

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GELİR YÖNETİMİNDE DİNAMİK KAPASİTE
YÖNETİMİ SİMÜLASYONU VE BİR HAVA YOLU
ŞİRKETİNDE UYGULANMASI**

Endüstri Müh. Murat BAŞ

**FBE Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Endüstri Mühendisliği Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Hayri BARAÇLI

İSTANBUL, 2008

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ	v
KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
2. HAVA TAŞIMACILIĞI.....	2
2.1 Hava Taşımacılığı Sektörünün Tanımı	2
2.2 Hava Taşımacılığı Sektörünün Tarihsel Gelişimi	3
2.2.1 Oluşum Evresi (1918-1938).....	4
2.2.2 Büyüme Evresi (1938-1958)	5
2.2.3 Olgunluk Evresi (1958-1978).....	5
2.2.4 Serbestleşme Evresi (1978'den günümüze)	6
2.2.5 Ülkemizde Hava Taşımacılığının Geçmişi (1980'den günümüze)	6
2.3 Hava Taşımacılığının Sektörel Özellikleri.....	7
2.3.1 Devlet Sübvansiyon ve Desteği.....	7
2.3.2 Teknolojideki Yüksek Devir Hızı.....	7
2.3.3 Yüksek Yakıt ve İşgücü Maliyetleri	8
2.3.4 Ekonomik Dalgalanmalara Karşı Duyarlılık.....	8
2.3.5 Ulusal ve Uluslararası Politika ve Yaptırımlara Karşı Duyarlılık.....	9
2.3.6 Fazla Kapasite ve Düşük Marjinal Maliyetler.....	9
2.4 Dünyada ve Ülkemizde Hava Taşımacılığı.....	11
2.4.1 Dünyada Hava Taşımacılığı	11
2.4.2 Ülkemizde Hava Taşımacılığı	12
3. GELİR YÖNETİMİ.....	15
3.1 Gelir Yönetimi Kavramı	15
3.2 Firmalar Gelir Yönetimini Nerede ve Nasıl Kullanıyor?	16
3.3 Rezervasyon Limitleri ve Koruma Seviyeleri.....	17
3.4 Rezervasyon Limitleri ve Koruma Seviyelerine Karar Verilmesi	18
4. HAVA YOLU	21
4.1 Kapasite Planlama	22
4.1.1 Göbek-ve-ışpit	22

4.1.2	Aşamalı Tarife Oluşturma Yaklaşımı	24
4.2	Pazarlama ve Gelir Yönetimi	25
4.3	Operasyonların Yönetimi	25
4.3.1	Operasyon Kontrol Grubu	26
4.3.2	Uçuş Harekat Grubu	27
4.3.3	Ekip Operasyon Grubu	27
5.	HAVA YOLUNDA GELİR YÖNETİMİ VE PAZARLAMA	28
5.1	PAZARLAMA	28
5.1.1	Pazarlama ve Gelir Yönetiminin Kısa Tarihi	28
5.1.2	Pazar Bölümleme	30
5.2	GELİR YÖNETİMİ	31
5.2.1	Ücret Farklılaştırma	31
5.2.2	Koltuk Envanter Kontrolü	34
6.	HAVA YOLUNDA GELİR YÖNETİMİ YÖNTEMLERİ	39
6.1	Gelir Yönetimi Ana Grupları	39
6.1.1	Parçalı Network Optimizasyonu	39
6.1.2	Sezgisel Yuvalama Yöntemi	40
6.2	Sefer Bazlı Ücret Sınıfı Gelir Yönetimi	41
6.2.1	Ücretlerin Gruplanması	42
6.2.2	EMSR Ücret Girdileri	43
6.2.3	EMSR Koltuk Korumalarının Her Ücret Grubu İçin Hesaplanması	43
6.3	Hırslı Sanal Yuvalama Yöntemi	44
6.3.1	Ücret Tabakalaştırma	44
6.3.2	Hırslı Sanal Yuvalama	45
6.3.2.1	EMSR Eğrisinin Hesaplanması	46
6.3.2.2	Mevcut Koltuğun EMSR Değeri	49
6.3.2.3	EMSR Sonucu Koltuk Koruma	50
6.4	EMSR Sezgisel Teklif Alış Fiyatı Tekniği (Heuristic Bid Price)	51
6.4.1	EMSR Eğrisinin Hesaplanması	51
6.4.2	Teklif Alış Fiyatının (Bid Price) Hesaplanması	52
6.4.3	Rezervasyon Limitleri	53
6.4.4	Hırslı olmayan sanal yuvalama bazlı gelir yönetimi (Nongreedy virtual nesting)	54
6.4.4.1	Lineer Programlamadaki Gölge Fiyatlar	54
6.4.4.2	Sözde (Pseudo) Ücretlerin Hesaplanması	55
6.4.4.3	EMSR Koltuk Envanter Kontrolü	55
6.4.5	Şebeke (Network) Deterministik Teklif Alış Fiyatı	58
6.4.5.1	Yöntemin Süreci	58
7.	DİNAMİK KAPASİTE YÖNETİMİ VE GELİR YÖNETİMİ	60
8.	BİR HAVA YOLU ŞİRKETİNDE GELİR YÖNETİMİNDE DİNAMİK KAPASİTE YÖNETİM SİMÜLASYONU	62
8.1	Simülasyonun Kapsamı ve Amacı	62
8.2	Yaklaşım	62
8.2.1	Talep Tahmini	63
8.2.2	Koltuk Koruma Bilgisi	66
8.2.3	Model	66

9.	SONUÇ	70
	KAYNAKLAR	73
	ÖZGEÇMİŞ.....	74

SİMGE LİSTESİ

σ	Standart sapma
μ	Ortalama
$f(D)$	Olasılık yoğunluk fonksiyonu

KISALTMA LİSTESİ

APEX	Erken Alınan İadesiz İndirimli Biletler
CRS	Bilgisayarlı Rezervasyon Sistemleri
CTC	Kanada Taşıma Komisyonu
EMSR	Beklenen Marjinal Koltuk Geliri
OD	Pazar (Origin-Destination)
IATA	Uluslararası Hava Taşımacılığı Kurumu)

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 Hava Taşımacılığı Sektörünün Yapısı (Air Transport Action Group, 2005)	3
Şekil 2.2 Havayolu İşletmeleri (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008).....	13
Şekil 2.3 Hava Aracı Sayısı (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008)	13
Şekil 2.4 Taşınan Kargo (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008)	14
Şekil 2.5 Taşınan Yolcu Sayısı (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008)	14
Şekil 3.1 Oteldeki Koruma Seviyesi ve Rezervasyon Limiti (S. Netessine, 2002).....	17
Şekil 3.2 Koruma Seviyesine Karar Verme (S. Netessine, 2002)	18
Şekil 3.3 Datayla Rezervasyon Limitine Karar Verme (S. Netessine, 2002)	20
Şekil 4.1 Havayolu İş Süreci	21
Şekil 4.2 Noktadan-Noktaya Uçuş Ağı.....	22
Şekil 4.3 Göbek-ve-ispit Uçuş Ağı.....	23
Şekil 4.4 Bank Yapısı Örneği.....	23
Şekil 4.5 Uçuş Tarifesi Yapım Süreci.....	25
Şekil 4.6 Tarife Kurtarma Süreci.....	26
Şekil 5.1 Yolculuk Özellikleri ve Ücret-Hizmet Tercihi	31
Şekil 5.2 Tek Ücretli Ürün Örneği.....	32
Şekil 5.3 Çok Ücretli Ürün Örneği	33
Şekil 5.4 Kalkıştan Önce Farklı Ücret Sınıfları İçin Rezervasyon Performansı	34
Şekil 5.5 Olasılıksal Talep Yoğunluk Fonksiyonu.	35
Şekil 5.6 İndirimli Yer Tahsis Karar Ağacı	36
Şekil 5.7 Yuvalama Yerleşimi.....	37
Şekil 6.1 Seferden Oluşan Basit Bir Network	41
Şekil 6.2 Hırslı Sanal Yuvalama Metodu ile Sefer 1 için EMSR Eğrisi.....	51
Şekil 6.3 Hırslı Sanal Yuvalama Metodu ile Sefer 2 için EMSR Eğrisi.....	52
Şekil 6.4 Sefer 1'deki Sözde Ücretlere göre EMSR Eğrisi.....	57
Şekil 6.5 Sefer 2'deki Sözde Ücretlere göre EMSR Eğrisi.....	57
Şekil 7.1 Hava Yolu Yolcu Şebekesi ile Filo Atama ve Gelir Yönetimi İlişkisi	60
Şekil 8.1 Simülasyon Modeli	68
Şekil 8.2 Rezervasyon Eğrisi.....	69

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 3.1 Tam Fiyatlı Odalara Olan Geçmiş Talep (S. Netessine, 2002).....	19
Çizelge 4.1 Göbek-ve-ispit Büyüklüğünün Etkisi	24
Çizelge 5.1 Olası Ücret Sınıfları.....	35
Çizelge 5.2 İndirimli Yer Tahsis Örneği.....	36
Çizelge 6.1 Sefer 1 İçin Ücret ve Talep Bilgisi	42
Çizelge 6.2 Sefer 2 İçin Ücret ve Talep Bilgisi	42
Çizelge 6.3 Sefer Bazlı Gelir Yönetimi Metodu İçin Ücret Grupları.....	42
Çizelge 6.4 EMSR Girdisi İçin Ağırlıklı Talep Ortalama Ücreti	43
Çizelge 6.5 Ücret Sınıfı Yuvalama ile Koltuk Koruma	43
Çizelge 6.6 Sefer Bazlı Ücret Sınıflı GY Metodu için Rezervasyon Limitleri	44
Çizelge 6.7 Ücret Tabakalaştırmada Ücret Grupları.....	45
Çizelge 6.8 Sefer 1'deki Sanal Sınıflar	45
Çizelge 6.9 Sefer 2'deki Sanal Sınıflar	46
Çizelge 6.10 Sefer 1'deki Sanal Sınıf Bilgileri	46
Çizelge 6.11 Sanal Sınıf Yuvalama ile Koltuk Koruma	50
Çizelge 6.12 Hırslı Sanal Yuvalama Metodu ile Rezervasyon Limitleri.....	50
Çizelge 6.13 EMSR Sezgisel Teklif Alış Fiyatı	52
Çizelge 6.14 Sefer 1'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları	53
Çizelge 6.15 Sefer 2'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları	53
Çizelge 6.16 Transit Yolcular için Rezervasyon Kararları	53
Çizelge 6.17 Transit Yolcuların Sözde(Pseudo) Ücretler	55
Çizelge 6.18 Sefer 1'deki Sözde Ücretlerle Sanal Sınıflar	56
Çizelge 6.19 Sefer 2'deki Sözde Ücretlerle Sanal Sınıflar	56
Çizelge 6.20 Hırslı Olmayan Sanal Yuvalama Yöntemi için Koltuk Koruma	58
Çizelge 6.21 Hırslı Olmayan Sanal Yuvalama Yöntemi için Rezervasyon Limitleri	58
Çizelge 6.22 Sefer 1'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları	59
Çizelge 6.23 Sefer 2'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları	59
Çizelge 6.24 Transit Yolcular için Rezervasyon Kararları	59
Çizelge 8.1 Segmentler ve Rezervasyon Sınıfları	63
Çizelge 8.2 Segmentlere Göre Ort. Yolcu Sayısı ve Standart Sapma	64
Çizelge 8.3 Segmentlere Göre Rezervasyon Gününün Kümüle Olasılık Değerleri.....	65
Çizelge 8.4 Rezervasyon Sınıfları ve Açıklamaları.....	65
Çizelge 8.5 Segmentlere Göre Rezervasyon Sınıflarının Kümüle Olasılık Değerleri.....	66

Çizelge 8.6 Uçak Tiplerine Göre Korunan Koltuk Sayıları.	66
Çizelge 9.1 35. Rezervasyon Gününde Yapılan Tip Değişiklikleri.....	70
Çizelge 9.2 14. Rezervasyon Gününde Yapılan Tip Değişiklikleri.....	71
Çizelge 9.3 Simülasyonun Mali Sonucu	71

ÖNSÖZ

Tez çalışmam sırasında danışmanlığımı üstlenerek bana her konuda yol gösteren sevgili Hocam Yrd.Doç.Dr. Hayri BARAÇLI'ya, uygulamada bana her tür desteği sağlayan arkadaşım Hulki Hasan BALAKBABALAR'a, ayrıca yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Ümit DEVELİ'ye, Ömer KÜLAHCI'ya, Şenay DİNÇER'e, kadim dostlarım Hale ve Koray KÖÇKEN'e ve hayatımın her aşamasında en büyük desteği sağlayan aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Hava taşımacılığı, işlevi ve cirosu ile dünyanın önemli ekonomik sektörlerinden biridir. İnsanların uzun mesafelerde rahat ve diğer ulaşım olanaklarına göre daha kısa sürede seyahat etmelerine olanak vermesinin yanı sıra, iki ülke arasındaki ticaretin, turizmin, siyasi ilişkilerin gelişmesinde de önemli bir rol üstlenmektedir.

Tezin ilk kısmında giriş yapıldıktan sonra ikinci kısmında hava taşımacılığı sektörünün özellikleri, tarihçesi, dünyada ve ülkemizde hava taşımacılığından bahsedilmektedir.

Üçüncü bölümde, gelir yönetimi kavramından genel olarak bahsedilmekte ve örnekler ile bu kavram açıklanmaya çalışılmaktadır.

Tezin dördüncü kısmında ise havayollarının en temel 3 çekirdek fonksiyonu açıklanmaktadır. Sürecin başladığı Üretim Planlama'nın temel aşamaları ile hava yolu uçuş tarifesinin nasıl ortaya çıktığı ve ürünün operasyonel hangi birimler tarafından icra edildiği anlatılmaktadır. Müşteri segmentasyonu ve ücretlendirme gibi Gelir Yönetimi ve Pazarlamanın sorumluluklarını daha detaylı olarak anlatmak için bu konular beşinci kısımda ayrıca işlenmektedir.

Hava yollarının aynı uçuşta, aynı kabin için çok geniş bir yelpazede yolcularından ücret tahsil etmesi, A.B.D.'deki serbestleşmeden ve düşük maliyetli hava yolu şirketlerinin sektöre girmesinden sonra çok alışıldık bir uygulamadır. Tezin altıncı kısmında hava yollarının toplam gelirlerini maksimize etmek amacıyla kullandıkları gelir yönetiminin tanımı ve firmalarda nasıl kullanıldığı ile kavramları açıklanmaktadır.

Yedinci bölümde hava yolunun gelirini artırmak için zaman içerisinde değişen yolcu talebine göre dinamik kapasite yönetimi tekniğini nasıl kullandığı açıklanmakta ve teknik tanımlanmaktadır.

Sekizinci bölümde ise tezin uygulama kısmına geçilmekte ve simülasyonda kullanılacak temel model açıklanmakta, modelin bir hava yolunda uygulanması sürecinden bahsedilmektedir.

Son bölümde ise uygulamanın sonuçları ortaya konmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Gelir yönetimi, kapasite yönetimi, simülasyon, hava yolları, hava yolu taşımacılığı, hava yolu işletmeleri.

ABSTRACT

Air transportation is one of the important industry of the world with functionality and revenue. Air transportation offers shortest travel time and facility to improve trade, tourism and political relations.

The first section contains brief explanation about the sector and the properties of air transportation, history, air transportation in the world and Turkey is mentioned in the second section.

In the third section, overall information about revenue management with examples from real world is mentioned.

In the fourth section, three fundamental functions about core process of an airline are explained. It includes the preparation of scheduling and basic stages of production planning. Responsibility of Revenue Management and Marketing Department as Market segmentation and pricing is explained much more detailed in the fifth section.

After the entering low cost carrier in the aviation industry, more than one price option may offered for same seat in the same flight. In the sixth section, it is mentioned that how the companies are using the revenue management system in order to maximize the revenue.

In the seventh section it is explained that how airline companies are using dynamic capacity management techniques to meet the variable demand of customer.

In the eighth part, the implementation of dynamic capacity management with simulation model is mentioned.

And in the last part the conclusions of the implementation are given.

Key Words: Income management, capacity management, simulation, airlines, air transportation, airline companies.

1. GİRİŞ

Havacılık sektöründe Gelir Yönetimi, doğru zamanda, doğru yolcuya, doğru koltuğu, doğru fiyattan satmaktır. Birçok hava yolu uçaklarındaki koltukları, aynı olmasına rağmen farklı ücretlerden satmaktadır. Koltuk envanter yönetiminde ise her ücret sınıfı için koltuk sayısı belirlenir. Bu iki stratejinin amacı da bir sefer için değişik ücretteki ürün bileşimlerinden elde edilen karı maksimize etmektir.

1960’lardan önce hava yolu şirketleri ilk gelen, ilk satın alır mantalitesi ile bütün biletlerini aynı ücretten satmaktaydılar. Bundan dolayı seçenekleri olan ve olmayan insanlar arasında herhangi bir farklılaşma yoktu. Fakat daha sonrasında farklı sınıflar ve ücretler anlayışı gelişti.

Farklı müşteriler için ayrılan koltuk sayıları hava yolundan hava yoluna değişmektedir. Uçağı maksimum doldurmak ve en yüksek karı elde etmek için, ayrılan koltuk sayısında hava yolunun takip ettiği politikaların ve stratejilerin önemi büyüktür.

Gelir yönetim sistemleri rezervasyon adetlerini sınırladıkları için bazı yolcuların reddedilmesine neden olduğundan o sefer için atanmış uçağın kapasitesi toplam kaybedilen yolcu maliyetinin hesaplanmasında önemlidir.

Bu çalışmada gelir yönetimi ile beraber dinamik kapasite yönetimi uygulaması yapılarak seferin gerçekleşme tarihi yaklaştıkça atanan uçak tipinin değişmesinin gelire etkisi incelenmiştir. Ortalama yolcu tahmini ile yapılan filo ataması bu problemin çözümü için yeterli olmadığından dinamik kapasite yönetimi ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

2. HAVA TAŞIMACILIĞI

2.1 Hava Taşımacılığı Sektörünün Tanımı

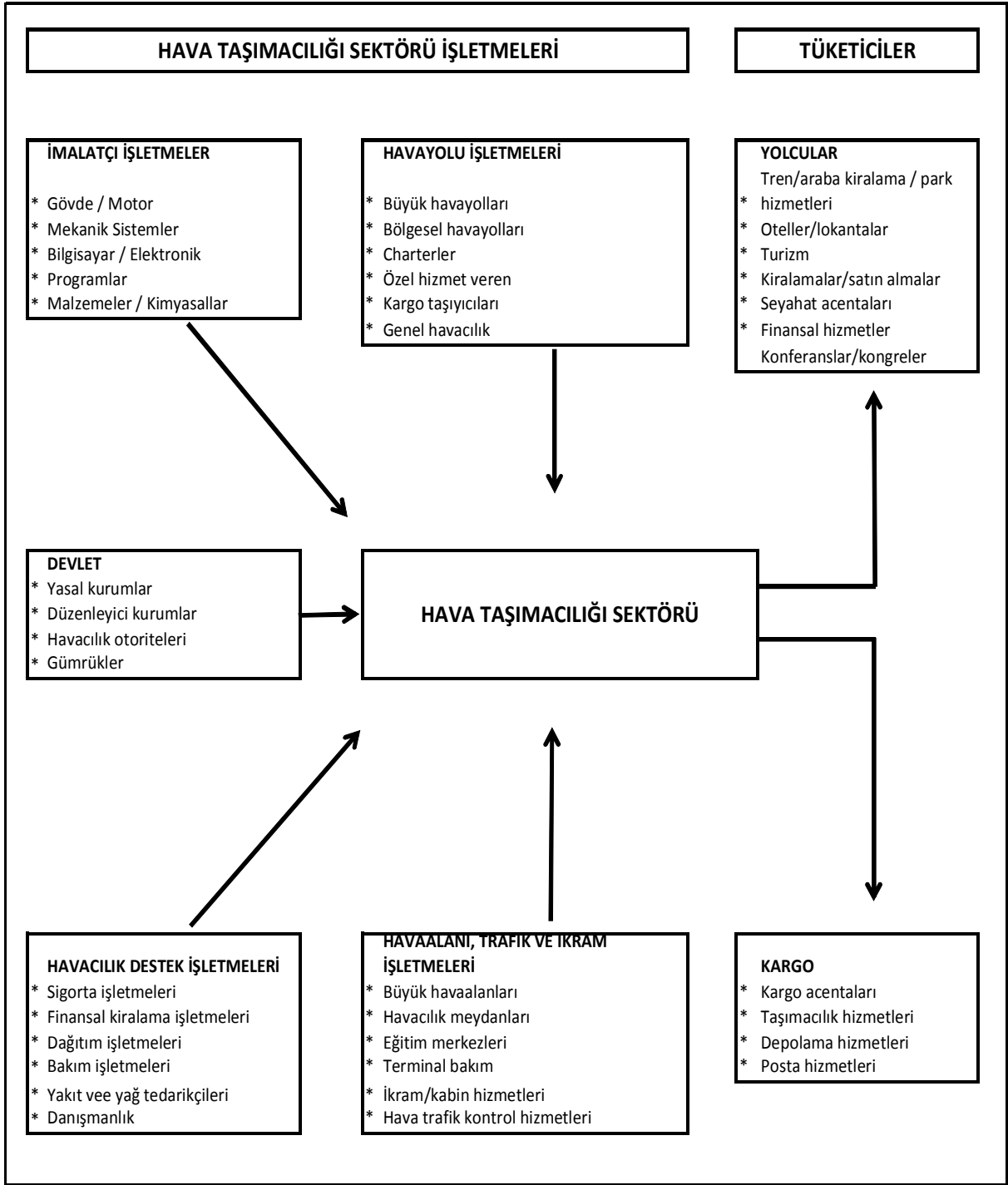
Hava taşımacılığı, hava yolu işletmeciliği, hava alanları işletmeciliği, hava seyrüsefer ve hava trafik kontrol hizmetleri, yer ve ikram hizmetleri, eğitim, bakım, ilgili alt ve üst yapılar ve diğer havacılık faaliyetleri ile, bütün bu faaliyetlerin uluslararası kurallara göre koordinasyonu ve denetimini kapsamaktadır (T.C. Başbakanlık DPT, Nisan 1995).

Hava taşımacılığı, insanların ve malların taşınması ile direkt bağımlı aşağıdaki aktiviteleri içerir. Havacılık sektörü, hava alanları, hava yolları, genel havacılık, hava yönlendirme servis sağlayıcıları ve yolculara direkt hizmetlerin sağlayıcıları ile kargo tedarikçikleri içerir. Sivil uzay sektörü uçakların, sistemlerinin, motorlarının üretim ve bakımını içerir.

Hava taşımacılığı dünyanın en önemli endüstrilerinden birisidir. İlk jet uçağının 1949 yılında uçmasından itibaren sivil havacılık 70 kattan daha fazla büyümüştür. (Air Transport Action Group, 2005). Bu şimdye kadar hiç bir ulaşım sisteminin ulaşamadığı bir rakamdır ve ekonomik ilerleme için çok önemlidir. Hava yolu hizmetlerin olan talep global ekonomiye hava taşımacılığının etkisini de artırmış ve milyonlarca insanın ve milyarlarca doların dünyadaki pazarlara hızla hareketini sağlamıştır. Son 20 yıl içinde yolcu sayısı %45, kargo trafiği %80 artmıştır ve 2004 yılında hava taşımacılığı endüstrisi 1.890 milyon tarifeli yolcu ve 38 milyon ton kargo taşımıştır. Bu hızlı büyüme bazı faktörler sayesinde olmuştur:

- Artan GSMH, gelir ve yaşam standardı hem iş hem de tatil amaçlı yolcu sayısını artırmıştır.
- Azalan hava taşımacılığı maliyetleri, havacılıktaki verimlilik artışı ve rekabetin artması hava yolu ücretlerinin 1970'lerin ortalarından bu yana %40 oranında azalmasına neden olmuştur.
- Küreselleşme, uzun menzildeki yerlere tatile giden, uygun politik ve sosyal ortamlara iş amaçlı seyahat eden insanların sayısının artması ile ortalama seyahat uzaklığı da artmıştır.
- A.B.D. iç hatlarında 1970'lerin sonlarında başlayan fiyat serbestisi Avrupa'da 1980'lerde devam etmiş ve dünyada bu trendi takip etmiştir.

Şekil 2.1'de hava taşımacılığı sektörünün yapısı görülmektedir.



Şekil 2.1 Hava Taşımacılığı Sektörünün Yapısı (Air Transport Action Group, 2005).

2.2 Hava Taşımacılığı Sektörünün Tarihsel Gelişimi

Havacılığın tarihsel gelişimine baktığımızda, havacılığın gerçek anlamda 1903'te A.B.D'nin North Carolina eyaletinde Orville ve Willbur Wright kardeşlerin kendi yaptıkları uçakla yerden 150 feet yükseklikten, birkaç mil uçmalarıyla başladığı fikri yaygındır. Sivil havacılığın tarihsel gelişimini genel olarak 4 evreye ayırarak incelemek mümkündür. Bu

evreler sırasıyla; Oluşum, Büyüme, Olgunluk ve Liberalleşme'dir (Oyman, 1994).

2.2.1 Oluşum Evresi (1918-1938)

Havacılık 1903 yılında sivil bir amaçla başlamış olsa bile 20. yüzyılın başlarındaki siyasi krizler ve savaşlar dolayısıyla askeri alanda sanayileşen bir sektör haline gelmiştir. İlk uçuşla 1. Dünya Savaşı'nın sonuçlanması arasında geçen süre uçakların ve sistemin askeri açıdan kullanılma dönemidir. Dolayısıyla masif bir şekilde askeri amaçlı uçaklar geliştirilmiş ve üretilmiştir. Sivil havacılık savaş sonrası askeri amaçlı uçakların sivil kullanıma geçmesiyle büyük bir ivme kazanmıştır. I. Dünya Savaşı sonrası özellikle A.B.D. ordusunun elinde kalan uçaklar Amerikan Posta İdaresi tarafından şehirler arasında ilk hava posta taşımacılığının başlamasına neden olmuştur.

15 Mayıs 1918'de dünyanın ilk tarifeli hava posta servisi A.B.D.'de New York ile Washington D.C. arasında 218 millik bir mesafe için başlatılmıştır. Hava posta taşımacılığının gelişimi ile uçaklar da gelişmiş ve sistem büyümeye başlamıştır. 1920'lerin sonlarına kadar sivil havacılık posta taşımacılığından ileri gidememiştir.

Bunun başlıca nedenleri; insanların uçaklara olan güvensizliği, kara ve demiryolu taşımacılığının da yeni olması nedeniyle cazibesini koruması, uçakların konforsuzluğu, uçak seyahatinin çok pahalı olması ve uçakların yeterli kapasiteye sahip olmaması dolayısıyla hizmette sürekliliğin sağlanmamasıdır. Ancak 1920'lerin sonlarında ilk defa bir Amerikalı ve bir İngiliz uçak üreticisinin, Havilland Dragon ve Ford Trimotor yolcu uçaklarını piyasaya sürmesi ile dünyada ilk yolcu taşımacılığının temelleri atılmıştır. Yolcu taşımacılığı ile birlikte sistem daha da büyümüş ve emniyet faktörünü arttırabilmek için ilk düzenli telgrafla iletilen meteorolojik bilgi yayınları başlatılmıştır. Havacılığın oluşum evresi 1930'larla beraber yeni tip uçakların dizaynına ve üretimine de sahne olmuştur. Bu yıllarda uçaklar hava yolu işletmelerinin ihtiyaçları ve talimatlarına göre dizayn edilmiştir. Aynı zamanda bu yıllar uçuş emniyetinin en düşük olduğu yıllardır. 1929-1933 arasında uçakların kaza ve ölüm oranı trenlere göre 1500 defa, otobüslere göre de 900 defa daha fazladır. Sadece Amerika'da 1932 yılında 108 uçak kazası olmuştur. Ancak bu tip talihsizlikler havacılık sisteminde emniyete yönelik çok önemli gelişmeleri de beraberinde getirmiştir. 1930'lu yılların ortalarına doğru Juan Trippre adlı iş adamının kurduğu Pan American havayolu işletmesi uçan bot adı verilen deniz uçakları ile ilk tarifeli okyanus aşırı seferleri gerçekleştirmiştir. Tüm bu gelişmelere rağmen 1938'lere gelindiğinde dünyada yeni siyasi krizlerin başlaması ile birlikte sivil havacılık durgunluğa girmiş ve yerini askeri alanda hızlanan havacılığa bırakmıştır.

2.2.2 Büyüme Evresi (1938-1958)

II. Dünya Savaşı yılları boyunca uçak üretimindeki artış ve uçakların teknolojilerindeki gelişme sivil havacılığın savaş sonrasındaki hızlı büyümesinin bir habercisiydi. Bu savaş kıtalararası bir savaştı ve uçaklar operasyonların belkemiğini oluşturuyordu. Dolayısıyla bu dönemde üretilen tüm nakliye uçakları dört motorlu, uzun menzilli, yük kapasitesi ve hacmi geniş ve uçuş emniyetini arttıran teknolojilerle donatılmış uçaklardı. 1945 yılında savaşın sona ermesi ile birlikte, I. Dünya savaşında olduğu gibi askeri uçak fazlası olmuştu. Bu fazla kapasite savaş sürecinde durgunluk içine giren sivil havacılığın ivme kazanması için bir potansiyel oluşturmaktaydı. Böylece sektör 1945 sonrası uzun mesafeli ve her hava koşulunda uçabilen, tarifeli hava taşımacılığına yöneldi. Bu uçaklar çoğunlukla kabin tazyikli, tüm hava koşulları için elverişli ve 100 kadar yolcuyu okyanus aşırı taşıyabilecek kabiliyeteydi.

