

**T.C.**  
**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME (İKTİSAT) ANABİLİM DALI**

**DOKTORA TEZİ**

**ULUSLARARASI HAVAYOLU YOLCU TAŞIMACILIĞI: ÇOK**  
**KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE GELİR**  
**YÖNETİMİ UYGULAMASI**

**DERYA SEMİZ ÇELİK**

**2502110293**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Duygu ANIL KESKİN**

**İstanbul, 2017**



DOKTORA

TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı : DERYA SEMİZ ÇELİK Numarası : 2502110293

Anabilim/Bilim Dalı : İŞLETME/İKTİSAT Danışman : DOÇ.DR.DUYGU ANIL KESKİN

Tez Savunma Tarihi : 19.06.2017 Tez Savunma Saati : 13 :00

Tez Başlığı **ULUSLARARASI HAVAYOLU YOLCU TAŞIMACILIĞI: ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE GELİR YÖNETİMİ UYGULAMASI**  
Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 50. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin **KABULÜ'NE** OYBİRLİĞİ / **OYÇOKLUĞUYLA** karar verilmiştir.

| JÜRİ ÜYESİ                       | İMZA | KANAATİ<br>(KABUL / RED / DÜZELTME) |
|----------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1-PROF. DR. HALİM KAZAN          |      | KABUL                               |
| 2-PROF. DR. SELAHATTİN KARABINAR |      | KABUL                               |
| 3-PROF.DR.SEZAYİ DUMANOĞLU       |      | KABUL                               |
| 4-DOÇ.DR.AYŞE PAMUKÇU            |      | Kabul                               |
| 5-DOÇ.DR.DUYGU ANIL KESKİN       |      | KABUL                               |

| YEDEK JÜRİ ÜYESİ            | İMZA | KANAATİ<br>(KABUL / RED / DÜZELTME) |
|-----------------------------|------|-------------------------------------|
| 1-DOÇ. DR. YAŞAR KABATAŞ    |      |                                     |
| 2-YRD. DOÇ. DR. YAVUZ ILGAZ |      |                                     |

## ÖZ

# ULUSLARARASI HAVAYOLU YOLCU TAŞIMACILIĞI: ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ İLE GELİR YÖNETİMİ UYGULAMASI

**DERYA SEMİZ ÇELİK**

Gelir Yönetimi, günümüzde işletmelerin gelirlerini ve daha ötesinde karlılıklarını arttırmak amacıyla kullandıkları en önemli yöntemlerden birisidir. Gelir yönetimi pazar içindeki birçok değişkeni karşılaştırmalı olarak bir arada kullanmaktadır. Gelir yönetimi talebi ve kapasiteyi yönetme temeline dayanmaktadır. Farklı pazarda bir fiyat karşısında farklı davranan müşteri profilleri bulunmaktadır. Örnekle açıklamak gerekirse, uçaklarda iş amaçlı yapılan yolculuklar ile tatil amaçlı yapılan yolculuk farklı grupları oluşturmaktadır. Bu grupları oluşturan her bir müşterinin pazardaki fiyatlar karşısında farklı tepkiler vermekte ve bu tepkiler karşısında oluşan talep her grup için farklılık göstermektedir.

Farklı sektörlerde uygulamaları olan gelir yönetimi yaklaşımının bu çalışmada havayolu işletmelerindeki uygulamaları ele alınacaktır. Bilet fiyatlarının ne kadar olması gerektiği, belirlenen fiyatlardan kaç adet koltuğun satılacağı, koltuk kapasitesinde daha fazla rezervasyonun kabul edilip edilmeyeceği, ucuz biletli koltuklar ile yüksek fiyatlı koltukların dağılımının nasıl olacağı gibi soruların cevabı aranmaktadır.

Havayolları, bilet fiyatlarını belirleyip koltuk bazında dağıtımı yaparken geliri maksimize etmek adına gelir yönetimi yaklaşımları ile hareket ederken, aynı zamanda fiyatı etkileyen faktörler ile pazar içinde etkin rol alma çabası içindedirler.

Bu amaçla koltuk ücretleri belirlenirken gelir yönetimi, bileşenleri, yöntemlerinin yanında bilet fiyatını etkileyen değişkenlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Havayolları tüm bu etkenleri göz önünde bulundurmak süratıyla kendi özel ücretli koltuklarını satışa sunarlar. Ve süreç içinde yani uçak biletlerinin satışa başlamasıyla başlayıp uçuşun gerçekleşeceği ana kadar ki zamanda gerekli müdahaleler ile maksimum gelir elde edecek şekilde yönetilmektedir.

Bu çalışmada, gelir yönetimi ve bilet fiyatını etkileyen değişkenler ile ilgili literatür çalışması yapılmış ve uygulama ile bilet fiyatını etkileyen değişkenlerin kullanılması suretiyle başta hassasiyeti yüksek talep tahmini önerisi geliştirilmiştir. Ardından geliri yönetebilmek adına dinamik programla ile süreç içindeki olası ihtimaller dâhilinde koltuk fiyatları ve her fiyattan kaç koltuk satılması gerektiği geliştirilen fonksiyon, kısıtlamalar ve kontrol koşulları altında hesaplanmaya çalışılmıştır. Sefere başlangıç ücreti olarak geçmiş ve rakip fiyatları dikkate alınmak suretiyle yapay sinir ağları ile elde edilen fiyatlar kullanılmıştır. Böylelikle başlangıç fiyatları için en doğru fiyatlandırma stratejisiyle sefere başlaması amaçlanmıştır. Yapılan tüm hesaplamalar MATLAB R2016 ile yapılmıştır.

Sonuç olarak, havayollarının en doğru koltuk fiyat dağılımı yapabilmesi adına geliştirilmiş bu çalışma ile başta AHP ile talep tahmini yapılmasıyla soyut verilerin somutlaştırılmasına farklı bir bakış getirilmiştir. Ayrıca dinamik programla ile yapılan değerlendirme tüm satış sürecini kontrol edilebilir alt süreçlere bölerek hem duyarlılık artırılmış hem de doğru zamanda müdahale imkânı sağlamıştır. Dinamik programlamayla geliştirilen fonksiyonun kısıt ve kontrol koşulları da zaman ve kurum bazında değiştirilip geliştirilebilir olmakla birlikte yine duyarlılığı arttırıp geliri doğru yönetebilme imkânı sağlamaktadır.

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje numarası: 39589

**Anahtar Kelimeler:** Gelir Yönetimi, Havayolu Taşımacılığı, Dinamik Programlama, AHP, Yapay Sinir Ağları, Biletleme.

## **ABSTRACT**

### **INTERNATIONAL AIRLINE PASSENGER TRANSPORT: REVENUE MANAGEMENT PRACTICE WITH MULTI- CRITERIA DECISION MAKING METHOD**

**DERYA SEMİZ ÇELİK**

Revenue Management is one of the most important methods that they use today to increase their income and, above all, profitability. In the income management market, many variables are used in combination. Revenue management is managing demand and capacity. There are customer profiles that behave differently in a different market against a price. By way of example, journeys for business purposes and for holiday travel constitute different groups of aircraft. These groups differ for a group of customers who have different reactions to the prices of the market and the demand groups they have made against those reactions.

Applications in different sectors, income management approach, airway usage in this work, arrow applications. Whether the ticket prices are important, how many seats are to be sold at the determined prices, whether there are more adjustments in seat capacity or how the seats will distribute the cheap seat price are searched.

Airlines, while acting with income management practitioners, are trying to take part in the same time to determine and distribute the ticket price, distribute it, do it, make revenue, maximize it.

For the purpose of assessing the variables affecting the price and the price of the income management, components, methods, and so on, while determining seat fees. Taking all these factors into consideration, they offer their own special fares. It is governed that the air tickets will be sold and the maximum incomes will be earned by the necessary interventions until the start of the flight.

In this study, a literature study was conducted on variables affecting income management and ticket prices, and a recommendation for high-demand forecasting of safety-grade variables affecting ticket prices for implementation was developed. Then, in order to manage the revenue, it was tried to calculate the seat prices and its price, the fulfillment of its functions and the control conditions within the possibilities for the transactions with the dynamic program. The prices obtained by artificial neural networks are used as the beginning price of the palace and by taking the competing price account. So the prices will start with the initial pricing strategy. All calculations made with MATLAB R2016 have been made.

As a result, this study, which was developed in order to enable the airlines to distribute the most accurate seat price, was opened with a separate view from the beginning with AHP. In addition, the evaluations made by the dynamic program divide the entire sales process into controllable sub-processes, thereby enhancing both sensitivity and timely intervention. The restriction of the functions developed by dynamic programming and the control conditions can also be changed and improved on time and institution basis, together with the possibility of increasing the sensitivity and managing the income correctly.

This study was supported by Istanbul University Scientific Research Projects Coordination Unit. Project number: 39589

**Keywords:** Revenue Management, Airway Transportation, Dynamic Programming, AHP, Artificial Neural Networks, Ticketing.

## ÖNSÖZ

Geçmişten geleceğe ulaşım ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Artan bu talebi başta zaman ve hız olmak üzere birçok avantajı olması sebebiyle havayolu işletmeleri karşılamaktadır. Havayolu işletmelerinin bu talebi karşılarken pazar içindeki rekabet ile başedebilmelerinin yanında gelirlerini de korumaları gerekmektedir.

Havayolu yolcu taşımacılığında uluslararası pazar içinde uluslararası havayolu taşımacılığı birliğinin belirlediği rekabet kuralları dışında havayolları fiyatlarını istedikleri gibi kontrol edebilmektedir. Dolayısıyla işletmelerin aynı pazar içinde eş uçuşlardan sağlayacakları gelirler değişebilmektedir. Bu da işletmelerin belirleyeceği en doğru fiyatlandırma politikasına bağlıdır. Bu amaçla bu çalışma pazar içinde havayollarının karşılaşılabilecekleri durumlar ve bu durumlar karşısında yapmaları gereken tavsiyeleri içermektedir.

Uluslararası Havayolu Yolcu Taşımacılığı: Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Gelir Yönetimi Uygulaması konulu çalışmamda yanımda olan tez danışmanın Doç. Dr. Duygu Anıl KESKİN'e, başta uygulama çalışmam olmak üzere bana sabırla yön verip, yardımcı olan ve akademik anlamda gelişmemi teşvik eden, bana duyduğu güveni her zaman hissettiren İktisat Fakültesi İşletme Bölüm Başkanı değerli Hocam Sayın Prof. Dr. Halim KAZAN'a, meslek hayatımın her aşamasında emeğini benden esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Sezayi DUMANOĞLU'na, ve bugünlere gelmemde emeği olan tüm değerli hocalarıma şükranlarımı sunarım.

Ayrıca çalışmamın uygulamasını da gerek sektörü öğrenmem gerekse uygulamaya dökebilmemde bana yardımcı olan Öğr. Gör. Gülderen ARCA, Öğr. Gör. Serkan ETİ ve THY personeli Uzman Seda Dinçer'e teşekkürlerimi sunarım.

Beni yetiştiren, bugünlere getiren, her konuda sonsuz desteklerini sunan ve bu zorlu süreçte daima yanımda olup, sabır ve anlayışlarını esirgemeyen çok sevgili

annem Hüsne SEMİZ, babam İbrahim SEMİZ, ve tüm aileme, son satırına kadar her anını benimle paylaşan eşim Murat ÇELİK’e teşekkürü borç bilirim.

Son olarak, tezimi destekleyen İ.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi’ne teşekkür ederim.

Derya SEMİZ ÇELİK

İstanbul, 2017





## İÇİNDEKİLER

|                          |      |
|--------------------------|------|
| ÖZ .....                 | III  |
| ABSTRACT.....            | V    |
| ÖNSÖZ.....               | VII  |
| İÇİNDEKİLER.....         | IX   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....    | XIII |
| TABLolar LİSTESİ.....    | XIV  |
| KISALTMALAR LİSTESİ..... | XV   |
| GİRİŞ.....               | 1    |

### BİRİNCİ BÖLÜM GELİR YÖNETİMİ

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. GELİR YÖNETİMİ.....                             | 2  |
| 1.1. Gelir Yönetimi Tanımı .....                   | 2  |
| 1.2. Gelir Yönetiminin Amaçları .....              | 5  |
| 1.3. Gelir Yönetiminin Uygulandığı Sektörler ..... | 6  |
| 1.4. Literatür Taraması .....                      | 10 |

### İKİNCİ BÖLÜM HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2. HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI.....                                                                                                         | 30 |
| 2.1. Dünya'daki Havayolu Taşımacılığının Gelişimi .....                                                                               | 30 |
| 2.2. Türkiye'deki Havayolu Taşımacılığının Gelişimi .....                                                                             | 33 |
| 2.3 Havayolu İle Yapılan Uluslararası Yolcu Taşımacılığını Düzenleyen<br>Hükümler Ve Hükümlerin Uygulanması İçin Gereken Şartlar..... | 34 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### HAVA YOLU TAŞIMACILIĞINDA GELİR YÖNETİMİ

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3. HAVAYOLU TAŞIMACILIĞINDA GELİR YÖNETİMİ .....</b>            | <b>36</b> |
| 3.1. Havayolu Taşımacılığında Gelir Yönetimi Bileşenleri .....     | 40        |
| 3.1.1. Diferansiyel Fiyatlandırma .....                            | 40        |
| 3.1.2. Koltuk Envanter Kontrolü.....                               | 42        |
| 3.2. Hava Yollarında Kullanılan Gelir Yönetimi Yöntemleri .....    | 44        |
| 3.2.1. Fiyat Tabanlı Gelir Yönetimi.....                           | 45        |
| 3.2.1.1. Fiyat Farklılaştırması .....                              | 46        |
| 3.2.1.2. Dinamik Fiyatlandırma .....                               | 48        |
| 3.2.2. Miktar Tabanlı Gelir Yönetimi .....                         | 50        |
| 3.2.2.1. Tek Kaynak Kapasite Kontrolü.....                         | 50        |
| 3.2.2.1.1. Kontrol Türleri.....                                    | 51        |
| 3.2.2.1.1.1. Rezervasyon Limiti.....                               | 51        |
| 3.2.2.1.1.2. Koruma Seviyesi.....                                  | 52        |
| 3.2.2.1.2. Statik Modeller .....                                   | 53        |
| 3.2.2.1.2.1. Littlewood'un İki Sınıf Modeli .....                  | 54        |
| 3.2.2.1.2.2. Çoklu Ücret Sınıfı Kapasite Tahsisi .....             | 55        |
| 3.2.2.2. Ağ Sorunları .....                                        | 59        |
| 3.2.2.2.1. Sanal İç İç Geçme .....                                 | 60        |
| 3.2.2.2.2. Teklif-fiyat (Bid- Price) .....                         | 61        |
| 3.2.2.2.3. Doğrusal Programlama .....                              | 63        |
| 3.2.2.2.4. Dinamik Programlama.....                                | 63        |
| 3.2.2.2.5. Yapay Sinir Ağları.....                                 | 67        |
| 3.2.2.2.5.1. Yapay Sinir Ağlarının Avantaj ve Dezavantajları ..... | 68        |
| 3.2.2.2.5.2. Yapay Sinir Ağ Modelleri .....                        | 70        |

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**  
**ULUSLARARASI HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI İŞLETMELERİNDE**  
**FİYATIN OLUŞUMU VE BİLETLEME**

|                                                                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4. ULUSLARARASI HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI İŞLETMELERİNDE FİYATIN OLUŞUMU VE BİLETLEME.....</b>                                              | <b>71</b> |
| 4.1. Havayollarında bilet fiyatlarını etkileyen faktörler.....                                                                             | 71        |
| 4.1.1. Havayolu Yolcu Taşımacılığında Maliyet .....                                                                                        | 72        |
| 4.1.2. Havayolu İle Yolcu Taşımacılığında Tarifeler ve Tespit Kriterleri ...                                                               | 80        |
| 4.1.3. Düşük Maliyetli Havayolları / Rakipler.....                                                                                         | 83        |
| 4.1.4. Havayolu İle Yolcu Taşımacılığında Talep .....                                                                                      | 86        |
| 4.1.4.1. Havayolu Taşımacılığında Talep Tahmininde Kullanılan Yöntemler.....                                                               | 88        |
| 4.1.4.1.1. Nitel Yöntemler .....                                                                                                           | 88        |
| 4.1.4.1.2. Nicel Yöntemler .....                                                                                                           | 91        |
| 4.1.4.2. Talep Tahmininde Karar Verme .....                                                                                                | 91        |
| 4.1.5. Genel Dağıtım Sistemleri.....                                                                                                       | 93        |
| 4.1.6. Uluslararası yolcu taşımacılığında koltuk ücretlerinin belirlenmesinde IATA ücret hesaplaması ve bilet düzenlemesi (Biletleme)..... | 95        |
| 4.1.6.1. IATA Bölgeleri (IATA Traffic Conference Areas) .....                                                                              | 96        |
| 4.1.6.2. Uluslararası Satış Belirleyiciler (International Sales Indicator – ISI) ve Kodları .....                                          | 97        |
| 4.1.6.3. Hatlararası Trafik Sözleşmesi (Interline Traffic Agreement) ..                                                                    | 99        |
| 4.1.6.4. Özel Paylaşım Anlaşmaları (Special Proration Agreement)....                                                                       | 99        |
| 4.1.6.5. Havuz Anlaşmaları (Pool Agreement) .....                                                                                          | 100       |
| 4.1.6.6. Ücret Hesaplama Tarife Bilgileri (Passenger Air Tariff).....                                                                      | 100       |
| 4.1.6.7. Bilet Düzenleme.....                                                                                                              | 101       |
| 4.2. Havayolları Özel Ücretlerinin Belirlenmesi.....                                                                                       | 104       |

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **ULUSLARARASI HAVAYOLLARININ KOLTUK ÜCRETLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA**

|                                                                                                                  |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5. ULUSLARARASI HAVAYOLLARININ KOLTUK ÜCRETLERİNİN<br/>BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA .....</b>          | <b>105</b> |
| 5.1. Uygulamanın Amacı .....                                                                                     | 105        |
| 5.2. Uygulamanın Evreni ve Örneklem Kümesi.....                                                                  | 106        |
| 5.3. Uygulamada Kullanılan Yöntemler .....                                                                       | 107        |
| 5.3.1. AHP yöntemi ile Talep Tahmini Uygulaması .....                                                            | 107        |
| 5.3.2. Yapay Sinir Ağları Yöntemi ve Uygulaması .....                                                            | 117        |
| 5.3.2.1. Yapay Sinir Ağları Uygulaması .....                                                                     | 117        |
| 5.3.3. Dinamik Programlama .....                                                                                 | 120        |
| 5.3.3.1. Dinamik Programlama Modelinin Oluşturulması, Problemin<br>Tanımlanması Değişkenleri ve Varsayımlar..... | 121        |
| 5.3.3.1. Dinamik Programlama Modelinin Testi.....                                                                | 125        |
| 5.3.3.2. Dinamik Programlama Modelinin Çözümü ve Simülasyonu .....                                               | 127        |
| 5.3.3.3. Dinamik Programlama Uygulaması .....                                                                    | 127        |
| 5.4. Araştırmanın Sonucu ve Değerlendirilmesi .....                                                              | 132        |
| <b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                                                                                 | <b>134</b> |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                                                                             | <b>138</b> |
| <b>EKLER.....</b>                                                                                                | <b>153</b> |
| Ek-1: Matlab Simülasyon Kodları ve Uygulama Çıktıları .....                                                      | 153        |
| Ek-2: Rezervasyon Statü Kodu Belirleyicileri .....                                                               | 182        |
| Ek-3: Kupon Statü Kodu Belirleyicileri .....                                                                     | 184        |
| Ek-4: Rezervasyon ve Biletleme Programlarından Ücret Sorgulaması.....                                            | 185        |
| Ek-5: Talep Tahmin Değerlendirme Soruları .....                                                                  | 190        |
| <b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>                                                                                            | <b>191</b> |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 1: Hava Taşımacılığı Sektörünün Yapısal Bileşenleri .....                     | 37  |
| Şekil 2: Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Sistemi.....                        | 38  |
| Şekil 3: Gelir Yönetiminde Karar Alma Süreci .....                                  | 39  |
| Şekil 4: Farklı Ücret Seviyelerine Gelen Talebin Zamana Göre Değişimi.....          | 43  |
| Şekil 5: Havayollarında kullanılan gelir yönetimi yöntemleri sınıflandırılması..... | 45  |
| Şekil 6: İndirimli Yer Tahsis Karar Ağacı .....                                     | 57  |
| Şekil 7: Ağ yönetimi için sanal iç içe geçmenin şematik görünümü .....              | 61  |
| Şekil 8: N Aşamalı Bir Problemin Geriye Doğru Çözüm Süreci.....                     | 66  |
| Şekil 9: N Aşamalı Bir Problemin İleriye Doğru Çözüm Süreci .....                   | 66  |
| Şekil 10: Çok Katmanlı YSA modeli.....                                              | 67  |
| Şekil 11: 2015 Mali Yılı Havayolu Maliyet Yapısı .....                              | 73  |
| Şekil 12: Havayolu İşletmelerinin Maliyetlerinin Sınıflandırılması.....             | 76  |
| Şekil 13: Havayolu İşletmelerinde Operasyonel Planlama Ve Çizelgeleme Süreci ..     | 83  |
| Şekil 14: IATA Bölgeleri (IATA Traffic Conference Areas).....                       | 97  |
| Şekil 15: Elektronik bilet görüntüsü .....                                          | 102 |
| Şekil 16: Talep Tahminleme Hiyerarşisi .....                                        | 109 |
| Şekil 17: Yapay Sinir Ağı Modeli.....                                               | 119 |
| Şekil 18: Müşteri Ödeme İsteği Olasılık Dağılımı.....                               | 122 |
| Şekil 19: Hessian Matrisi Grafiği.....                                              | 126 |

## **TABLÖLAR LİSTESİ**

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 1: Gelir Yönetiminin Uygulandığı Bazı Sektörler .....             | 8   |
| Tablo 2: Hava Yolu Sektörünün Son Altı Yıl Rakamları .....              | 32  |
| Tablo 3: 1-9 Puanlı Tercih Ölçeği.....                                  | 109 |
| Tablo 4: Uygulamada Ücretleri Kullanılan Havayolları .....              | 118 |
| Tablo 5: Kabin ve Sınıf Türlerinin Yapay Sinir Ağ Çıktı Sonuçları ..... | 120 |
| Tablo 6: Dinamik Programlama Sonucu Toplam Getiri Tablosu .....         | 128 |



## KISALTMALAR LİSTESİ

|              |                                                                                    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OD:</b>   | Orijin Destination (Başlangıç Varış)                                               |
| <b>AKK:</b>  | Arz Edilen Koltuk Kilometre                                                        |
| <b>ODF:</b>  | Orijin Destination Fare (Başlangıç Varış Ücreti)                                   |
| <b>RM:</b>   | Revenue Management ( Gelir Yönetimi)                                               |
| <b>GDS:</b>  | Genel Dağıtım Sistemleri                                                           |
| <b>IATA:</b> | International Air Transport Association (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği)   |
| <b>ICAO:</b> | International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı) |
| <b>PNR:</b>  | Pasenger Name Record (Yolcu Kaydı)                                                 |
| <b>BHC:</b>  | Back Haul Check (Geriye Dönüş Kontrolü)                                            |
| <b>OW:</b>   | One Way (Tek Yön yolculuk)                                                         |
| <b>RT:</b>   | Round Trip (Gidiş Dönüş Yolculuklar)                                               |
| <b>LF:</b>   | Load Faktör (Yükleme/Doluluk Oranı)                                                |
| <b>ÜYK:</b>  | Ücretli Yolcu Kilometresi                                                          |
| <b>NUC</b>   | Neutral Unit Of Construction (Bağımsız Ücret Kurma Birimi)                         |
| <b>IROE</b>  | IATA Rate Of Exchange (Para Değiştirme Kuru)                                       |
| <b>LCC</b>   | Low Cost Carrier (Düşük Maliyetli Havayolu)                                        |
| <b>IST</b>   | İstanbul                                                                           |
| <b>AMS</b>   | Amsterdam                                                                          |
| <b>AHP</b>   | Analitik Hiyerarşi süreci                                                          |
| <b>DP</b>    | Dinamik Programlama                                                                |
| <b>YPS</b>   | Yapay Sinir Ağları                                                                 |

## GİRİŞ

Gelir yönetimi fiyat ve miktar kararlarının birleşiminden oluşmaktadır. Uluslararası pazarda faaliyet gösteren havayolu işletmeleri de gerek rakip sayıları gereksede tüketici davranışları gereği fiyat ve miktar kararları konusunda birçok sorunla karşılaşmaktadırlar. Bu yüzden havayolu işletmeleri koltuk ücretlerini belirleme ve hangi ücretten kaç koltuk satılacağına kararını alabilmeleri için gelir yönetimini kullanan ilk sektörler arasında yer almaktadır.

Havayolu işletmelerinin karşılaştıkları bu sorun tüm satış sürecini kapsamından ötürü sürekli ve hassasiyetle çalışılması gereken bir konu olmaktadır. Havayolu işletmeleri için dinamik bir süreç olan fiyatlandırma ve kapasite kontrolü bu çalışmanın esas konusunu oluşturmaktadır.

Bu kapsamda havayolu işletmesinin fiyatlandırma ve gelir yönetimi fonksiyonunu düşünürken karşılaşılabileceği talebin ne olduğu, seferlere hangi ücretler ile başlanacağı ve fiyatlandırma sürecinde nasıl davranılacağı, hangi sınıftan kaç koltuğun ne kadara satılacağı soru ve sorunları ele alınmıştır. Bu soru ve sorunlar için farklı matematiksel yöntemler ile çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Bu amaçla öncelikle gelir yönetimi değerlendirilmiş hangi sektörlerde ne amaçla kullanıldığı ve havayollarındaki yeri ve önemi değerlendirilmiştir. Genel olarak gelir yönetiminin bileşenlerinin ardında bu çalışmaya konu olan havayolu taşımacılığı ve hava yolu taşımacılığında gelir yönetimine değinilmektedir. Ayrıca havayolu taşımacılığı işletmelerinde fiyatın oluşumunun nasıl olduğu ve biletlenme aşamalarının uluslararası boyutta nasıl gerçekleşeceğine değinilmiştir. Son olarak uluslararası havayollarının koltuk ücretlerinin belirlenmesine yönelik bir uygulama yapılmıştır. Uygulama ile talep tahmini, sefere başlangıç ücreti ve satış süreci boyunca dinamik programla ile optimum fiyat koltuk dağılımı hesaplanmaya çalışılmıştır.



# BİRİNCİ BÖLÜM

## GELİR YÖNETİMİ

### 1. GELİR YÖNETİMİ

Dünya’da ve Türkiye’de arz talep dengesinin sağlanması ve işletmelerin bu denge içerisinde en yüksek geliri elde etme çabası işletmeleri gelir yönetimine yöneltmektedir. Gelir yönetimi farklı sektörlerde işletmelerin gelirlerini artırma çabası içinde başvurdukları yöntemler arasında yer almaktadır. Bu bölümde gelir yönetiminin çeşitli tanımları, amaçları ve geçerli olduğu sektörlerden bahsedilmektedir.

#### 1.1. Gelir Yönetimi Tanımı

Gelir yönetimi; “*sınırlı kapasiteye sahip ürün ya da hizmetin, sonlu bir zaman içinde, doğru müşteriye, doğru zamanda, doğru fiyattan satılarak; gelirin maksimize edilmesi*” olarak tanımlanmaktadır.<sup>1</sup> Başka bir deyişle gelir yönetimi, “*dinamik fiyatlandırmanın, kapasitenin yönetildiği ve pazar bölümlendirmeye dayandırılan gelir maksimizasyonunu sağlayan sistemler*” olarak da tanımlanmaktadır.<sup>2</sup>

Örneğin; 400 koltuk kapasiteli bir uçağın koltuk ücretlerinin belirlenmesi ve zaman içinde gelirin arttırılma çabası için olası fiyatlandırma senaryoları en basit haliyle aşağıdaki gibidir;<sup>3</sup>

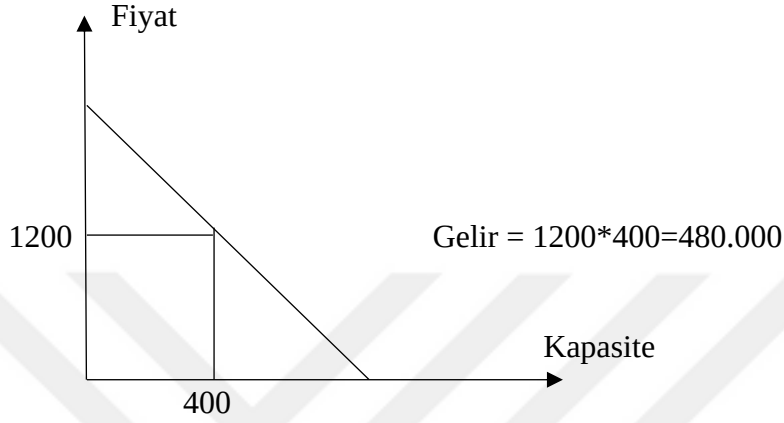
---

<sup>1</sup> Melike Meterellioz, Aygöl Tan, “Gelir Yönetimi Metodlarının Türkiye Otelcilik Sektörüne Uygulanması”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 16-3 2014, ss.85-110, s.87.

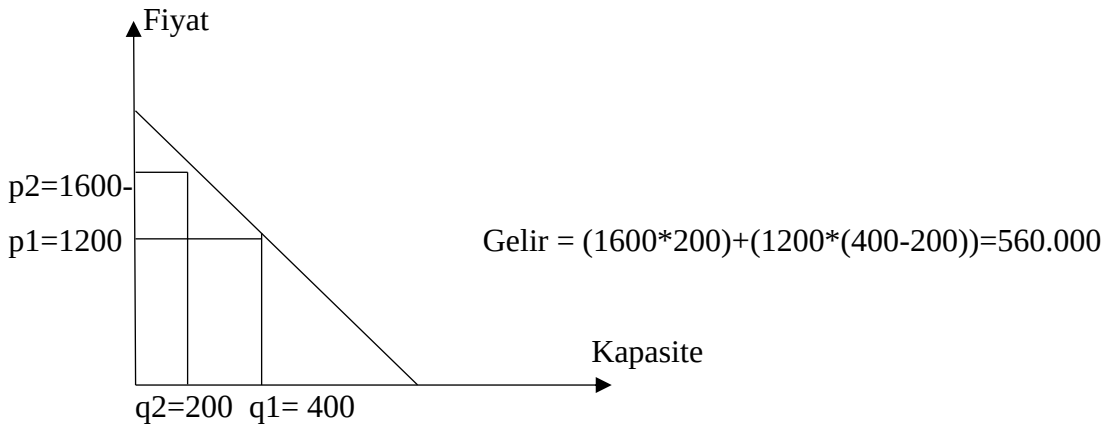
<sup>2</sup> Thomas Flaute, Lukas Schingen, Dominik Schwartz, Moritz Sendervd, “Yield Management İn Tourism”, Journal of Travel & Tourism Marketing 2001, p. 1.

<sup>3</sup> Qi Xu, Pricing and Customer Value, Donghua University, Publishing as Prentice Hall, Pearson Education, Inc., 2009, p.7-17.

Buna göre işletmenin başlangıçta koltuk ücretleri için belirlediği ücret sektör ortalamasına uyum sağlayacak, toplam maliyetlerini karşılayacak ve hedeflediği kara ulaştıracak rakam olan 1200 liralık birim ücretten satışa sunduğu varsayımına göre;

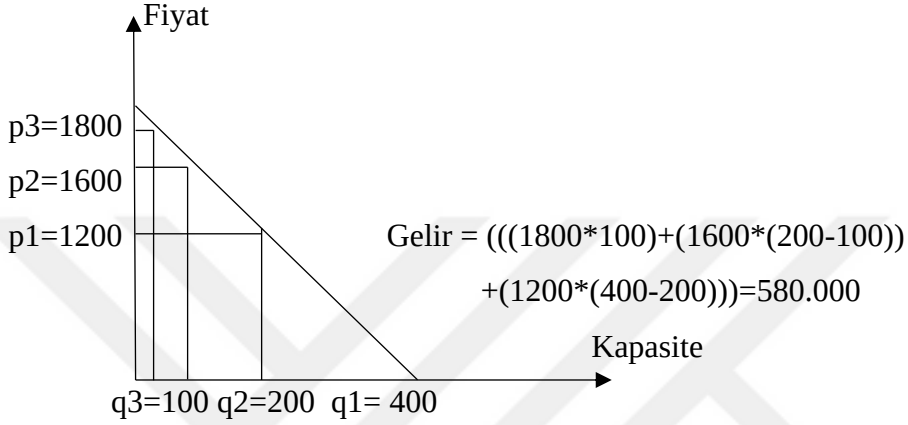


400 koltuğun adedinin 1200 TL'den satıldığı durumda gelir 480.000 TL olmaktadır. Pazar koşullarında hangi fiyattan kaç koltuğun satılabileceği bilinmemekte olup sadece tahmin edilmektedir. Bu tahminlere göre talebin artması, rakiplerin fiyatlarının yükselmesi gibi koltuk ücretlerini artırabilecek değişkenlerin olması halinde işletme fiyatlarının yeniden gözden geçirilmesi gerekecektir. Örnekteki varsayımı geliri arttıracak yönde aşağıdaki gibi de senaryolandırmak mümkündür.



Bu haliyle işletme toplam koltuklarının sadece yarısının ücretini arttırarak geliri artırma yolunu seçmiş kalan yarısını eski ücretinden satarak taban fiyatını korumuştur.

Talebin ne yönlü gerçekleşeceği bilinmemekle birlikte, talebin pozitif yönlü seyrettiği varsayımıyla geliri daha fazla arttırmanın diğer bir yolu da aşağıdaki gibidir. Burada fiyat üst sınır olan uluslararası standartlara kadar dayandırabilir ve en fazla geliri elde edebilecek şekilde varsayımı örneklendirmek mümkündür.



Yukarıdaki olası fiyatlandırma senaryolarında talebin önemi büyük olup geliri arttırabilmek için salt fiyatı yükseltmekle kalmayıp talebi de doğru tahmin ederek geliri yönetmek gerekmektedir. Bu aşamadan itibaren gelir yönetimine ihtiyaç duyulmaktadır.

Gelir yönetimi değişen zaman ve envanter yapısı içinde geliri etkileyen değişkenler arasında en doğru ilişkiyi kurarak geliri maksimuma çıkarmayı hedeflemektedir.<sup>4</sup>

Birçok sektörde kullanılan gelir yönetimini örneğin, havayolu sektöründe, önceden belirlenmiş ücret sınıflarını pazar bölümleri olarak tanımlarsak, bu bölümlere “en uygun fiyatta mevcut koltuk kapasitesinin dağılımı yoluyla, net gelirin arttırılmasını sağlayan bir araç olarak” ifade etmek mümkündür. Havayolu sektörünün başarılı gelir yönetimi uygulamalarına sahip olduğu bilinirken, otellere grup ve bireysel bazda talebin artması oda kapasitesinin kullanım etkinliğinin arttırılmasını

<sup>4</sup> Ramesh Venkat, “The Era of Convergence in Revenue Management, Revenue Management, A Practical Pricing Perspective”, Edited by Ian Yeoman and Una McMahon-Beattie, By Palgrave Macmillan, 2011, p.49

gerektirmektedir. Gelir yönetimi aracılığıyla yöneticiler bu etkinliğe ve dolayısıyla finansal başarıya ulaşmabilmektedirler.

## 1.2. Gelir Yönetiminin Amaçları

Gelir yönetimi, işletmelere kısa vade de gelirin artırılması uzun vade de karın artırılmasını sağlayan sistematik bir yönetim anlayışıdır. İşletmeler geçmiş ve mevcut dönemlerine ait talep, bilet fiyatları, rakiplerinin fiyatları, kapasite vb. verilerini işletmenin tüm fonksiyonlarından elde ettiği bilgiler ile bütünleştirip kendisine en uygun olan satış politikasını oluşturma imkanı sağlamaktadır.<sup>5</sup> Genel olarak gelir yönetimi amaçları aşağıdaki gibidir:<sup>6</sup>

- Etkin bir fiyatlandırma yapısı,
- Talebin karşısında kapasite dağılımının kontrolü, örneğin “talebin düşmesi halinde doluluk oranının artırılması, talebin yükselmesi halindeyse gelirin artırılması”,
- Talep analizi ve doğru pazar bölümlendirmeyeyle talep dengesinin sağlanması,
- İndirimli fiyat dengesi,
- Talebin ve fiyatın esnekliği karşısında gelir ve pazar kaybının en aza indirilmesi,
- Pazar bölümlerinin birbirleri arasında satın alma yapmabilmesinin engellenmesi (örneğin, yüksek fiyattan satın alabilecek yolcuların düşük fiyat ödemesinin önüne geçilmesi)
- Çeşitli sebeplerden oluşabilecek atıl kapasite ve bunun sonucu oluşabilecek gelir kaybının en düşük düzeye indirilmesi, örneğin iptaller, otelden erken ayrılma gibi,
- En yüksek geliri sağlayacak mevcut pazarlar ve olası pazar alternatiflerinin sağlanması,

---

<sup>5</sup> İlker Hacıoğlu, “Gelir Yönetimi ve Türkiye’deki Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Üzerine Bir Uygulama”, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 2011, s. 8-9.

<sup>6</sup> <http://europa.eu.int>, Erişim: 28.01.2015.

- Pazara sunulan ürün/hizmetin bulunduğu pazar bölümünde bulunduğu süre zarfında enyüksek geliri sağlayacak şekilde düzenlenmesi, örneğin daha yüksek gelir sağlayacak satış imkânı olan bir ürünü düşük fiyatta satışta tutulmaması gerekir.

Ayrıca gelir yönetimi, müşterilerin satınalma davranışını araştırarak, elde ettiği bilgiler ışığında ürün/hizmet satışlarında en uygun fiyat/kapasite dengesini oluşturmaktadır. Bu denge ile müşterilerin satın alma davranışının periyodu ve ödemeye razı olduğu fiyata bağlı denge ifade edilmektedir.

### **1.3. Gelir Yönetiminin Uygulandığı Sektörler**

Verimlilik optimizasyonu olarak da bilinen gelir yönetimi başta havayolu işletmeleri olmak üzere konaklama işletmeleri, yiyecek içecek sektörü, karada ulaştırma hizmetleri gibi farklı sektörlerde de uygulanan bir sistemdir.<sup>7</sup>

İşletmelerin gelir yönetimini uygulayabilmeleri için aşağıdaki özelliklere sahip olmaları gerekmektedir;<sup>8</sup>

- Pazar bölümlerindeki fiyatlandırmaların, her bölümdeki pazar bölümüne uygun olması,
- Rezervasyon sistemlerini aktif kullanabilmeli ve geliştirebilmeli,
- Talep ve rezervasyon sistemlerindeki verilerin takibinin yapılması,
- Doğru ve yerinde fiyatlandırma yapabilmeli,
- İletişim sistemlerinin iyi ve gelişmiş olmasına önem verilmesi gerekmektedir.

---

<sup>7</sup> Darwish Abdulrahman Yousef, “The Status of Yield Management in Service Organizations in the United Arab Emirates: Results of a Survey”, Journal of Business And Public Affairs, V. 1, United Arab Emirates, 2007, p. 1

<sup>8</sup> İlker Hacıoğlu, a.g.t., s.48.

Ayrıca gelir yönetimi uygulamaları aşağıdaki beş özelliğe sahip iş ortamları için uygundur:<sup>9</sup>

- Kullanılmayan kaynağı saklamanın imkânsız veya çok pahalı olduğu iş ortamlarında, örneğin bugün satılmayan koltuk yarın akşamki müşteriler için saklanamaz.
- Gelecekteki talebin belirsiz olduğu iş ortamlarında bazı taahhütlerin yapılmasıyla uygulanabilmektedir.
- Müşterileri bölümlendirilmiş ve her bölüm müşterilerinin farklı talep eğrilerinin olduğu iş ortamlarında uygulanabilmektedir.
- Birçok farklı ürün ve hizmeti sağlayabilmek için aynı miktarda kapasitenin kullanılabildiği iş ortamlarında, örneğin iş ya da tatil amaçlı müşterilerin aynı koltuğu talep edebilmeleri gibi.
- İşletmecilerin kar odaklı ve yaptıkları her aktivitede özgür oldukları iş ortamları için uygundur. Örneğin otel işletmeleri daha yüksek kar beklentisi sebebiyle kapasitesini esnek kullanma özgürlüğüne sahip olması gibi.

Tablo 1'deki gelir yönetimi uygulayan sektörler ve ilgili şartların detayları aşağıdaki gibidir:<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Serguei Netessine, Robert Shumsky, "Introduction to the Theory and Practice of Yield Management", Institute for Operations Research and the Management Sciences is located in Maryland, USA, INFORMS Transactions on Education 3/1, 2002, pp.34-44, p.35.

<sup>10</sup> Mustafa Erdem, "Sivil Havacılık Sektöründe Gelir Yönetimi: Türk Havayolları Anonim Ortaklığı Uygulaması", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010, s.47.

Tablo 1: Gelir Yönetiminin Uygulandığı Bazı Sektörler

| Gelir Yönetimi Kriterleri                  | Havayolu Sektörü                                             | Otelcilik Sektörü                                                | Araba Kiralama Sektörü                                           | Televizyon Reklamcılığı Sektörü                                                                    | İletişim                                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Bölümlenebilir Pazar                       | Kabin (Y,C,F) ve sınıf (K,L,M, vb.) bazında bölümlenebiliyor | Pazar indirimli ücret kısıtlamaları kullanarak bölümlenebiliyor. | Pazar indirimli ücret kısıtlamaları kullanarak bölümlenebiliyor. | Reklam çeşitlerine göre yayın zaman ve saatine göre (prime time/ off prime time) bölümlenebiliyor. | Kablolu iş, ev telefonları. Kablosuz veya uydu iletişimi. |
| Sabit Kapasite                             | Koltuk / Uçuş                                                | Oda / Otel                                                       | Araç filosu                                                      | Televizyon programları, şovları                                                                    | Telefon ağı                                               |
| Bozulabilir Envanter                       | Uçuşa ait koltuk kapasitesi                                  | Bir gecelik oda                                                  | Bir günlük araç                                                  | Saniye veya dakika                                                                                 | Dakika - zaman                                            |
| İlave Satışlar İçin Düşük Marjinal Maliyet | İkram, uçuş öncesi ve sonrası işlemler                       | Rezervasyon ve oda temizleme işlemleri                           | Rezervasyon ve araç temizleme işlemleri                          | Sipariş işlemleri, dağıtım kanalları maliyeti                                                      | Kota aşımında ek destek işlemleri                         |
| Önceden Satış                              | Evet                                                         | Evet                                                             | Evet                                                             | Evet                                                                                               | Evet                                                      |
| Talep Belirsizliği                         | Sezonluk, haftanın günleri ve günün saatleri bazında         | Sezonluk ve haftanın günleri bazında                             | Sezonluk ve haftanın günleri bazında                             | Sezonluk, haftanın günleri, günün saatleri ve programın popülerliği bazında                        | Sezonluk, haftanın günleri ve günün saatleri bazında      |

**Kaynak:** Ideas, “The Basics of Revenue Management by Ideas”, Integrated Decisions and Systems, Inc. 2005, p. 7, Mustafa Erdem, Sivil Havacılık Sektöründe Gelir Yönetimi: Türk Havayolları Anonim Ortaklığı Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010, s.47’den uyarlanmıştır.

- **Bölümlenebilir Pazar:** Ürün veya hizmete olan talep net bir şekilde bölümlere ayrılabilir ve bu bölümler kendi aralarında fiyata duyarlılık yönünden farklılık gösteriyorsa gelir yönetimi uygulanması için gerekli şartı taşınması anlamına gelmektedir.

Havayolu sektöründe bölümlenmiş pazar ücretlerde indirim uygulanması ve indirime bağlı kısıtlamalar ile oluşturulmaktadır. Kısıtlamalar ile ücret sınıfları oluşturulmakta her sınıf bir bölümü temsil etmektedir. Örneğin ekonomi sınıf, business sınıfı gibi.

- **Sabit Kapasite:** İşletmenin kapasitesi nispeten sabitse yani kısa vadede kapasiteyi arttırmak veya azaltmak çok pahalıya mal oluyorsa veya pratik değilse gelir yönetimi uygulanabilir bir pazar yapısı olduğunu göstermektedir. Örneğin havayolu sektöründe her uçuştaki koltuk kapasitesi sabit olup kapasitenin arttırılması halinde yeni bir sefer konulması anlamına gelir ki buda yüksek maliyetli ve tercih edilmeyen bir yöntemdir. Otelcilikte ise bunu oda kapasitesi temsil etmektedir.
- **Bozulabilir Envanter:** Ürün veya hizmet zaman koşuluna bağlı satılabilir özelliklerini kaybetme niteliğine sahipse ve zaman geçtiğinde ürün veya hizmet tüm değerini kaybediyorsa bozulabilir envanter özelliği taşımaktadır. Bu da havayollarında satışa sunulan koltuğun ilan edildiği tarih ve zaman dışında değerini yitirmesi anlamına gelmektedir.
- **Düşük Marjinal Maliyet:** Var olan kapasite içinde kalmak kaydıyla, ilave bir birim ürün veya hizmet satmanın maliyeti düşük ise gelir yönetimi uygulanabilir bir sektör özelliği taşımaktadır. Bu da havayolu sektöründe satış yapılan kapasite doğrultusunda ikram, yer hizmeti vermesi olarak örneklenebilir.
- **Önceden Satış:** Gelen talepleri hizmet gerçekleşmeden önce değerlendirme, kabul veya reddetme imkânı varsa veya arz talep dengesine göre fiyatı hızlı bir



şekilde değiştirme esnekliğine sahipse bu durum işletmelere gelir yönetimi uygulama imkânı verir.

- **Talep Belirsizliği:** Talebin, tahmin edilebilir ama çok yüksek kesinlik derecesine de sahip olmayan tepe ve dip noktalarının olması geliri riske atacak bir unsurdur. Bu da gelir yönetimine olan ihtiyacı artırır. Bu durum, havayolu sektöründe sezonlara, haftanın günlerine, özel günlere bağlı olan talep değişkenliğini temsil eder.

#### 1.4. Literatür Taraması

Gelir yönetimi yaklaşımıyla ilgili her geçen gün farklı çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmaları aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür.

2003 yılında Lippman tarafından yapılan perakendecilik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin gelir yönetimi uygulamalarının amaçları kapsamında zaman içerisinde ürün fiyatlarının değişimiyle optimal fiyatlara ulaşılabildiği teorik olarak belirtmiştir.<sup>11</sup>

Yine aynı yıl Kimes ve Wirtz tarafından farklı fiyat duyarlılığı olan iki tür müşteri gruplarının olduğunu çalışmalarında belirtmişlerdir. Bunlar, ürün/hizmetin satışının az fiyatının düşük olduğu zamanlarda satın alma davranışında bulunan “fiyat duyarlılığı yüksek müşteriler” ve ürünün fiyatı ve satışlarını önemsemeden satın alma davranışı gereçleştiren “fiyat duyarlılığı düşük müşteriler”den oluşmaktadır.

Ayrıca, gelir yönetiminin;

- Kapasitenin sabit, talebin değişken,
- Stoklarının eskime niteliğinde olduğu,
- Müşterilerinin fiyat duyarlılığının değişken olduğunda

---

<sup>11</sup> Brent W. Lippman, “Retail revenue management, Competitive strategy for grocery retailers”, Journal of Revenue and Pricing Management Oct. 2003, Vol. 2, Issue 3, pp 229,233.

en iyi şekilde uygulanabileceğini belirtmiştir. Böyle bir durum içinde, fiyatlar üzerinde bir değişim yapılırken, müşterilerin yapılan fiyat değişimini adil olarak benimsemelerinin önemine dikkat çekmişlerdir. Zaten, birçok işletmeyi de fiyat değişimi yapmaktan alıkoyan nedenin, müşterilerin yapılan fiyat değişiminden rahatsız olacağından korkulması olarak ifade edilmiştir. Araştırmacılar; Singapur, İsveç ve Amerika’da yaptıkları çalışmada, her üç ülkede tutarlı olarak, kupon ile yapılan indirimlerin ve gün içinde belli zamanlarda yapılan indirimlerin, her iki müşteri grubu tarafından adil bulunduğunu saptamıştır.<sup>12</sup>

Aynı yıl yapılan Bitran ve Caldentey’in bir çalışmasında işletmelerin, ürünlerini satış sezonu boyunca sürekli yüksek fiyat ile fiyatlandırmaları durumunda, satış sezonu sonunda değerini yitirmiş hurda değer taşıyan stoklar ile karşılaşabileceklerini belirtmiştir. Bu durumun da indirimli fiyatlandırmanın gerekli kıldığını ifade etmiştir. Çalışmada, fiyat duyarlılığı olan müşteri gruplarına sınırlı ve tükenir özelliğine sahip ürün/hizmet stoğunun satıldığı bir satış sürecini incelemişlerdir. Bu kapsamda “satıcının amacı, satış süresince toplam gelirini maksimize edecek bir fiyat stratejisi” bulmaktır. Bu amaçla deterministik ve stokastik matematiksel modeller geliştirmişlerdir.<sup>13</sup>

Trivizas 2003 yılında, gelir yönetimi ve fiyatlandırmaya ilişkin havayolu ve otel işletmeleri için kullanılan ve geliştirilen yöntemleri konu almıştır. Bu amaçla fiyatlandırma ve gelir yönetimine ilişkin tahminlerin yeri ve öneminden, gelir yönetimindeki değişimler ve ürünlerin fiyatlandırması konusunda yaşanan değişikliklere değinilmiştir. Sonuç olarak, gelir yönetiminin gelecekteki gelişmeleri tahmin etmek için önemli verilere ihtiyacının olduğu ve elde edilen tüm veriler içinden kesin veriyi ayırmanın zorluğu anlatılmıştır. Bu ayrımında verilerin işletmenin çalışma

---

<sup>12</sup> Sheryl E. Kimes, Jochen Wirtz, “Has Revenue Management become Acceptable?, Findings from an International Study on the Perceived Fairness of Rate Fences”, Journal of Service Research Nov. 2003, p.125-135.

<sup>13</sup> Gabriel Bitran and René Caldentey, “An overview of pricing models for revenue management”, Manufacturing and service operations management, 2003, pp. 203-229.

alanına bağı önemli gelişmelerin olduğu dönemlerin dışındaki verilerin ayrılması yolunun izlenmesi gerektirği vurgulanmıştır.<sup>14</sup>

2003 yılında Boyd, havayolu gelir yönetimi sistemi dışındaki uygulamaları, geleneksel ve geleneksel olmayan gelir yönetimi uygulamaları olarak ikiye ayırmıştır. Buna göre; havayolu gelir yönetimi dışında kalan geleneksel gelir yönetimi uygulamalarını, havayolu gelir yönetimi uygulamasına birçok yönden benzeyen otel, araba kiralama, kargo ve demiryolu uygulamaları olarak ifade etmiştir. Bu tür geleneksel gelir yönetimi uygulamalarında; lüks, standart ve ekonomik gibi ürün farklılaştırmasının söz konusu olduğu belirtilmiştir. Geleneksel olmayan gelir yönetimi uygulamalarının ise, geleneksel gelir yönetimi uygulamalarına göre daha farklı matematiksel modeller gerektirdiğini vurgulayan disiplinler arası değerlendirmeye dayanan teorik bir çalışma yapmıştır.<sup>15</sup>

Hawtin aynı yıl, bir perakende mağazasındaki ürünlerin fiyatlandırılması için gelir yönetimi prensiplerinin uygulandığı durumda “iş kurallarının tutarlı bir şekilde yönetilmesi” gerektiğini belirtmiştir. Çalışmada, gelir yönetiminin uygulamaları sonucunda elde ettiği fiyatların (işletmeye satış için önerilen fiyat), işletmenin fiyat imajı ile tutarlı olması gerektiği belirtilmiştir. Aksi halde, fiyat değişimlerini doğru yönetememenin satışların kaybedilmesi dışında, ayrıca müşterilerin tümüyle kaybedilebilmesi gibi ağır sonuçların olabileceği vurgulanmıştır.<sup>16</sup>

2004 yılında Ziya, Ayhan ve Foley tarafından, gelir fonksiyonu ile ilgili üç varsayımı incelemiştir. Bu varsayımlar, birincisi “talebe göre azalan marjinal gelir”, ikincisi “fiyata göre azalan marjinal gelir” ve sonuncusu “talebin artan fiyat esnekliği” varsayımlarıdır. Bu varsayımların olması halinde gelir fonksiyonun nasıl

---

<sup>14</sup> K Trivizas, “Future of Revenue management: Trends shaping the practice of pricing and revenue management for airlines and hospitality companies”, *Journal of Revenue and Pricing Management*, Vol. 1, Iss. 4, Jan. 2003, p 383–388.

<sup>15</sup> E. Andrew Boyd and Ioana C. Bilegan, “Revenue Management and E-Commerce”, <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.49.10.1363.17316>, Received: January 1, 2002, Published Online: October 1, 2003, p. 1363,1386.

<sup>16</sup> Mark Hawtin, “The practicalities and benefits of applying revenue management to grocery retailing, and the need for effective business rule management”, *Journal of Revenue and Pricing Management*, Vol. 2, Iss. 1, Apr. 2003, p. 61–68.

şekillendiğini ayrı ayrı formüllendirmiştir. Geliştirilen formüller dahilinde marjinal gelirin talebe göre azaldığı ayrıca fiyat esnekliği arttığında fiyatın karşısında marjinal geliri azalttığını belirtmiştir.<sup>17</sup>

Yeoman ve Beattie “Revenue Management and Pricing: Case Studies and Applications” adlı kitabı, daha önce Ingold ile birlikte yazdıkları “Yield Management” adlı eserlerinin devamı özelliğindedir. Bu kitap ile hangi sorunlar ile karşılaşılabilir, sorunların nasıl yönetileceği ve fiyatlandırma gibi konuları işlevsel olarak ele almaktadır. Örnek olaylar ile farklı sektörlerde gelir yönetimi ve fiyatlandırmanın nasıl yapılabilir ve işletmelerin sorunlar karşısında nasıl davranması gerektiğine dair önerilere yer verilmiştir.<sup>18</sup>

Lieberman gelir yönetimi uygulamalarında çeşitli önemli noktalar ve fırsatlara değinmiştir. Bunlar, “tek kaynağın kapasite kontrolü”, “servis ağlarında kapasite kontrolü”, “dinamik fiyatlandırma”, “müşteri tercihlerinin ve pazar hareketlerinin modellenmesi”, “tahminleme yöntemleri”, “gelir yönetimi sistemlerini” kapsamaktadır. Bu noktalara dikkat edilmesi durumunda ise, ortaya çıkacak başarılı gelir yönetimi uygulamaları sayesinde, hem tüketicilerin hem de işletmelerin fayda sağlayacağını belirtmiştir.<sup>19</sup>

Ng, gelir yönetiminin en önemli unsurlarından biri olan talep tahmini üzerinde durmuştur. Geçmiş verilerden elde edilen talep fonksiyonlarının, günümüz talep yapısı davranış özelliklerini taşıması gerektiğinin vurgulamıştır. Ayrıca, gelir yönetimi problemlerinde bir diğer özellik olan pazarı bölümlendirme sorunu da ele alınmıştır. Buna göre farklı nitelik gösteren her bir pazar bölümü belirlenip her biri için farklı bir fiyat sunulması gerektiği belirtilmiştir. Bir başka ifadeyle, türdeş olmayan bir genel pazarın, kendi içinde türdeş olan alt pazarlara bölünerek fiyatlandırılması gereği

---

<sup>17</sup> Serhan Ziya, Hayriye Ayhan and Robert D. Foley, “Relationships Among Three Assumptions In Revenue Management”, Operations research, 2004, p. 804-809. .

<sup>18</sup> Ian Yeoman and Una McMahon-Beattie, 2004, Revenue Management And Pricing: Case Studies And Applications, Thomson Learning, 1-84480-062-8.

<sup>19</sup> Warren H. Lieberman, “Revenue Management Trends And Opportunities”, Journal of revenue and pricing management, 2004, p. 91-99.

vurgulanmıştır. Böylelikle, gelir yönetiminin işlevi, yalnızca yönetmek değil gelirlerin iyileştirilmesi ve güçlendirilmesini de sağlayacağı anlatılmıştır.<sup>20</sup>

Talluri ve Van Ryzin ise gelir yönetimiyle ilgili “The theory and practice of revenue management” isimli kitabında, Gelir Yönetimini, “talep yönetim kararları” ve bu kararlar için gerekli “metodoloji ve sistemlerin” oluşturulması olarak tanımlamıştır. Bunun yanında, gelir yönetiminin hedefini, ürünlerin herbirinin, ilgili müşteri grupları için daima doğru şekilde fiyatlandırılması olarak tanımlamışlardır. “Ürün, müşteri ve zaman”dan oluşan yapıyı ise, fiyatlandırma ve gelir iyileştirme küpü olarak belirtmiştir. Ayrıca, dinamik fiyatlandırma probleminde sınırlı kapasite gibi fiziksel kısıtların söz konusu olması gerektiğinden, fiyat optimizasyonu sürecinde kısıtlı optimizasyonun gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Bu bağlamda, geçmiş verilerden elde edilen talep fonksiyonlarının varlığına ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir. Bununla beraber ele almış oldukları varsayımsal bir problem kapsamında, geçmiş veriler üzerinden elde edildiği varsayılan talep fonksiyonlarını kullanmışlardır. Bu fonksiyonların her biri, satış sezonu içerisinde farklı dönemlere ait olup, birbirinden farklı fiyat duyarlılığına sahip fonksiyonlardır. Optimizasyon modelinin oluşturulmasında, varsayımsal fonksiyonlar talebe göre düzenlenmiş olup toplamsal ve doğrusal olmayan iç bükey bir amaç fonksiyonunu elde etmişlerdir. Elde edilmiş amaç fonksiyonu ile beraber, farklı dönemlerdeki marjinal gelirlerin lagrange çarpanına (optimal çözüm metodu) eşit olması, kısıtlı kapasite koşulu, dönem sonunda satılmamış stok kalır ise, lagrange çarpanının sıfıra eşit olması ve pozitiflik koşulları altında kısıtlı “*doğrusal olmayan programlama veya greedy (açgözlü) atama algoritması*” ile varsayımsal problem için optimum fiyat politikasını bulmuşlardır. Bununla beraber, son yıllarda talep tahmini konusunda gelişim gösteren yazılım teknolojilerinin varlığının ve geçmiş satış verilerine ulaşabilme imkânlarının, fiyatlandırma sürecini desteklediğini de belirtmişlerdir.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Irene C L Ng, “Differentiation, Self-Selection And Revenue Management”, Journal Of Revenue And Pricing Management, 5 (1), 2005, p. 2-9.

<sup>21</sup> Kalyan Talluri, Garrett J. van Ryzin, The Theory And Practice of Revenue Management, Springer, ISBN 978-0-387-27391, 2005, p.4,

2005 yılında Philip, “Pricing and revenue optimization” isimli kitabında; üç farklı geleneksel fiyatlandırma yaklaşımı, “temel fiyat optimizasyonu”, “gelir yönetimi”, “indirim yönetimi” , “kısıtlı arz ile fiyatlandırma” gibi konu alanlarını incelemiştir. Bununla beraber, tüketim malları sanayi işletmesinin yapmış olduğu bir araştırmanın sonuçları yorumlanmıştır. Araştırma sonuçları, ürün fiyatı üzerinden yapılan yüzde otuz beş ile yüzde kırk arasındaki indirimlerin, müşterilerin önemli bir kesimini etkilediği ve müşterilerin yalnızca yüzde üçünün ürünü indirimsiz fiyattan satın aldığını ortaya koymuştur. Bu durum, belirlenen yüksek bir liste fiyatı üzerinden zamana göre indirim yapılmasının müşterileri etkilediğini ortaya koymuştur. Pazara yeni sürülen ürünler için ise değer tabanlı fiyatlandırma yaklaşımının kullanılabileceği belirtilmiştir. Bu noktada, pazar araştırması yapıp odak gruplara sorularak ürünün, müşteri için değerinin anlaşılabilmesi ve buna uygun olarak fiyat kararının verilebileceği ifade edilmiştir. Çalışmada, perakendecilik gelir yönetiminde dinamik fiyatlandırma uygulaması kapsamında pazar-tepki fonksiyonunun kullanılması gerektiği de vurgulanmıştır. Ayrıca, pazar-tepki fonksiyonunun, bir talep fonksiyonu olduğu ve fiyattaki değişime karşılık talebin nasıl değiştiğinin, bu fonksiyon aracılığı ile anlaşılabilmesi belirtilmiştir. Bunun yanında, işletmenin var olan kısıtları altında, pazar-tepki fonksiyonunun bilgisayar yazılımları ile analiz edilmesi, ardından en uygun fiyat kararının belirlenmesi, belirlenen fiyatın uygulanması, uygulanan fiyatlar karşısında pazardan gelen sonuçların beklentileri karşılamasının ölçülmesi ve pazar-tepki fonksiyonunun güncellenmesinden oluşan bir süreç bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Bu süreci de, fiyat ve gelir iyileştirme süreci olarak tanımlamıştır.<sup>22</sup>

2006 yılında Truffelli tarafından, dinamik fiyatlandırma probleminin ayrıntılarına inerek gelecek gelir yönetimi uygulamalarına odaklanmıştır. Çalışmada, dinamik fiyatlandırma, sabit fiyatlandırmadan tamamen farklı olarak, satıcı ve satın alıcı arasındaki bir fiyatlandırma uzlaşması olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamalar matematiksel modellemeler ile desteklenerek yorumlanmıştır.<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Robert Phillips, “Pricing And Revenue Optimization”, Stanford University Press, Stanford, California, ISBN: 9780804746984.

<sup>23</sup> M.Truffelli, “Dynamic Pricing, New Game, New Rules, New Mindset”, Journal Of Revenue And Pricing Management, 2005, p. 81-82.

Aynı yıl Valkov, son on yılda yaygınlaşan bilimsel fiyatlandırmaya değinmiştir. Buna göre; bilimsel fiyatlandırmanın, geliştirilen fiyatlandırma yazılımları sayesinde, Fortune 500’de yer alan işletmelerin (Amerika’daki en başarılı 500 işletmenin) fiyatlandırma ve pazarlama sürecine girdiğini vurgulamıştır. Fiyatlandırma yazılımlarındaki bu artışın nedeni de, farklı endüstrilerde kazanılan potansiyel parasal gelirler olarak gösterilmiştir. Çalışma, fiyatlandırma modellerine ve endüstride kullanılan analizlere de yer vermiştir. Ayrıca, fiyatlandırma yazılım teknolojisinin; hamburger, motor yağı, eldiven gibi çok çeşitli ürünler için, fiyatlandırma sürecini nasıl yönettiği belirtilmiştir.<sup>24</sup>

Başka bir makale 2006 yılında, Georgia Institute of Technology’de yapılan ikinci yıllık Gelir Yönetimi ve Fiyat Optimizasyonu konferansının özeti olarak geliştirilmiştir. Fiyatlandırma sürecine ve ardından, satışların gerçek zamanlı olarak kontrol edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu şekilde, pazardan gelen satış tepkilerini ele alarak en doğru şekilde fiyatlandırma yapılabileceğini belirtmiştir.<sup>25</sup>

Kuyumcu 2007 yılında, gelir yönetimini multi disiplinli olduğunu ve işletmelerin en doğru zaman ve fiyat kombinasyonu ile gelirlerini arttırabileceklerini belirtmiştir. Ayrıca talep tahminlerinin önemine değinmiş ve regresyona dayalı fiyat/talep fonksiyonlarının, farklı istatistiksel yöntemler yardımıyla değerlendirmesi gerektiğini teorik olarak ifade etmiştir.<sup>26</sup>

Skugge ise, işletmelerin gelir yönetimi programlarını ne şekilde daha iyileştirebileceklerini belirtmiştir. İşletmelerin gelir yönetiminde başarılı olabilmeleri için, işletme yapılarına en uygun sistemlerin kullanılması gerektiğini, çalışanlarını ise işletmenin benimsediği gelir yönetimi uygulamaları konusunda eğiterek, bilgi paylaşımının önemliliğine değinilmiştir. Ayrıca, gelir performans kriterlerinin

---

<sup>24</sup> Theodore Valkov, “Form Theory To Practice:Real World Applications Of Scientific Pricing Across Different Industries”, Journal of Revenue And Pricing Management, 2006, p. 143-151.

<sup>25</sup> Laurie Garrow, Mark Ferguson, Pinar Keskinocak, and Julie Swann, “Current Pricing And Revenue Management Across U.S. Industries”, Journal Of Revenue And Pricing management, 5 (3), 2006, p. 237-247.

<sup>26</sup> Harun Ahmet Kuyumcu, “Emerging Trends İn Scientific Pricing”, Journal Of Revenue And Pricing Management, 6 (4), 2007, p. 293-299.

belirlenmesinin, gelir yönetimi bölümünün genel işletme gelirlerine katkısının değerlendirilmesinde yardımcı olduğu da ifade edilmiştir.<sup>27</sup>

2007 yılında yapılmış başka bir yayında, gelir yönetimi literatürüne yer verilerek, literatür taraması sonucu; gelir yönetimi uygulamaları çalışmaların çok daha az olduğu “restoran, eğlence, hastane, perakendecilik, spor aktiviteleri, kruvazör seyahatleri, konferans, televizyon yayınları, internet hizmetleri ve her şey dahil tatil hizmetleri” gibi kullanım alanlarının genişletilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Böylelikle gelir yönetiminin farklı endüstrilerde kullanıldığı ve kullanım alanlarının daha da genişletilebileceği teorik olarak anlatılmıştır.<sup>28</sup>

2008 yılında, “An integrated approach towards revenue management” başlıklı çalışma ile bir işletmenin gelir yönetimine ilişkin dört farklı karar alanını bütünleştiren bir gelir yönetimi sistemi önerilmiştir. Bu karar alanları; değer alanı, bölümlendirme alanı, duyarlılık alanı ve tahmin alanı olarak tanımlanmıştır. Tüm bu alanların kapsamında bütünleşik bir gelir yönetimi uygulaması için işletmelerin mevcut olanaklarının müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte olması gerektiğini vurgulanmıştır.<sup>29</sup>

2009 yılında yapılmış olan “The future of revenue management” başlıklı çalışma ile sağlıklı bir gelir optimizasyonu yapılabilmesi için işletmenin fiyatlandırma, stok yönetimi ve müşteri ilişkileri yönetimi gibi faaliyetlerini bir arada düşünülmesi gerektiğini vurgulanmıştır. Böylece, işletmenin farklı faaliyet alanlarından elde edilen verilerin birleştirilmesiyle alınan talep yönetim kararlarının, gelir optimizasyonu amacına hizmet ettiğini vurgulanmıştır.\*<sup>30</sup>

---

<sup>27</sup> Göran Skugge, “Future Of Revenue Management: Capture Your Current Potential”, Journal Of Revenue And Pricing Management, 2007, p. 241-243.

<sup>28</sup> Wen-Chyuan Chiang, Jason C.H. Chen and Xiaojing Xu, “An Overview Of Research On Revenue Management: Current Issues And Future Research”, International Journal Of Revenue Management, 2007, p. 97-128.

<sup>29</sup> Irene Ng, Roger Maull and Phil Godsiff, “An Integrated Approach Towards Revenue Management”, Journal Of Revenue And Pricing Management, 2008, p. 185-195.

<sup>30</sup> Kelly A. McGuire, Steve Pinchuk, “The Future Of Revenue Management”, SAS Global Forum Working Paper, 342, 2009, p. 1-5.



Aynı yıl Shields ve Shelleman<sup>31</sup>, gelir yönetimi uygulamalarını “müşteri talebi ile ilgili verilerin elde edilmesi”, “elde edilen verilerin analiz edilmesi”, “arz ve talebin dengelenmesi” ve “geliri iyileştiren fiyatlama kararlarının alınması” olarak belirtmiştir. Bu unsurlar ile, yöneticilerin gelir yönetimini en doğru şekilde uygulayabilmesine yardımcıolacağı düşünülen bir kontrol listesi geliştirmiştir.<sup>32</sup>

Reid ve Bojanic<sup>33</sup>, 2009 yılında Hospitality marketing management başlıklı çalışmasıyla, gelir yönetimini, maksimum gelir elde etmek üzere, fiyatlandırma sürecini ve talebi uyumlaştıran bir sistem olarak tanımlamıştır. Ayrıca, maksimum gelir elde etmeyi amaçlayan bu sistemin, amacına, ancak doğru ürünü, doğru zamanda ve doğru fiyatlandırarak ulaşabileceği belirtilmiştir.<sup>34</sup>

2011 yılında Bilişik, perakencilikte kullanılmasını önerdiği bir metodoloji geliştirmiştir. Bu kapsamda, istatistiksel olarak öğrenmeye dayalı talep tahmini için “destek vektör makinesi yöntemi” çoklu regresyon yöntemiyle karşılaştırmıştır. Talebi en iyi şekilde tahmin edebilen yöntemeye dayalı talep fonksiyonları kullanmak suretiyle fiyata göre değişen gelir fonksiyonlarını oluşturmuştur. Sonuçta, kapasitenin kısıtlı olması ve olmaması halleri durumunda optimum dinamik satış fiyatları ve bu optimal fiyatlar ile elde edilebilecek toplam gelir hesaplanmıştır.<sup>35</sup>

2013 yılında “Gelir Yönetiminde Kapasite Üzeri Rezervasyon İçin Bir Karma Dinamik Model Önerisi” konulu çalışma ile kapasitenin üstünde rezervasyon kullanımıyla kısa vade de kazançlar ve uzun vade de negatif etkileri düzenleyecek bir

---

<sup>31</sup> Jeff Shields, Joyce Shelleman, “Development Of A Revenue Management Checklist”, Small business institute national proceedings, 2009, p. 91-103.

<sup>32</sup> Murat Taha Bilişik, “Gelir Yönetimi Dinamik Fiyatlandırma Uygulamalarında Gelir Maksimizasyonuna Karşılık Katkı Payı Maksimizasyonu”, Akademik Bakış Dergisi Sayı: 47, 2015 Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, ISSN:1694-528X iktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – Kırgızistan, S.173.

<sup>33</sup> David R. Reid, And David C. Bojanic, Hospitality Marketing Management, 2009, John Wiley and Sons.

<sup>34</sup> Murat Taha Bilişik, a.g.m., 2015, s.173.

<sup>35</sup> Murat Taha Bilişik, “Destek Vektör Makinesi, Çoklu Regresyon Ve Doğrusal Olmayan Programlama İle Perakendecilik Sektöründe Gelir Yönetimi İçin Dinamik Fiyatlandırma”, XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-24 Haziran 2011 İstanbul, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınları, 32, 2011, s. 785-799.

çalışma yapılmıştır. Bu çalışma, kapasitelerin boş kalmasına sebep olabilecek durumlar, bunların mali kazanç ve kayıpları, müşterilerin memnuniyetleri arasındaki denge ele alınmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda geliştirilen modelde, tek aşamalı kısa vadeli kazanç maksimizasyonu modeline göre %33,13'lik, hizmet düzeyi modeline göre %38,70'lik bir artış sağladığı görülmüştür. Olumsuz davranış gören (üzerine düşen sorumluluğu yerine getirdiği halde reddedilen) müşterilerin kendilerine yapılan bu uygulamayı cezalandırma süresinin incelenmesi ve bu sürenin karma dinamik modele uyumlu hale getirilerek yeni bir model oluşturulması konusunda çalışmaların sürdüğü belirtilmiştir.<sup>36</sup>

Yiğit ve Esnaf 2014 yılında Gelir Yönetimi Metodlarının Türkiye Otelcilik Sektörüne Uygulanması konu alınan çalışmada Türkiye otelcilik sektöründe hizmet veren bir işletmenin verilerini kullanarak “otelcilik sektöründe kapasite kontrol yöntemleri”ni incelemiştir. Beklenen Marjinal Koltuk Geliri modelleme tekniğini kullanmıştır. Örneklemindeki otelin üç aylık (Eylül-Ekim-Kasım'11) doluluk oranları ve rezervasyonlarını veri olarak kullanmıştır. Otelin “rezervasyon limitleri ve koruma seviyeleri” hesaplanmıştır. Değişen talebe bağlı simülasyon tekniği ile en uygun kapasite tahsisi ve algoritması oluşturulmuştur.<sup>37</sup>

“Gelir Yönetimi Dinamik Fiyatlandırma Uygulamalarında Gelir Maksimizasyonuna Karşılık Katkı Payı Maksimizasyonu” konulu 2015 yılında bir uygulama örneği üzerinden katkı payı maksimizasyonu yerine gelir maksimizasyonuna yönelmenin sakıncaları incelenerek gösterilmiş, her iki maksimizasyon yöntemine ait fiyat farklılaşmasının nedenleri tartışılmıştır. Gelir yönetimi uygulamaları yalnızca yolcu hava yolları uygulamaları ile sınırlandırıldığı müddetçe, uçuş fiyatları değişken maliyet tutarının çok üzerinde seyrettiğinden, gelir

---

<sup>36</sup> Fatih Yiğit, Şakir Esnaf, “Gelir Yönetiminde Kapasite Üzeri Rezervasyon İçin Bir Karma Dinamik Model Önerisi”, İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi Yıl : 24 Sayı : 75 Aralık 2013.

<sup>37</sup> Melike Meterellioz Aygül Tan, a.g.m., p.85,110.

maksimizasyonu ile katkı payı maksimizasyonu arasında bir fark olmayacağını vurgulamıştır.<sup>38</sup>

Kocabıyık tarafından 2015 yılında yapılmış çalışmada talepdeki belirsizliği iki sınıflı gelir yönetimi yöntemiyle analitik ve sayısal olarak yorumlamıştır. “Talep belirsizliğinin bu modelden elde edilen optimal tahsis kararı ve iki sınıftan olan ve toplam gelirler üzerindeki etkisi stokastik ilişkiler kullanılarak incelenmektedir.” Stokastik olarak büyüyen talep ile elde edilen gelir ve yüksek alım gücüne sahip müşteriler için ayrılan kapasitenin arttığı analitik olarak gösterilmiştir. Çalışma, analitik ve sayısal sonuçlara göre talep çeşitliliğindeki olası bir artışın gelire etkisinin genellikle olumsuz olduğunu göstermiştir.<sup>39</sup>

Ayrıca yükseköğretim kurumuna kayıtlı gelir yönetimi konulu ondokuz yüksek lisans üç adet doktora olmak üzere 22 tez çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmalar sırasıyla şu şekildedir.

2001 yılında “Havayolu işletmelerinde gelir yönetimi ve Türk Hava Yolları A.O. uygulaması” konulu yüksek lisans tezi, havayolu taşımacılığının yapısını gelişimini anlatmıştır. ABD’de 1978 yılındaki serbestleşme hareketleri ile havayolu sektörünün üzerindeki kısıtlamalar kaldırılmıştır. Bu serbestleşmeyle pazara girme şansı bulan düşük fiyatlı havayolları ile pazardaki büyük havayolları arasında büyük mücadele başlar. Büyük havayolları teknolojilerinin gelişmesinden yararlanarak, düşük fiyatlı havayollarıyla rekabet edebilmek adına yeni teknikler geliştirmeye başlamışlardır. Bu yolda çalışmada, dünya pazarında rekabetin havayolu taşımacılığında gelir yönetimi ile ne yönlü değiştiğine değinerek rekabet şartlarını

---

<sup>38</sup> Murat Taha Bilişik, “Gelir Yönetimi Dinamik Fiyatlandırma Uygulamalarında Gelir Maksimizasyonuna Karşılık Katkı Payı Maksimizasyonu”, Akademik Bakış Dergisi Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – Kırgızistan, Sayı: 47 Ocak – Şubat 2015.

<sup>39</sup> Ayşe Kocabıyıkoglu, “Talep Belirsizliğinin İki Sınıflı Gelir Yönetimi Modellerinin Karar ve Gelirleri Üzerindeki Etkisi”, İktisat İşletme ve Finans, Cilt: 30, Sayı: 347, ISSN: 1300-610X, Digital Object Identifier (DOI): 10.3848/iif.2015.347.3789, 2015, s. 95-120.

anlatmıştır. Havayolu işletmelerinin gelir yönetimiyle rekabet edebilme gücü kazanabileceğini ve Türk Hava yollarının yapına değinmiştir.<sup>40</sup>

2003 yılında yayınlanmış “Büyük ölçekli konaklama işletmelerinde odalar bölümünün karlılığına dönük stratejik bir araç: Gelir yönetimi” konulu doktora tezi, Gelir Yönetimi yaklaşımının büyük ölçekli konaklama işletmelerinde yapılandırılması, ihtiyaçlar ve olası sorunlar ele alınmıştır. Ayrıca, söz konusu yaklaşımın uygulanmasında esas alınabilecek bir model olgunlaştırılarak ayrıntıları irdelenmiştir.<sup>41</sup>

“Havayolu gelir yönetimi” konulu 2004 yılında yazılmış yüksek lisans tezi ile talep dağılımı ve talep tahmin yöntemlerini inceleyerek, şimdiye kadar yeterince denenmemiş ancak basit değişikliklerle geliri optimize etmeye çalışılmıştır. Talep tahmin yöntemlerinde iyileştirme yapabilmeyi amaçlayan talep dağılımlarını incelemek ve yeni uygun bir matematiksel model geliştirilmiştir.<sup>42</sup>

2007 yılında “Havayolu ağı gelir yönetimi problemleri için risk-duyarlı bir yaklaşım” konulu yüksek lisans tezi ile kapasite üstü satışın ve bilet iptalinin olmadığı havayolu ağı gelir yönetimi problemi üzerine çalışılmaktadır. Rezervasyon dönemi sonunda elde edilecek gelirin beklenen değerini maksimize etmek üzere geliştirilmiş olasılıksal ve deterministik matematiksel modeller bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, önerilen rezervasyon kontrol politikalarının içerdiği riski de dikkate alan modeller geliştirmektir. Bu amaçla, elde edilecek gelirin varyansını da içeren iki doğrusal programlama modeli önerilmektedir. Gelirlerin istatistiksel dağılımı analiz edilmekte ve gelirler beklenen değer, standart sapma, değişkenlik katsayısı ve kötü performans olasılığı bakımından incelenmektedir. Önerilen modellerin, gelirin

---

<sup>40</sup> Ali Emre Sarılgan, “Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Ve Türk Hava Yolları A.O. Uygulaması”, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2001.

<sup>41</sup> Hülya Kurgun, “Büyük Ölçekli Konaklama İşletmelerinde Odalar Bölümünün Karlılığına Dönük Stratejik Bir Araç: Gelir Yönetimi”, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı Yayınlanmış Doktora Tezi, 2003.

<sup>42</sup> Gürcan Cömert, “Airline Yield Management”, Fatih Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2004.

değişkenliğini azalttığı ve böylelikle hedeflenen gelir değerinin altına düşme olasılığını düşürdüğü gözlenmektedir. Ayrıca, önerilen modellerin çözümlerinin iç içe geçmiş rezervasyon kontrol politikaları ile uygulanmasıyla elde edilen gelirin beklenen değeri, gelir varyansı modellerde belli ölçülerde vi içerildiği sürece, diğer olasılıksal modellere kıyasla daha yüksek olmaktadır. Deterministik modeller ile karşılaştırıldığında ise, önerilen modeller karar vericilere beklenen değer ve değişkenlik ölçüleri bakımından tercih edilebilir, alternatif politikalar sunmaktadır.<sup>43</sup>

“Mobilya sektöründe fiyatlandırma ve gelir yönetimi uygulaması” konulu 2008 yılında yazılmış yüksek lisans tezi ile Mobilya sektöründe öncü olan kuruluşlardan birinde geçmiş yıllara göre bir fiyatlandırma analizi yapılmış, buna göre fiyat duyarlılık ölçütleri hesaplanmıştır. Çalışmanın devamında ise alternatif bir etkileşim yöntemi üzerinde durulmuş, sonuçlarının analizinin ardından farklı bir metod uygulanarak yanıt fiyat eğrileri oluşturulduktan sonra sonsuz kapasite değerlendirme yapılmıştır. Son olarak kısıtlar altında bir model kurularak TORA ve ILOG OPL Development Studio IDE programları ile optimum sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmada mobilya sektörünün mevsimsel bir dağılım izlemesinden dolayı farklı bir metod kullanılmak zorunda kalınmıştır. Kümülatif olarak değerlendirilen veriler de sapmalar minimuma indirilerek sonuca ulaşılabilmiştir, nihayetinde uygulama mevsimsel dağılım gösteren tarzda çalışmalara ışık tutabilecek bir yapı kazanmıştır.<sup>44</sup>

“Gelir yönetimi problemleri için alternatif matematiksel modeller” konulu 2009 yılında yazılmış yüksek lisans tezi ile risk almayı sevmeyen yönetim anlayışıyla koltuk envanteri yönetimi değerlendirilmiştir. Karar vericilerin risk-nötr olduğu varsayımına dayandırılmaktadır. Bu sebeple, değişkenlik veya olası risk faktörü göz önüne alınmaksızın beklenen geliri maksimum değere çıkarmaya çalışılmaktadır. Ayrıca, “riske duyarlı yaklaşım” ile gelirin davranışı hakkında daha bilgi vermektedir.

---

<sup>43</sup> Demet Çetiner, “A Risk-Sensitive Approach For Airline Network Revenue Management Problems”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2007.

<sup>44</sup> Gökmen Kara, “Mobilya Sektöründe Fiyatlandırma Ve Gelir Yönetimi Uygulaması”, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2008

Bu sebeple gelirin belirli bir değerin altında olması olasılığında risk ölçü olarak ele alınmaktadır. Simülasyon çalışmalarında “Beklenen gelir, değişkenlik katsayısı, yük faktörü ve kötü performans olasılığı” performans ölçütleri olarak kullanılmıştır. Belirli risk ölçütleriyle farklı matematiksel modeller geliştirilmiştir. Olası sorunlar için, matematiksel modeller simülasyonlar ile yorumlanmıştır. Simülasyon sonuçlarıncı geliştirilen modeller gelirda değişkenliği azalttığı görülmüştür. Ayrıca bazı durumlarda beklenen gelir geliştirilen modeller ile artırılmıştır. Küçük havayolu işletmeleri için uygun olduğu düşünülen öneriler geliştirilmiştir.<sup>45</sup>

2009 yılında yazılmış “Kapasite üstü rezervasyonu, gelmeyenleri ve iptalleri içeren tek bacak havayolları gelir yönetimi için yeni modeller” konulu yüksek lisans tezi ile statik ve dinamik kapasite üstü rezervasyon problemleri için çeşitli modeller önerilmiştir. Kapasite üstü rezervasyon probleminin karmaşık analitik yapısından dolayı, statik problemde en iyi beklenen kar için alt ve üst sınırları belirleyen yeni modeller sunulmuştur. Dinamik problemde ise rezervasyon ve iptaller için iki akış temelli dinamik programlama modeli ortaya konulmuştur. Bu yaklaşım bize çözülebilir bir model sağlar. Modellerin etkinliğini gösteren sayısal örnekler de çalışmada sunulmuştur.<sup>46</sup>

“Otel işletmelerinin odalar bölümünde gelir yönetimi: İstanbul'daki beş yıldızlı otellerde bir uygulama” konulu 2010 yılında yazılmış yüksek lisans tezi ile gelir yönetimi teorik olarak değerlendirilmiştir. Ardından anket yöntemiyle “İstanbul'daki beş yıldızlı otel yöneticilerinin gelir yönetimi bilinçleri” değerlendirilmiştir. Anketinde otel ve yöneticisinin profili hakkındaki sorularının ardından “Gelir Yönetimi: Tahminlenen talebe yanıt vermek için oda fiyatlarının düzenlenmesi yoluyla oda gelirlerini maksimize eden bütünleştirilmiş, sürekli ve sistematik bir yaklaşım, kapasite tahsis sürecidir.” şeklinde bir tanımlamaya yer vererek otel

---

<sup>45</sup> Erman Terciyanlı, “Alternative Mathematical Models For Revenue Management Problems”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2009.

<sup>46</sup> Nurşen Aydın, “New Models For Single Leg Airline Revenue Management With Overbooking, No-Shows, And Cancellations”, Sabancı Üniversitesi, Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2009.

yönetiminin ne kadar bu anlayış ile yönetildiği ve bu anlayışa yakınlığını değerlendirmiştir. Sonuç olarak otel yöneticilerinin gelir yönetimi uygulamalarına yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.<sup>47</sup>

2010 yılında “Sivil havacılık sektöründe gelir yönetimi: Türk Hava Yolları Anonim Ortaklığı uygulaması” konulu yüksek lisans tezinde gelir yönetimi mantalitesinin sivil havacılık sektöründeki gelişimi ve uygulanış biçimi teorik olarak anlatılmış, sonrasında Türk Hava Yolları A.O.’daki gelir yönetimi uygulamalarını iç hat ve dış hat bazında ücret farklılaştırma ve envanter koltuk sistemi olarak incelemektedir.<sup>48</sup>

2011 yılında “Gelir yönetimi ve Türkiye'deki havayolu işletmelerinde gelir yönetimi üzerine bir uygulama” başlıklı tez ile gelir yönetimi teorik olarak anlatılmıştır. Ardından anket yöntemi ile Türkiye’de havayolu işletmecisiğindeki gelir yönetimi anlayışı ölçülmüştür. Sonuç olarak yeterli bilgi seviyesinin olduğu, başarılı uygulamalar için alanında uzman ve bilgili kişilerce uygulanması rakiplerin izlenmesi gereği tespit edilmiştir.<sup>49</sup>

2011 yılında “Havayolu gelir yönetimi problemleri için servis modelleri” yüksek lisans tezi ile Bu çalışma doluluk oranını arttırmayı amaçlayarak gelirin değişkenliğini azaltmaya yöneliktir. Riske duyarlılığı düşük olan iki çeşit model matematiksel model geliştirilmiştir. Genellikle devlet kontrolündeki ulusal havayolu şirketlerinin kullandıkları “Beklenen gelire ek olarak doluluk oranı” işletmeler için önemli bir performans göstergesidir. Doluluk oranı hesaplamaları, çalışmadaki modelin literatürdeki “riske duyarlı” diğer çalışmalara göre daha kolay modellenip çözümlendiği görülmüştür. Çalışmadaki simülasyon sonuçlarına göre model uçakların kapasitelerini arttırarak gelir değişkenliğini kontrol edebilmektedir. Küçük havayolları

---

<sup>47</sup> Çiğdem Unurlu, “Otel İşletmelerinin Odalar Bölümünde Gelir Yönetimi: İstanbul'daki Beş Yıldızlı Otellerde Bir Uygulama”, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2010.

<sup>48</sup> Mustafa Erdem, “Sivil Havacılık Sektöründe Gelir Yönetimi: Türk Hava Yolları Anonim Ortaklığı Uygulaması”, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Bölümü, Çalışma Ekonomisi Ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı, Endüstri İlişkiler Ve İnsan Kaynakları Bilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2010.

<sup>49</sup> İlker Hacıoğlu, “Gelir Yönetimi Ve Türkiye'deki Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Üzerine Bir Uygulama”, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2011.

için uygun olan modellemede doluluk oranı simülasyonu ile gelirin değişkenliği senaryolar halinde tahmin edilmiştir.<sup>50</sup>

“Yolcu taşımacılığında gelir yönetimi yaklaşımı ve bir uygulama” konulu 2012 yılında yazılmış yüksek lisans tezi ile gelir yönetimi yaklaşımı ile yolcu taşımacılığında farklı bilet fiyatları için kapasite belirlenmesine çalışılmıştır. Havayolu sektörüyle başlayan gelir yönetimi konusu, iki otobüs firmasının verileri ile yapılan bir uygulama ile kapasite tahsisi karayolu taşımacılığına uyarlanmıştır. Gelir yönetimi yaklaşımı ile yapılan uygulamada gelirin arttığı saptanmıştır. Bu konu, tez olarak çalışılması uygulama açısından önemli bir kaynak sağlayacaktır.<sup>51</sup>

2012 yılında yazılmış “Otelcilik sektöründe gelir yönetimi uygulamaları” konulu yüksek lisans tezi ile otelcilik alanında faaliyet gösteren işletme verileriyle, rezervasyon limiti ve koruma seviyesi hesaplanmıştır. Otelcilik sektöründe uygulama yapan çalışma talep yoğunluklarına göre optimum kapasite tahsisi oluşturmaya çalışmıştır. Hesaplamalarda “Beklenen Marjinal Koltuk Geliri (EMSR-b)” yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile optimum talep durumunda gelirin artırdığı ancak sonrasında toplam gelirin azaldığı görülmüştür.<sup>52</sup>

“Tek bacaklı hava kargo gelir yönetimi için açık döngü politikaları” konulu 2012 yılında yazılmış Yüksek lisans tezi ile benzer methodlar çeşitli kargo tiplerini taşıyan tek bacaklı uçuşların kapasite kontrol problemi için geliştirildi. Gelen rezervasyon taleplerini, yer ayırtma limitlerine veya teklif fiyatlarına bağlı olarak kabul eden veya reddeden açık döngü politikaları üzerinde çalışıldı. Uygun yer ayırtma limitlerini ve teklif fiyatlarını hesaplayabilmek için, belirsiz hacim ve ağırlık gereksinimleri varlığında, kapasite üstü satım maliyetlerini göz önünde bulunduran eniyileme modelleri

---

<sup>50</sup> Fatma Esra Eroğlu, “Service Models For Airline Revenue Management Problems”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2011.

<sup>51</sup> Ceyda Zor, “Yolcu Taşımacılığında Gelir Yönetimi Yaklaşımı Ve Bir Uygulama”, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2012.

<sup>52</sup> Aygül Tan, Otelcilik Sektöründe Gelir Yönetimi Uygulamaları, Tobb Ekonomi Ve Teknoloji Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü, Üretim Yönetimi Anabilim Dalı, Üretim Bilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2012.



geliştirildi. Önerilen modellerin yararlılığını değerlendirmek için kapsamlı bir sayısal çalışma yapıldı. Sayısal sonuçlar, politikalarımızın literatürdeki çeşitli yöntemlerle elde edilen göstergeler ile kıyaslandıklarında iyi bir performans sergilediklerini gösterdi.<sup>53</sup>

“Perakendecilikte mevsimsel talebe sahip ürünlerin gelir yönetimi için dinamik fiyatlandırma” konulu 2013 yılında yayınlanmış doktora tezi ile perakendecilik alanında faaliyet gösteren işletmeler için gelir yönetimi yöntemi geliştirilmiştir. Perakendecilik sektöründe kullanılması üzere bir metodoloji geliştirilmiştir. Bu kapsamda, değişik ürünler için talep yapısı analiz edilerek, istatistiksel öğrenmeye dayanan “destek vektör makinesi yöntemi” ve “poisson regresyon yöntemleri”, “hata kareleri ortalaması” ve “izleme sinyali” göre karşılaştırılmıştır. Sonrasında en yüksek beklenen gelir sağlayan talep fonksiyonları kullanmak suretiyle, “fiyata bağlı gelir fonksiyonları” oluşturulmuştur. İlgili ürünlerin kapasite kısıtı olmama halinde, bu fonksiyonların fonksiyonlarının, “fiyata göre türevi alınarak” veya “doğrusal olmayan programlama” ile gelir fonksiyonlarını maksimize eden optimum satış fiyatları belirlenmiştir. “Kapasite kısıtı” olması halindeyse, “fiyata bağlı olarak bulunmuş gelir fonksiyonları, talebe göre” yeniden yapılandırılmıştır. Bu işlem, “talep ile fiyat arasındaki ilişkiye” bakılarak yapılmıştır. Talebe göre amaç fonksiyonu kullanılarak doğrusal olmayan programla ile geliri maksimize eden optimum satış fiyatları hesaplanmıştır. Ayrıca satışların başlamasıyla oluşabilecek sapmalar için “optimal fiyat politikasının” yeniden hesaplanması da ele alınmıştır. Mevsimsel ürünler bazında dinamik fiyatlandırma “talep tahmini, istatistik, makine öğrenmesi ve yöneylem araştırması” konularını literatürde ilk kez bir araya getirmiştir. Türkiye’de perakendecilik sektöründe hizmet veren işletmeler için katkı sağlayacağı vurgulanmıştır.<sup>54</sup>

2013 yılında “Gelir yönetimi modellerinde ortalama-varyans yaklaşımı ile riskten korunma yöntemleri” konulu yüksek lisans tezi ile gelir yönetimi modellerine ortalama-varyans yaklaşımını izlemekteyiz. Sonuçlar bağımsız ve bağımlı talep değişkenleri için ayrı ayrı sunulmaktadır. Sonrasında ise rassallığı oluşturan müşteri talebinin bazı finansal

<sup>53</sup> Birce Tezel, “Open Loop Policies For Single-Leg Air-Cargo Revenue Management”, Sabancı Üniversitesi, Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Endüstri Mühendisliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2012.

<sup>54</sup> Murat Taha Bilişik, “Perakendecilikte Mevsimsel Talebe Sahip Ürünlerin Gelir Yönetimi İçin Dinamik Fiyatlandırma”, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2013.

endeksler veya varlıklar ile korelasyonu olduğu durumlar incelenecektir. Yönetici, finansal marketlerdeki bu varlıklara veya onların türevlerine yatırım yaparak riskini azaltabilecektir. Ortalama-varyans amaç fonksiyonu çözülerek en iyi portföy ve en iyi koruma seviyesi aynı anda belirlenebilecektir. Riskten kaçınma seviyesi ile koruma seviyesi arasındaki ilişki nümerik örneklerle gösterilecek, ardından ortalama-varyans yaklaşımının ve finansal işlemlerin modeldeki riske etkisi tartışılmıştır.<sup>55</sup>

2014 yılında “Havayolu taşımacılığında çok periyodlu dinamik gelir yönetimi ve kapasite optimizasyonu” konulu yüksek lisans tezinde ise, havayolu ile kargo ulaşımı sektörünün kapasite tahsisi ve fiyatlandırma sorunu dinamik programlama modelinde gelir fonksiyonuna dayalı olarak ele alınmaktadır. Tek-bacaklı uçuşlar için teklif-fiyat mekanizması üreten bir model üzerine çalışılmıştır. Bu kapsamda geliştirilen model, gelen bir talebin kabul edildiği durumda elde edilecek olan kar oranı teklif-fiyat politikası ile belirlenmiş olan fırsat maliyetini aşarsa gelen talebin otomatik olarak kabul edilmesi üzerine kurulmuştur. Bu modelden elde edilen sonuçlar, tüm karar periyodu boyunca bir kez hesaplanan statik teklif-fiyatları ve önce gelen önce sunulur politikası uygulanarak elde edilen sonuçlar ile kararlılık açısından karşılaştırılmıştır. İkinci model olarak yolcu gelir yönetiminde yaygın bir teknik olan ücret-sınıf yaklaşımı uygulanmıştır. Bu modelden elde edilen sonuçlar önce gelen önce sunulur politikası uygulanarak elde edilen sonuçlarla ve her ücret sınıfından gelen taleplerin dinamik eşik değerleri kullanarak kabul edilecek olan kapasitelerini sınırlayan bir rezervasyon modeli uygulanarak elde edilen sonuçlarla karlılık açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada ayrıca diğer yöntemlerle ilişkili uygulama zorlukları, neden belirli yöntemlerin önerilip diğerlerinin ele alınmadığına net bir gerekçe oluşturması açısından anlatılmıştır. Bu çalışma önerilen modellerin her birinin performans testini de ele almaktadır; bu şekilde yöntemlerin etkinliği test edilebilir ve dolayısıyla modeller tasnif edilebilir hale getirilebilir.<sup>56</sup>

---

<sup>55</sup> Gülce Sarı, “Risk Hedging In Revenue Management Models With A Mean-Variance Approach”, Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2013.

<sup>56</sup> Ezgi Şeremet, “A Multi-Period Dynamic Optimization Approach For Revenue And Capacity Management In Air Cargo Transportation”, Koç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2014.

Yine aynı yıl fen bilimleri enstitüsünde “Havayolu gelir yönetimi problemleri için kolon türetme algoritmaları” konulu yüksek lisans tezi ile büyük ölçekli havayolu ağlarından oluşan problemleri çözme çabasında bulunulmuştur. Daha verimli hesaplama yapabilmek adına, büyük ölçekli havayolu ağını gün ve zaman bilgisinden yararlanarak daha küçük ağlara böldük. Ayrıca, havayolu ağını başlangıç ve bitiş çiftlerine ayrıştırarak, ağ esaslı problemi her bir çift için tek bacak problemi haline getirdik. Bu işlemler sonunda oluşturduğumuz doğrusal olmayan amaç fonksiyonuna sahip olan modeller (statik, dinamik, deterministik doğrusal programlama) öncelikle Dantzig'in ileri sürdüğü teknik ile doğrusal hale getirildi. Bu teknik fazladan kısıtlama getirmeden doğrusal olmayan amaç fonksiyonunu sadece ilave değişkenler yardımıyla doğrusallaştırır. Daha sonrasında uygulayacağımız kolon türetme algoritması üretilen her kolonla birlikte eklenmesi gereken kısıtlamalarla başa çıkamadığından Dantzig'in yöntemi bizim için oldukça uygundur. Kolon türetme algoritması uygulandıktan sonra, her model için sayısal sonuçlar verildi.<sup>57</sup>

Orta Doğu Teknik üniversitesinde 2014 yılında “İptallerin mümkün olduğu havayolları gelir yönetimi için dinamik fiyatlama” konulu doktora tezi ile dinamik fiyatlama yöntemi konu alınmıştır. Havayolu işletmeciliğinde olası iptaller karşısında rezervasyonlar, sınıf farklılıklar, talep değişkenliği gibi etkenlerin matematiksel modelleme yardımı ile çözümlenmeye çalışılmıştır. “Farklı sınıftaki rezervasyonlar aynı envanterin farklı fiyatla satılan farklı türleri” olarak düşünülmüştür. Gelir yönetimini temel alarak, talebi fiyatlandırma yoluyla yönetmeyi, böylece geliri yükseltmeyi hedefleyen matematiksel modeller geliştirmiştir. Ayrıca “Ücret iade hakkının” havayolu sektörüne özgü değil, rezerve edilen, iptal/iade olabilen tüm ürün/hizmetler içinde dinamik fiyatlandırma problemlerine uygulanabilir olduğuna değinilmiştir.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> Aybike Ulsan, “Column Generation Algorithms For Airline Network Revenue Management Problems”, Sabancı Üniversitesi, Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2014.

<sup>58</sup> Ahmet Melih Selçuk, “Dynamic Pricing For Airline Revenue Management Problem With Cancellation Possibility”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yöneylem Araştırması Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2014.

“Küçük ve orta ölçekli konaklama işletmelerinin odalar bölümünde gelir yönetimi” konulu 2014 yılında yayınlanmış yüksek lisans tezi ile dinamik bir fiyatlama modeli olarak gelir yönetimi sisteminin, büyük ölçekli konaklama tesisleri için oluşturulan modeller çerçevesinde, küçük ve orta ölçekli konaklama işletmelerinde yapılan uygulamaları araştırılmıştır. Ayrıca, İstanbul'da bulunan küçük ve orta ölçekli sayılabilen bir, iki, üç yıldızlı, butik oteller ve konaklama tesisleriyle yapılan alan çalışması ile gelir yönetimi sistemi uygulama düzeyleri ölçülmeye çalışılmıştır.<sup>59</sup>

2014 yılında yazılmış “Gelir Yönetimi Uygulamaları; Ankara'daki Otel İşletmelerinde Bir Araştırma” konulu yüksek lisans tezi ile otel işletmelerinin gelir yönetimi uygulamalarını kullanım düzeylerini ölçmektir. “Ankara'da bulunan Turizm İşletme Belgeli, dört ve beş yıldızlı otel işletmelerinin kullandıkları gelir yönetimi yöntemleri” ve “otel işletmelerinin performansına yansımaları”, gelir yönetimi uygulamalarının 5 temel boyutu kapsamında incelenmiştir. Araştırmada nicel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Verilerin elde edilmesinde anket tekniği kullanılmıştır. Sonuç olarak gelir yönetimi anlayış ve uygulamalarından otel yöneticilerinin memnun oldukları tespit edilmiştir.<sup>60</sup>

“Havayolu gelir yönetiminde başlangıç-varış talep tahminine yapay sinir ağı yaklaşımı” konulu tezde başlangıç ve varış verilerinin Yapay Sinir Ağı (YSA) metoduyla öğretilerek bir model geliştirilmiştir. Model Avrupa'daki bir hava yolu üzerinde test edilmiş ve sonuçlar mevcut havayolu sistemi performansları ile karşılaştırılmıştır. Sonuçların mevcut yapıdan daha iyi talep tahmini sağladığı savunulmuştur.<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Zekiye Serap Korkmaz, “Küçük Ve Orta Ölçekli Konaklama İşletmelerinin Odalar Bölümünde Gelir Yönetimi”, İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2014.

<sup>60</sup> Çiğdem Gür, “Gelir Yönetimi Uygulamaları: Ankara'daki Otel İşletmelerinde Bir Araştırma”, Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Ve Otelcilik Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2014.

<sup>61</sup> Emir Ali Göze, “Havayolu gelir yönetiminde başlangıç-varış talep tahminine yapay sinir ağı yaklaşımı”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2015.

## İKİNCİ BÖLÜM

### HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI

#### 2. HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI

Havayolu, büyük çoğunluğunun uçaklar ile yapıldığı hava taşıtları ile insan ve yük taşımacılığı yapan ticari işletmeleri ifade etmektedir.<sup>1</sup> Hava taşımacılığı “insan ve kargonun zaman ve yer faydası sağlayacak şekilde, bir hava aracı ile havadan yer değiştirmesi” olarak tanımlanmaktadır. “Başka bir ifade ile bir hava taşımacılığı sayesinde insan ve kargonun hava aracı yardımı ile yer değiştirebilmesidir.”<sup>2</sup>

Havayolu sektörü; “küresel, ekonomik olarak önemli, teknolojik gelişmelere bağımlı ve rekabetin yüksek olduğu bir hizmet sektörüdür. Yoğun rekabet yaşanmasının nedenleri arasında; dünya çapında yaşanan serbestleşme eğilimlerinin olması, iş birliklerinin yapılması, artan yakıt maliyetleri, değişen bilet fiyatları, müşteri endişeleri, havayolu hizmetinde emtialaşma (aynılaşma) gibi faktörler sayılabilmektedir. Bu yoğun rekabetin yaşandığı iş ortamlarında işletmelerin ayakta kalabilmelerinin en önemli unsuru, sürdürülebilir bir rekabet avantajına sahip olmaktır. Rekabet avantajıysa, işletmenin müşterisine rakiplerinden kendini ayırtedici fayda sunmasıyla sağlanabilir.”<sup>3</sup>

#### 2.1. Dünya’daki Havayolu Taşımacılığının Gelişimi

Havayolu işletmeciliği, global ekonominin durumu ile yakından ilişki içindedir. Global ekonomik büyüme; ekonomik reformlar, serbest ticaret anlaşmaları

<sup>1</sup> <https://tr.wikipedia.org/wiki/Havayolu>

<sup>2</sup> Ender Gerede, “Havayolu Taşımacılığı Ve Ekonomik Düzenlemeler Teori Ve Türkiye Uygulaması”, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, 2015, s.3.

<sup>3</sup> Ferhan Kuyucak, Yusuf Şengür, “Değer Zinciri Analizi: Havayolu İşletmeleri İçin Genel Bir Çerçeve”, KMU İ.İ.B.F. Dergisi Yıl:11 Sayı:16 Haziran, 2009, s. 133.

ve ekonomilerin bütünleşmelerin sonucu olmuştur. Bu durum ülke ekonomilerindeki büyümeyi, hava trafiğin de gelişmeyi sağlamıştır.<sup>4</sup>

Uçma talebi ve birlikte getirdiği sorunlar ile ilgili bilimsel uğraşlar Ortaçağ'da başlamıştır. Leonardo Vinci'nin 1505 yılından kalan çizimlerinde planör ve helikopterlerin uçuş prensipleri vardır. Mongolflier Kardeşler'in 1783 yılında sıcak hava dolu bir balon ile Paris üzerinde uçmayı başarmalarından yaklaşık yüz yıl sonra, Alman Graf Zeppelin ilk defa motor ile yönlendirilebilen hava gemilerini (zeplin) yapmış ancak 1937 yılında "Hindenburg" zeplinin New York'da patlayarak yanması ile bu çalışmalar sona ermiştir. Bilim adamları, hava ulaşım araçlarının ve fizik kurallarının geliştirilmesi üzerinde yoğun çalışmalar yapmıştır. Wright Kardeşler 1903 yılında, ilk defa motorlu bir araç ile uçmuşlardır. Bu uçuşun gerçekleştirilmesiyle birlikte modern havacılık tarihide başlamıştır. Zeplin olarak adlandırılan hava gemileri bir süre daha kullanılmış, ancak tüm bilim adamları geleceğin hava ulaşım araçlarının uçaklar olacağı konusunda birleşmişlerdir. 1909 yılında ise, Fransız Lois Bleriot ilk kez uçak ile Manş'ı geçme başarısını göstermiştir.<sup>5</sup>

Birinci Dünya Savaşı'yla uçakların önemi de artmıştır. Savaşın sona ermesiyle birlikte, ilk sivil havayolu işletmeleri kurulmaya başlamıştır. 1919 yılında ise IATA International Air Traffic Association (Uluslararası Hava Trafik Birliği) kurulmuştur. Bu kurum daha sonra 1945 yılında International Air Transport Association (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği) adını almıştır. 20 Mayıs 1927 yılında Amerika Charles Lindbergh, Atlantik'i tek başına uçak ile başarıyla geçmiştir.<sup>6</sup>

İkinci Dünya Savaşı'yla Avrupa'da sivil havacılığı duraklama evresine girmiştir. Ancak asgeri alanda gelişmeler başlamıştır. İlk roketli uçakları, Alman Messerschmitt işletmesi tarafından radarları İngilizler tarafından geliştirmiştir. Bu

---

<sup>4</sup> Cem Galip Özenen, "Havaalanı Yatırımlarında Özelleştirme Dünyadaki Uygulamalar Ve Türkiye İçin Öneriler", İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Altyapı Ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı, Dpt – Uzmanlık Tezleri Yayın No: Dpt: 2666, Ocak 2003, s. 5.

<sup>5</sup> İrfan Arıkan, "Havayolu Ulaşımı ile Turizm İlişkisi ve Havaalanları", Anatolia; Turizm Araştırmaları Dergisi, Yıl: 9, Eylül, Aralık, ss. 46-54, 1998, s. 47

<sup>6</sup> İrfan Arıkan, a.g.m., s. 47

teknolojiler günümüzde halen kullanılmaktadır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra kıtalararası uçuşlar başlamış ve uçaklar, ulaştırma sektöründe hız ve zaman etkeni nedeniyle çok kullanılan seyahat aracı olmaya başlamıştır.<sup>7</sup>

Tablo 2: Hava Yolu Sektörünün Son Altı Yıl Rakamları

|                                   | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015        |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| <b>Net Kar</b>                    | 17,3       | 8,3        | 6,1        | 10,6       | 19,9       | <b>25</b>   |
| <b>Kar Marjı</b>                  | 3,1        | 1,3        | 0,9        | 1,5        | 2,7        | <b>3,2</b>  |
| <b>Faaliyet Karı</b>              | 27,6       | 19,8       | 18,4       | 25,3       | 38,3       | <b>46,8</b> |
| <b>Faaliyet Kar Marjı</b>         | 4,9        | 3,1        | 2,6        | 3,5        | 5,1        | <b>6</b>    |
| <b>Uçuş Sayısı (Milyon)</b>       | 27,8       | 30,1       | 31,2       | 32         | 33,4       | <b>35,4</b> |
| <b>Yolcu Başına Net Kar</b>       | 6,45       | 2,92       | 2,05       | 3,38       | 6,02       | <b>7,08</b> |
| <b>Yolcu Sayısı (Milyon)</b>      | 2,681      | 2,845      | 2,977      | 3,314      | 3,306      | <b>3,53</b> |
| <b>Yolcu Sayısındaki Artış</b>    | 7,9        | 6,3        | 5,1        | 5,4        | 5,7        | <b>7</b>    |
| <b>Yolcu Doluluk Oranı</b>        | 78,5       | 78,4       | 79,4       | 79,7       | 79,9       | <b>81,6</b> |
| <b>Yatırım Sermayesi Getirisi</b> | <b>6,3</b> | <b>4,7</b> | <b>4,3</b> | <b>4,9</b> | <b>6,1</b> | <b>7</b>    |

**Kaynak:** IATA (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği) ve ACI (Uluslararası Havalimanları Konseyi) verileri, [http://www.atig.com.tr/Arastirma/Raporlar/tr/havayolu-sektor-raporu,17-02-2015-09-33-17, pdf](http://www.atig.com.tr/Arastirma/Raporlar/tr/havayolu-sektor-raporu,17-02-2015-09-33-17.pdf), Erişim: 19.04.2016.

“IATA (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği) ve ACI (Uluslararası Havalimanları Konseyi) verilerine göre 2015 yılında sektörün küresel çapta net karı 25 milyar dolar, karı marjı (toplam gelir/net kar) ise %3,2 olarak gerçekleşmiştir. Dünya çapında 35.40 milyon uçuş gerçekleştirilirken, toplam yolcu sayısı ise 3,53 milyar olarak kaydedilmiştir. Toplam yolcu sayısı 2015 senesinde %7 artmış ve doluluk oranı %81.6 seviyesinde olmuştur.” Havayolu ulaştırma sektörünün artan önemini tablo 2’deki mali yükselişini görmek mümkündür.

<sup>7</sup> İrfan Arıkan, a.g.m., s. 47

## 2.2. Türkiye’deki Havayolu Taşımacılığının Gelişimi

Havayolu taşımacılığı, İkinci Dünya Savaşı sonrası havayolu ulaştırma hizmetlerinin sağladığı hız sayesinde yolcu ve kargo taşımacılığında önemli sektör haline gelmiştir. Havacılık sektörü teknolojik ve yapısal değişikliklere adapte olabilmektedir. Bu sayede havayollarının hizmet kaliteleri olan, yakıt tasarruflu, az gürültü ve düşük emisyon seviyesine geliştirilmesi olanağı doğmuştur. Ayrıca serbestleşme ve özelleşmeyle hareketleriyle havacılık sektörü daha ticari bir yapıya dönüşmüş, iş anlaşmaları, havacılığın yapısını değiştirmiş ve tüketicilerin etkin olduğu bir pazar haline dönmüştür.

Türkiye’de havacılık ile ilgili çalışmalar Osmanlı Dönemi’nde asgari olarak sınırlı olarak başlamıştır. Türkiye’de ilk sivil havacılıkla ilgili çalışmalar 1912 yılında, bugünkü Atatürk Havalimanı’nın hemen yakınındaki Sefaköy’deki, bir meydana başlamıştır. 1925 yılından sonra bugünkü adı “Türk Hava Kurumu” olan kurumsal yapının temeli olarak “Türk Teyyare Cemiyeti” kurulmuştur. 2. Dünya savaşıdan sonra Türkiye’de sivil havacılığın gelişimi başlamıştır. Bu zaman içinde uçakların modernleştirilmesine ve yeni havalimanlarının yapımına önem verilmektedir. “Bayındırlık Bakanlığı’na bağlı Hava Meydanları Bürosu” 1949 yılında kurulmuştur. Ayrıca “Devlet Hava Meydanları İşletmesi” 1956 yılında çıkarılan bir kanun ile kurulmuş havaalanlarının işletme yetkisi ve uçuşların güvenli şekilde sağlanması bu kurum sorumluluğuna verilmiştir.<sup>8</sup>

*“1983 yılında 2920 sayılı Sivil Havacılık Kanunundaki değişikliklerle özel havayollarında, yer hizmetleri ve havaalanı işletmeciliği yapabilmesi hakkı tanınmıştır. 2002 yılında havayolu ile toplam 33,7 milyon iç/dış hat yolcu taşınırken 2003 yılında 34,3 milyon olarak artmıştır. 2003 yılında %51 Türklere ait havayolu işletmesi tarafında hava trafiği gerçekleştirilmiştir.”*

<sup>8</sup> T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Havayolu Taşımacılığı”, 840UH0122, [http://www.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1l%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf](http://www.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1l%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf), Ankara, 2011, s. 5.



*“2000 yılında iç hat trafiğinin yaklaşık 13,3 milyon olarak gerçekleştiğine dikkat edilirse iç hat trafiğinin istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. 20 Ekim 2003 tarihinde Ulaştırma Bakanlığının özel havayolu işletmelerinide iç hatlarda uçuşlarına izin verilmesiyle sektöre yeni uçaklar kazandırılmış ve içhat pazarında yüksek paylara ulaşılmıştır. 2004 yılındaysa iç hatlarda uçan yolcu miktarının %58’lik bir artış olmuş 14,4 milyonu bulmuştur. Toplam iç hat/dış hat yolcu trafiği %30,7 oranında artmış 44,8 milyon yolcu taşınmıştır.”<sup>9</sup>*

Türkiye, Birleşmiş Milletler Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü ICAO’nun konsey üyeliğine seçildi. Türkiye’nin konsey üyeliğiyle, Uluslararası kuruluşlarda etkin rol almaya başlamış ve sivil havacılıkta Türkiye’nin Dünya pazarında rekabet edebilme gücü önemli ölçüde artmıştır.<sup>10</sup>

Günümüze kadar gelindiğinde *“Hava Taşıma İşletmeleri %23,03’lük bir artışla 2014 Eylül sonu itibariyle 187 olmuştur. Son 11 yılda yolcu uçağı 162’den 422’ye, koltuk kapasitesi 27.599’dan 75.700’e, kargo kapasitesiyse 302.737 kg’dan 1.393.602 kg’a kadar yükselmiştir. Ayrıca havacılık sektörünün 2003 yılında 65.000 personel ve 2,2 milyar ABD Doları olan büyüklüğü, 2013 yılı sonu itibariyle 180.000 personel ve 23,8 milyar ABD Dolar’ına kadar yükselmiştir.”<sup>11</sup>*

### **2.3 Havayolu İle Yapılan Uluslararası Yolcu Taşımacılığını Düzenleyen Hükümler Ve Hükümlerin Uygulanması İçin Gereken Şartlar**

Uluslararası niteliğe sahip havayolu ile yolcu taşımalarına uygulanacak hükümler, esas itibariyle Varşova Konvansiyonu ile geliştirilmiş bulunmaktadır.<sup>12</sup>

<sup>9</sup> Hakan Oktal, Hatice Küçükönel, “Dünyada Bölgesel Hava Taşımacılığı Ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Anadolu University Journal Of Social Sciences Cilt/Vol.:7- Sayı/No: 2 : 383-394 (2007), s.387-388.