Savaşta edinilen tecrübeler hava trafik konusunda da gelişmeleri beraberinde getirmişti. Artık uçaklar belli uçuş rotalarını takip ederek, hava trafik merkezlerinden izin alarak onların ve gelişen radar ağının kontrolünde uçmaktaydı. İngilizler 1949 yılında dünyanın ilk sivil amaçlı jeti olan Havilland Comet'i uçurmayı başardılar ve 1952 yılında seri üretime geçtiler. Artık hava taşımacılığı diğer taşımacılık sistemlerinin içinde en gözde olanıydı. 1953 yılında A.B.D'de yapılan bir çalışma 300 km'nin üzerindeki mesafelerde uçağın tüm taşıma araçlarının talebini geride bıraktığını göstermiştir. Gelişme dönemi 1958 yılında ilk masif üretim jet yolcu uçağı olan B-707'nin hizmete girmesiyle sona erdi.

2.2.3 Olgunluk Evresi (1958-1978)

1958'de ilk B-707 kıtalararası dört motorlu jet yolcu uçağının Pan Amerikan havayolunda tarifeli seferlere başlamasıyla havacılık bir teknoloji yarışına dönüştü. Boeing'i takiben Douglas'da 1958-1959 da ilk DC-8'i üretti. Kıtalar arası jetleri 2 ve 3 motorlu B-727 ve DC-9'lar takip etti. Artık tüm havayolu işletmeleri kısa ömürlü konvansiyonel pervaneli uçaklar yerine, uzun ömürlü teknoloji harikası jetleri filolarına dahil etmekteydi. Jetlerle birlikte hava yolu taşımacılığı 50 yıl önceki çok riskli taşımacılık sınıfından emniyetli taşımacılık sınıfına geçmiştir. Bu dönemde uçaklara meteoroloji radarları, kara kutu gibi bazı ekipmanlar yerleştirilmeye başlanmıştır. 1969'da artan talebi karşılamak ve maliyetleri kontrol altına almak için ilk geniş gövdeli 400'den fazla yolcuyu kıtalar arası taşıyabilen dört motorlu jet B-747 Jumbo üretildi. Bunu Douglas DC-10 ve Lockheed L-1011 uçaklarının üretimi izledi. 1970'lerin başında meydana gelen OPEC petrol krizi ve 1977'lerde başlayan gürültüye karşı çevreci mücadeleler hava yollarını çevreci ekonomik jetlere yöneltti.

2.2.4 Serbestleşme Evresi (1978'den günümüze)

1978'de Amerikan hükümeti radikal bir kararla havacılık sistemini tam rekabete açtı. Tüm ticari kısıtlamaların kalktığı bu dönem havacılığı dev bir sisteme dönüşmesine neden oldu. 1980'lerde Avrupa'yı da etkisi altına alan bu hareket nedeniyle bir kaç yıl içinde hava yolu ve uçak sayısı ikiye katlandı. Rekabet hava taşımacılığını herkesin yararlanabileceği bir taşımacılık sistemi haline getirmişti. Sonuçta sistem büyümeyle birlikte sancılı bir döneme girmektedir. Sistem o kadar büyümüş, hava trafiği o kadar yoğunlaşmıştı ki tüm ülkeler seviyesinde çeşitli önlemler, çeşitli standartlar, çeşitli yaptırım ve uygulamalar zorunlu hale geldi ve sistem bugünkü şeklini aldı.

2.2.5 Ülkemizde Hava Taşımacılığının Geçmişi (1980'den günümüze)

Hava yolu ulaştırması sektörü 14.10.1983 tarihinde kabul edilen 2920 sayılı Sivil Havacılık Kanununun yürürlüğe girmesiyle, özellikle 1980'lerin ikinci yarısından itibaren belirgin bir gelişme içine girmiştir. Bu dönemde THY'nın bir modernizasyon ve standardizasyon programı çerçevesinde filosunu geliştirmeye başladığı, hizmet standartlarını yükseltme çabasına girdiği ve yurtiçi hatlardan ziyade ekonomik açıdan avantajlı dış hatlara yönelmekte olduğu görülmektedir. 2920 sayılı kanun ile ülkede özel havayolu şirketlerinin de kurulmasına ve faaliyet göstermesine izin verilmiştir. Aynı dönemde özel sektör hava yollarının sayılarında, filo kapasitelerinde ve sektörden aldıkları payda önemli artışlar gözlenmiştir. Ancak, işletme sermayesi sıkıntısı, nispeten yaşlı uçaklarla operasyon yapma dezavantajı, bakım-onarım ve diğer alt yapı imkanlarının yetersizliği, faaliyetlerinin her kademesinde kalifiye personel temininde karşılaşılan güçlükler, sektörün yeteri kadar desteklenmemesi gibi sorunlarla karşılaşan özel hava yollarının bir kısmı iflas ederek sektördeki faaliyetlerine son vermişlerdir (Korul & Küçükönel, 2005).

Havaalanı yatırımlarının 80'li yılların sonunda ve 90'lı yılların başında yeni konvansiyonel havaalanı yapımından daha ziyade, mevcutların standartlarının geliştirilmesi üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu arada hava trafik kontrol, haberleşme, seyrüsefer hizmetleri, yer hizmetleri ve benzeri hizmetlerin kalite ve güvenilirliğini arttırmaya yönelik yatırımlar sürdürülmüştür. 1980'lerin sonunda muhtelif yörelere mahalli idarelerin de katkılarıyla STOL (Short Distance Take-off and Landing) tipte küçük havaalanları yapılmaya başlatılmış ve askeri havaalanlarının sivil hava ulaşımına da açılması için Genel Kurmay Başkanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı arasında 19 Kasım 1986 tarihinde bir protokol imzalanmıştır. 1990 yılının ilk yarısına kadar gelişme trendini sürdüren sektör, 2 Ağustos 1990 tarihinde ortaya

ıkan Körfez Krizi ve bunu izleyen sıcak savaş nedeniyle olumsuz yönde etkilenmiştir. Özellikle sıcak savaşın çıkmasıyla birlikte sigorta primlerinin yükselmesi, rezervasyon ve sefer iptallerinin önemli ölçüde artması 1991 yılında sektörün gerilemesine neden olmuştur. 1992 yılı hava yolu sektörü açısından yeniden canlanma yılı olmuş ve sektörün gelişimi 1997 yılına kadar srmştir (DPT 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, 2001).

1998 yılında, Uzak Doğu lkelerindeki ekonomik kriz Türkiye'deki hava taşımacılığı sektörünü de olumsuz yönde etkilemiştir. Sektörde yaşanan bu olumsuzlukları telafi etmek için hava yolu işletmeleri faaliyetlerini yeniden düzenleyerek, personel çıkararak ve filolarını yeniden planlayarak kendilerini toparlamak zorunda kalmışlardır. Bu dönemde THY'nın özelleştirilmesi gündeme gelmiş ancak zelleştirme çalışmaları bugüne kadar henüz bir sonuca ulaştırılamamıştır.

2.3 Hava Taşımacılığının Sektörel zellikleri

2.3.1 Devlet Sübvansiyon ve Desteği

Hava yolu sektörü diğer sektörlerden farklı olarak stratejik ve ulusal bazı misyonlar tařıdęı için, devlet desteği gören işletmelerin başında gelmektedir. Günümüzde A.B.D. ve İngiltere dışında tüm ülkelerde bir bayrak taşıyıcısı işletme vardır ve bu işletmeler devlet finansmanının desteği ile varlıklarını sürdürmektedir. Burada amaç, devletin uluslararası arenada tanıtım, itibar ve savunma gibi misyonlarına hizmet etmektedir (Oyman, 1994).

2.3.2 Teknolojideki Yüksek Devir Hızı

Hava yolu işletmeleri çok hızlı teknolojik değişim içinde faaliyetlerini sürdürmektedir. Dünyada başka hiçbir sektörde, hava yolu sektöründe olduğu kadar yüksek teknolojik mobil varlık bulunmamaktadır. Hava yolu sektörünün varlıklarının yaklaşık dörtte üçü mobil haldedir (Wells, 1999).

Hava yolu işletmelerinin 1940'lı yılların sonlarına kadar uçak alımlarını kendi finansal kaynaklarıyla karşılamakta oldukları görülmektedir. 1950'li yıllarda ise endüstrinin jet uçakları üzerindeki çalışmaları dolayısıyla uçak ve diğer ekipmanlara yapılan yatırımlar, işletmelerin kendi kaynaklarıyla yapabilecekleri yatırım seviyesinin çok üzerine çıkmış ve işletmeler yeni finansman kaynakları aramaya başlamıştır. Bu büyüklükteki yatırım, teknoloji devir hızının en st seviyede olması nedeni ile, hayat seyrini tamamlayamadan yenilenmek zorunda kalmıştır. 1958 yılında filolarını jet uçaklarından oluşturan işletmeler, 1969 yılında

geniş gövdeli uçaklarla karşılaşınca filolarını yenilemek zorunda kalmıştır. 1970’li yıllarda OPEC kirizi nedeniyle hava yolu işletmeleri daha az yakıt harcayan ekonomik uçuşlara dönüş yaparken, 1980 ve 90’lı yıllarda gürültü yönetmelikleri nedeni ile sessiz uçakları tercih etmeye başlamışlardır. Sektörde 20-25 yıl olan teknoloji değişim hızı, 1980’lerde 8-10 yıla kadar düşmüşken, günümüzde bu süre 3-4 yıla kadar düşmüştür. Bu değişimden yararlanmak isteyen hava yolu işletmeleri, yeniledikleri filolarıyla birlikte yeni ekipman, değişimler doğrultusunda açığa çıkacak olan personel eğitimi ve ihtiyaç duyulabilecek yeni tesisler için finansal yönden büyük kaynaklar bulmak zorundadır. İşletmelerin etkin olarak varlıklarını sürdürebilmeleri için gerekli olan yeni teknoloji, yüksek maliyetlerden dolayı yalnızca büyük işletmeler tarafından kullanılabilir.

2.3.3 Yüksek Yakıt ve İşgücü Maliyetleri

Hava yolu sektöründe faaliyetlerini sürdüren işletmeler için en önemli maliyetlerden biri yakıttır. Hava yolu işletmeleri diğer işletmelere oranla petrol fiyatlarındaki değişimlerden çok daha fazla etkilenmektedir. Çünkü değişken giderlerin büyük bölümünü yakıt oluşturmaktadır. 1978-1981 yılları arasında petrol fiyatları dünya genelinde %153 gibi büyük bir oranda artış göstermiştir. Bu da işletmeleri daha az yakıt harcayan uçakları kullanmaya yöneltmiştir (Wells, 1999).

Havayolu sektöründe uzmanlaşmış personel istihdam edilmesinden dolayı, sektördeki personel ücretleri diğer sektörler göre daha yüksektir. Hava yolu işletmelerinde çalışan personelin tümü belirli eğitimlere tabi tutulmaktadır. Bu durum ise işletmelere ek maliyetler oluşturmaktadır. Ancak son yıllarda sektördeki iflaslar nedeni ile, belirli bir işgücü sürekli olarak sektördeki işletmeler arasında yer değiştirmektedir. İşgücü ve yakıt maliyetleri hava yollarının operasyon maliyetlerinin yaklaşık %60’ını oluşturmaktadır.

2.3.4 Ekonomik Dalgalanmalara Karşı Duyarlılık

Hava yolu sektörü, turizm sektörü gibi ekonomik dalgalanmalara karşı en hassas sektörlerin başında gelmektedir. Ekonomik durgunluk anlarında insanların ilk olarak azalttıkları harcama gideri, sözü edilen sektörler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Turizm sektöründeki durgunluk tatil amaçlı yolcu pazarında azalmalara neden olmaktadır.

Ekonomik dalgalanmaların olduğu dönemlerde insanların diğer taşıma sistemlerini tercih etmelerinden dolayı, hava yolu işletmelerinin gelirleri büyük oranda azalmaktadır. Böyle bir durumda hava yolu işletmeleri öncelikle filolarını küçültme ve personel çıkarma yoluna

gitmektedir.

Dünya ekonomisinde 1990'ların başında görülen durgunluk hava taşımacılığın olan talebide etkilemiştir. Bu dönemde “ücretli yolcu-kilometre değeri” (RPK) ve “ücretli ton-kilometre” (RCK) oranları düşmüş ve zararlar rekor seviyelere ulaşmıştır. Bununla birlikte bu durgunluk sadece hava yollarını değil, otomotiv gibi diğer sektörleri de etkilemiştir. Fakat diğer sektörlerin etkilenmesi daha az olmuştur çünkü hava yolculuğu için para harcamak isteğe bağlı, özel bir durumdur. İşlerin yoluna girmesi 12 ile 18 ay sonra olmuştur (Wells, 1999).

Durgunlukların hava yollarına etkisi başarılı geçen dönemlerde yüksek oranlarda artan trafiğe yoğunlaşmış olan havayollarının, ekonomideki durgunluk dönemlerinde, ellerinde çok büyük miktarda fazla kapasiteyle baş başa kalmalarıdır. Sanayi sektöründe olduğu gibi ekonomi düzelinceye kadar üretimi durdurma veya üretimi depolama şansları bulunmamaktadır. Finans sektöründen alınan borçlar ödenmeli ve durgunluktan önceki belli sayıdaki uçakla faaliyetlere devam edilmelidir. Bundan başka hava yolları yüksek personel eğitim maliyetleri yüzünden çalıştırdıkları personel sayısına göre az sayıda kişiyi işten çıkarabilirler.

2.3.5 Ulusal ve Uluslararası Politika ve Yaptırımlara Karşı Duyarlılık

Hava taşımacılığı sektörü ulusal veya uluslararası boyuttaki devlet ve yaptırımlara karşı oldukça hassas bir konumdadır. Hava yolu işletmeleri ancak bu tür politika ve yaptırımlara uygun çalışmalar yaptıkları sürece faaliyetlerine devam edebilmektedir.

2.3.6 Fazla Kapasite ve Düşük Marjinal Maliyetler

Hava yolları genellikle fazla kapasite üretime ve fiyatlamayı da, uçakların tam olarak dolu olduğunu varsayarak yapma eğilimindedir. Müşterilerin tarifeli seferlere olan talebi raf ömrü olmayan çok büyük miktarda kapasite fazlasına yol açmakta bu da maliyetleri arttırmaktadır. Müşterilerin düşük fiyatlara olan talebi ve hava yolu taşımacılığının gerçekten farklılaştırılmayan bir ürün olduğu görüşünün kabulü fiyatları bu seviyelere düşürmekte, çoğu zaman maliyetleri karşılayamamaktadır.

Hava yolları kaçınılmaz bir şekilde fazla kapasiteye sahip olmak zorundadır. Pazar yapısı ister serbest ister sınırlandırılmış olsun 1950'lerden günümüze Amerikalı hava yolu işletmeleri hemen hemen hiç 67% doluluk oranının üzerine çıkamamıştır. Bu durum, uçakların ortalama 1/3 koltuğunun satılmadığı anlamına gelmektedir (Wells, 1999).

Bu konuda ekonomist Melvin Brenner şunları söylemektedir. “ Sektör her zaman trafiğin çok

yoğun olduğu zamanlarda bile fazla miktarda kapasiteye sahiptir. Fazla miktarda kapasitenin nedenleri;

- Tarifeli frekans sıklığı rekabette önemlidir. Hava yolları, frekans sayısının hava yolu ürününü farklılaştıran en önemli etkenlerden biri olduğunu belirlediklerinden beri tüm havayolları bütün önemli hatlarda yüksek sayıda tarifeli frekansa (uçuşa) sahip olmaya çalışmaktadırlar.
- Hava yolları, sabit maliyetleri çok yüksek olduğu için uçakları mümkün olduğu kadar uçururlar. Hava yolu şirketleri için uçuşla ilgili maliyetler karşılandığı an uçağın uçuşu uçuşmamasından iyidir” (Wells, 1999).

Fazla kapasitenin raf ömrü yoktur. Tarifeli bir uçuşta uçağın kapılarının kapanmasıyla boş koltuklardan elden edilecek gelir sonsuza kadar kayıp olur. Taşıyıcılar mümkün olduğunca bu depolanamaz ürünlerini satma yollarını ararlar ve diğer taşıyıcılarla aynı fiyat seviyesini sağlamaya çalışırlar.

Fazladan bir yolcuya hizmet vermenin marjinal maliyeti çok düşüktür, sadece yemek maliyeti, satış komisyonları, önemsiz miktarda yakıt ve diğer önemsiz maliyetlerdir. Genelde, bir yolcunun marjinal maliyeti tam bilet ücretinin 1/4'ünden azdır. Fakat sektörde sabit maliyetler ağırlıklıdır, sabit maliyetler toplam maliyetlerin % 60'ından fazlasını oluşturmaktadır. Yüksek sabit maliyetler, fiyata karşı duyarlı olan havacılık sektörünü olumsuz etkilemektedir. Çünkü bu, taşıyıcıları boş olan koltuklarını doldurmak için fiyat indirimi yapmaya zorlamaktadır. Diğer taşıyıcılar da bu duruma ayak uydurmaya çalışmakta ve böylece fiyat savaşları başlamaktadır. Bununla beraber tam bilet fiyatının altında fiyatla bilet satmak karsıdır, bu fiyattan satılan biletler sadece taşıyıcının sabit maliyetlerinin küçük bir kısmını karşılaması için satılır. Boş bir koltuk doğal olarak sabit maliyete bu küçük katkıyı sağlayamaz (Wells, 1999).

Hem yolcu hem de kargo taşımacılığı yapan hava yolları, kargo ile yolcu maliyetlerini sınıflamada büyük zorluklar çekmektedirler. Bu faaliyetlerin maliyetleri iç içe geçtiği için birbirlerinden ayırmak güç olmaktadır. Bunun için gerçekleşen maliyetlerin gerçek olarak değerinin hesaplanması ve yolculara ait kısmının belirlenmesi zor olmaktadır. Tarifersiz taşımacılık yapan havayolları ve tamamen kargo taşıyan havayolları ise maliyetlerini çok daha kolay belirleyebilmektedirler.

Uzun dönemde taşıyıcılar sabit maliyetlerini kontrol altına almazlarsa serbestleşmeden önce 1938 ve serbestleşmeden sonra 1978 yılında olduğu gibi fiyatların düşmesi ve maliyetleri karşılayamamasıyla, yeterli kar edememe durumuyla karşılaşabilirler.

2.4 Dünyada ve Ülkemizde Hava Taşımacılığı

2.4.1 Dünyada Hava Taşımacılığı

Dünyada havacılık 450 milyar USD ile 2.9 trilyon USD'lik bir ciro ile dünya ekonomisinin kalbi durumundaki aktivitelerden biridir ve 29 milyon insana iş imkanı sağlamaktadır. Bu mesaj çok açık olarak dünya ekonomisi için havacılığın kritik önemini anlatmaktadır (IATA, 2007).

2006 yılında bütün dünyada 2.1 milyarın üzerinde insan tarifeli olarak seyahat etmiştir. Son 2 yıllık %10'luk büyüme trendini sürdürmeyi 2007 yılında son 20 yıllık %4'lük büyüme trendine dönmüştür. Liberalizasyon ve küreselleşme sayesinde uluslararası seyahatler hala en hızlı büyüyen pazarlardan biridir. 2006 yılında yolcu*kilometre rakamı yaklaşık %6 artmıştır. İç hatlarda ise bu oran % 4 civarındadır. Yolcuların 2/3'ü iç hatlarda seyahat etmiştir.

Hava yollarının toplam bağlantıları da 2006 yılında artmıştır. 500 kadar havayolu çifti eklenmiştir. Frekanslardaki %1.9'luk artış bağlantıları %2.7 artırmıştır. Bu gelişmelerin yanı sıra yakıt daha ekonomik kullanılmaya başlanmış ve uzun menzilli uçaklar daha rahat zayıf hatlarda seyahat edebilmektedir.

2006 yılında 920 yeni uçak teslim edilmiş ve dünyadaki uçak sayısı % 5 oranında artmıştır. Buna karşılık hava yolları daha ekonomik yakıt tüketen uçaklarla eski uçaklarını değiştirdiğinden ve kapasitelerini küçülttüğünden kapasite olarak artışta sadece % 5'tir. Uluslararası ve iç hatlardaki trafik sadece % 5 büyümesine rağmen bu dikkatli kapasite yönetimi sayesinde uçakların doluluk oranı % 76'yı bulmuştur. 2005 ve 2006 yılında kayıtlı uçak sipariş miktarı 400 kadardır. Önümüzdeki 10 yıl içerisinde yaklaşık 500 uçağın daha hizmete girmesi beklenmektedir.

Son 6 yıldır ekonomik ücretli biletlerle seyahat eden yolcu sayısı %50 oranında artmışken yüksek ücretli biletlerle seyahat eden yolcuların sayısı neredeyse 2000 yılındaki gibi kalmıştır. 2006 yılında uluslararası yüksek ücretli trafik %4.3, ekonomideki trafik ise %7.4 büyümüştür.

2006 yılında IATA'nın yaptığı ankete göre yolcuların %88'i elektronik bileti kağıt bilete tercih etmektedir. Bunun en önemli nedeni yolcuların check-in yaptırırken, biletle ilgili bilgi alırken bütün işlemlerini istedikleri zaman ve yerden elektronik bilet sayesinde yapabilmeleridir. Ayrıca elektronik bilet biletin kaybolma riskini de yok etmektedir. Bu gibi

yararlarının yanı sıra %100 elektronik biletleme havacılık sektöründe yaklaşık 3 milyar USD’lik bir tasarruf sağlamıştır ve çevresel olarak da önemli bir fayda sağlamaktadır. Yılda bu sayede yaklaşık 50.000 ağaç kurtulmaktadır.

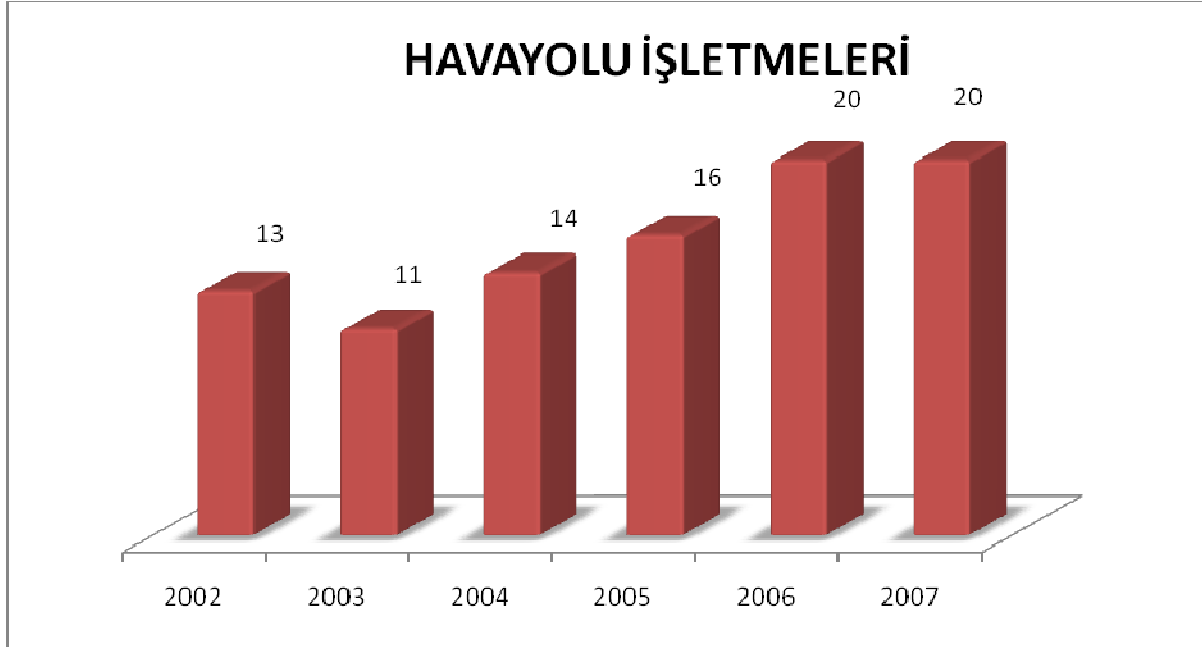
2.4.2 Ülkemizde Hava Taşımacılığı

2000’li yılların başlarında kendini yavaş yavaş toparlamaya başlayan hava taşımacılığı sektörü 2001 yılında ülkede yaşanan ekonomik kriz ve 11 Eylül 2001 tarihinde A.B.D.’de yaşanan terör eylemleri nedeniyle bir dar boğaza girmiş, yolcu ve uçak trafiğinde dramatik düşüslere neden olmuştur. Ülkedeki hava yolu işletmeleri, bu krizden çıkabilmek için filo küçültmesine, personel çıkarımına ve uçulan bazı hatların iptal edilmesi ve bazı hatlarda uçuş frekanslarının azaltılması yoluna gitmişler. Irak Savaşı, SARS, ekonomik kriz ve petrol fiyatlarında yaşanan artış tüm dünya havayolu sektörünü etkilemiş, 2001 yılı için yolcu trafiğinde % 5.1’lik bir artış öngörülürken % -2.1’lik bir azalma, kargo trafiğinde ise %5.4’lük bir artış beklenirken %-7.7’lik bir azalma gerçekleşmiştir.

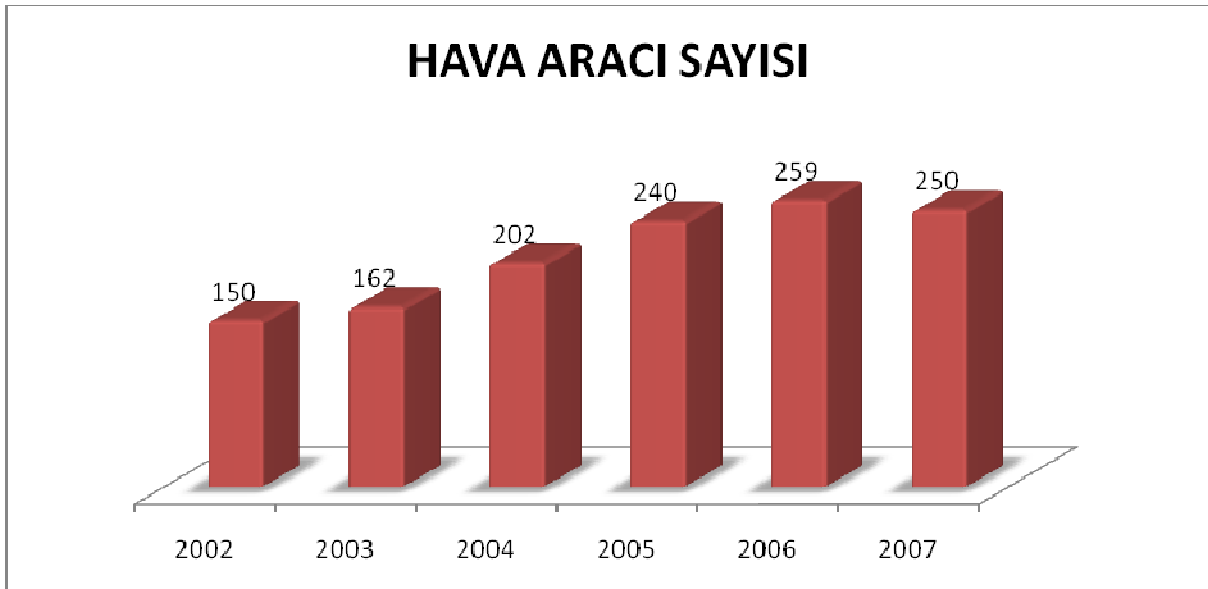
2000’li yıllara kadar özel hava yolu taşıyıcılarına, devlet tarafından THY’ye verilen devlet desteğinin sağlanmaması haksız rekabete neden olmakta ve özellikle kriz dönemlerinde sektörde faaliyet göstermelerini güçleştirerek İstanbul Hava Yolları örneğinde yaşandığı gibi iflaslarına bile neden olabilmekteydi. Bu nedenle Türkiye özel hava yolları sisteminin yeniden yapılanması ve özellikle turizme yönelik taşımacılık yapan özel hava yolu şirketlerinin geliştirilmesi için dönemin Ulaştırma Bakanı tarafından gerekli yasal düzenlemeler üzerine çalışmalar başlatılmıştır. THY’nin tekelinde olması nedeniyle bilet fiyatlarının çok yüksek olduğu iç hat uçuşlarına talebin artması ve bu hizmetin yaygınlaştırılması için ülkenin refah seviyesi değerlendirilerek “düşük maliyetli işletmecilik” teşvik edilmeye başlanmıştır. Bunun sonucu küçük uçaklarla bölgesel taşımacılık yapacak hava yolu şirketlerinin kuruluşu ve gelişimini sağlayacak yasal düzenlemeler gerçekleştirilmesiyle Ulaştırma Bakanlığı tarafından “Türkjet” projesi üzerinde çalışmalar yapılmış ancak henüz uygulamaya geçilememiştir. Ulaştırma Bakanlığı’nın özel hava yolu işletmelerinin iç hatlarda uçuş yapabilme izni veren uygulamanın başlaması ile 20 Ekim 2003 tarihinde ilk yurt içi seferi yapılmıştır. İç hatlarda uçuş izni alan üç hava yolu işletmesi Onur Hava Yolları, Fly Hava Yolları ve Atlas Hava Yolları’dır. Son yıllarda iç hatlarda yaşanan hareketliliğin dünya piyasalarında görülen petrol fiyat artışlarının ardından devam edemeyebileceği endişesi taşınırken hava yolu işletmelerinin bilet fiyatlarında yeni düzenlemelere gitmesine kaçınılmaz gözüyle bakılmaktadır.