<sup>10</sup> <http://aa.com.tr/tr/turkiye/turkiye-icao-konsey-uyeligine-secildi/658394>, Erişim: 04.01.2017.

<sup>11</sup> “Havacılık ve Uzay Teknolojileri”, [http://www.ubak.gov.tr/BLSM\\_WIYS/UBAK/tr/dokuman\\_ust\\_menu/projeler\\_faaliyetler/20130319\\_101736\\_204\\_1\\_64.pdf](http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/UBAK/tr/dokuman_ust_menu/projeler_faaliyetler/20130319_101736_204_1_64.pdf), s.251,254,262, Erişim: 29.03.2015.

<sup>12</sup> Ahmet Kırmızı, “Hava Yolu İle Yapılan Uluslararası Yolcu Taşımacılığında Taşıyıcının Sorumluluğu”, Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, Ankara, 1990, s. 8,9.

*“Varşova Konvansiyonunun temel prensipleri içerisinde sorumluluk ve sınırlamaları, belgeler ile ilgili şartlar ve diğer özelliklerle ilgili maddeleri modernize etmek üzere” IATA (Uluslararası Hava Taşımacıları Birliği), Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü olarak adlandırılan ICAO ile Avrupa Birliği (AB) tarafından 1994 yılında taslak geliştirilmiştir. Bu taslak havayolu taşıyıcılarının sorumlulukları ile ilgili yasal süreci ve dönemin gereksinimlerine uyumlaştırılmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucu nihai hale getirilen sözleşme 10-28 Mayıs 1999 tarihleri arasında Montreal’de yapılmış “Uluslararası Hava Hukuku Konferansında” yer alan devletler arasında imzalanmıştır. Montreal Konvansiyonu sözleşmesi uluslararası hava taşımacılığında Varşova Konvansiyonunun yerine geçmiştir.”<sup>13</sup>*

Uluslararası nitelikteki hava taşımaları açısından kaynak durumunda olan bu hükümlerin yanı sıra tarafların serbest sınırları içerisinde taşıma sözleşmelerine koyacakları şartlar da geçerli olacaktır.<sup>14</sup>

Havayolu taşımacılığında yolcu hakları konusunda karşılaşılan sorunlar ise; aşırı rezervasyon sebebiyle uçuşa kabul edilemeyen yolcular, uçuşların iptali, uçuşların gecikmesi, yanlış bilgi, kaza/gecikme sebebiyle yolcu ölümleri, yaralanmaları, bagaj kayıpları veya hasarları, engelli ve sağlık sorunu olan yolcuların kabul edilmemesi, sınıf değişikliği vb. sorunlardan oluşmaktadır. Bu sorunlardan sadece, bir kısmı Varşova ve Montreal Konvansiyonunda düzenlenmiştir. Diğer olası sorunlar ise ulusal hukuk hükümlerince giderilmektedir.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> Hülya Göktepe, “Havayolu İle Yolcu Taşımacılığında Hava Taşıyıcısının Sorumluluğu Ve Yolcu Hakları”, Anadolu Üniversitesi, Hukuk Fakültesi Dergisi, Özel Sayı (3), 2016, s.213.

<sup>14</sup> Ahmet Kırmızı, a.g.e., s. 8,9.

<sup>15</sup> Hülya Göktepe, a.g.m., s.222.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### HAVA YOLU TAŞIMACILIĞINDA GELİR YÖNETİMİ

Türkiye Finansal Raporlama Standartlarına göre gelirin tanımı, muhasebe dönemlerinde, “ekonomik faydalarda işletmelerin bünyesine varlık girişi ya da farklı şekillerdeki varlık çoğalmaları sonucundaki artışı ya da özkaynaklarda hissedarların yatırdıkları fonlar dışındaki kalemlerdeki artış meydana getiren borçlardaki azalmayı ifade etmektedir”.<sup>1</sup> Başka bir tanıma göre gelir, “üretimden tüketime kadar geçen ekonomik süreç içerisinde gerçek ya da tüzel kişileri, üretim faktörleri ile ekonomiye katılmalarıyla edinilen ya da üretim faktörleri kullanılmaksızın çeşitli nedenlerle ekonomik gücünde sağladığı artışların para ile ifade edilen halini ifade eder.”<sup>2</sup> Bu kıymetlerdeki artışı doğru şekillendirmek ve en yüksek seviye çıkarmak için doğru bir yönetim anlayışı gerekmektedir.

Bu yönetim anlayışı ilk 1970’lerde ABD havayolu sektörünün serbestleşmesi ile başlamıştır. Günümüze kadar gelişerek gelmiş ve ağırlıklı olarak havayolu işletmeleri tarafından başarıyla kullanılmaktadır. Bu bölümde anlatılacak olan özellikler dikkate alındığında birçok sektörde kullanıldığı görülmektedir.<sup>3</sup> Bu çalışmada sadece havayolu işletmeciliğindeki uygulamalar üzerinde durulmaktadır.

### 3. HAVAYOLU TAŞIMACILIĞINDA GELİR YÖNETİMİ

Havayolu taşımacılığı hizmetleri için oluşan talep, hava taşımacılığının etkisini küresel ekonomi üzerinde de arttırmakta olup milyarlarca dolar ve milyonlarca insanın dünyada pazarlarına yönelmesini sağlamaktadır.<sup>4</sup> 2014 yılına göre 2015 yılında yolcu trafiği uluslararası uçuşlarda %8,2, iç hat uçuşlarda %11,4 ve toplam uçuşlarda %9,6 artış göstermektedir.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> TFRS1, [http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2013Seti/F\\_R\\_I\\_K\\_C\(1\).pdf](http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/T%C3%BCrkiye%20Muhasebe%20Standartlar%C4%B1/TMSTFRS2013Seti/F_R_I_K_C(1).pdf), Erişim: 01.03.2017.

<sup>2</sup> H. Hüseyin Bayraklı, “Gelir Vergisi Kanununda Gelir Kavramı Ve Sapmalar”, Mevzuat Dergisi, ISSN: 1306-0767, Yıl:3, Sayı:36, Aralık 2000.

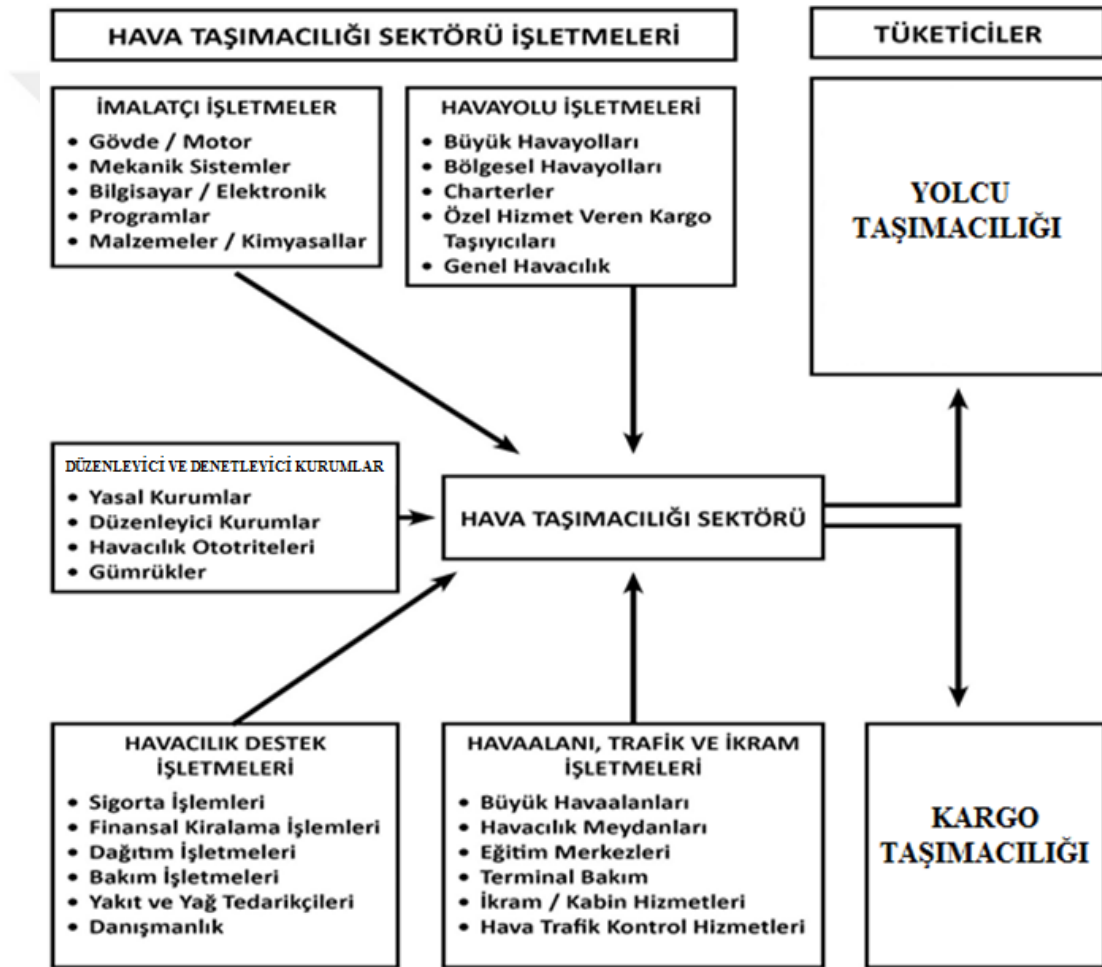
<sup>3</sup> Melike Meterellioz, Aygöl Tan, a.g.m. s.87.

<sup>4</sup> Murat Baş, a.g.t., s. 3,4.

<sup>5</sup> [http://investor.turkishairlines.com/documents/ThyInvestorRelations/download/trafik/ARALIK\\_2015\\_TRAFIK .pdf](http://investor.turkishairlines.com/documents/ThyInvestorRelations/download/trafik/ARALIK_2015_TRAFIK.pdf), Erişim: 03.03.2016.

Şekil 1’de hava taşımacılığı sektörünün yapısal bileşenleri görülmektedir. Bu bileşenler havayolu taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren imalatçılar, havayolu işletmeleri, düzenleyici ve denetleyici kurumlar, olası sorunlar karşısında destek sağlayıcılar, yer ve ikram vb. hizmet sağlayıcıları ile yolcu ve kargo taşımacılığına verilen hizmetler özetlenmektedir.

Şekil 1: Hava Taşımacılığı Sektörünün Yapısal Bileşenleri

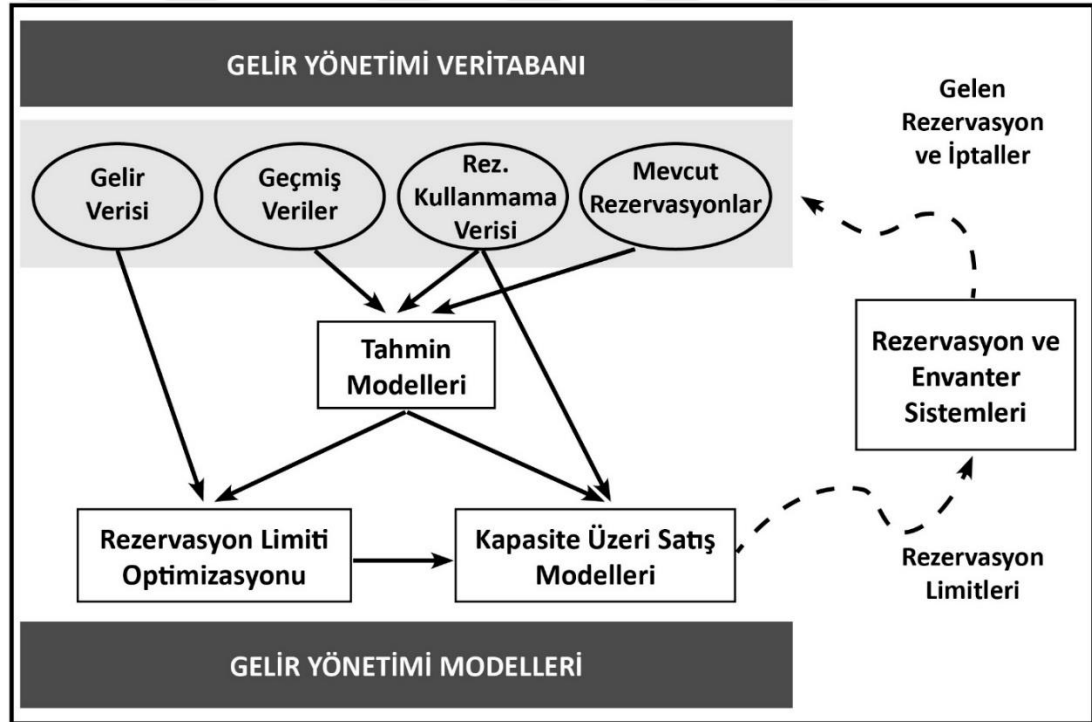


**Kaynak:** Murat Baş, “Gelir Yönetiminde Dinamik Kapasite Yönetimi Simülasyonu Ve Bir Hava Yolu Şirketinde Uygulanması”, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008, s. 4 (“Air Transport Action, The Economic&Social Benefit of Transport”, 2005, İsviçre.)

Yukarıda yapısal bileşenleri görülen havayolu taşımacılığı, kaynakların sağlanıp birleştirilmesiyle ürün/ hizmetler olarak piyasaya sunmaktadır. Piyasaya sunulan ürün/hizmetten elde edilen gelirin, kullandığı kaynakları finanse etmesi ayrıca

işletmecisine belirli oranda kar bırakması gerekmektedir. Bu sebeple, havayolu işletmelerinde etkili bir gelir yönetimine ihtiyaç duyulmaktadır. Havayolu sektörü gelir yönetimiyle, kullanıldığı zamana bağlı değişen koltuk envanterinden üretilen gelirin maksimize edilmesini sağlamaktadır. Burada gelir yönetimi koltukların farklı fiyatlardan satışa çıkartılıp, planlanıp kontrol edilmesi, diğer bir deyişle optimum koltuk sayısı/ fiyat dengesini ifade etmektedir.<sup>6</sup> Havayolu gelir yönetimi sistemleri “beklenen geliri maksimize” etmeye odaklanmaktadır. Havayolu işletmelerinde gelir yönetimi sistemi şekil 2’deki gibidir.

şekil 2: Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Sistemi



**Kaynak:** Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart, “The Global Airline Industry”, John Wiley & Sons Ltd., United Kingdom, 2009, p.91.

şekil 2’de görüldüğü gibi Belobaba’ya göre, havayolları işletmelerinde gelir yönetimi sistemi, temelde gelir yönetiminin ihtiyaç duyduğu verilerden oluşturulan veri tabanının, gelir yönetimi modelleriyle optimum geliri sağlamaya yönelik bir döngüden oluşmaktadır. Havayolu işletmelerinde geliri etkileyen ve sistemde olan veri tabanı

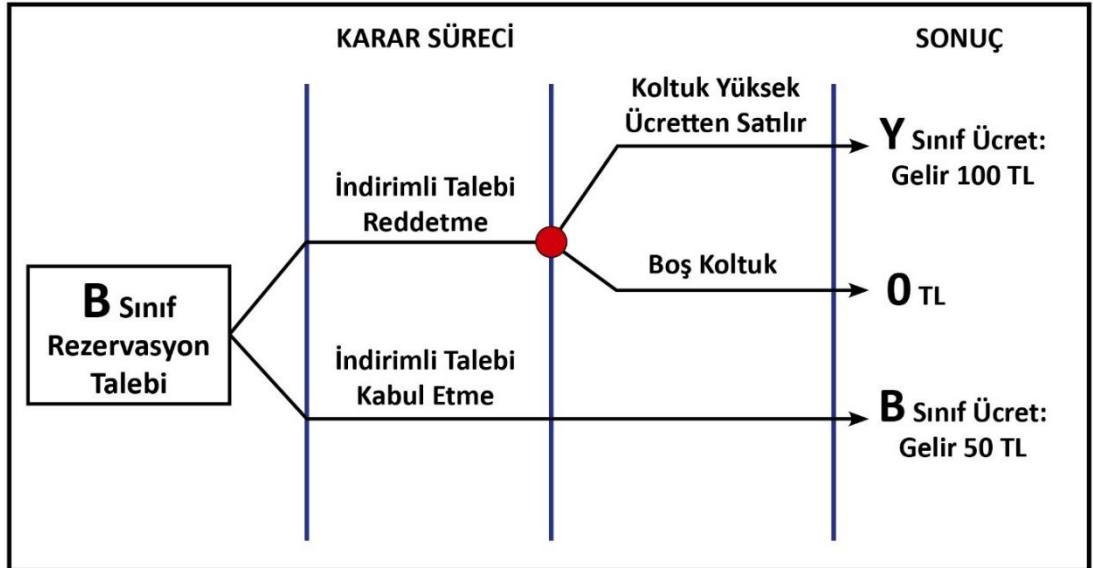
<sup>6</sup> Stephen Holloway, “Straight and Level Practical Airline Economics”, Ashgate Publishing, 3. Edition, 2008, p.495-497.

unsurları geçmiş dönem verileri, rezervasyonlar ve bu veriler ile yapılan tahminlerden oluşmaktadır. Tahmini modeller ile maksimum gelir elde etmek hedeflenmektedir. Bu tahminlerin yapılmasında rezervasyon ve envanter sistemlerinden yararlanılmaktadır.

Veri tabanları ve tahminleme modelleri zaman ve kurum bazında farklılıklar gösterebilir. Kurum ihtiyaçlarına göre değişkenler periyotlar halinde eklenip çıkarılabilirken aynı zamanda geliştirilip iyileştirilebilir.

Diğer sektörlerde olduğu gibi havayolu sektöründe de yöneticiler daha fazla kâr elde edebilmek için bir dizi karar alma sürecinden geçmektedirler. Fiyatın yüksek değil potansiyel müşterilerin alabileceği kadar uygun olması istenirken, aynı zamanda potansiyel kârın azalmasına neden olacak kadar düşük olmaması da arzulanmaktadır. Gerçekte; fiyatlandırma ve satış kararlarından memnun olan yönetici yoktur. Satışlar başarıyla gerçekleştirildiği takdirde bile acaba daha yüksek fiyat var mı diye merak edilmektedir. Bu bağlamda havayolu işletmelerinde gelir yönetiminde karar alma süreci şekil 3'deki gibidir.

Şekil 3: Gelir Yönetiminde Karar Alma Süreci



**Kaynak:** Abdoul Sylla, "Operations Research in the Airline Industry," Sabre Research Group Report, y.y., 2000, p. 55.

Havayolu işletmeleri tarafından belirlenen, gelir yönetimi bileşenleri ve yöntemlerine bağlı alınan kararlar ile farklı fiyatlardan oluşturulan koltuk sınıflarının satılması hedeflenmektedir. Şekil 3’deki gibi havayolu yöneticileri koltuklarının doluluk oranlarına ve talebe göre yüksek ya da düşük fiyat sınıfına aktararak, en fazla doluluk oranıyla maksimum geliri elde edebilecek kararı alma süreci izlemektedirler. Örneğin B sınıfında birim fiyatı 50 TL ile satışa sunulan koltukların, karar alma sürecinde (pazardaki talebe bağlı şekillenen) daha yüksek sınıf olarak belirlenen Y sınıfından (örnekte 100TL) satışa sunulabilir. Havayollarının kaç adet koltuğu ne kadardan satacağını açıklama mecburiyeti olmadığı için satışların olduğu sırada talebin olması halinde düşük fiyatlı koltukların satışını kapatıp yüksek fiyattan pazara sunabilmesi mümkündür. Bu durum ile yöneticiler daha yüksek bir gelir elde edebilme imkânı sağlarken aynı zamanda satılamayıp hiç gelir edememe durumu da oluşmaktadır.

Gelir yönetimine ait havayolu taşımacılığında uygulanan gelir yönetimi bileşenleri ve yöntemleri aşağıdaki gibidir.

### **3.1. Havayolu Taşımacılığında Gelir Yönetimi Bileşenleri**

Havayolu taşımacılığında gelir yönetimi bileşenleri diferansiyel fiyatlandırma ve koltuk envanter kontrolü olmak üzere iki alt başlıktan oluşmaktadır.

#### **3.1.1. Diferansiyel Fiyatlandırma**

Diferansiyel fiyatlandırma, “gelecekteki fiyat kararlarının bugünün fiyat kararlarıyla etkili olmasına” dayanır. Başka bir ifadeyle, “kazanılabilecek maksimum geliri sağlayan optimum (en iyi) fiyat politikası, birbiriyle ilişkili durumların fiyat kararları” olarak ifade edilebilir.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Badinelli, R.D. & Olsen, M.D. “Hotel yield management using optimal decision rules”, Journal of the academy of hospitality research, 1(1), 1990, p.1-23.

Havayolu işletmeleri belirledikleri yolculuk güzergahında (ücret kurma noktalarında) uygulanacak fiyatlar teoride üç ayrı fiyatlandırma yönteminin kullanılmasıyla belirlenebilir:<sup>8</sup>

- 1) **Maliyet Bazlı Fiyatlandırma:** Havayollarında uçağa binecek her bir ilave yolcunun marjinal maliyeti çok düşük olduğundan ve o uçağa ait sabit maliyetlerin de uçağa binen yolcuya direkt olarak yükleme imkanı olmadığından, genelde ekonomi kitaplarında var olan “marjinal maliyet” prensibi havayolu sektörü için uygulanabilir değildir. Alternatif olarak “ortalama maliyet” yaklaşımı havayolu sektörü için daha uygulanabilir olmaktadır. Bu yaklaşıma göre havayolları tüm operasyonel maliyetlerini Arzedilen Koltuk Kilometre (AKK)\* faktörü kullanılarak uçuş başına bölünmesiyle fiyatlandırma yaparlar.<sup>9</sup>

Bu fiyatlandırma çeşidi liberalizasyon süreci geçirmemiş kontrol altındaki piyasalar için daha uygundur. Ayrıca bu tip fiyatlandırma farklı başlangıç-varış pazarları için oluşan farklı maliyetleri yok saymaktadır.

- 2) **Talep Bazlı Fiyatlandırma:** Talep bazlı fiyatlandırma, yolcuların “ödeme isteği” prensibine göre yapılır. Her yolcunun farklı ödeme isteği bulunmaktadır. Bu istek nedeniyle pazarda bir talep bölümlenmesi yapılır. Havayolları bu durumu göz önünde bulundurarak, farklı fiyat duyarlılıklarına sahip farklı yolculara farklı ücretler uygulamak suretiyle fiyatlandırma yaparlar. Yani farklı talep bölümleri için farklı fiyatlar belirleyip uygularlar. Farklı fiyatlar farklı pazarlara ait olabileceği gibi aynı pazar içindeki farklı talep bölümlerine yönelik de olabilmektedir. Bu ücretler arasındaki fark, talep bölümlerine verilen hizmetlerin

---

<sup>8</sup> Peter Belobaba, Amedeo Odoni, Cynthia Barnhart, “The Global Airline Industry”, Wiltshire, John Wiley & Sons, Ltd., Publ., p.88.

\* AKK = Kapasite \* Kilometre.

<sup>9</sup> Peter Belobaba, a.g.e., p.88.



maliyetleriyle ilgisizdir. Tek fark fiyat duyarlılığı, talep esnekliği veya ödeme isteğidir. Bu durum “fiyat ayrımı” olarak da adlandırılır.<sup>10</sup>

- 3) **Hizmet Bazlı Fiyatlandırma:** Fiyatlandırma hizmetin kalitesine göre, dolayısıyla hizmet maliyetine dayalı yapılır. Dolayısıyla farklı ürüne farklı fiyat stratejisi uygulanmış olunur. Havayollarında bu ayrım genelde farklı kabinler arasında uygulanır. Örneğin; ekonomi kabinde uçan bir yolcu ile business kabinde uçan yolcu aynı hizmetleri almadıkları gibi aynı fiyatı da ödemezler. İki kabin arasında koltukların yapısı, genişliği, ikram farklılıkları olduğu gibi, uçuş öncesi hizmet farklılıkları da (özel salonlarda özel hizmetlerin verilmesi gibi) bulunabilmektedir. Aynı durum business kabinle “birinci sınıf” kabin arasında da söz konusudur. Bu durum “ürün farklılaştırması” olarak da adlandırılır. Havayolları ürünlerini hizmet bazlı farklılaştırmanın yanı sıra, aynı kabin için var olan fiyatlara ait kısıtlamalarda farklılıklar uygulayarak da ürün farklılığı oluştururlar.<sup>11</sup>

Havayolu işletmeleri genelde talep bazlı fiyatlandırma ile hizmet bazlı fiyatlandırmayı aynı anda, yani fiyat ayrımı ile ürün farklılaştırmasını birleştirerek kullanırlar. Bu yöntem “diferansiyel fiyatlandırma” olarak adlandırılır. Diferansiyel fiyatlandırma yapılabilmesi için, havayolu işletmelerinin müşterilerini farklı talep esnekliklerine sahip gruplara ayırabiliyor olması gerekir. Bu duruma pazar bölümlenmesi denilmektedir. Diferansiyel fiyatlandırma ile bölümlenen pazarda, farklı fiyat tipleri ile farklı ödeme isteğine sahip yolculara hitap edilerek gelir maksimizasyonu amaçlanmaktadır.<sup>12</sup>

### 3.1.2. Koltuk Envanter Kontrolü

Toplam gelirin ve doluluk oranının en çoklaştırılması amacıyla uçağa kabul edilecek indirimli ve tam ücretli yolcuların dengesi koltuk envanter kontrolünün

---

<sup>10</sup> Peter Belobaba, a.g.e., p.88.

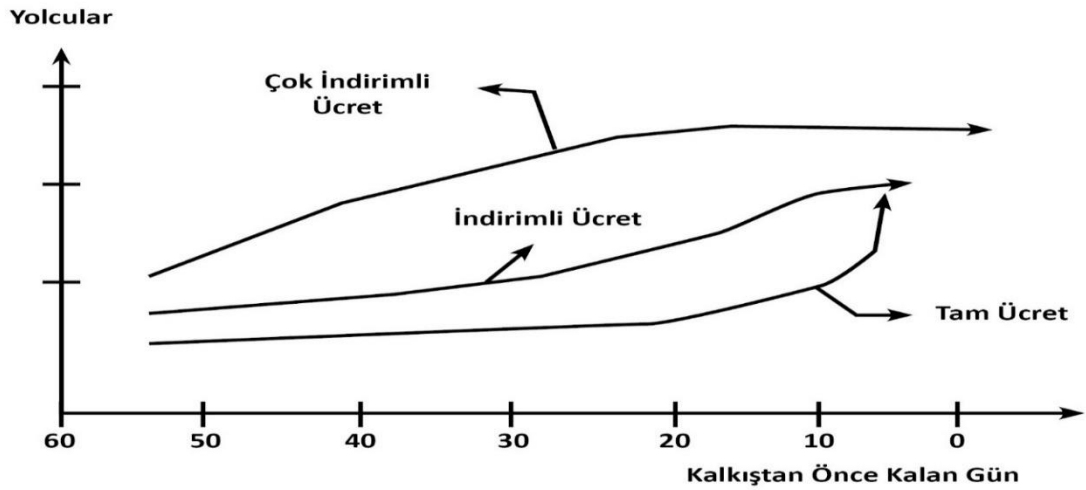
<sup>11</sup> Peter Belobaba, a.g.e., p.88-89.

<sup>12</sup> Mustafa Erdem, a.g.t., s.50-51.

konusudur.<sup>13</sup> Aynı zamanda düşük ücretli yolcuların boş koltukları yüksek ücretli yolcuların koltuklarıyla koruma altına alınmaktadır. Havayolları indirimli koltuk biletlerini piyasaya sunarak, düşük ücretle seyahat etmek isteyen yolculardan ekstra gelir elde etme imkânı sağlamaktadır.<sup>14</sup>

Havayolları bir pazarda, belirli bir seferde, aynı uçak, hatta aynı kabin içinde birden fazla ücret uygulayabilmektedirler. Sektörde genellikle indirimli ücretlere talep, diğer ücretlere gelen taleplere göre daha erken gelmektedir. Uçuş gününe yaklaştıkça talep indirimli ücretten tam ücrete doğru yoğunlaşmaktadır. Şekil 4’de, bir uçak seferinde satılan 3 ayrı ücrete gelen talebin, seferin kalkış zamanına yaklaştıkça değişimi grafik halinde gösterilmektedir.<sup>15</sup>

Şekil 4: Farklı Ücret Seviyelerine Gelen Talebin Zamana Göre Değişimi



**Kaynak:** Yuanyuan Julie Wei, “Airline O-D Control Using Network Displacement,” (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, M.I.T., Department of Ocean Engineering), Cambridge, 1997, p. 13.

Şekilde de görüldüğü üzere, indirimli ücretli koltuklara talep daha erken gelmekte, kalkış gününe yaklaştıkça ise tam ücretli koltuklara olan talep artmaktadır. “Koltuk envanter kontrolü, toplam yolcu gelirini ve doluluk oranını maksimize etmek

<sup>13</sup> Peter P. Belobaba, “Airline Yield Management: An Overview of Seat Inventory Control”, Transportation Science, Vol.XXI, No:2, May 1987, p. 63.

<sup>14</sup> Elizabeth Louise Williamson, “Airline Network Seat Inventory Control: Methodologies And Revenue Impacts”, Flight Transportation Laboratory Report R 92-3, June 1992, p.1.

<sup>15</sup> Mustafa Erdem, a.g.t., s. 58-59.

*amacıyla bir uçağa kabul edilen indirimli ve tam ücretli yolcular arasındaki dengeyi sağlamayı amaçlamaktadır*".<sup>16</sup> Bir uçağın doluluk oranı genellikle indirimli koltuk ücretlerinin satışa sunulması ile rahatlıkla yükseltilebilir. Fakat çok fazla koltuğu düşük ücretten satmak ve yüksek ücretten yer almaya hazır olan yolcuları düşük ücretlere yönlendirmek getirinin düşmesine yani gelir "sulanmasına (revenue dilution)" sebep olacaktır. Aksi durumda, yani sadece yüksek ücretlerin satışa sunulması halinde ise düşük ücretten yer almak isteyen yolcular uçmayacak, kişi başı gelir (getiri) artacak fakat doluluk oranı düşecek; yani "gelir bozulması (reduced revenue)" meydana gelecektir.<sup>17</sup> Koltuk envanter kontrolü, belirli bir seferde, belirli kapasite ve ücret seviyesi kontrolü sağlayarak havayollarının bu tip aksiliklerle karşılaşmasının önüne geçmesini sağlamaktadır.<sup>18</sup>

Ayrıca koltuk envanter kontrolü, havayolu işletmelerinin rekabetçi ortamda hızlı hareket edebilmelerini, pazarda oluşan durumlara anında tepki verebilmelerini sağlayan dinamik ve taktiksel bir karar verme yeteneği kazandırmaktadır.<sup>19</sup>

Diferansiyel fiyatlandırma ve koltuk envanter kontrolü araçları ile gelir yönetimi yapan havayolu işletmeleri bu sayede doğru koltuğu, doğru yolcuya, doğru fiyat ve zamanda satabilmeyi amaçlamaktadırlar.

### **3.2. Hava Yollarında Kullanılan Gelir Yönetimi Yöntemleri**

İşletmeler gelir yönetimi yöntemlerinde, kapasite tahsisi kararlarını ya da talebi yönetmek için miktar temelli gelir yönetimi veya fiyat tabanlı gelir yönetimi yöntemlerini kullanılmaktadır. Gelir yönetimi hem teoride hem de uygulamada kullanıldığı kontrol değişkenlerine bağlı olarak farklılık gösterir. Gelir yönetimi kuram ve uygulamaları, miktar ve fiyat tabanlı gelir yönetiminin yanı sıra talep modellemesi,

---

<sup>16</sup> Peter Belobaba, "Airline Yield Management: An Overview of Seat Inventory Control," Transportation Science, Volume: XXI, Number:2, May 1987, p. 63.

<sup>17</sup> Lawrence R. Weatherford, Samuel E. Bodily, "A Taxonomy and Research Overview of Perishable-Asset Revenue Management: Yield Management, Overbooking and Pricing," Operations Research, Volume:XXXX, Sep.-Oct, 1992, pp. 831-835.

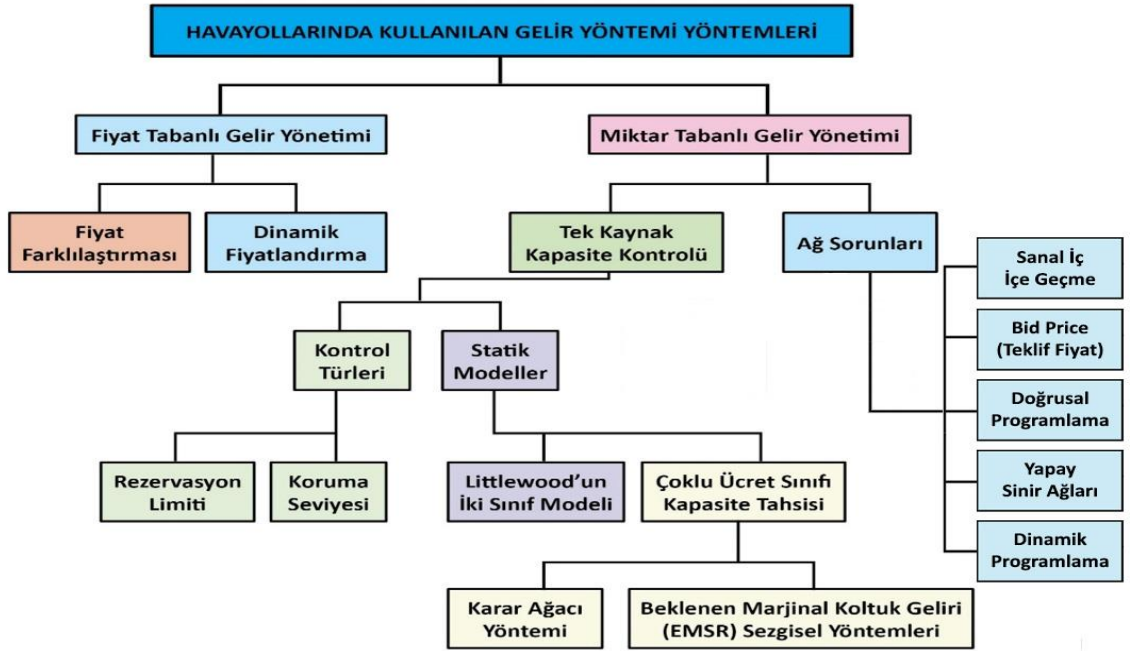
<sup>18</sup> Peter Belobaba, Amedeo Odoni ve Cynthia Barnhart, a.g.e, s. 89-92

<sup>19</sup> Maital Dar, "Modeling the Performans of Revenue Management Systems in Different Competitive Environments," (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, M.I.T., Department of Civil and Environmental Engineering), Cambridge, 2006, 17.

ekonomik tahmin ve sistem uygulamaları gibi konuları kapsamaktadır.<sup>20</sup> Bu çalışma da havayolu işletmelerinin kullandıkları yöntemler olan miktar tabanlı gelir yönetimi ve fiyat tabanlı gelir yönetimi sınıflandırılması anlatılmaktadır. Havayollarında kullanılan gelir yönetimi yöntemleri sınıflandırılması şekil 5’deki gibidir.

Havayolu işletmeleri için bu yöntemler birbiri yerine geçen değil birbirlerini tamamlayan yöntemler olarak düşünülmelidir. Yöntemlerin bu şekilde ayrımının yapılmasındaki amaç, gelir yönetiminde olası tüm alternatif senaryoları gözden kaçırmadan, işletme politikalarına en uygun yöntemlerin kombinasyonunun sağlamasıdır.

Şekil 5: Havayollarında kullanılan gelir yönetimi yöntemleri sınıflandırılması



### 3.2.1. Fiyat Tabanlı Gelir Yönetimi

Gelir yönetimi doğru miktarda ürünün doğru fiyattan satılmasıyla elde edilecek geliri arttırmaya dayanmaktadır. Bu sebeple geliri yönetirken fiyat ve miktar temel

<sup>20</sup> Kalyan T. Talluri, Garrett J. van Ryzin, “Revenue Management: Models And Methods”, Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference S. J. Mason, R. R. Hill, L. Mönch, O. Rose, T. Jefferson, J. W. Fowler eds, p.146.

alınarak bir yol çizilmesi gerekmektedir. Fiyatın temel alındığı gelir yönetimi fiyat farklılaştırma ve dinamik fiyatlandırma olarak ikiye ayrılmakta olup detayları aşağıdaki verilmektedir.

### 3.2.1.1. Fiyat Farklılaştırması

İşletmelerin pazar içinde gelirlerini maksimize etmek amacıyla aynı malı farklı tüketici gruplarına sunarken farklı fiyatlar uygulaması fiyat farklılaştırması olarak bilinmektedir.

Örneğin *“bir işletme satışlarını artırmak amacıyla ücretlerini azaltır ise, o ürünü önceki fiyattan satın almaya razı olan müşterilerine de daha düşük fiyattan satmış olmaktadır. Bunu önleyebilmek için, eğer farklı ödeme güçlerine sahip olan müşterilere aynı ürün/ hizmeti farklı fiyatlardan satmak mümkünse işletmeler fiyat farklılaştırmasına gitmektedirler.”*<sup>21</sup>

Kâr maksimizasyonu çabası içinde olan işletmeler için, her bir müşteri grubuna uygun farklı fiyat kullanmak avantajlı olmaktadır. Müşterilerin farklı beklenti ve ödeme gücüne sahip olmaları, ilgili ürün/ hizmete, farklı ücret ödemeyi kabul edecekleri anlamını taşımaktadır.<sup>22</sup>

Fiyat farklılaştırmasında bir diğer sınıflandırma ise *“belir piyasalar için, ürün/hizmet hakkında yoksun bilgi olmasıdır. Bu duruma birbiriyle tamamen ya da hemen hemen aynı ürün /hizmetlerin, değişik fiyatlardan satılmasına izin vermektedir. Ürün hakkındaki bilgiden yoksun piyasalarda müşteriler, ürünleri kalite farklılıklarına bağlı olarak değerlendirirler ve ürün markaya sahip ise daha fazla ödemeye de razı olurlar. Bazı tanınmış işletmeler, düşük gelir grubuna sahip*

<sup>21</sup> Aslı Taşçı, Ali Kemal Gurbuz, William Gartner, Segmented (Differential or Discriminatory) Pricing and Its Consequences. (Eds, M. Kozak and L. Andreu). Progress in Tourism Marketing. The Netherlands: Elsevier Ltd., 2006, p.171.

<sup>22</sup> Meltem Erdoğan, “Teoride Ve Uygulamada Fiyat Farklılaştırması Stratejileri”, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi (C.X ,S I, 2008), s.220-222.

*tüketicilere, aynı ürünleri daha düşük fiyattan ve daha az bilinen bir marka ile ya da markasız olarak satılmaktadır. Bazen bir çeşit ürün, üretici işletmenin adıyla piyasaya sürülürken, aynı ürünün bir başka çeşidi dağıtım işletmelerinin adıyla piyasalara sürülebilmektedir.”*<sup>23</sup>

Fiyat farklılaştırmasını üç grupta sınıflandırılır:<sup>24</sup>

- 1) **Birinci Derece(mükemmel) Fiyat Farklılaştırılması:** Her bir müşteriye ödemeye razı olduğu maksimum fiyat yüklenir. Bu durumda işletme her bir müşterinin ödemeye razı olduğu fiyatı bilmesi ve fiyatı her müşteri ve birim için çeşitlendirmesi gerekmektedir. Birinci derece fiyat farklılaştırması aslında teorik bir kavramdır.
- 2) **İkinci Derece Fiyat Farklılaştırılması:** İşletmeler bir grup satınalma sözleşmesi teklifi ile fiyat farklılaştırması yapar ve müşteri hangi sözleşmeyi kabul edeceğine karar verir. Örneğin satılan mal miktarı arttıkça birim fiyatın düşmesi gibi (miktarla bağlı indirimler). Önemli nokta müşterinin hangi teklifi seçeceğine kendisinin karar vermesidir.
- 3) **Üçüncü Derece Fiyat Farklılaştırılması:** İşletme müşterilerini bazı tanımlamalarla gruplara ayırır ve her bir grup için farklı fiyatlar belirler. Bir grubun müşterileri aynı ücreti öderken, diğer grupların fiyatlarından ödeme yapamamaları için engellenirler. Örneğin havayolu taşımacılığında, grup turları için yapılan koltuk fiyat teklifleri farklı fiyatlandırılırken grup harici gelen müşterilerin fiyatları farklılık göstermektedir ve birbirlerinin fiyatlarından yararlanamazlar.

<sup>23</sup> Meltem Erdoğan, a.g.m., s.220-222.

<sup>24</sup> Talluri, K. T., van Ryzin, G., “The Theory and Practice of Revenue Management”, Kluwer Academic Publishers, New York, 2004, 1-4020-7933-8.

### 3.2.1.2. Dinamik Fiyatlandırma

Fiyat tabanlı gelir yönetimi yöntemlerinden ikincisi olan dinamik fiyatlandırma, özellikle hava yolları işletmelerinin kullandığı anlık olarak değişen fiyatlama sistemidir. Dinamik fiyatlandırma “bireysel müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını karşılama” yönünde fiyatların sürekli değiştirilmesini ifade etmektedir. İşletmeler dinamik fiyatlandırma stratejisi kullanarak fiyatlarını değiştirebilirler. Fiyat değişikliklerinin çok yaşandığı pazarlarda dinamik fiyatlandırma etkin bir şekilde kullanılabilirse ciddi kazançlar sağlanabilmektedir.

Periyodik olarak değişiklik gösteren fiyatlar söz konusu olunca müşterileri düzenli olarak işletmeyi ziyaret eder (genellikle web siteleri üzerinden). İşletmeler dinamik fiyatlandırma stratejisinde çok sık hata yapmaktadırlar. Dinamik fiyatlandırma adı altında yapılacak değişiklikler önemli riskler taşımaktadır. Örneğin, işletmelerin dinamik fiyatlama adı altında sık sık ve ihtiyaç olmaksızın fiyatlarını değiştirmesi ürün/hizmet kalitesi ile ilgili müşterilerinin olumsuz düşüncelerine sebep olacaktır. Bu sebeple bu fiyatlandırma stratejisi işletmelerin sürekli kullanması halinde müşterilerinin işletmeye olan güveni zedeleyebilir veya satın alma kararlarında geciktirmelere sebep olabilmektedir.<sup>25</sup>

Gelir yönetimiyle ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında, en çok “havayolu uçak biletlerinin ve otel odalarının fiyatlandırılması uygulamalarına” rastlanılmaktadır. Ayrıca perakendecilik sektöründe de çalışmaların başladığı görülmektedir. Uygulamalarına bakıldığında, “*dinamik fiyatlandırma çalışmaları, özellikle, yüksek başlangıç maliyeti, tükenir nitelikte kapasite, kısa satış dönemi ve fiyata duyarlı talep yapısına sahip sektörlerde*” iyi sonuç verdiği görülmektedir. Perakendecilik sektörüne de uyan bu özelliklerin “*önceden belli bir tarih ve zamanda uçuş saati düzenlenmiş bir uçağın biletlerinin uçuş saatine kadar satılamaması ve elde*

<sup>25</sup> Ömer Torlak, “İnternette Pazarlamada Fiyatlandırma Stratejileri: Kavramsal Bir Çalışma”, <http://m.friendfeed-media.com/c8fdfa352075d2dd749509b8692f5165602bbd80>, Erişim: 16.04. 2016.

*kalan biletlerin ekonomik değerini tamamen kaybetmesi tükenir nitelikteki kapasiteye”* örnek olarak verilebilir.<sup>26</sup>

Değişik müşteri gruplarının farklı fiyat ödemeyi kabul etmeleri dinamik fiyatlandırma politikasının başarılı ve etkin bir biçimde uygulanmasını sağlamaktadır. Böylelikle işletmeler gelirlerini ve uzun vade de karlarını arttırma olanağı sağlamaktadırlar.<sup>27</sup>

Dinamik fiyatlandırma uygulaması geliri yükselmesinin yanı sıra fiyat duyarlılığına dikkat edilmelidir. “Fiyat duyarlılığı, fiyat değişimleri karşısında talebin ne derecede etkilendiğini göstermektedir. Fiyat duyarlılığının yüksek olması halinde fiyat, yöneticilerin kısa sürede talebi arttırmak ya da azaltmak amaçlarıyla kullanabildikleri bir değişken olmaktadır. Bu sebeple yöneticiler, fiyatı kontrol altında bulundurup, dinamik olarak değiştirmek suretiyle talebi yönlendirebilmektedirler. Bilet fiyatlarının azaltılması talebi arttıracak, yani “fiyat duyarlılığı yüksek”, biletlerin hemen hemen hepsi satılacak uçak koltukları boş kalmayarak satış geliri arttırılmış olacaktır. Ters durumda, fiyat duyarlılığının düşük olmasından fiyat indirim uygulaması talebi arttırmayarak satış gelirlerindeki düşürecektir.”<sup>28</sup>

Dinamik fiyatlandırma pazarlamacılıkta da oldukça avantajlıdır. Örneğin, internet üzerinden satış yapan işletmeler müşterilerinin talep ve beklentilerini kayıt ve takip edebilmektedirler. Ayrıca müşteriler açısından önemi fiyatları takip edebilir kendilerine en uygun zaman ve fiyatın ürün ya da hizmeti satın alabilirler.<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> Murat Taha Bilişik, Onur Gürge, Perakendecilik Sektöründe Dinamik Fiyatlandırma: Geniş Bir Literatür Taraması, Öneri.C.10.S.37, Ocak 2012.111-119, s. 111.

<sup>27</sup> Neslihan Tancı Yıldırım, “Fiyatlandırma Ve İnternet Ortamında Fiyatlandırma Stratejileri”, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi C:5 S:8 Yaz 2015 (10-29), s. 24.

<sup>28</sup> Murat Taha Bilişik, Onur Gürge, a.g.m., s. 111.

<sup>29</sup> Sezer Korkmaz, Zeliha Eser ve Sevgi Ayşe Öztürk ve F. Bahar Işın, “Pazarlama: Kavramlar, Kararlar, İlkeler”, Siyasal Kitabevi, 2009, Ankara, s.413.



### 3.2.2. Miktar Tabanlı Gelir Yönetimi

İki bölümden oluşan gelir yönetimi yöntemlerinden ilki fiyat tabanlı gelir yönetimi yöntemi iken ikincisi miktar tabanlı gelir yönetimidir. Miktar tabanlı gelir yönetimi, bir kaynak kapasitesinin ürün stoğunu kontrol ederek talebin optimal olarak dağılımını konu almaktadır. Bu dağılım, talep şekillendiğinde, gelecekteki beklentilerin ve miktarın belirsizliği altında dinamik olarak yapılmaktadır.<sup>30</sup>

Miktar tabanlı gelir yönetimi yöntemi tek kaynak kapasite kontrolü (problemi) ve ağ sorunları (problemi) olarak temelde ikiye ayrılmaktadır.<sup>31</sup>

Tek kaynaklı kapasite kontrolü, direkt uçuşlardaki kapasite oranlaması konusunu kapsamakta iken, ağ sorunları çeşitli ürünler arasında satılan çoklu uçuşların kapasite oranlamasını kapsamaktadır. Ayrıca<sup>32</sup>, gerçekte birçok miktar tabanlı gelir yönetimi uygulamalarının, ağ sorunları gelir yönetimi problemi olduğu fakat pratikte sıklıkla tek kaynaklı kapasite kontrolü (her bir kaynağı bağımsız olarak ele alıp) olarak çözümlendiği görülmektedir.<sup>33</sup>

Miktar tabanlı gelir yönetimi yöntemleri olan tek kaynak kapasite kontrolü ve ağ sorunlarının sınıflandırılması aşağıdaki gibidir.

#### 3.2.2.1. Tek Kaynak Kapasite Kontrolü

Tek kaynak kapasite kontrolü, tek bir kaynaktan farklı talep sınıflarına kapasitenin tahsis edilmesidir. Tek seferli uçuşların farklı sınıflardaki bilet satışlarının

---

<sup>30</sup> Vulcano, G., van Ryzin, G., Chaar, W., “Choice- Based Revenue Management: An Empirical Study of Estimation and Optimization”, *Manufacturing & Service Operations Management* , 2010, 12 (3), 371-392.

<sup>31</sup> Metters, R., Vargas, V., “Yield Management for The Nonprofit Sector, *Journal of Service Research*”, 1999, 1 (3), 215-226.

<sup>32</sup> Kalyan T. Talluri, Garrett van Ryzin, “The Theory and Practice of Revenue Management”, Kluwer Academic Publishers, New York, 2004, 1-4020-7933-8.

<sup>33</sup> Ceyda Zor, a.g.t., s. 11

kontrolü ve belirli bir tarihte farklı fiyatlardan koltukları tutulmasının kontrolü örnek olarak verilebilir.<sup>34</sup>

Havayolu işletmelerinde tek kaynak kapasite kontrolü yöntemleri kontrol türleri ve statik modellerden oluşmakta olup detayları aşağıda açıklanmıştır.

### **3.2.2.1.1. Kontrol Türleri**

Rezervasyon sistemleri içinde yer alan kontrol türleri, turizm işletmelerinde, envanterleri kontrol altında tutabilmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu sistemler, rezervasyon yazılımları içinde yer almakta olup değiştirilmesi pahalı ve güç sistemlerdir. Bu sebeple kullanılacak kontrol yöntemleri hassasiyetle seçilmektedir.<sup>35</sup> Kontrol türlerini oluşturan mekanizmaların havayolu işletmelerindeki uygulamaları rezervasyon limiti(booking limit) ve koruma seviyesi (protection level) yöntemleri olmak üzere iki bölümden oluşmakta olup aşağıda sırası ile ele alınmaktadır.

#### **3.2.2.1.1.1. Rezervasyon Limiti**

İndirimli ücretten satılabilecek en fazla yer sayısı rezervasyon limitinin temelini oluşturmaktadır. Örneğin rezervasyon limiti 10 olan bir yer sınıfından, fiziksel kapasitesi 10'dan çok olsa bile ancak 10 yer satılabilir ve daha sonra gelecek yüksek ücretli yer sınıfları talebi için saklanmak üzere söz konusu yer sınıfı kapatılır. Rezervasyon limiti, bölümlenmiş (partitioned) veya iç içe yuvalanmış (nested) olabilir. Bölümlenmiş rezervasyon limiti kapasiteyi ancak planlanan sınıfa satılmak üzere ayrı ayrı bloklara ayırır. Yani rezervasyon limitine ulaşan blok, diğer bloklarda ne kadar kapasite kaldığına bakılmaksızın kapatılır. Rezervasyon limitlerinde iç içe

---

<sup>34</sup> Garrett van Ryzin, Gustavo Vulcano, "Computing Virtual Nesting Controls for Network Revenue Management Under Customer Choice Behavior", Manufacturing & Service Operations Management, 2008, pp. 448-467.

<sup>35</sup> Kalyan T. Talluri, Garrett van Ryzin, a.g.m.p. 148.

yuvarlanma, ücret sınıflarındaki farklılıklara göre ücretin bulunacağı kapasite içinde sistematik şekilde örtüştürülerek sıralanmasıdır. Ücret sınıfının yükseldikçe düşük sınıflı ücreti kapar yani “yüksek sınıflı ücret, düşük sınıflı ücrete ayrılan kapasiteden kullanma hakkına sahiptir”.<sup>36</sup>

### 3.2.2.1.1.2. Koruma Seviyesi

Yüksek ücretli sınıflar için ayrılan yerler koruma seviyesini ifade etmektedir. Havayolu işletmeleri, koruma sistemlerinin kontrolünün uygunluğu için farklı mekanizmalar kullanmaktadırlar. Bu mekanizmalar genellikle koruma sistemlerinin yazılım mantığı içindedir ve bunun sonucu olarak oldukça pahalı ve değiştirilmesi zordur. Bu yüzden belirlenmiş bir uygulama için seçilmiş kontrol mekanizmaları çoğu zaman koruma sistemleri içinde oluşturulmaktadır. Koruma seviyesi temelde belirlenen bir zamanda herhangi bir noktaya satılabilecek kapasiteyi veren rezervasyon limitlerini korumayı hedeflerken diğer yandan bir sınıf ya da sınıf grubunu koruyacak kapasiteyi belirlemeyi amaçlamaktadır.<sup>37</sup>

Koruma seviyesi bölümlenmiş ya da iç içe yuvarlanmış olabilir. Bölümlendirilmiş bir koruma seviyesi uygun kapasiteyi sadece belirlenmiş sınıfa satılabilen “her sınıf için ayrı” bloklara ayırmaktadır. İç içe yuvarlanmış olması durumu ise düşük sınıfları sattıktan sonra yüksek kapasiteli olanların satışına geçmesi yani basitçe kapasite “artıklarına” izin vermesi halini ifade etmektedir. İç içe yuvarlanmış rezervasyon limitleri bu açıdan kapasitenin düşük kapasiteli sınıflar için uygunken aynı anda yüksek kapasiteli rezervasyon limitleri için ulaşamaz olması problemini önlemektedir. Rezervasyon sistemi kontrollerini kullanan birçok koruma sistemi bu sebeple bölümlendirilmiş olanlar yerine iç içe olanları kullanılmaktadır.<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> Aygöl Tan, a.g.t., s. 19-20.

<sup>37</sup> Kalyan T. Talluri, Garrett J. van Ryzin, “Revenue Management: Models And Methods”, Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference S. J. Mason, R. R. Hill, L. Mönch, O. Rose, T. Jefferson, J. W. Fowler eds, 978-1-4244-2708-6/08/\$25.00, p.146

<sup>38</sup> Kalyan T. Talluri, Garrett J. van Ryzin, a.g.m., p.146

### 3.2.2.1.2. Statik Modeller

Tek kaynak kapasite kontrolünün ikinci türü ise statik modellerdir. Statik modellerdeki amaç rezervasyon limitlerindeki olası koruma seviyesi değişikliğinin hesaba katılmadan sabit bir koruma seviyesini atanmasıdır. Talep zaman içinde sıralı olarak (düşük fiyatlı ürünlerden yüksek fiyatlı ürünlere doğru) gelmeye devam ettiği için statik teriminin tam olarak doğru bir adlandırma olmadığı görülmektedir. Ancak bu terim, rastlantısal talep gelişi içeren dinamik modellerden farklılığı göstermek için literatürde standart olarak kabul edilmektedir.<sup>39</sup> Statik modeller, problemleri basitleştirmek için birçok varsayıma dayanmaktadır. Bunlar:<sup>40</sup>

- Talep “en düşük fiyatlı sınıftan başlamak üzere, en yüksek fiyatlı sınıfa doğru sıralı bir şekilde” gelmektedir. Her ne kadar gerçekte talep karışık sıralı gelse de havayollarında erken rezervasyon indirimi talebinin, tam ücret talebinden daha önce gerçekleşmesi bu varsayımı büyük miktarda geçerli kılmaktadır.
- “Farklı sınıfların taleplerinin bağımsız, rassal ve değişken olduğu varsayılmaktadır.”
- “Belirli bir sınıfın talebi diğer sınıfların kapasitesine bağlı olmadığı varsayılmaktadır.” Ancak gerçekte istenilen sınıfta kapasite kalmaması durumunda bir üst sınıftan (buy-up) ya da bir alt sınıftan satış gerçekleşmesi (sell-down) durumları mevcuttur.
- “Talebin tek seferde toplu bir biçimde geldiği kabul edilmektedir. Söz konusu modeller bu talebin ne kadarının kabul edileceği ile ilgilenmektedir.” Fakat gerçek rezervasyon sistemlerinde talep zaman içinde tek tek ya da grup grup gelmektedir. Kontrol sistemleri de gözlenen talebe göre ara ara güncellemeler yapmaktadır. Ancak statik modellerde bu durum göz ardı edilmektedir.

<sup>39</sup> Aygül Tan, a.g.e., s. 21-22.

<sup>40</sup> Kalyan T. Talluri, Garrett van Ryzin, a.g.m. p.148.

- “Grup rezervasyonları yok sayılmakta ya da bireysel rezervasyon olarak değerlendirilmektedir.”
- “Statik modeller risk durumuna karşı kayıtsız (risk-neutrality) kalmaktadır.”

Statik modeller kendi içinde Littlewood’un iki sınıf modeli ve Çoklu ücret sınıfı kapasite tahsisi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

### 3.2.2.1.2.1. Littlewood'un İki Sınıf Modeli

Tek kaynak kapasite kontrol türü olan statik modellerin ilki 1972 yılında Littlewood tarafından geliştirilmiş ve kendi adıyla literatüre geçmiş olan Littlewood'un İki Sınıf Modelidir.<sup>41</sup>

Beklenen geliri maksimum seviyeye çıkarabilmek için, *“tam biletli yolcu talebinin koruma seviyesini aşma olasılığının; indirimli bilet/tam bilet ücret oranına eşitlenmesi gerektiğini söyleyen Littlewood kuralı, iki farklı ücret sınıfı varlığında; farklı sınıftan müşterilerin yer değiştirme maliyetlerini gözетerek; varsayımlar doğrultusunda etkin şekilde çalışmaktadır.”*<sup>42</sup>

Bu problemde sabit kapasitesi olan bir uçağın iki sınıf müşteriye hizmet verilmektedir. Bu sınıflar erken rezervasyon yaptırarak indirimli fiyat hakkına sahip olan ile geç rezervasyon yaptırarak tam fiyat ödeyen yolculardan oluşmaktadır. Littlewood’un İki Sınıf Modeli ile “İndirimli fiyattan satın alan müşterilerden kaç tanesine (eğer varsa) rezervasyon yaptırılmalı?” ya da “ tam fiyattan satılacak kaç tane (eğer varsa) koltuk elde bulundurulmalı?” sorularına cevap aranmaktadır. Littlewood Kuralı; indirimli fiyata olan talebin tam fiyata olan talepten daha önce rezervasyon yapması durumunda “optimal

<sup>41</sup> Kalyan T. Talluri, Garrett J. van Ryzin, “Revenue Management: Models And Methods”, Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference S. J. Mason, R. Hill, L. Mönch, O. Rose, T. Jefferson, J. W. Fowler eds, 978-1-4244-2708-6/08, p.147-148

<sup>42</sup> Özlen Erkal Sönmez, Şakir Esnaf, “Gelir Yönetiminde Çoklu Ücret Sınıfının Kapasite Tahsisi: Demiryolu Yolcu Taşımacılığında Bir Uygulama”, İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Yönetim Dergisi Yıl: 26 Sayı: 79 Aralık 2015, s. 4.

indirimli rezervasyon limitini” belirlemektedir. Burada ki önemli husus talebin yüksek seyredeceği tahmin edildiğinde rezervasyon limitlerinin hesaplamasının çok önemli olmasıdır.<sup>43</sup>

### 3.2.2.1.2.2. Çoklu Ücret Sınıfı Kapasite Tahsisi

Hava yolu işletmeleri uçuşlarında indirimli ve tam ücretlerin yanı sıra kendilerinin belirleyip sınıflandırdıkları farklı birçok özel sunmaktadırlar. Havayolları işletmelerinin toplam katkısını maksimum seviyeye çıkartabilmesi için tüm bu fiyatlarının bulunabilirliğini düzenlemelidir. Benzer durum çoklu ücret sınıfına sahip tüm gelir yönetim işletmeleri içinde geçerlidir. Çoklu ücret sınıfı kapasite tahsisi problemi olarak adlandırılan bu kapasite tahsis problemi iki sınıf modeline kıyasla çözümü daha zor olmaktadır. Bu sebeple problemin çözümü için aşağıdaki varsayımlar kabul edilmektedir. Bunlar ;<sup>44</sup>

- Her bir ürün kendi içinde n tane ücret sınıfına ayrılmaktadır. Ücret sınıfları yüksekten düşüğe doğru numaralandırılırlar,  $p_1 > p_2 > \dots > p_n$  gibi.
- Sınıflara olan talep birbirlerinden bağımsız bir rassal değişkendir.
- Rezervasyon artan ücret sırasına göre yapılır. Düşük olan ücrete olan rezervasyon yüksek ücretten önce yapılır.
- İade, iptal ya da müşterinin gelmemesi gibi durumlar söz konusu değildir.
- Amaç fonksiyonu beklenen geliri en üst seviyeye taşımaktır.

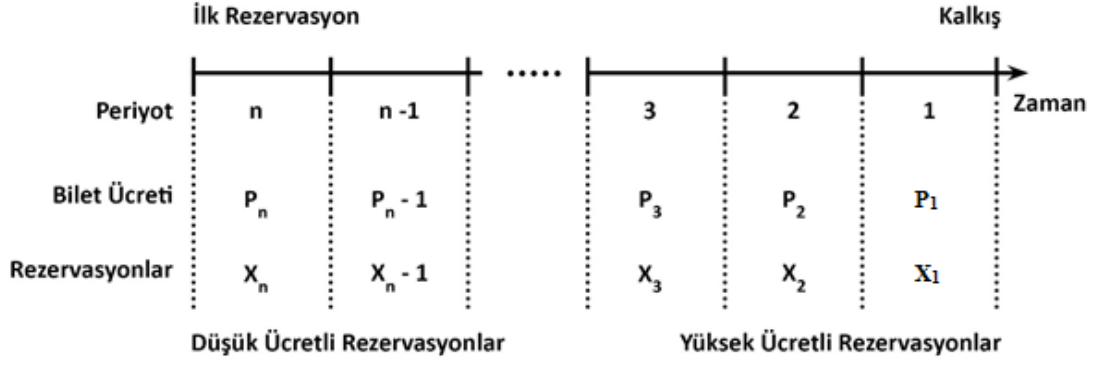
Şekil 6’da çoklu sınıf modeline ait zamanlama düzeni görülmektedir. Birinci sütünde sadece en düşük ücreti ödeyen yolcuların rezervasyonları görülmektedir. Bu kısımda havayolu belirli bir oranda rezervasyonu kabul eder. Sütunlar ilerledikçe uçuş zamanına kadar rezerve edilen koltukların arttığı, ücretin yükseldiği görülmektedir.<sup>45</sup>

<sup>43</sup> Robert L. Philips, Fiyatlandırma ve Gelir Optimizasyonu, Çeviri Ayhan Demiriz, H. Neslihan Demiriz, Scala Yayıncılık, İstanbul, 2011, s.218-225.

<sup>44</sup> Robert L. Philips, Çev. Ayhan Demiriz, a.g.e., s.230-232.

<sup>45</sup> Robert L. Philips, a.g.e., s.230-232.

Şekil 6: Basit çoklu sınıf varsayıldığında rezervasyon süreci



**Kaynak:** Robert L. Philips, *Fiyatlandırma ve Gelir Optimizasyonu*, Çeviri Ayhan Demiriz, H. Neslihan Demiriz, Scala Yayıncılık, İstanbul, 2011, s.231.

Havayolu işletmelerinde çoklu ücret sınıfı kapasite tahsisi sorununun çözümü için karar ağacı yöntemi ve sezgisel yöntemler kullanılmaktadır.

### 3.2.2.1.2.1. Karar Ağacı Yöntemi

Şeklinden ötürü ağaç adını alan bu yöntem, sınıfları bilinen örnek verilerin tümevarım yöntemi yardımıyla karara bağlanmasını ifade eder. Basit karar verme seviyelerinin kullanımıyla, büyük ölçekli kararların en küçük karar gruplarına bölünerek oluşturulan yapıdır.<sup>46</sup>

Karar Ağacı yöntemi, “tüm olası eylem seçeneklerini, bu eylem seçeneklerine etkisi olabilecek tüm olası faktörleri ve tüm bu faktörlere dayanan her bir olası sonucu, verilere bağlı olarak değerlendiren, çizgi, kare, daire gibi geometrik semboller kullanımı yoluyla karar vericiye problemi anlamada kolaylık sağlayan grafiksel bir teknik” olarak tanımlanabilir. Karar Ağacı yöntemi, problemleri grafik gösterimiyle detaylı bir şekilde incelenmesini sağlamaktadır. Ardışık karar verilmesi gereken

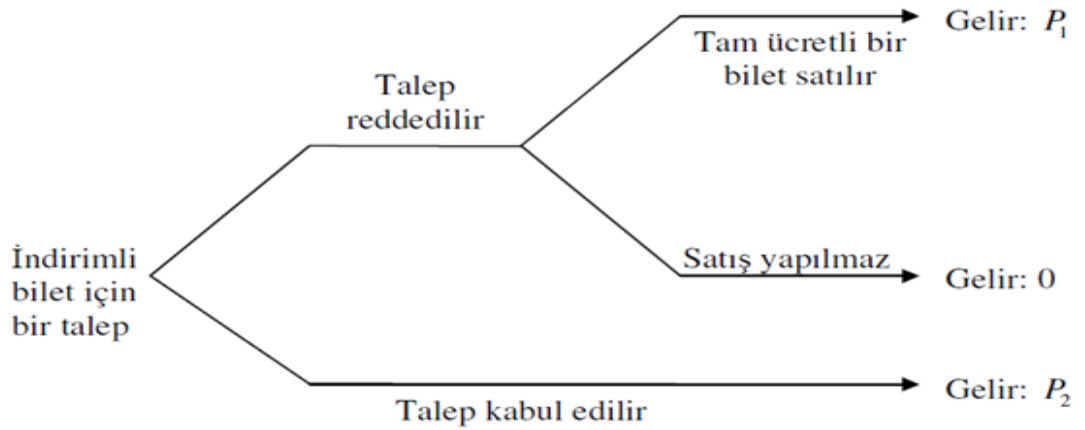
<sup>46</sup> Ali Sait Albayrak, Şebnem Koltan Yılmaz, “Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları Ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2009, C.14, S.1 ss.31-52, s.39.

problemlerin çözümünde Karar Ağacı tekniği oldukça kullanışlıdır. Karar Ağacının Öğeleri; “karar noktası, şans noktası, bitiş noktası, dal, sonuç ve olasılık” şeklinde sıralanmak mümkündür. Problemlerin çözümünde, “beklenen değerler” hesaplanarak Karar Ağacına dâhil edilir.<sup>47</sup>

Karar ağaçları “tahmin edici ve tanımlayıcı” özelliğe sahiptirler. Bu sebeple uygulama ve yorumlanması kolay olup havayolu işletmelerinde kullandıkları yöntemler arasında yer alır. İşletmelerin “veri tabanı sistemlerine” rahatlıkla adapte edilebilir. Güvenilirliğinin yüksek olmasından dolayı, sınıflama modelleri içerisinde en yaygın kullanılan yöntemdir.<sup>48</sup>

Bu yöntemi basit bir indirimli yer tahsis karar ağacı ile anlatmak gerekirse, tam ücretli bir koltuğun satılma olasılığı sorunu şekil 7’deki gibi karar ağacı yöntemiyle çözümlemek mümkün olmaktadır. Burada indirimli biletlerin satılmasını durdurma kararı, daha yüksek gelir getiren ücret tarifelerindeki biletlerde daha fazla rezervasyon alma ihtimaline bağlı olduğu görülmektedir.

Şekil 6: İndirimli Yer Tahsis Karar Ağacı



**Kaynak:** Abdoul Sylla, *Operations Research in the Airline Industry*, Sabre Inc, New York, 2000.

<sup>47</sup> Şenay Lezki, Fikret Er, Tatil Yeri Kararının Verilmesinde Karar Ağacı ve Etki Diyagramının Uygulanması, *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, Cilt 21, Sayı 2, Güz: 233-242, 2010. Copyright, 2010 anatolia Bütün hakları saklıdır ISSN: 1300-4220 (1990-2010), s.235.

<sup>48</sup> Ali Sait Albayrak, Şebnem Koltan Yılmaz, Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları Ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* Y.2009, C.14, S.1 ss.31-52, s.39.



### 3.2.2.1.2.2.2. Beklenen Marjinal Koltuk Geliri (EMSR) Sezgisel Yöntemleri

Gelir yönetimi sistemlerinin karar sürecinde doğru kararlar alabilmeleri için bir algoritmaya ihtiyaçları vardır. “Beklenen marjinal koltuk geliri (Expected Marginal Seat Revenue -EMSR)” algoritmasında havayolu işletmelerinin kullandıkları bir yöntemdir. İlk olarak havayollarının koltuk envanter sisteminde iki ücret sınıfı arasında uygulanacak şekilde Littlewood (1972) tarafından ortaya konan model, daha sonra Peter Belobaba tarafından EMSRa (1987) ve EMSRb (1992) olarak geliştirilmiştir.<sup>49</sup> Yapılan simülasyonlar ve havayollarının tecrübeleri bu sistemlerin havayolu işletmelerine %2 ile %4 arasında değişen ilave gelir artışı sağladığını göstermektedir.<sup>50</sup>

İlk olarak oluşturulan EMSR ve sonrasında gelen EMSRa ve EMSRb modelleri arasında özellikle kullanılan buluşsal yöntemler (heuristics) açısından farklılıklar vardır. Buluşsal yöntemlere ilaveten, sonraki versiyonlarında EMSR modeli yuvarlama yöntemi ile birlikte uygulanmaya başlanmıştır. Zaten yuvarlama yöntemi ile uygulanan algoritmaların daha iyi gelir performansı sağladıkları da görülmüştür. EMSRa modeli eski ve pratikte tercih edilmediği için bu çalışmada değinilmemiştir. Sadece EMSRb ile karşılaştırması yapılarak gelişim değerlendirilmiştir.

EMSRb modeli bugün, dünyada uçuş bacağı bazında gelir yönetimi sistemlerinde en çok kullanılan koltuk envanter kontrolü metodolojisidir.

EMSRb modelinde yapılan birçok varsayımlardan en önemli üç tanesi şunlardır:<sup>51</sup>

- Her ücret sınıfına olan talep birbirinden ayrı ve bağımsızdır.
- Her ücret sınıfına olan talep rastlantısaldır ve olasılık dağılımı ile açıklanır (genelde normal)

<sup>49</sup> Thomas O. Gorin, “Assessing Low-Fare Entry in Airline Markets: Impacts of Revenue Management and Network Flows,” (Yayınlanmamış Doktora Tezi, M.I.T., Department Aeronautics and Center for Transportation and Logistics), Cambridge, 2004, p. 60.

<sup>50</sup> Peter P. Belobaba, “Application of a Probabilistic Decision Model to Airline Seat Inventory Control,” Operations Research, Volume: XXXVII, pp. 183-184.

<sup>51</sup> Mustafa Erdem, a.g.e., s.72.

- En düşük ücret daha önce rezerve edilir ve bu durum düşükten yükseğe doğru ilerler.

Bu yöntemin temelinde “düşük ve yüksek sınıflı ücretler için bir talep tahmini” yapılır. Rezervasyon limitleri hesaplanmak istenilen ücret sınıfları içinde yer alan tüm sınıflar içinde “ağırlıklı bir ücret ortalaması” hesaplanır. Bu işlemin temelinde, ilgili sınıf için “beklenen talep” yer almaktadır. Kapasite kontrolünde bu yöntem ile ağ yöntemine göre daha fazla gelir elde edildiği görülmüştür.<sup>52</sup>

### 3.2.2.2. Ağ Sorunları

Miktar tabanlı gelir yöntemlerinden bir diğeri de ağ sorunlarıdır. Bu yöntemi örneklerle anlatmak gerekirse; bir tedarikçi tarafından sunulan her ürün sadece tek bir kaynak kullandığı zaman tedarikçi her bir kaynağın kârlılığını birbirinden bağımsız olarak en üst seviyeye çıkararak toplam kârlılığını da en üst seviyeye çıkarabilir. Aktarmalı uçuşlar için bilet satan bir hava yolu işletmesinin ya da birden fazla gece kalmak isteyen müşterisine oda veren bir otelin yaptığı gibi kısıtlı kapasitesi olan bir satıcı da çoklu kaynak kullanan ürünleri satmaya başladığı zaman gelir yönetimi problemi daha da karmaşık bir hal almaktadır. Satıcı bu noktadan sonra artık birbirinden bağımsız olan her bir kaynaktan elde ettiği katkıyı en üst seviyeye taşıyarak toplam katkısını en üst seviyeye taşıyamamaktadır. Bunun yerine, sattığı çeşitli ürünler arasındaki etkileşimi ve onların diğer ürünleri satma yeteneği üzerindeki etkilerini göz önüne alması gerekmekte bu da ağ sorunlarının zorluğuna sebep olmaktadır. Ağ sorunları bir dizi kısıtlı ve dayanıksız kaynağı kontrol eden ve bu kaynakların kombinasyonlarını içeren ürünler satan her işletmeye uygulanabilir. Ağ sorunları birden fazla kaynak kullanan ürünleri satan ve gelir yönetimini kullanan her işletme için önem taşır.<sup>53</sup>

<sup>52</sup> Sanne Vincent de Boer, “Advances in Airline Revenue Management and Pricing”, Massachusetts Institute of Technology, June 2003, p.72-74.

<sup>53</sup> Robert L. Philips, Çev. Ayhan Demiriz, a.g.e., s.253-254.

Kaynaklar arasındaki bağlantı, ihtiyaçlarını karşılamak için birkaç kaynağı aynı anda talep eden müşteri talebi tarafından oluşmaktadır. Böylece bir talep kabulü ile çoklu kaynaklarda aynı anda kapasite azalacaktır. Bu sebeple optimum kararı verme çabası, kapasite kontrolüne ağ seviyesi yaklaşımını gerektirmektedir. Bu yaklaşımlar, ağ etkisini doğrudan modelleyen optimizasyon metotları ve toplam ağ gelir katılımlarına dayanan ürün kullanılabilirliğini tanımlayan kontrol mekanizmalarıdır. Ağ gelir yönetimi, hem metodolojik hem de uygulamaya dayanan sorunları ortaya çıkarmaktadır. Bu duruma rağmen ağ gelir yönetiminin gelir yararları önemli ölçüdedir. Birçok önemli havayolu, günümüzde ağ yöntemlerini kullanmaktadır. Ağ tahsis problemlerinde kapasite uygunluğunu kontrol edebilecek çeşitli yollar vardır. Amaç, kaynak kombinasyonları gerektiren ürünler için kapasite tahsis etmede etkili ve uygulaması kolay yöntemi bulmaktır. Ağ kontrollerinin ana bileşenlerinin çoğu tek kaynaklı gelir yönetiminde kullanılan kontrollerin ağ versiyonlarıdır. Fakat sanal iç içe geçme adı verilen bileşeni daha çok ağ gelir yönetimine özgüdür.<sup>54</sup>

#### 3.2.2.2.1. Sanal İç İçe Geçme

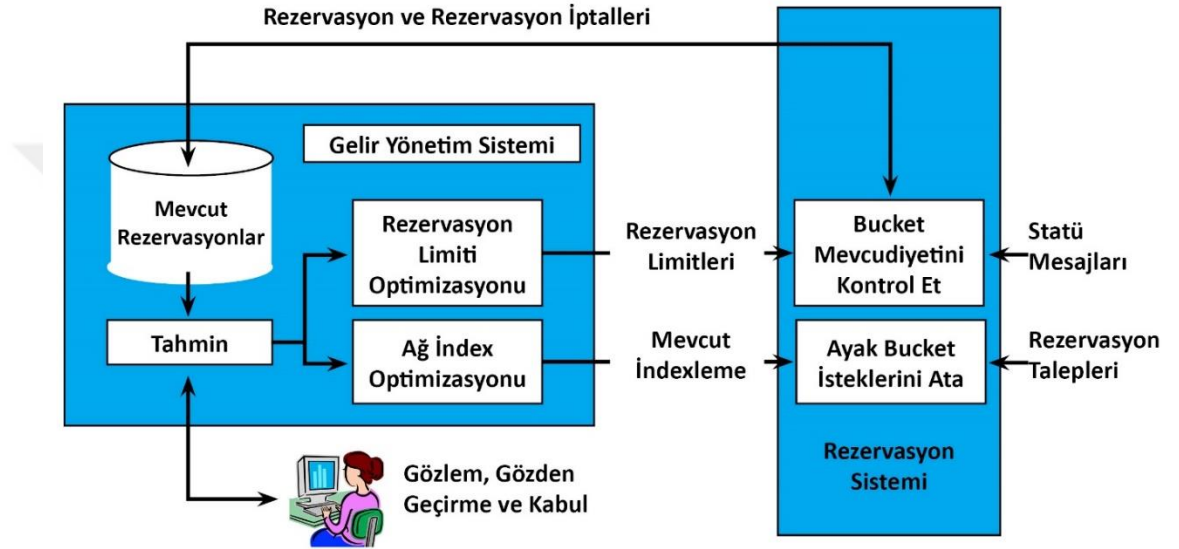
Ağ sorunlarında ilk kullanılan yöntem sanal iç içe geçme yöntemidir. Bu yöntem, herhangi bir havayolu işletmesinin *“rezervasyon sistemlerinde daha önceden var olan ayak bazında işleyen kontrol yapılarını minimal değişikliklerle ağ yönetimi problemlerinde kullanmalarına fırsat vermek”* amacıyla geliştirilmiştir. Yolculukların başlangıç ve varış ücretlerinin (ODF- Origin Destination Fares) iç içe geçmesine olanak sağlamaktadır. Ağ sorunları uygulamaları kullanan her işletme uygulanabilirliği kolay ve esnek olduğundan sanal iç içe yönteminde kullanılmaktadır. Sanal iç içe geçme uygulamalarında havayolu işletmeleri ilk olarak her bir uçuş ayağı için bucket (ücret aralığı) kümesi belirlemektir. Sonrasında, havayolu işletmeleri ODF’nin değerini tahminleyerek her bir ODF’yi ayakların her birindeki bucketa (ücret aralığı) yerleştirmektedir. Bu işlem indeksleme olarak adlandırılmaktadır. Düşük değerli bucket, değeri yüksek ODF’lerin içerdiği kuralları kapsamaktadır. İç içe geçmiş bucketlar bir numaralı bucket ayağın bütün kapasitesine erişim sağlar, iki numaralı bucket bir numaralı

---

<sup>54</sup> Ceyda Zor, a.g.t., s. 26.

bucket için ayrılmış kısmın dışında kalan envanterin tamamına erişim sağlamaktadır. En düşük bucket ise sadece kendi için tahsis edilen kısma erişebilmektedir. “Her bir bucketın her rezervasyon alındığında ya da her rezervasyon iptali gerçekleştiğinde güncellenen bir rezervasyon limiti ve bir de koruma seviyesi vardır.”<sup>55</sup>

Şekil 7: Ağ yönetimi için sanal iç içe geçmenin şematik görünümü



**Kaynak:** Robert L. Philips, *Fiyatlandırma ve Gelir Optimizasyonu*, Çeviri Ayhan Demiriz, H. Neslihan Demiriz, Scala Yayıncılık, İstanbul, 2011, s.272.

### 3.2.2.2. Teklif-fiyat (Bid- Price)

Teklif fiyatı, ağdaki tüm kaynaklar için bir eşik fiyatı belirler. Normalde marjinal maliyetin tahmini olarak ele alınmaktadır. Bir ürün için talep geldiğinde, talep geliri ürünün ihtiyacı olan kaynakların teklif fiyatlarının toplamı ile karşılaştırılır. Eğer gelir teklif fiyatını geçerse talep kabul edilir, geçmezse reddedilir. Teklif fiyat kontrollerinin birçok avantajı vardır. İlk olarak, ağ konusu kapsamında kontrol yapısı oldukça basittir. Her bir kaynak için sadece bir değer belirlenmelidir böylece parametre sayısı minimum olacaktır. İkincisi bir ürünün talebini değerlendirmek gelirle ilgili kaynakların teklif fiyatlarının basit bir karşılaştırmasını yapmayı

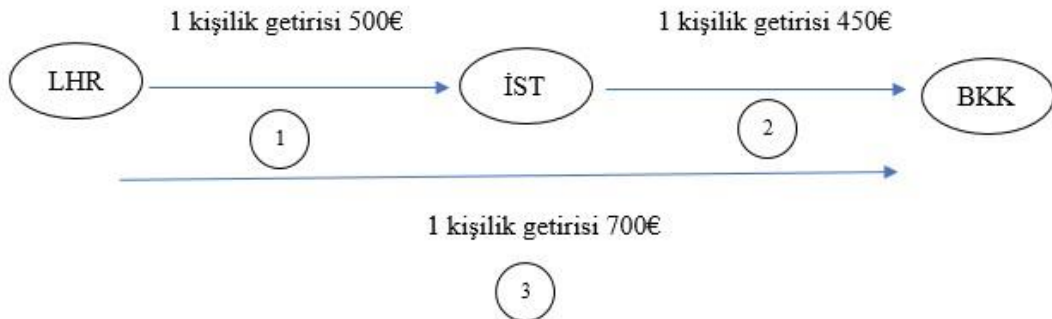
<sup>55</sup> Robert L. Philips, Çev. Ayhan Demiriz, a.g.e., s.271.

gerektirmektedir. Böylece işlem süreç işi çabuk olacaktır. Üçüncü avantajı ise teklif fiyatının sezgisel olması ve her bir kaynağın ağına marjinal maliyet olarak doğal ekonomik bir anlamı olmasıdır. Son olarak, doğru uygulandığında, teklif fiyatları çok iyi bir gelir performansına sahiptir ve belirli koşullar altında teorik olarak optimuma yakın sonuçlar verir. Bu avantajların yanında akademisyenler ve uygulayıcılar arasında teklif fiyat kontrolleri önemli bir tartışma konusudur. Teklif fiyatının güvenilir olmaması tartışılmaktadır.<sup>56</sup>

Örneğin, 15 Kasım tarihi için İstanbul (IST) bağlantılı Londra (LHR) Bankok (BKK) uçuşu için aynı sınıftaki rezervasyon taleplerini birbirlerinden bid price uygulamasıyla ayırt etmek mümkündür. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 3 numaralı yolcu önce rezervasyon yaptığı takdirde  $500+450-700=250$  Euro zarara uğramamıza neden olmaktadır.

Bu sebeple bid price yöntemi LHRBKK uçuşu için ( $500+450 \geq 700$ ) talebi reddeder. Yöntem talebi öncelikle LHRIST ve ISTBKK olarak yöneterek daha yüksek gelir elde etmeyi hedefler. Daha sonraki aşamalarda diğer gelir yönetimi yöntemlerinden yararlanmak suretiyle (rezervasyon limiti, kontrol türleri vb.) LHRBKK için koltuklarını satışa sunmaktadır.

Şekil 9: Teklif Fiyat Örnek Parkuru



<sup>56</sup> Ceyda Zor, a.g.t., s. 28.

### 3.2.2.2.3. Doğrusal Programlama

Doğrusal programlama (LP) belirlenmiş bir amaca ulaşabilmek adına kısıt kaynakların etkin şekilde kullanılması ve alternatifler arasında en uygun dağılımın yapılmasını sağlayan etkili bir matematiksel modeldir.<sup>57</sup>

Ağ sorunları doğrusal programlama formülasyonu ile üç sebepten dolayı üzerinde çalışılmaya değer bulunmaktadır. Bunlar;<sup>58</sup>

- *“İlk olarak, ağ yönetiminin “kapasite tahsisi” parçasını çözüme ulaştırır ve optimal çözüme bakış açısı sağlamaktadır.*
- *İkinci olarak, ağ yönetimi doğrusal (lineer) programın çözümü tam olarak optimal olan bir çözüm için iyi bir başlangıç noktasıdır. . Birçok otelde ve hava yolu işletmesinde doğrusal programlama ile ilerideki taleplerle alakalı belirsizlikleri açıklamada yapılabilecek en iyi başlangıç çözümünü belirlemek için kullanılmaktadır.*
- *Son olarak da, doğrusal program yan ürünler aracılığı ile kapasitenin “marjinal değerlerini” oluşturur. Bu marjinal değerler kapasitenin fırsat maliyetini yaklaşık olarak hesaplar ve ağ teklif fiyatlarını tahmin etmek için kullanılabilmektedir.”*

### 3.2.2.2.4. Dinamik Programlama

Dinamik programlama, çözümü zor olan sorunları çözülebilecek daha küçük alt sorunlara bölünerek çözüme ulaştırmayı sağlayan yöntemle dinamik programlama denir. Sorunları çözüme ulaştırabilecek bir optimizasyon tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple dinamik programlama yönteminin matematik modellerinin birbirleriyle ilişkili küçük problemlere bölünebilmesi gerekmektedir. Bu yöntemde alt

---

<sup>57</sup> Aysel Çetindere, Şerafettin Sevim, Cengiz Duran, “Üretim Planlama Problemlerinde Doğrusal Programlama Tekniğinin Kullanımı: Bir Konfeksiyon İşletmesinde Uygulama”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 35, Ocak-Temmuz 2010 ss.271-300, s. 273.

<sup>58</sup> Robert L. Philips, Çev. Ayhan Demiriz, a.g.e., s.263.

sorunların birbirleri arasında fonksiyonel ilişkisinin kurulması yoluyla çözüme gidilmektedir. İlişkili tüm alt sorunlar dönüşüm fonksiyonu olarak adlandırılan matematiksel yöntem ile kendinden önce sorunun çözümüyle sonraki adıma geçmek suretiyle optimum çözüm oluşturur.<sup>59</sup>

Bu yöntemini temelini, Richard Bellman optimalite kuramıyla oluşturmuştur. Bu kuram, *“başlangıç durum ve kararları ne olursa olsun geri kalan tüm kararlar ilk verilen kararın sonucuna göre optimal bir politika”* oluşturması temeline dayanır. Dolayısıyla çözüm sürecinde, önceki kararlar ne olursa olsun sonraki adımlarda yine *“optimal politika”* elde edilir.<sup>60</sup>

Sorunları çözmek için kullanılan dinamik programlamayı doğrusal programlama ile karşılaştırmak gerekirse iki yöntemde de kaynakların verimli dağılımı temeline dayanır. Doğrusal programlama varsayımları modeli kısıtlı bir yapıdayken dinamik programlama daha fazla sorunları ve ilişkilerini modellendirebilir. Dinamik programlamanın genel bir algoritmanın olmamasıda modellerinin çözümünü zorlaştırmaktadır. Dinamik programlamanın en fazla uygulandığı işletme sorunları aşağıdaki biçimde sıralanabilir:<sup>61</sup>

- “Sipariş kurallarının belirlenmesinde zaman ve nicelik değişkenlerinin saptanması”,
- “Değişen istem koşullarında üretim programlaması ve işgücü düzenlemesi”,
- “Pahalı araç ve gerecin etkin bir biçimde kullanılmasını sağlamak üzere yedek parça düzeyinin belirlenmesi”,
- “Yeni alanlara kaynak dağıtımı yapan sermaye bütçelemesi”,
- “Ürünleri halka geniş ölçüde tanıtabilmek için reklam araçlarının seçimi”,

<sup>59</sup> Hasan Durucasu, “Stok Planlamada Wagner-Whitin Dinamik Programlama Algoritmasının Kullanımı”, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Aralık 2004, Sayı/No: 11, s.116.

<sup>60</sup> Sait Patır, “Dinamik Programlama Ve Bir Ecza Deposunun Şehir İçi İlaç Dağıtımına Alternatifli Bir Çözüm Önerisi”, Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 2, 2009, S.67.

<sup>61</sup> Mustafa Yücel, Alptekin Ulutaş, “Dinamik Programlamanın İşçilik Maliyetlerinin Minimizasyonunda Uygulanması”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2010, C.15, S.3 S.276.

- “Değerli bir kaynağın bulunmasında sistematik aramanın yapılması”,
- “Karmaşık makinelerin bakım onarımının programlanması”,
- “Eskiye donanım ve makinelerin yenilenmesi için uzun dönem stratejilerinin saptanması”,
- “Çeşitli malzemeler için kesme kalıplarının belirlenmesi”.

Dinamik programlamanın çözüm yöntemleri aşağıdaki gibidir:

Dinamik programlamada problemler bir alt problemin en uygun çözümü, bir sonraki alt problemin girdisi olarak çözülmektedir. Nihai alt problem çözüldüğünde, bütünün optimum çözüme ulaştığı görülür. Alt problemlerin bazı ortak kısıtlamalar ile birbirleriyle ilişkilendirilmesi sağlanabilir. Tekrarlanan hesaplamalar esas problemin nasıl alt problemler bölümlendiğine bağlıdır. Ortak kısıtlamalar ile alt problemler birbirleriyle ilişkilendirilir. Alt problemler arasında sırasıyla ilerlerken ilgili kısıtların uygunluğuna dikkat edilmelidir. Dinamik programlamanın iki çözüm yöntemi vardır. Bunlar;

- “Geriye Doğru Çözüm Yöntemi”
- “İleriye Doğru Çözüm Yöntemi”

İki yöntemde aynı sonuca ulaştırmaktadır. İleriye doğru yapılan çözüm daha yakın ve anlamlı gelmekle birlikte, dinamik programlama daha çok geriye doğru olan çözüm kullanmaktadır. Bunun sebebi, geriye doğru olan çözümleme hesaplama bakımından daha etkili olmasıdır.<sup>62</sup>

- **“Geriye Doğru Çözüm”**

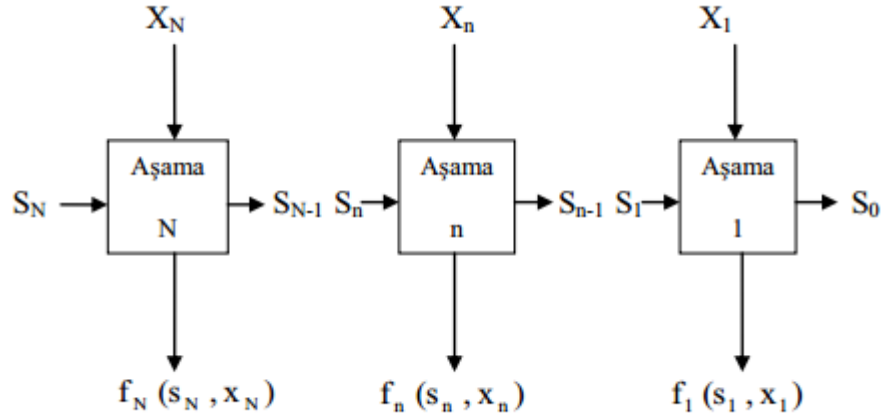
Bu yöntemde çözüme “birinci aşamadan başlanılarak 2, 3,..., n-1, n ve son (N) aşamasına” kadar yöntem uygulanır. Ancak, işlem sırası ile akış ters yönlüdür. Yöntemlerin şematik olarak gösterimi aşağıdaki gibidir.<sup>63</sup>

<sup>62</sup> Hamdy a Taha, “Yöneylem Araştırması”, Çeviren: Ş. Alp Baray, Şakir Esnaf, Literatür Yayıncılık, 6. Baskı, İstanbul, 2015, s.407.

<sup>63</sup> Sait Patır, a.g.m., s.69.



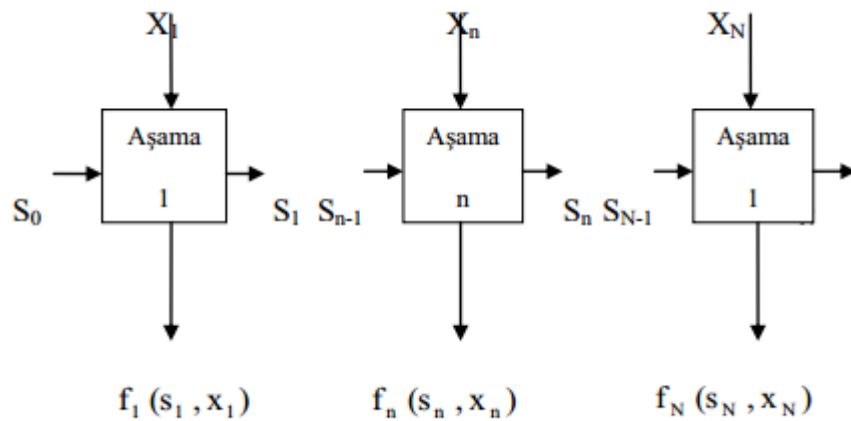
Şekil 8:  $N$  Aşamalı Bir Problemin Geriye Doğru Çözüm Süreci



- **İleriye Doğru Çözüm**

Bu yöntemin çözümünde her bir aşamaya ait veriler, ondan sonraki aşama için karar girdisini oluşturmaktadır. Bu sebeple, “çözüme birinci aşamadan başlanmak suretiyle 2, 3,...,  $n-1$ ,  $n$  ve  $N$ . aşamaya doğru” gidilir, sisteme ait fonksiyonlarda aynı sıra ile formülленir.

Şekil 9:  $N$  Aşamalı Bir Problemin İleriye Doğru Çözüm Süreci



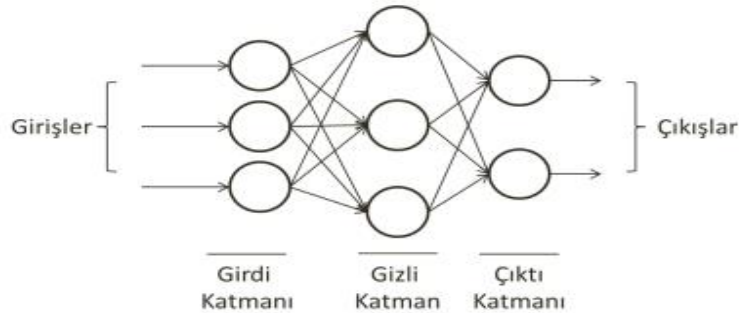
İleriye doğru çözüm yöntemi, 1962’de Ehavnoni ve Chen tarafından çıkarılıp Bellman’ın geliştirdiği optimalite ilkesinine dayandırılmıştır. Ehavnoni ve Chen’e göre, izlenen durum ve karar ne olursa olsun, önce gelen kararlar son kararı izleyen duruma göre bir optimal politika oluşturur. İleriye doğru çözüm yolunda birinci aşamadan başlanarak sırasıyla  $n$ . aşamaya kadar devam edilir,  $n$ . aşamanın çözümü de yapıldığında işlem sona ermektedir.

### 3.2.2.2.5. Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları (YSA), kendisine sunulan bir girdi verileri ile çıktı verilerini eşleştirmek suretiyle modelleyebilen ve canlıların sinir sisteminden esinlenerek geliştirilen bilgisayar tabanlı bir sistemdir. YSA “tahminleme, sınıflandırma, kümeleme” işlemlerini kapsayan her türlü problemin çözümünde kullanılan doğrusal olmayan modellerdir. İstatistiki modeller gibi analiz öncesi varsayım gerektirmez.<sup>64</sup>

Nöron adı verilen yapay sinir hücrelerinin biraraya gelmesi ile yapay sinir ağının yapısı oluşmaktadır. Genel olarak, yapay sinir hücreleri katmanlar halinde oluşur ve bu katmanların içerisinde birbirleriyle paralel olarak işlem yapan yapay sinir hücreleri bulunmaktadır. Şekil 12’ de çok katmanlı bir YSA’nın yapısı görülmektedir. Şekilde görüldüğü gibi girişlerin ilk olarak bağlandığı katman giriş katmanıdır ve bu katmandaki nöron sayısı da girdi sayısına eşittir.<sup>65</sup>

Şekil 10: Çok Katmanlı YSA modeli



<sup>64</sup> Ahmet Akcan, Cem Kartal, “İMKB Sigorta Endeksini Oluşturan Şirketlerin Hisse Senedi Fiyatlarının Yapay Sinir Ağları İle Tahmini”, Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Temmuz 2011, s.32.

<sup>65</sup> Sergios Theodoridis, “Konstantinos Koutroumbas, Pattern Recognition”, 4. Baskı, San Diego, CA: Elsevier, 2003, p.552.

Günümüzde çözümü zor ve karmaşık olan veya ekonomik olmayan değişik sektörlerdeki problemlerin çözümleri için uygulanarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca yapay sinir ağları, örnek öğrenmede (tanımada) oldukça iyi bir yöntem olduğundan “önceden bildirme ya da tahmin gerektiren durumlarda” rahatlıkla kullanılabilir. Son zamanlarda satış tahminlerinde, endüstri işlemlerinin kontrolünde, risk yönetiminde, tüketici araştırmaları ve pazarlama alanlarının yanı sıra; iletişim, tıp, araştırma geliştirme gibi çok farklı alanlarda da kullanılmaktadır.<sup>66</sup>

### 3.2.2.2.5.1. Yapay Sinir Ağlarının Avantaj ve Dezavantajları

Geleneksel yöntemler gerçek dünyada açıkça görülemeyen ilişkileri ya da sorunları çözümlmeye yetmeyebilir ya da mümkün olmayabilir. YSA sorunlara çözüm arayışında kullanılan yeni tekniklerdendir. YSA eldeki veriler ya da tahminlemeler ile öğrenebilme ve eksik bilgi ile kullanılabilme özelliği ile sorun çözümlemede tercih edilen yöntemler arasına girmiştir.<sup>67</sup> Yöntem için geliştirilen “ağın yapısının belirlenmesinde”, “problemlerin sadece nümerik bilgiler ile gösterilebilmesi”, “ağ parametrelerinin seçimi”, “belirli bir standardın olmaması”, “eğitimin nasıl bitirileceğinin bilinmemesi” ve “ağın davranışlarını açıklayamamasına” rağmen yönteme olan ilgi artmaktadır.<sup>68</sup> Buan göre, YSA’ nın avantajları aşağıdaki gibidir: <sup>69</sup>

1. “Problemi çözerken diğer geleneksel hesaplama yöntemlerine göre zamanı daha verimli kullanır.”
2. “Örnekler yardımıyla öğrenir ve kendisini geliştirir.”

<sup>66</sup> Mutlu Yaşar, “Günlük akışlardaki boşlukların yapay sinir ağları kullanılarak tamamlanması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 2004, s.44-45.

<sup>67</sup> Meral Sarı, “Yapay Sinir Ağları Ve Bir Otomotiv Firmasında Satış Talep Tahmini Uygulaması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı / Yöneylem Araştırması Bilim Dalı, 2016, s.34-35.

<sup>68</sup> Ercan Öztemel, Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayıncılık, 3. Basım, Nisan, 2012, s. 29.

<sup>69</sup> Aynur Gürsoy, “Yapay Sinir Ağları Yaklaşımıyla Lastik Kalıbı Maliyetinin Tahmin Edilmesi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 2012, s. 25,26.

3. “Doğrusal olmayan yapıya sahip oldukları için, gerçek hayattaki problemlere daha optimal çözebilmektedir.”
4. “Değişen bir ortamda esnekliğe sahiptir.”
5. “Şekil tanıma, genelleme, sınıflandırma ve ilişkilendirme konularında güçlü bir yöntemdir”.
6. “Yeni bilgilerin ortaya çıkması halinde yada sistemde oluşabilecek bazı değişikliklerin olması halinde yeniden eğitilebilirler.”
7. “Eksik bilgi ile çalışabilmektedir ve ayrıca belirsiz bilgileri işleyebilme özelliğine sahiptir.”
8. “Hata toleransına sahiptirler.” YSA’larının eksik ya da bazı hücrelerinde olası bozulmalarda bilmeleri YSA’ları hatalara karşı toleranslı yapar.<sup>70</sup>
9. YSA’lar paralel çalışabildikleri için, günlük yaşamda gerçek zamanlı olarak kullanımları daha kolaydır.<sup>71</sup>

YSA’ nın dezavantajları ise;<sup>72</sup>

1. “Ağın yapısının oluşturulması, modelin seçilmesinde belli bir kural yoktur.”
2. “Uygun çözüme her zaman ulaşamayabilmir.”
3. “Paralel çalışabilme özelliği yüzünden bir donanıma bağımlı olarak çalışırlar ve bu da önemli bir sorundur.”
4. “Ağın eğitimine ne zaman son verileceği ile ilgili kesin belirli bir yöntem yoktur.”
5. “Bazı ağlarda, ağın parametre değerlerinin nasıl belirleneceği ile ilgili bir kural yoktur.”
6. “Kullanılacak öğrenme algoritmasının YSA yapısına uygun belirlenemeyebilir.”
7. “Ağın davranışları açıklanamaz.”<sup>73</sup>

---

<sup>70</sup> İbrahim Çayıroğlu, “İleri Algoritma Analizi-5, Yapay Sinir Ağları”, Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, <http://www.ibrahimcayiroglu.com/dokumanlar/ilerialgoritmaanalizi/ileri-algoritmaanalizi-5.hafta-yapaysiniraglari.pdf>, Erişim: 29.05.2017.

<sup>71</sup> Ercan Öztemel, Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayıncılık, 3. Basım, Nisan, 2012, s. 29.

<sup>72</sup> Meral Sarı, a.g.t., s.35.

<sup>73</sup> Ercan Öztemel, a.g.e., s. 34-35.

### 3.2.2.5.2. Yapay Sinir Ağ Modelleri

Ağın yapısına göre ileri ya da geri beslemeli olmak üzere iki tür yapay sinir ağ modeli vardır. Dış ortamdan gelen girdi bilgisinin girdi katmanından çıktı katmanına doğru akması ve bu süreçte “girdi katmanından çıkarak gizli katmana, gizli katmandan çıkarak çıktı katmanına” bağlanarak öngörü üretir. “Geri beslemeli yapay sinir ağlarında” çıktılar girdilere bağlanarak “ileri beslemeli bir ağdan” elde edilir. İleri beslemeli yapay sinir ağlarında, girdiler ve girdilerin ağırlıklarının hesaplanarak sonucu bir sonraki katmana aktarılır. Bu hesaplama işlemi, çıkış katmanındaki sinir hücrelerinde de yapıldıktan sonra sonlanır. Geri beslemeli yapay sinir ağlarında ise bazı katmanlarda önceki katmana bağlanılır. Bu tür modellerde denetimsiz öğrenme söz konusudur. Geri beslemeli yapay sinir hücrelerinin bir çıkışı diğer her bir sinir hücresinin girdisine bağlanır.<sup>74</sup>

---

<sup>74</sup> Simon Haykin, “Neural Networks A Comprehensive Foundation”, 2. Baskı, India:Pearson Prentice Hall, 2005, p.183-184.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **ULUSLARARASI HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI**

### **İŞLETMELERİNDE FİYATIN OLUŞUMU VE BİLETLEME**

#### **4. ULUSLARARASI HAVAYOLU TAŞIMACILIĞI**

#### **İŞLETMELERİNDE FİYATIN OLUŞUMU VE BİLETLEME**

##### **4.1. Havayollarında bilet fiyatlarını etkileyen faktörler**

Ekonomik krizler ve dolayısıyla etkilenen petrol fiyatları, havayolu işletmelerinde de maliyet artışlarına sebep olmakta ve artan maliyetler karşısında bilet fiyatlarında arttırılmak zorunda kalmaktadır. Bilet fiyatlarındaki artış, havayolu ulaşımında talebi kötü yönde etkilemektedir. Ancak havayolu işletmeleri, güvenli uçuş için gerekli olan asgari şartları sağlamak suretiyle, sabit maliyetler dışındaki değişkenler ile düzenlemeler yapmaktadırlar. Bu düzenlemeleri sağlayan birçok havayolu işletmesi kurulmuştur.<sup>1</sup>

Bilet fiyatlarını etkileyen değişkenlerden uçuş maliyeti en önemli değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Uçuş bileti fiyatı ayrıca talepler ve bu bölümde değinilecek diğer değişkenler doğrultusunda her gün değişebilmektedir. Bu değişkenlerden önemli olan yakıt fiyatı birincil bir maliyet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca uçuş mesafesi, rekabet, biletin satın alınma zamanı, uçuş zamanı, vergiler, talep, boş koltukların sayısı ve ikramlar gibi birçok değişken karşımıza çıkmaktadır.<sup>2</sup> Bu çalışmada bu değişkenlere şu başlıklar altında değerlendirilmektedir.

---

<sup>1</sup> Abdullah Tanrısevdi, Osman Çulha, “Düşük Fiyatlı Havayolu Taşımacılığı Sektörünün Genel Özellikleri Ve Uygulanan Pazarlama Karmalarının Yapısı: Türk DFHT Firmaları Üzerinde Bir Araştırma”, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Yaz-2010 Cilt:9 Sayı:33 (065-100) ISSN:1304-0278, s.66.

<sup>2</sup> Rick Seaney FoxNews.com <http://www.foxnews.com/travel/2014/01/13/surprising-factors-that-influence-price-your-airline-ticket/>, Published January 13, 2014, Erişim: 19.11.2014.

1. Havayolu Ulaştırmasında Maliyetler
2. Havayolu Ulaşımında Tarifeler
3. Rakipler / Düşük Maliyetli Havayolları
4. Havayolu Ulaşımında Talep
5. Genel Dağıtım Sistemleri
6. Uluslararası Kurallar (IATA)

#### 4.1.1. Havayolu Yolcu Taşımacılığında Maliyet

Havayolu sektöründeki işletmelerin maliyet yapıları çeşitli faktörlere bağlı olarak büyük farklılıklar gösterir.<sup>3</sup> Sürekli yüksek doluluk oranlarının hedeflenmesi, havayolu işletmelerinin kâr marjlarının oldukça düşük oranlarda seyretmesine yol açmaktadır. İşletmeler her ne kadar maliyetlerini büyük bir titizlikle takip edip kontrol altında tutmaya çalışsalar da, en büyük ve yüksek gider kalemi konumundaki akaryakıtta yaşanan ani fiyat değişimleri, tüm hesapları alt üst etmektedir. Akaryakıtın yanı sıra personel giderleri de, bir havayolu işletmeleri için önemli bir maliyet unsuru olmaktadır.<sup>4</sup>

Sektördeki işletmelerin esas faaliyet konuları olan yolcu ve kargo taşımacılığı konusundaki maliyet faktörleri şöyle özetlenebilir:<sup>5</sup>

- a. Uçulan mesafelerin uzunluğu
- b. Uçan uçakların tipleri
- c. Sahip olunan filonun yapısı
- d. Dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetlerin fiyatı ve verimlilikleri
- e. Teçhizat ve personelin programlanmasında yönetimin gösterdiği etkinlik

<sup>3</sup> Peter Smith, Air Freight Operations, Economics& Marketing, London, Faber Ltd., 1974, s.328. Aktaran: Feryal Orhon, Ulaştırma İşletmelerinde Maliyet Muhasebesi, 7.bs., İstanbul, Eko-Bil Yayınları, 1983, s.179.

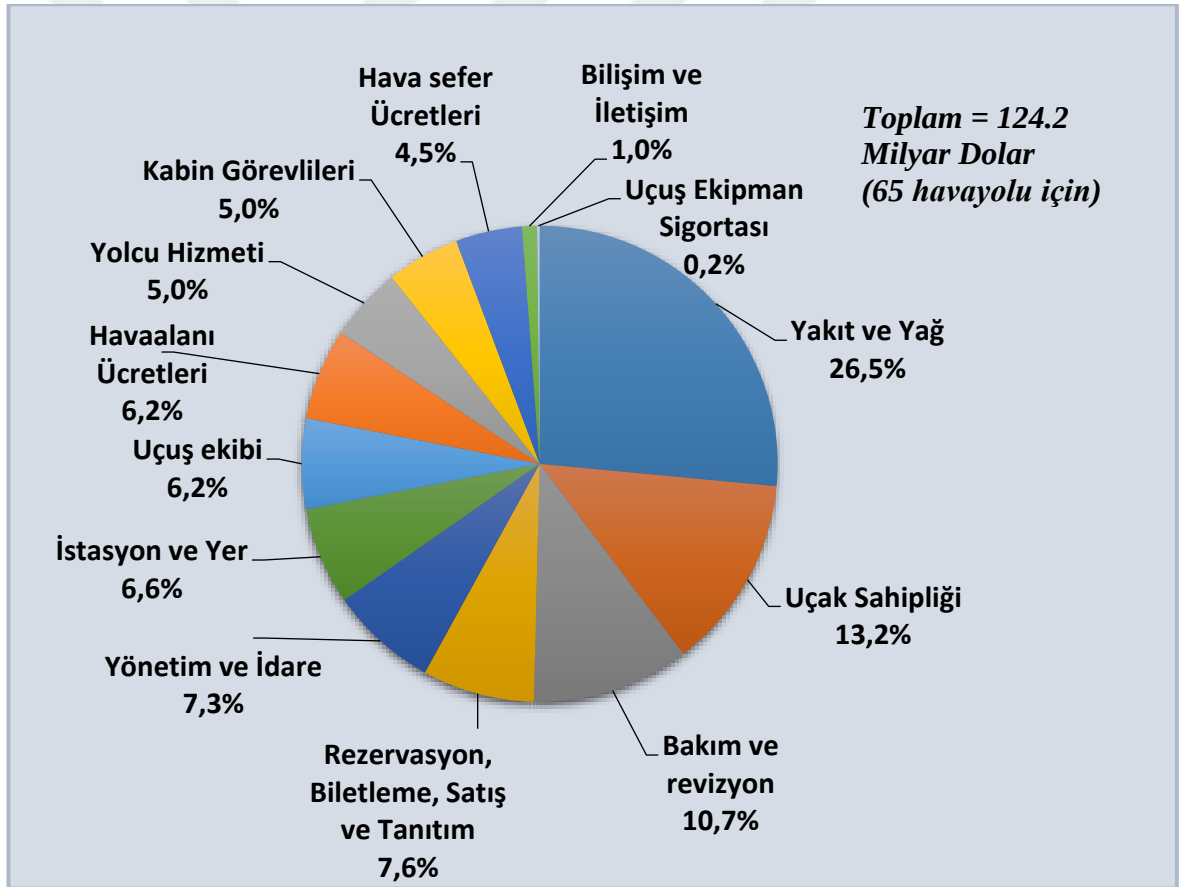
<sup>4</sup> Abdullah Nergiz, Havayolu Şirketlerinin Maliyet Analizi, <http://www.havayolu101.com/2013/04/10/havayolu-sirketlerinin-maliyet-analizi/#content-anchor>, Erişim: 23.02.17.

<sup>5</sup> Peter Smith, Air Freight Operations, Economics& Marketing, London, Faber Ltd., 1974, s.328. Aktaran: Feryal Orhon, Ulaştırma İşletmelerinde Maliyet Muhasebesi, 7.bs., İstanbul, Eko-Bil Yayınları, 1983, s.179.

- f. İşletmenin büyüklüğü
- g. Hava koşulları
- h. Yolcu ve yük talebinin özellikleri
- i. Devlet müdahalelerinin boyutu

Havayolu Maliyet Yönetimi Grubu (Airline Cost Management Group – ACMG) 2015 yılı raporuna göre havayollu işletmelerinin maliyet yapılarını oluşturan değişkenler ve oransal dağılımları aşağıdaki gibidir.<sup>6</sup>

Şekil 11: 2015 Mali Yılı Havayolu Maliyet Yapısı



**Kaynak:** IATA Airline Cost Management Group (ACMG) Instructions Manual FY2016, <http://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Pages/airline-cost-mgmt.aspx>, Erişim: 30.05.2017.

<sup>6</sup> IATA Airline Cost Management Group (ACMG) Instructions Manual FY2016, <http://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Pages/airline-cost-mgmt.aspx>, Erişim: 30.05.2017.



Şekil 11’de verilen havayolu işletmelerinin maliyet yapısını oluşturan değişkenlerin kapsamları aşağıdaki gibidir;<sup>7</sup>

**Rezervasyon, Biletleme, Satış ve Tanıtım:** Tarifeler, pazarlama, özel hizmetler, ticari ve halkla ilişkiler faaliyetlerinde bulunan tüm personelin ücretleri, ödenekleri ve ilgili masrafları (konaklama masrafları, dış hizmetler için acentelik ücretleri), çeşitli medya vasıtasıyla reklam ve tanıtım gibi maliyetleri kapsamaktadır.

**Yönetim ve İdare:** Yönetim ve idari işlevler gereği yapılan masrafları içerir. Diğer fonksiyonlarla (uçuş operasyonları, istasyon ve yer, bakım ve revizyon, yolcu hizmetleri ve rezervasyon, biletleme, satış ve tanıtım) doğrudan ilişkili giderler bu maliyet unsuruna dahil değildir.

**İstasyon ve Yer:** Trafik işlemleri (yolcu ve yük ), radyo operatörleri, hava aracı yükleme ve servis etme gibi İstasyon ve Zemin operasyonları ve bu işlemleri yapan personel masraflarını kapsamaktadır.

**Uçuş ekibi:** Pilotlar ve ko-pilotlar, ticari uçuş görevleri masrafları, uçuş mühendisleri, navigasyon cihazları gibi maliyetleri kapsamaktadır.

**Havaalanı ücretleri:** Pist, uçuş yolu ve rampa alanlarının kullanımı için ödenen ücretler; uçakların park edilmesi için ödenen ücretler ve havaalanı hangarlarındaki konutlar, gürültü ve gecikme ücretlerini kapsar. Ayrıca, havalimanındaki yolcu tesislerinin kullanımı için ödenen ücretler (örneğin, havaalanına giriş veya çıkış yapan yolcular için) ve havalimanı tarafından ücretlendirildiği güvenlik ücretlerde bu maliyet kapsamında yer almaktadır.

---

<sup>7</sup> ACMG Instructions Manual FY2016, <http://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Pages/airline-cost-mgmt.aspx>, Erişim: 30.05.2017.

**Yolcu Hizmetleri:** Havayolunun ikram ve ikram hizmeti veren personel (uçuş görevlileri hariç), check-in kontuarı ve kapı acenteleri, tekerlekli sandalye yardımı vb. gibi havalimanı terminallerinde bilgi ve servis sağlayan personel maliyetlerini kapsamaktadır.