Ülkemizde hava yolu işletmelerinin sayısı 2002 yılında 13 iken 2007 yılında bu rakam

Şekil 2.2’de de görüldüğü üzere 20 olmuştur. Buna paralel olarak hava aracı sayısı 2002 yılında 150 iken Şekil 2.3’te de görüldüğü üzere 2007 yılına gelindiğinde bu rakam 250 olmuştur. Hava yollarının verdiği siparişlerden dolayı bu sayının daha da ciddi bir biçimde artacağı bilinmektedir.



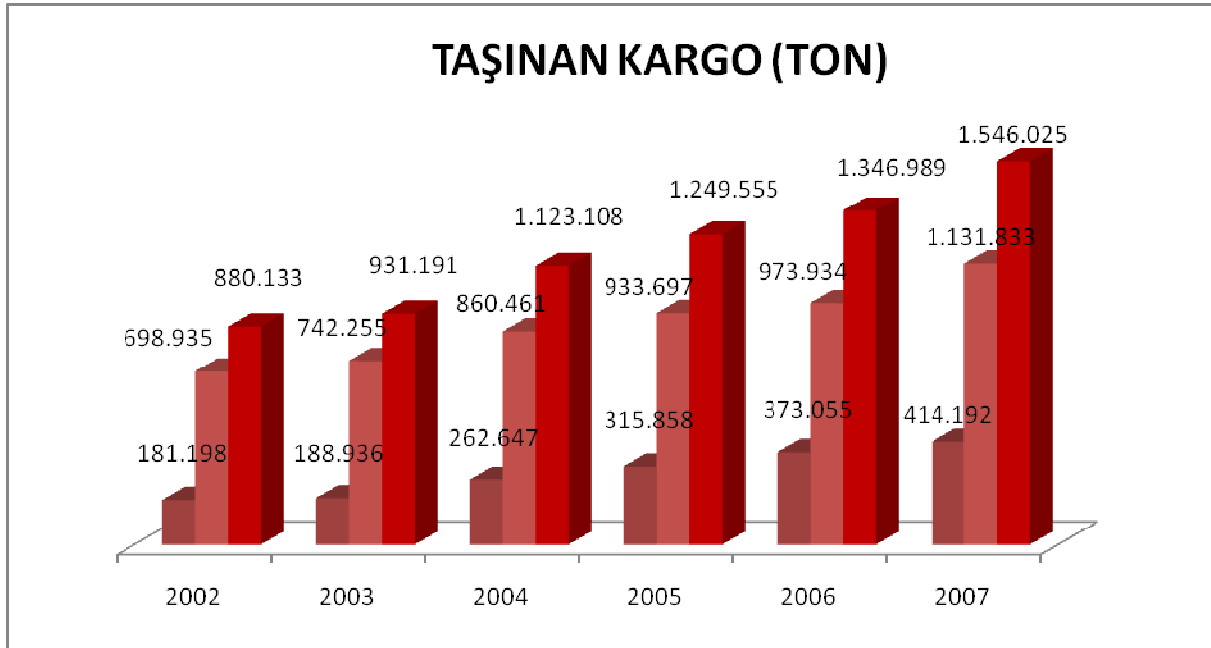
Şekil 2.2 Hava Yolu İşletmeleri (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008).



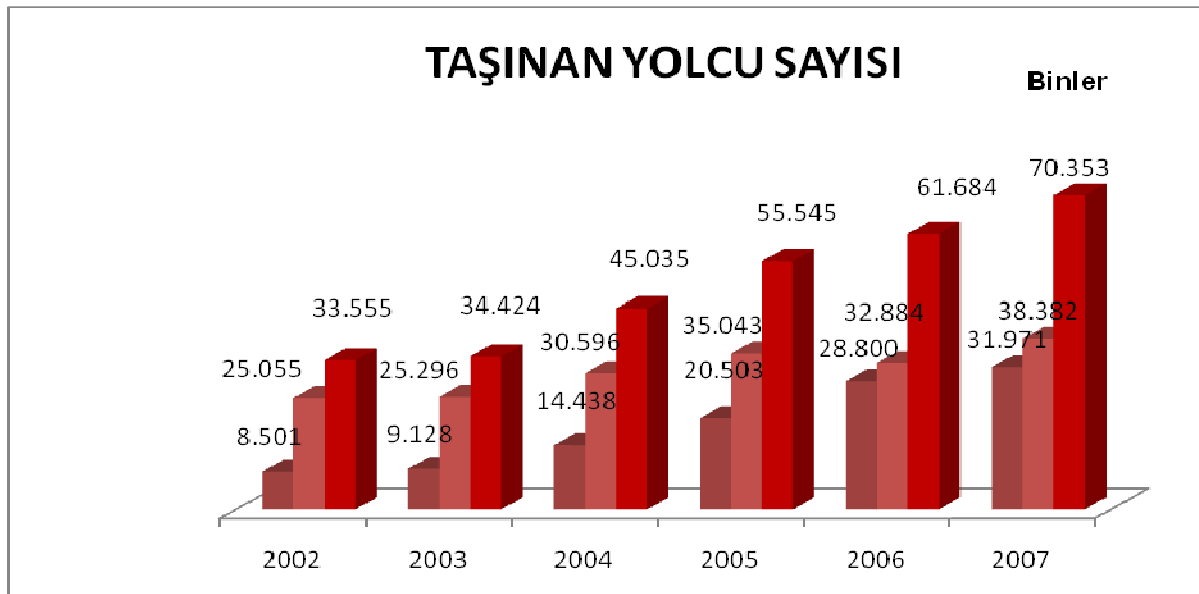
Şekil 2.3 Hava Aracı Sayısı (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008).

Havayolu işletmelerindeki ve hava aracı sayısındaki artışın nedeni 2002’den günümüze olan yolcu sayısı ve kargo miktarındaki ciddi artıştır. Şekil 2.4 ve Şekil 2.5’de görüldüğü gibi 2002

yılında iç hatlarda 181.198 ton kargo, 8.501.000 yolcu; dış hatlarda, 695.935 ton kargo ve 25.055.000 yolcu taşınırken bu rakam 2007 yılında iç hatlarda 414.192 ton kargo, 31.971.000 yolcu; dış hatlarda, 1.131.833 ton kargo ve 38.382.000 yolcu taşınmıştır.



Şekil 2.4 Taşınan Kargo (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008).



Şekil 2.5 Taşınan Yolcu Sayısı (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2008).

3. GELİR YÖNETİMİ

3.1 Gelir Yönetimi Kavramı

Günümüzde her ürünün ya da hizmetin satıcısı daha fazla kâr edebilmek için sürekli bir dizi karar vermek zorundadır. Evinin dışında limonata satan bir çocuk hangi günler limonata satacağına, bir bardak için ne kadar para isteyeceğine ve gün sonunda elinde kalmaması için ne zaman fiyat düşüreceğine karar vermek zorundadır. Fiyatın yüksek değilse potansiyel müşterilerin alabileceği kadar uygun olması istenirken, aynı zamanda potansiyel kârımızın azalmasına neden olacak kadar düşük olmaması da arzulanır. Gerçekte fiyatlandırma ve satış kararlarından memnun olan yoktur. Satışlar başarıyla gerçekleştirildiği takdirde bile acaba daha yüksek fiyat var mı diye merak edilir.

İş hayatında satış kararları vermek daha da zordur. Müşterilerin nasıl segmentlere ayrılacağı ve ücretlendirileceği gibi konular bu satış kararlarından bazılarıdır. Bu tür talep-yönetimi kararları, metodolojisi ve bunları gerçekleştirecek sistemlerin gereksinimleri gelir yönetiminin konusudur. Geliri artırmayı amaçlayan ve pazarla yüzleşen firmaların yönetimini de içerir. Gelir yönetimi 3 temel talep-yönetim kararını işaret eder (K.T. Talluri, 2005):

- Yapısal kararlar: Hangi satış formatının, hangi segmentasyon ya da farklılaştırma mekanizmasının kullanılacağı, ürünlerin nasıl gruplanacağı, vs...
- Fiyat kararları: Fiyatların nasıl belirleneceği, özel fiyatlar, rezerv fiyatlar, ürün kategorilerinin nasıl fiyatlandırılacağı, zamanla fiyatların nasıl değişeceği, ürün ömrü boyunca nasıl indirimler yapılacağı, vs...
- Miktar kararları: Bir satın alma talebini kabul etmek ya da reddetmek için farklı segmentlerde ne kadar kapasite ayrılacağı, ürünün pazardan ne zaman çekileceği ve sonradan satılacağı noktalar, vs...
- Gelir yönetimi çabuk bozulan ürünlere sahip ya da saklanamayan ürünler satan bir çok firma tarafından kullanıldığından “dayanaksız ürünler gelir yönetimi” adını da alır (S. Netessine, 2002).

Gelir yönetimi göreceli olarak yeni bir tekniktir. Direkt bu konuyla ilgili araştırmalar ilk olarak 20 yıldan daha kısa bir süre önce başlamıştır. Bu günlerde, fazla rezervasyon ve dinamik ücretlemeyi de kapsayan gelir yönetimi, hizmet sektöründe çok önemli bir değişimdir. Amerikan hava yolları gelir yönetimi teknikleri sayesinde gelirlerini yılda 500 milyon USD artırmışlardır ve Delta havayolları benzer sistemlerle yılda 300 milyon USD ilave bir gelir elde etmiştir. Hava yolları en eski ve en kompleks gelir yönetimi kullanıcıları olsa da, bu uygulama diğer hizmet sektörlerine de yayılmaya başlamıştır. Örneğin, Marriott Hotelleri gelir yönetim sistemi sayesinde yılda 100 milyon USD ilave gelir elde etmiştir. Bütün bu gelir artışları kapasitedeki ve maliyetlerdeki küçük artışlarla gerçekleşmiştir.

3.2 Firmalar Gelir Yönetimini Nerede ve Nasıl Kullanıyor?

Aşağıdaki 5 özelliğe sahip iş ortamları gelir yönetimi uygulamaları için uygundur (S. Netessine, 2002):

- Fazla kaynağı saklamanın imkansız veya çok pahalı olması durumunda. Örneğin bugünkü otel odasını yarın akşamki müşteriler için saklanamaz.
- Gelecekteki talep belirsiz olduğunda bazı taahhütler yapılmalıdır. Örneğin iş adamları için bazı odaların bir kenara ayrılarak ucuz tatil amaçlı müşterilerden korunması gerekmektedir.
- Firma müşteri segmentlerini ayırabilmelidir ve her müşteri segmentinde kaç farklı talep eğrisi olduğunu bilmelidir.
- Birçok farklı ürün ve hizmeti sağlayabilmek için aynı miktarda kapasite kullanılabilir. Örneğin iş ya da tatil amaçlı müşteriler aynı odada kalmaktadır.
- Üreticiler kar odaklıdır ve yaptıkları her aktivitede özgürdür. Örneğin otel sektöründe mevcut müşterilerden gelecekte elde edilecek kâr için oda saklamak kanunlara ve ahlaka uygundur. Fakat acil durumlarda ya da organ nakillerinde böyle bir sistem uygun değildir.

Bu özelliklerden sonra gelir yönetiminin nasıl çalıştığı incelenebilir. Bir otelin 2 fiyat sınıfından ya da sepetinden oluştuğunu varsayalım: tam fiyat ve indirimli fiyat. Otelin Mart'ın 29'u için 210 odası olsun (29 Mart'ın bir Pazartesi akşamı olduğunu farz edelim). Şu an Şubat sonu olsun ve otelin o gece için rezervasyon kabul etmeye başladığı varsayalım.

Otel 210 odayı da tatil amaçlı gelen müşterilere indirimli fiyattan verebilir, fakat 29 Mart yaklaştıkça artan sayıda iş adamının oda isteyeceği ve tam fiyat ödeyecekleri bilinmektedir. Problemi basitleştirmek için, önce tatil amaçlı talebin sonra da iş amaçlı talebin olduğu varsayılabilir. Bundan dolayı tatil fiyatlarıyla kaç oda satmak istendiğine ya da başka bir deyişle tam fiyat ödemek isteyenler için kaç oda saklanması gerektiğine karar vermek gerekmektedir. Çok fazla oda saklanırsa 29 Mart geldiğinde otelde çok boş oda kalma ihtimali yüksek olacaktır. Çok az oda saklanırsa, sonradan iş adamlarından alınacak tam fiyatlar azalacaktır.

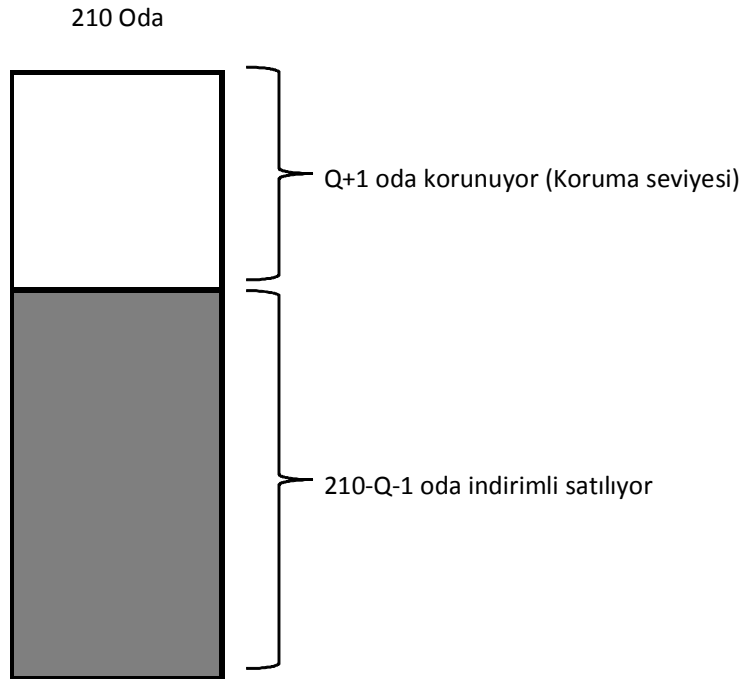
Otelin aynı ürün için iki farklı fiyat talep etmesine dikkat edilmelidir. Bu iki farklı müşteriye iki farklı talep eğrisi ile ayırmak için otel fiyat farklılaştırmasına başlamıştır. Otel örneğinde firmanın iş ve tatil amaçlı seyahat eden müşteriler için 2 farklı fiyat talep edebileceğini varsayıyoruz. Bu 2 grup arasında ayırım yapabilmek için firma genelde rezervasyon kuralları geliştirir. Örneğin, Pazartesi günkü odayı indirimli almak için Cumartesi akşamı kalma kuralı uygulanabilir, çünkü iş amaçlı seyahat eden yolcular genelde haftasonu az seyahat ederler. Tatil amaçlı müşteriler ise daha fiyat-duyarlı olduklarından otel odasından faydalanışını yüksek tutarak iş adamlarına daha yüksek fiyattan oda satmak istemektedir.

3.3 Rezervasyon Limitleri ve Koruma Seviyeleri

Karar vermemize yardımcı olacak bazı matematiksel ifadelerle geçmeden önce kullanılacak kelimeleri açıklamak yardımcı olacaktır. *Rezervasyon limiti* indirimli fiyattan satılabilecek maksimum oda sayısı olarak tanımlanabilir. Önceden ifade edildiği gibi tatil amaçlı seyahat edenlerin iş amaçlı seyahat edenlerden *önce* rezervasyon yaptırdığı farz edilmektedir, böylece rezervasyon limiti bu tatil amaçlı müşterilerin tutabileceği oda sayısını kısıtlamaktadır. Rezervasyon limitine ulaşıldıktan sonra gelecek bütün müşteriler tam fiyatlardan oda tutmak zorundadır. *Koruma seviyesi* ise iş amaçlı gelen müşterilerin oda tutabilme olasılığı için tatil amaçlı müşterilere verilmeyen ve saklanan oda sayısını ifade eder. Örnekte otelin 210 odası vardı ve sadece 2 fiyat sınıfı vardı.

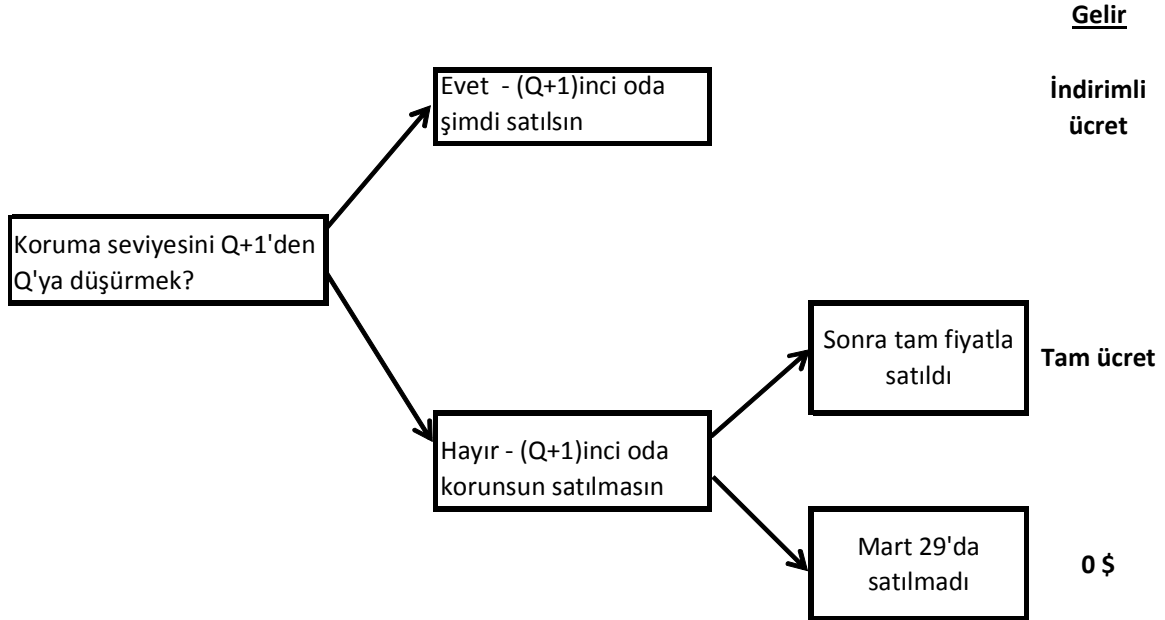
$$\text{Rezervasyon limiti} = 210 - \text{Koruma seviyesi}$$

Bir değer bilindiğinde diğer değerde hesaplanabileceğinden otelin yapması gereken rezervasyon limitine ya da koruma seviyesine karar vermektir. Koruma seviyesi hesaplanabilir. Otelin koruma seviyesi olarak mevcut koruma seviyesi olan 'Q+1' erine 'Q' yu düşündüğünü varsayalım (Q, 0'dan 299'a kadar herhangi bir rakam olabilir). Sonra, 210-Q-1 odanın satıldığını farz edelim. Örnek Şekil 3.1'de görülmektedir. Muhtemel bir müşterinin oda aradığı ve ilk korunan odayı indirimli fiyattan rezerve etmek istediği varsayılabilir.



Şekil 3.1 Oteldeki Koruma Seviyesi ve Rezervasyon Limiti (S. Netessine, 2002).

Otel koruma seviyesini $Q+1$ 'den Q 'ya indirmeli midir ve bu şekilde $Q+1$ odanın indirimli fiyattan satılmasına izin vermeli midir? Yoksa rezervasyonu reddederek bir kumar oynayıp gelecekte bu odayı tam fiyat ödeyen bir müşteriye satmak mı daha karlı diye mi düşünmelidir? Tabiki cevap tam ve indirimli fiyatın birbirine göre büyüklüğü ve tam fiyat için beklenen talebe göre değişmektedir. Bu karar Şekil 3.2'deki karar ağacında gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Koruma Seviyesine Karar Verme (S. Netessine, 2002).

3.4 Rezervasyon Limitleri ve Koruma Seviyelerine Karar Verilmesi

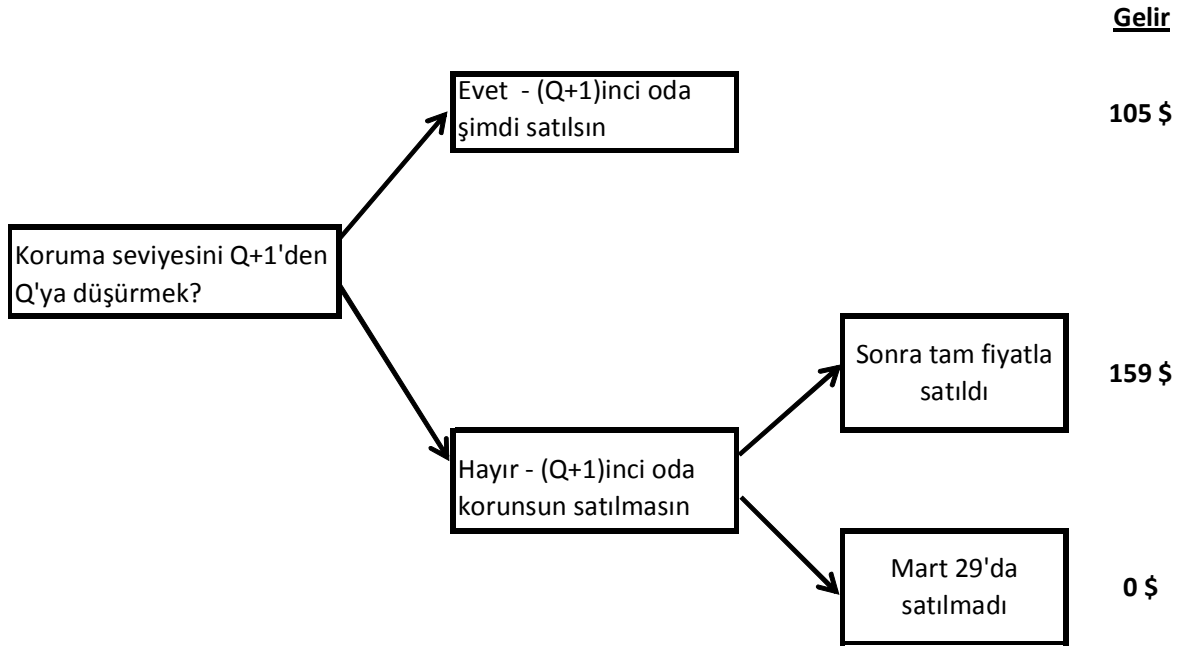
Şekil 3.2'deki her daldaki değerlere karar vermek için şans dalının olasılığını ve dalların sonundaki değerlerin bilinmesi gerekmektedir. İndirimli fiyatın gecelik 105 USD olduğunu, tam fiyatın ise 159 USD olduğu varsayılabilir. Her dalın olasılığını bulabilmek için tam fiyatlı odaların beklenen talebi D diye tanımlanabilir. Geçmiş talepten otel haftanın günü bazında D 'nin dağılımını tahmin edebilmek mümkündür, bir tatil yada etkinlik olduğu dönemler olsa bile. Çizelge 3.1'de bulunan geçmiş 123 günlük veriden dağılımı çıkarabiliriz.

Çizelge 3.1'de "Toplam Olasılık" talebin ilk sütunda yer alan oda sayısına(Q) eşit ya da altında olma olasılığını göstermektedir.

Çizelge 3.1 Tam Fiyatlı Odalara Olan Geçmiş Talep (S. Netessine, 2002).

Tam ücretli oda talebi (Q)	# talep günü	Toplam olasılık $F(Q)=\text{Prob}[D \leq Q]$
<70	12	0,098
71	3	0,122
72	3	0,146
73	2	0,163
74	0	0,163
75	4	0,195
76	4	0,228
77	5	0,268
78	2	0,285
79	7	0,341
80	4	0,374
81	10	0,455
82	13	0,561
83	12	0,659
84	4	0,691
85	9	0,764
86	10	0,846
>86	19	1
Toplam	123	1

Şimdi Şekil 3.2’de yer alan kararı tekrar incelemek faydalı olacaktır. Eğer $(Q+1)$ ’inci odanın koruması düşünülüyorsa, oda sonradan satılabilir ya da satılmayabilir. Oda sadece tam ücrete olan talep D ’nin $(Q+1)$ ’e eşit veya üzerinde olmasına satılabilir ve bu olayın olasılığı $1-F(Q)$ ’dur. Aynı biçimde, korunan oda $F(Q)$ olasılığı ile talep Q ’dan az veya eşit olduğunda satılmayacaktır. Şekil 3.3’te kararımız bu değerlerle gösterilmektedir.



Şekil 3.3 Datayla Rezervasyon Limitine Karar Verme (S. Netessine, 2002).

Şekil 3.3'teki şekilden koruma seviyesini Q+1'den Q'ya düşürmenin değeri hesaplanabilir. Koruma seviyesini düşürmek (Q+1)inci odanın indirimli fiyattan satışı ile 105 USD'lik bir garanti gelir ile sonuçlanacaktır. (Q+1)inci odayı korumanın beklenen değeri:

$$(1 - F(Q)) (159 \$) + F(Q) (0\$) = (1 - F(Q)) (159 \$) \quad (3.1)$$

Bundan dolayı rezervasyon limitini Q'ya sadece:

$$(1 - F(Q)) (159 \$) \leq 105 \$ \quad (3.2)$$

ya da

$$F(Q) \geq (159 \$ - 105 \$) / (159 \$) = 0.339 \quad (3.3)$$

Şimdi $F(Q)$ Çizelge 3.1'de 3. sütunda yer alan değerlerden biridir. Çok basit bir şekilde tablo yukarıdan aşağıya doğru 0.339 değerine eşit ya da en yakın Q değerini bulana kadar taranırsa, bunun cevabı toplam olasılığı 0.341 olan optimum koruma seviyesi $Q=79$ 'dur. Buradan rezervasyon limiti hesaplanabilir: $210 - 79 = 131$. Daha büyük bir Q değeri seçilirse, sonradan çok fazla oda korumak zorunda kalınıp, ortalama satılmayan oda sayısı artırılabilir. Q'ya daha küçük bir değer verilirse, indirimli ücretten daha çok oda satılabilir, bu yüzden kârlı olan iş amaçlı yolcular reddedilmek zorunda kalınabilir.

4. HAVA YOLU

Dünyada küreselleşmenin bir sonucu olarak gerek ulusal, gerek uluslararası boyutta artık sınırlar ortadan kalkmış, dünyanın bir ucundaki küçük bir şehir veya bölgeden diğer ucundaki başka bir yere ulaşım mümkün hale gelmiştir. Günümüzde uzaklık tanımaksızın ülkeler arasında teknik, ekonomik, finansal, ticari, işletmecilik ve kurumsal konularda işbirlikleri gerçekleştirilmiş, insanların veya üretilen bir ürünün güvenli ve konforlu bir şekilde ve en kısa süre içerisinde bir yerden başka bir yere taşınması sağlanmıştır. Bunun gerçekleştirilmesinde hava yolu taşımacılığının rolü çok büyüktür. Yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası boyutta ekonomik ve teknolojik gelişmeleri ivmelendirmesi yanında hava yolu taşımacılığı, farklı kültürel değerlere sahip insanları buluşturarak birbirlerini daha iyi tanıma yönünde önemli sosyal ve kültürel katkılar da sağlamaktadır (Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, 2006).

Hava yolu, iş açısından Kapasite Planlama, Pazarlama ve Gelir Yönetimi ile Operasyonların Yönetimi olmak üzere üç ana başlığa bölünebilir (Sylla, 2000). Kısaca Kapasite Planlama uçmak isteyen insanlara satılacak ürünün geliştirilmesini, Pazarlama ve Gelir Yönetimi karlı bir geri dönüşü olacak şekilde ürünlerin satılmasını ve operasyonların yönetimi de nihai ürünün üretilmesini sağlamakla görevlidir. Her sürecin kendine özgü zaman ufku, kısıtları, amaçları ve karlılık hedefleri bulunmaktadır. İş süreci kısaca şekil 4.1’de gösterilmektedir.



Şekil 4.1 Hava Yolu İş Süreci (Sylla, 2000).

4.1 Kapasite Planlama

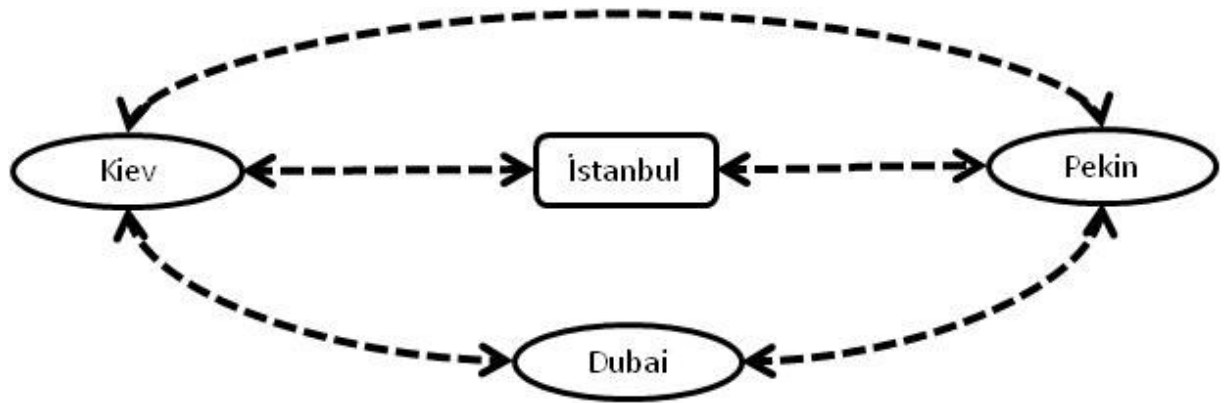
Kapasite Planlama operasyonlar için bir hava yolunun tarife tasarlamasından oluşur. Tarife tekil seferlerin kalkış ve varış zamanları, operasyon günleri, uçak tipleri ve kapasitelerinden oluşur ve öncelikli amacı karlılıktır. Optimum tarifeyi yaratmak önemli bir sorundur, çünkü nereye, ne zaman ve kaç sıklıkla uçulması gerektiğini belirlemek birden çok parametreye bağlıdır (Sylla, 2000). İyi bir tarife 2 önemli özelliğe sahiptir : karlılık ve uygulanabilirlik.

Tarifenin karlılığı tarifiedeki uçuşlar gerçekleştirilirken katlanılan operasyonel (yakıt, ekip, uçak, alan, vs.) ve diğer maliyetler ile tarifenin ne kadar yolcu ve kargoya hizmet vererek ürettiği kara bağlıdır. Bu anlamda sektör tarife geliştirmek konusunda “göbek-ve-ispit” (Hub&Spoke) yöntemi ile 70’lerde önemli bir aşama kaydetmiştir.

4.1.1 Göbek-ve-ispit

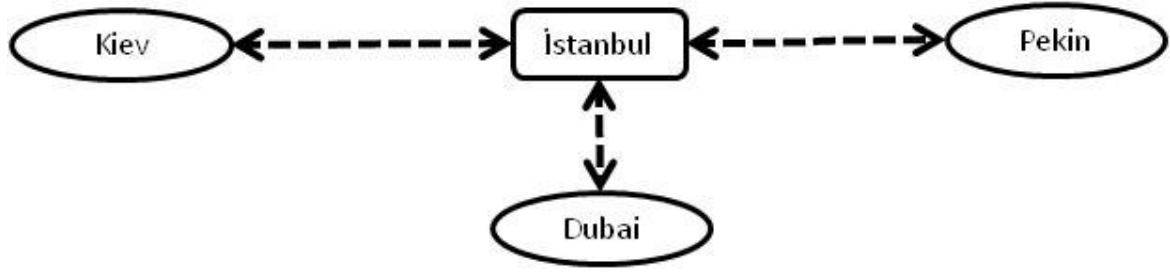
Bu yöntem tarife yapmadaki en önemli temel ilerlemelerden biri olmuştur. Hava yolları bu sayede daha az kaynakla daha çok hizmet üretmeye başlamışlardır. Eğer bir uçuş ağı N şehire hizmet veriyorsa, her yere gidip gelinebilmesi için $N(N-1)$ uçuşa ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer taraftan bütün uçuşlar bir şehirde toplandığı takdirde ve diğer şehirler ona bağlandığı takdirde sadece $2(N-1)$ uçuş yeterli olmaktadır. Şekil 4.2’de bir hava yolu Kiev, İstanbul, Pekin ve Dubai pazarlarının hepsine gidiş-dönüş hizmet vermek istemektedir ve bunun için 12 uçuşa ihtiyaç duymaktadır. İstanbul uçuş ağı merkezi olduğu takdirde ise Şekil 4.3’de görüldüğü üzere sadece 6 uçuş ile bütün noktalara gidiş-dönüş hizmet verilebilmektedir.

- Noktadan-noktaya :



Şekil 4.2 Noktadan-Noktaya Uçuş Ağı (Sylla, 2000).

- Göbek-ve-ispit :



Şekil 4.3 Göbek-ve-ispit Uçuş Ağı (Sylla, 2000).

Bütün şehir çiftlerine hizmet verebilmek için bütün uçuşların, uçuş ağı merkezine yaklaşık aynı zamanda gelmesi gerekmektedir. Uçaklar minimum bir yer hizmet süresinden sonra yaklaşık aynı zamanda kalkmalıdır. Şekil 4.4'te bu göbek-ve-ispit yönteminin önemli araçlarından biri olan bank yapısı görülmektedir. Bu yapıyla bağlantı verilmek istenen noktalar, uçuş süreleri, coğrafi konumları ve yolcu tercihlerine göre gruplanarak bir yapı oluşturur. Örneğin, Tiflis'ten TK 1387 no'lu sefer ile gelen yolcu İstanbul'dan aktarmalı olarak, TK 1825 seferi ile Paris'e gidebilmektedir. Benzer şekilde diğer Bangkok ve Aşkabat yolcuları da Paris, Frankfurt ve Londra seferleri ile istedikleri Avrupa noktasına ulaşabilirler.

			TK 1825 Paris	TK 1587 Frankfurt	TK 1979 Londra
Kalkış Saati			07:40	08:25	09:00
Varış Saati	05:50	06:00	06:15		
	TK 1387 Tiflis	TK 61 Bangkok	TK 1339 Aşkabat		

Şekil 4.4 Bank Yapısı Örneği (Sylla, 2000).

Bir uçuş ağı merkezine sahip olmanın çok fazla faydası vardır. Ekonomik ölçeğinizden tutun, daha yüksek gelir elde etmeye, yüksek doluluk oranlarına, uçuş ağı merkezinizde trafiği domine etmenize ve en önemlisi şebeke(network) olarak büyümenize önemli katkıları bulunmaktadır. Çizelge 4.1'de gidiş-dönüş uçuşlarla ve bir bank yapısı ile hizmet verilen pazarların sayısındaki geometrik artış görülmektedir.

Çizelge 4.1 Göbek-ve-ispit Büyüklüğünün Etkisi (Sylla, 2000).

Gidiş-Dönüş Sayısı	Hizmet Verilen Pazar		
	Lokal	Transit	Toplam
1	2	0	2
2	4	2	6
3	6	6	12
4	8	12	20
5	10	20	30
10	20	90	110
50	100	2450	2550

Uçuş ağı merkezinin kurulacağı yere karar verirken hava yolları aşağıdaki kriterleri göz önünde bulundurarak karar vermelidir:

- Lokal talep : Özellikle transit trafik küçükse güçlü bir lokal yolcu talebi ve ekonomi olması uçuşların gerçekleştirilmesini ve desteklenmesini sağlayacaktır.
- Havaalanı imkanları : Uçuş ağı merkezi kurabilmek için bir bank yapısına sahip olunması gerektiğinden bahsedilmişti. Uçuş ağı merkezi olacak havaalanı artan trafiği sağlayabilmek için buna uygun hava trafiğine, piste, yer hizmetlerine, gümrüğe,vs. sahip olmalıdır.
- Coğrafi konum : Uçuş ağı merkezi şebeke(networkün) merkezi olacağından uçuş rotalarının uzun olmadığı iyi bir coğrafi konumda olmalıdır.
- Personel : Kaliteli personelin bulunabileceği bir yerde bulunmalıdır. Hava yolu kolaylıkla eğitilmiş ekip, tekniker, mühendis bulabilmelidir.

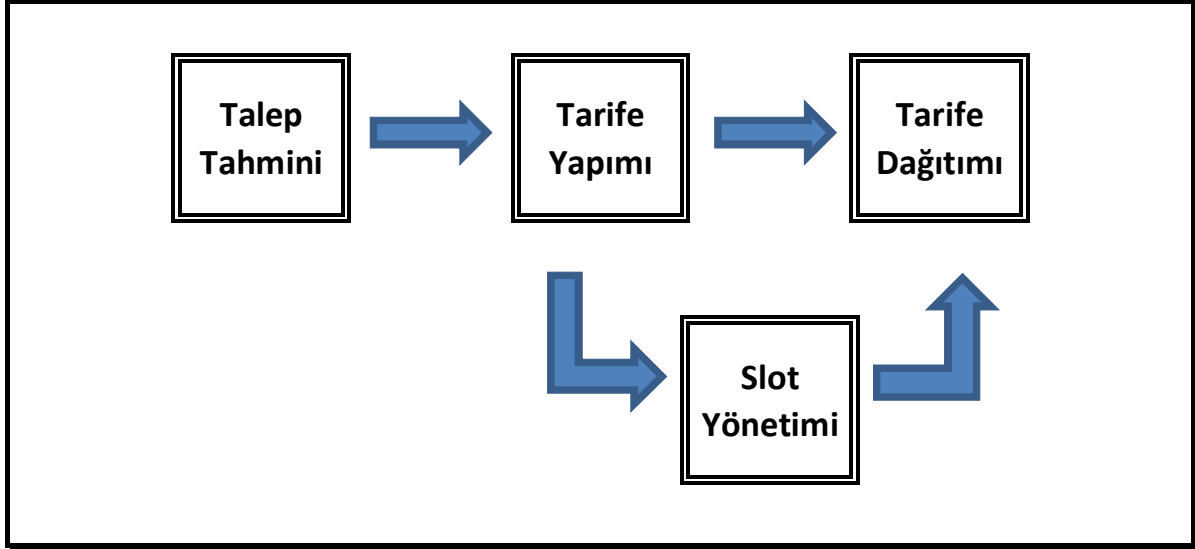
4.1.2 Aşamalı Tarife Oluşturma Yaklaşımı

Aşamalı tarife oluşturma süreci 4 adımdan oluşmaktadır.

- Talep tahmini
- Tarife yapımı
- Slot yönetimi
- Tarife dağıtımı

Bu 4 adım arasındaki ilişki Şekil 4.5'te de görülmektedir. Çok nadir olarak tarife en baştan yapılır, genellikle daha önceki tarifenin revizyonu şeklinde hazırlanır. İlk aşamada tarife hazırlanan dönem için yolcu tahminleri yapılır. Buna göre hangi noktalardaki uçuşların artırılması ya da azaltılması gerektiği, açılacak ya da kapatılması gereken yeni hatlar, ilgili birimlerden ve yolcu şikayetlerinden elde edilen zaman değişiklik talepleri değerlendirilir. Eski tarifeye yeni uçak durumuna göre tahmin edilen talebi karşılayacak yeni rotasyonlar ve ilave seferler eklenir. Optimizasyon ve bazı manuel müdahalelerden sonra tarife son halini alır. Sonraki adım slot yönetimidir. Slot havaalanlarına belirlenen saatte iniş ve kalkış hakkıdır. Slot özellikle uluslararası uçuşlarda ve slot problemi olan havaalanlarında önemlidir.

Planladığınız büyümeyi sağlayabilmek için ilgili havaalanlarından seferleri düzenleyebilmeniz için slot müsadelerinin alınması gereklidir. Aksi takdirde istenilen slotlar bir başka hava yoluna verilebilir. Bu nedenden, dünya genelinde kabul edilen birçok kuralla slotların adilane dağıtılmasına çalışılmaktadır. Son adım ise tarifenin ilgili birimlere ve dünyadaki rezervasyon sistemlerine dağıtımıdır.



Şekil 4.5 Uçuş Tarifesi Yapım Süreci (Sylla, 2000).

4.2 Pazarlama ve Gelir Yönetimi

Gelir Yönetimi ve Pazarlama detaylı bir şekilde bir sonraki bölümde ele alınacaktır.

4.3 Operasyonların Yönetimi

Hava yolunda gerçekleştirilen operasyonların temel amacı uçuşların planlanan tarife bilgilerine en uygun şekilde gerçekleştirilmesidir. Uçuşlar genelde 24 saat sürdüğünden hava yollarında Operasyon Kontrol Merkezleri (OCC) aralıksız bu operasyonları izlemektedir. Bu merkezlerde operasyonların sorunsuz gerçekleşmesini sağlamak üzere birçok personel istihdam edilmektedir. Operasyon kontrol merkezi 3 gruptan oluşur.

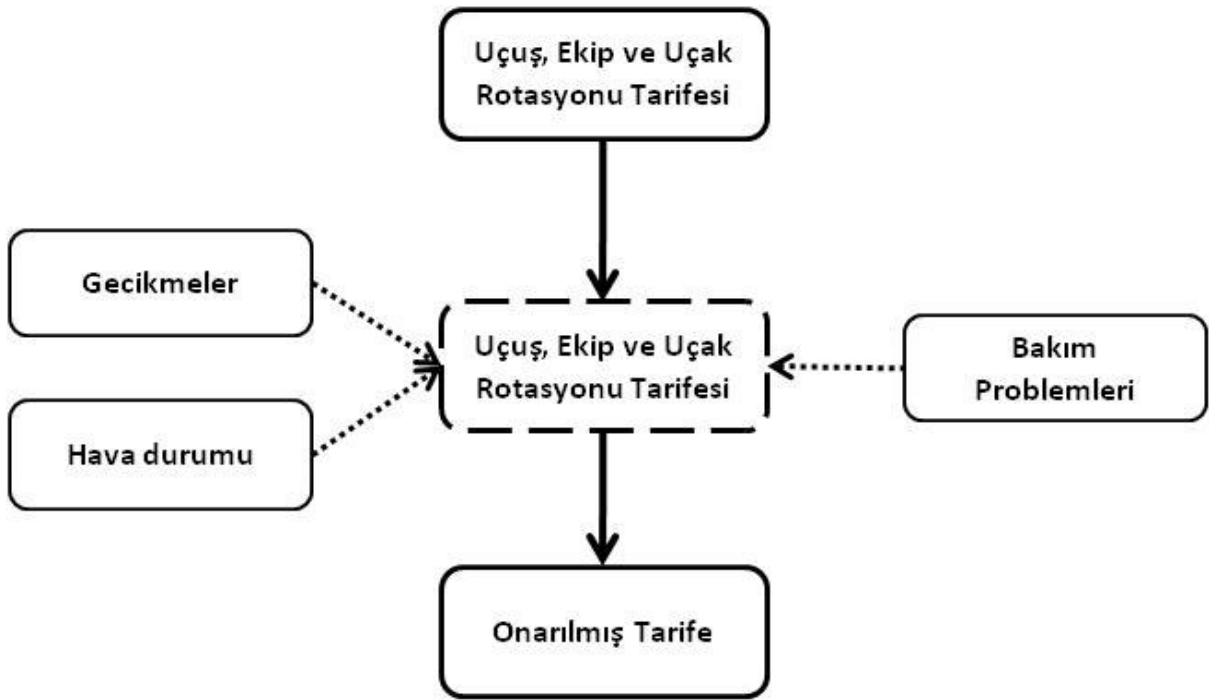
- Operasyon Kontrol Grubu
- Uçuş Harekat Grubu
- Ekip Operasyon Grubu

Operasyon kontrol grubu bütün kaynakların (ekip, uçak ve uçuş) yönetiminden ve sorunlu uçuşların yönetiminden sorumludur. Uçuş hareket görevlileri ise uçuşların planlanması, gerçekleştirilmesi ve duruma göre yeniden planlanmasından sorumludur. Ekip operasyon

görevlileri ise uçuş ekiplerinin planlanan seferlerdeki görevlerini takip etmekle ve oluşabilecek aksiliklerde rezerv tutulan ekiplerin göreve çağırılmasından sorumludur.

4.3.1 Operasyon Kontrol Grubu

Tarifiedeki operasyonlarının gerçekleşmesinden ve oluşabilecek sorunların çözülmesinden Operasyon Kontrol Grubu sorumludur. Tarifenin doğru bir şekilde gerçekleşmesi için hava yolunun herhangi bir yerinden istediği bilgiyi alma ve tarifeyi revize edip aksaklıkları düzeltme yetkisine sahiptir. Buna herhangi bir düzensizlikte uçakların seferlere yeniden atanması da dahildir. Normal bir hava yolundaki seferlerin %10'u düzensizliklerden (hava, bakım sorunları, havaalanı ve hava trafiği gecikmeleri) etkilenmektedir. Şekil 4.6'da tarife kurtarma sistemi görülmektedir.



Şekil 4.6 Tarife Kurtarma Süreci (Sylla, 2000).

Tarifenin aksaması durumunda Operasyon Kontrol Grubu yolcuların bundan daha az etkilenmesi için bazı seferlerin iptaline, yeni seferler eklenmesine, bazılarının geciktirilmesine karar verebilir. Bunu yaparken tarifenin kurtarılmasını ve kaynakların uygunluğunu hesaba katar.

Havaalanında bu değişiklikleri yönetecek ekip ise İstasyon Operasyon Grubudur. Bu grup havaalanında kapıların atanması, yolcuların bilet işlemlerinin yapılması, uçağa binmesi, salonlara yönlendirilmesi ve bagajların ulaştırılması gibi diğer yer hizmetleri ile ilgilenir.

4.3.2 Uçuş Harekat Grubu

Uçuş hareket grubunun temel görevi uçuşların güvenli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktır. Uçuşların planlanması, sevki ve sonrasında uçuş hareket görevlileri sorumludur. Uçuş planlama uçuş planlarının hesaplanması ve dosyalanması, kalkış öncesinde yakıt tüketiminin hesaplanmasını içerir. Hava trafik kontrolörlerinin kısıtlamaları ve hava durumu bilgisi ışığında uçuş süresi ve yakıt tüketimi minimize edilmeye çalışılır. Yakıt tüketimi değişken maliyetlerdeki en önemli kalem olduğundan yakıt tüketiminin azaltılması önemlidir. Yakıt tüketimi de rüzgara, havanın sıcaklığına, uçağın ağırlığına ve uzaklığa göre değişmektedir. Olası rota değişiklikleri ve varılacak meydanlarda yakıtın pahalı olduğu durumlarda rezerv yakıtta yüklenir. Uçuş hareketi bütün bilgilerin toplanması, kalkış ve iniş performanslarının hesaplanması ve bütün verilerin görüntülenmesini sağlamaktadır.

4.3.3 Ekip Operasyon Grubu

Ekip operasyon grubu 3 alt gruptan oluşmaktadır: Ekip tarifelendirme, ekip takip ve ekip yeniden-tarifelendirme. Havacılıkta ekip denildiğinde pilotlar ve kabinde görevli personelden oluşan uçuş ekibi ifade edilmiş olur. Hava yolu planında ekip tarifelendirme önemli bir kısımdır ve uçuşların rotasyonlarının oluşturulması ve ekiplerin atanmasını içermektedir. Amacı maliyetlerin minimuma indirilmesidir. Ekip takip aktif olan ve rezerv ekiplerin izlenmesini içerir. Olası düzensizliklerde ise ekiplerin yeniden atanması ile ekibi yeniden uçuşlara tahsis eden bölüm ilgilenir.

5. HAVA YOLUNDA GELİR YÖNETİMİ VE PAZARLAMA

Ürünün kar etmesi ona olan talebin sürekliliğinin olması ile mümkündür. Bu hava yolları gibi yüksek döngüsel bir sektör için de kısmen doğrudur. Hava yoluna olan talep özellikle fiyat, tarife ve hizmetin kalitesi ile alakalıdır. Pazarlama müşteri memnuniyetini sağlamaya ve müşteriye anlayarak, taleplerini ve diğer bilgileri şirketin diğer bölümlerine aktarmaktır. Gelir yönetimi ise özetle şebeke(network) gelirini artırmak için ürün ve fiyat uygunluğunu optimize edecek tekniklerin yönetimidir. Müşteri talep ve istedikleri doğrultusunda fiyatlar ve kapasite ayarlandığından pazarlama ve gelir yönetimi faaliyetleri birbirleriyle yakın ilişkidir. Bu yüzden bu bölümde “Pazarlama” başlığı altında pazarlamanın ve gelir yönetiminin gelişimi birlikte anlatılacaktır. 2. Bölümdeki Gelir Yönetimi kısmında ise sadece hava yolunda Gelir Yönetimi Öğelerinden bahsedilecektir.

5.1 PAZARLAMA

Hava yolunda müşteri davranışlarını anlamak pazarlamanın temelidir ve hava yolu endüstrisinde bu bir kaç soru üzerine evrimleşmiştir (Sylla, 2000).

- Daha çok elde etmek için mevcut network yapısı ne kadar etkili?
- Müşterilerin seyahat etme amacı ne?
- Bazı uçuşlar neden diğerlerinden daha popüler?
- Müşteriler için ne daha önemli? Ücret mi, uçuş sıklığı mı yoksa hizmet kalitesi mi?

Hava yolu verileri, ülke trafik figürleri ve müşteri anketleri bütün bu soruları cevaplamaya çalışmaktadır ve müşterilerin ne istediğini bulmayı amaçlamaktadır.

5.1.1 Pazarlama ve Gelir Yönetiminin Kısa Tarihi

Geçmişte havayolları bu kadar karışık sistemlere sahip değildi. A.B.D.’deki 1978’deki serbestleşmeden önce havayolları seferleri için sadece tek bir ücret talep ederdi (Boer, 2005). Bu ücrette Sivil Havacılık Yönetimi (CAB) tarafından seyahat edilen mil oranı ile doğru orantılı olarak belirlenirdi. Bu ücret her sene sektördeki maliyetlerin artışına göre artırılır ve hava yolları üzerlerinde operasyonlarını daha verimli hale getirme baskısı hissetmezdi.

Sivil Havacılık Yönetimi hangi rotada hangi hava yolunun hizmet verebileceğine karar vermekte ve hava yollarını sınırlamaktaydı. Bunun sonucunda hava yollarının yolcular için rekabet edebileceği tek yer hizmetti, uçuş süresi, kalkış zamanı ve uçuş sıklığı idi. Yüksek uçuş sıklığı hava yolunun tercih edilmesini arttıracığından maliyetleri karşılayamamak gibi bir riskte olmadığından pazar payını artırmasını sağlamaktaydı. Bu nedenden sektörde bir

fazla kapasite sorunu ortaya çıktı.

Sektördeki kısa-dönem operasyonel maliyetlerin büyüklüğü sabit olduğundan ilave bir yolcu taşımanın maliyeti çok küçük olmaktadır. Kısa vadede boş kalacak koltukları satmak hava yolu için anlamlı olmasının yanı sıra sabit maliyetleri de azaltmaktadır. Buradaki önemli nokta bu indirimli ücretlerden tam ücret ödeyebilecek yolcuların faydalanmamasıdır. Bunu fark eden hava yolları 1950 ve 1960’larda öğrencilere indirimli ücretler çıkararak pazar bölümlenmesinin erken örneklerini vermeye başladı. İlave olarak seçilen doluluk oranları düşük bazı gece uçuşlarında da düşük gece ekonomi ücretleri sunulmaya başlandı. 1970’lerde British Overseas Airways Corporation (şu an British Airways) “earlybird” adında kalkıştan 21 gün önce rezervasyon yapıldığı takdirde geçerli düşük ücretler sunan ilk havayolu oldu. Bu da “Advance Purchase Excursion” (APEX) diye bilenen ve yolcunun gidiş-dönüş önceden bilet almasını ve gittiği noktada minimum belirlenen bir süre kalmasını şart koşan, hala günümüzde de uygulanan ürün konseptinin sektöre girişini sağladı. Bu konsept 1975 yılında A.B.D iç pazarında American Airlines tarafından “Super Saver” adı altında uygulanmaya başlandı ve diğer hava yolları bu uygulamayı takip etti.

APEX uygulaması ile ücrete duyarsız yolcuların bu kısıtlamaları kabul etmeyeceği ve esneklik için daha fazla para ödemeye razı olacaklarıydı. Bu nedenden bu indirimler sadece ücrete duyarlı yolcuların ilgisini çekti. Belobaba(1987)’nın vurguladığı daha önceki market bölümlenmelerinde aynı ürün için indirim verilirken APEX ücretlerinde rezervasyon kısıtlarından dolayı farklı bir ürün için gerçek bir indirim sunulmaktadır. Ayrıca daha önceki indirimler toplumun belirli bir kesimini ilgilendirirken (öğrenci, asker,vb.) ya da uygun olmayan kalkış saatlerindeki seferler için geçerliyken bu uygulama ile tüm topluma prensipte tüm uçuşlarda ucuz seyahat etme imkanı sunulmuştur. Bu ücret farklılaştırılmasının hava yoluna yararından sonraki Gelir Yönetimi Bölümünde bahsedilecektir.

1978’deki hava yolu sektörünün serbestleşmesinden sonra düşük-maliyetli hava yollarının yükselişi başladı. Düşük-maliyetli hava yolları büyük hava yollarına karşı hızla pazar paylarını artırmaya başladılar. Bu konudaki en iyi ve bilinen örnek PeopleExpress hava yoludur. 1985 yılında American Airlines bu tehlikeye karşı her uçuşunda çok daha ucuz, “Ultimate Super Saver” diye pazarlanan biletler satmaya başladı. Diğer büyük hava yolları da bu gelişmeyi takip etti ve insanlar ikramsız hava yolları yerine tekrar büyük hava yollarının tam hizmetlerini tercih etmeye başladılar. 1986 yılında PeopleExpres ciddi kayıplardan sonra Continental Airlines tarafından satın alındı.

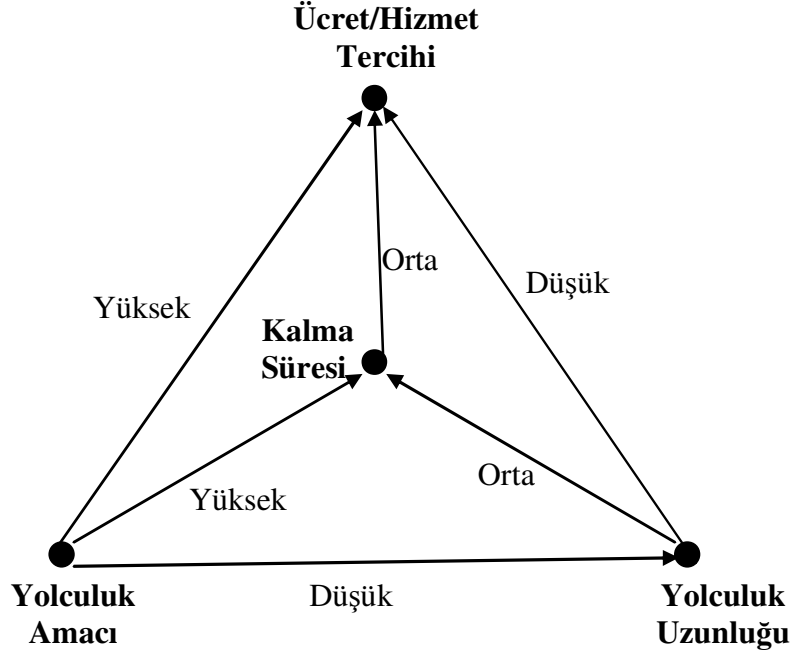
Ultimate Super Saver ücretlerinde temelde gene aynı mantık yatmaktadır. American Airlines düşük-maliyetli bir hava yolunun koltuk maliyetinin üstünde bir maliyete sahipti. Fakat sabit maliyetleri karşıladıktan sonraki ilave yolcuların maliyeti daha önceden de bahsedildiği gibi sifıra yakındı. Rezervasyondaki bazı kısıtlamalarla sınırlı sayıda koltuğun satışa sunulması, yüksek ücretli yolculardan elde edilen gelirin sulanmamasına ve tükenmiş biletlerle tam ücret ödeyen yolcuların kaçmasına sebebiyet vermezken, pazarın büyümesine de neden oldu. Gelir Yönetimi tam bu noktada, yüksek gelirli yolcular için yer tutarken aynı zamanda düşük-maliyetli hava yolları ile rekabet edecek ücretlerin de sunulmasını sağlamaktadır.