**Kabin görevlileri:** Kabin ekibinin ücretleri, emeklilik, sigorta, seyahat ve diğer benzeri masraflarını (üniforma, vb.) içerir. Ayrıca kabin ekibinin eğitim masrafları fazla mesai, istihdama bağlı diğer bonus veya verimlilikle ilgili ücretleri de kapsamaktadır. Aynı zamanda, işverenin sosyal sigorta giderlerini, emeklilik fonlarına yapılan katkıları ve işverenin sorumluluğunda olan diğer istihdam ile ilgili maliyetleri de içerir.

**Hava sefer ücretleri:** Güzergah ve güzergah içinde olası hizmet sağlayıcıları için hava aracına karşı alınan ücretleri kapsamaktadır.

**Bilişim ve iletişim:** Donanım, yazılım, yeni sistemlerin geliştirilmesi, web ile ilgili masraflar, telefon, uydu iletişimi, veri bağlantısı maliyetleri ve ilgili personel maliyetlerini kapsamaktadır.

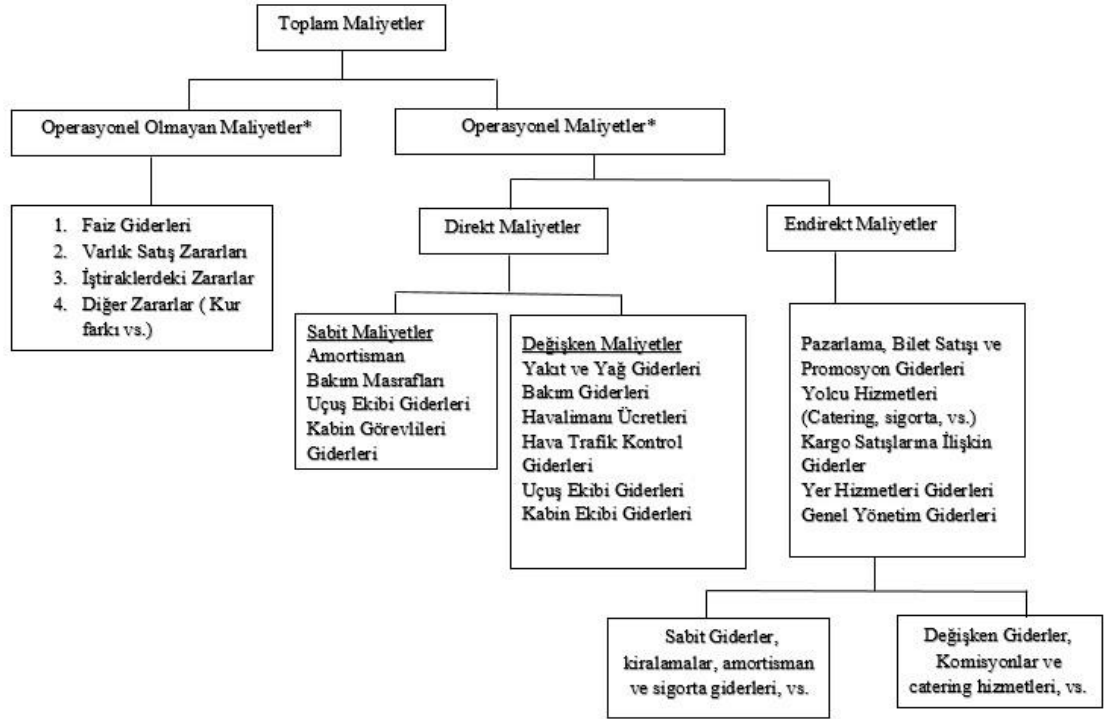
Havayolu işletmelerinin maliyetlerinin sınıflandırılması aşağıdaki şekil 12 ile özet olarak göstermektedir.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Hakan Ertürk, “Havayolu Ekonomisi, Başa Baş Analizinin Hava Yolu Endüstrisi İçin Uygulanması Ve Bir Örnek Hava Yolu Şirketi Üzerinde Bu Analizin Verdiği Sonuçların İrdelenmesi”, [http://www.yatirimfinans.net/resources/Yorumlar ve Analizler/Basabas.pdf](http://www.yatirimfinans.net/resources/Yorumlar_ve_Analizler/Basabas.pdf), Mayıs, 2011, Erişim:19.11.2014, s.6-9.

\* Literatürde “diğer faaliyetlerden maliyetler” ile “esas faaliyetlerden maliyetler” olarak rastlanmakta olup havayolu işletmelerinde “operasyonel ve operasyonel olmayan maliyetler” olarak kullanılmaktadır.

Şekil 12: Havayolu İşletmelerinin Maliyetlerinin Sınıflandırılması



**Kaynak:** Hakan Ertürk, “Havayolu Ekonomisi, Başa Baş Analizinin Hava Yolu Endüstrisi İçin Uygulanması Ve Bir Örnek Hava Yolu Şirketi Üzerinde Bu Analizin Verdiği Sonuçların İrdelenmesi”, [http://www.yatirimfinans.net/resources/Yorumlar ve Analizler/Basabas.pdf](http://www.yatirimfinans.net/resources/Yorumlar%20ve%20Analizler/Basabas.pdf), Mayıs, 2011, Erişim:19.11.2014, s. 7.

Havayolu işletmelerinin maliyet yapısı, maliyetleri etkileyen tüm değişkenler ile birlikte verilmelidir.<sup>9</sup> Böylece maliyetleri etkileyen tüm değişkenlerin etki derecelerinin bilinebilmesi, uygun uçakların seçimi, uçak türlerinin uygun hatlara yerleştirilmesi, tarifesiz sefer düzenleme, ek sefer koyma, seferi iptal etme ve fiyatlama gibi önemli konulardaki kararlara yardımcı olmaktadır.<sup>10</sup>

Sivil Havacılık Teşkilatı (Civil Aeronautics Board) havayolu işletmeleri için maliyet sınıflamasını şu şekilde yapmaktadır:<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Andy Myers, “Wizz Air 2016 Operating Cost Analysis”, 29th Jul 2016 Posted by Andy Myers, Erişim: 11.04.2017.

<sup>10</sup> Peter Smith, “Air Freight Operations”, Economics & Marketing, London, Faber Ltd., 1974, s.328. Aktaran: Feryal Orhon, Ulaştırma İşletmelerinde Maliyet Muhasebesi, 7.bs., İstanbul, Eko-Bil Yayınları, 1983, s.179-180.

<sup>11</sup> Peter Smith, a.g.e., Akt: Feryal Orhon, s.180.

Direkt maliyetler; kullanılacak uçağın tipine bağlı olarak değişen, uçak tipi değiştirildiğinde değişen maliyetlerdir.<sup>12</sup>

1) Uçuş Faaliyetleri: Uçucu mürettebat ücret ve giderleri

Yakıt ve yağ

Uçak sigortası

Üçüncü şahıs sigortası

Teçhizat kirası

Çeşitli giderler

2) Direkt Bakım: Direkt bakım işçiliği

Bakım malzemesi

Dışarıya yaptırılan bakım

3) Amortisman: Uçucu teçhizat

Uçak gövdesi, motorlar, radyo-telsiz, radar v.b. aygıtlar, tüm parçalar

Endirekt operasyonel maliyetler ise; uçak tipi ve kullanımıyla doğrudan ilişkili olmayan maliyetlerdir. Bunlar;<sup>13</sup>

1. Endirekt Bakım Maliyetleri
2. Yer Teçhizatı Maliyetleri
3. Yolcu ve Kargo Hizmetleri Maliyetleri
4. Trafik ve Satış Maliyetleri
5. Reklam ve Halkla İlişkiler Maliyetleri
6. Genel İdare Maliyetleri

Yolcu ya da kargo taşımacılığı hizmetlerinin satış ve teslimatı ile ilgili olan endirekt operasyonel maliyetleri, havayolunun uçak filo kullanımı ile ilgisi olmayan giderleri

<sup>12</sup> Suat Uslu, Aydan Cavcar, “Havayolu İşletmelerinde Bir Maliyet Unsuru: Avrupa Hava Sahası'nda Hava Trafik Yol Ücretleri”, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2002-2003, s.82.

<sup>13</sup> Suat Uslu, Aydan Cavcar, a.g.m., s.82.

kapsamaktadır. Uçak filosu, tipleri ve nasıl kullanılacağına bağlı olan maliyetler ise değişken maliyetleri ifade etmektedir. İki yolla direkt operasyon maliyetleri hesaplanabilmektedir. Bunlardan ilki belirli zaman periyotları içinde “gerçekleştirilen faaliyetleri kapsayan, periyodik olarak ve sistem temelli bir yaklaşım”, ikincisi ise “her bir uçak için uçuş saati başına maliyet hesabı yöntemi yaklaşımı” kullanılmaktadır. Bu yöntemi kullanmak çok olası olmamaktadır. Havayolları ortalama değerler ile hesaplama yapabilmekte olup, bu yöntemi çok tercih etmemekte olup birinci yöntemi tercih etmektedir. Ayrıca maliyet belirlemede kullanılan çeşitli yaklaşımlar aşağıdaki gibidir:<sup>14</sup>

**Ürün Bazında Maliyet:** Bu yöntem, ürün/ hizmetin üretim maliyetlerine hem direkt maliyetlerin hemde endirekt maliyetlerin eklenmesinden oluşur. İlk olarak ürün/hizmet tanımlaması yapılması gerekir. Havayolu taşımacılığında ürün/hizmetlerin tanımlanmasında, coğrafi bölgelere göre tanımlanması (yurt içindeki uçuşlar, kısa mesafeli uluslararası, uzun mesafeli uluslararası uçuşlar vs), ya da kabin bazında tanımlanması (first class, business class, economy class) ve biletlerin fiyatlarına göre tanımlanması yapılabilir (tam ücret, indirimli ücret vs). Daha sonra maliyetlerin dağılımı yapılır. Ürün taşımacılığındaki çeşitlilik ve farklılık, bunların sebep olduğu maliyetlerdeki farklılık hangi maliyetin hangi ürüne dağıtılacağı konusunda büyük zorluklara sebep olmaktadır. Bu zorlukları geçebilmek adına birleşik ürün ve birleşik maliyetleme yaklaşımından yararlanmak mümkündür. Örneğin, yolcu taşımacılığında yolcuların yükleri nedeniyle aynı zamanda havayolları kargo taşımacılığı da yapmaktadır. Bu iki taşımacılık ürünü/hizmeti için ortak maliyetler söz konusudur. Havayolu taşımacılığında, maliyet dağıtımlarının ortak maliyetlerden farklı yöntemler kullanılarak alınacak paya göre ürünler ile ilişkilendirilecek ve ek maliyetlerinde dikkate alınmasıyla maliyetlerin hesaplanmasını kolaylaştıracaktır.

---

<sup>14</sup> Hakan Ertürk, a.g.m., s.6-9.

- **Güzergâh Bazında Maliyet:** Bu yöntemde, her bir güzergâh ve uçuş için katlanılan maliyetlerin hesaplanması yöntemidir. Katlanılan maliyetleri, endirekt operasyonel maliyetler (çeşitli örgütlere verilen komisyonlar ve primler, küresel dağıtım sistemi ücretleri, yeme – içme (catering) masrafları)i “değişken direkt operasyonel maliyetler (yakıt, havayolu ve havaalanı ücretleri) ve tahsis edilen sabit direkt ve endirekt operasyon masrafları” şeklindedir. Güzergâhın doğru belirlenmesi maliyetler için önemli bir etkidir. Örneğin uluslararası uçuşta hangi ülkelerin hava sahasının kullanıldığı, kat edilen mil miktarı (mesafe) gibi maliyeti etkileyecek unsurların yanı sıra değişen güzergâha göre katlanılacak ya da elimine edilecek endirekt maliyetleri kapsamaktadır.
- **Uçak Filosu Bazında Maliyet:** Bu yöntem, uçak filolarının nasıl kullanılacağı ve sağlayacağı fayda/ maliyetlerin karşılaştırılması açısından önemlidir. Örneğin havayolunun mevcut filosu ile mi yoksa dışkaynak kullanmak suretiyle ihtiyacına göre daha büyük yada küçük uçak kullanması temeline dayanan yöntemdir.

Bir diğer havayolu maliyet sınıflamasıysa; sabit ve değişken maliyetler şeklindedir. “*Sabit maliyetler; havayolu işletmesinin hizmet üretim düzeyine, başka bir ifadeyle belirli bir uçuş ya da bir dizi uçuşa bağlı olarak değişmeyen maliyetlerdir. Hizmet üretim düzeyine bağlı olarak değişen maliyetler ise değişken maliyetlerdir.*”<sup>15</sup>

Bu çalışmanın ana konusu gelirin maksimize edilmesi amacıyla gelirin yönetilmesi hususunu araştırmaktır. Nihai olarak kar, gelirin maliyetleri aşan kısmı ile ortaya çıktığından maliyetlere değinme ihtiyacı doğmuş ancak dikkatin gelire yoğunlaşması esas alınarak maliyetler detaylı olarak incelenmemiş, kısaca değinilmekle yetinilmiştir.

---

<sup>15</sup> Suat Uslu, Aydan Cavcar, a.g.m., s.82.

Havayollarında maliyetler gelir tablosu disiplini içinde değerlendirildiğinde, operasyonel maliyet kalemleri işletmenin satış maliyetleri ve faaliyet giderlerini oluşturmaktadır. Havayolu işletmelerinin ana faaliyeti ulaştırma hizmetlerini güvenilir ve sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmektir. Bu hizmet gerçekleştirilirken katlanılan zorunlu maliyetler yanında kalite ve tercih edilebilirliğini arttırmak amacıyla katlanılan direk ve endirek maliyet unsurları ilave olmaktadır.

Operasyonel olmayan maliyet kalemleri ise yine gelir tablosu disiplini içinde bakıldığında, diğer olağan ve olağandışı unsurlar ile finansman giderlerinden oluşmaktadır.

#### **4.1.2. Havayolu İle Yolcu Taşımacılığında Tarifeler ve Tespit Kriterleri**

Havayolu yolcu taşımacılığı yapan işletmeler, yılın çeşitli dönemlerinde ilan ettikleri tarifelerle yılın hangi döneminde, ayın hangi günlerinde, hangi noktalar arasında ve hangi sıklıkla uçuş yapacaklarını kamuoyuna bildirirler. Bir havayolunun ticari başarısı, oluşturulan tarifenin işletmeye ne düzeyde gelir ve karlılık getirdiğiyle ölçülebilmektedir. Bununla birlikte yine aynı havayolunun ticari olarak başarılı olması, ana unsur olan operasyonel başarısı ile bir başka deyişle dönem başlarında ilan etmiş olduğu tarifeleri minimum sapma ile (gecikme, iptal, değişiklik v.b.) uygulayabilmiş olmasıyla ölçülmektedir. Bu nedenle bir havayolu taşıyıcısının ticari ve operasyonel başarısının temelinde sağlıklı oluşturulmuş bir tarife olduğu sonucuna varılabilmektedir. Tarife oluşturulurken öncelikle işletmenin faaliyet göstermeyi hedeflediği pazarın tanımlaması yapılmalıdır. Bu tanımlama yapılırken taşımacılık sektörünün coğrafi bölümlendirmeye dayalı yapısı nedeniyle söz konusu bölümlendirmede coğrafi kriterler koymak gerekmektedir. Bu nedenle tarife oluşturulmasından önce şebeke oluşturma adımı gerçekleşmiş, yani havayolu olarak gerçekleştireceği uçuş noktaları belirlenmiş olmalıdır.

Tarife oluşturulurken yolcu ve yük taşımacılığı olmak üzere ikili bir ayırım yapılır. Bu ayırma göre yolcu taşımacılığında yaz ve kış tarifeleri olmak üzere iki tarife

belirlenir. Bu şekilde iki farklı tarife oluşturmanın nedeni kış aylarındaki yolcu yoğunluğu ile yaz aylarındaki yolcu yoğunluğunun farklılık göstermesidir. Ayrıca, yaz aylarında yolcular tarafından talep edilen uçuş noktaları ile kış aylarında talep edilen uçuş noktaları da farklılık göstermektedir. Yolcu taşımacılığına ilişkin tarifenin yanı sıra havayolu yük taşımacılığı için de bir tarife belirlenir.<sup>16</sup>

Tarife oluşturulurken esas alınan kriter taleptir. Bu nedenle tarife modelini oluşturmak için talebin tahmin edilmesi gerekmektedir. Talebe ilişkin sağlıklı tahminlerde bulunabilmek için etkin bir talep tahmin sistemine ihtiyaç vardır. Etkin bir talep yönetim sistemi; gerçek zamanlı verileri toplar, bu verileri analiz eder, elde edilen bilgilere dayanarak gelecek dönemlere ilişkin talep tahminlerinde bulunur.

Tarife planlaması, filo planlaması ile koordineli şekilde yürütölmesi gereken bir faaliyettir. Talebe ilişkin belirmeler yapıldıktan sonra sıra hedeflenen tarifenin uygulanması için gerekecek filoyu oluşturmaktır. Havayolu işletmelerinin uçaklarının pek çoğu tarifeli seferler için ayrılmış durumdadır. Bunun yanı sıra özel taleplere cevap verebilmek, kısa dönemli pazar dilimlerine hitap edebilmek için belirli sayıda uçağın da tarifesiz (charter) uçuşlar yapması öngörülmektedir.

Tarife planlaması yapılırken çeşitli birimlerle koordineli şekilde çalışılmalıdır. Bu birimlerin başında ekip planlama ünitesi gelmektedir. Tarifenin oluşturulması aşamasında filo yapısı kadar uçucu ekiplerin durumu da bazı kısıtlar meydana getirmektedir. Bu nedenle tıpkı gerektiğinde filo genişletilmesine ihtiyaç duyulacağı gibi, uçak sayısına paralel olarak uçucu ekiplerin de sayısının arttırılmasına gerek duyumaktadır. Ayrıca tarifenin oluşumu sonrasında ortaya çıkan uçuş görevleri, ekip planlamasının başlangıç noktası olacağından bu iki planlama faaliyeti arasındaki ilişki oldukça önemlidir ve birlikte ele alınmalıdır. Tarife planlaması aşamasında dikkate alınması gereken bir önemli unsur da ortak taşıyıcılarıdır. Havayolu işletmeleri uçuş ağlarını genişletmek için diğler havayolu taşıyıcılarıyla ittifaklar kurmaktadır. Bu

---

<sup>16</sup> Ali Özgür Karagölle, “Taşımacılık Sektöründe Havayolu Ve Karayolu İşletmelerinin Karşılıklı Beklentileri Ve Bir Entegre Yolcu Taşımacılığı Modeli Önerisi”, T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi, s.137-142.



ittifaklar bir diğ er işletmeyi bünyesine katmak şeklinde olabileceği gibi, diğ er işletmelerle ortaklık yapmak da söz konusu olmaktadır. Hatta günümüzde pek çok havayolu taşıyıcısı, kod paylaşımı (code-sharing) adı verilen uygulamalarla diğ er işletmelerle ittifak yapma yoluna gitmektedirler. Kod paylaşımı uygulamalarında esas olan aynı hat üzerinde benzer seferleri yapan iki ya da daha fazla sayıda havayolu işletmesinin uçuşlarını birleştirerek aynı uçak içerisinde kendilerine ayırdıkları koltukları satmalarıdır. Böylelikle belirli hatlardaki frekans sayıları arttırılabileceği gibi düşük doluluk yüzdeli hatlarda da optimizasyona gitme imkânı yaratılmaktadır.<sup>17</sup>

Tarife planlaması yapılırken belirlemeler bir ölçüde esneklik unsuru da içermelidir. Bunun nedeni tarife oluşturulan öngörülen koşullarla operasyon gününe yaklaşıldıkça ortaya çıkan koşullarda oluşabilecek farklılıklardır. şöyle ki; talepte önceden öngörülenin dışında artış ya da azalmalar söz konusu olabilir. Gerçekte sağlıklı bir tarife oluşturmak için, etkin bir talep tahmini gerekiyor olsa da bölgesel ve anlık olarak çeşitli etkinliklerden dolayı beklenenden fazla talep gerçekleşmesi söz konusu olabilir. Böyle durumlarda ek seferlerin uygulamaya koyulması gündeme gelebileceği gibi uçak tipi de değiştirilerek (daha büyük ve çok sayıda yolcu kapasitesi olan uçaklar sefere koyularak) da artan talep karşılanma yoluna gidilebilir. Bu gibi durumlarda tarife planlama ünitesinin günlük operasyon planlarını inceleyerek gerekli koordinasyon faaliyeti yapması gerekir.<sup>18</sup>

Ayrıca her uçuş için uçuş ekip üyelerinin belirlenmesi, uçuş ekipleri ve donanımlarına ilişkin bilgilerin ilgili birimlere iletilmesi hem içinde bulunan döneme ait kazancın tespiti gerekse de gelecek dönem tarife oluştırmaya esas olacak bilgilerin depolanması açısından gereklidir.<sup>19</sup>

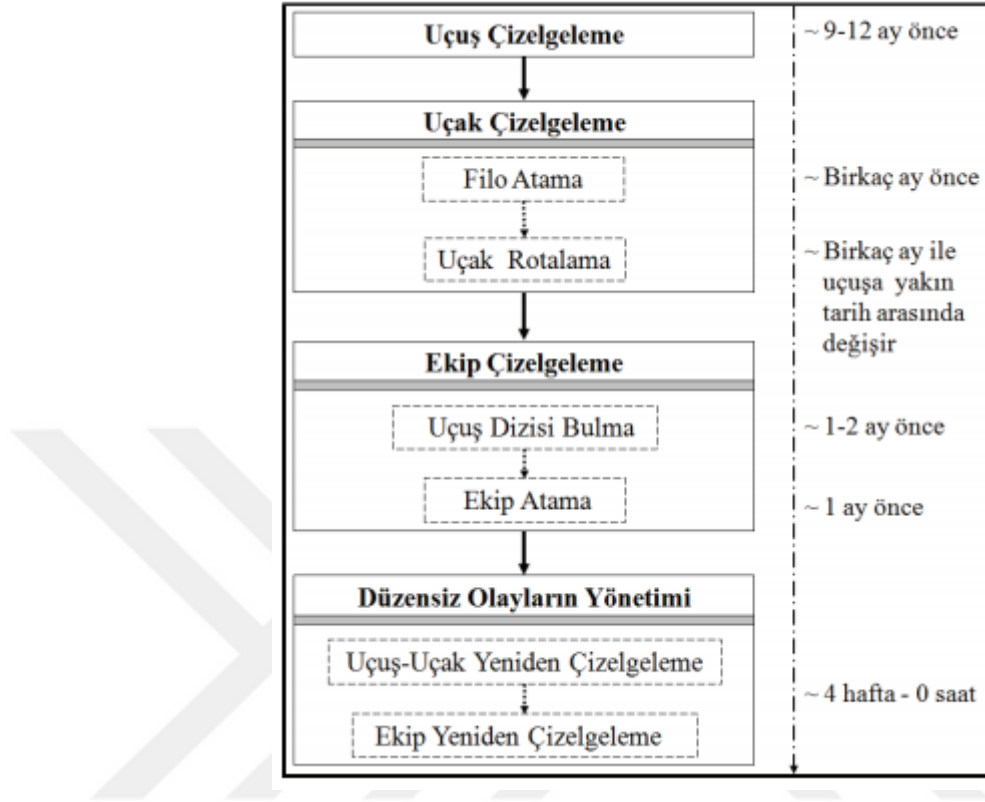
---

<sup>17</sup> Harumi Ito, Darin Lee, “Domestic Codesharing Practices in the US Airline Industry”, Journal of Air Transport Management, Cilt:11, 2005, Providence, Elsevier Science Ltd., p.95-96

<sup>18</sup> Ali  zg r Karag lle, a.g.t., s.137-142.

<sup>19</sup> İl ay Orhan, Muzaffer Kapanoğlu, T. Hikmet Karakoç, “Havayolu Operasyonlarında Planlama ve  izelgeleme”, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt 16, Sayı 2, 2010, Sayfa 181-191, s. 183.

Şekil 13: Havayolu İşletmelerinde Operasyonel Planlama Ve Çizelgeleme Süreci



**Kaynak:** İlkay Orhan, Muzaffer Kapanoğlu, T. Hikmet Karakoç, “Havayolu Operasyonlarında Planlama ve Çizelgeleme”, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi Cilt 16, Sayı 2, 2010, Sayfa 181-191, s. 183.

Şekil 13’de görülen havayolu işletmelerinde “operasyonel planlama ve çizelgeleme süreci” tarife oluşturmanın kapsamında yer almaktadır. Doğru planlanmış bu süreç ile uçakların yerde kaldıkları süre minimize edilerek, hat ve talep özelliklerine uygun uçakların zamanında operasyon noktasında hazır bulundurulmasını sağlayacaktır. Bu durumda tarife yönetiminde temel amacı oluşturmaktadır.

#### 4.1.3. Düşük Maliyetli Havayolları / Rakipler

Düşük maliyetli taşıyıcı modeli, “noktadan noktaya uçuş hizmeti veren, kısıtlı ikram ve sık frekanslarla, en düşük maliyet anlayışı ile fiyat üzerinden rekabet eden

taşıyıcı modeli” olarak tanımlanmaktadır.<sup>20</sup> Düşük maliyetli havayolları ile geleneksel havayolları arasında büyük fiyat savaşları yaşanmaktadır. Havacılık sektöründe serbestleşme hareketlerinin başlamasına paralel olarak sayıları da artış gösteren bu taşıyıcı modeli, ilk kez ABD’de ortaya çıkmıştır. 1980’li yıllarda ABD’de, 1990’lı yıllardan itibaren Avrupa’da rağbet görmüştür.<sup>21</sup> Avrupa’da düşük maliyetli taşıyıcıların artmasıyla, AB içinde yaklaşık 450 milyondan fazla insan havayolu ulaşımı ile seyahat etmektedir.<sup>22</sup> Bu taşıyıcı modeli, 2003 yılında sivil havacılık sektörüne getirilen bazı serbestliklerle Türkiye’de de kendine yer bulmuştur. 11 Eylül, Sars krizi v.b. dışsal faktörlerle havayolu ulaşım hizmeti sunan işletmeler büyük ölçüde zarar ederken, bu işletmelerden düşük maliyetli taşıyıcılar karlılığını sürdürmüştür.<sup>23</sup> Havacılık sektöründe, kısıtlamaların kaldırılması ve liberalleşme, rekabeti hızlandırmakta ve yeni işletmelerin sektöre girmesine yol açmaktadır. Vergi indirimleri v.b. teşviklerle düşük maliyetli taşıyıcıların desteklenmesi rekabet ortamını değiştirmektedir.<sup>24</sup> Düşük Maliyetli Havayolları Özellikleri aşağıdaki gibidir:

- a) Düşük Fiyat
- b) Uçuş Boyunca Verilen Hizmetler
- c) Doğrudan Bilet Satış ve Rezervasyon
- d) Uçak Kullanım Oranı ve Yüksek Kapasite
- e) İkincil Havaalanlarının Kullanılması
- f) Kısa Mesafe Doğrudan Uçuş
- g) Diğer Özellikler

Düşük maliyetli taşıyıcılar yapabildikleri ölçüde hizmetlerinin bazılarını dışarıdan alım yoluna gitmektedirler. Bu verimliliği artırdığı gibi maliyetlerde de önemli düşüşler sağlamaktadır. Geleneksel taşıyıcıların aksine düşük maliyetli

---

<sup>20</sup> Ebru Karasu, “Havayolu Ulaşımında Düşük Maliyetli Taşıyıcılar ve Uzun Mesafeli Hatlarda Rekabet Olanakları”, Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2007, İstanbul, s.44.

<sup>21</sup> Ebru Karasu, a.g.e, s.97

<sup>22</sup> Tiernan, Siobhan, Rhoades, Dawna L. and Waguespack Jr, Blaise, “Airline Service Quality: Exploratory Analysis of Consumer Perceptions and Operational Performance in the USA and EU”, Managing Service Quality, Vol.18, No.3, 2008, p.213.

<sup>23</sup> Ebru Karasu, a.g.e., s.97

<sup>24</sup> Tiernan, Siobhan; Rhoades, Dawna L. and Waguespack Jr, Blaise, a.g.m., p.214.

taşıyıcılar havaalanlarında yolcu hizmetleri ve uçak yer hizmetleri faaliyetlerinin birçoğunu dışarıdan satın almaktadırlar ve bu gibi görevlerde sadece en az düzeyde personel bulundurma eğilimindedirler.<sup>25</sup>

Aynı zamanda birçok faaliyetin dışarıdan alınmasıyla da bağlantılı olarak düşük maliyetli taşıyıcılar genel merkezlerinde geleneksel taşıyıcılar gibi çok sayıda planlama ve ikili anlaşmalar personeli gibi idari personel çalıştırmamakta ve sahip olduğu az sayıda personel ile esnek çalışmakta ve geleneksel taşıyıcılarda birden fazla personelin yaptıkları işleri bir personel tek başına üstlenebilmektedir.<sup>26</sup>

Düşük maliyetli taşıyıcılar ile tarifeli/ tarifesiz havayolu işletmeleri arasındaki maliyetlerini karşılaştırmak gerekirse aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

Aynı tip uçak ile faaliyet gösteren düşük maliyetli havayolu işletmeleri ile geleneksel havayolları arasındaki ortak faaliyet giderleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:<sup>27</sup>

- Satış Personeli Giderleri
- Ekonomi Sınıfındaki Uçuş Ekibinin Giderleri
- Pilot Maaşları
- Yer Hizmetleri Giderleri
- Sigorta Giderleri
- Havaalanı İniş-Kalkış Ücretleri
- Uçak Sahipliği Giderleri
- Hava Trafik Kontrol Giderleri
- Bakım Giderleri
- Yakıt Giderleri

---

<sup>25</sup> Doganis, The Airline Business, s. 148.

<sup>26</sup> Yusuf Şengür, a.g.e., s. 51.

<sup>27</sup> Joan Feldman, "No More Hiding Places", Air Transport World, Aug, 2002, Volume:39 Issue:8, p. 28.

Düşük maliyetli havayolu işletmelerinin geleneksel havayollarına göre maliyet avantajlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.<sup>28</sup>

- Business sınıfı hizmetinin olmamasından dolayı yüksek koltuk kapasitesine sahiptirler.
- Business sınıfı hizmetini vermemelerinden dolayı daha az uçuş ekibi personeline sahiptirler.
- Seyahat acentelerine komisyon ödemek yerine Internet ve telefon merkezlerini kullanmaktadırlar.
- Galileo, Sabre gibi global bilgisayarlı rezervasyon sistemlerini tercih etmemektedirler.
- Düşük maliyetli havayollarının ikincil havalimanlarından faaliyet göstermelerinden dolayı uçakların kullanılabilirliği yüksektir. İkincil havalimanlarının kullanım yoğunluğunun birincillere oranla daha az olmasından dolayı havayolları havalimanının daha aktif kullanabilirler. Bu da havayollarının uçaklarının kullanılabilirliğini arttırmaktadır.

Ayrıca Cranfield Air Transportation Research Group'un, 2000 yılında, 28 havayolu işletmesi üzerinde yaptığı araştırmaya göre, geleneksel havayollarının daha büyük kapasiteli ve daha uzun menzilli uçaklara sahip olmalarından ve yüksek doluluk oranlarıyla uçmalarından dolayı, düşük maliyetli havayolu işletmelerine göre daha avantajlıdır.<sup>29</sup>

#### **4.1.4. Havayolu İle Yolcu Taşımacılığında Talep**

Talep, tüketicilerin alım güçleri dâhilinde bir mal ya da hizmeti satın alma isteklerinin bütünüdür. Talep tahmini ise, üretilen mal ve hizmetlerin piyasada bulunan

---

<sup>28</sup> Joan Feldman,a.g.m., p. 28.

<sup>29</sup> Journal of Air Transport Management, "Will Europe's charter carriers be replaced by —no-frillsl scheduled airlines?", Volume. 7, Issue 5, Sep 2001, p.278. Joan Feldman," No More Hiding Places", s. 28

tüketiciler tarafından ne ölçüde talep edileceğinin önceden kestirilmesi sürecini ifade etmektedir.

Havayolu sektörü açısından ise talep; yolcuların belirli bir bileti, belirli bir fiyattan hizmet karşılığında satın alma istekleridir.<sup>30</sup> Fiyat talebin belirlenmesinde önemli bir değişken olmasına karşın tek değişken değildir. Talebi etkileyen birden fazla değişken söz konusudur. Bu değişkenler;<sup>31</sup>

- 1) Bilet fiyatlar
- 2) Rakiplerin bilet fiyatları
- 3) Yolcuların Mali Durumları ve Gelir Seviyeleri
- 4) Pazardaki Yolcu Sayısı
- 5) Pazardaki Rakipler
- 6) Yolcuların Beklentileri ( Hız, rahatlık vb.)
- 7) Bölgenin ekonomik durumu
- 8) Ulaşım modlarının elverişli olup olmaması
- 9) Müşteri sadakati
- 10) Seyahat sınırlamaları
- 11) Güvenlik
- 12) Uçuş servis hizmeti
- 13) İklimsel ve tarihsel değişiklikler
- 14) Nüfus ve büyüme oranı
- 15) Tatiller, etkinlikler, festival ve kongreler
- 16) Diğer faktörler

---

<sup>30</sup> Tuncel Öz, Havayolu Pazarlaması, Yolcu Talebinin Önemi Ve Talep Tahmini, <https://sivilhavacilik.files.wordpress.com/2011/10/havayolu-pazarlamasi-yolcu-talebinin-c3b6nemi-ve-talep-tahmini.pptx>, Erişim:12.01.2015.

<sup>31</sup> Ebru Demirci, “Havayolu Ulaştırma Ekonomisi”, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Havacılıkta Yer Hizmetleri Yönetimi, <http://docplayer.biz.tr/30076329-Hava-ulastirma-ekonomisi.html>, Erişim: 4.4.2017.

Talep tahmini temel olarak rastgele olmayan eğilimlere ve ilişkilere dayanır, fakat rastgele bileşenleri de göz önünde bulundurur. Ürün gruplarına ait tahminler, tek bir ürün için yapılan tahminlerden ve kısa dönem tahminler, uzun dönem tahminlerden daha gerçekçi olur. Nicellik tahmininin nesnelliğini ve değerini arttırır.<sup>32</sup>

#### **4.1.4.1. Havayolu Taşımacılığında Talep Tahmininde Kullanılan Yöntemler**

Tahmin yöntemleri literatürde iki ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar nitel ve nicel yöntemlerdir. Nitel yöntemler, uzmanların bilgi ve deneyimlerinden yararlanmak suretiyle sürecin ne yönlü olacağını ne gibi ihtiyaçlara cevap verileceği konuları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Nicel yöntemler ise çeşitli zaman aralıklarında toplanmış verilerin matematiksel yöntem ve metodlarla incelenerek verilerin analiz edilmesine dayanmaktadır. Nicel yöntemlerle elde edilen sonuçlar deneyimli ve tarafsız uzman görüşleriyle değerlendirilerek de kullanılabilir. <sup>33</sup>

##### **4.1.4.1.1. Nitel Yöntemler**

Elde yeterli veri olmadığında veya istatistiksel verileri derleyip analiz edecek kadar süre veya kaynak bulunmadığında, alanlarında deneyimli ve uzman kişilerin görüşlerine ve bireysel yargılarına dayanan nitel talep tahminlerine başvurulmaktadır. Bu yöntemlerin en önemli avantajı, istatistiksel tahmin yöntemlerine dâhil edilemeyen sezgisel yargıların talep tahmin sürecine dâhil edilebilmesidir.<sup>34</sup> Talep tahmininde kullanılan başlıca nitel yöntemler aşağıdaki gibidir.

---

<sup>32</sup> S. Anil Kumar, N. Suresh, Operations Management, New Age International Publishers, ISBN 9788122425871, 2009, New Delhi, p. 29.

<sup>33</sup> Ece Zehir Topkaya, “Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri”, Eğitimde Kuram ve Uygulama, Journal of Theory and Practice in Education, ISSN: 1304-9496, 2006, 2 (2): 113-118, s.113-114.

<sup>34</sup> Pham Hoang, “Springer Handbook of Engineering Statistics”, Springer, Verlag London Limited, Germany, 2006, p.49-51

- **Yönetici Değerlendirmesi:** Yönetici değerlendirme, havayollarınca kullanılabilecek tahmin tekniklerinin matematiksel olanlarının, uyarlanması ve değiştirilmesi için en sıklıkla kullanılanıdır. Bu tahminler, ilgili hat veya pazar hakkında özel bilgisi olan ve çoğunlukla tahminci olmayabilen bir kişinin öngörüsü ve değerlendirme ile yapılır. Örneğin, bir havayolunun ülke veya alan müdürlerinden kendi hatlarında trafik büyümesini tahmin etmeleri beklenir. Onların bilgileri, yakın geçmişte ki fiili trafik büyümesi ve gelecekte talebe etki edebilecek ekonomik ve diğer gelişmeleri içermektedir. Kendi pazarları hakkında birinci elden bilgileri vardır. Dâhil olan etkenleri tartarlar ve bu nedenle değerlendirme ve öngörülerini oldukça akla yatkın olur ancak yaklaşım temelde hamdır ve bilimsel değildir. Tahmin daha ayrıntılı ve daha uzun döneme ait oldukça, yönetici değerlendirme daha uygun olmayan bir hâl alır. Diğer taraftan, bir tahmin aracı olarak yönetici değerlendirmesinin iki belirgin iyi yanı vardır. Birincisi çabuk yapılmasıdır. Tahminler neredeyse anında yapılabilir ve verilerin detaylı incelenip çalışılmasını gerektirmez, ikincisi, daha veri temelli tekniklerin belirleyemeyeceği talebe etki edebilecek bazı belirgin ve uç faktörlerden tahmini yapan kişi haberdar olabilir. Bu sebepten ötürü çoğu havayolu veri temelli sayısal tahminleri anahtar yöneticiler ve müdürlerin değerlendirme ve olası değişikliklerine tabi tutmaktadır.<sup>35</sup>
- **Pazar Araştırma Anketleri:** Yolcuların davranışı, otel ve turistik tesisler, seyahat acenteleri, iş odaları, ticaret akışları ve diğer iş etkileşimleri üzerinde anketler aracılığıyla çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmaları havayolları kendileri yapabilir veya komisyon karşılığı uzman pazar araştırma işletmelerine yaptırabilir. Çoğu büyük havayolu kendi yolcularının gereksinim ve özelliklerini belirlemek üzere düzenli anketler yaparlar. Bazı havayolları ise belirli bir sorunun çözümüne yönelik olarak bu tür anketleri düzenler. Bunların amacı tecrübeden yararlanarak hava

<sup>35</sup> Selçuk Ertekin, Hava Yolcu Taşımacılığında Talep Tahmin Modellemesi Ve Türkiye İçin Bir Uygulama, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2004, s.24-27.



taşımacılığı talebinin farklı nüfus kesimleri ve çevrelerinde nasıl farklılaştığının belirlenmesidir. Bu bilgi diğer sosyolojik, demografik veya ekonomik değişkenlerin tahminleriyle birlikte kullanılabilir. <sup>36</sup>

Geçmiş trafik verilerinin hiç olmaması veya uygun olmaması sebebiyle zaman serisi veya ekonometrik tahminlerin yapılamadığı durumlarda pazar araştırma anketleri tahmin aracı olarak özellikle faydalıdır. Örneğin gelişmekte olan ülkeler arası hatlarda ve yeni bir hattın açıldığı durumlarda gelecekteki talep bu yöntemle tahmin edilebilmektedir. Bu anketler arz koşullarındaki değişimlere talebin etkisini öngörmek, pazar bölümlenmesi yapabilmek ve pazarı bölümlenmiş tahminler yapmak için kullanılabilir.

- **Delphi Teknikleri:** Delphi yaklaşımı, gelecekte ki trend beklentilerini oluşturabilecek yeterlilikte deneyimi var kabul edilen kişilerin görüşleri temelinde bir uzlaşma tahmininin kurulmasına gereksinim duyar. Bu teknik muhtemelen birkaç tur görüşme içeren çok denemeli (iteratif) bir işlemdir. Basit anlamda bir grup uzmandan belirli bir bölge veya pazar gelişimi için tahmin vermeleri istenmektedir. Bu tahminler, ortak bir tahmin oluşturmak üzere birleştirilir. Bundan her bir uzman haberdar edilerek, diğer uzmanların tahminleri ışığında ilk tahminlerini gerekli görürlerse yeniden gözden geçirmeleri istenmektedir. Bu ikinci turdan sonra ortak ve üzerinde anlaşma sağlanmış bir tahmine varılır. Danışma işlemi uzmanlarca değişilen bilgi miktarına göre daha fazla turlu olabilmektedir.

Delphi tekniği temel hatlar bazında tahminlerden ziyade pazarlar veya bölgelerdeki büyümelerin birikimli tahminleri için uygundur. Dolayısıyla havayollarının bünyesinde daha az kullanılır. Delphi tekniği IATA tarafından oluşturulan tüm dünyanın hava yolcu pazarını içeren tahminlerin

---

<sup>36</sup> Tamer Baran, Oğuzhan Aydın, Abdülkadir Akçay, Selçuk Burak Haşıloğlu, “Pazarlama Araştırmalarında Anket Yöntemi İle Veri Toplamadaki Potansiyel Problemlere İlişkin Bir Araştırma: Birden Çok İfade İçeren Ölçek Maddeleri”, Pazarlama Teorisi ve Uygulamaları Dergisi, Cilt 1 · Sayı 2 · Ekim 2015, s. 20-22.

temelini oluşturmaktadır. Bunlar Avrupa- Orta Doğu; Orta Doğu- Uzak Doğu gibi yaklaşık 20 hat için tahminlerdir.<sup>37</sup>

#### 4.1.4.1.2. Nicel Yöntemler

Nicel tahminleme yöntemi, faaliyet gösterdiği alanda uzman kabul edilen kişileri deneyim ve yargılarına dayanmaktadır. Bu yöntemlerde talep tahminleme süreci jüri üyeleri yada uzman kişiler tarafından gerçekleştirilmektedir. Başlıca nicel yöntemler aşağıdaki gibidir.

**Zaman Serisi Analizi:** Bu yöntem, geçmiş gözlemlerin gelecek hakkında tahminlemede bulunmasına dayanmaktadır. Geçmiş veriler, belirli periyotlarla toplanan istatistik değerler, başka bir ifadeyle zaman serileriyle yapılmaktadır. Zaman serileriyle, üretimi veya sunulması öngörülen ürün/hizmetin geçmiş dönemdeki tüketim eğilimleri belirlenir ve geleceğe yönelik talebin aynı ya da benzer olacağı ifade edilir.<sup>38</sup> Bu amaçla kullanılan yöntemler aşağıdaki gibidir.<sup>39</sup>

- “Aritmetik Ortalama Yöntemi”
- “Hareketli Ortalama Yöntemi”
- “Ağırlıklı Hareketli Ortalama Yöntemi”
- “Üssel Düzeltme Yöntemi”
- “En Küçük Kareler (Regrasyon) Yöntemi”

#### 4.1.4.2. Talep Tahmininde Karar Verme

İşletmelerin ömürlerinin bir süreye bağlı olmaksızın sonsuz süre içinde faaliyet göstereceği varsayılmaktadır. Bu sebeple işletmelerin süreklilik gösterebilmeleri için

<sup>37</sup> Doganis, Rigas, “Flying Off Course, The Economics of International Airlines”, New York: Routledge, 3.Baskı, 2002, p.208-211

<sup>38</sup> Ufuk Başoğlu, İlker Parasız, “İktisadi Verilerin Analizi Ve Temel Öngörü Yöntemleri”, Ekin Kitabevi, Bursa, 2003, s.78.

<sup>39</sup> Mahmut Tekin, Üretim Yönetimi, Arı Ofset Matbaacılık, Konya, 1996, s. 72.

çeşitli birçok kararlar almaları gerekmektedir. Kararların alınması süresince, yöneticiler en doğru ve en güvenilir verilere ve değerlendirme süreçlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla karar verme aşamalarında bilimsel yöntemler/ dayanaklar geliştirilmeye başlanmıştır. Bilimsel temellere dayandırılan kararlar öznellikten çıkarak objektif bir hal almaya başlamaktadır. Geliştirilen bu bilimsel yöntemler, geleneksel karar verme yöntemlerinin yanında artık matematiksel modellemeye dayanan Çok amaçlı Karar Verme (ÇAKV) yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır.<sup>40</sup>

Talep tahmini de işletmelerin içinde bulunduğu pazar içinde doğru hareket edebilmesi için belirlemesi gereken bir karar değişkenidir. Bu amaçla kullanılabilecek ÇAKV yöntemleri aşağıdaki gibidir.

- Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi
- ELECTRE Yöntemi
- TOPSİS Yöntemi
- PROMETHEE Yöntemi

ÇAKV yöntemleri yukarıdaki gibi olup bu çalışmanın uygulamasında talep tahminlemesinde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi kullanılmıştır. Bu nedenle bu bölümde sadece bu yönteme değinilecektir.

Son 20 yıl içinde AHP ile literatürde birçok alanda çalışmalara rastlanmaktadır. Bunun nedeni olarak karar vericiler tarafından kolay ve anlaşılabilir olması söylenebilir.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup> Selin Soner, Semih Önüt, “Multi-Criteria Supplier Selection: An ELECTRE-AHP Application”, Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Cilt:4, 2006 s.111.

<sup>41</sup> Aliye Ayça Supçiller, Ozan Çapraz, “AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması”, Ekonometri Ve İstatistik Sayı:13 (12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı) 2011 1–22, s.6

AHP, karar verme sürecinde gerekli istatistikler ve ölçümler yapmasının yanı sıra uzman fikir ve görüşlerine dayandırılmaktadır. Soyut kavramlar AHP matematiğinin temelini oluşturur. Belirlenen soyut kriterlerin arasından tercih etme durumları sorgulanmaktadır. AHP çok boyutlu ölçümleri tek boyutlu hale dönüştürmektedir. AHP metodunun aşamaları aşağıdaki gibidir:<sup>42</sup>

1. **Aşama:** “Problemin tanımlanması ve hiyerarşik yapının oluşturulması aşamasıdır.”
2. **Aşama:** “Uzmanlardan ve karar vericilerden ikili karşılaştırma esasına göre bilgi toplanması aşamasıdır.”
3. **Aşama:** “İkili karşılaştırma matrisinin oluşturulması aşamasıdır.”
4. **Aşama:** “İkili karşılaştırma matrisine bağlı olarak alternatiflerin öncelik veya ağırlık vektörlerinin hesaplanması aşamasıdır.”
5. **Aşama:** “Tutarlılık indeksinin hesaplanması aşamasıdır.”
6. **Aşama:** “Hiyerarşinin bütün düzeyleri için oluşturulan karşılaştırma matrislerinin tutarlılığı sağlandıktan sonra her bir alternatifin öncelik değerleri ile alt kriterlerin ağırlık değerleri çarpılıp toplanarak birleştirip sonuçlandırma aşamasıdır.”

#### 4.1.5. Genel Dağıtım Sistemleri

Havayolu işletmeleri hizmetlerini müşterilerine ulaştırmak amacıyla çeşitli GDS’lerden (Genel dağıtım sistemleri) yararlanmaktadırlar. GDS’ler içlerinde, gezi, konaklama, eğlence ve tatil vb. gibi verileri barındırmaktadır. Müşteri ve personel adına büyük ölçüde esnekliğe izin vermektedir. Potansiyel müşterilerin istedikleri an rezervasyon yapabilmelerini ve bu rezervasyonların hızlı bir şekilde onaylanmasını sağlamaktadır. GDS şirketleri, İnternet ağ geçitleri üzerinden de tüketiciye erişilebilir hale gelmiştir.

---

<sup>42</sup> Cihan Çiftçi, “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle İMKB’de İşlem Gören Büyük Çaplı Şirketlerin Finansal Performanslarının Karşılaştırmalı Analizi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı, 2014, s. 26-31.

1990'lı yılların başlarında havayolları tarafından acentaların kullanımına yönelik kurulmuş sistemlerdir. GDS'ler (Genel dağıtım sistemleri) havayolları, araba kiralama işletmeleri ve otel zincirlerinin servislerinin dağıtımını tüm dünyadaki kullanıcılara sağlamaktadır.<sup>43</sup>

Standart katılım anlaşmasının imzalanması ile havayolunun GDS'e üyeliği ve dolayısıyla hizmetlerinin dağıtımı için ilk adım atılmaktadır.

Ulusal havayolumuzun üye olduğu GDS'ler:

- Amadeus -MUC1A
- Travelport ( Galileo -SWI1G / Worldspan -HDQ1P / Apollo -QTS1V )
- Sabre - HDQAA
- Infini - HDQ1F
- Axess - TYOJL
- Topas - SELKE
- Abacus - HDQ1B
- Travelsky - PEK1E

GDS'lerden yaratılan 1 segment x 1yolcu için ödenen ücret ortalama 5.5 EUR dur. Her bir GDS'in kendi ücretleme sistemi olup, sadece aktif segmentler için değil, yedek, pasif segmentler (HL,KL,PK vb.), PNR'dan çıkarılmayan inaktif segmentler (HX/UC/NO/UN) ve uçuşa 24 saat kala içerisinde havayolu/acente tarafından iptal edilen segmentler için de GDS'lere full segment ücreti ödenmektedir. Ayrıca yapılan iptaller için segment başına iptal ücreti de ödenmektedir. (örn: Amadeus 0.11 EUR)<sup>44</sup>

Dolayısıyla rezervasyon sistemleri havayolu işletmeleri biletlerinin satışlarını gerçekleştirebilmeleri adına kullanmayı tercih ettikleri yazılım programları olup havayoluna ilave bir maliyet kalemi çıkarmaktadır.

<sup>43</sup> THY, Genel Dağıtım Sistemleri Md. 2011

<sup>44</sup> THY, Genel Dağıtım Sistemleri Md. 2011

#### **4.1.6. Uluslararası yolcu taşımacılığında koltuk ücretlerinin belirlenmesinde IATA ücret hesaplaması ve bilet düzenlemesi (Biletleme)**

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) 1945'te Küba Havana'da 44 ülkenin havayolu işletmeleri tarafından hava taşımacılığı alanında kurulmuş uluslararası ticari bir örgüttür. Günümüzde IATA, uluslararası hava trafiğinin %84'ünü kapsayan dünyada 126 ülkeden 240 havayolunu temsil eden bir kuruluş niteliğindedir. IATA'nın misyonunu havayolu sektörünü temsil etmek, liderlik ve rehberlik etmek ile sektörde faaliyet gösteren havayolu işletmelerine profesyonel hizmet vermek olarak tanımlamak mümkündür. IATA'nın başlıca hedefleri, güvenlik, havayolu sektörünün sosyo ekonomik önemini tüm dünyaya duyurmak, havayolu sektörünün devamlılığını sağlamak için yakıt maliyetlerini minimize edip karlılığı maksimize etme stratejisine yardımcı olmak, müşteri istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikteki ürün ve hizmet üretiminde havayolu işletmelerine yol gösterici olmak, uluslararası havayolu sektörüne çevre duyarlılığı ve maliyet kontrolü konusunda yardımcı olacak bir takım standartları belirlemek ve sektöre gerekli alt yapı ve üst yapı yatırımları konusunda IATA'nın en önemli işlevi ise havayollarına biletleme konusundaki yol göstericiliğidir. Örgüt, uçak bileti konusunda uluslararası havayolu işletmeleri ve seyahat acenteleri ile iş birliği içindedir. IATA üyesi seyahat acenteleri anlaşmalı oldukları havayolu işletmelerinin biletlerini keserler ve servis ücretlerini aldıktan sonra bilet gelirinin kalanını ise BSP ( Bank Settlement Plan) hesabına yatırarak IATA'ya ödeme yaparlar. Bu bağlamda IATA'nın görevleri biletleme kod sisteminde standardizasyonu sağlamak ve havayolu işletmelerine daha karlı, güvenli ve etkili faaliyette bulunmaları konusunda yardımcı olmak yer almaktadır.<sup>45</sup>

IATA'ya üyelik tam üye veya Aktif üye (Active Member) ve Yan üye (Associate Member) olmak üzere iki şekilde olmaktadır. Tam üyeler tarifeli ve

---

<sup>45</sup> Cüneyt Mengü, Turizm Endüstrisinde Havacılık Gelişim- Sistemler-Uygulamalar, Yalın Yayıncılık, İstanbul, 2013, s. 160,161.

uluslararası uçuş yapan havayolu işletmeleri iken yan üyeler ise tarifeli ve sadece yurtiçi uçuş yapan havayolu işletmeleridir. Türk Hava Yolları, IATA'ya 04 Ocak 1957'de üye olmuştur.

IATA'ya göre bilet ücretleri hesaplanırken öncelikle yolculuğun dünya üzerindeki yönü ve bölgesi dikkate alınmaktadır. Buna göre detaylar aşağıda verilmektedir.

#### **4.1.6.1. IATA Bölgeleri (IATA Traffic Conference Areas)**

IATA sivil hava trafiğini kontrol etmek ve üyeler arasındaki ilişkiyi daha kolay hale getirmek için dünyayı üç bölgeye ayırmaktadır. Trafik konferans Bölgeleri olarak adlandırılan bölgeler ve açıklamaları aşağıdaki gibidir;<sup>46</sup>

**Birinci Trafik Konferansı Bölgesi (TC 1):** Kuzey ve Güney Amerika kıtasının tamamı ve onun içerisindeki adalar olan Green Land / Bermuda / Batı Hint adaları ve Laribbean Sea'deki adalar Midway ve Palmyra dâhil Hawaii adaları.

**İkinci Trafik Konferansı Bölgesi (TC 2):** Avrupa, Afrika ve çevresindeki adalar, Ascension Adası ve İran dâhil olmak üzere Ural Dağlarının batısında kalan Asya bölümü.

**Üçüncü Trafik Konferansı Bölgesi (TC 3):** Asya'nın TC 2 dışında kalan bölümü ve çevre adaları, East Indies/Australia/New Zealand ve TC1 dışında kalan Pacific adaları.

---

<sup>46</sup> Airline Passenger Tariff General Rules, Published by IATA, SITA, July 2009, p. 42.

Şekil 14: IATA Bölgeleri (IATA Traffic Conference Areas)



**Kaynak:** Airline Passenger Tariff General Rules, Published by IATA, SITA, July 2009, p. 46.

Uluslararası yolculuk ücretlerinin hesaplanmasında, yolculuğun yönüne bağlı olarak alınacak ücretin taşıdığı kodlar olan yön kodları, özellikle birden fazla IATA bölgesini kapsayan yolculuklarda yolculuğun yönünün doğru olarak tespit edilmesi ve bu yöne ait olan kodlu ücretin ve milin kullanılması gerekir. (Örneğin, doğu yarım küre olan 2 ve 3 bölge yolculukları EH kodu verilir).

#### 4.1.6.2. Uluslararası Satış Belirleyiciler (International Sales Indicator – ISI) ve Kodları

Ücret hesaplamalarında, satışın yapıldığı ülke ve biletin düzenlendiği ülkenin aynı veya farklı olması durumunda uygulanacak kuralların farklılık göstermesi nedeniyle çok önemlidir. Ülkeler arasında yapılan anlaşmalar ile seçilir. Bu anlaşmalar, satışın gerçekleşmesiyle gelirin nasıl paylaşılacağı, yolcuya sunulacak hizmetlerin maliyetlerinin nasıl paylaşılacağı gibi kararları içermektedir. Uluslararası



satış belirleyicileri dört adet olup bilet üzerinde gösterilmesi zorunludur. Belirleyiciler ve bilet üzerinde gösterilen kodları aşağıdaki gibidir.<sup>47</sup>

- a) **SITI:** “Sale and ticket Issuance both in country of commencement of Transportation” ilk harleri kullanılarak oluşturulan bu kod, satışı ve biletin düzenlenmesi yolculuğun başladığı ülkede yapılan yolculukların belirleyici kodudur. Burada önemli olan biletin düzenlendiği ülkedir. Satışın İstanbul’da yapılıp biletin Antalya’da düzenlenmesinde her iki şehirde Türkiye’de olması nedeniyle satış belirleyicisi SITI’dir.
- b) **SOTI:** “Sale made Outside the country of commencement of transportation but ticket Issuance in the country of commencement of transportation” ilk harleri kullanılarak oluşturulan bu kod, satışı yolculuğun başladığı ülke dışında, fakat bilet düzenlenmesi, yolculuğun başladığı ülkede yapılan yolculukların belirleyici kodudur. Örneğin İstanbul’da başlayan bir yolculuğun ödemesi Paris’de fakat biletin düzenlenmesi İstanbul’da yapılıyorsa bu yolculuğun satış belirleyicisi SOTI’dir.
- c) **SOTO:** “Sale and ticket Issuance both Outside the country of commencement of transportation” ilk harleri kullanılarak oluşturulan bu kod, hem ödemesi hem de biletin düzenlenmesinin yolculuğun başladığı ülke dışında yapıldığı yolculuklardır. Örneğin, Ankara’da başlayan bir yolculuğu ödemesi Paris’te, bilet düzenlenmesi Atina’da yapılıyorsa (veya Paris’te) bu yolculuğun satış belirleyicisi SOTO’dur.
- d) **SITO:** “Sale made in the country of commencement of transportation but ticket Issuance outside the country of commencement of transportation” ilk harleri kullanılarak oluşturulan bu kod, ödemesi yolculuğun başladığı ülkede, biletin düzenlenmesi ise yolculuğun başladığı ülke dışında yapılan yolculukların belirleyicisidir. Örneğin; İstanbul’da başlayan yolculuğun ödemesi Antalya’da, bilet düzenlenmesi ise Paris’te yapılıyorsa bu yolculuğun satış belirleyicisi SITO’dur.