5.1.2 Pazar Bölümleme

Hava yollarında toplanan müşteri ile ilgili bilgiler ışığında benzer istekleri olan müşterilerin gruplanmasına Pazar Bölümleme denilmektedir (Sylla, 2000). Genel olarak müşterileri segmentlere ayırmamıza yardımcı kurallara birkaç örnek sıralarsak:

- Seyahat amacı (iş, tatil, aile)
- Kalış süresi
- Demografi(yaş, cinsiyet, gelir)
- Mevsimsellik
- Özel günler (Ramazan, Hac)
- Çıkış noktası

Pazarda talep segmentlerini belirlemek havayolları için oldukça zordur (Belobaba, 1987). Bu amaçla Canadian Transport Commision (CTC) tarafından 1979 yılında yapılan çalışma iç hatlarda business ve karışık (business-leisure) yolcularının %45'e varan oranlarda ücrete duyarlı olduğunu, business olmayan yolcuların ise %39'unun ise hizmete duyarlı olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenden pazarı seyahat amacına göre bölümlendirmek yeterli değildir. Ücrete duyarlılık ile seyahat talebinin çoğu durumda özelliği yolcuyu seyahat etme esnekliği ile bilet ücreti arasında bir tercih yapmaya itmektedir. CTC çok sayıda yolcuyla fiyat ve hizmet tercihi arasında tercih yaparken belirleyici faktörleri ortaya koymak için anket yaptı. Bu anketlerle seyahat amacının, seyahat uzaklığının ve kalış süresinin ücret ve hizmet hassasiyeti üzerindeki etkisi incelendi. Şekil 5.1, CTC'nin yaptığı çalışmanın sonuçlarını özetlemektedir. Oklar etkinin yönünü göstermektedir.



Şekil 5.1 Yolculuk Özellikleri ve Ücret-Hizmet Tercihi (Belobaba, 1987).

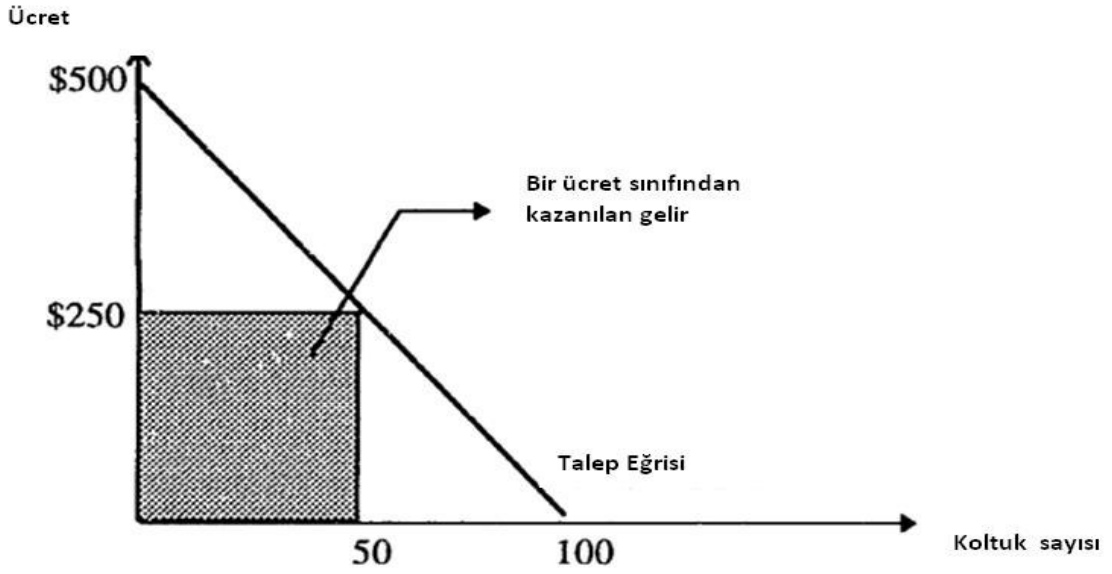
Seyahat amacının ücret-hizmet arasındaki tercihi ile en güçlü ilişkiye sahip olduğu görülmektedir.

5.2 GELİR YÖNETİMİ

Gelir Yönetimi, tam ücret ödemek isteyen ve indirimli ücret ödemek isteyen yolculardan her uçuş için en uygun karışımı seçerek hava yollarının toplam gelirini artırmasını sağlayan bir araçtır. İki süreç içerir: Ücret farklılaştırması ve koltuk evanter kontrolü.

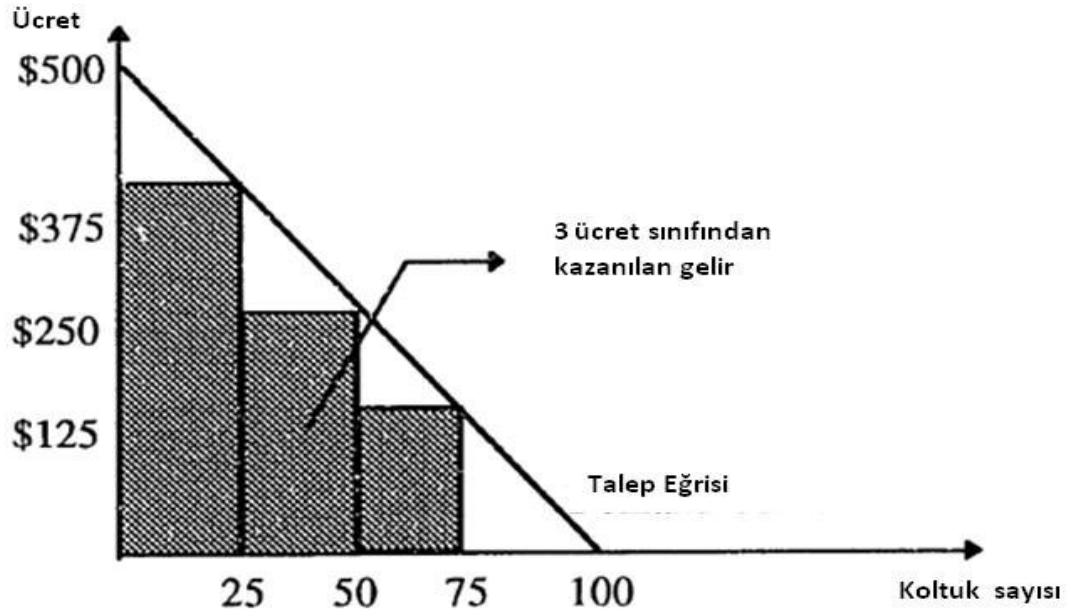
5.2.1 Ücret Farklılaştırma

Ücret farklılaştırma sürecinde, hava yolları yolcuları farklı gruplara bölmeye ve harcayabilecekleri kadar para harcamalarını sağlamaya, ayrıca yüksek ücretten dolayı boş kalan koltuk sayısını da minimize etmeye çalışır. Şekil 5.2'deki talep eğrisinden de görüldüğü üzere bu uçuştan elde edilecek optimum potansiyel gelir 25.000 USD tamamıyla talep eğrisinin altındadır.



Şekil 5.2 Tek Ücretli Ürün Örneği (Boer, 2005).

Tek ücretli bir strateji izlendiği zaman, bu uçuştan hava yolunun kazanabileceği para da sadece taralı alanda görüldüğü gibi 12.500 USD'dir. Gerçek yaşamda da genellikle tek ücret toplam operasyonel maliyetleri karşılamaya yetmez. Bununla birlikte aynı talep varsayımıyla, hava yolu eğer 3 farklı ücret seviyesinden yerlerini satışa sunarsa, toplam gelir 18.750 USD olabilir. Şekil 5.3'de bu 3 ücret seviyesi ile tek ücretli stratejiden daha yüksek bir gelir elde edildiği gösterilmektedir.



Şekil 5.3 Çok Ücretli Ürün Örneği (Boer, 2005).

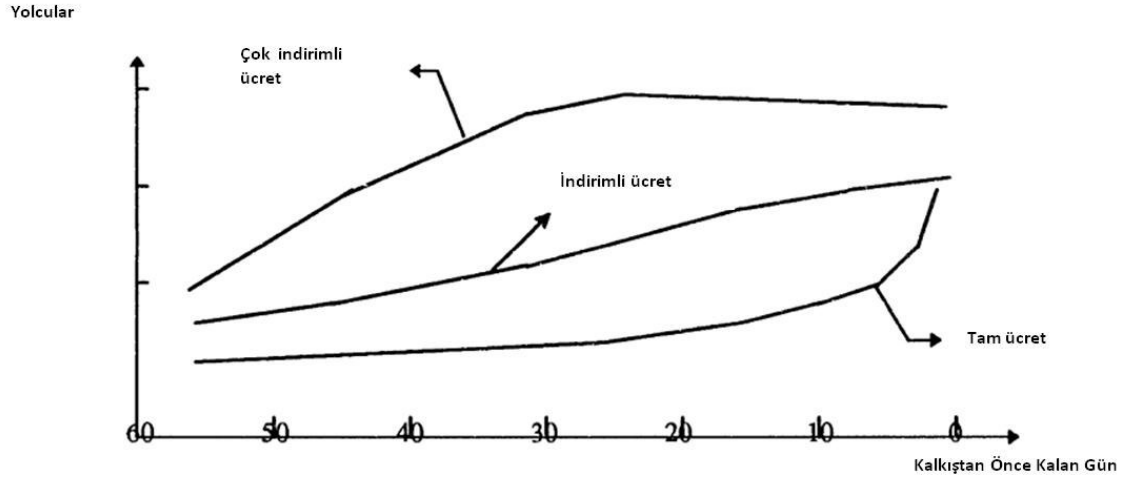
Böyle bir ücret yapısı toplam geliri artırır ve hava yolunun toplam operasyonel maliyeti karşılamaı kolaylaştırır.

Hava yolları aynı ücretli ürün için farklı yolcular arasında fiyatları direkt olarak farklılaştırmaz. Hava yolunun önerdiği ücretler genelde alım ve kalış süresi ile ilgili kısıtlamalar gibi ürünlerinde farklı olmasına dayanır.

Gerçekte birçok noktada gelir maksimizasyonu yapılmaya çalışılır. İlk olarak, bir hava yolu kaç tane ücret seviyesine ücret yapısını oturtacağına karar vermelidir. Teorik olarak, her uçuşta yer alan koltuk sayısı kadar ücret olmalıdır, yani her bir yolcu için ayrı bir ücret. Bu şekildeki bir karmaşık ücret yapısı sadece yolcuların değil acentaların da kafasını karıştıracaktır. Bu yüzden de bu teoriyi hayata geçirmek mümkün değildir. Ayrıca farklı ücret seviyeleri arttıkça reklam ve rezervasyon giderleri de artacaktır. Bütün bu faktörlerin ışığında çoğu havayolunun her pazarda 10'dan fazla ücret sınıfına sahip olmadığı söylenebilir.

İkinci olarak zaman konusunda duyarlı iş amaçlı seyahat eden yolcuların ücrete duyarlı yolcular için hazırlanmış ücretlerin avantajlarından faydalanmamasının nasıl sağlanacağı cevaplanması gereken önemli diğer bir sorundur. Genelde 7/14 gün önceden biletleri alma, Cumartesi kalma kuralı gibi bazı kısıtlamalarla bu sorun aşılmaaya çalışılır. Bu kısıtlamalar gerçek yaşamda kaç tane ücret seviyesi olacağını belirlemektedir.

Üçüncü konu ise gelir yönetiminin rezervasyon stratejisi ile alakasıdır. Genelde gerçek yaşamdaki operasyonlarda, tam ücret ödeyen yolcular geç ya da son vakitlerde, düşük ücretten bilet almak isteyen yolcular ise çok önceden rezervasyon yaptırır. Şekil 5.4'te değişik ücretler için rezervasyon eğrisi görülmektedir.



Şekil 5.4 Kalkıştan Önce Farklı Ücret Sınıfları İçin Rezervasyon Performansı (Boer, 2005).

Şekilden de anlaşılacağı gibi en düşük ücretlere talep, tam ücretlilerden önce gelmektedir. Bu noktada hava yolları son dakikada gelecek karlı yolcu için bileti satılmamalı mı yoksa indirimli olarak satılmalı mı, arasındaki fırsat maliyetini değerlendirmelidir. İşte bu yüzden indirimli ve tam ücretli yolculara açılacak koltukların sayısı çok büyük önem arz etmektedir. Bu sürece de koltuk envanter kontrolü denir.

5.2.2 Koltuk Envanter Kontrolü

Ekonomik açıdan, aynı pazarda birden fazla ücret tarifiesi olması daha karlıdır (tam ücret ve indirimli ücretler). Şekil 5.2 ve Şekil 5.3'te gösterildiği gibi, eldeki envanter düzgün ve daha verimli bir şekilde yönetilebilir. Envanter kontrol sistemleri, tam ücretli ve indirimli ücretli yolcular arasında toplam geliri maksimize etme amacıyla koltuk tahsisi yapar. Başka bir deyişle, bir envanter kontrol sistemi, hangi ücretten ne kadar bilet satılacağını belirler. Bir ücret tarifiesi, onun sınıfına ayrılan koltuk sayısı sıfır olduğunda kullanılamaz hale gelmektedir. Çizelge 5.1'de gösterildiği gibi, #001 uçuşunda Y sınıfından bir bilet 6 adede kadar satılabilirken, #002 uçuşunda T sınıfından bilet ücret satılamaz. Bu bilgi, satışları kolaylaştırmak amacıyla, Bilgisayarlı Rezervasyon Sistemi (CRS) ile paylaşılır (Sylla, 2000).

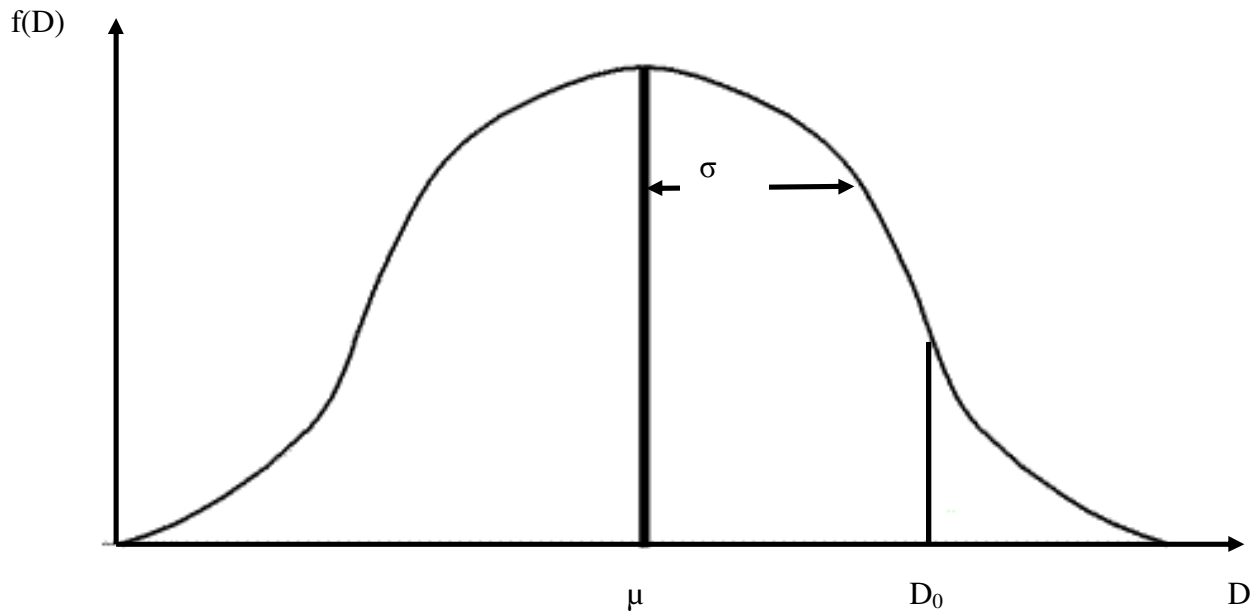
Çizelge 5.1 Olası Ücret Sınıfları (Sylla, 2000).

	Olası Sınıflar			
Uçuşlar	Y	V	M	T
#001	6	10	5	2
#002	10	3	1	0
..	..	...	...	...

Bu envanter, sefer seviyesinde veya şebeke (network) seviyesinde kontrol edilebilir. Burada sefer-tabanlı envanter kontrol sistemi verilecektir.

Problemi basitleştirmek için, belirli bir kapasitesiyle sahip sürekli uçuş hizmeti verilen bir pazarda iki tip ücret var olduğu kabul edilsin (tam ücret P_1 ve indirimli ücret P_2). Her bir ücretin taleplerinin de bilindiği kabul edilirse (D_1 ve D_2), problemi çözmek kolaylaşacaktır:

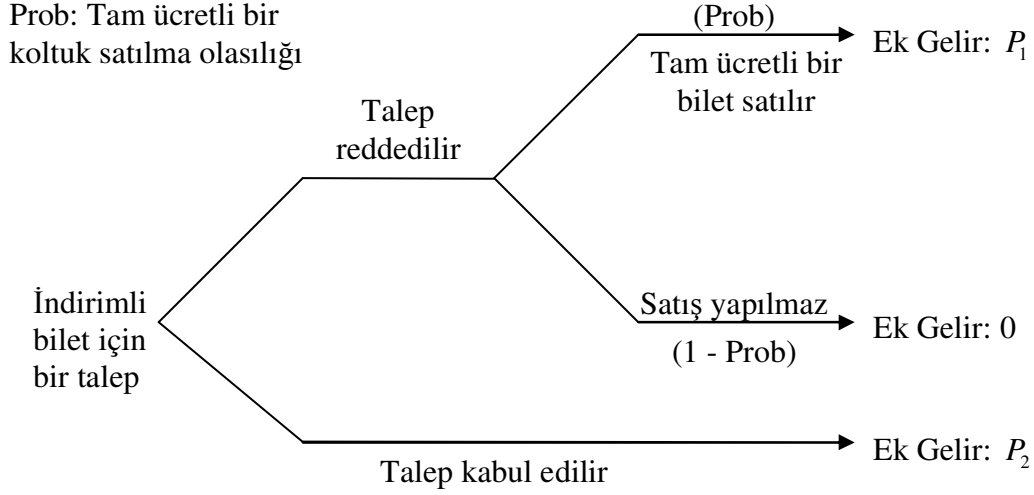
D_1 sayıda koltuğu, sadece yüksek ücret P_1 'den satılmak üzere ayrılabilir. Kalan koltukları ($\max[0, Cap - D_1]$), düşük ücret P_2 'den satmak tercih edilebilir. Fakat, maalesef D_1 ve D_2 gerçek hayatta kesin olarak asla bilinemez. Geçmiş veriler iyi tahminler sağlayabilir fakat bunda gerekli kesinlik yoktur. Bununla beraber, veriler kullanılarak ancak, Şekil 5.5'te görüldüğü gibi her bir talebin bir aralığı ve bir dağılımı oluşturulabilir.



Şekil 5.5 Olasılıksal Talep Yoğunluk Fonksiyonu (Sylla, 2000).

Burada $f(D)$ yoğunluk fonksiyonunu, μ ortalamayı, σ ise standart sapmayı göstermektedir.

İndirimli biletlerin satılmasını durdurma kararı, daha yüksek gelir getiren ücret tarifelerindeki biletlerde daha fazla rezervasyon alma ihtimaline bağlıdır. Bu süreç, Şekil 5.6’da verilen karar ağacı ile gösterilebilir.



Şekil 5.6 İndirimli Yer Tahsis Karar Ağacı (Sylla, 2000).

İndirimli biletlerin satışını durdurma kararı, tahmin edilen talebin doğruluğuna ve satılan koltukların sayısına göre değişen, daha fazla tam ücretli koltuk satılması koşullu olasılığına bağlıdır. Bir örnek olarak Çizelge 5.2 de gösterilen veriler kullanılabilir.

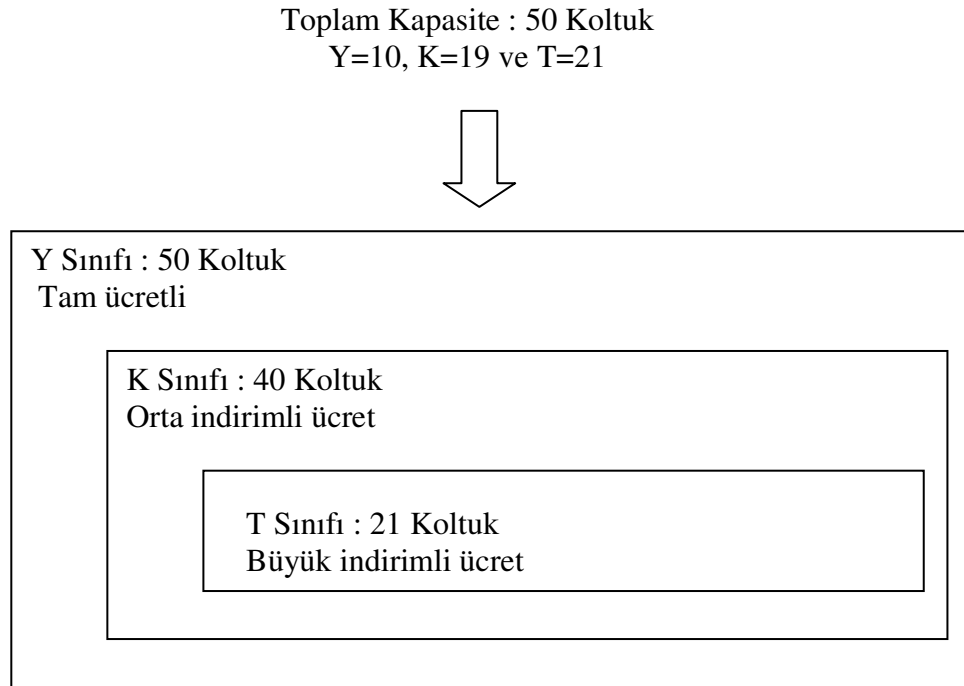
Çizelge 5.2 İndirimli Yer Tahsis Örneği (Sylla, 2000).

Kapasite : 50			
Sınıf i	Y	K	T
Ücret P_i	100.000 F	75.000 F	50.000 F
Talep D_i	$N(10,5)$	$N(20,3)$	$N(35,2)$
Optimal Yerleşim	10	19	21

Her bir i sınıfının talebi, μ_i ortalaması σ_i standart sapması olmak üzere $N(\mu_i, \sigma_i)$ normal dağılımına sahip olsun. Y, K ve T sınıflarının ücretleri sırasıyla 100.000, 75.000 ve 50.000 Frank olmak üzere, 50 koltukluk toplam kapasitenin dağılımı 10, 19 ve 21’dir. Bu durumda toplam beklenen gelir 3.222.571 Frank olacaktır.

En iyi ücret tarifesinden koltuk satışının durdurulmaması için başka bir deyişle herhangi potansiyel en iyi ücretli bilet satış gelirini korumak için *yuvalama* olarak bilinen bir süreç kullanılmaktadır. Bu süreçte indirimli tarife için ayrılan koltuklar, ayrıca daha yüksek tarifelere sahip koltuk satışına da izin vermektedir. Şekil 5.7 yuvalama yöntemini göstermektedir.

Koltuk yerleşimleri, olasılıksal çerçevede gerçekleştirildiği için yuvalama sistemi oldukça önemlidir. Çizelge 5.2 ile verilen örnekte, yüksek ücretli rezervasyon sınıfı Y'ye 10 koltuk ayrılmıştır. Ve gerçekte sınıfın talebi bu sayıyı aşabilir. Yuvalama sistemi, yüksek ücretli rezervasyon sınıfına gelebilecek ek talebin geri çevrilmesini önlemektedir.



Şekil 5.7 Yuvalama Yerleşimi (Sylla, 2000).

Bir yolcu bir koltuk rezerve ettiğinde, envanter kontrol sistemi seçilen sınıfın koltuk sayısını azaltır. Örneğin T sınıfı için bir rezervasyon yapıldığında, T sınıfının koltuk sayısı olan 21, 20 olarak değişecektir. K sınıfında bir rezervasyon yapıldığında ise yuvalama mantığı gereği hem K hem de T sınıfının koltuk sayısı birer azalacaktır. Bir sınıf, koltuk sayısı sifıra ulaştığında rezervasyon alamaz veya satış için kapalıdır.

Sefer-tabanlı envanter kontrolü şebeke noktadan noktaya (birebir eşlemeli) olduğunda iyi çalışmaktadır. Şebeke daha kompleks hale geldiğinde, rota sayısı artması ve trafik karışıklığı sebebiyle sefer-tabanlı envanter kontrolü yetersiz hale gelmektedir.

6. HAVA YOLUNDA GELİR YÖNETİMİ YÖNTEMLERİ

Mevcut gelir yönetimi metodlarını 5 ana başlık altında toplayabiliriz (Boer, 2005). Bunlar;

- Bacak bazlı ücret sınıfı gelir yönetimi (Leg Based Fare Class Yield Management),
- Hırslı sanal yuvalama/ücret katmanlama gelir yönetimi (Greedy virtual nesting/fare stratification yield management),
- Sezgisel teklif alış fiyatı tekniği (Heuristic Bid Price),
- Hırslı olmayan sanal yuvalama bazlı gelir yönetimi (Nongreedy virtual nesting),
- Network teklif alış fiyatı tekniği (Network Bid Price).

Gelir yönetimindeki bu yöntemler 2 ana grup altında toplanabilir; parçalı network yöntemi ve sezgisel yuvalama yöntemi.

6.1 Gelir Yönetimi Ana Grupları

6.1.1 Parçalı Network Optimizasyonu

Koltuk envanteri kontrol problemlerini çözmenin yollarından biri de network optimizasyon araçlarını kullanarak aşağıda belirtilen Lineer Programlama problemini çözmektir .

Maksimum:

$$Gelir = \sum_i^{ODS} \sum_j^{Ücret Sınıfları} ücret(i,j) x (i,j); \quad (6.1)$$

Amaç :

$$\sum_{i,j}^{x(i,j) \in Sefer(k)} x(i,j) \leq Kapasite(k), \quad k \text{ için bütün seferler} \quad (6.2)$$

$$x(i,j) \leq Talep(i,j), \quad \text{bütün OD çiftleri için}$$

Formülde i OD çiftlerini ifade eden numara ve j'de ücret sınıf numaralarını göstermektedir. Bu yöntem parçalıdır çünkü x(i,j) basitçe her OD ücretine koltuk tahsis etmektedir. Bir kere OD ücretine koltuk atandığı zaman o sadece o OD'de kullanılabilir. Bu metodun kısıtı ise talebin stokastik yapısını ihmal etmesidir çünkü 2. kısıt kümesinde Talep (i,j)'nin sağ tarafı sadece OD talebinin ortalamasıdır. Dolayısıyla bu yöntem mükemmel bir talep tahmini ve 0 standart sapma olduğunu varsayar.

Yöntemin bir başka dezavantajı ise geniş networklü bir havayolunun bütün OD'ler için veri toplamasının zorluğudur. Çoğu bilgisayarlı rezervasyon sistemi böyle geniş bir network optimizasyon sürecini destekleyebilecek bir veri saklamamaktadır. Bu sırada rezervasyon

periyodunda veri değiştiğinden havayolunun böyle büyük bir optimizasyonu ne kadar sıklıkta yeniden çalıştırması gerektiği önemli bir karardır. Yeniden çalıştırmayı çok sık yapmak ekonomik olmayacağı gibi çok az çalıştırmak da network gelirini düşürecektir.

Yöntemdeki başka bir eksiklikte “küçük numaralar” problemidir. 25 geliş ve 25 gidişli bir uçuş ağı merkezi (hub) networkünde, bir sefer için 26 birbirinden farklı OD olabilir. Uçağın ortalama koltuk sayısı 158 ve 10 ücret sınıfı olduğu düşünülürse ortalama olarak her OD için koltuk sayısı 1’den az olmalıdır. Bununla birlikte talebin sapmasından dolayı koltuk büyük ihtimalle boş kalacaktır. Bu nedenlerden havacılıkta bu network optimizasyon yöntemi çok nadir olarak kullanılmaktadır.

6.1.2 Sezgisel Yuvalama Yöntemi

Gelecekteki bir uçuş için havayoluna ne kadar yolcunun rezervasyon yaptırmak isteyeceği, özellikle de o uçuş için önerilen farklı ücret sınıflarına, belirsizlik içerdiğinden, havayolu koltuk envanter yönetimi problemi stokastiktir. Sezgisel yuvalama yöntemi parçalı network yönteminden farklı olarak networkteki OD ücretlerini farklı gruplara bölmektedir. Koltuklarda her bir ücret grubuna tahsis edilmektedir. Bu sayede yüksek ücretler için düşüklere göre koltuklar korunmaktadır. MIT öğretim üyelerinden Peter Belobaba bir sezgisel yuvalama yöntemi olan Beklenen Marjinal Koltuk Geliri (EMSR) yöntemini tek seferdeki çoklu ücret sınıfları sorununu çözmek için sunmuştur. Bu yöntemde Belobaba EMSR değeri ile ne kadar yüksek ücretli i ücret sınıfının düşük ücretli sınıflardan j’nin yerine korunması gerektiğinin hesaplanmasını önermiştir. Aşağıdaki denklem sağlandığı müddetçe üst ücret sınıf için koltuk korunacaktır (Boer, 2005).

$$EMSR(S_j^i) = \text{Ücret}_i \times \bar{P}_i(S_j^i) \geq \text{Ücret}_j \quad (6.3)$$

Formülde i yüksek ücret sınıfını, j ise düşük ücret sınıfını ifade etmektedir. Sonra yüksek ücret sınıfı için $\prod_1$ koltuk koruma değeri S_2^1 ’ dir. Bununla birlikte ikinci yüksek ücret için $\prod_2$ koltuk koruma değeri S_3^1 ve S_3^2 ’ nin toplamıdır. Bu değerler yukarıdaki formülde ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Bu nedenden her ücret için uygun olan koltuk durumunu ifade eden rezervasyon limiti BL_i , kapasiteden daha yüksek olan bütün ücret sınıfları için korunan koltuk sayısının çıkarılması ile bulunmaktadır.

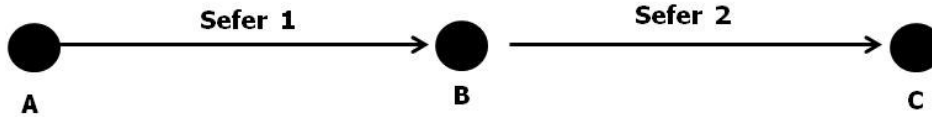
$$BL_i = \text{Kapasite} - \prod_{i-1} \quad (6.4)$$

Bu yöntem EMSRa yöntemi olarak bilinir. 1992 yılında Belobaba EMSRb adında yeni bir yöntem önermiştir. Bu yöntemde düşük sınıflara göre yüksek ücret sınıfları için koruma seviyeleri birlikte hesaplanmakta, hepsi için bir talep tahmini yapılmakta ve rezervasyon limiti hesaplanmak istenen ücret sınıfının üzerinde yer alan bütün sınıflar için ağırlıklı bir ücret ortalaması hesaplanmaktadır. Ağırlıklandırmanın temelinde o sınıf için beklenen talep yer almaktadır. Koltuk envanter kontrolünde bu yöntem ile parçalı network yöntemine göre daha fazla gelir elde edildiği görülmektedir.

Bundan sonraki bölümde havayolu sektöründe geliştirilen bu 2 ana grupta toplanan 5 gelir yönetimi metodunu açıklayalım.

6.2 Sefer Bazlı Ücret Sınıfı Gelir Yönetimi

Bu yöntemde her seferdeki ve ücret sınıfındaki veriler toplanır ve her sefer için tahmin yapılır. Uçulan bütün pazarlarda ücretler lokal ya da transitte olsa aynı ücret sınıflarında olup olmamasına bakılmaksızın birçok farklı ücret sınıfına gruplanır. Sonrada her ücret grubu için EMSRb yöntemi kullanılarak ne kadar koltuk korunacağı hesaplanır. Her bir ücreti ifade eden değer, ağırlıklı ücret ortalaması, lokal ya da prore ücret değeri olarak EMSRb için bir girdi olarak kullanılabilir (Boer, 2005). Sıradaki örnek bu yöntemi açıklamak için yardımcı olacaktır. Şekil 6.1’de 2 seferden oluşan basit bir network bulunmaktadır.



Şekil 6.1 Seferden Oluşan Basit Bir Network (Boer, 2005).

Ücretler ve talep ile ilgili olarak da elimizde Çizelge 6.1’deki ve Çizelge 6.2’deki gibi bir veri olduğunu farz edilirse,

Sefer 1 : Seyahat mesafesi 500 mil

Çizelge 6.1 Sefer 1 İçin Ücret ve Talep Bilgisi (Boer, 2005).

	Ücret Sınıfı	Ücret	Talep	Standart Sapma
Lokal Yolcu	Y	500	10	5
	B	300	20	8
	Q	150	40	15
Transit Yolcu	Y	1000	8	4
	B	625	25	10
	Q	250	45	17

Sefer 2 : Seyahat mesafesi 600 mil

Çizelge 6.2 Sefer 2 İçin Ücret ve Talep Bilgisi (Boer, 2005).

	Ücret Sınıfı	Ücret	Talep	Standart Sapma
Lokal Yolcu	Y	600	15	6
	B	350	25	10
	Q	200	45	17
Transit Yolcu	Y	1000	8	4
	B	625	25	10
	Q	250	45	17

Bundan sonraki adım olan envanter kontrol süreci, ücretlerin gruplanması, EMSR girdilerinin üretilmesi ve rezervasyon limitlerinin hesaplanmasından oluşan 3 adım sayesinde gerçekleştirilir.

6.2.1 Ücretlerin Gruplanması

Sefer bazlı ücretlerin gruplanması sezgisel yuvalama metodlarından biridir ve ücretlerin yuvalanmasını içerir. Bu yöntemde ücretler kendi ücret sınıflarına göre farklı ücret sınıflarında gruplanır. Örnekte 3 ücret sınıfı yer almaktadır; tam ücretli Y sınıfı, iş (business) B sınıfı ve indirimli Q sınıfı. Bütün pazarlardaki uçuşlarda lokal ya da transit ücret olmasına bakılmaksızın ücretler kendilerine uygun sınıflara yerleştirilir. Bundan dolayı aşağıdaki Çizelge 6.3'teki ücret gruplarına sahip olunmaktadır (Boer, 2005).

Çizelge 6.3 Sefer Bazlı Gelir Yönetimi Metodu İçin Ücret Grupları (Boer, 2005).

Sefer 1		Sefer 2	
Y Sınıfları	Y(AB) Y(AC)	Y Sınıfları	Y(BC) Y(AC)
B Sınıfları	B(AB) B(AC)	B Sınıfları	B(BC) B(AC)
Q Sınıfları	Q(AB) Q(AC)	Q Sınıfları	Q(BC) Q(AC)

Koltuklar buradaki ücret gruplarına göre korunacaktır.

6.2.2 EMSR Ücret Girdileri

Her ücret grubundaki ücretler aynı değildir. Örneğin Sefer 1 için Y sınıfındaki ücretler

$$\text{Ücret}_{Y(AB)}=\$500 \text{ ve } \text{Ücret}_{Y(AC)}=\$1000.$$

Bundan dolayı EMSR eğrisini hesaplamadan önce, ücretler için hangi değerlerin kullanılacağına karar vermek gerekir. Buna karar vermenin birçok yolu vardır. Ağırlıklı talep ortalaması, lokal ücret, prore edilmiş mil ücreti ve prore edilmiş lokal ücret. Burada ağırlıklı talep ortalaması girdi olarak kullanılacaktır (Boer, 2005).

Ağırlıklı Talep Ortalama Ücreti

Bu yöntemde ücretler talebe göre ağırlıklandırılır. Örneğe dönersek, Sefer 1'deki Y sınıfı için ağırlıklı talep ortalama ücreti aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$\text{Ücret} = \frac{\text{Ücret}(AB) \times \text{Talep}(AB) + \text{Ücret}(AC) \times \text{Talep}(AC)}{\text{Talep}(AB) + \text{Talep}(AC)} \quad (6.5)$$

Aynı şekilde diğer ücretlerin de hesaplanmış hali Çizelge 6.4'te görülmektedir.

Çizelge 6.4 EMSR Girdisi İçin Ağırlıklı Talep Ortalama Ücreti (Boer, 2005).

	Y Sınıfı	B Sınıfı	Q Sınıfı
Sefer 1	\$722.22	\$462.50	\$225.0
Sefer 2	\$739.13	\$480.56	\$202.94

6.2.3 EMSR Koltuk Korumalarının Her Ücret Grubu İçin Hesaplanması

EMSR kuralı, koltuğun üst sınıftan beklenen marjinal geliri alt sınıfinkinden fazla ise üst sınıftaki koltuğun korunması mantığıyla çalışır. Bu mantık hırslı sanal yuvalama metodunda anlatılacaktır. Mevcut örnek için çözüm aşağıdaki Çizelge 6.5'te ve Çizelge 6.6'da listelenmiştir.

Çizelge 6.5 Ücret Sınıfı Yuvalama ile Koltuk Koruma (Boer, 2005).

	Y Sınıfı	Y ve B Sınıfları
Sefer 1 için Koltuk Koruma	16	66
Sefer 2 için Koltuk Koruma	20	78

Çizelge 6.6 Sefer Bazlı Ücret Sınıflı GY Metodu için Rezervasyon Limitleri (Boer, 2005).

	Y Sınıfı	B Sınıfı	Q Sınıfı
Sefer 1 için Rezervasyon Limiti	100	74	34
Sefer 2 için Rezervasyon Limiti	100	80	22

Lokal yolcular için, eğer ilgili oldukları ücretin rezervasyon limiti 0'dan büyükse rezervasyon yaptırabilirler. Diğer taraftan, bağlantılı yolcular için seyahat edecekleri 2 sefer içinde ilgili oldukları ücret için rezervasyon limiti 0'dan büyükse rezervasyon yaptırabilirler.

Kısaca, bu yöntemle ücretler lokal ya da transit olduklarına bakılmaksızın ücret sınıflarında gruplanır. Bu yöntem uygulanması kolay ve yüksek gelir elde edilmesi muhtemel bir yöntemdir. Fakat, yöntemin bir handikapı yüksek birim-km gelirli kısa menzilli yolculara öncelik vermesidir, bu da uzun menzilli düşük birim-km gelirli fakat yüksek toplam gelirli yolcuların dökülmesine neden olur. Bunun sonucunda da özellikle talebin düşük olduğu noktalarda negatif bir şebeke (network) etkisi oluşur ve koltuklar boş kalır. Bu koşullar altında düşük bir sınıftan networkümüze daha çok katkıda bulunacak bir yolcuyu kabul etmek yüksek sınıftan birini kabul etmekten daha mantıklı olabilir.

6.3 Hırslı Sanal Yuvalama Yöntemi

İlk defa Boeing tarafından önerilen bu yöntemde pazar ücretleri farklı envanter sepetlerine atanır. Sonra her sepetteki pazar ücretleri gruplanır. Bu yöntemde “hırslı” (greedy) kelimesinin anlamı yuvalama yönteminin tamamen segmentin ücret değeri üzerine kurulması ve uzun menzilli seferlere ve bağlantılı yolculara öncelik vermesidir. Bu yöntemi iki alt metoda ayırabilir. Ücret Tabakalaştırma ve Sanal yuvalama. Bu ikisi de hırslı olmasına rağmen farklı yollarla uygulanır (Boer, 2005).

6.3.1 Ücret Tabakalaştırma

Bu metot ücret sınıflarına göre yuvalamadan farklıdır, çünkü seferler ücretlerinin değerlerine göre gruplanır. Kaç ücret sınıfı varsa genelde o kadar da sınıf oluşturulur. Örneğin, sistemdeki rezervasyon sınıflarının karar verdiği ücret sınıflarında ücretleri gruplayabiliriz. Çizelge 6.7’de bu sınıflandırma açıkça görülmektedir.

Çizelge 6.7 Ücret Tabakalaştırmada Ücret Grupları (Boer, 2005).

Sefer 1		Sefer 2	
Y Sınıfı	Y(AC)	Y Sınıfı	Y(AC)
B Sınıfı	Y(AB), B(AC)	B Sınıfı	Y(AB), B(AC)
Q Sınıfı	B(AB), Q(AC)	Q Sınıfı	B(AB), Q(AC)
V Sınıfı	Q(AB)	V Sınıfı	Q(AB)

Sonraki aşamada ağırlıklı talep ortalama ücret ya da mil ağırlıklı ortalama ücret kullanılarak EMSR girdisi hesaplanmaya çalışılacaktır ve her ücret grubu için ne kadar koltuk korunacağı hesaplanacaktır. Bu yöntemde tam ücretli transit yolcuları en üst ücret sınıfına koyarak onlara tam ücretli lokal yolculardan daha fazla öncelik verilebilmektedir. Lokal indirimli ücret, en düşük ücret değerine sahip olan, V sınıfındadır ve talep kapasiteyi aştığında reddedilecek ilk sınıftır.

6.3.2 Hırslı Sanal Yuvalama

Ücret Tabakalaştırma yönteminden farklı olarak bu yöntemde ücretler artık Y,B, Q ve V sınıflarına atanmamaktadır. Bunun yerine sanal sınıf diye tabir edilen birçok farklı grupta gruplanmaktadır. Sanal sınıfların sayısı keyfi seçilebilir. Maksimum sanal sınıf sayısı her seferdeki farklı ücret sayısı kadar olacaktır. Yukarıdaki örnekten devam ederek yöntem daha rahat açıklanabilir.

Çizelge 6.8 Sefer 1'deki Sanal Sınıflar (Boer, 2005).

Sanal Sınıflar	Ücret Sınıfları	Ücret
Y1	Y(AC)	\$1000
Y2	B(AC)	\$625
Y3	Y(AB)	\$500
Y4	B(AB)	\$300
Y5	Q(AC)	\$250
Y6	Q(AB)	\$150

Çizelge 6.9 Sefer 2'deki Sanal Sınıflar (Boer, 2005).

Sanal Sınıflar	Ücret Sınıfları	Ücret
Y1	Y(AC)	\$1000
Y2	B(AC)	\$625
Y3	Y(BC)	\$600
Y4	B(BC)	\$350
Y5	Q(AC)	\$250
Y6	Q(BC)	\$200

Çizelge 6.8 ve 6.9'da görüldüğü üzere burada çok farklı bir şekilde her bir ücret sınıfı farklı bir sanal sınıfa kondu ve ücretler tamamen segment olarak sıralandı. Bundan sonraki adım da bu sanal sınıflar için EMSR değerlerinin hesaplanmasıdır. Hesaplama tam olarak sefer bazlı ücret sınıfı gelir yönetimi metodunun aynıdır. Bunu detaylı bir şekilde aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür. Sadece Sefer 1 için örnek bir hesaplama yapıp yöntemin açıklanması kolaylaştırılabilir (Boer, 2005).

6.3.2.1 EMSR Eğrisinin Hesaplanması

Belirtilen sanal ücretler için verilen değerler Çizelge 6.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 6.10 Sefer 1'deki Sanal Sınıf Bilgileri (Boer, 2005).

Sanal Sınıflar	Ücret Sınıfları	Ücret	Ortalama Talep	Standart Sapma
Y1	Y(AC)	\$1000	8	4
Y2	B(AC)	\$625	25	10
Y3	Y(AB), B(AC)	\$500	10	5
Y4	B(AB)	\$300	20	8
Y5	Q(AC)	\$250	45	17
Y6	Q(AB)	\$150	40	15

Y1 için koruma

Ortalama Talep = 8

Standart Sapma=4

Aşağıdaki eşitlik sağlandığı müddetçe Y1 sınıfı için koltuk korunmalıdır.

$$EMSR_{Y1}(\pi_{Y1}) = \text{Ücret}_{Y1} \times \overline{PY1}(\pi_{Y1}) \geq \text{Ücret}_{Y2} \quad (6.6)$$

$$\text{Yani } 1000 \times \overline{PY1}(\pi_{Y1}) \geq 625$$

$$\rightarrow P_{Y1}(\pi_{Y1}) \geq 0.625$$

$N(0,1)$ tablosundan Z değeri bulunursa $P(x > Z) = 0.625$ için -0.32 'dir. Bu örnekte Normal dağılımda $N(8,4)$ olduğundan,

$$Z = \frac{\pi_{Y1} - \mu}{\sigma} = -0.32 \quad (6.7)$$

$$\pi_Y = 8 - 0.32 \times 4 = 6.7 \approx 7$$

Y1 ve Y2 İçin Koltuk Koruma

Öncelikle Y1 ve Y2 için birlikte ortalama bir ücret hesaplanması gerekir.

$$\text{Ücret}_{Y12} = \frac{1000 \times 8 + 625 \times 25}{8 + 25} = 716 \quad (6.8)$$

Daha sonra Y1 ve Y2 için ortalama talep ve standart sapma kombinasyonu elde edilebilir.

$$\text{Ortalama Talep} = 8 + 25 = 33 \quad (6.9)$$

$$\text{Standart Sapma} = \sqrt{4^2 + 10^2} = 10.77 \quad (6.10)$$

Y1 ve Y2 için aşağıdaki denklem doğru olduğu sürece koltuk korumaya devam etmek mantıklıdır.

$$\text{EMSR}_{Y12}(\pi_{Y12}) = \text{Ücret}_{Y12} \times \overline{PY12}(\pi_{Y12}) \geq \text{Ücret}_{Y3} \quad (6.11)$$

$$\text{Yani } 716 \times \overline{PY12}(\pi_{Y12}) \geq 500$$

$$\Rightarrow \overline{PY12}(\pi_{Y12}) \geq 0.6983$$

$N(0,1)$ tablosundan $P(x > Z) = 0.6983$ denklemini sağlayan Z değerini -0.52 olarak bulunur. Bu durumda Normal dağılımda $N(33, 10.77)$ olduğundan,

$$Z = \frac{\pi_{Y12} - \mu}{\sigma} = -0.52 \quad (6.12)$$

$$\pi_{Y12} = 33 - 0.52 \times 10.77 = 27.4 \approx 27$$

Y1, Y2 ve Y3 İçin Koltuk Koruma

Öncelikle Y1, Y2 ve Y3 için birlikte ortalama bir ücret hesaplanması gerekir.

$$\text{Ücret}_{Y123} = \frac{1000 \times 8 + 625 \times 25 + 500 \times 10}{8 + 25 + 10} = 665.70 \quad (6.13)$$

Daha sonra Y1,Y2 ve Y3 için ortalama talep ve standart sapma kombinasyonu elde edilebilir.

$$\text{Ortalama Talep} = 8 + 25 + 10 = 43 \quad (6.14)$$

$$\text{Standart Sapma} = \sqrt{4^2 + 10^2 + 5^2} = 11.87 \quad (6.15)$$

Y1, Y2 ve Y3 için aşağıdaki denklem doğru olduğu sürece koltuk korumaya devam etmek mantıklıdır.

$$\text{EMSR}_{Y123}(\pi_{Y123}) = \text{Ücret}_{Y123} \times \overline{PY123}(\pi_{Y123}) \geq \text{Ücret}_{Y4} \quad (6.16)$$

$$\text{Yani } 665.70 \times \overline{PY123}(\pi_{Y123}) \geq 300$$

$$\Rightarrow \overline{PY123}(\pi_{Y123}) \geq 0.4507$$

N(0,1) tablosundan $P(x > Z) = 0.4507$ denklemini sağlayan Z değerini 0.12 olarak bulunur. Bu durumda N(43,11.87) olduğu için;

$$Z = \frac{\pi_{Y123} - \mu}{\sigma} = 0.12 \quad (6.17)$$

$$\pi_{Y123} = 43 + 0.12 \times 11.87 \approx 44$$

Y1,Y2, Y3 ve Y4 İçin Koltuk Koruma

Öncelikle Y1,Y2,Y3 ve Y4 için birlikte ortalama bir ücret hesaplanması gerekir.

$$\text{Ücret}_{Y1234} = \frac{1000 \times 8 + 625 \times 25 + 500 \times 10 + 300 \times 20}{8 + 25 + 10 + 20} = 549.60 \quad (6.18)$$

Daha sonra Y1,Y2, Y3 ve Y4 için ortalama talep ve standart sapma kombinasyonu elde edilebilir.

$$\text{Ortalama Talep} = 8 + 25 + 10 + 20 = 63 \quad (6.19)$$

$$\text{Standart Sapma} = \sqrt{4^2 + 10^2 + 5^2 + 8^2} = 14.32 \quad (6.20)$$

Y1,Y2, Y3 ve Y4 için aşağıdaki denklem doğru olduğu sürece koltuk korumaya devam etmek mantıklıdır.

$$\text{EMSR}_{Y1234}(\pi_{Y1234}) = \text{Ücret}_{Y1234} \times \overline{PY1234}(\pi_{Y1234}) \geq \text{Ücret}_{Y5} \quad (6.21)$$

$$\text{Yani } 549.60 \times \overline{PY1234}(\pi_{Y1234}) \geq 250$$

$$\Rightarrow \overline{PY1234}(\pi_{Y1234}) \geq 0.4549$$

$N(0,1)$ tablosundan $P(x>Z)=0.4549$ denklemini sağlayan Z değerini 0.11 olarak bulunur. Bu durumda $N(108,22.23)$ olduğu için;

$$Z = \frac{\pi_{Y1234} - \mu}{\sigma} = 0.11 \quad (6.22)$$

$$\pi_{Y1234} = 63 + 0.11 \times 14.32 \approx 65$$

Y1,Y2, Y3, Y4 ve Y5 İçin Koltuk Koruma

Öncelikle Y1,Y2,Y3,Y4 ve Y5 için birlikte ortalama bir ücret hesaplanması gerekir.

$$\text{Ücret}_{Y1234} = \frac{1000 \times 8 + 625 \times 25 + 500 \times 10 + 300 \times 20 + 250 \times 45}{8 + 25 + 10 + 20 + 45} = 424.8 \quad (6.23)$$

Daha sonra Y1,Y2, Y3, Y4 ve Y5 için ortalama talep ve standart sapma kombinasyonu elde edilebilir.

$$\text{Ortalama Talep} = 8 + 25 + 10 + 20 + 45 = 108 \quad (6.24)$$

$$\text{Standart Sapma} = \sqrt{4^2 + 10^2 + 5^2 + 8^2 + 17^2} = 22.23 \quad (6.25)$$

Y1,Y2, Y3, Y4 ve Y5 için için aşağıdaki denklem doğru olduğu sürece koltuk korumaya devam etmek mantıklıdır.

$$\text{EMSR}_{Y12345}(\pi_{Y12345}) = \text{Ücret}_{Y12345} \times \overline{PY12345}(\pi_{Y12345}) \geq \text{Ücret}_{Y6} \quad (6.26)$$

$$\text{Yani } 424.8 \times \overline{PY12345}(\pi_{Y12345}) \geq 150$$

$$\rightarrow \overline{PY12345}(\pi_{Y12345}) \geq 0.353$$

$N(0,1)$ tablosundan $P(x>Z)=0.353$ denklemini sağlayan Z değerini 0.38 olarak bulunur. Bu durumda $N(118,23.26)$ olduğu için;

$$Z = \frac{\pi_{Y12345} - \mu}{\sigma} = 0.38 \quad (6.27)$$

$$\pi_{Y12345} = 108 + 0.38 \times 22.23 \approx 116$$

6.3.2.2 Mevcut Koltuğun EMSR Değeri

100 koltuğun uygun olduğu varsayalım. Bu durumda;

$$\pi = 108 + Z + 22.23 = 100$$

$$\text{Böylece } Z = -035.99.$$

Olasılığı hesaplarsak;

$$P(x \geq -0,3599) = 0,6406$$

$$EMSR(100) = 0.6406 \times 424.8 = \$ 272.1$$

Sonuçta 100. koltuğun EMSR değeri yüksek ücret grubundaki en düşük ücreti geçmemelidir.

$$EMSR(100) = \text{Max} \{EMSR(100), \$250\} = \$ 250$$

6.3.2.3 EMSR Sonucu Koltuk Koruma

Her iki sefer için de kapasitenin 100 koltuk olduğunu varsayalım.

Çizelge 6.11 Sanal Sınıf Yuvalama ile Koltuk Koruma (Boer, 2005).

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Sefer 1 için Koltuk Koruma	7	27	44	65	116
Sefer 2 için Koltuk Koruma	7	22	48	75	121

Çizelge 6.12 Hırslı Sanal Yuvalama Metodu ile Rezervasyon Limitleri (Boer, 2005).

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Sefer 1 için Rezervasyon Limiti	100	93	73	56	35	0
Sefer 2 için Rezervasyon Limiti	100	93	78	52	25	0

Çizelge 6.11 ve 6.12'deki sonuçları Çizelge 6.4. ve 6.5'teki sonuçlar ile karşılaştırsak açıkça sefer bazlı gelir yönetimi metodunda hem lokal hem de transit yolcular için Q sınıfında yer bulunmaktadır. Fakar sanal Y5 sınıfında da (bağlantılı Q sınıfı) yer olmasında rağmen sanal Y6 sınıfında (lokal Q sınıfı) yer yoktur. Bunun nedeni de hırslı sanal yuvalama yönteminde uzun menzilli yüksek ücretli yolcuların önceliğinin olmasıdır (Boer, 2005).

Kısaca sefer bazlı gelir yönetimi yönteminden farklı olarak bu metod ücretleri toplam ücretlere göre gruplamaktadır. Bu nedenden uzun menzilli seyahat eden yüksek ücretli yolculara öncelik tanınmaktadır. Basit network örneğimizde sadece 2 bacak olmasına rağmen çevre şartlarına göre 4 farklı olasılık bulunmaktadır:

- Her 2 sefer için de düşük talep olması
- Her 2 sefer için de yüksek talep olması
- Sefer 1 için düşük talep varken Sefer 2 için yüksek talep olması
- Sefer 1 için yüksek talep varken Sefer 2 için düşük talep olması

Buradaki 4 olasılıktan 3'ü için, bunlar iki seferden birinde boş yer olduğu seçenekler, bu metod tercih edilebilir. Fakat 2. Seçenekteki gibi her 2 sefer içinde talep yüksekse ve yolcu dökülüyorsa bu metodun negatif bir etkisi olacaktır. Çünkü bu durumda 2 lokal yolcu

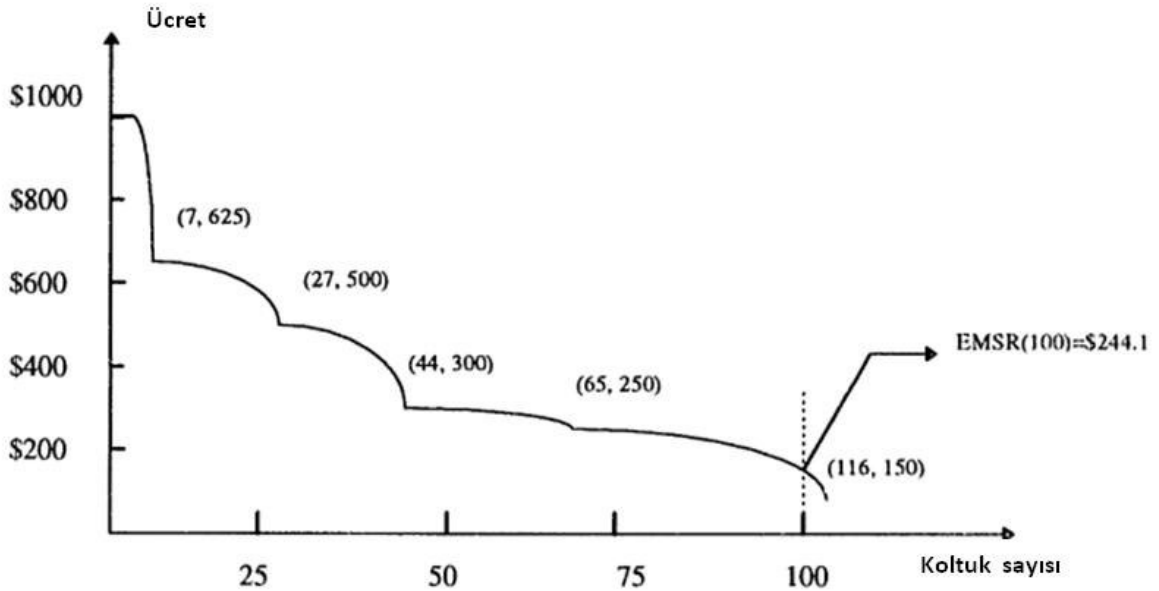
rezervasyonu 1 transit yolcununkinden daha çok gelir sağlayacaktır.

6.4 EMSR Sezgisel Teklif Alış Fiyatı Tekniği (Heuristic Bid Price)

Hırslı sanal yuvalama tekniğinde ücretler toplam ücretlere göre gruplanmaktadır. Bunun dezavantajı daha önce de belirtildiği gibi her iki sefer için de talebin yüksek olduğu durumda transit yolcudan daha yüksek gelirli lokal yolcuların dökülmesidir. Sezgisel teklif alış fiyatı metodunun (Belobaba 1995) amacı transit yolcuların yerine lokal yolcuların alınmasını sağlamaktır. Bu teknikte EMSR eğrisini hesaplamak için gene sanal sınıflar kullanılır ve bu EMSR değerleri ile de bir eşik değeri yani teklik alış fiyatı (bid price) hesaplanır. Lokal yolcular için seyahat edecekleri seferdeki EMSR değeri aynı zamanda teklif alış fiyatıdır. Transit yolcular için ise teklif alış fiyatı seyahat edecekleri 2 seferdeki EMSR değerlerinin kombinasyonudur. Daha önceki örnek üzerinden bu metodu açıklamak kolaylaşacaktır .

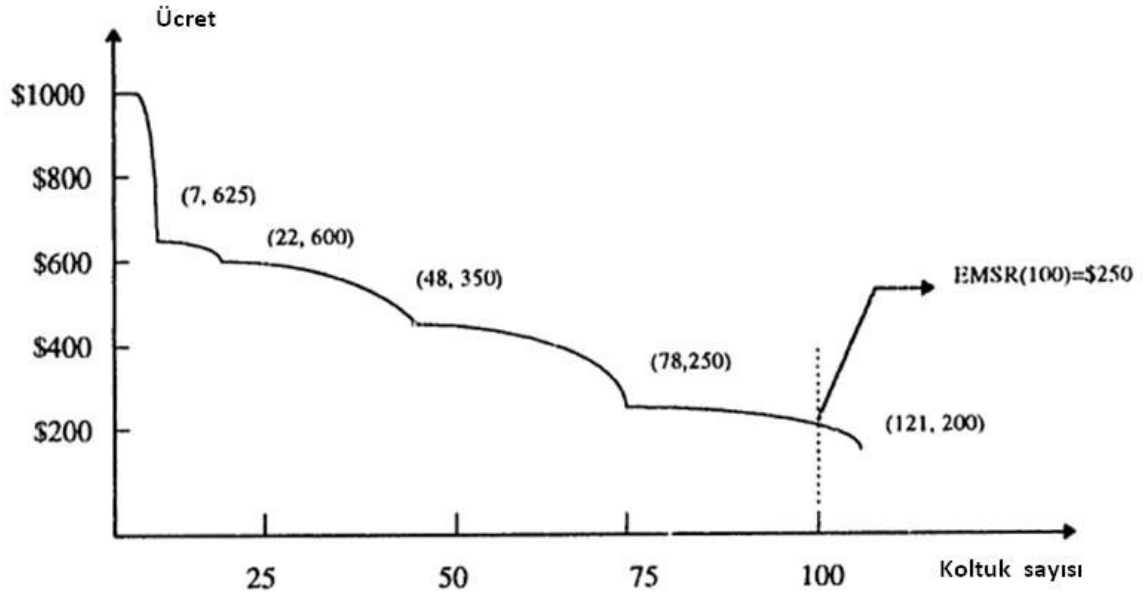
6.4.1 EMSR Eğrisinin Hesaplanması

Sefer 1 için Şekil 6.2’de bir EMSR eğrisi bulunmuştur.