---

<sup>47</sup> IATA Passenger Currency Training Manual 1988, Section 1, s.17.

#### **4.1.6.3. Hatlararası Trafik Sözleşmesi (Interline Traffic Agreement)**

Havayolu işletmelerinde muhasebe verileri olarak kullanılma özelliği olan belgeler kıymetli doküman olarak adlandırılır. Bu kıymetli dokümanlar bilet, yolcunun havayolunun izin verdiği sınırların üzerinde bagajı olması halinde ilave alınan ücrete dair fatura (Miscellaneous Charges Order MCO), havaalanından havaalanına yapılan nakliyelerde kullanılan taşıma belgesi (airwaybill) gibi belgelerdir. Hatlararası trafik sözleşmeleri gereği yapılan anlaşmaya taraf olan havayolları birbirlerinin seferleri için kıymetli doküman (bilet, MCO, airwaybill) düzenleyebilirler. Bu dokümanlar anlaşmaya taraf olan havayollarınca birbirlerinin uçuşlarında kabul edilir. Bu işlemlerini “Interline Trafik Anlaşmaları” ile gerçekleştirebilirler. Sadece yolcu, sadece kargo veya hem yolcu hem de kargo için taraf olunabilir.<sup>48</sup>

#### **4.1.6.4. Özel Paylaşım Anlaşmaları (Special Proration Agreement)**

Aralarında “hatlararası trafik sözleşmesi (interline traffic agreement)” olan havayolları arasında imzalanan bir anlaşma türüdür. Bu anlaşma tipinde; Bir taşıyıcının uçmadığı bir hatta uçuş yapan ve aralarında hatlararası trafik sözleşmesi olan bir başka taşıyıcı ile belirli sabit bir ücret karşılığında veya belirli komisyon esaslı ile anlaşılır. Bu sayede birbirlerinin seferlerine yolcu kanalize ederler. Özel paylaşım anlaşmaları; bir taşıyıcının uçmadığı noktalara olan potansiyeli kendi uçuş ağındaki bir ara nokta vasıtasıyla pazarlama ve böylece potansiyel pazarın geliştirilmesini ve havayoluna ilave yolcu kapasitesi yaratılmasını sağlar.<sup>49</sup>

<sup>48</sup> Airline Passenger Tariff General Rules, Published by IATA, SITA, July 2009, p. 231-234, Aktaran: Gülderen Arca, Seyahat ve Biletleme Terminolojisi Sunum Notları, s. 309

<sup>49</sup> Airline Passenger Tariff, a.g.e., p 245-249. Akt: Gülderen Arca, a.g.e., s. 310-313

#### 4.1.6.5. Havuz Anlaşmaları (Pool Agreement)

İki ülke arasında karşılıklı olarak aynı hatta uçuş yapan ulusal havayolları arasında yapılan ticari işbirliğidir. Ana amacı, taşıyıcıların pazarda maksimum düzeyde eşit taşıma payları sağlamasıdır. Her tarife dönemi sonunda, az gelir sahibi olan taşıyıcı fazla gelir getiren diğer taşıyıcı tarafından sembolik bir şekilde tazmin edilir. Havuz anlaşmasına taraf olan taşıyıcılar birbirlerinin seferlerini kendi rezervasyon sistemlerine dâhil eder ve “kendi seferlerinin dolu olduğu veya seferlerinin olmadığı günlerde” havuz ortağının seferlerine rezervasyon yaparak, yolcularını devrederler.<sup>50</sup>

#### 4.1.6.6. Ücret Hesaplama Tarife Bilgileri (Passenger Air Tariff)

Ücret kurmada PAT (Passenger Air Tariff) adı verilen kitaplarından yararlanılır. IATA tarafından ve bölgelere göre yayınlanan kitaplar şunlardır;

**Dünya Çapında Ücretler Kitabı (Worldwide Fares):** Ücret kitaplarıdır. Yolculukların ücret hesaplamasında kullanılmaktadır. Doğu ve batı yarım küre ücretleri olarak iki tane yayınlanmaktadır. Doğu yarımkürede bulunan ikinci ve üçüncü bölgelerle (TC1-TC2-TC3) ilgili tüm noktaların tavan ücretleri yer almaktadır. Batı yarım kürede ise Amerika kıtası ücretlerini gösterir. Şubat hariç her ay olmak üzere yılda 11 kez yayınlanır.<sup>51</sup>

**Dünya Çapında Kurallar Kitabı (Worldwide Rules):** Ücretlerin bağlı bulunduğu kuralların yer aldığı kitaplardır. Yılda 4 kez yayınlanmaktadır.

**Maksimum Kullanılabilecek Mil Miktarları Kitabı (Maximum Permitted Mileages):** Ücret kitaplarında bulunmayan şehirlerarası maksimum izin verilen mil miktarını ifade eden MPM değerlerinin basılı olduğu kitaptır. Yılda bir kez, Nisan ayında yayınlanmaktadır.

<sup>50</sup> Gülderen Arca, a.g.e., s. 314-315

<sup>51</sup> Özkan Yürük, Adnan Türksoy, Havayolu Ulaşımı ve Biletleme, Turhan Kitabevi, Ankara, 2002, s. 5.

**Genel Kurallar Kitabı (General Rules):** Biletlemeyeyle ilgili bütün kuralları içerir. Yılda 4 kez yayınlanmaktadır. Bu kitabın içerisinde aşağıdaki başlıklar yer almaktadır;

- Kodlar
- Genel kurallar
  - Kısaltma ve tanımlamalar
  - Ücret uygulamaları
  - Bagaj
  - Acente komisyon uygulamaları
  - Hatlararası (Interline) taşıyıcılar
  - Yolcu taşımacılığı ile ilgili kurallar
  - İndirimler
  - Ödeme
  - Teşvikler (Affinity Incentive Group)
  - Para birimi kuralları
  - Vergiler
  - Yolcu bileti
  - Diğer dökümanlar
  - Doğrulama / Onaylama (Endorsman)
  - Kredi kartları
  - Rezervasyon sınıfı kodları
  - Tur kapsamaları (Inclusive Tours)
- Taşıyıcı özel uygulamaları
- Uçulan noktalara arası mesafeler, mil cinsinden (Ticketed Point Mileages)
- Dünya'ki ücret bilgileri, para birimi vb.(Round The World Fares)

#### **4.1.6.7. Bilet Düzenleme**

Kağıt bilet uygulaması artık sona ermiş yerini elektronik biletleme işlemi almıştır. Elektronik bilet uygulaması yolculara basılı (kağıt) bilet vermeksizin, seyahat etmelerine imkan sağlayan bir sistemdir. Elektronik bilet, biletsiz seyahat etmek

anlamına gelmez. Gerçek anlamda basılan bir kağıt bilet olmamakla birlikte, bilet imajı sistemde elektronik veri tabanında tutulur. Yolcuya sadece seyahat detaylarını içeren “itinerary receipt” olarak adlandırılan güzergah makbuzu verilir. Bu, yolcu ile havayolu arasındaki hukuki anlaşmayı belgeler. Dünya Havayollarının Genel Müdürleri ve Yönetim Kurulu Başkanlarının katıldığı, IATA 60. Genel Müdürler Toplantısında, 2007 yılı sonuna kadar tüm havayolları tarafından Elektronik Bilet düzenlemesinin zorunlu olduğu kararı alınmıştır.<sup>52</sup>

Aşağıdaki şekil 15’de Amedeus sistemi ile örnek olarak tasarlanmış bilet örneği ve açıklaması verilmiştir.

Şekil 15: Elektronik bilet görüntüsü

|                                                                  |         |             |                |
|------------------------------------------------------------------|---------|-------------|----------------|
| TKT-2356299875643                                                | 1       | RCI- 1A     | LOC-YUTR54     |
| OD-ISTKHI 2                                                      | POI-IST | DOI-10APR07 | IOI-88435433 3 |
| ÇELİK/BURAKMR                                                    | 4       |             |                |
| 1 OIST TK96 Y 25JUL07 1910 OK YOW O 20K                          |         |             |                |
| 2 OJED SV700 Y 19AUG07 0259 OK YOW O 20K                         |         |             | 5              |
| KHI 5.2 5.3 5.4 5.5 5.6 5.7 5.8 5.9                              |         |             |                |
| 5.1                                                              |         |             |                |
| FARE EUR 2216.00                                                 | 6       |             |                |
| EQUIV TRY 4098.00                                                | 7       |             |                |
| TAX TRY 19.89TR                                                  |         |             |                |
| TAX TRY 6.63YQ                                                   | 8       |             |                |
| TAX TRY 78.58XT                                                  |         |             |                |
| TOTAL TRY 4203.10                                                | 9       |             |                |
| FC IST TK JED SV KHI15M2909.71NUC2909.71END ROE0.761600XT17.67UR |         |             |                |
| 60.91YR                                                          |         |             | 10             |
| FP CASH                                                          | 11      |             |                |

- 1: Onüç haneli bilet numarası olup bunun ilk üç hanesi bileti düzenleyen havayoluna ait koddur (235 = TK)
- 2: Yolculuğun başlangıç ve bitiş noktaları IATA ücret kurma noktaları)
- 3: Biletin düzenlendiği yer, tarih ve bileti düzenleyen acenteye ait IATA kodu
- 4: Yolcunun soyadı adı ve cinsiyet ünvanı

<sup>52</sup> Passenger Air Tariff, General Rules Book, 2008.

- 5: Uçuş kuponları (bir bilet numarası altında en fazla 4 uçuş kuponu yer alabilir. Her 4 kuponda bir yeni bilet numarası atanır. Buda acentenin stoklarından düşer)
  - 5.1: Yolculuğu oluşturan şehirler
  - 5.2: Taşıyıcı kodu ve sefer numarası
  - 5.3: Taşıyıcı sınıf kodu
  - 5.4: Yolculuğun yapılacağı tarih
  - 5.5: Yolculuğun yapılacağı saat
  - 5.6: Rezervasyon statü kodu ( OK = onaylı, Ek-2 )
  - 5.7: IATA kurallarında ücret hesaplanırken ki kodlar (Fare basis'i örnekteki YOW = y sınır one way yolculuk anlamında)
  - 5.8: Kupon Statü Kodu (eklerde kupon statü kodu belirleyicileri yer almaktadır. Ek-3)
  - 5.9: Bagaj hakkı
6. Koltuk ücreti / Lokal ücreti / Vergi hariç ücret
7. Ödeme yapılacak ülkenin para birimi cinsinden lokal ücretin eşiti
8. Vergiler (bilette üç adet tax (vergi) hanesi vardır. Vergilerin yanındaki vergi türü kodu olup verginin yanında XT kodunun olması o hanede birden fazla verginin olduğunu ifade eder açılımı fare calculation (FC) nin sonunda XT kodunu ardından belirtildiği gibidir.
9. Yolcudan alınacak olan toplam bilet ücreti
10. Fare calculation yani IATA ücret hesaplanmasındaki metodolojinin özeti (yazılımı kurallara bağlanmıştır). Bilet örneği üzerinde sırayla anlatmak gerekirse (FC: ITS TK JED SV KHI15M2909.71NUC2909.71END ROE 0.767100 devemi vergiler) şehirler ve uçuş için kullandıkları taşıyıcılar sırasıyla verilmiştir. Ardından ilgili yolculuk için yüzde 15'lik bir mil aşımı olduğu belirten 15M kodu yer almaktadır. Buna bağlı hesaplanmış mil sistemi sonucu devamında vergi hariç ücretin hesabında kullanılacak lokal ücret ve lokal ücreti bileti düzenlendiği ülkenin ulusal para birimde çevirmede kullanılan "Rate of Exchange" olarak adlandırılan ROE rakamı yer almaktadır.
11. Ödeme şekli (form of payment)

## 4.2. Havayolları Özel Ücretlerinin Belirlenmesi

Havayolu işletmeleri temelde ekonomik sınıf (C class), iş sınıfı (business class) ve lüks sınıf (first class) olmak üzere üç sınıfta koltuklarını ölçeklendirselerde, kendi gelir yönetimleri doğrultusunda bu üç sınıfı da kendi içinde alt sınıflara ayırmaktadırlar. Bu sınıflar yine harfler ile belirtilir ancak her harf her havayolu için farklı anlam taşımaktadır. Bu alt sınıfların fiyatları havayollarını kendi içlerindeki fiyatlandırma politikalarına göre sürekli değişmektedir.

Bu çalışmanın uygulama bölümünde üçüncü bölümde anlatılan havayolu işletmelerinde kullanılan gelir yönetimi yöntemleri dikkate alınarak yapılan değerlendirmeler ile koltuk ücretlerini ve bu ücretten satılacak koltuk sayılarını belirlemeye yönelik gelirlerini yükseltmeyi sağlayacak çözüm önerileri geliştirilecektir.

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **ULUSLARARASI HAVAYOLLARININ KOLTUK ÜCRETLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA**

#### **5. ULUSLARARASI HAVAYOLLARININ KOLTUK ÜCRETLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR UYGULAMA**

Havayolu işletmeleri koltuk taleplerini ve dolayısıyla ücretlerini belirlerken zorlanmaktadır. En doğru şekilde tahmin edilen talep ve koltukların doğru zamanda doğru ücretten satışa sunulması halinde havayolu işletmeleri gelirlerini maksimuma çıkarabilmektedirler. Bu çalışma ile geliri yükseltecek değişkenlerin belirlenmesi ve havayollarına optimum değişken dengesi sağlayarak maksimum gelir seviyesine ulaşmayı sağlayabilecek öneriler geliştirilecektir.

##### **5.1. Uygulamanın Amacı**

Önceki bölümlerde anlatıldığı ve sektör araştırmaları değerlendirildiğinde koltuk fiyatlarının belirlenmesinde talep tahminlerinin yeri büyük olup bunların tahmini ile ilgili çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla literatürde birçok sektörde uygulaması bulunan ÇAKV yöntemlerinden AHP bu çalışmada talep tahmininde kullanılacaktır. Bu yöntemin tercih edilme sebebi talep tahminindeki soyut verileri (uzman kişilerin değerlendirmelerini) matematiksel veriye dönüştürebilme imkânı sağlayarak verileri analiz ederek yorumlayabilme avantajı sağlamasıdır.

Talebin tahmin sürecinde talebi etkileyen kriterler ve karar verilmesi gereken 3 alternatif koltuk kabini bulunmaktadır. Tüm kriterlerin kendi aralarında ve kabin



bazında karşılaştırarak tahminlemesi yöntemine hassasiyet kazandırması sebebiyle bu yöntem seçilmiştir.

AHP yöntemi sonucu elde edilen kabin bazındaki talebi gösteren kriter ağırlıkları dinamik programlama modelinde kullanılmak suretiyle gelir yönetimi uygulamalarına farklı bir bakış açısı kazandırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca birim koltuk için sefer başlangıç ücretlerini belirleyerek dinamik programlama girdisi olarak kullanılmıştır. Sefer başlangıç ücretleri, geçmiş ve rakip havayollarının fiyatlarının dikkate alınması suretiyle yapay sinir ağıları yöntemi kullanılarak oluşturulacaktır. Böylelikle sefere başlangıç ücreti için en doğru fiyatlandırma strateji ile girmesini sağlanacaktır. Ardından yapay sinir ağıları yöntemi, dinamik programlama yöntemi içine kodlanarak süreç içindeki olası fiyat değişikliklerine duyarlılığın artırılması amaçlanmaktadır.

## 5.2. Uygulamanın Evreni ve Örneklem Kümesi

Uygulamaya konu olan uluslararası havayolu yolcu taşımacılığı, IATA üyesi olan havayolu işletmeleri tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Bu sebeple çalışmanın sonunda yer alan eklerde görülen 270 havayolu bu çalışmanın anakütlesini oluşturmaktadır. Değerlendirme yapılabilecek verilere ulaşabilmek adına örnekleme oluşturan uçuşun ilk ayağı İstanbul olarak tespit edilirken varış ayağı olarak tablo 4’ de listesi bulunan 14 havayolunun olduğu TURSAB’a bağlı acente kayıtlarınca son yılların en aktif kullanılan uçuş ayağı olarak Amsterdam alınmıştır.<sup>1</sup>

Uygulama kısmında öncelikle amaçlar doğrultusunda bir model geliştirilecek olup anakütleyi temsil eden örnekleme ait veriler, modelin uygulanabilirliği ve verimliliği ölçülmesi amacıyla kullanılacaktır.

---

<sup>1</sup> <https://www.skyscanner.com.tr/rotalar/favori/ist/ams/istanbul-varis-amsterdam-schiphol.html>, Erişim: 30.05.2017.

### 5.3. Uygulamada Kullanılan Yöntemler

Uygulamanın amaçları doğrultusunda talep tahmininde TURSAB'a (Turizm Seyahat Acenteleri Birliği) bağlı acentelere ek 5'de görülen talep tahmin değerlendirme soruları sorulmuş 122 adet veri elde edilmiştir. Bu veriler kullanılarak AHP yöntemi uygulanmıştır. Ardından havayolunun satışlara başlarken hangi fiyatlardan gireceğini belirlemek amacıyla yapay sinir ağları yöntemi kullanılmıştır. Sonuç olarak tüm süreç, hesaplanabilir ve kontrol edilebilir alt süreçlere (aşamalara) bölünerek, değişkenler ve ihtimaller dahilinde dinamik programlama ile 0,1-0,9 olasılıklarıyla stokastik olarak her bir aşamadaki optimum gelir miktarı hesaplanmıştır.

Yapılacak olan AHP, yapay sinir ağları ve dinamik programlama işlemleri oluşturulacak fonksiyonun testi ve çözümü MATLAB R2016 programı yardımıyla yapılmıştır. MATLAB'ın kullanılma sebebi, sayısal analiz, algoritma hazırlama ve geliştirme, çeşitli problemlerinin sayısal olarak çözümlenmesi ve grafik hazırlanabilemesi için etkin bir program olmasıdır.

AHP yönteminde ağırlık hesaplamada kullanılan değerlendirme verileri ise TURSAB'a (Turizm ve Seyahat Acenteleri Birliği'ne) bağlı acentelere tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılma suretiyle anket ile elde edilmiştir. Acentelerden gelen veriler ve dinamik programlama sonucunda elde edilen verilerin hata oranları SPSS ile değerlendirilmiştir.

#### 5.3.1. AHP yöntemi ile Talep Tahmini Uygulaması

Birim koltuk ücretlerini belirleyip satışa sunmadan önce doğru bir ücretlendirme yapılabilmesi için gerçeğe en yakın talebin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla talebe etki eden talep tahmin kriterleri belirlenecek olup bu kriterler kullanılarak AHP yöntemiyle talebe olan ağırlıkları belirlenecektir. Tahmini yapılacak koltuklar ekonomik, business ve first olmak üzere kabin bazında değerlendirilecektir. Bunun

sebebi örneğin ekonomik kabinde ücret alan bir kişi aynı hizmet ve kaliteyi alacağı için ekonomik kabin içindeki en uygun (en düşük fiyatlı) sınıfı almak isteyecektir.

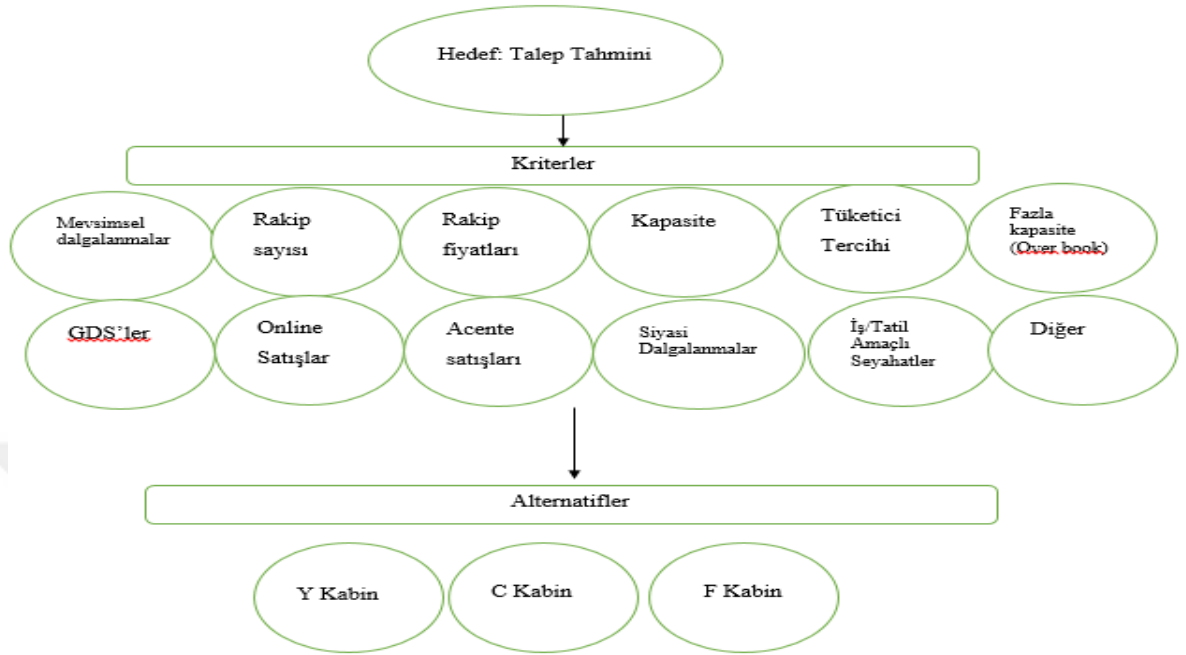
Böylelikle oluşturulan katsayılar dinamik programlama modelinde kullanılmasıyla optimum fiyat ve koltuk dağılımı yapılabilecek tahminlemenin yapılmasına olanak sağlanacaktır. Buna göre talep tahminlerine etki edecek kriterler zaman ve kurum bazında çoğaltılıp değiştirilebileceği gibi ilk etapta aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

**Talep tahmin kriterleri;**

- Mevsimsel dalgalanmalar
- Rakip sayısı
- Rakip fiyatları
- Kapasite
- Tüketici Tercihi
- Fazla kapasite (Over book)
- GDS'ler
- Online Satışlar
- Acente satışları
- Siyasi Dalgalanmalar
- İş/Tatil Amaçlı Seyahatler
- Diğer

Başta havayolunun karar vermesi gereken sınıflar kabin bazında 3 alternatif olarak değerlendirmeye alınmaktadır. Bunlar; ekonomik, business ve first (Y, C ve F). Talep tahminleme süreci sonunda oluşturulacak değerler ile dinamik programlama ile optimum geliri sağlayacak kabinlerin alt sınıflarının koltuk sayıları ve birim koltuk ücretleri hesaplanacaktır. Talep tahminleme hiyerarşisi şekil 16'da görüldüğü gibidir.

Şekil 16: Talep Tahminleme Hiyerarşisi



Talep tahminlemede talep tahmin kriterleri aşağıdaki değer ölçeği ile değerlendirilecektir.

Tablo 3: 1-9 Puanlı Tercih Ölçeği

| Önem Değeri              | Değer Tanımı                                                                                                                                                         | Açıklama                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                        | Eşit Derecede Önemli                                                                                                                                                 | Her iki faktör aynı öneme sahiptir.                                   |
| 3                        | Orta Derecede Önemli (Az Üstünlük)                                                                                                                                   | Bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir.                        |
| 5                        | Kuvvetli Derecede Önem (Fazla Üstünlük)                                                                                                                              | Bir faktör diğerine göre kuvvetle daha önemlidir.                     |
| 7                        | Çok Kuvvetli Derecede Önem (Çok Üstünlük)                                                                                                                            | Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.     |
| 9                        | Kesin Derecede Önem (Kesin Üstünlük)                                                                                                                                 | Bir faktör diğerine göre çok yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir. |
| 2-4-6-8                  | Ara Değerler (Uzlaşma Değerleri)                                                                                                                                     | Uzlaşma gerektiğinde kullanılan iki ardışık yargı arasındaki değer.   |
| <b>Karşılık Değerler</b> | <b><math>i, j</math> karşılaştırılırken bir değer <math>x</math> atanmış ise <math>j, i</math> ile karşılaştırılırken atanacak değer <math>1/x</math> olmalıdır.</b> |                                                                       |

**Kaynak:** Sümeysa Uzun, Halim Kazan, "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden AHP TOPSIS ve PROMETHEE Karşılaştırılması: Gemi İnşada Ana Makine Seçimi Uygulaması", Journal of Transportation and Logistics Volume 1, Issue 1, 2016

Buna göre AHP talep tahmin kriterlerinin alternatiflerle olan ikili karşılaştırmalı matrisleri ve sonuç olarak kullanılacak ağırlıkları adım adım tablolar halinde aşağıdaki gibidir.

Birinci adımda karar matrislerinin satırlarını üstünlükleri sıralanması istenen karar noktaları oluşturulurken, sütunlarında ise karar vermek için kullanılacak olan değerlendirme faktörleri bulunmaktadır. Aşağıda yer alan birinci adım başlangıç karar matrisi acentelerden gelen veriler doğrultusunda oluşturulmuş aşağıdaki gibidir:



| Birinci Adım            |    |      |       |                            |      |      |       |                            |    |      |       |
|-------------------------|----|------|-------|----------------------------|------|------|-------|----------------------------|----|------|-------|
| Mevsimsel dalgalanmalar |    |      |       | Tüketici Tercihi           |      |      |       | Acente satışları           |    |      |       |
|                         | Y  | C    | F     |                            | Y    | C    | F     |                            | Y  | C    | F     |
| Y                       | 1  | 0,50 | 0,33  | Y                          | 1    | 4    | 5     | Y                          | 1  | 0,25 | 0,20  |
| C                       | 2  | 1    | 0,50  | C                          | 0,25 | 1    | 3     | C                          | 4  | 1    | 1     |
| F                       | 3  | 0,5  | 1     | F                          | 0,20 | 0,33 | 1     | F                          | 5  | 1    | 1     |
| <u>toplam</u>           | 6  | 2    | 1.83  | <u>toplam</u>              | 1,45 | 5,33 | 9     | <u>toplam</u>              | 10 | 2,25 | 2,20  |
| Rakipler sayısı         |    |      |       | Fazla kapasite (Over book) |      |      |       | Siyasi Dalgalanmalar       |    |      |       |
|                         | Y  | C    | F     |                            | Y    | C    | F     |                            | Y  | C    | F     |
| Y                       | 1  | 0,2  | 0,2   | Y                          | 1    | 0,2  | 0,2   | Y                          | 1  | 0,2  | 0,2   |
| C                       | 5  | 1    | 1     | C                          | 5    | 1    | 0,5   | C                          | 5  | 1    | 0,25  |
| F                       | 5  | 1    | 1     | F                          | 5    | 2    | 1     | F                          | 5  | 4    | 1     |
| <u>toplam</u>           | 11 | 2,2  | 2,2   | <u>toplam</u>              | 11   | 3,2  | 1,7   | <u>toplam</u>              | 11 | 5,2  | 1,45  |
| Rakip fiyatları         |    |      |       | GDS'ler                    |      |      |       | İş/Tatil Amaçlı Seyahatler |    |      |       |
|                         | Y  | C    | F     |                            | Y    | C    | F     |                            | Y  | C    | F     |
| Y                       | 1  | 0,20 | 0,2   | Y                          | 1    | 0,2  | 0,2   | Y                          | 1  | 0,2  | 0,2   |
| C                       | 5  | 1    | 0,33  | C                          | 5    | 1    | 0,33  | C                          | 5  | 1    | 1     |
| F                       | 5  | 3    | 1     | F                          | 5    | 3    | 1     | F                          | 5  | 1    | 1     |
| <u>toplam</u>           | 11 | 4,2  | 1,533 | <u>toplam</u>              | 11   | 4,2  | 1,533 | <u>toplam</u>              | 11 | 2,20 | 2,20  |
| Kapasite                |    |      |       | Online Satışlar            |      |      |       | Diğer                      |    |      |       |
|                         | Y  | C    | F     |                            | Y    | C    | F     |                            | Y  | C    | F     |
| Y                       | 1  | 0,2  | 0,2   | Y                          | 1    | 0,2  | 0,2   | Y                          | 1  | 0,33 | 0,33  |
| C                       | 5  | 1    | 0,33  | C                          | 5    | 1    | 0,5   | C                          | 3  | 1    | 0,5   |
| F                       | 5  | 3    | 1     | F                          | 5    | 2    | 1     | F                          | 3  | 2    | 1     |
| <u>toplam</u>           | 11 | 4,2  | 1,53  | <u>toplam</u>              | 11   | 3,2  | 1,7   | <u>toplam</u>              | 7  | 3,33 | 1,833 |

Bu yöntemin ikinci adımında Standart Karar Matrisi oluşturulacaktır. Bu matris birinci adımda oluşturulan karar matris değerlerinden yararlanılarak aşağıda yer alan formül yardımıyla hesaplanmaktadır. Burada, değişik kriter boyutları, boyutsuz kriterler haline dönüştürülmektedir. Böylelikle bir karar noktasındaki değerlendirme faktörü ilişkilendirilmiş olunurken, diğer karar noktalarıda ağırlıklandırılmış olunur.<sup>2</sup> Hesaplamalar sonucu oluşturulan matrisi aşağıdaki gibidir:

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

---

<sup>2</sup> Cihan Çiftçi, a.g.t., s.54

| İkinci Adım             |       |       |       |                            |       |       |       |                            |       |       |       |
|-------------------------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|----------------------------|-------|-------|-------|
| Mevsimsel dalgalanmalar |       |       |       | Tüketici Tercihi           |       |       |       | Acente satışları           |       |       |       |
|                         | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |
| Y                       | 0,167 | 0,143 | 0,099 | Y                          | 0,167 | 0,143 | 0,182 | Y                          | 0,100 | 0,111 | 0,091 |
| C                       | 0,333 | 0,286 | 0,601 | C                          | 0,333 | 0,286 | 0,273 | C                          | 0,400 | 0,444 | 0,455 |
| F                       | 0,500 | 0,571 | 0,300 | F                          | 0,500 | 0,571 | 0,545 | F                          | 0,500 | 0,444 | 0,455 |
| Toplam                  | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     |
| Rakipler sayısı         |       |       |       | Fazla kapasite (Over book) |       |       |       | Siyasi Dalgalanmalar       |       |       |       |
|                         | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |
| Y                       | 0,091 | 0,091 | 0,091 | Y                          | 0,091 | 0,063 | 0,118 | Y                          | 0,091 | 0,038 | 0,138 |
| C                       | 0,455 | 0,455 | 0,455 | C                          | 0,455 | 0,313 | 0,294 | C                          | 0,455 | 0,192 | 0,172 |
| F                       | 0,455 | 0,455 | 0,455 | F                          | 0,455 | 0,625 | 0,588 | F                          | 0,455 | 0,769 | 0,690 |
| Toplam                  | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     |
| Rakip fiyatları         |       |       |       | GDS'ler                    |       |       |       | İş/Tatil Amaçlı Seyahatler |       |       |       |
|                         | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |
| Y                       | 0,091 | 0,048 | 0,130 | Y                          | 0,091 | 0,048 | 0,130 | Y                          | 0,091 | 0,091 | 0,091 |
| C                       | 0,455 | 0,238 | 0,217 | C                          | 0,455 | 0,238 | 0,217 | C                          | 0,455 | 0,455 | 0,455 |
| F                       | 0,455 | 0,714 | 0,652 | F                          | 0,455 | 0,714 | 0,652 | F                          | 0,455 | 0,455 | 0,455 |
| Toplam                  | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     |
| Kapasite                |       |       |       | Online Satışlar            |       |       |       | Diğer                      |       |       |       |
|                         | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |                            | Y     | C     | F     |
| Y                       | 0,091 | 0,048 | 0,130 | Y                          | 0,091 | 0,063 | 0,118 | Y                          | 0,143 | 0,100 | 0,182 |
| C                       | 0,455 | 0,238 | 0,217 | C                          | 0,455 | 0,313 | 0,294 | C                          | 0,429 | 0,300 | 0,273 |
| F                       | 0,455 | 0,714 | 0,652 | F                          | 0,455 | 0,625 | 0,588 | F                          | 0,429 | 0,600 | 0,545 |
| Toplam                  | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     | Toplam                     | 1     | 1     | 1     |

Başlangıç karar matris değerlerinden yararlanılarak oluşturulan ikinci adım tablosuyla, değişik kriter boyutları, boyutsuz kriterler haline dönüştürülmüştür. Karar noktasındaki değerlendirme faktörleri ilişkilendirilerek, kararnoktaları ağırlıklandırılmıştır.



Üçüncü adım aşağıdaki formülündeki gibi dir. Burada “Öncelik Vektörü” denilen W sütun vektörü elde edilir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij}}{n}$$

| Üçüncü Adım                |          |          |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|
|                            | Y        | C        | F        |
| Mevsimsel dalgalanmalar    | 0,457243 | 0,406549 | 0,136208 |
| Rakip sayısı               | 0,454545 | 0,454545 | 0,090909 |
| Rakip fiyatları            | 0,607002 | 0,303344 | 0,089654 |
| Kapasite                   | 0,607002 | 0,303344 | 0,089654 |
| Tüketici Tercihi           | 0,297258 | 0,163781 | 0,297258 |
| Fazla kapasite (Over book) | 0,555927 | 0,353721 | 0,090352 |
| GDS’ler                    | 0,607002 | 0,303344 | 0,089654 |
| Online Satışlar            | 0,555927 | 0,353721 | 0,090352 |
| Acente satışları           | 0,466330 | 0,432997 | 0,100673 |
| Siyasi Dalgalanmalar       | 0,637810 | 0,273089 | 0,089101 |
| İş/Tatil Amaçlı Seyahatler | 0,454545 | 0,454545 | 0,090909 |
| Diğer                      | 0,524675 | 0,333766 | 0,141558 |

Dördüncü adımda faktörlerin kıyaslamalarındaki tutarlılık ölçümü yapılır. AHP yöntemi karar vericilerinin faktörler arasında yaptığı birebir karşılaştırmada olan tutarlılığa dayalıdır. Sonuç olarak oluşturulan Tutarlılık Oranı, bulunan öncelik vektörü ve faktörler arasında yapılan karşılaştırmaların tutarlılığın test edilebilme imkânı sağlar.<sup>3</sup> Buna göre ilk üç adımda yapılan işlemler talep tahmin kriterlerinin birbirleriyle kıyaslanarak elde edilen ağırlıklandırma tablosu (4 adım) ve sonuçları (5 adım) aşağıdaki gibidir.

<sup>3</sup> Kaan Yarahöğlü, “Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) Modeli İle Genel Seçim Sonuçlarının Öngörülmesi”, 4. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Antalya, 1999, s.4.

| Dördüncü Adım |                            |              |                 |          |                 |                            |          |                 |                  |                      |                            |        |       |
|---------------|----------------------------|--------------|-----------------|----------|-----------------|----------------------------|----------|-----------------|------------------|----------------------|----------------------------|--------|-------|
|               | Mevimsnel dalgalanmalar    | Rakip sayısı | Rakip fiyatları | Kapasite | Tüketici Tercih | Fazla kapasite (Over book) | GDS' ler | Online Satışlar | Acente satışları | Siyasi Dalgalanmalar | İş/Tatil Amaçlı Seyahatler | Diğer  |       |
|               | Mevimsnel dalgalanmalar    | 1            | 1               | 5        | 3               | 4                          | 0,333    | 3               | 5                | 4                    | 5                          | 1      | 0,2   |
|               | Rakip sayısı               | 1            | 1               | 5        | 0,25            | 0,2                        | 0,25     | 4               | 5                | 4                    | 5                          | 5      | 0,333 |
|               | Rakip fiyatları            | 0,2          | 0,2             | 1        | 0,2             | 0,2                        | 0,2      | 0,2             | 0,2              | 0,2                  | 3                          | 0,2    | 0,2   |
|               | Kapasite                   | 0,333        | 4               | 5        | 1               | 5                          | 1        | 5               | 5                | 5                    | 5                          | 5      | 0,333 |
|               | Tüketici Tercih            | 0,25         | 5               | 5        | 0,2             | 1                          | 0,2      | 0,2             | 0,2              | 0,2                  | 3                          | 0,2    | 0,2   |
|               | Fazla kapasite (Over book) | 3            | 4               | 5        | 1               | 5                          | 1        | 3               | 3                | 5                    | 5                          | 5      | 1     |
|               | GDS'ler                    | 0,333        | 0,25            | 5        | 0,2             | 5                          | 0,333    | 1               | 5                | 5                    | 5                          | 5      | 3     |
|               | Online Satışlar            | 0,2          | 0,2             | 5        | 0,2             | 5                          | 0,333    | 0,2             | 1                | 0,2                  | 5                          | 1      | 0,2   |
|               | Acente satışları           | 0,25         | 0,25            | 5        | 0,2             | 5                          | 0,333    | 1               | 5                | 5                    | 5                          | 5      | 3     |
|               | Siyasi Dalgalanmalar       | 0,2          | 0,2             | 0,333    | 0,2             | 0,333                      | 0,2      | 0,2             | 0,2              | 0,2                  | 1                          | 0,2    | 0,2   |
|               | İş/Tatil Amaçlı Seyahatler | 1            | 0,2             | 5        | 0,2             | 5                          | 0,2      | 0,2             | 1                | 0,2                  | 5                          | 1      | 0,2   |
|               | Diğer                      | 5            | 3               | 5        | 3               | 5                          | 1        | 0,333           | 5                | 0,333                | 5                          | 5      | 1     |
|               | Toplam                     | 12,767       | 19,300          | 51,333   | 9,650           | 40,733                     | 5,383    | 18,333          | 35,600           | 19,333               | 52,000                     | 33,600 | 9,867 |

| Beşinci Adım: Ana Kriterler Ağırlık Sonuçları |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Kriterler                                     | Ağırlık |
| Mevsimsel dalgalanmalar                       | 0,113   |
| Rakip sayısı                                  | 0,096   |
| Rakip fiyatları                               | 0,018   |
| Kapasite                                      | 0,141   |
| Tüketici Tercihi                              | 0,047   |
| Fazla kapasite (Over book)                    | 0,142   |
| GDS'ler                                       | 0,095   |
| Online Satışlar                               | 0,044   |
| Acente satışları                              | 0,094   |
| Siyasi Dalgalanmalar                          | 0,014   |
| İş/Tatil Amaçlı Seyahatler                    | 0,047   |
| Diğer                                         | 0,149   |

Beşinci adım sonucu elde edilen karşılaştırma matrisi ve W “öncelik vektörünün” matris çarpımından elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

#### Altıncı Adım:

| Kriterler                  | Ağırlık  |
|----------------------------|----------|
| Mevsimsel dalgalanmalar    | 0,112976 |
| Rakip sayısı               | 0,095756 |
| Rakip fiyatları            | 0,018257 |
| Kapasite                   | 0,141120 |
| Tüketici Tercihi           | 0,047439 |
| Fazla kapasite (Over book) | 0,141764 |
| GDS'ler                    | 0,094800 |
| Online Satışlar            | 0,043696 |
| Acente satışları           | 0,094256 |
| Siyasi Dalgalanmalar       | 0,014242 |
| İş/Tatil Amaçlı Seyahatler | 0,046854 |
| Diğer                      | 0,148839 |

X

|                            | Y        | C        | F        |
|----------------------------|----------|----------|----------|
| Mevsimsel dalgalanmalar    | 0,457243 | 0,406549 | 0,136208 |
| Rakip sayısı               | 0,454545 | 0,454545 | 0,090909 |
| Rakip fiyatları            | 0,607002 | 0,303344 | 0,089654 |
| Kapasite                   | 0,607002 | 0,303344 | 0,089654 |
| Tüketici Tercihi           | 0,297258 | 0,163781 | 0,297258 |
| Fazla kapasite (Over book) | 0,555927 | 0,353721 | 0,090352 |
| GDS'ler                    | 0,607002 | 0,303344 | 0,089654 |
| Online Satışlar            | 0,555927 | 0,353721 | 0,090352 |
| Acente satışları           | 0,466330 | 0,432997 | 0,100673 |
| Siyasi Dalgalanmalar       | 0,637810 | 0,273089 | 0,089101 |
| İş/Tatil Amaçlı Seyahatler | 0,454545 | 0,454545 | 0,090909 |
| Diğer                      | 0,524675 | 0,333766 | 0,141558 |

### Sonuç:

| Sınıflar | Puan   | %      |
|----------|--------|--------|
| Y        | 0,5198 | 51,98% |
| C        | 0,3462 | 34,62% |
| F        | 0,1340 | 13,40% |

Elde edilen sütun vektöründeki 0,5198 Y kabinine olan talep seviyesini, 0,3462 C kabinine olan talep seviyesini, 0,1340 ise F kabinine olan talep seviyesini göstermektedir. Elde edilen bu ağırlıklar uygulamanın dinamik programlama modelinde talep tahmin kısıtı olarak kullanılacaktır.

### 5.3.2. Yapay Sinir Ağları Yöntemi ve Uygulaması

İşletmelerin gelecekte alacakları kararlara ya da sorunlara ışık tutmak amacıyla sisteme yüklenen verilerin öğretilmesi ve buna uygun bir davranış ile kararlar ya da çözümler oluşturabilmesi yeteneğinin olması sebebiyle bu yöntem tercih edilmiştir. Mühendislik uygulamalarında çeşit yöntemlere rastlanmak mümkündür. Sektör gereği rakip ücretleri ve geçmiş ücretlerin yöntem içinde tekrarlanan öğrenime izin vermesi tüm satış sürecine bu öğrenimin dağıtılabilmesi bu yöntemi tercih ettirmiştir.

Yapay sinir ağları metodu, dinamik programlama modelinde karar değişkeni olan fiyatın dönem başı değerlerinin hesaplanmasında kullanılacaktır. Bu amaçla havayolunun önceki dönem aynı parkur için kullandığı ücretler ile aynı dönem aynı parkur için rakiplerinin ücretleri dikkate alınarak yapılacaktır.

#### 5.3.2.1. Yapay Sinir Ağları Uygulaması

Yapay sinir ağları ile dinamik programlamada kullanılacak olan başlangıç koltuk fiyatı belirleme işlemi literatürde yapay sinir ağları için en çok kullanılan program olarak MATLAB dikkat çektiğinden yapay sinir ağ modeli bu program üzerinden kurulmuştur. Yöntemin geçerli ve tutarlı olabilmesi için verilerin test ve öğrenme olarak tanımlanması gerekmektedir. Yapay sinir ağlarında, öğrenme ve test

aşamaları için veri seti literatürde tavsiye edilen oran olması sebebiyle 80'e 20 oranında bölümlenmiştir.<sup>4</sup>

Uygulama için belirlediğimiz İstanbul Amsterdam seferleri için bir yıllık her ay için aynı olmak şartıyla tesadüfi bir haftası, tüm havayollarının koltuk fiyatları veri olarak kullanılmıştır. Buna göre bu ücretleri kullanılan havayolları tablo 4'deki gibidir.

Tablo 4: Uygulamada Ücretleri Kullanılan Havayolları

| Havayolu Kodu | Havayolu Adı             | Havayolu Kodu | Havayolu Adı          |
|---------------|--------------------------|---------------|-----------------------|
| A3            | AEGEAN AIRLINES          | LO            | LOT POLISH AIRLINES   |
| AF            | AIR FRANCE               | PC            | PEGASUS AIRLINES      |
| AZ            | ALITALIA                 | PS            | UKRAINE INTL AIRLINES |
| JU            | AIR SERBIA               | RJ            | ROYAL JORDANIAN       |
| KK            | ATLASGLOBAL              | RO            | TAROM                 |
| KL            | KLM ROYAL DUTCH AIRLINES | SU            | AEROFLOT              |
| LH            | LUFTHANSA                | TK            | TURKISH AIRLINES      |

Yöntemde girdi olarak geçmiş ve rakip ücretleri olarak toplam 1260 (12 ayın\*7 gün\*15 ücret sınıfı) adet veri bulunan 14 veri seti (Ek-4), 252'si test için sistematik rassal örnekleme ile ayrılmıştır. Rassal olarak seçilen ilk örnek 5. satır olmuştur.  $k=1260/252$  olarak 5 alınmış ve ilk örnekten sonra 5'er adımla satırlar seçilerek test kümesi oluşturulmuştur. Matlab'da verilerin girilebilmesi için matris formuna getirilmelidir. Ayrıca ondalık sistemde virgöl yerine nokta kullanılmalıdır. Aynı satırdaki matris elemanları arasında boşluk, sütunlar arasında noktalı virgöl kullanarak ayrılarak matrisler oluşturulur.<sup>5</sup>

$$A = [x_{11} \ x_{12} \ \dots \ x_{1n}; x_{21} \ x_{22} \ \dots \ x_{2n}; \dots ]$$

<sup>4</sup> Meltem Karaatlı, İbrahim Güngör, Yusuf Demir ve Şeref Kalaycı, "Hisse Senedi Fiyat Hareketlerinin Yapay Sinir Ağları Yöntemi İle Tahmin Edilmesi", Balıkesir Üniversitesi, Bandırma İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Akademik Fener Dergisi, Cilt.2, Sayı.1, 2005, s.43

<sup>5</sup> Serkan Eti, "Finansal Verilerle Kârlılığı Açıklayan Modellerin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, 2016, s. 65

şeklinde matlab programına data girişi yapılabilmektedir. Bu şekilde bağımsız değişkenler öğrenme girdisi ve öğrenme çıktısı olarak, bağımlı değişken test girdisi ve test çıktısı olarak düzenlenmelidir. Matlab’ da yapay sinir ağları için toolbox kısmına “nntool” konutu ile çalıştırılır. Açılan ekranda veri girişleri “yeni” butonundaki “veri” sekmesine öğrenme girdisi, öğrenme çıktısı ve test girdisi girilir. Ayrıca girilen verinin girdi ya da çıktı olduğu da burada belirtilir. Verilerin girilmesinden sonra da “yeni” butonundaki “ağ” sekmesinden yapay sinir ağının ayarları ve öğrenme verileri girilerek oluşturulur.

İleri beslemeli öğrenme yapay sinir ağlarını tahmin için en çok kullanılan modelidir. Dışarıdan girilen verilerin oluşturduğu girdi katmanından, sonuçların oluşturduğu çıktı katmanından ve bu iki katman arasında yer alan en az bir adet gizli katmanın yer aldığı çok katmanlı algılayıcı modelidir.<sup>6</sup> Bu sebeple yapay sinir ağ yapısı için ileri beslemeli öğrenme modeli seçilmiştir.

Ağ yapısı ekranında bunun için “feed-forward backprop” seçilir. Katman sayısı olarak denemeler sonucunda en uygun olarak 10 katmanlı doksan bir sinir hücreli yapay sinir ağ belirlenmiştir. Matlab’ da belirlenen katman sayısının bir tanesi çıktı katmanı olarak otomatik olarak ayrılır. Beş katmanın tüm katmanlarına 10’ar sinir hücresi sayısı en uygun olarak denenerek belirlenmiştir. Yapay sinir ağları için fonksiyon olarak da veri setinde negatif değerler olduğundan tansig fonksiyonu seçilmiştir. Bu şekilde kurulan yapay sinir ağ modeli aşağıdaki gibidir.

Şekil 17: Yapay Sinir Ağı Modeli



<sup>6</sup> Ahmet Akcan, Cem Kartal, a.g.m., s.32

Ağ yapısı belirlendikten sonra, öğrenme aşamasına geçilir. Sistemik örnekleme ile seçilen test verisinin dışındaki örnekler öğrenme süresinde ağ eğitilir. Programdaki öğrenme (train) sekmesine gelinir. Burada öğrenme girdisi ve öğrenme çıktısı verileri ile birlikte iterasyon parametreleri ağa tanıtılır. Eğitimin tekrar sayısı (epochs) sonuçların etkinliğini arttırmak amacıyla 1000 olarak belirlenmiştir. Eğitim durdurma kriteri olarak minimum hata değeri literatürde kabul gören oran olan  $1e-07$  olarak kabul edilmiştir. Eğitilen ağdan çıktıları elde etmek için test verisi modele sokulur. Böylelikle modelin çıktıları elde edilmiş olur. Modelin çıktıları tablo 5’ de verilmiştir.

Tablo 5: Kabin ve Sınıf Türlerinin Yapay Sinir Ağ Çıktı Sonuçları

| Kabin ve Sınıf Türleri | Yapay Sinir Ağ Çıktısı |
|------------------------|------------------------|
| Y1                     | 137.522                |
| Y2                     | 170.560                |
| Y3                     | 199.557                |
| Y4                     | 258.395                |
| Y5                     | 300.586                |
| Y6                     | 340.025                |
| Y7                     | 414.993                |
| Y8                     | 492.220                |
| Y8                     | 507.730                |
| Y10                    | 553.915                |
| C1                     | 618.035                |
| C2                     | 684.755                |
| C3                     | 836.873                |
| F1                     | 995.627                |
| F2                     | 988.792                |

Yapay sinir ağları sonucu elde edilen Tablo 5’deki veriler 10 sınıflı ekonomik kabin, 3 sınıflı business kabin ve 2 sınıflı first kabin ücretlerini Türk Lirası olarak ifade etmektedir. Bu ücretler havayollarının sefere başlangıç ücretleri olarak kullanılmıştır.

### 5.3.3. Dinamik Programlama

Havayolu işletmelerinde fiyatlandırma süreci sektör gereği değişen, güncellemelere ihtiyaç duyan ve hataya çok duyarlı olası sebebiyle dinamik

programlama ile yönetilebilecek bir süreçtir. Diğer bölümlerde anlatıldığı üzere havayolu işletmelerinin taşıdığı özellikleri itibariyle dinamik programlamanın uygulanabileceği bir sektör olası sebebiyle kullanılmıştır. Ayrıca uygulamanın dinamik programlama varsayımlarını sağlandığı hali ile gösterimi aşağıdaki gibidir.

### 5.3.3.1. Dinamik Programlama Modelinin Oluşturulması, Problemin Tanımlanması Değişkenleri ve Varsayımlar

Dinamik programlama ile yapılacak olan değerlendirme için matematiksel modelin verileri aşağıdaki gibi değerlendirilecektir.

#### İndeksler

i: ücret sınıfı (1,2,3,...10)

n: geçerli dönem (1,2,3..)

j: rakip ücret sınıfı

#### Kümeler, Parametreler ve Değişkenler

N: dönem sayısı

C: toplam kapasite

$k_i$ : i sınıfındaki koltuk sayısı (farklı sınıflardaki koltuklar)

$X_n^{k_i}$ : n. Dönemde  $k_i$  koltuklarının fiyatı (karar değişkeni)

$S_n^{k_i}$ : n. Dönemde  $k_i$  koltuklarının  $X_n^{k_i}$  fiyatından satılan miktarı (Seat sold)

$k_i - S_n^{k_i}$ : n. Dönemde satılmadan kalan i sınıfındaki koltuklarının miktarı (dönem sonunda sınıf değiştirilebilir koltuk miktarı) (Seat availability)

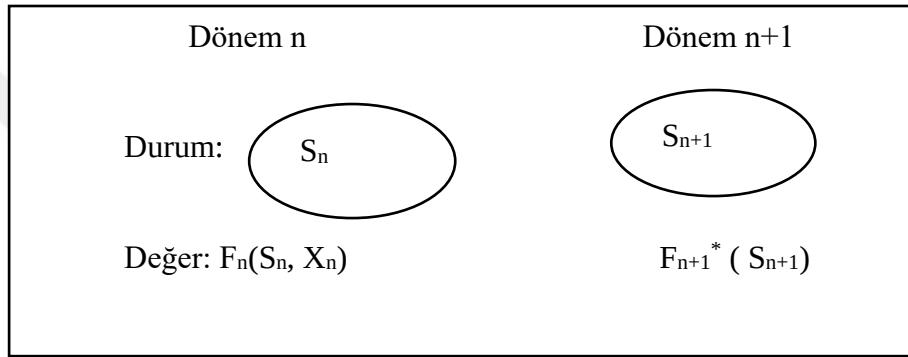
$(C - \sum S_n^{k_i})$ : n. Dönemdeki satılmamış (satılabilir) koltuk miktarı

$D_n^{k_i}$ : n. Dönemdeki  $k_i$  koltuklarına olan talep miktarı ( talep tahmin hiyerarşisi/topsis ile hesaplanacak değer)

$R_{nj}$ : n dönemindeki j sınıfındaki rakip ücreti

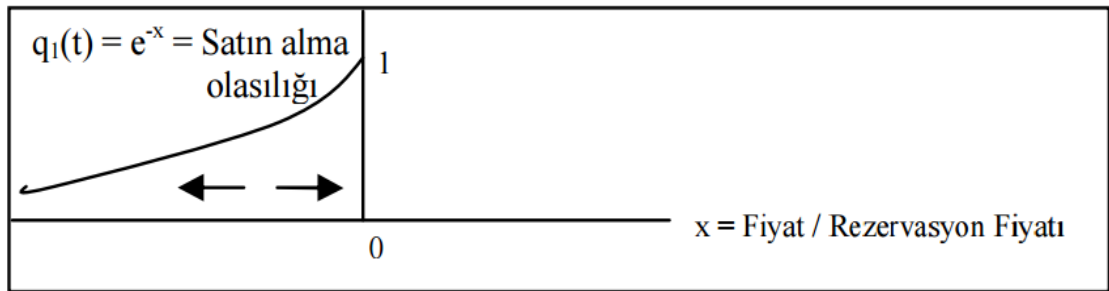


$S_n$ : n dönemi için geçerli koltuk sınıfları (durum değişkeni)  
 $X_n$ : n dönemi için koltuk ücretleri (karar değişkeni)  
 $P_{S_n}$ :  $S_n$  durumunun gerçekleşme olasılığı  
 $X_n^*$ : optimal  $X_n$  değeri  
 $F_n(S_n, X_n)$ : n dönemindeki  $S_n$  durumu ve  $X_n$  kararı altındaki getirisi  
 $F_n^*(S_n)$ : optimal getiri değeri  
 $F_n^*(S_n) = \max (F_n(S_n, X_n))$



Yapılacak olan değerlendirmelerde müşterilerin ödemeye razı olduğu ücret olasılığı da (Müşteri Ödeme İsteği Olasılık Dağılımı) matematiksel modelde bulunmak zorundadır. Şöyle ki;

Şekil 18: Müşteri Ödeme İsteği Olasılık Dağılımı



Seyahat edecek olan yolcular, uçuş zamanı yaklaştıkça daha fazla ücret ödemeyi kabul ederler ve “müşteri ödeme isteği olasılık dağılımı” zaman içinde sağa doğru kayar.

### Amaç Fonksiyonu

$$\begin{aligned} n &\rightarrow N & i &\rightarrow i & k &\rightarrow 0 \\ \sum_{n:0} F_n^*(S_n) &= \max_{i:0 \quad k:k} (\sum \sum P_{Sn}(S_n * X_n) \end{aligned}$$

### Kısıtlamalar

Zaman ve kurum bazında farklılaşabilen kısıtlamalar dinamik programla yönteminde fiyatın değişebileceği aralığı belirleyebilmek adına oldukça önemlidir. Havayolu koltuk ücretlerinin kolay hesaplanabilir olması adına 100 kişi kapasiteli bir uçak tanımlanmıştır. Uluslararası pazarda tavan satış rakamlarını belirleyen IATA kısıtıda uygulamaya tanımlanmıştır. Kapasitenin etkin kullanımı ve havayolu ücretlerinin rakiplerinin altında ya da üstündeki seyrini takibin yapılabilmesi için aşağıdaki kısıtlamalar kullanılmıştır.

$$C \leq 100 \text{ (Kapasite kısıtı)}$$

$$X_n \leq \text{IATA rakamı (Uluslararası tavan ücret kısıtı)}$$

$$D \geq \infty \text{ (Talep tavan kısıtı)}$$

$$\sum k_i \leq C \text{ (Tüm sınıflardaki koltukların toplamı toplam kapasiteyi aşmaması kısıtı)}$$

$$\text{Artı kapasite ( Over book)} \leq \%4 C$$

$$R_{nj} \geq X_n^{ki}$$

$$(\text{Rakip ücreti max} \geq \text{İlgili sınıf ücreti max})$$

$$(\text{Rakip ücreti min} \geq \text{İlgili sınıf ücreti min})$$

### Kontrol Koşulları

$$n \rightarrow N$$

$$\sum S_n^{ki} \text{ (Satılan Koltuk Sayısı (Seat sold- ss))} \leq 104 \text{ (100 kapasite + \%4 over book)}$$

$$n:0$$

$$C - \sum S_n^{ki} \quad (\text{Satılmayı bekleyen koltuk sayısı ( Seat availability-sa)}) \leq (104 - \sum S_n^{ki} \quad (\text{Satılan Koltuk Sayısı}))$$

$$o_i = \begin{cases} 1 & \text{eğer } D_n^{ki} < D_n^{ki-1} \\ 0 & \text{eğer } D_n^{ki} \geq D_n^{ki-1} \end{cases}$$

$D(n, X(n))$  = n dönemindeki  $X_n$  fiyatındaki (karar değişkeni) talep fonksiyonu  
 $F(n, D(n, X(n)))$  = n dönemindeki  $X_n$  fiyatında  $D_n$  talebiyle beklenen getiri fonksiyonu

$$\text{Max } \sum_{n=0}^N P_{Sn}(n, D(n, X_n))$$

$$\sum_{n=0}^N D(n, X_n) \leq C$$

$$D(n, X_n) \geq 0$$

$$i \rightarrow i$$

$$\sum_{i=0} X_n o_i \quad \text{max olmalı} \quad o_i \in (0,1) \quad o_i = \text{koltuğun satışta olup olmama durumu}$$

$$i=0$$

$$i \rightarrow i$$

$$\sum_{i=1} k_i o_i \leq C \quad (\text{satılan toplam koltuk sayısı kapasiteyi aşmaması kısıtı})$$

$$i=1$$

Dönemler (satışların başladığı günden uçuş anına kadar olan zaman 355gün)

1. Dönem: satışın başladığı andan ilk satışa kadar
2. Dönem: Y5 sınıfındaki koltukların tükendiği zaman (tesadüfi seçilmiş olup sistemde tekrarlayan ara süreçler halinde dahil edilebilir)
3. Dönem: Rakiplerin fiyatları yükselttiği
4. Dönem: Rakiplerin fiyatları düşürdüğü
5. Dönem: İptallerin olması hali
6. Dönem: Koltuk rezervasyonlarının tükenmesi
7. Dönem: Uçuş Zamanı

Buradaki dönem sıralaması değişebilir ya da tekrar edebilir. Dönem dilimlerin özel durumları ifade ettiği için eşit aralıklı olmayabilir. Hesaplamalar yapılırken dilim aralıkları dikkate alınmamıştır.