Şekil 6.2 Hırslı Sanal Yuvalama Metodu İle Sefer 1 için EMSR Eğrisi (Boer, 2005).

Sefer 2 içinde Şekil 6.3’de görülen benzer bir EMSR eğrisi bulunur.



Şekil 6.3 Hırslı Sanal Yuvalama Metodu İle Sefer 2 için EMSR Eğrisi (Boer, 2005).

6.4.2 Teklif Alış Fiyatının (Bid Price) Hesaplanması

Lokal ücretler için teklif alış fiyatı basit olarak o sefer için EMSR değeridir. Transit ücrette ise Sefer 1 için teklif alış fiyatı formülü aşağıdaki gibidir (Boer, 2005).

$$BP_1 = EMSR_1 + d \times EMSR_2 \quad (6.28)$$

Sefer 2 için de teklif alış fiyatı formülü benzer şekildedir.

$$BP_2 = EMSR_2 + d \times EMSR_1 \quad (6.29)$$

Formüldeki “d” her iki seferdeki lokal yolcuların yüzdelerinin çarpımını ifade eder ve aralığı $0 \leq d \leq 1$ dir.

Bu formül ve bilgi ışığında Çizelge 6.13’te görüldüğü gibi teklif alış fiyatı hesaplanabilmektedir.

Çizelge 6.13 EMSR Sezgisel Teklif Alış Fiyatı (Boer, 2005).

	Sefer 1	Sefer 2
Lokal	244	250
Transit	306	311

6.4.3 Rezervasyon Limitleri

Teklif alış fiyatlarına göre bir yolcunun rezervasyon yaptırmasına ya da yaptırmamasına karar verilmektedir. Lokal yolcular için eğer rezervasyon yaptırdıkları ücret seyahat ettikleri seferin teklif alış fiyatından yüksek ise rezervasyon yaptırabilirler. Transit yolcular ise seyahat edecekleri bütün seferlerin teklif alış fiyatlarından yüksek bir ücret ödeyecekleri takdirde rezervasyon yaptırabilmelidir. Bunun sonucunda Çizelge 6.14, 6.15 ve 6.16'da görülen lokal ve transit yolcu rezervasyon kararları verilebilir.

Çizelge 6.14 Sefer 1'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları (Boer, 2005).

Sanal Sınıflar	Ücret	Teklif Alış Fiyatı	Rezervasyon
Y3	\$500	\$244	Kabul
Y4	\$300	\$244	Kabul
Y6	\$150	\$244	Red

Çizelge 6.15 Sefer 2'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları (Boer, 2005).

Sanal Sınıflar	Ücret	Teklif Alış Fiyatı	Rezervasyon
Y3	\$600	\$250	Kabul
Y4	\$350	\$250	Kabul
Y6	\$200	\$250	Red

Çizelge 6.16 Transit Yolcular için Rezervasyon Kararları (Boer, 2005).

Sanal Sınıflar	Ücret	Sefer 1	Sefer 2	Rezervasyon
		Teklif Alış Fiyatı	Teklif Alış Fiyatı	
Y1	\$1000	\$306	\$311	Kabul
Y2	\$625	\$306	\$311	Kabul
Y5	\$250	\$306	\$311	Red

Hırslı sanal yuvalama yönteminde yer uygunluğu olmasın da rağmen, bu yöntemde Y5 sınıfındaki transit yolcuların rezervasyonunun reddedildiği görülmektedir. EMSR teklif alış fiyatı tekniği her 2 seferi de dikkate alarak düşük gelirli transit yolcuları geri dökmektedir.

Kısaca, sefer bazlı teklif alış fiyatı tekniği daha önceki gelir yönetimi sistemleri gibi seferin yapısına bakmakta ve network optimizasyonunu dikkate almamaktadır. Bu yöntemde düşük gelir transit yolcuların rezervasyonlarının reddi hesaba katılmaktadır. Bu yöntemin bir dezavantajı ise teklif alış fiyatının formülündeki sezgisel birçok faktördür. Transit yolcuların formüldeki parametresi seferlerdeki lokal yolcu oranıyla ilişkilidir. Bu yöntemin başka bir

kısıtı ise bunun da temelinde hırslı bir yaklaşıma sahip olmasıdır. EMSR değerleri toplam ücret üzerinden hesaplanmaktadır.

6.4.4 Hırslı olmayan sanal yuvalama bazlı gelir yönetimi (Nongreedy virtual nesting)

Daha önce de belirtildiği gibi hırslı sanal yuvalama yönteminin uzun menzilli yüksek ücretli transit yolculara öncelik verilmesi gibi bir dezavantajı vardı. Talebin fazla olduğu dönemlerde bu da network gelirlerinde önemli bir düşüğe neden olmaktadır. Bu hırslı olmayan yöntemde talep yeteri kadar yüksekse uzun menzilli transit yolcular öncelikle dökülecektir (Boer, 2005).

6.4.4.1 Lineer Programlamadaki Gölge Fiyatlar

Bu yöntem gerçekte operasyonlarda kullanılmamasına rağmen dual değişkenlerin (gölge fiyatlar) analizi ile her sefer için tıkanıklıklarla ilgili bilgi sağlayabilir. Dual değişkenler her seferde bir kapasitelik artış ile ne kadarlık bir network gelir artışının sağlanabileceğini göstermektedir. Eğer bir seferde tıkanıklık yoksa, bu fazla yer bulunduğu anlamına gelmektedir, gölge fiyatı 0'dır. Bunun tersine bir seferde yolcu dökülecekse gölge fiyatı pozitiftir. Böyle bir konsept transit yolcuların yer değiştirme etkisini ölçmek için kullanılabilir.

İlk adım aşağıda yer alan eşitliği çözmek ve bütün seferler için gölge fiyatları bulmaktır. Örnek için, sıradaki LP çözümlerse:

Maksimum:

$$\begin{aligned} \text{Gelir} = & 500 \times Y_{i1} + 300 \times B_{i1} + 150 \times Q_{i1} + 600 \times Y_{i2} + 350 \times B_{i2} + 200 \times Q_{i2} \\ & + 1000 \times Y_C + 625 \times B_C + 250 \times Q_C \end{aligned} \quad (6.30)$$

Amaç :

Kapasite kısıtları:

$$Y_{i1} + B_{i1} + Q_{i1} + Y_C + B_C + Q_C \leq 100 \text{ Sefer 1 için,} \quad (6.31)$$

$$Y_{i2} + B_{i2} + Q_{i2} + Y_C + B_C + Q_C \leq 100 \text{ Sefer 2 için,} \quad (6.32)$$

Talep kısıtları:

$$\begin{aligned} Y_{i1} &\leq 10; & B_{i1} &\leq 20; & Q_{i1} &\leq 40; \\ Y_{i2} &\leq 15; & B_{i2} &\leq 25 & Q_{i2} &\leq 45; \\ Y_C &\leq 8; & B_C &\leq 25 & Q_C &\leq 45; \end{aligned} \quad (6.33)$$

Y, B ve Q OD ücretlerine atanan koltuk sayılarıdır. Yukarıdaki problemi LP çözen Cplex, OS� veya Lindo'da çalıştırdığımız zaman aşağıdaki gölge fiyatları elde ederiz.

$$SP1 = \$150$$

$$SP2 = \$200$$

6.4.4.2 Sözde (Pseudo) Ücretlerin Hesaplanması

Sözde ücretler (Pseudo fares) , yolcuların network üzerindeki yer değiştirme etkileri düşününöldükten sonraki gelir katkılarına denir. Bundan dolayı, lokal yolcuların sözde ücretleri toplam ücretlerine eşittir. Diğer taraftan transit yolcular için bir seferdeki sözde ücret toplam ücretten seyahat ettikleri diğer bacaklardaki gölge fiyatların çıkarılmasıyla elde edilmektedir. Aynı transit OD ücreti bu yüzden OD 'deki farklı bacakları için farklı sözde ücretlere sahiptir. Örnekteki transit yolcuların sözde ücretleri Çizelge 6.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.17 Transit Yolcuların Sözde(Pseudo) Ücretler (Boer, 2005).

	Sefer 1	Sefer 2
Y Sınıfı	\$800	\$850
B Sınıfı	\$425	\$475
Q Sınıfı	\$50	\$100

6.4.4.3 EMSR Koltuk Envanter Kontrolü

Sözde ücretler elde edildikten sonra, hırslı sanal yuvalama sürecine benzer bir yöntem uygulanır. Bu sefer, sanal yuvalama için ücretler yerine sözde ücretler kullanılır (Boer, 2005). Bunun sonucunda Çizelge 6.18'deki sonuçlar oluşur.

Sefer 1 ($SP_2 = \$200$):

Çizelge 6.18 Sefer 1'deki Sözde Ücretlerle Sanal Sınıflar (Boer, 2005).

Sanal Sınıflar	Ücret Sınıfları	Ücret	Sözde Ücret
Y1	Y(AC)	\$1000	\$800
Y2	Y(AB)	\$625	\$500
Y3	B(AC)	\$500	\$425
Y4	B(AB)	\$300	\$300
Y5	Q(AB)	\$250	\$150
Y6	Q(AC)	\$150	\$50

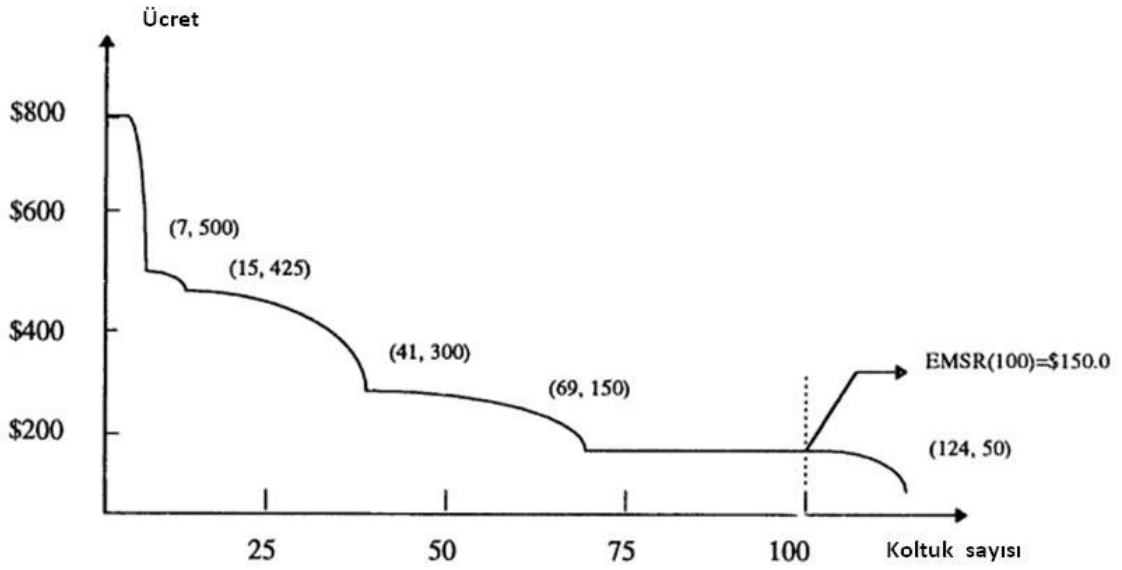
B(AC) ücretinin Y(AB) ücretinden daha düşük bir sanal sınıfta yer almakta olduğu dikkat çekmektedir. Bunun nedeni AC transit yolcularının Sefer 2'de yer değiştirme etkisinin de hesaba katılmasıdır. Bunun sonucunda Çizelge 6.19'daki sonuçlar oluşur.

Sefer 2 ($SP_1 = \$150$):

Çizelge 6.19 Sefer 2'deki Sözde Ücretlerle Sanal Sınıflar (Boer, 2005).

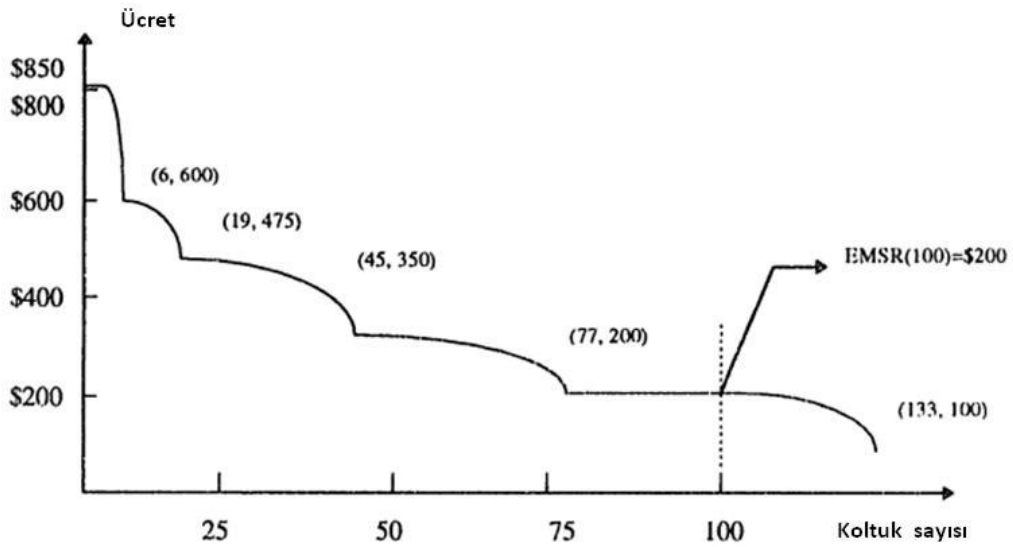
Sanal Sınıflar	Ücret Sınıfları	Ücret	Sözde Ücret
Y1	Y(AC)	\$1000	\$850
Y2	Y(BC)	\$600	\$600
Y3	B(AC)	\$625	\$475
Y4	B(BC)	\$350	\$350
Y5	Q(BC)	\$200	\$200
Y6	Q(AC)	\$250	\$100

Yukarıdaki sanal sınıflarla Sefer 1 ve Sefer 2 için EMSR eğrileri hesaplanmış ve Şekil 6.4 ve 6.5'de gösterilmektedir.



Şekil 6.4 Sefer 1'deki Sözde Ücretlere göre EMSR Eğrisi (Boer, 2005).

Sefer 2 içinde benzer bir eğri bulunur:



Şekil 6.5 Sefer 2'deki Sözde Ücretlere göre EMSR Eğrisi (Boer, 2005).

Şekil 6.4 ve 6.5'den kolaylıkla her sanal sınıf için koruma seviyeleri hesaplanabilir. Koruma seviyeleri Çizelge 6.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.20 Hırslı Olmayan Sanal Yuvalama Yöntemi için Koltuk Koruma (Boer, 2005).

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
Sefer 1 İçin Koltuk Koruma	7	15	41	69	124
Sefer 2 İçin Koltuk Koruma	6	19	45	77	133

Her seferde 10 koltuk kapasitesine sahip olduğumuz varsayılırsa rezervasyon limitleri Çizelge 6.21'deki gibi olacaktır.

Çizelge 6.21 Hırslı Olmayan Sanal Yuvalama Yöntemi için Rezervasyon Limitleri

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6
Sefer 1 İçin Rezervasyon Limiti	100	93	85	59	31	0
Sefer 2 İçin Rezervasyon Limiti	100	94	71	55	23	0

Sırasıyla, Sefer 1 ve Sefer 2 için kritik EMSR değerleri \$150 ve \$200 dır.

Elde ettiğimiz sonuçları hırslı sanal yuvalama yöntemi sonuçları ile karşılaştırdığımızda uzun menzilli transit yolcuların lokal yolculara göre bir önceliğinin kalmadığı görülmektedir. Transit Q sınıfı koltuk uygunluğuna sahip değildir ve en düşük sanal sınıftadır. Diğer taraftan lokal Q sınıfı yolcuları her 2 seferde de istedikleri zaman yer bulabilmektedir. Bu ayrıca sezgisel teklif alış fiyatı tekniğinin sonucundan da farklıdır.

Kısaca, hırslı olmayan sanal yuvalama yöntemi gölge fiyatları hesaplamak ve transit yolcuların yer değiştirme etkilerini ölçmek için basit network LP konseptine sahiptir. Böyle bir strateji talep yüksek olduğu zaman olumlu çalışabilir. Fakat gölge fiyatları hesaplamak için başka meseleleri de işin içine katmak gerekmektedir.

6.4.5 Şebeke (Network) Deterministik Teklif Alış Fiyatı

Yukarıdaki 4 yöntem de sezgisel yuvalama konseptini kullanmaktadır. Bu yöntem ise tamamen şebeke(network) optimizasyon sürecidir. Yöntemin konsept sezgisel teklif alış fiyatı yöntemine benzemektedir. Farkı ise gölge fiyatları direkt olarak seferlerde teklif alış fiyatı olarak kullanmasıdır (Boer, 2005).

6.4.5.1 Yöntemin Süreci

Yukarıdaki örneği ve her sefer için hesaplanan gölge ücretleri alırsak, bunlar:

$$SP1 = \$150$$

$$SP2 = \$200$$

Bu yöntemde rezervasyon kararı için prensipler: lokal yolcular için ücretleri seyahat

edecekleri sefer için hesaplanan gölge fiyattan fazla ise rezervasyon yapılır; transit yolcuların rezervasyon yaptırması için ise ödeyecekleri toplam ücretin seyahat edecekleri bütün seferlerin gölge fiyatlarından yüksek olması gerekmektedir. Çizelge 6.22, 6.23 ve 6.24'te rezervasyon kararları gösterilmektedir.

Çizelge 6.22 Sefer 1'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları (Boer, 2005).

	Ücret	Teklif Alış Fiyatı	Rezervasyon
Y	\$500	\$200	Kabul
B	\$300	\$200	Kabul
Q	\$150	\$200	Red

Çizelge 6.23 Sefer 2'deki Lokal Yolcular için Rezervasyon Kararları (Boer, 2005).

	Ücret	Teklif Alış Fiyatı	Rezervasyon
Y	\$600	\$150	Kabul
B	\$350	\$150	Kabul
Q	\$200	\$150	Kabul

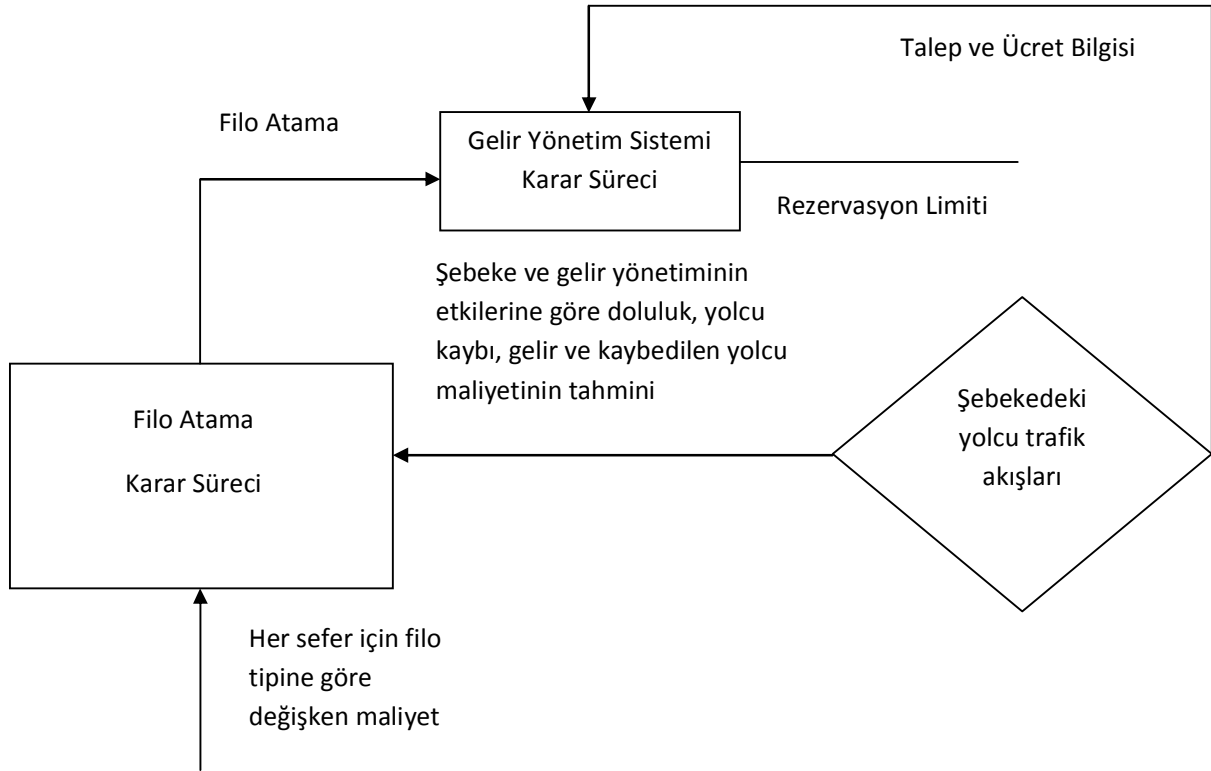
Çizelge 6.24 Transit Yolcular için Rezervasyon Kararları (Boer, 2005)

	Ücret	Teklif Alış Fiyatı	Rezervasyon
Y	\$800	\$200 + \$150	Kabul
B	\$500	\$200 + \$150	Kabul
Q	\$250	\$200+ \$150	Red

Özetle, network teklif alış fiyat tekniği LP şebeke(network) optimizasyon konseptini teklif alış fiyatlarını hesaplamak için kullanmaktadır. Bu modelden yararlanmaktaki bir sorun, optimizasyon formülünün sağında yer alan kısıtların her seferde ne kadar boş yer kalacağı ve her OD ücret sınıfı için geleceğe dönük talep tahmini bilgisine ihtiyaç duymasıdır. Bir uçuş tarihi için rezervasyon sürecinde bilgiler ise sürekli değişmektedir. Bundan dolayı, havayolunun bu modeli kullanmak için sürekli LP çalıştırması gerekmektedir. Böyle dinamik bir optimizasyon süreci için sürekli data sağlamak gerektiğinden çoğu havayolu bu yöntemi pratik bulmamaktadır. Ayrıca network büyüdükçe LP'nin çalışma süresi de ciddi miktarda artmaktadır.

7. DİNAMİK KAPASİTE YÖNETİMİ VE GELİR YÖNETİMİ

Filo atama ve gelir yönetimi kararları, birbirinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Şekil 7.1, bu iki sürecin etkileşimlerini ve ilişkisini vurgulamaktadır. Şekil 7.1'e göre , filo atama modelinin girdileri uçak operasyon maliyetleri ve şebekede beklenen elde edilebilir trafiğin bir fonksiyonu olan her bir seferdeki beklenen doluluk, gelir, yolcu kaybı ve yolcu kaybı maliyet tahminleridir. Filo atama sürecinin çıktıları ise aynı zamanda gelir yönetimi algoritmalarının girdileri olan kapasite kararlarıdır. Uçuş şebekesinin ve pazar taleplerinin bir fonksiyonu olan, gelir yönetimi algoritmaları ile atanan rezervasyon limitleri, şebekedeki pazar trafik akışlarını etkilemektedir. Son olarak, etkilenmiş pazar trafik akışları elde edilebilir trafik şartlarını ve böylece şebekedeki her bir seferdeki beklenen gelirleri veya kaybedilen yolcu maliyetlerini belirler. Bu sonuçla, gelir yönetimi sistemi ile, uçuş yönetimi aracılığıyla, filo atama kararları birbirlerini geri besler.



Şekil 7.1 Hava Yolu Yolcu Şebekesi ile Filo Atama ve Gelir Yönetimi İlişkisi (Farkas, 1996).

Filo atama optimizasyon işlemi, havayolu çizelgeleme kalkınma sürecinin bir adımıdır. Amacı, beklenen karı maksimize edecek şekilde, çeşitli şebeke operasyonel kısıtları altında, şebekedeki uygun filo tiplerini atamaktır. Burada amaç alternatif olarak toplam operasyon ve kayıp yolcu maliyetlerini minimize etmek de olabilir. Filo atama işlemi, stratejik orta vadeli planlama optimizasyonu olarak tanımlanabilir. Filo atama kararları daha sonra

değiştirilebilmelerine rağmen, filo atama hakkındaki kararlar operasyonların başlamasından birkaç ay önce belirlenebilir. Ekip ve kabin tahsis süreçleri, rotasyon ve bakım planlama, rezervasyon sistemlerine önceden bilgilerin girilmesi gibi süreçlere gerekli zamanı sağlayabilmek için zamana ihtiyaç vardır. Filo atama sürecini sonuçlarının gerçek gelir ve yolcu rakamları üzerine etkisi olduğu gibi gelir yönetimi optimizasyonu süreci üzerine de etkileri vardır.

Gelir yönetim sistemi farklı pazarlardaki koltuk sayılarını kontrol etmeye çalışarak geliri filo atama modelleri ile seferlere atanan kapasiteler üzerinden maksimize etmeye çalışır. Rezervasyon sürecinde hatta atanmış olan sabit kapasite ile rezervasyon sınıflarındaki koltuk sayıları değiştirilerek dinamik olarak bir güncelleme yapılır (Farkas, 1996).

Filo atama süreci her sefer için beklenen yolcu rakamları kullanılarak kapasite tahsisi yapılırken gelir yönetimi sistemi de tam tersine verilen kapasiteye göre pazardaki yolcuların tahsisini yapmaya çalışmaktadır. Bir sistemin çıktısı diğer bir sistemin girdisi olduğundan dolayı, bu iki optimizasyon süreci birbirini etkilemektedir. Filo atama kararlarından sonra yolcular rezervasyon yaptırmaya başlayabilir. Tabi buna karşın filo atama sürecinde de gelir yönetimi sisteminin etkisi vardır.

Dinamik kapasite yönetimi bu süreci karşılıklı olarak çok daha etkin bir şekilde yürütülmesini sağlar. Bu iki optimizasyon sürecinin sürekli olmasa da kesikli olarak birbirleriyle etkileşimine izin verir. Filo atandıktan sonra, seferlerdeki kapasiteye ve pazardaki yolcuların durumuna göre rezervasyon sınıfları için koltuk sayıları belirlenir. Sonrasında rezervasyon sürecinde elde edilen veriler bir t anında dondurularak geçmiş veriler yardımıyla bilgiler değerlendirilerek seferin icra edileceği gün için dinamik olarak yolcu tahmini yapılır. Yapılan yolcu tahminleri kullanılarak da klasik filo atama süreci “t” anında tekrar yapılır. Yeni atanan filo sayesinde doluluk rakamları iyi giden bir hattaki koltuk kapasitesinin artırılmasına olanak sağlanırken, zayıf doluluk rakamlarına sahip ve yolcu dökmeyen başka bir hattın kapasitesinin de azalmasına olanak sağlanmaktadır. Bu sayede yaşayan dinamik duruma göre tahsis edilen kapasite ile daha yüksek gelir elde edilecektir.

8. BİR HAVA YOLU ŞİRKETİNDE GELİR YÖNETİMİNDE DİNAMİK KAPASİTE YÖNETİM SİMÜLASYONU

8.1 Simülasyonun Kapsamı ve Amacı

Hava yollarında kapasite yönetimi denilince akla farklı rezervasyon sınıflarına atanan koltuk sayıları gelmektedir. Orta vadedeki taleplerin tahmin edilerek en uygun optimum kapasitenin verilmesine filo atanması denir. Olası çıktıya sürekli rezervasyon rakamlarının eklenmesi ile tahmin daha da geliştirilebilir. Rezervasyon rakamlarının değişmesiyle o anki uçak tipinin başka bir seferin uçak tipiyle değiştirilmesi mevcut durumda daha uygun olabilir. Dolayısıyla sefer gün yaklaştıkça yapılan kapasite tahsislerinde daha yüksek bir oranda başarı sağlanacaktır. Bu yüzden gelir yönetimi açısından en uygun filo atama seferin gerçekleşeceği tarihe en yakın yapılan atamadır. İmkanlar dahilinde en geç yapılan filo ataması geliri pozitif anlamda artıracaktır. Bu atamalar benzer uçak tipleri arasında yapıldığı takdirde ekip tahsisten doğan sorunlarda ihmal edilebilir. Fakat farklı uçak tipleri söz konusu olduğunda bu durum gözönünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada bir hava yolunda bir hatta yapılan simülasyon çalışması ile o hat için uçak tipi değişikliği yapmanın uygun olup olmadığı ve ne zaman daha uygun olacağı sorularına yanıt aranmıştır. Tip değiştirildiği takdirde yeni uçak tipinden elde edilen yeni gelir sayesinde hattın hangi durumda daha kazançlı olacağı o hattın rezervasyon bilgileri ışığında ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmanın nihai amacı ticari olarak gerçek hayatta hat için en uygun tip değişikliği zamanını bularak daha iyi bir gelir ve daha yüksek bir doluluk yakalanmasını sağlamaktır.