Bu çalışmada dönemler olası ihtimaller dâhilinde senaryolaştırılmış olup, gelir hesaplamasında manuel olarak çözüme dâhil edilecektir. Canlı sistemde rakip tarama programları (ATPCO gibi) koltuk envanter sistemleri gibi uygulamalar ile programlanarak gelir yönetim sistemine dahil edilmelidir.

### 5.3.3.1. Dinamik Programlama Modelinin Testi

Optimum karara ulaşmak amacıyla dinamik programlama ile oluşturulan fonksiyonun uygulanabilirliği ve maksimum geliri sağlayacak değişkenlerin fonksiyondaki yerinin tespiti için modelin test edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çok değişkenli fonksiyonun testi (iç bükey/dışbükey) aşağıdaki gibidir.

$$\begin{array}{ll} n \rightarrow N & i \rightarrow i \quad k \rightarrow 0 \\ \Sigma & F_n^*(S_n) = \max (\Sigma \Sigma P_{S_n}(S_n * X_n) \\ n:0 & i:0 \quad k:k \end{array}$$

Hessian matrisi, n değişkenli  $f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  fonksiyonun ikinci derece kısmi türevleri ile i Satır j Sütun elemanı,  $\frac{\partial^2 f}{\partial x_i \partial x_j}$  olmak üzere oluşturulmuş  $n \times n$  boyutlu matrisini ifade etmektedir. Buna göre fonksiyonumuzun Hessian Matrisi aşağıdaki gibidir.

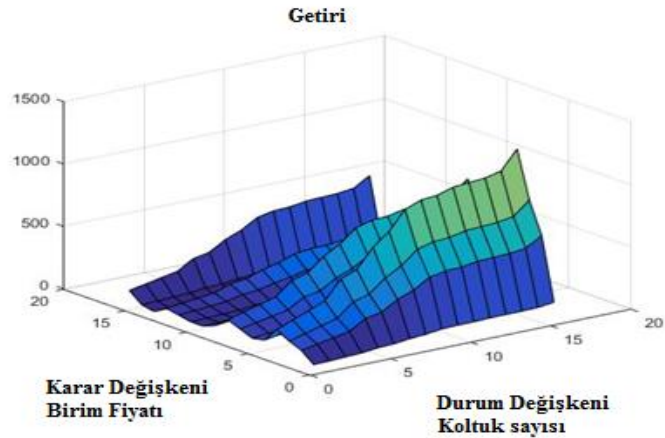
$$H(S_n, X_n) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial S_1^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial S_1 \partial X_1} \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial S_1 \partial X_n} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial S_2 \partial X_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial X_2^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial X_2 \partial X_n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{\partial^2 f}{\partial S_1 \partial X_n} & \frac{\partial^2 f}{\partial X_2 \partial X_n} \cdots & \frac{\partial^2 f}{\partial X_n^2} \end{bmatrix}$$

Matlab R2016 ile yapılan hesaplama sonucu matris ve grafiği aşağıdaki gibidir.

$H(S_n, X_n) =$

```
[ 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1]
[ 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0]
```

Şekil 19: Hessian Matrisi Grafiği



Yapılan test sonucunda amaç fonksiyonunun uygulanabilir olduğu ayrıca iç bükey olduğu görülmüş olup grafiği şekil 20'deki gibidir. Bu amaçla grafikteki tepe (iç bükey olduğu için, dış bükey olsaydı minimum noktası olacaktı) ve eyer noktalarının tespiti yoluyla karar ve durum değişkenlerinin optimum değerleri hesaplanmaya çalışılacaktır.

### **5.3.3.2. Dinamik Programlama Modelinin Çözümü ve Simülasyonu**

Testi yapılan amaç fonksiyonun şekil 20'de görüldüğü üzere iç bükey olması nedeniyle tepe ve eyer noktalarının kordinatlarının hesaplanması hedeflenmektedir. Amaç fonksiyonu değişkenler ve kısıtlamaların yanı sıra AHP yöntemiyle elde edilen talep tahminleri ve yapay sinir ağları yöntemiyle elde edilen sefere başlangıç ücretinin kullanılmasıyla dinamik programlama modeli MATLAB R2016 programı kullanılarak çözümlenecektir. Matlab kodları ve çözümleri ekte bulunmakta olup aşağıda dinamik programlama çözümleri ve değerlendirmeleri bulunmaktadır.

### **5.3.3.3. Dinamik Programlama Uygulaması**

Dinamik programlama ile yukarıda oluşturulup test edilen fonksiyon dâhilinde 01 Ocak2016-31Aralık2016 dönemi İstanbul Amsterdam arası rakiplerin ve talebin değerlendirilmemiz dâhilinde geliştirdiğimiz fonksiyon ile elde edilebilecek gelir aşağıdaki gibidir.

$P_{Sn}$ :  $S_n$  durumunun gerçekleşme olasılığı (0,1-0,9) aralığında değerlendirilmiş olup MATLAB sonuçları aşağıdaki gibidir.

Tablo 6: Dinamik Programlama Sonucu Toplam Getiri Tablosu

| Kabin          |                |                    |                   | Getiri Olasılığı      |          |          |          |          |          |          |          |          |         |
|----------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Dönem (n)      | Sınıf (i)      | Koltuk sayısı (Sn) | Birim fiyatı (Xn) | 0,1                   | 0,2      | 0,3      | 0,4      | 0,5      | 0,6      | 0,7      | 0,8      | 0,9      |         |
|                |                |                    |                   | Gerçekleşme Olasılığı |          |          |          |          |          |          |          |          |         |
|                |                |                    |                   | 0,9                   | 0,8      | 0,7      | 0,6      | 0,5      | 0,4      | 0,3      | 0,2      | 0,1      |         |
| Y talep %51,98 | 1              | Y1                 | 3                 | 550,62                | 710,30   | 825,93   | 908,52   | 991,12   | 1073,71  | 1156,30  | 1238,90  | 1321,49  | 1486,68 |
|                | 2              | Y2                 | 7                 | 583,66                | 1003,90  | 1167,32  | 1284,05  | 1400,78  | 1517,52  | 1634,25  | 1750,98  | 1867,71  | 2101,18 |
|                |                | Y3                 | 11                | 612,66                | 1053,78  | 1225,32  | 1347,85  | 1470,38  | 1592,92  | 1715,45  | 1837,98  | 1960,51  | 2205,58 |
|                |                | Y4                 | 15                | 671,50                | 1154,98  | 1343,00  | 1477,30  | 1611,60  | 1745,90  | 1880,20  | 2014,50  | 2148,80  | 2417,40 |
|                |                | Y5                 | 19                | 713,69                | 1227,55  | 1427,38  | 1570,12  | 1712,86  | 1855,59  | 1998,33  | 2141,07  | 2283,81  | 2569,28 |
|                | 3              | Y6                 | 28                | 874,32                | 3383,62  | 3934,44  | 4327,88  | 4721,33  | 5114,77  | 5508,22  | 5901,66  | 6295,10  | 7081,99 |
|                |                | Y7                 | 37                | 949,29                | 3673,75  | 4271,81  | 4698,99  | 5126,17  | 5553,35  | 5980,53  | 6407,71  | 6834,89  | 7689,25 |
|                | 4              | Y8                 | 46                | 1026,52               | 3972,63  | 4619,34  | 5081,27  | 5543,21  | 6005,14  | 6467,08  | 6929,01  | 7390,94  | 8314,81 |
|                |                | Y9                 | 55                | 1042,00               | 4032,54  | 4689,00  | 5157,90  | 5626,80  | 6095,70  | 6564,60  | 7033,50  | 7502,40  | 8440,20 |
|                | C talep %34,62 | Y10                | 55                | 1088,20               | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00     | 0,00    |
| 5              |                | C1                 | 64                | 1152,33               | 4459,52  | 5185,49  | 5704,03  | 6222,58  | 6741,13  | 7259,68  | 7778,23  | 8296,78  | 9333,87 |
|                | C2             | 73                 | 1219,05           | 4717,72               | 5485,73  | 6034,30  | 6582,87  | 7131,44  | 7680,02  | 8228,59  | 8777,16  | 9874,31  |         |
|                | C3             | 82                 | 1371,17           | 5306,43               | 6170,27  | 6787,29  | 7404,32  | 8021,34  | 8638,37  | 9255,40  | 9872,42  | 11106,48 |         |
| F talep %13,40 | F1             | 91                 | 1529,92           | 5920,79               | 6884,64  | 7573,10  | 8261,57  | 8950,03  | 9638,50  | 10326,96 | 11015,42 | 12392,35 |         |
|                | F2             | 100                | 1523,09           | 5894,36               | 6853,91  | 7539,30  | 8224,69  | 8910,08  | 9595,47  | 10280,86 | 10966,25 | 12337,03 |         |
| KAPASİTE       |                | 100                | TOPLAM            | 46511,86              | 54083,56 | 59491,91 | 64900,27 | 70308,62 | 75716,98 | 81125,33 | 86533,69 | 97350,40 |         |
|                |                |                    | GETİRİ            |                       |          |          |          |          |          |          |          |          |         |
|                |                |                    |                   | $(\sum Sn * Xn)$      |          |          |          |          |          |          |          |          |         |

Tablo 6’da yer alan dinamik programlama sonuçlarına göre 0,9 olasılık ile hesaplanan maksimum gelirin 0.1 oranında elde edileceği toplam getirisinde 46511,86 TL olduğu görülmüştür. Tablo gereği 0.1 olasılık ile elde edilebilecek maksimum gelirin 0,9 oranında olacağı durumda ise 97350,40 TL olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerçekleşme olasılığı en yüksek, getiri oranı en düşük olan 46511,86 TL’dir. Sınıflar bazında birim fiyatlar sadece tavsiye edilen rakamlar olup stokastik olarak hesaplanmış getirileri sınıflar bazında her bir satırda yer almaktadır.

Dinamik programlama ile hesapladığımız gelirimiz için ilgili havayolunun izlediği fiyatlandırma politikası aynı dönem sonucu elde ettiği gelir aşağıdaki gibidir.

| SINIF    | KOLTUK SAYISI | BİRİM KOLTUK FİYATI | SINIFIN KOLTUK GETİRİSİ |
|----------|---------------|---------------------|-------------------------|
| C        | 3             | 132                 | 396                     |
| D        | 7             | 135                 | 540                     |
| Z        | 11            | 186                 | 744                     |
| K        | 15            | 216                 | 864                     |
| J        | 19            | 216                 | 864                     |
| I        | 19            | 216                 | 0                       |
| R        | 19            | 260                 | 0                       |
| Y        | 28            | 301                 | 2709                    |
| B        | 37            | 341                 | 3069                    |
| M        | 46            | 419                 | 3771                    |
| A        | 55            | 425                 | 3825                    |
| H        | 64            | 425                 | 3825                    |
| S        | 73            | 510                 | 4590                    |
| O        | 82            | 557                 | 5013                    |
| Q        | 91            | 621                 | 5589                    |
| T        | 100           | 688                 | 6192                    |
| X        | 0             | 840                 | 0                       |
| N        | 0             | 1026                | 0                       |
| G        | 0             | 1262                | 0                       |
| KAPASİTE | 100           | TOPLAM GETİRİ       | 41991                   |

Havayolunun kendi fiyatlandırma politikasıyla elde ettiği gelir 41.991,00 TL iken sürece tahmin hassasiyeti kazandırılması ve sürecin olası tüm alt süreçlere bölünerek müdahale edilmesi yukarıda uygulamaları verilen yöntemler ile ve 0,1-0,9



olasılık aralığında daha yüksek getiri sağlamaktadır. Bunlar sırasıyla gerçekleşme olasılığı 0,9, getiri oranı 0,1 olasılıkla 46.511,86 iken 0,9 olasılıkla 97.350,40 TL olduğu görülmüştür.

Bu rakamlar salt geliri ifade ederken, işletmelerin sonuçta elde etmek istedikleri karı belirleyebilmeleri için maliyet unsurlarının da dikkate alınması gerekmektedir. Bir önceki bölümde anlatılan şekil 12’de yer alan maliyet kalemlerinin, ilgili havayolunda nasıl şekillendiğinin değerlendirilmesi, yukarıda da belirtildiği üzere, ‘maliyet-gelir’ arasındaki doğal ilişkinin değerlendirilmesi ihtiyacının gözden kaçırılmaması amacıyla verilmiştir.

Çalışmanın ayrıca matematiksel olarak ortalama, maksimum ve etkin hata payları verileri ve hesaplamalarıyla birlikte aşağıdaki gibidir.

$(x, y) = (550.62, 1651.86), (583.66, 2334.64), (612.66, 2450.64), (671.50, 2686.00), (713.69, 2854.76), (874.32, 7868.88), (949.29, 8543.61), (1026.52, 9238.68), (1042.00, 9378.00), (0.00, 0.00), (1152.33, 10370.97), (1219.05, 10971.45), (1371.17, 12340.53), (1529.92, 13769.28), (1523.09, 13707.81)$

$$f(x)=Ax+B$$

x= birim fiyat

y= getiri

A= katsayı

B= fonksiyon sabiti

| ÖZET ÇIKIŞI              |             |
|--------------------------|-------------|
| Regresyon İstatistikleri |             |
| Çoklu R                  | 0,957932519 |
| R Kare                   | 0,917634711 |
| Ayarlı R Kare            | 0,911298919 |
| Standart Hata            | 1413,769995 |
| Gözlem                   | 15          |

| ANOVA     |    |             |             |             |              |
|-----------|----|-------------|-------------|-------------|--------------|
|           | df | SS          | MS          | F           | Anlamlılık F |
| Regresyon | 1  | 289485274,9 | 289485274,9 | 144,8334771 | 2,01865E-08  |
| Fark      | 13 | 25983692,78 | 1998745,599 |             |              |
| Toplam    | 14 | 315468967,7 |             |             |              |

|               | Katsayılar   | Standart Hata | t-Stat       | P-değeri    | Düşük %95   | Yüksek %95   | Düşük 95,0% | Yüksek 95,0% |
|---------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Kesim         | -2893,597941 | 915,5527847   | -3,160492753 | 0,007518217 | -4871,52948 | -915,6664015 | -4871,52948 | -915,6664015 |
| X Değişkeni 1 | 10,96765879  | 0,911337943   | 12,03467811  | 2,01865E-08 | 8,998832865 | 12,93648472  | 8,998832865 | 12,93648472  |

| FARK ÇIKIŞI |             |              |             |             |
|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| Gözlem      | Öngörülen Y | Farklar      | Mutlak Fark | Fark Kare   |
| 1           | 3145,426408 | -1493,563108 | 1493,563108 | 2230730,759 |
| 2           | 3507,785791 | -1173,145791 | 1173,145791 | 1376271,046 |
| 3           | 3825,847896 | -1375,207896 | 1375,207896 | 1891196,756 |
| 4           | 4471,184939 | -1785,184939 | 1785,184939 | 3186885,267 |
| 5           | 4933,910464 | -2079,150464 | 2079,150464 | 4322866,65  |
| 6           | 6695,645496 | 1173,234504  | 1173,234504 | 1376479,202 |
| 7           | 7517,890875 | 1025,719125  | 1025,719125 | 1052099,723 |
| 8           | 8364,923164 | 873,7568361  | 873,7568361 | 763451,0086 |
| 9           | 8534,702522 | 843,297478   | 843,297478  | 711150,6363 |

|    |              |              |             |             |
|----|--------------|--------------|-------------|-------------|
| 10 | -2893,597941 | 2893,597941  | 2893,597941 | 8372909,043 |
| 11 | 9744,764317  | 626,2056833  | 626,2056833 | 392133,5578 |
| 12 | 10476,52651  | 494,9234886  | 494,9234886 | 244949,2595 |
| 13 | 12144,92677  | 195,6032329  | 195,6032329 | 38260,62472 |
| 14 | 13886,0426   | -116,7626006 | 116,7626006 | 13633,5049  |
| 15 | 13811,13349  | -103,323491  | 103,323491  | 10675,7438  |

$$E_{\infty}(f) = \max|ek| = 2893,60$$

$$E_{ort}(f) = \frac{1}{15} \sum |ek| = 1083,51$$

$$E_{etk}(f) = \sqrt{\frac{1}{15} \sum ek^2} = 1316,15$$

Bu sonuçlara göre model sonucu elde edilen gelirin hata payları maksimum 2.893,60 TL iken ortalama 1083,51, etkin hata payı ise 1316,15 TL dir. Bu hata paylarında sağlanacak gelirin yanında kabullanılabılır bir pay sayılabilir. Buna göre sonuçların değerlendirmesi ve öneriler aşağıdaki gibidir.

#### 5.4. Araştırmanın Sonucu ve Değerlendirilmesi

Havayolu işletmelerinde fiyatlandırma sürecinde karşılaşılan durumların ve ihtimallerin çeşitli yöntemler kullanılmasıyla elde edilen sonuçlar göstermiştir ki, pazar şartlarına çok duyarlı olan fiyatlar periyodik olarak takip edilmesi gerekmektedir. Talep tahmini ile başlanılan süreçte elde tahminlere göre ekonomik kabin için %51,98 ile en fazla olduğu görülmüştür. Sefer başlangıç ücretlerinin hesaplandığı yapay sinir ağı yöntemi dinamik programlama içinde de tekrar tekrar kullanılmak suretiyle etkinlik arttırılmıştır. MATLAB programı ile kabine olan talebin sınıflara bölünmesi suretiyle elde edilebilecek maksimum gelir hesaplanmıştır. Bunun için kullanılan dinamik programlama ile birim fiyatı 550,62 TL olabilecek Y1 sınıfı için 3 koltuk satılması halinde programa tanımlanan veriler kitlemler ve amaç fonksiyonu gereği elde edilebilecek maksimum gelir 97350,40TL iken minimum gelir 46511,86 TL’dir.

Sonuç olarak maliyet kalemleri havayollarının kendi satış ve pazarlama politikaları kapsamında değişmektedir. Bunun yanı sıra uçuşlarını gerçekleştirdiği tüm parkurların dikkate alınmasını da gerektirmektedir. Nitekim havayolu işletmeleri kar getirmeyen bir uçuşu gerçekleştirerek başka bir uçuşun gelirini artırmayı hedefleyebilir. Örneğin, Roma Paris uçuş getirisinin büyük olası sebebiyle Türkiye'deki bir havayolunun Roma'dan uçak kaldırabilmesi için Roma'ya gönderebileceği uçağı kar beklentisi olmadan satışa sunması verilebilir. Burada da kar getirmeyen uçuşun olası zararı ile geliri artırılan karlı uçuşun toplamı birlikte değerlendirildiğinde, karın maksimize edilmesi hedefine ulaşılması mümkün olabilmektedir.

Bu tezin ana konusu gelir yönetimi yaklaşımı olduğundan–maliyetler ve özellikle milli havayolu işletmelerinin sosyal amaçlı politikaları dikkate alınmamıştır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşen dünya pazarlarında havayolu işletmeleride faydalanmaktadır. Ayrıca uluslararası pazarlarda faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin pazarlarda konum alabilmeleri ve konumlarını koruyabilmeleri gerekmektedir. Bu sebeple havayolu işletmeleri fiyatlandırma ve gelir yönetimi dengesinde en çok çaba gösteren yerler olarak örnek gösterilir. Gelecekteki talebin tahmin edilmesi, envanter yönetimi ve rakip işletmelerin piyasadaki fiyatlarının takip edilerek bu fiyatlara karşılık verilmesi amacıyla kendilerine özgü sistemlerin geliştirmektedirler. Bu çabalar rekabet avantajı ve daha yüksek verim arayışı konusunda havayolu işletmelerine fayda sağlamaktadır.

Uluslararası pazarda havayolu taşımacılığı hizmeti veren 270 havayolu işletmesi vardır. Bu işletmelerin sürekli değişen pazar şartları, müşteri davranışı ve çevre koşulları gibi değişkenlerin içinde en doğru fiyat koltuk dağılımı yapması diye tek bir çözüm bulunmamaktadır. Satışların başlamasıyla birlikte uçuş zamanı gelene kadar ki süreçte havayolu hertürlü sürpriz ile karşı karşıyadır.

Koltuk satışlarının değişebilir fiyat ve envanter yapısının olması süreci dinamik hale getirmektedir. Bu dinamik süreç içinde yapılacak doğru tahminlenerek yapılacak müdahaleler havayolunu ilgili uçuş bazında başta planlanan gelirin üzerinde bir gelir sağlama imkânı sağlayacaktır.

Gelişen teknolojik imkânlar havayoluna satışların/fiyatların takibi, rakiplerin takibi, gibi satışları etkileyecek farklı değişkenler hakkında bilgi verecek birçok avantaj sağlasa da sadece bir araç görevi görmektedir. Havayollarının bir strateji geliştirilmesi bu doğrultuda teknolojiyi kullanması gerekmektedir.

Teknoloji ve gelişen internet ağı üzerinden gelecek koltuk satış rakamları hakkında doğruya en yakın tahminleme imkânı sağlanabilir. Bu da uçuş analistleri, fiyatlandırma ekibi ve üst düzey yöneticilerin doğru modellemeleriyle sağlanabilir.

Bu çalışmada bir havayolu işletmesinin fiyatlandırma ve gelir yönetimi fonksiyonunu düşünürken karşılaşılabileceği talebin ne olduğu, seferlere hangi ücretler ile başlanacağı ve fiyatlandırma sürecinde nasıl davranılacağı, hangi sınıftan kaç koltuğun ne kadara satılacağı soru ve sorunlar ele alınmıştır. Bu soru ve sorunlar için farklı matematiksel yöntemler ile çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Bu amaçlar doğrultusunda öncelikte pazar şartları ve imkânlar teorik bazda ele alınmıştır. Bu doğrultuda birinci bölümde gelir yönetimi, ikinci bölümde Pazar yapısını tanımlamak amacıyla havayolu taşımacılığı ele alınmıştır. Üçüncü bölümde ise çalışmamıza konu olan havayolu işletmeciliğinde gelir yönetimi teorik anlamda değerlendirilmiştir. Bu bölüm ile pazar içinde uluslararası boyutta havayollarının kullandıkları ya da kullanılması önerilen yöntemler ele alınmıştır. Bu yöntemler her biri tek tek ya da farklı kombinasyonlar ile havayollarının kendi fiyatlandırma stratejisine bağlı kullandıkları görülmüştür.

Dördüncü bölümde ise bilet fiyatlarını belirlerken havayollarının karşılaştıkları değişkenlerin neler olduğu ve bu değişkenler hakkındaki değerlendirmeler ele alınmıştır.

Teorik bazda yapılan bu çalışmalar ve havayollarının izledikleri fiyatlandırma politikalarının takibi sonucu eksik görülen ve öneri olarak sunulacak yöntem ve sonuçları beşinci bölümde uygulama olarak geliştirilmiştir.

Uygulama bölümü ile fiyatlandırma sürecinin ilk yol göstericisi olan talep tahmini için ÇAKV yöntemlerinde AHP kullanılmıştır. Bu yöntem ile kurum ve zaman bazında geliştirilecek duyarlılığı arttırılabilecek bir model çıkartılmıştır. Belirlenen kriterlerin birbirleri arasındaki etkileşimini de dikkate alan bu yöntem havayollarının koltuklarını pazara sunmadan ve satışlarını sonlandırana kadar ki süreçte kullanması önerilmektedir. Uygulama sürecinin başında koltuk planlamasının yapılmasında kullanılarak sisteme kazandırılan bu yöntem dönem içinde de fiyat güncellemelerde yapılması içinde uygun bir yöntemdir. Ayrıca matematiksel bir modelleme süreci

olması havayollarının kendi kullandıkları sistemlerine ek olarak adapte etmesiyle talep duyarlılıklarını insan gücü olmadan arttırabilme imkânı sağlamaktadır. Bu çalışmada kabin bazında yapılan değerlendirme sonucu ekonomik kabin olarak bilinen Y kabinine olan talep 0,5198 business kabin olarak bilinen C kabinine olan talep 0,3462, first kabin olarak bilinen F kabinine olan talep 0,1340 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu ağırlıklar uygulamanın dinamik programlama modelinde talep tahmin kısıtı olarak kullanılmıştır.

Havayollarının satışlarına başlamadan önceki bir diğer sorun ise koltukların satış fiyatının ne olacağıdır. Havayollarının her ne kadar satışlar başladıktan sonra fiyat ve koltuk dengesini değiştirme imkânları olsa da geliri artırma çabası içinde doğru fiyatla sefere başlaması işletmeye, pazarın kaymağını alma imkânı sağlayacaktır. Bu amaçla daha önce uygulamasına rastlanmamış yapay sinir ağırları yöntemi kullanılmıştır. İnsan beynini model alan bu yöntem için uygulamada geçmiş ve rakip fiyatlarından yararlanılmıştır. Uygulamaya konu olan havayolu işletmelerinin (14 havayolu) fiyatlandırmalarına göre yapılan değerlendirme sonucunda pazar için tavsiye edilen ve dinamik program ile desteklenerek uygulaması önerilen fiyatlar elde edilmiştir. Yapay sinir ağırları doğru başlangıç fiyatları için tavsiye edilirken süreç içinde ara öğrenmeler ile kullanılabilecek ancak salt kullanılabilir bir yöntem olmamaktadır. Satış sürecinin dinamik olması bu çalışmada sürecin dinamik programla ile devam edilmesi gerekliliğini doğurmuştur.

Bu programlamada AHP yöntemi ile elde edilen talep tahminleri, yapay sinir ağırları yöntemi ile elde edilen başlangıç koltuk ücretleri girdi olarak alınmıştır. Hassasiyeti geliştirilmiş girdiler ile daha etkin bir model geliştirmeyi amaçlayan bu çalışmada satış süreci dönemlere bölünmüştür. Böylelikle kontrol edilebilir ve olası hataların karşısında düzeltme imkânı sağlanmıştır. Dönemler kurum ve zaman bazında geliştirilebileceği gibi çalışmamızda yedi alt döneme bölünmüş programlamada her satış uyarı verecek şekilde kodlanmıştır. Canlı sistemlere bu şekilde kazandırılacak bir duyarlılık iş gücü gerektirmeden olası gelir imkânına doğru zamanda müdahale imkânı sağlayacaktır.

Programlama modeli gereği karar değişkeni olan fiyat, durum değişkeni olan koltuk sayılarının belirleyebilme amacıyla geliştirilen değişkenler ve kısıtlamalar Matlab 2016R yardımı ile çözümlendirilmiştir. Çözümler 0,1 ile 0,9 olasılık aralığıyla değerlendirilmiştir.

Modele kısıtlamalarının yanı sıra kontrol koşulları dâhil edilmiştir. Bunlar rakiplerin pazar davranışları, müşterilerin talep eğilimleri, uluslararası satış kuralları, olası talep yoğunluğu ya da olası iade ve iptallerin karşısında ilave rezervasyon ve en önemlisi talebin artması halinde düşük ücretli koltukların satışa kapatılmasını içermektedir. Bu denge programla ile dinamikleştirilmiş ve uygulamamızdaki havayolunu mevcutta gerçekleştirdiği gelirin daha üstünde bir gelir sağlamıştır. Ayrıca ekde amedeus programı üzerinden satış fiyatları verilen diğer havayollarının da pazarda daha yüksek gelire imkân sağladığını gösterir niteliktedir.

Değerlendirme süreci modelin testi hessian matrisi ile yapılarak modelin çalışabilirliği ölçülmüş ayrıca uygulama sonucu en küçük kareler yöntemi ile maksimum, ortalama ve etkin hata payı hesaplaması ile çalışmanın testi yapılmıştır.

Sonuç olarak satış, gerçekleşmesi ve zamanı bilinmeyen, kontrol edilemeyen sadece kontrol altında alınarak satın alma davranışının gerçekleşme olasılığını yükseltilebildiği bir süreçtir. Bu süreç içinde geliri arttırma çabası duyarlı ve hassasiyeti yüksek yapılanma ile mümkün olmaktadır. Bu çalışma ile havayolu işletmelerine uyarlanarak modellenen yapı, işletmelerin talep tahminleme süreci ve fiyatlandırma için kullandıkları yazılım programlarına kazandırılması önerilmektedir. Gelir arttırma çabaları günümüz uygulamalarında kullanılan sistemlere manuel müdahaleler ile gerçekleşmektedir. Bu da havayoluna ilave iş gücü maliyetine sebep olduğundan bu uygulamanın sistem adaptasyonu ile yapılabilmesi işgücü maliyet kalemini de düşürülecektir.



## KAYNAKÇA

- Abdulrahman, Darwish, Yousef: **The Status of Yield Management in Service Organizations in the United Arab Emirates: Results of a Survey**, Journal of Business And Public Affairs, V. 1, United Arab Emirates, 2007
- Airline Passenger Tariff General Rules, Published by IATA, SITA, July 2009
- Akcan, Ahmet: Cem Kartal, **İMKB Sigorta Endeksini Oluşturan Şirketlerin Hisse Senedi Fiyatlarının Yapay Sinir Ağları İle Tahmini**, Muhasebe Ve Finansman Dergisi, Temmuz 2011
- Albayrak, Ali Sait: Şebnem Koltan Yılmaz, **Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları Ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2009
- Andrew, E. Boyd and Bilegan, Ioana C.: **Revenue Management and E-Commerce**, <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.49.10.1363.17316>, Received: January 1, 2002, Published Online: October 1, 2003
- Arca, Gülderen: Seyahat ve Biletleme Terminolojisi Sunum Notları
- Arıkan, İrfan: **Havayolu Ulaşımı ile Turizm İlişkisi ve Havaalanları, Anatolia**; Turizm Araştırmaları Dergisi, Yıl: 9, Eylül-Aralık, 1998
- Arslan, Elif Türkan: **Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Strateji Seçimi: Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde Bir Uygulama**, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2010
- Aydın, Nurşen: **New Models For Single Leg Airline Revenue Management With Overbooking, No-Shows, And Cancellations**, Sabancı Üniversitesi / Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2009
- Badinelli, R.D. & Olsen, **Hotel yield management using optimal decision rules**, Journal of the academy of hospitality research, 1990

- Bağcı, Haşim ve Rençber, Ömer F.: **Kamu Bankaları ve Halka Açık Özel Bankaların Promethee Yöntemi İle Kârlılıklarının Analizi**, Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 16, Sayı: 1, 2014
- Baran, Tamer, Oğuzhan Aydın, Abdülkadir Akçay, Selçuk Burak Haşiloğlu, **Pazarlama Araştırmalarında Anket Yöntemi İle Veri Toplamadaki Potansiyel Problemlere İlişkin Bir Araştırma: Birden Çok İfade İçeren Ölçek Maddeleri**, Pazarlama Teorisi ve Uygulamaları Dergisi, Cilt 1 · Sayı 2 · Ekim 2015, s. 20-22.
- Barry C. Smith-John F. Leimkuhler, **Yield Management at American Airlines**, Interfaces, Vol:22, No:1, January-February 1992
- Baş, Murat: **Gelir Yönetiminde Dinamik Kapasite Yönetimi Simülasyonu ve Bir Hava Yolu Şirketinde Uygulanması**, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2008
- Bayraklı, H. Hüseyin: **Gelir Vergisi Kanununda Gelir Kavramı ve Sapmalar**, Mevzuat Dergisi, ISSN: 1306-0767, Yıl:3, Sayı:36, Aralık 2000.
- Belobaba, Peter, Odoni, Amedeo, Barnhart, Cynthia: **The Global Airline Industry**, A John Wiley and Sons Ltd., Publication, ISBN: 978-0-470-74077-4, 2009
- Belobaba, Peter: **Airline Yield Management: An Overview of Seat Inventory Control**, Transportation Science, Vol.XXI, No:2, May 1987
- Belobaba, Peter: **Application of a Probabilistic Decision Model to Airline Seat Inventory Control**, Operations Research, Vol.XXXVII,
- Bilişik, Murat Taha, Gürgen Onur: **Perakendecilik Sektöründe Dinamik Fiyatlandırma: Geniş Bir Literatür Taraması, Öneri**. Ocak 2012.111-119
- Bilişik, Murat Taha: **Perakendecilikte Mevsimsel Talebe Sahip Ürünlerin Gelir Yönetimi İçin Dinamik Fiyatlandırma**, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2013
- Bilişik, Murat Taha: **Destek Vektör Makinesi, Çoklu Regresyon ve Doğrusal Olmayan Programlama İle Perakendecilik Sektöründe**

- Gelir Yönetimi İçin Dinamik Fiyatlandırma**, XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-24 Haziran 2011 İstanbul, İstanbul Ticaret Üniversitesi Yayınları
- Bilişik, Murat Taha: **Gelir Yönetimi Dinamik Fiyatlandırma Uygulamalarında Gelir Maksimizasyonuna Karşılık Katkı Payı Maksimizasyonu**, Akademik Bakış Dergisi Sayı: 47 Ocak – Şubat 2015, Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi ISSN:1694-528X İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Celalabat – Kırgızistan.
- Bitran, Gabriel and Caldentey, René: **An overview of pricing models for revenue management; Manufacturing and service operations management**, 2003
- Boeing, **The Secret Behind High Profits at Low-fare Airlines, press release**, June14, 2002 available at <http://www.boeing.comcommercial/news/feature/profit.html>, Erişim: 21.11.2014.
- Boer, Sanne Vincent de: **Advances in Airline Revenue Management and Pricing**, Massachusetts Institute of Technology, June 2003, p.72-74.
- Booking A Flight?" <http://www.caa.co.uk/auc/default.asp?page=2430> Erişim: 21.11.2014.
- Boran, Nağme Şirvan: **Ailelerin Gelir Yönetimi ve Tüketim Harcamalarına İlişkin Tutum Ve Davranışları**, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2001.
- Chiang, Wen-Chyuan: Jason C.H. Chen and Xiaojing Xu, **An overview of research on revenue management:current issues and future research**, International journal of revenue management, 2007
- Cömert, Gürcan: **Airline Yield Management**, Fatih Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2004
- Çayıroğlu, İbrahim, “İleri Algoritma Analizi-5, Yapay Sinir Ağları”, Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, <http://www.ibrahimcayiroglu.com/dokumanlar/ilerialgoritmaanalizi/ileri> algoritmaanalizi-5.hafta-yapaysiniraglari.pdf, Erişim: 29.05.2017.

- Çetindere, Aysel, Şerafettin Sevim, Cengiz Duran, **Üretim Planlama Problemlerinde Doğrusal Programlama Tekniğinin Kullanımı: Bir Konfeksiyon İşletmesinde Uygulama**, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 35, Ocak-Temmuz 2010 ss.271-300.
- Çetiner, Demet: **A Risk-Sensitive Approach For Airline Network Revenue Management Problems**, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2007
- Çiftçi, Cihan: **Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle İMKB'de İşlem Gören Büyük Çaplı Şirketlerin Finansal Performanslarının Karşılaştırmalı Analizi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı, 2014
- Dar, Maital: **Modeling the Performans of Revenue Management Systems in Different Competitive Environments**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, M.I.T., Department of Civil and Environmental Engineering, Cambridge, 2006
- Demirer, Begüm: **Çok Kriterli Karar Verme Sürecinde Dinamik Programlama Uygulaması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yönetim Bilimleri Bilim Dalı, 2012
- Doganis, Rigas. **Flying Off Course, The Economics of International Airlines**, New York: Routledge, 3.Baskı, 2002
- Durucasu, Hasan: **Stok Planlamada Wagner-Whitin Dinamik Programlama Algoritmasının Kullanımı**, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Aralık 2004, Sayı/No: 11
- Erdem, Mustafa: **Sivil Havacılık Sektöründe Gelir Yönetimi: Türk Havayolları Anonim Ortaklığı Uygulaması**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2010
- Erdoğan, Meltem: **Teoride Ve Uygulamada Fiyat Farklılaştırması Stratejileri**, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi (C.X ,S I, 2008)
- Erkal Sönmez, Özlen, Şakir Esnaf, **Gelir Yönetiminde Çoklu Ücret Sınıfının Kapasite Tahsisi: Demiryolu Yolcu Taşımacılığında Bir**

**Uygulama, İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü**  
Yönetim Dergisi Yıl: 26 Sayı: 79 Aralık 2015

- Eroğlu, Fatma Esra: **Service Models For Airline Revenue Management Problems**, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2011
- Ertekin, Selçuk: **Hava Yolcu Taşımacılığında Talep Tahmin Modellemesi ve Türkiye İçin Bir Uygulama**, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2004
- Ertürk, Hakan: **Havayolu Ekonomisi, Başa Baş Analizinin Hava Yolu Endüstrisi İçin Uygulanması ve Bir Örnek Hava Yolu Şirketi Üzerinde Bu Analizin Verdiği Sonuçların İrdelenmesi**,  
[http://www.yatirimfinans.net/resources/Yorumlar ve Analizler/Basabas.pdf](http://www.yatirimfinans.net/resources/Yorumlar_ve_Analizler/Basabas.pdf), Mayıs, 2011, Erişim:19.11.2014
- Eti, Serkan: **Finansal Verilerle Kârlılığı Açıklayan Modellerin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, 2016
- Ewan Partridge, **UK Low-Fare Airlines, Deflation, and the Internet Revolution**, Airways, Mart 2003
- Feldman, Joan: **No More Hiding Places**, Air Transport World; August 2002, Vol. 39 Issue 8
- Flaute, Thomas: **Lukas Schingen, Dominik Schwartz, Moritz Sendervd, Yield Management In Tourism, Journal of Travel & Tourism Marketing**, 2001
- Freiberg, Kevin ve **Freiberg, Jackie: Nuts! Southwest Airlines' Crazy Recipe for Business and Personal Success**, New York, Broadway Books, 1998
- Garrow, Laurie, **Ferguson, Mark, Keskinocak, Pınar, and Swann, Julie: Current pricing and revenue management across U.S. industries**, Journal of revenue and pricing management, 2006
- Gerede, Ender: **Havayolu Taşımacılığı Ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması**, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, 2015

- Gillen, David ve Lall, Ashish: **Competitive Advantage of Low Cost Carriers: Some Implications for Airports**, Journal of Air Transport Management, 2004
- Gorin, Thomas O.: **Assessing Low-Fare Entry in Airline Markets: Impacts of Revenue Management and Network Flows**, Yayınlanmamış Doktora Tezi, M.I.T., Department Aeronautics and Center for Transportation and Logistics, Cambridge, 2004
- Göze, Emir Ali, “Havayolu gelir yönetiminde başlangıç-varış talep tahminine yapay sinir ağı yaklaşımı” , Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2015.
- Gür, Çiğdem: **Gelir Yönetimi Uygulamaları: Ankara'daki Otel İşletmelerinde Bir Araştırma**, Düzce Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2014
- Gürsoy, Aynur: **Yapay Sinir Ağları Yaklaşımıyla Lastik Kalıbı Maliyetinin Tahmin Edilmesi**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 2012
- Hacıoğlu, İlker: **Gelir Yönetimi Ve Türkiye'deki Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Üzerine Bir Uygulama**, Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2011
- Havacılık ve Uzay Teknolojileri, [http://www.ubak.gov.tr/BLSM\\_WIYS/UBAK/tr/dokuman\\_ust\\_menu/projeler\\_faaliyetler/20130319\\_101736\\_204\\_1\\_64.pdf](http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/UBAK/tr/dokuman_ust_menu/projeler_faaliyetler/20130319_101736_204_1_64.pdf), s.251,254,262, Erişim: 29.03.2015.
- Hawtin, Mark: **The practicalities and benefits of applying revenue management to grocery retailing, and the need for effective business rule management**, Journal of Revenue and Pricing Management April 2003, Volume 2, Issue 1
- Haykin, Simon: **Neural Networks A Comprehensive Foundation**, 2. Baskı, India:Pearson Prentice Hall, 2005
- Hoang, Phi: **The future of revenue management and pricing science**, Journal of revenue and pricing management, 2007

Holloway, Stephen: **Straight and Level Practical Airline Economics**, Ashgate Publishing Company, Stephen Holloway, Third Edition, 2008

[http://investor.turkishairlines.com/documents/ThyInvestorRelations/download/trafik/ARALIK\\_2015\\_TRAFIK .pdf](http://investor.turkishairlines.com/documents/ThyInvestorRelations/download/trafik/ARALIK_2015_TRAFIK.pdf), Erişim: 03.03.2016.

<http://web.shgm.gov.tr/tr/havaalanlari/381-havaalanlari>. Erişim: 19.04.2016.

<http://www.cranfield.ac.uk/about/people-and-resources/schools-and-departments/school-of-engineering/groups-institutes-and-centres/air-transport-management-group.html>, Erişim: 21.11.2014.

<http://europa.eu.int>, Erişim: 28.01.2015.

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Havayolu>

IATA Passenger Currency Training Manual 1988, Section 1, s.17.

IATA Airline Cost Management Group (ACMG ), Instructions Manual FY2016, <http://www.iata.org/whatwedo/workgroups/Pages/airline-cost-mgmt.aspx>, Erişim: 30.05.2017.

Ideas, The Basics of Revenue Management by Ideas, Integrated Decisions and Systems, Inc. 2005

Irene C L Ng, Maull, Roger and Godsiff, Phil: **An integrated approach towards revenue management**, Journal of revenue and pricing management, 2008

Irene C L Ng, 2005, **Differentiation, self-selection and revenue management**, Journal of revenue and pricing management,

Ito, Harumi, Lee, Darin: **Domestic Codesharing Practices in the US Airline Industry**, Journal of Air Transport Management, C.11, 2005, Providence, Elsevier Science Ltd.

Journal of Air Transport Management, -Will Europe's charter carriers be replaced by - no-frills scheduled airlines? I, Vol. 7, Issue 5, September 2001, Joan Feldman, "No More Hiding Places"

Kanafani, Adib: **Transportation Demand Analysis**, 2. Baskı, New York: McGraw Hill, 1985

Kara, Gökmen: **Mobilya Sektöründe Fiyatlandırma ve Gelir Yönetimi Uygulaması**, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,

- Endüstri Mühendisliği Bölümü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2008
- Karaatlı, Meltem: **İbrahim Güngör, Yusuf Demir ve Şeref Kalaycı, Hisse Senedi Fiyat Hareketlerinin Yapay Sinir Ağları Yöntemi İle Tahmin Edilmesi**, Balıkesir Üniversitesi Bandırma İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Akademik Fener Dergisi, Cilt.2, Sayı.1, 2005.
- Karagülle, Ali Özgür: **Taşımacılık Sektöründe Havayolu ve Karayolu İşletmelerinin Karşılıklı Beklentileri ve Bir Entegre Yolcu Taşımacılığı Modeli Önerisi**, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Karasu, Ebru: **Havayolu Ulaşımında Düşük Maliyetli Taşıyıcılar ve Uzun Mesafeli Hatlarda Rekabet Olanakları**, Haliç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2007.
- Kırman, Ahmet: **Hava Yolu İle Yapılan Uluslararası Yolcu Taşımalarında Taşıyıcının Sorumluluğu**, Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, Ankara, 1990.
- Kimes, Sheryl E.: **Jochen Wirtz, Has Revenue Management become Acceptable?: Findings from an International Study on the Perceived Fairness of Rate Fences**, Journal of Service Research, November 2003.
- Kocabıyıkoglu, Ayşe: **Talep Belirsizliğinin İki Sınıflı Gelir Yönetimi Modellerinin Karar ve Gelirleri Üzerindeki Etkisi**, İktisat İşletme ve Finans, Cilt: 30, Sayı: 347, Yıl: 2015, ISSN: 1300-610X, Digital Object Identifier (DOI): 10.3848/iif.2015.347.3789, JEL Sınıflandırması: M11.
- Korkmaz, Sezer: **Eser, Zeliha ve Öztürk, Sevgi Ayşe ve Işın, F. Bahar: Pazarlama: Kavramlar, Kararlar, İlkeler**, Siyasal Kitabevi, Ankara, 2009.
- Korkmaz, Zekiye Serap: **Küçük Ve Orta Ölçekli Konaklama İşletmelerinin Odalar Bölümünde Gelir Yönetimi**, İstanbul Kemerburgaz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2014
- Kurgun, Hülya: **Büyük Ölçekli Konaklama İşletmelerinde Odalar Bölümünün Karlılığına Dönük Stratejik Bir Araç: Gelir Yönetimi**, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler



- Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı Yayınlanmış Doktora Tezi, 2003.
- Kuyucak, Ferhan, Şengür, Yusuf: **Değer Zinciri Analizi: Havayolu İşletmeleri İçin Genel Bir Çerçeve**, KMu İİBF Dergisi Yıl:11 Sayı Haziran, 2009.
- Kuyumcu, H.A.: **Emerging trends in scientific pricing**, Journal of revenue and pricing management, 2007.
- Lawrence, R.: Weatherford, Samuel E. Bodily, **A Taxonomy and Research Overview of Perishable- Asset Revenue Management: Yield Management, Overbooking and Pricing**, Operations Research, Vol.XXXX, September - October 1992.
- Lieberman, Warren H.: **Revenue management trends and opportunities**, Journal of revenue and pricing management, 2004.
- Lippman, Brent W: **Retail revenue management - Competitive strategy for grocery retailers**, Journal of Revenue and Pricing Management October 2003, Volume 2, Issue 3
- McGuire, Kelly A.: and Pinchuk, Steve: **The future of revenue management**, SAS Global Forum Working Paper, 2009.
- Mengü, Cüneyt: **Turizm Endüstrisinde Havacılık Gelişim – Sistemler - Uygulamalar**, Yalın Yayıncılık, İstanbul, 2013.
- Meterellioz, Melike, Tan, Aygöl: **Gelir Yönetimi Metodlarının Türkiye Otelcilik Sektörüne Uygulanması**, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 16/3, 2014.
- Metters, R., Vargas, V. Yield: **Management for The Nonprofit Sector**, Journal of Service Research, 1999.
- Netessine, Serguei: Robert Shumsky, **Introduction to the Theory and Practice of Yield Management**, Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) is located in Maryland, USA, INFORMS Transactions on Education, 2002.
- Oktal, Hakan: Hatice Küçükönel, **Dünyada Bölgesel Hava Taşımacılığı ve Türkiye’de Uygulanabilirliği**, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, Anadolu University Journal Of Social Sciences Cilt/Vol.:7- Sayı/No: 2 : 383-394, 2007.
- Öz, Tuncel: **Havayolu Pazarlaması, Yolcu Talebinin Önemi Ve Talep Tahmini**, <https://sivilhavacilik.files.wordpress.com>

/2011/10/havayolu-pazarlamasi-yolcu-talebinin-c3b6nemi-ve-talep-tahmini.pptx, Erişim:12.01.2015.

- Özenen, Cem Galip: **Havaalanı Yatırımlarında Özelleştirme Dünyadaki Uygulamalar ve Türkiye İçin Öneriler**, İktisadi Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Altyapı Ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı, Dpt – Uzmanlık Tezleri Yayın No : Dpt : 2666, Ocak 2003.
- Öztemel, Ercan: **Yapay Sinir Ağları**, ISBN: 978-975-6797-39-6, 3. Basım, Nisan 2012, Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Passenger Air Tariff, **General Rules Book**, 2008.
- Patır, Sait: **Dinamik Programlama Ve Bir Ecza Deposunun Şehir İçİ İlaç Dağıtımına Alternatifli Bir Çözüm Önerisi**, Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 23, Sayı: 2, 2009
- Philips, Robert: **Pricing And Revenue Optimization**, Stanford University Press, Stanford, California, 2005.
- Philips, Robert: **Fiyatlandırma ve Gelir Optimizasyonu**, Çeviri Ayhan Demiriz, H. Neslihan Demiriz, Scala Yayıncılık, İstanbul, 2011.
- Reid, David R.: and David C. Bojanic, **Hospitality marketing management**, John Wiley and Sons, 2009.
- Ryzin, Garrett van, Vulcano, Gustavo: **Computing Virtual Nesting Controls for Network Revenue Management Under Customer Choice Behavior**, Manufacturing & Service Operations Management, 2008.
- Sarı, Gülce: Risk Hedging İn Revenue Management Models With A Mean-Variance Approach, Koç Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2013.
- Sarı, Meral: Yapay Sinir Ağları Ve Bir Otomotiv Firmasında Satış Talep Tahmini Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı / Yöneylem Araştırması Bilim Dalı, 2016.
- Sarılgan, Ali Emre: Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Ve Türk Hava Yolları A.O. Uygulaması, Anadolu Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2001.

- Seaney, Rick: FoxNews.com,  
<http://www.foxnews.com/travel/2014/01/13/surprising-factors-that-influence-price-your-airline-ticket/>, Published January 13, 2014, Erişim: 19.11.2014.
- Selçuk, Ahmet Melih: Dynamic Pricing For Airline Revenue Management Problem With Cancellation Possibility, Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Yöneylem Araştırması Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2014.
- Shields, Jeff: Joyce Shelleman, **Development Of A Revenue Management Checklist**, Small business institute national proceedings, 33 (1), 91-103, 2009.
- Skugge, Göran: **Future Of Revenue Management: Capture Your Current Potential**, Journal of revenue and pricing management, 2007.
- Smith, Peter: **Air Freight Operations**, Economics& Marketing, London, Faber Ltd., 1974, s.328. Aktaran: Feryal Orhon, Ulaştırma İşletmelerinde Maliyet Muhasebesi, 7.bs., İstanbul, Eko-Bil Yayınları, 1983.
- Soner, Selin: Semih nt, Multi-Criteria Supplier Selection: An ELECTRE-AHP Application, Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Cilt:4, 2006.
- Subramanian, Janakiram - Shaler Stidham Jr., "Airline Yield Management With Overbooking, Canvellations and No-Shows", Transportation Science, Vol:33, No:2, May 1999.
- Supçiller, Aliye Ayça: Ozan apraz, AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması, Ekonometri Ve İstatistik Sayı:13 (12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu zel Sayısı) 2011.
- şengr, Yusuf: Havayolu Taşımacılığında Düşük Maliyetli Taşıyıcılar ve Türkiye'deki Uygulamalarının Araştırılması, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2004.
- şeremet, Ezgi: A Multi-Period Dynamic Optimization Approach For Revenue And Capacity Management İn Air Cargo Transportation, Koç Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2014.

- T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Havayolu Taşımacılığı, 840UH0122,  
[http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1l%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Yolu%20Ta%C5%9F%C4%B1mac%C4%B1l%C4%B1%C4%9F%C4%B1.pdf), Ankara, 2011, s. 5.
- Taha, Hamdy a: **Yöneylem Araştırması**, Çeviren: Ş. Alp Baray, Şakir Esnaf, Literatür Yayıncılık, 6. Baskı, İstanbul, 2015
- Talluri, Kalyan T.: Garrett J. van Ryzin , Revenue Management: Models And Methods, Proceedings of the Winter Simulation Conference S. J. Mason, R. R. Hill, L. Möñch, O. Rose, T. Jefferson, J. W. Fowler eds, 2008.
- Talluri, Kalyan, van Ryzin, G., The Theory and Practice of Revenue Management, Kluwer Academic Publishers, New York, 1-4020-7933-8, 2004.
- Tan, Aygöl: Otelcilik Sektöründe Gelir Yönetimi Uygulamaları, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, Ankara, Aralık 2012.
- Tanrısevdi, Abdullah: Osman Çulha, Düşük Fiyatlı Havayolu Taşımacılığı (DFHT) Sektörünün Genel Özellikleri Ve Uygulanan Pazarlama Karmalarının Yapısı: Türk DFHT Firmaları Üzerinde Bir Araştırma, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:9 Sayı:33 (065-100) ISSN:1304-0278, 2010.
- Taşçı, Aslı: Ali Kemal Gurbuz, William Gartner, Segmented (Differential or Discriminatory) Pricing and Its Consequences. (Eds, M. Kozak and L. Andreu). Progress in Tourism Marketing. The Netherlands: Elsevier Ltd., 2006.
- Terciyanlı, Erman: Alternative Mathematical Models For Revenue Management Problems, Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2009.
- Tezel, Birce: Open Loop Policies For Single-Leg Air-Cargo Revenue Management, Sabancı Üniversitesi / Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı / Endüstri Mühendisliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2012.
- Theodoridis, Sergios: Konstantions Koutroumbas, **Pattern Recognition**, 4. Baskı, San Diego, CA : Elsevier, 2003.

- THY, Eğitim Merkezi Tic. Ve Yer Hizmetleri Eğitim Müdürlüğü Notları.
- THY, Genel Dağıtım Sistemleri Md. 2011.
- Tiernan, Siobhan; Rhoades, Dawna L. and Waguespack Jr, Blaise, “Airline Service Quality: Exploratory Analysis of Consumer Perceptions and Operational Performance in the USA and EU”, Managing Service Quality, Vol.18, No.3, 2008.
- Tolga Genç, P Romethee Yöntemi ve GAIA Düzlemi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, C. XV, S. I, 2013.
- Torlak, Ömer: İnternette Pazarlamada Fiyatlandırma Stratejileri: Kavramsal Bir Çalışma, <http://m.friendfeed-media.com/c8fdfa352075d2dd749509b8692f5165602bbd80>, Erişim: 16.04.2016.
- Triantaphyllou, Evangelos: **Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study**, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 2000.
- Trivizas, K.: Future of Revenue management: Trends shaping the practice of pricing and revenue management for airlines and hospitality companies, Journal of Revenue and Pricing Management, Volume 1, Issue 4, January 2003.
- Truffelli, M.: Dynamic pricing: New game, new rules, new mindset, Journal of revenue and pricing management, 2006.
- Tuzcuoğlu, Selçuk: Bulutlar Üzerinde Rekabet, Bütünleşik Pazarlamada Marketing Türkiye Dergisi, 1 Nisan 2003.
- Uluslan, Aybike: Column Generation Algorithms For Airline Network Revenue Management Problems, Sabancı Üniversitesi / Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü / Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans, 2014.
- Unurlu, Çiğdem: Otel İşletmelerinin Odalar Bölümünde Gelir Yönetimi: İstanbul'daki Beş Yıldızlı Otellerde Bir Uygulama, Trakya Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü / İşletme Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2010.
- Urfalıoğlu, Fatma: Tolga Genç, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Türkiye'nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri İle Karşılaştırılması, Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi, CİLT XXXV, SAYI II, S. 329-360 Doi No: 10.14780/iibdergi.201324469, 2013.

- Uslu, Suat: Aydan Cavcar, Havayolu İşletmelerinde Bir Maliyet Unsuru: Avrupa Hava Sahası'nda Hava Trafik Yol Ücretleri, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2002-2003.
- Uzun, Sümeyra: Halim Kazan, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden AHP TOPSIS ve PROMETHEE Karşılaştırılması: Gemi İnşada Ana Makine Seçimi Uygulaması, Journal of Transportation and Logistics Volume 1, Issue 1, 2016.
- Valkov, Theodore: Form theory to practice:Real world applications of scientific pricing across different industries, Journal of revenue and pricing management, 2006.
- Venkat, Ramesh: **The Era of Convergence in Revenue Management, Revenue Management, A Practical Pricing Perspective**, Edited by Ian Yeoman and Una McMahon-Beattie, Published By Palgrave Macmillan, 2011.
- Vulcano, G., van Ryzin, G., Chahr, W., Choice- Based Revenue Management: An Empirical Study of Estimation and Optimization, Manufacturing & Service Operations Management, 2010.
- Williamson, Elizabeth Louise: Airline Network Seat Inventory Control: Methodologies And Revenue Impacts, Flight Transfortation Laboratory Report R 92-3, June 1992.
- Xu, Qi: **Pricing and Customer Value**, Donghua University, Publishing as Prentice Hall, Pearson Education, Inc., 2009.
- Yaralıoğlu, Kaan: Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) Modeli İle Genel Seçim Sonuçlarının Öngörülmesi, 4. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu, Antalya, 1999.
- Yaşar, Mutlu: Günlük akışlardaki boşlukların yapay sinir ağları kullanılarak tamamlanması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, 2004.
- Yeoman, Ian and McMahon-Beattie, Una: Revenue management and pricing: Case studies and applications, Thomson Learning, 1-84480-062-8, 2004.
- Yıldırım, Neslihan Tancı: Fiyatlandırma Ve İnternet Ortamında Fiyatlandırma Stratejileri, Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi C:5 S:8 Yaz 2015.
- Yiğit, Fatih, Esnaf, Şakir: Gelir Yönetiminde Kapasite Üzeri Rezervasyon İçin Bir Karma Dinamik Model Önerisi, İstanbul Üniversitesi,

İşletme Fakültesi İşletme İktisadı Enstitüsü Yönetim Dergisi Yıl : 24 Sayı: 75 Aralık 2013.

- Young, Susan J.: "Low-Fare Carriers Take on Majors Over The Long Haul" Travel Agent, Cilt 300 Sayı 10.
- Yücel, Mustafa: Alptekin Ulutaş, Dinamik Programlamanın İşçilik Maliyetlerinin Minimizasyonunda Uygulanması, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2010.
- Yürük, Özkan: Adnan Türksoy, **Havayolu Ulaşımı ve Biletleme**, Turhan Kitabevi, Ankara, 2002.
- Ziya, Serhan: Hayriye Ayhan and Robert D. Foley, **Relationships among three assumptions in revenue management**, Operations research, 52 (5), 804-809, 2004.
- Zor, Ceyda: Yolcu Taşımacılığında Gelir Yönetimi Yaklaşımı Ve Bir Uygulama, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2012.

## EKLER

### Ek-1: Matlab Simülasyon Kodları ve Uygulama Çıktıları

```
>> Rakip=[17 27    44    75    129    186    226    247    277    344
375    483    493    635    655; 290    378    473    560    631    665
773    807    840    975    1033    1060    1174    1248    1377; 88    125
120    139    142    210    324    510    550    695    810    881
1100    1188    1323; 98    118    169    169    183    183    183    304
304    420    466    466    506    776    776; 156    156    216    223
223    301    334    412    463    463    520    631    800    1070
1279; 203    378    402    533    591    685    712    803    898    921
1012    1087    1198    1269    1319; 237    311    388    409    463    533
638    692    834    985    1009    1083    1188    1215    1350; 341    341
439    439    550    550    550    678    678    678    827    827    827
1053    1326; 95    152    213    253    338    402    469    554    604
638    729    830    972    1134    1309; 118    152    186    203    237
270    338    371    439    506    608    608    810    1012    1248; 510
510    510    510    510    668    668    668    668    668    874    874
874    1147    1147; 301    334    361    436    483    584    604    645
705    807    975    1009    1076    1279    1312];
Fiyatlarim=[132    186 216    260 301    341 419    425    510
557    621    688    840    1026    1262];
Rmax=max(max(Rakip));
Rmin=min(min(Rakip));
test=[137.521134310866    170.560006639656    199.556804601786
258.394928283571    300.586942788050    340.024062741670    414.993586471420
492.220105360683    507.730848755616    553.914087255520    618.034869317096
684.755886485301    836.872076543568    995.627452838841    988.792779656457];
for i=1:1:10
    y(i)=0;
end
for i=1:1:2
    f(i)=0;
end
for i=1:1:3
    c(i)=0;
end
toplamtalep=100;
for i=1:1:15
    if i<11
        yfiyat(i)=test(i);
```



```

elseif i<14
    cfiyat(i-10)=test(i);
else
    ffiyat(i-13)=test(i);
end
end
for i=1:1:15
gercekfiyatlar(i)=Fiyatlarim(i);
end
disp('-----AHP Hesaplanması-----')
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        mevsim(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            mevsim(i,j)=input('Mevsimsel dalgalanmalar');
        else
            mevsim(i,j)=1/mevsim(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        tuketici(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            tuketici(i,j)=input('Tüketici Tercihi');
        else
            tuketici(i,j)=1/tuketici(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        acenta(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            acenta(i,j)=input('Acente satışları');

```

```

        else
            acenta(i,j)=1/acentaj(i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        rakipsayisi(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            rakipsayisi(i,j)=input('Rakipler sayısı');
        else
            rakipsayisi(i,j)=1/rakipsayisi(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        fazlakapasite(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            fazlakapasite(i,j)=input('Fazla kapasite');
        else
            fazlakapasite(i,j)=1/fazlakapasite(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        siyasi(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            siyasi(i,j)=input('Siyasi Dalgalanmalar');
        else
            siyasi(i,j)=1/siyasi(j,i);
        end
    end
end
end
end

```

```

for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        rakipfiyat(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j;
            rakipfiyat(i,j)=input('Rakip fiyatları');
        else
            rakipfiyat(i,j)=1/rakipfiyat(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        GDS(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            GDS(i,j)=input('GDS');
        else
            GDS(i,j)=1/GDS(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        seyahatamac(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            seyahatamac(i,j)=input('İş/Tatil Amaçlı Seyahatleri');
        else
            seyahatamac(i,j)=1/seyahatamac(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        kapasite(i,j)=1;
    end
end

```

```

end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            kapasite(i,j)=input('Kapasite');
        else
            kapasite(i,j)=1/kapasite(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        online(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            online(i,j)=input('Online Satışlar');
        else
            online(i,j)=1/online(j,i);
        end
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        diger(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:3
    for j=1:1:3
        if i<j
            diger(i,j)=input('Diğer');
        else
            diger(i,j)=1/diger(j,i);
        end
    end
end
for j=1:1:3
    toplam=0;
    for i=1:1:3
        toplam=toplam+mevsim(i,j);
    end
    for i=1:1:3
        mevsim(i,j)=mevsim(i,j)/toplam;
    end
end
end

```

```

for j=1:1:3
    toplam=0;
    for i=1:1:3
        toplam=toplam+tuketici(i,j);
    end
    for i=1:1:3
        tuketici(i,j)=tuketici(i,j)/toplam;
    end
end
for j=1:1:3
    toplam=0;
    for i=1:1:3
        toplam=toplam+acenta(i,j);
    end
    for i=1:1:3
        acenta(i,j)=acenta(i,j)/toplam;
    end
end
for j=1:1:3
    toplam=0;
    for i=1:1:3
        toplam=toplam+rakipsayisi(i,j);
    end
    for i=1:1:3
        rakipsayisi(i,j)=rakipsayisi(i,j)/toplam;
    end
end
for j=1:1:3
    toplam=0;
    for i=1:1:3
        toplam=toplam+fazlakapasite(i,j);
    end
    for i=1:1:3;
        fazlakapasite(i,j)=fazlakapasite(i,j)/toplam;
    end
end
for j=1:1:3
    toplam=0;
    for i=1:1:3;
        toplam=toplam+siyasi(i,j);
    end
    for i=1:1:3
        siyasi(i,j)=siyasi(i,j)/toplam;
    end
end
for j=1:1:3
    toplam=0;

```

```

        for i=1:1:3
            toplam=toplam+rakipfiyat(i,j);
        end
        for i=1:1:3
            rakipfiyat(i,j)=rakipfiyat(i,j)/toplam;
        end
    end
    for j=1:1:3
        toplam=0;
        for i=1:1:3
            toplam=toplam+GDS(i,j);
        end
        for i=1:1:3
            GDS(i,j)=GDS(i,j)/toplam;
        end
    end
    for j=1:1:3
        toplam=0;
        for i=1:1:3
            toplam=toplam+seyahatamac(i,j);
        end
        for i=1:1:3
            seyahatamac(i,j)=seyahatamac(i,j)/toplam;
        end
    end
    for j=1:1:3
        toplam=0;
        for i=1:1:3
            toplam=toplam+kapasite(i,j);
        end
        for i=1:1:3
            kapasite(i,j)=kapasite(i,j)/toplam;
        end
    end
    for j=1:1:3
        toplam=0;
        for i=1:1:3
            toplam=toplam+online(i,j);
        end
        for i=1:1:3
            online(i,j)=online(i,j)/toplam;
        end
    end
    for j=1:1:3
        toplam=0;
        for i=1:1:3
            toplam=toplam+diger(i,j);
        end
    end

```

```

        end
        for i=1:1:3
            diger(i,j)=diger(i,j)/toplaml;
        end
    end
    toplaml=0;
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplaml=toplaml+mevsim(i,j);
        end
        ort(1,i)=toplaml/3;
        toplaml=0;
    end
    toplaml=0;
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplaml=toplaml+tuketici(i,j);
        end
        ort(5,i)=toplaml/3;
        toplaml=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplaml=toplaml+acenta(i,j);
        end
        ort(9,i)=toplaml/3;
        toplaml=0;
    end;
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplaml=toplaml+rakipsayisi(i,j);
        end
        ort(2,i)=toplaml/3;
        toplaml=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3;
            toplaml=toplaml+fazlakapasite(i,j);
        end
        ort(6,i)=toplaml/3;
        toplaml=0;
    end
    i=0;
    j=0;
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplaml=toplaml+siyasi(i,j);

```

```

        end
        ort(10,i)=toplamlam/3;
        toplamlam=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3;
            toplamlam=toplamlam+rakipfiyat(i,j);
        end
        ort(3,i)=toplamlam/3;
        toplamlam=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3;
            toplamlam=toplamlam+GDS(i,j);
        end
        ort(7,i)=toplamlam/3;
        toplamlam=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplamlam=toplamlam+seyahatamac(i,j);
        end
        ort(11,i)=toplamlam/3;
        toplamlam=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplamlam=toplamlam+kapasite(i,j);
        end
        ort(4,i)=toplamlam/3;
        toplamlam=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplamlam=toplamlam+online(i,j);
        end
        ort(8,i)=toplamlam/3;
        toplamlam=0;
    end
    for i=1:1:3
        for j=1:1:3
            toplamlam=toplamlam+diger(i,j);
        end
        ort(12,i)=toplamlam/3;
        toplamlam=0;
    end
end

```



```

disp('-----AĞIRLIKLARIN HESAPLANMASI-----')
for i=1:1:12
    for j=1:1:12
        agirlik(i,j)=1;
    end
end
for i=1:1:12
    for j=1:1:12
        if i<j
            agirlik(i,j)=input('Ağırlıklar için gerekli değerler');
        else
            agirlik(i,j)=1/agirlik(j,i);
        end
    end
end
for j=1:1:12
    toplam=0;
    for i=1:1:12
        toplam=toplam+agirlik(i,j);
    end
    for i=1:1:12
        agirlik(i,j)=agirlik(i,j)/toplam;
    end
end
toplam=0;
for i=1:1:12
    for j=1:1:12
        toplam=toplam+agirlik(i,j);
    end
    ag(i)=toplam/12;
    toplam=0;
end

```

```

disp('-----AĞIRLIKLAR-----')
ag

disp('-----KABİN ORANLARI-----')
puan=ag*ort*100
C=0;
h=0;
toplam=0;
k=1;
toplamy=0;
toplamf=0;
toplamc=0;
eskitoplamtalep=toplamtalep;
toplamtalep=puan(1)+puan(2)+puan(3);
while C<100

disp('-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----')

    Rmax=input('Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz');
    Rmin=input('Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz');
    if cfiyat(2)<Rmax | toplamtalep>eskitoplamtalep
        while ffiyat(2)<Rmax
            for i=1:1:10
                yfiyat(i)=yfiyat(i)+Rmax*0.02;
            end
            for i=1:1:3
                cfiyat(i)=cfiyat(i)+Rmax*0.02;
            end
            for i=1:1:2
                ffiyat(i)=ffiyat(i)+Rmax*0.02;
            end
        end
    else
        while yfiyat(1)>Rmin
            for i=1:1:10
                yfiyat(i)=yfiyat(i)-Rmin*0.02;
            end
            for i=1:1:3
                cfiyat(i)=cfiyat(i)-Rmin*0.02;
            end
            for i=1:1:2
                ffiyat(i)=ffiyat(i)-Rmin*0.02;
            end
        end
    end
    yfiyat
    cfiyat

```

```

ffiyat

disp('-----Bilet Satışı-----')

kabin=input('hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First
Class(f)','s')
if kabin=='y' & toplamy<=puan(3)
    sinif=input('Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]');
    if sinif>10
        disp('EKONOMİDE BU SINIF KOLTUK YOKTUR')
    else
        h=input('Ekonomikten kaç bilet istiyorsun');
        if C+h<104
            y(sinif)=y(sinif)+h;
            toplam=toplam+h*yfiyat(sinif);
            toplamy=toplamy+h;
        else
            disp('TOPLAM KAPASİTE ÇOK FAZLA')
        end
    end
elseif kabin=='f' & toplamf<=puan(1)
    sinif=input('Businesssten hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-2]');
    if sinif>2
        disp('BUSINESS CLASSTA BU SINIF KOLTUK YOKTUR')
    else
        h=input('Businesssten kaç bilet istiyorsun');
        if C+h<104
            f(sinif)=f(sinif)+h;
            toplam=toplam+h*ffiyat(sinif);
            toplamf=toplamf+h;
        else
            disp('TOPLAM KAPASİTE ÇOK FAZLA')
        end
    end
elseif kabin=='c' & toplamc<=puan(2)
    sinif=input('First Classtan hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-3]');
    if sinif>3
        disp('FIRST CLASSTA BU SINIF KOLTUK YOKTUR')
    else
        h=input('First Classtan kaç bilet istiyorsun');
        if C+h<104
            c(sinif)=c(sinif)+h;
            toplam=toplam+h*cfiyat(sinif);
            toplamc=toplamc+h;
        else
            disp('TOPLAM KAPASİTE ÇOK FAZLA')
        end
    end
end

```

```

end
else
disp('YANLIŞ KABİN GİRDİNİZ VEYA DOLU BİR KABİN SEÇTİNİZ')
h=0;
end
C=C+h;

disp('-----Toplam Getiri-----')
format longG
toplam
end
for i=1:1:15
    if i<11
        kabin(i)=y(i);
        fiyat(i)=yfiyat(i);
    elseif i<14
        kabin(i)=c(i-10);
        fiyat(i)=cfiyat(i-10);
    else
        kabin(i)=f(i-13);
        fiyat(i)=ffiyat(i-13);
    end
    getiri(i)=kabin(i)*gercekfiyatlar(i);
end
for i=1:1:15
    hata(i)=abs(getiri(i)-kabin(i)*fiyat(i));
end

disp('-----Hata Hesaplanması-----')
MaksimumHata=max(hata)
OrtalamaHata=mean(hata)
Hata=sqrt(mean(hata))

disp('-----HESSIAN MATRİSİ-----')
syms y1 y1fiyat y2 y2fiyat y3 y3fiyat y4 y4fiyat y5 y5fiyat y6 y6fiyat y7
y7fiyat y8 y8fiyat y9 y9fiyat y10 y10fiyat c1 c1fiyat c2 c2fiyat c3 c3fiyat f1 f1fiyat f2
f2fiyat;
Koltuk=[y1 y2 y3 y4 y5 y6 y7 y8 y9 y10 c1 c2 c3 f1 f1];
FiyatTarifesi=[y1fiyat; y2fiyat; y3fiyat; y4fiyat; y5fiyat; y6fiyat; y7fiyat;
y8fiyat; y9fiyat; y10fiyat; c1fiyat; c2fiyat; c3fiyat; f1fiyat; f2fiyat];
F=Koltuk*FiyatTarifesi;
hessian(F)

disp('-----GRAFİK-----')
S=[1; 5; 7; 10; 4; 3; 5; 7; 3; 1; 1; 2; 3; 0; 1; 5];
X=[20 25 30 35 50 55 70 80 95 100 101 105 106 107 110 125];

```

F=S\*X;  
surf(F)  
title('Getiri');

-----AHP Hesaplanması-----

Mevsimsel dalgalanmalar0.5  
Mevsimsel dalgalanmalar0.33  
Mevsimsel dalgalanmalar0.5  
Tüketici Tercihi4  
Tüketici Tercihi5  
Tüketici Tercihi3  
Acente satışları0.25  
Acente satışları0.2  
Acente satışları1  
Rakipler sayısı0.2  
Rakipler sayısı0.2  
Rakipler sayısı1  
Fazla kapasite0.2  
Fazla kapasite0.2  
Fazla kapasite0.5  
Siyasi Dalgalanmalar0.2  
Siyasi Dalgalanmalar0.2  
Siyasi Dalgalanmalar0.25  
Rakip fiyatları0.2  
Rakip fiyatları0.2  
Rakip fiyatları0.33  
GDS0.2  
GDS0.2  
GDS0.33  
İş/Tatil Amaçlı Seyahatleri0.2  
İş/Tatil Amaçlı Seyahatleri0.2  
İş/Tatil Amaçlı Seyahatleri1  
Kapasite0.2  
Kapasite0.2  
Kapasite0.33  
Online Satışlar0.2  
Online Satışlar0.2  
Online Satışlar0.5  
Diğer0.33  
Diğer0.33  
Diğer0.5

-----AĞIRLIKLARIN HESAPLANMASI-----

Ağırlıklar için gerekli değerler1  
Ağırlıklar için gerekli değerler5  
Ağırlıklar için gerekli değerler3



Ağırlıklar için gerekli değerler1  
Ağırlıklar için gerekli değerler5  
Ağırlıklar için gerekli değerler1  
Ağırlıklar için gerekli değerler5  
Ağırlıklar için gerekli değerler5  
Ağırlıklar için gerekli değerler3  
Ağırlıklar için gerekli değerler0.2  
Ağırlıklar için gerekli değerler5  
Ağırlıklar için gerekli değerler1  
Ağırlıklar için gerekli değerler0.2  
Ağırlıklar için gerekli değerler5  
Ağırlıklar için gerekli değerler5  
Ağırlıklar için gerekli değerler3  
Ağırlıklar için gerekli değerler0.2  
Ağırlıklar için gerekli değerler0.2  
Ağırlıklar için gerekli değerler0.2

-----AĞIRLIKLAR-----

ag = 0.1128 0.0957 0.0183 0.1410 0.0474 0.1419 0.0948 0.0437  
0.0943 0.0142 0.0468 0.1491

-----KABİN ORANLARI-----

puan = 13.4096 34.6195 51.9709

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1377  
Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz17

yfiyat = 550.6211 583.6600 612.6568 671.4949 713.6869 753.1241  
828.0936 905.3201 920.8308 967.0141

cfiyat = 1.0e+03 \*

1.0311 1.0979 1.2500

ffiyat = 1.0e+03 \*

1.4087 1.4019

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]1

Ekonomikten kaç bilet istiyorsun3

-----Toplam Getiri-----

toplam = 1651.8634029326

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1377

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz17

yfiyat = Columns 1 through 4

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 550.621134310866 | 583.660006639656 | 612.656804601786 |
| 671.494928283571 |                  |                  |

Columns 5 through 8

|                  |                 |                 |
|------------------|-----------------|-----------------|
| 713.68694278805  | 753.12406274167 | 828.09358647142 |
| 905.320105360683 |                 |                 |

Columns 9 through 10

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| 920.830848755616 | 967.014087255519 |
|------------------|------------------|

cfiyat = 1031.1348693171 1097.8558864853 1249.97207654357

ffiyat = 1408.72745283884 1401.89277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]2

Ekonomikten kaç bilet istiyorsun4

-----Toplam Getiri-----

toplam = 3986.50342949122

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1377

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz17

yfiyat = Columns 1 through 4



550.621134310866                      583.660006639656                      612.656804601786  
671.494928283571

Columns 5 through 8

713.68694278805                      753.12406274167                      828.09358647142  
905.320105360683

Columns 9 through 10

920.830848755616                      967.014087255519

cfiyat =                      1031.1348693171                      1097.8558864853                      1249.97207654357

ffiyat =                      1408.72745283884                      1401.89277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]3

Ekonomikten kaç bilet istiyorsun4

-----Toplam Getiri-----

toplam =                      6437.13064789837

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1377

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz17

yfiyat = Columns 1 through 4

550.621134310866                      583.660006639656                      612.656804601786  
671.494928283571

Columns 5 through 8

713.68694278805                      753.12406274167                      828.09358647142  
905.320105360683

Columns 9 through 10

920.830848755616                      967.014087255519

cfiyat = 1031.1348693171 1097.8558864853  
1249.97207654357

ffiyat = 1408.72745283884 1401.89277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]4  
Ekonomikten kaç bilet istiyorsun4

-----Toplam Getiri-----

toplam = 9123.11036103265

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1377  
Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz17

yfiyat = Columns 1 through 4

550.621134310866 583.660006639656 612.656804601786  
671.494928283571

Columns 5 through 8

713.68694278805 753.12406274167 828.09358647142  
905.320105360683

Columns 9 through 10

920.830848755616 967.014087255519

cfiyat = 1031.1348693171 1097.8558864853  
1249.97207654357

ffiyat = 1408.72745283884 1401.89277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]5  
Ekonomikten kaç bilet istiyorsun4

-----Toplam Getiri-----

toplam = 11977.8581321849

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1515  
Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 671.821134310866 | 704.860006639656 | 733.856804601786 |
| 792.694928283571 |                  |                  |

Columns 5 through 8

|                  |                 |                  |
|------------------|-----------------|------------------|
| 834.88694278805  | 874.32406274167 | 949.293586471419 |
| 1026.52010536068 |                 |                  |

Columns 9 through 10

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1042.03084875562 | 1088.21408725552 |
|------------------|------------------|

cfiyat = 1152.3348693171 1219.0558864853 1371.17207654357

ffiyat = 1529.92745283884 1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]6  
Ekonomikten kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 19846.7746968599

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1515

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 671.821134310866 | 704.860006639656 | 733.856804601786 |
| 792.694928283571 |                  |                  |

Columns 5 through 8

|                  |                 |                  |
|------------------|-----------------|------------------|
| 834.88694278805  | 874.32406274167 | 949.293586471419 |
| 1026.52010536068 |                 |                  |

Columns 9 through 10

|          |                  |                  |                  |
|----------|------------------|------------------|------------------|
|          | 1042.03084875562 | 1088.21408725552 |                  |
| cfiyat = | 1152.3348693171  | 1219.0558864853  | 1371.17207654357 |
| ffiyat = | 1529.92745283884 | 1523.09277965646 |                  |

-----Bilet Satışı-----  
hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]7  
Ekonomikten kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 28390.4169751026

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287  
Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 671.821134310866 | 704.860006639656 | 733.856804601786 |
| 792.694928283571 |                  |                  |

Columns 5 through 8

834.88694278805  
1026.52010536068

874.32406274167

949.293586471419

Columns 9 through 10

1042.03084875562

1088.21408725552

cfiyat = 1152.3348693171 1219.0558864853 1371.17207654357

ffiyat = 1529.92745283884 1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----  
hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]8  
Ekonomikten kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 37629.0979233488

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287  
Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

671.821134310866  
792.694928283571

704.860006639656

733.856804601786

Columns 5 through 8

834.88694278805  
1026.52010536068

874.32406274167

949.293586471419

Columns 9 through 10

1042.03084875562

1088.21408725552

cfiyat = 1152.3348693171 1219.0558864853 1371.17207654357

ffiyat = 1529.92745283884 1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

Ekonomiden hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-10]9

Ekonomikten kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 47007.3755621493

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

671.821134310866

704.860006639656

733.856804601786

792.694928283571

Columns 5 through 8

834.88694278805

874.32406274167

949.293586471419

1026.52010536068

Columns 9 through 10

1042.03084875562

1088.21408725552

cfiyat = 1152.3348693171

1219.0558864853

1371.17207654357

ffiyat = 1529.92745283884

1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)y

kabin = y

YANLIŞ KABİN GİRDİNİZ VEYA DOLU BİR KABİN SEÇTİNİZ

-----Toplam Getiri-----

toplam = 47007.3755621493

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

671.821134310866 704.860006639656 733.856804601786  
792.694928283571

Columns 5 through 8

834.88694278805 874.32406274167 949.293586471419  
1026.52010536068

Columns 9 through 10

1042.03084875562 1088.21408725552

cfiyat = 1152.3348693171 1219.0558864853 1371.17207654357

ffiyat = 1529.92745283884 1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)c

kabin = c

First Classtan hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-3]1

First Classtan kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 57378.3893860032

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 671.821134310866 | 704.860006639656 | 733.856804601786 |
| 792.694928283571 |                  |                  |

Columns 5 through 8

|                  |                 |                  |
|------------------|-----------------|------------------|
| 834.88694278805  | 874.32406274167 | 949.293586471419 |
| 1026.52010536068 |                 |                  |

Columns 9 through 10

|          |                  |                  |                  |
|----------|------------------|------------------|------------------|
|          | 1042.03084875562 | 1088.21408725552 |                  |
| cfiyat = | 1152.3348693171  | 1219.0558864853  | 1371.17207654357 |
| ffiyat = | 1529.92745283884 | 1523.09277965646 |                  |

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)c

kabin = c

First Classtan hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-3]2

First Classtan kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 68349.8923643709

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

|                  |                  |                  |
|------------------|------------------|------------------|
| 671.821134310866 | 704.860006639656 | 733.856804601786 |
| 792.694928283571 |                  |                  |

Columns 5 through 8



834.88694278805  
1026.52010536068

874.32406274167

949.293586471419

Columns 9 through 10

1042.03084875562

1088.21408725552

cfiyat =

1152.3348693171

1219.0558864853

1371.17207654357

ffiyat =

1529.92745283884

1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)c

kabin = c

First Classtan hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-3]3

First Classtan kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam =

80690.441053263

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

671.821134310866

704.860006639656

733.856804601786

792.694928283571

Columns 5 through 8

834.88694278805

874.32406274167

949.293586471419

1026.52010536068

Columns 9 through 10

1042.03084875562

1088.21408725552

cfiyat = 1152.3348693171 1219.0558864853 1371.17207654357

ffiyat = 1529.92745283884 1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)f

kabin = f

Businesssten hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-2]1

Businesssten kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 94459.7881288126

-----Bilet Fiyatlarını Belirleyelim-----

Rakiplerin en pahalı fiyatı giriniz1287

Rakiplerin en ucuz fiyatı giriniz44

yfiyat = Columns 1 through 4

671.821134310866 704.860006639656 733.856804601786

792.694928283571

Columns 5 through 8

834.88694278805 874.32406274167 949.293586471419

1026.52010536068

Columns 9 through 10

1042.03084875562 1088.21408725552

cfiyat = 1152.3348693171 1219.0558864853 1371.17207654357

ffiyat = 1529.92745283884 1523.09277965646

-----Bilet Satışı-----

hangi kabin koltuk istiyorsunuz? Ekonomik(y), Business(c), First Class(f)f

kabin = f

Businesssten hangi sınıf koltuk istiyorsunuz [1-2]2

Businesssten kaç bilet istiyorsun9

-----Toplam Getiri-----

toplam = 108167.623145721

-----Hata Hesaplanması-----

MaksimumHata = 5413.68094824614

OrtalamaHata = 3402.29487638138

Hata = 58.3291940316457



-----HESSIAN MATRISI-----

ans =

[illegible]

-----GRAFİK-----

&gt;&gt;

## **Ek-2: Rezervasyon Statü Kodu Belirleyicileri**

NN ... TALEP

IN ... CEVAP ALINAMAMASI DURUMUNDA YINELENEN TALEP

NA ... YER YOK ISE DİĞER ALTERNATİF UCUS İÇİN TALEP

HN ... SİSTEM DİSİNDAN YER İSTENDİ

SA ... SEAT AVAILABLE (STAND BY)

\*\*\* BİLDİRİM KODLARI \*\*\*

KK ... YER AYRILDI, YOLCUYA BİLDİRİLECEK

UU ... YEDEK KAYDEDİLDİ, BİLDİRİLECEK

UC ... SATIS YAPILAMAZ, YEDEK DAHI KAYDEDİLEMEZ

UN ... UCUS YAPILMIYOR VEYA İSTENEN SINIF UYGULANMIYOR

US ... SS YA DA FS KABUL EDİLMEDİ, YEDEGE ALINDI

KL ... YEDEKTEN KONFİRME, YOLCUYA BİLDİRİLECEK

DL ... BELİRLİ BİR SURE İÇERİSİNDE İŞLEM YAPILMAYAN KL'İN GERİ ALINMASI

NO ... İŞLEM YAPILMADI

TK ... TARİFESİ DEĞİŞEN UCUSTA KONFİRME EDİLEN YER

TL ... YEDEK İDİ, TARİFESİ DEĞİŞEN YENİ UCUSA YEDEK YAZILDI

TN ... DAHA ÖNCEDEN TALEP EDİLMİŞ YERİN, TARİFESİ DEĞİŞEN UCUSTA DA TALEP EDİLMESİ

WK ... HK, KK, KL OLAN UCUS İPTAL EDİLDİ

WL ... HL OLAN UCUS İPTAL EDİLDİ

WN ... PN İDİ, İPTAL EDİLDİ

SC ... TARİFE DEĞİŞİKLİĞİNDE AYRILAN YER

\*\*\* SATIS KODLARI \*\*\*

SS ... YER SATILDI

FS ... SERBEST SATIS

IS ... YEDEK AYRILMADIYSA SATILDI

LL ... YEDEK LİSTEYE KAYDEDİLDİ

\*\*\* İPTAL KODLARI \*\*\*

XX ... IPTAL

IX ... YER TUTULUYOR ISE IPTAL EDIN

XL ... YEDEKTE ISE IPTAL EDIN

OX ... ALTERNATIF OLAN UCUS KONFİRME EDİLİYOR ISE IPTAL EDIN

XK ... KARSI TARAF MESAJ CEKME DEN SEGMENT IPTALI

HX ... SEGMENT IPTAL EDİLDİ, PNR KAYDINIZI DÜZELTİNİZ

\*\*\* DURUM KODLARI \*\*\*

HN ... YABANCI HAVAYOLLARI'NDAKİ REQUEST

HK ... YER TUTULUYOR

HL ... YEDEK LİSTEDE TUTULUYOR

RR ... KONFİRME YAPILDI

QK ... YOLCUNUN GİDİŞ VE DÖNÜŞ REZERVASYONLARININ AYRI PNR'LARDA VE MUTLAKA OK'LI OLMASI DURUMUNDA BİLET KESME AMACIYLA KULLANILAN SEGMENT STATU KODUDUR.

\*\*\* OTOMATİK CHECK-IN SONRASI STATU KODLARI \*\*\*

NS ... NOSHOW

OS ... OFFLOAD

TR ... TRANSFER

SB ... GOSHOW

NR ... NOREC

### Ek-3: Kupon Statü Kodu Belirleyicileri

|                                       |                                                                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>O:</b> Open for use                | Kuponun her tür işleme (uçuş, iade, iptal vb.) açık olduğunu belirtir.                                             |
| <b>A:</b> Airport control             | Kuponun ilgili uçuşunun check'ine açıldığını ve her tür işleme (iade, iptal, exchange vb.) açık olduğunu belirtir. |
| <b>C:</b> Checked-in                  | Yolcu ve bagajının check edildiğini belirtir                                                                       |
| <b>L:</b> Lifted/Boarded              | İlgili uçuşta yolcunun uçağa bindiğini ve uçuşun henüz tamamlanmadığını belirtir                                   |
| <b>F:</b> Flown                       | İlgili kuponun uçuş amaçlı kullanıldığını ve hiç bir işleme açık olmadığını belirtir.                              |
| <b>E:</b> Exchange                    | Biletin başka bir Elektronik veya kağıt bilete dönüştüğünü ve başka hiç bir işleme açık olmadığını belirtir.       |
| <b>R:</b> Refunded                    | Elektronik bilet kupon(larının) iadeye alındığını belirtir.                                                        |
| <b>N:</b> Coupon notification         | Kupon kontrolünün bir başka taşıyıcıda olduğunu ve final statü koduna ait bir bilginin mevcut olmadığını belirtir. |
| <b>P:</b> Printed                     | Elektronik biletin kağıt bilete dönüştürüldüğünü belirtir.                                                         |
| <b>S:</b> Suspended                   | Bileti düzenleyen taşıyıcı tarafından elektronik bilet kuponunun kullanıma kapatıldığını belirtir.                 |
| <b>U:</b> Unavailable                 | Bileti düzenleyen taşıyıcı tarafından elektronik biletin düzenlendiği haliyle kullanılamayacağını belirtir.        |
| <b>V:</b> Void                        | Elektronik biletin iptal edildiği belirtir.                                                                        |
| <b>Z:</b> Closed                      | Bileti düzenleyen taşıyıcı tarafından biletin kullanıma kapatıldığını belirtir.                                    |
| <b>0:</b> Reserved for emergency lock |                                                                                                                    |

#### Ek-4: Rezervasyon ve Biletleme Programlarından Ücret Sorgulaması

FARES LAST UPDATED 31MAY 14:05 P  
DEPART 31MAY AIRPORT FARES  
MPM 1660 EH  
\*\*ADDITIONAL TAXES/FEEES MAY APPLY\*\*  
PUBLIC FARES  
RATE USED IS BSR 1 USD - 0.894934 EUR  
EUR AED CURRENCY FARES EXIST  
CX FARE FARE C AP MIN/ SEASONS..... MR GI DT  
EUR BASIS MAX  
ISTAMS  
1 TK 5.00R UT2PR6M U + V/6M R EH  
SAWAMS  
2 TK 8.00R UT2PRSW U + V/6M R EH  
ISTAMS  
3 LO 15.00R OSAVI7 O 7+ V/12M R EH  
SAWAMS  
4 TK 9.00 UT1PROSW U 3+ 29MAY7-20JUN7 R EH  
ISTAMS  
5 A3 10.00 PNOBAGC P R EH  
6 AZ 24.00R OSPEU6 O 10 V/12M R EH  
7 A3 12.00 UNOBAGC U R EH  
8 A3 16.00 TNOBAGC T R EH  
9 LO 33.00R USAVI4 U 4+ V/12M R EH  
10 AZ 34.00R LSPEU6 L 7 V/12M R EH  
11 AZ 37.00R WSPEU6 W V/12M R EH  
12 AZ 38.00R XSPEU6 X V/12M R EH  
13 A3 21.00 SNOBAGC S R EH  
14 LO 51.00R LSAVK2 L 2+ V/12M R EH  
15 LO 51.00R OSTDI7 O 7+ V/12M R EH  
16 AF 51.00R X1AR0TR9 X 21+ V/6M R EH  
17 8Q 51.00R RRTR2PRO R + /12M MR EH  
18 TK 28.00 UT1PROW U 3+ 29MAY7-20JUN7 R EH  
19 PS 57.00R JL2LTP4 J /1M 08OCT6-30JUN7 R EH  
SAWAMS  
20 TK 58.00R PT2PCSW P 3+ V/2M R EH  
ISTAMS  
21 8Q 31.00 ROWT2PRO R + /12M MR EH  
22 LH 66.00R K11LGT3 K + V/12M R EH  
23 PS 67.00R NL2LTP4 N /3M 08OCT6-30JUN7 R EH  
24 LO 68.00R USTD14 U 4+ V/12M R EH  
25 A3 34.00 KNOBAGC K R EH  
26 JU 68.00R TAP7TR T SU/12M R EH  
27 LH 70.00R L11LGT2 L + V/12M R EH  
28 AF 70.00R V1AR0TR9 V 14+ V/6M R EH  
29 8Q 71.00R ORTT2PRO O + /12M MR EH  
30 KK 73.00R EPR1MTR E + /1M R EH  
31 LH 75.00R T11LGT2 T + V/12M R EH  
32 LO 77.00R WSAVK0 W + V/12M R EH  
33 LH 79.00R S11LGT1 S + 1/12M R EH  
34 TK 80.00R VT2PC6M V 4+ V/6M R EH  
SAWAMS  
35 TK 80.00R VT2PCSW V 1+ V/6M R EH  
ISTAMS



36 PS 81.00R QL2LTP4 Q /3M 08OCT6-30JUN7 R EH  
 37 JU 81.00R EAP3TR E V/12M R EH  
 38 8Q 41.00 OOWT2PRO O + /12M MR EH  
 SAWAMS  
 39 TK 41.00 WT1PROSW W 3+ 29MAY7-20JUN7 R EH  
 ISTAMS  
 40 PS 41.00 NL1LTP4 N 08OCT6-30JUN7 R EH  
 41 PC 83.00R GRT12M1 G + R EH  
 42 PC 83.00R GRT12M10 G + R EH  
 43 PC 83.00R GRT12M2 G + R EH  
 44 PC 83.00R GRT12M3 G + R EH  
 45 PC 83.00R GRT12M4 G + R EH  
 46 PC 83.00R GRT12M5 G + R EH  
 47 PC 83.00R GRT12M6 G + R EH  
 48 PC 83.00R GRT12M7 G + R EH  
 49 PC 83.00R GRT12M8 G + R EH  
 50 PC 83.00R GRT12M9 G + R EH  
 51 LH 84.00R W11LGT0 W + /12M R EH  
 52 KK 42.00 EPROWTR E + /1M R EH  
 53 PC 42.00 GOW12M1 G + R EH  
 54 PC 42.00 GOW12M10 G + R EH  
 55 PC 42.00 GOW12M2 G + R EH  
 56 PC 42.00 GOW12M3 G + R EH  
 57 PC 42.00 GOW12M4 G + R EH  
 58 PC 42.00 GOW12M5 G + R EH  
 59 PC 42.00 GOW12M6 G + R EH  
 60 PC 42.00 GOW12M7 G + R EH  
 61 PC 42.00 GOW12M8 G + R EH  
 62 PC 42.00 GOW12M9 G + R EH  
 63 AZ 86.00R QSPEU6 Q V/12M R EH  
 64 LO 86.00R LSTDK2 L 2+ V/12M R EH  
 65 LH 88.00R V11LGT0 V + /12M R EH  
 66 SU 89.00R NVU N + V/165 R EH  
 67 8Q 89.00R XRTT2PRO X + /12M MR EH  
 68 LH 93.00R Q11LGT0 Q + /12M R EH  
 69 AF 94.00R R1AR0TR9 R 10+ V/6M R EH  
 70 JU 94.00R URTTR U /12M R EH  
 71 PC 97.00R PRT12M1 P + R EH  
 72 PC 97.00R PRT12M10 P + R EH  
 73 PC 97.00R PRT12M2 P + R EH  
 74 PC 97.00R PRT12M3 P + R EH  
 75 PC 97.00R PRT12M4 P + R EH  
 76 PC 97.00R PRT12M5 P + R EH  
 77 PC 97.00R PRT12M6 P + R EH  
 78 PC 97.00R PRT12M7 P + R EH  
 79 PC 97.00R PRT12M8 P + R EH  
 80 PC 97.00R PRT12M9 P + R EH  
 81 AF 97.00R X1SAPTR X 21+ V/6M R EH  
 82 KL 98.00R GWKTR G 11+ /6M R EH  
 83 KK 98.00R UPR3MTR U + /3M R EH  
 84 PC 49.00 POW12M1 P + R EH  
 85 PC 49.00 POW12M10 P + R EH  
 86 PC 49.00 POW12M2 P + R EH  
 87 PC 49.00 POW12M3 P + R EH  
 88 PC 49.00 POW12M4 P + R EH  
 89 PC 49.00 POW12M5 P + R EH  
 90 PC 49.00 POW12M6 P + R EH

91 PC 49.00 POW12M7 P + R EH  
 92 PC 49.00 POW12M8 P + R EH  
 93 PC 49.00 POW12M9 P + R EH  
 94 8Q 50.00 XOWT2PRO X + /12M MR EH  
 95 A3 50.00 P2A3IC P R EH  
 96 PS 50.00 QL1LTP4 Q 08OCT6-30JUN7 R EH  
 97 A3 51.00 U2A3IC U R EH  
 98 LH 104.00R K11CLS3 K + V/12M R EH  
 99 LO 104.00R VSAVK0 V + V/12M R EH  
 100 8Q 107.00R GRIT2PRO G + /12M MR EH  
 101 LH 108.00R H11LGT0 H + /12M R EH  
 102 KL 54.00 GWKWTR G 11+ R EH  
 103 LH 109.00R L11CLS2 L + V/12M R EH  
 104 PS 109.00R VL2STP4 V /6M 07OCT6-30JUN7 R EH  
 105 KL 110.00R XWKTR X + /6M R EH  
 106 A3 55.00 T2A3IC T R EH  
 107 TK 55.00 WT1PROW W 3+ 29MAY7-20JUN7 R EH  
 108 JU 112.00R VRTTR V /12M R EH  
 109 LH 113.00R T11CLS2 T + V/12M R EH  
 110 LO 113.00R WSTDK0 W + V/12M R EH  
 111 TK 113.00R LT2PC6M L 2+ V/6M R EH  
 SAWAMS  
 112 TK 113.00R LT2PCSW L + V/6M R EH  
 ISTAMS  
 113 LH 116.00R P11BXX0 P + /12M R EH  
 114 KK 58.00 UPROWTR U + /3M R EH  
 115 SU 116.00R NCL N + V/165 R EH  
 116 AF 117.00R V1SAPTR V 14+ V/6M R EH  
 117 LH 118.00R S11CLS1 S + 1/12M R EH  
 118 8Q 59.00 GOWT2PRO G + /12M MR EH  
 119 KL 60.00 XWKWTR X + R EH  
 120 A3 60.00 LNOBAGC L R EH  
 121 A3 60.00 S2A3IC S R EH  
 122 LH 122.00R W11CLS0 W + /12M R EH  
 123 LO 122.00R OFLXI7 O 7+ V/12M R EH  
 124 KL 123.00R VWKTR V + /6M R EH  
 125 KK 123.00R X6MTR X /6M R EH  
 126 AF 124.00R N1AR0TR9 N 4+ V/6M R EH  
 127 8Q 125.00R URTT2PRO U + /12M MR EH  
 128 LH 127.00R V11CLS0 V + /12M R EH  
 129 PS 64.00 VL1STP4 V 07OCT6-30JUN7 R EH  
 130 LH 131.00R Q11CLS0 Q + /12M R EH  
 131 KL 67.00 VWKWTR V + R EH  
 132 SU 134.00R EVU E + V/170 R EH  
 133 JU 135.00R LRTTR L /12M R EH  
 134 AZ 136.00R SABEU6 S V/12M R EH  
 135 8Q 68.00 UOWT2PRO U + /12M MR EH  
 136 RJ 136.00R QLANTR Q 2/1M 15SEP-14JUN R EH  
 137 JU 68.00 VOWTR V /12M R EH  
 138 KL 137.00R RWKTR R + /6M R EH  
 139 PS 137.00R HL2STP4 H /6M 07OCT6-30JUN7 R EH  
 140 8Q 138.00R ERTT2FLX E + /12M MR EH  
 141 A3 69.00 K2A3IC K R EH  
 SAWAMS  
 142 TK 69.00 LT2PCOSW L + R EH  
 ISTAMS  
 143 PC 139.00R URT12M1 U + R EH

|     |    |         |          |   |     |                  |       |
|-----|----|---------|----------|---|-----|------------------|-------|
| 144 | PC | 139.00R | URT12M10 | U | +   |                  | R EH  |
| 145 | PC | 139.00R | URT12M2  | U | +   |                  | R EH  |
| 146 | PC | 139.00R | URT12M3  | U | +   |                  | R EH  |
| 147 | PC | 139.00R | URT12M4  | U | +   |                  | R EH  |
| 148 | PC | 139.00R | URT12M5  | U | +   |                  | R EH  |
| 149 | PC | 139.00R | URT12M6  | U | +   |                  | R EH  |
| 150 | PC | 139.00R | URT12M7  | U | +   |                  | R EH  |
| 151 | PC | 139.00R | URT12M8  | U | +   |                  | R EH  |
| 152 | PC | 139.00R | URT12M9  | U | +   |                  | R EH  |
| 153 | LO | 140.00R | SSAVN0   | S | +   | 1/12M            | R EH  |
| 154 | LO | 140.00R | UFLXI4   | U | 4+  | V/12M            | R EH  |
| 155 | LO | 140.00R | VSTDK0   | V | +   | V/12M            | R EH  |
| 156 | AF | 141.00R | R1SAPTR  | R | 10+ | V/6M             | R EH  |
| 157 | PC | 71.00   | UOW12M1  | U | +   |                  | R EH  |
| 158 | PC | 71.00   | UOW12M10 | U | +   |                  | R EH  |
| 159 | PC | 71.00   | UOW12M2  | U | +   |                  | R EH  |
| 160 | PC | 71.00   | UOW12M3  | U | +   |                  | R EH  |
| 161 | PC | 71.00   | UOW12M4  | U | +   |                  | R EH  |
| 162 | PC | 71.00   | UOW12M5  | U | +   |                  | R EH  |
| 163 | PC | 71.00   | UOW12M6  | U | +   |                  | R EH  |
| 164 | PC | 71.00   | UOW12M7  | U | +   |                  | R EH  |
| 165 | PC | 71.00   | UOW12M8  | U | +   |                  | R EH  |
| 166 | PC | 71.00   | UOW12M9  | U | +   |                  | R EH  |
| 167 | LH | 146.00R | H11CLS0  | H | +   | /12M             | R EH  |
| 168 | KL | 147.00R | GWKTR6   | G | 11+ | /12M             | R EH  |
| 169 | KL | 74.00   | RWKWTR   | R | +   |                  | R EH  |
| 170 | TK | 148.00R | TT2XP6M  | T | +   | V/6M             | R EH  |
| 171 | KL | 153.00R | NWKTR    | N |     | /6M              | R EH  |
| 172 | 8Q | 154.00R | PRTT2FLX | P | +   | /12M             | MR EH |
| 173 | KL | 79.00   | GWKWTR6  | G | 11+ |                  | R EH  |
| 174 | LO | 158.00R | LFLXK2   | L | 2+  | V/12M            | R EH  |
| 175 | KL | 159.00R | XWKTR6   | X | +   | /12M             | R EH  |
| 176 | AF | 159.00R | ERD0TR9  | E | 7+  | V/6M             | R EH  |
| 177 | SU | 80.00   | EVO      | E | +   | /170             | R EH  |
| 178 | KK | 80.00   | XOWTR    | X |     | /6M              | R EH  |
| 179 | LH | 161.00R | K11FLX3  | K | +   | V/12M            | R EH  |
| 180 | SU | 161.00R | ECL      | E | +   | V/170            | R EH  |
| 181 | JU | 81.00   | LOWTR    | L |     | /12M             | R EH  |
| 182 | AF | 163.00R | T1AR0TR9 | T | 7+  | /6M              | R EH  |
| 183 | KL | 82.00   | NWKWTR   | N |     |                  | R EH  |
| 184 | 8Q | 82.00   | EOWT2FLX | E | +   | /12M             | MR EH |
| 185 | LH | 166.00R | L11FLX2  | L | +   | V/12M            | R EH  |
| 186 | PS | 83.00   | HL1STP4  | H |     | 07OCT6-30JUN7    | R EH  |
| 187 | KK | 168.00R | V6MTR    | V |     | /6M              | R EH  |
| 188 | LH | 170.00R | T11FLX2  | T | +   | V/12M            | R EH  |
| 189 | KL | 170.00R | EWKTR    | E |     | /6M              | R EH  |
| 190 | KL | 85.00   | XWKWTR6  | X | +   |                  | R EH  |
| 191 | SU | 170.00R | NFM      | N | +   | V/165            | R EH  |
| 192 | LO | 85.00   | S1SAV7   | S | 7+  |                  | R EH  |
| 193 | AF | 170.00R | N1SAPTR  | N | 4+  | V/6M             | R EH  |
| 194 | 8Q | 170.00R | VRTT2FLX | V | +   | /12M             | MR EH |
| 195 | KL | 172.00R | VWKTR6   | V | +   | /12M             | R EH  |
| 196 | LH | 175.00R | S11FLX1  | S | +   | 1/12M            | R EH  |
| 197 | LO | 176.00R | SSTDN0   | S | +   | 1/12M            | R EH  |
| 198 | LO | 176.00R | TSAVN0   | T | +   | 1/12M            | R EH  |
| 199 | RJ | 178.00R | SLABTR   | S |     | /1M 15SEP -14JUN | R EH  |
| 200 | LH | 179.00R | W11FLX0  | W | +   | /12M             | R EH  |

|     |    |         |          |   |                   |       |
|-----|----|---------|----------|---|-------------------|-------|
| 201 | RO | 179.00R | NTR      | N | V/6M              | R EH  |
| 202 | KL | 90.00   | EWKWTR   | E |                   | R EH  |
| 203 | PC | 181.00R | TRT12M1  | T | +                 | R EH  |
| 204 | PC | 181.00R | TRT12M10 | T | +                 | R EH  |
| 205 | PC | 181.00R | TRT12M2  | T | +                 | R EH  |
| 206 | PC | 181.00R | TRT12M3  | T | +                 | R EH  |
| 207 | PC | 181.00R | TRT12M4  | T | +                 | R EH  |
| 208 | PC | 181.00R | TRT12M5  | T | +                 | R EH  |
| 209 | PC | 181.00R | TRT12M6  | T | +                 | R EH  |
| 210 | PC | 181.00R | TRT12M7  | T | +                 | R EH  |
| 211 | PC | 181.00R | TRT12M8  | T | +                 | R EH  |
| 212 | PC | 181.00R | TRT12M9  | T | +                 | R EH  |
| 213 | 8Q | 91.00   | POWT2FLX | P | + /12M            | MR EH |
| 214 | TK | 91.00   | TT2XPBO  | T | +                 | R EH  |
| 215 | TK | 183.00R | QT2PX6M  | Q | + V/6M            | R EH  |
| 216 | LH | 184.00R | V11FLX0  | V | + /12M            | R EH  |
| 217 | KL | 92.00   | VWKWTR6  | V | +                 | R EH  |
| 218 | A3 | 92.00   | WNOBAGC  | W |                   | R EH  |
| 219 | PS | 184.00R | EL2STP4  | E | /6M 07OCT6-30JUN7 | R EH  |
| 220 | AZ | 185.00R | NABEU6   | N | /12M              | R EH  |
| 221 | LO | 185.00R | WFLXK0   | W | + V/12M           | R EH  |
| 222 | PC | 93.00   | TOW12M1  | T | +                 | R EH  |
| 223 | PC | 93.00   | TOW12M10 | T | +                 | R EH  |
| 224 | PC | 93.00   | TOW12M2  | T | +                 | R EH  |
| 225 | PC | 93.00   | TOW12M3  | T | +                 | R EH  |
| 226 | PC | 93.00   | TOW12M4  | T | +                 | R EH  |
| 227 | PC | 93.00   | TOW12M5  | T | +                 | R EH  |
| 228 | PC | 93.00   | TOW12M6  | T | +                 | R EH  |
| 229 | PC | 93.00   | TOW12M7  | T | +                 | R EH  |
| 230 | PC | 93.00   | TOW12M8  | T | +                 | R EH  |
| 231 | PC | 93.00   | TOW12M9  | T | +                 | R EH  |
| 232 | KL | 187.00R | RWKTR6   | R | + /12M            | R EH  |
| 233 | SU | 187.00R | TVU      | T | + V/175           | R EH  |
| 234 | 8Q | 187.00R | TRTT2FLX | T | + /12M            | MR EH |
| 235 | LH | 188.00R | Q11FLX0  | Q | + /12M            | R EH  |
| 236 | KL | 188.00R | QWKTR    | Q | /6M               | R EH  |
| 237 | A3 | 95.00   | L1A3IC   | L |                   | R EH  |
| 238 | AF | 191.00R | X1FAPTR  | X | 21+ V/            | R EH  |
| 239 | SU | 96.00   | ECO      | E | + /170            | R EH  |
| 240 | LH | 193.00R | Z11BXX0  | Z | + /12M            | R EH  |
| 241 | KL | 99.00   | RWKWTR6  | R | +                 | R EH  |
| 242 | AF | 199.00R | QRD0TR9  | Q | V/6M              | R EH  |
| 243 | KL | 100.00  | QWKWTR   | Q |                   | R EH  |
| 244 | AF | 200.00R | L3WK0TR9 | L | 10+ /12M          | R EH  |
| 245 | 8Q | 100.00  | VOWT2FLX | V | + /12M            | MR EH |
| 246 | KL | 202.00R | NWKTR6   | N | /12M              | R EH  |
| 247 | LH | 203.00R | U11LGT0  | U | + /12M            | R EH  |
| 248 | 8Q | 203.00R | QRTT2FLX | Q | + /12M            | MR EH |
| 249 | LH | 204.00R | H11FLX0  | H | + /12M            | R EH  |
| 250 | AF | 205.00R | ESRTR    | E | 7+ V/6M           | R EH  |

OTHER FARES EXIST-DO MORE SPECIFIC FD    END

## Ek-5: Talep Tahmin Değerlendirme Soruları

Akademik bir çalışma için kullanılacak bu değerlendirme tablosunu aşağıda açıklaması verilen rakamlar doğrultusunda puanlayınız. Katılımınız için teşekkür ederiz.

| Önem Değeri              | Değer Tanımı                                                                                                      | Açıklama                                                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                        | Eşit Derecede Önemli                                                                                              | Her iki faktör aynı öneme sahiptir.                                   |
| 3                        | Orta Derecede Önemli (Az Üstünlük)                                                                                | Bir faktör diğerine göre biraz daha önemlidir.                        |
| 5                        | Kuvvetli Derecede Önem (Fazla Üstünlük)                                                                           | Bir faktör diğerine göre kuvvetle daha önemlidir.                     |
| 7                        | Çok Kuvvetli Derecede Önem (Çok Üstünlük)                                                                         | Bir faktör diğerine göre yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir.     |
| 9                        | Kesin Derecede Önem (Kesin Üstünlük)                                                                              | Bir faktör diğerine göre çok yüksek derecede kuvvetle daha önemlidir. |
| 2-4-6-8                  | Ara Değerler (Uzlaşma Değerleri)                                                                                  | Uzlaşma gerektiğinde kullanılan iki ardışık yargı arasındaki değer.   |
| <b>Karşılık Değerler</b> | <b>i, j karşılaştırılırken bir değer x atanmış ise; j, i ile karşılaştırılırken atanacak değer 1/x olmalıdır.</b> |                                                                       |

| Değerlendirme Tablosu   |   |   |   |                            |   |   |   |                            |   |   |   |  |
|-------------------------|---|---|---|----------------------------|---|---|---|----------------------------|---|---|---|--|
| Mevsimsel dalgalanmalar |   |   |   | Tüketici Tercihi           |   |   |   | Acente satışları           |   |   |   |  |
|                         | Y | C | F |                            | Y | C | F |                            | Y | C | F |  |
| Y                       |   |   |   | Y                          |   |   |   | Y                          |   |   |   |  |
| C                       |   |   |   | C                          |   |   |   | C                          |   |   |   |  |
| F                       |   |   |   | F                          |   |   |   | F                          |   |   |   |  |
| Rakipler sayısı         |   |   |   | Fazla kapasite (Over book) |   |   |   | Siyasi Dalgalanmalar       |   |   |   |  |
|                         | Y | C | F |                            | Y | C | F |                            | Y | C | F |  |
| Y                       |   |   |   | Y                          |   |   |   | Y                          |   |   |   |  |
| C                       |   |   |   | C                          |   |   |   | C                          |   |   |   |  |
| F                       |   |   |   | F                          |   |   |   | F                          |   |   |   |  |
| Rakip fiyatları         |   |   |   | GDS'ler                    |   |   |   | İş/Tatil Amaçlı Seyahatler |   |   |   |  |
|                         | Y | C | F |                            | Y | C | F |                            | Y | C | F |  |
| Y                       |   |   |   | Y                          |   |   |   | Y                          |   |   |   |  |
| C                       |   |   |   | C                          |   |   |   | C                          |   |   |   |  |
| F                       |   |   |   | F                          |   |   |   | F                          |   |   |   |  |
| Kapasite                |   |   |   | Online Satışlar            |   |   |   | Diğer                      |   |   |   |  |
|                         | Y | C | F |                            | Y | C | F |                            | Y | C | F |  |
| Y                       |   |   |   | Y                          |   |   |   | Y                          |   |   |   |  |
| C                       |   |   |   | C                          |   |   |   | C                          |   |   |   |  |
| F                       |   |   |   | F                          |   |   |   | F                          |   |   |   |  |

## ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı: Derya SEMİZ ÇELİK

Doğum Yeri ve Yılı: İstanbul, 1983

Medeni Durumu: Evli, bir çocuğu var

Adres: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Seyahat-Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümü

Telefon: 0216 308 88 43

E-mail: [deryasemiz@marmara.edu.tr](mailto:deryasemiz@marmara.edu.tr)

### Öğrenim Durumu:

| Derece    | Bölüm/Program                        | Üniversite            | Yıl       |
|-----------|--------------------------------------|-----------------------|-----------|
| Lisans    | Kimya / Mühendislik Fak.             | İstanbul Üniversitesi | 2000-2005 |
| Y. Lisans | Üretim Yönetimi ve Pazarlama/ SBE    | Marmara Üniversitesi  | 2005-2008 |
| Y. Lisans | Orta Öğretim Alan Öğretmenliği / FBE | İstanbul Üniversitesi | 2005-2007 |
| Y. Lisans | Kooperatifçilik /SBE                 | Marmara Üniversitesi  | 2008-...  |
| Doktora   | İşletme (İktisat) / SBE              | İstanbul Üniversitesi | 2011-2017 |

### İş Durumu:

2010...: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Seyahat-Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümünde Araştırma Görevlisi.