8.2 Yaklaşım

Çalışmanın hangi hava yolunda yapıldığı, hangi hattın çalışmaya konu olduğu ve bazı önemli veriler hava yolunun veri güvenliği konusundaki hassasiyeti gözönünde bulundurularak çalışmaya konulmamıştır.

Çalışmada kullanılan model için Lufthansa'nın daha önce yapmış olduğu benzer bir çalışmada kullandığı model örnek alınmıştır (Frank,2005). Lufthansa'da mevcut durumda pazar ve şebeke(network) esaslı bir rezervasyon sistemi olması, fakat bu çalışmaya konu olan hava yolunda sefer bazlı planlama yapılması önemli bir fark teşkil etmektedir.

Çalışma için dinamik kapasite uygulaması için uygun olan ve sık sık uçak tipi değişen

hatlardan bir tanesi kullanılmıştır. Bu hat için gerekli veriler hava yolunun rezervasyon sisteminden ve kullandığı programdan alınmıştır. Esnek ve yeterli olduğu için de simülasyon çalışması MS Office Excel programı ile yapılmıştır.

8.2.1 Talep Tahmini

İlk aşamada yolcu talebinin üretilmesi gereklidir. Bunun için gerekli veri rezervasyon sisteminden alınmıştır. Seçilen hat için yüksek sezon öncesi olan Mayıs ve Haziran 2007 dönemleri verisi alınarak, yolcu eğilimlerinin daha tutarlı olması ve benzerlik göstermesi amaçlanmıştır. Modeldeki talep kelimesi ile, kapanan sınıflardan dolayı reddedilen yolcular ile rezervasyon yaptırabilen yolcuların toplamı olan kısıtsız talep ifade edilmektedir.

Talep tahminlerinin daha sağlıklı yapılabilmesi için ücret sınıfları durumlarına göre 3 segmente ayrılmıştır. Her segmentteki ürünler farklı bir üründür. Çalışmada farklı amaçlarla kullanılan rezervasyon sınıfları çıkarılarak ya da diğer sınıflarla birleştirilerek sadece karlılığı etkisi olan ücret sınıfları kullanılmıştır. Aşağıdaki Çizelge 8.1’de segmentler ve içerdikleri rezervasyon sınıfları görülmektedir.

Çizelge 8.1 Segmentler ve Rezervasyon Sınıfları

Segment	Rezervasyon Sınıfı
A	J,D
B	B,H,M
C	Q,V

A segmentindeki yolcular vaktinde seyahat etmesi gereken ve zamana duyarlı iş adamlarının ve diğer yolcuların olduğu profili, B segmentindeki yolcular ise zamana daha az duyarlı ve daha esnek iş adamlarını, C segmenti ise tatil ve eğlence amaçlı seyahat edenler ve bu nedenle erken rezervasyon yaptıranlar ile ücrete duyarlı yolcu profilini ifade etmektedir.

Çizelge 8.2 Segmentlere Göre Ort. Yolcu Sayısı ve Standart Sapma

Segment	Ortlama Yolcu Sayısı	Standart Sapma
A	15	8
B	84	18
C	75	28

Geçmiş veriler bu hat için yolcu talepleri üretmek konusunda yardımcı olacaktır. Benzer çalışmalarda olduğu gibi bu aşamada talebin normal dağıldığı varsayılmıştır. Çizelge 8.2’de görüldüğü üzere geçmiş veriden hesaplanan ortalama ve standart sapmanın normal dağılımda kullanılması ile talep tahmini yapılabilir. Bu çalışma da gerçekte hava yolunun rezervasyon sistemine entegre çalışan yazılımdan alınan veriler kullanılarak ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır (Frank,2005). İlgili hat için rassal sayılar elde edilen bu dağılım ile ürettirilmiştir.

Bunun dışında ihtiyaç duyulan diğer bir veride rezervasyon yaptırılan gün bilgisidir. Yolcunun uçuşa kaç gün kala rezervasyon yaptırdığını içeren bu bilgi için gerçek rezervasyon eğrileri kullanılarak empirik dağılım fonksiyonu çıkartılmıştır. Bu fonksiyonda uçuşa 84 gün kaladan başlayarak tam 12 adet rezervasyon günü kullanılmıştır. Bu fonksiyon ile yolcunun segmentine göre hangi gün rezervasyon yaptırdığı bilgisi rassal olarak üretilmektedir. Bu kısımda rezervasyonunu iptal ettiren yolcular, gelmeyen yolcular ve grup rezervasyonları ihmal edilmiştir. Çizelge 8.3’te geçmiş veriden elde edilen amprik fonksiyon için olasılık dağılımları gösterilmektedir.

Çizelge 8.3 Segmentlere Göre Rezervasyon Gününün Kümüle Olasılık Değerleri

Segment	Rezervasyon Günü	Segment içindeki Kümüle Olasılığı
A	2	0,25
A	4	0,75
A	14	1,00
B	56	0,02
B	35	0,08
B	4	0,18
B	28	0,27
B	2	0,38
B	21	0,49
B	14	0,62
B	10	0,79
B	7	1,00
C	14	0,05
C	21	0,15
C	35	0,33
C	70	0,50
C	42	0,70
C	84	1,00

Üçüncü ve diğer önemli bir veri ise rezervasyon sınıfı verisidir. Farklı rezervsyon sınıfları farklı ücretleri ve biletin iade edilememesi, erken rezervasyonda indirim kalış süresi gibi kuralları içermektedir. Rezervasyon sistemi modellenebilmesi için gerçekteki dinamiklerini koruyarak bu sınıflar gruplanmış ve Çizelge 8.4'teki gibi gruplanmıştır.

Çizelge 8.4 Rezervasyon Sınıfları ve Açıklamaları

Rezervasyon Sınıfı	Açıklama
J	İş
D	İş / İndirimli
B	Ekonomi
H	Ekonomi / İndirimli
M	Ekonomi / İndirimli
Q	Ekonomi / İndirimli
V	Ekonomi / İndirimli

Geçmiş rezervasyon verisi kullanılarak hat için elde edilen rezervasyon sınıflarının amprik fonksiyonundaki kümüle olasılık değerleri Çizelge 8.5'tedir.

Çizelge 8.5 Segmentlere Göre Rezervasyon Sınıflarının Kümüle Olasılık Değerleri

Segment	Rezervasyon Sınıfı	Segment içindeki Kümüle Olasılığı
A	J	0,93
A	D	1,00
B	B	0,24
B	H	0,45
B	M	1,00
C	Q	0,77
C	V	1,00

8.2.2 Koltuk Koruma Bilgisi

Çalışmada, aynı filodaki 2 adet uçak tipi kullanılmıştır. Bu uçaklar toplam 159 koltuk kapasiteli Airbus-320 ve 186 koltuklu Airbus-321'dir. Rezervasyon sisteminde yer alan ve hat uzmanının da onayı ile alınan koltuk koruma bilgileri Çizelge 8.6'dadır. Koltuk sayılarının korunmasında hava yolunda ücretlerin gruplanması ve yuvalama yöntemi ile birlikte EMSR kullanılmaktadır.

Çizelge 8.6 Uçak Tiplerine Göre Korunan Koltuk Sayıları.

Rezervasyon Sınıfları	Yuvalama Yöntemine Göre Korunan Koltuk Sayıları	
	Airbus-320	Airbus-321
J	12	16
D	3	6
B	147	170
H	135	147
M	119	131
Q	65	92
V	28	46
Toplam Koltuk Sayısı	159	186

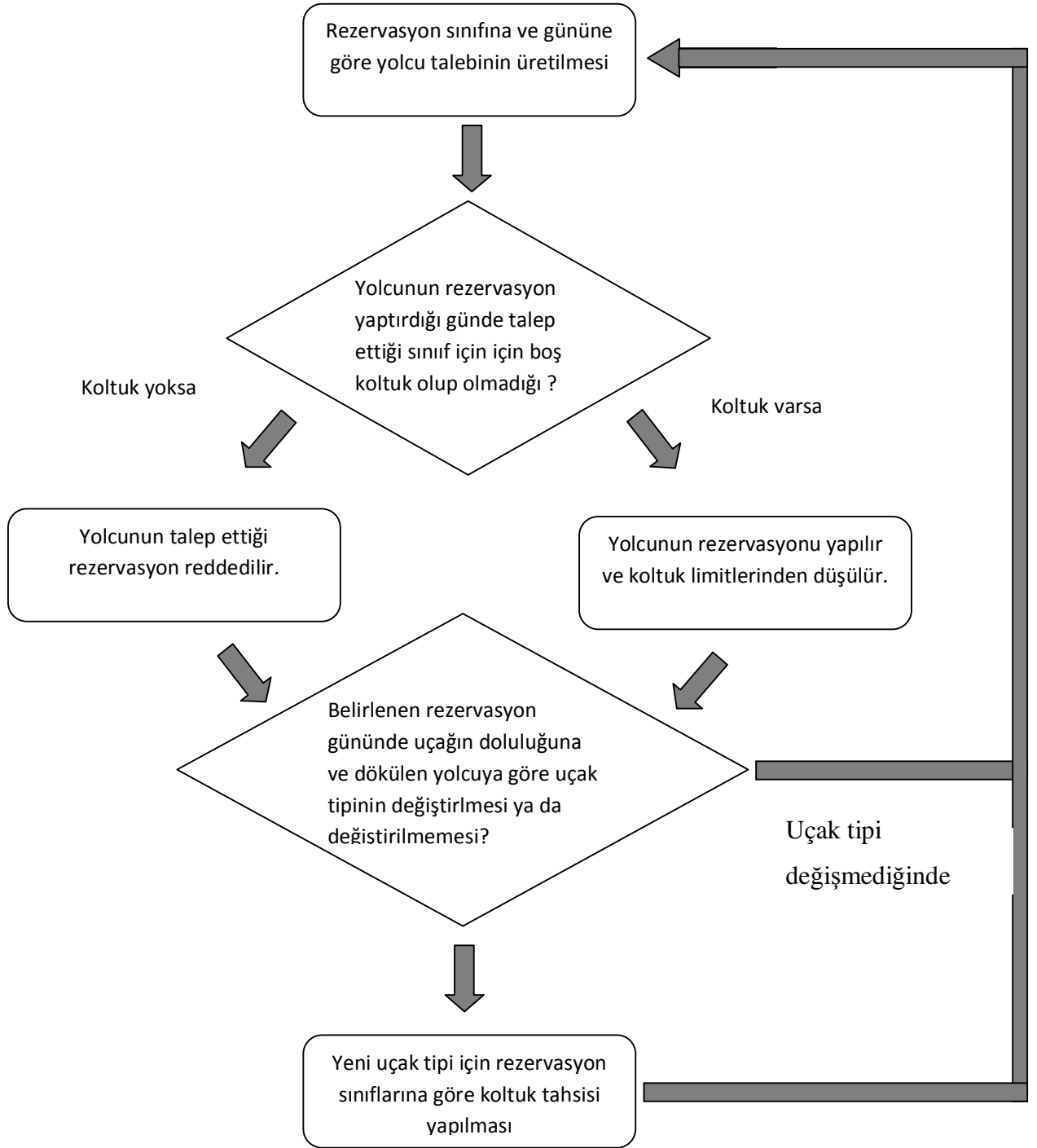
8.2.3 Model

Model Havacılık sektöründeki, sektöre özgü bazı kriterlere göre hazırlanmıştır.

Çalışmada, hava yolunun sistemi pazar modeli üzerinden çalışmadığından dolayı sefer esaslı olarak modellenmiştir. Örneğin, Lizbon-Tiflis pazarında Münih aktarmalı yolcu taşınmasına rağmen rezervasyon sistemi Lizbon-Münih ve Münih-Tiflis olarak çalıştığından model de sefer bazlı olarak inşa edilmiştir. Hava yolunda kullanılan rezervasyon sistemi sefer bazlı ücret sınıfı gelir yönetimi esaslıdır. Transit yolcular için ücretlerin gruplanması yöntemi kullanılmaktadır.

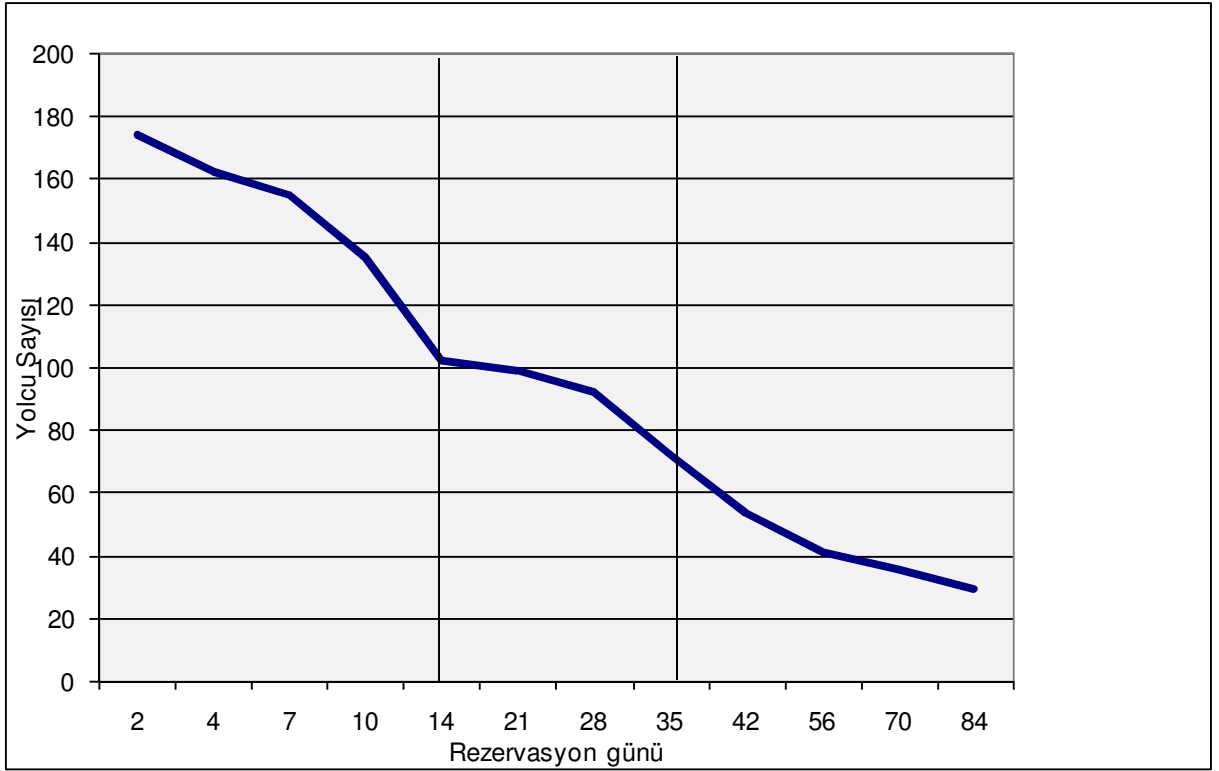
Çalışmada verilerin alındığı dönem, yolcu trafiğinin yoğun olduğu bir dönem olduğundan uçakların sadece tip büyümesi incelenmiştir. Önceden belirtildiği üzere benzer tipte fakat farklı kapasitede 2 adet uçak, Airbus-320 ve Airbus-321 kullanılmıştır. Seferlerin hepsi için hat yolcu ortalamaları dikkate alınarak, ilk aşamada Airbus-320 uçaklarının atandığı varsayılarak, sonradan rezervasyon yaptıran yolcu sayılarına ve talebe göre tip değişikliği ile Airbus-321 uçağına geçilmesi ya da aynı şekilde Airbus 320 uçağı ile devam edilmesi kararı verilmiştir.

Simülasyonun girdisini oluşturmak için ilk aşamada talep tahminin üretilmesi gerekmektedir. Talep tahmini bölümünde açıklanan yöntemle üretilen talepler için Şekil 8.1'de görüldüğü gibi rezervasyon sisteminde istenen rezervasyon sınıfından boş koltuk olup olmadığı kontrol edilir. Eğer boş koltuk yok ise rezervasyon reddedilirken koltuk müsaitliği durumunda yolcunun rezervasyonu yapılır.



Şekil 8.1 Simülasyon Modeli

Dinamik kapasite yönetimin yapılabilmesi için belirli bir zamanda rezervasyon sistemindeki mevcut verilerin kullanılarak uçak tipi değişikliğine ihtiyaç duyulup duyulmadığının da karar verilmesi gerekmektedir. Bu nedenle seçilen hat için rezervasyon günleri kısımlı ortalama yolcu sayıları hesaplanarak anlamlı 2 adet gün seçilmiştir. Bu günler aşağıdaki Şekil 8.2’de de görüldüğü üzere 14. ve 35. gündür.



Şekil 8.2 Rezervasyon Eğrisi

Bu günlerde Şekil 8.1'deki modelde görüldüğü üzere uçak tipi değişikliği yapıp yapılmayacağına karar verilmektedir. Seçilen 14. ve 35. rezervasyon günleri için hesaplanan ortalama yolcu sayıları olan sırasıyla 75 ve 102 aşıldığı takdirde uçak tipi büyütülmüştür. Uçak tipi değiştiği takdirde yeni uçak tipine göre koltuk sayıları tahsis edilerek rezervasyon sisteminin çalışmasına devam edilmiştir.

Rezervasyon için yapılan bu simülasyonun sonucunda elde edilen veriler ile rezervasyon sınıfının ücret bilgileri kullanılarak hat için toplam gelir hesaplanmıştır. Tip değişikliği yapılması durumunda, karşılaştırmak için Airbus 321 uçağının geliri ile Airbus 320 uçağının geliri arasındaki fark hesaplanmıştır. Bu sayede tip değişikliği yapılması ile elde edilen kazanç hesaplanmıştır. Ayrıca değişikliğin yapıldığı rezervasyon gününün bulunması hattaki yolcuların rezervasyon yaptırmayı tercih ettikleri dönemi açıklamakta ve bu sayede bize tip değişikliği yapılması konusunda da ışık tutmaktadır.

Çalışmada hattın gelirinin hesaplanabilmesi için kullanılan her rezervasyon sınıfı için hattın ücret bilgisi şirketin gizlilik prensipleri nedeniyle verilemeyecektir.

9. SONUÇ

Hazırlanan modele uygun olarak simülasyon kullanılan gerçek verilerle 20 kere çalıştırılmıştır. sonuçlar 35. rezervasyon günü için Çizelge 9.1’de 14. rezervasyon günü içinse Çizelge 9.2’de görülmektedir.

Çizelge 9.1 35. Rezervasyon Gününde Yapılan Tip Değişiklikleri

Uçuşa 35 Gün Kala Yapılan Tip Değişiklikleri				
Simülasyon No	Rezervasyon Yaptıran Yolcu Sayısı	Reddedilen Yolcu Sayısı	Toplam talep	Uçak tipi
1	63	7	70	A-320
2	65	12	77	A-321
3	50	12	62	A-320
4	65	9	74	A-320
5	65	8	73	A-320
6	65	15	80	A-321
7	38	1	39	A-320
8	65	24	89	A-321
9	57	6	63	A-320
10	65	18	83	A-321
11	61	7	68	A-320
12	51	6	57	A-320
13	63	3	66	A-320
14	55	9	64	A-320
15	55	11	66	A-320
16	63	3	66	A-320
17	71	35	106	A-321
18	65	9	74	A-320
19	47	8	55	A-320
20	65	29	94	A-321

Çizelge 9.2 14. Rezervasyon Gününde Yapılan Tip Değişiklikleri

Uçuşa 14 Gün Kala Yapılan Tip Değişiklikleri							
Simülasyon No	Rezervasyon Yaptıran Yolcu Sayısı	Reddedilen Yolcu Sayısı	Toplam talep	Uçak tipi	Son Uçak Tipi Geliri	A-320 Geliri	Kazanç (USD)
1	97	10	107	A-321	44.860	39.660	5.200
2	92	20	112	A-321	48.370	43.640	4.730
3	74	23	97	A-320	37.790	37.790	-
4	99	15	114	A-321	47.740	43.870	3.870
5	98	15	113	A-321	44.580	42.370	2.210
6	106	28	134	A-321	52.080	47.300	4.780
7	65	1	66	A-320	39.100	39.100	-
8	92	31	123	A-321	37.320	35.850	1.470
9	76	16	92	A-320	37.200	37.200	-
10	105	31	136	A-321	48.260	43.500	4.760
11	91	20	111	A-321	47.960	43.620	4.340
12	88	20	108	A-321	50.770	47.670	3.100
13	87	14	101	A-320	38.970	38.970	-
14	89	18	107	A-321	48.980	46.300	2.680
15	87	27	114	A-321	46.240	41.320	4.920
16	103	10	113	A-321	49.560	44.670	4.890
17	105	48	153	A-321	46.580	43.930	2.650
18	103	16	119	A-321	49.720	45.090	4.630
19	73	24	97	A-320	37.040	37.040	-
20	93	36	129	A-321	38.830	34.070	4.760

Elde edilen simülasyon sonucunda çalışmanın amacına uygun olarak Çizelge 9.3’de açıkça görüldüğü üzere toplam seferler içerisinde 9 seferle en çok tip değişikliği yapılması gereken rezervsyon günü 14. gündür. 35. Günde 6 adet sefer için tip değişikliği yapılması gerekmiştir.

Çizelge 9.3 Simülasyonun Mali Sonucu

	Sefer Sayısı	Kazanç	Kazanç Artış Yüzdesi
14. Gün Tip Değişikliği Yapılan	9	35.840	9,3%
35. Gün Tip Değişikliği Yapılan	6	23.150	9,0%
Tip Değişikliği Yapılmayan	5	-	

Mali olarak yapılan her tip değişikliği ile artan yolcu talebine daha iyi cevap verildiğinden ortalama olarak % 9’luk bir kazanç artışı sağlanmıştır. Kümüle kazanç toplamına bakıldığında doğal olarak 14. gün yapılan tip değişikliği sayısı fazla olduğundan 35. güne kıyasla daha fazla kazanç elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda ortaya çıkan bir bilgi de yolcu profilinin bu hat için 1 ay kala

rezervasyonlarını şekillendirmeye başladığı ve özellikle 14 gün kala ciddi miktarda yolcunun rezervasyon yaptırmaya karar verdiği ve bu nedenle, en sağlıklı tip seçiminin 14 gün kala yapılması gerektiğidir.

KAYNAKLAR

- Air Transport Action Group, (2005), The Economic & Social Benefits of Air Transport, Air Transport Action Group, İsviçre.
- Belobaba, P. P., (1987), Air Travel Demand and Seat Inventory Management, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Boer, S. V., (2005), Advances in Airline Revenue Management and Pricing, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, (2006), 9. Kalkınma Planı Havayolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Ankara.
- DPT 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, (2001), Havayolu Ulaştırması Özel İhtisas Komisyonu, DPT, Ankara.
- Farkas, A., (1996), The Influence of Network Effects and Yield Management on Airline Fleet Assignment Decisions, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Frank, M., Friedemann, M., Mederer, M., Schroeder, A., (2005), “Airline revenue manamegent: A simulation of dynamic capacity management”, Journal of Revenue and Pricing Management, 5(1):62-71.
- IATA, (2007), Annual Report 2007, IATA, İsviçre.
- Korul, V., & Küçükönel, H., (2005), Türk Sivil Havacılık Sisteminin Yapısal Analizi, Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu, Eskişehir.
- Netessine, S., & Shumsky, R., (2002), Yield Management, University of Pennsylvania, Pennsylvania.
- Oyman, K., (1994), Sivil Havacılığa Giriş Ders Notları, Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu, Eskişehir.
- Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, (2008), İstatistiki Bilgiler. Ankara: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü.
- Sylla, A., (2000), Operations Research in the Airline Industry, Sabre Inc, New York.
- T.C. Başbakanlık DPT, (1995), Hava Yolu Ulaştırması Alt Komisyon Raporu, T.C. Başbakanlık DPT, Ankara.
- Talluri, K. T. ve Ryzin, G. J., (2005), The Theory and Practice of Revenue Management, Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Wei, Y., (1997), Airline O-D Control Using Network Displacement Concepts, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- Wells, A. T., (1999), Air Transportation A Management Perspective, Wadsworth Publishing Company, California.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler:

Milliyet: T.C.
Doğum Tarihi: 1981
Doğum Yeri: İstanbul
Askerlik İle İlişisi: 11/2006 - 05/2007 arasında tamamlandı

Eğitim Durumu :

2005 -	<u>Yıldız Teknik Üniversitesi</u> Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Eğitimi
1998 - 2003	<u>İstanbul Teknik Üniversitesi</u> Endüstri Mühendisliği Lisans Eğitimi
1992 - 1998	<u>Bahçelievler Anadolu Lisesi (İstanbul)</u> Ortaöğretim
1991 - 1992	<u>Bahçelievler Anadolu Lisesi (İstanbul)</u> Ortaöğretim Öncesi Almanca Hazırlık
1986 - 1991	<u>Harbiye İlkokulu (İstanbul)</u> İlköğretim

İş Deneyimi :

09/2005 -	<u>Türk Hava Yolları A.O.</u> Network Planlama Müdürlüğü / Analist
01/2005 – 09/2005	<u>Türk Hava Yolları A.O.</u> Bilgi İşlem TAMES Müdürlüğü / İş Analisti
06/2004 – 12/2004	<u>Oyak Bank A.Ş.</u> Sistem Geliştirme (I) Müdürlüğü / Yetkili Yardımcısı
12/2003 – 06/2004	<u>Oyak Bank A.Ş.</u> İşe Alım Müdürlüğü / Yetkili Yardımcısı
09/2003 – 12/2003	<u>Oyak Bank A.Ş.</u> Management Trainee Eğitimi

Staj :

2001 – 2003	<u>İstanbul Teknik Üniversitesi</u> 2 sene Endüstri Mühendisliği Bölümünde Yarı Zamanlı Öğrenci Asistanlık
08/2002	<u>T-Systems Bilisim Teknolojileri Hizmetleri A.Ş.</u> 1 Aylık Hizmet Sektörü Stajı
08/2001	<u>Lever-Elida Temizlik ve Kişisel Bakım Ürünleri A.Ş.</u>

Eğitim ve Seminerler :

09/2007	<u>Lufthansa Systems</u> Airline Forum 2007 – 3 gün																								
06/2007	<u>Airbus</u> Filo Planlama Eğitimi -1 hafta																								
04/2006	<u>SAS Türkiye</u> SAS Macro Language SAS Programming II : Manipulating Data with DATA Step SAS Programming I : Essentials																								
12/2003	<u>Bilge Adam</u> MS Excel 2000 – İleri Programı																								
09-12/2003	<u>Oyak Bank 2. Dönem "Management Trainee" Programı</u> <table> <tr> <td>*Temel Bankacılık</td><td>*Temel Muhasebe</td></tr> <tr> <td>*Banka Muhasebesi</td><td>*Finansal Matematik</td></tr> <tr> <td>*Genel Hukuk</td><td>*Mali analiz</td></tr> <tr> <td>*Krediler</td><td>*Dış Ticaret</td></tr> <tr> <td>*Vergi Hukuku</td><td>*Hazine ve Para Piyasaları</td></tr> <tr> <td>*Leasing&Factoring</td><td>*Oyak Bank Ticari Paz. Stratejileri</td></tr> <tr> <td>*Sigortacılık</td><td>*Oyak Bank Kurumsal Paz. Stratejileri</td></tr> <tr> <td>*Portföy Yönetimi</td><td>*Oyak Bank Bireysel Paz. Stratejileri</td></tr> <tr> <td>*Bankalar Kanunu</td><td>*Mevduat ve Yatırım Fonları</td></tr> <tr> <td>*Kara Para</td><td>*Aktif-Pasif Yönetimi</td></tr> <tr> <td>*Pazarlama ve Satış</td><td>*Oyak Bank Nakit Yönetim Stratejileri</td></tr> <tr> <td>*Kurum kültürü</td><td>*Profesyonel Yaşamda Kişisel İmaj</td></tr> </table>	*Temel Bankacılık	*Temel Muhasebe	*Banka Muhasebesi	*Finansal Matematik	*Genel Hukuk	*Mali analiz	*Krediler	*Dış Ticaret	*Vergi Hukuku	*Hazine ve Para Piyasaları	*Leasing&Factoring	*Oyak Bank Ticari Paz. Stratejileri	*Sigortacılık	*Oyak Bank Kurumsal Paz. Stratejileri	*Portföy Yönetimi	*Oyak Bank Bireysel Paz. Stratejileri	*Bankalar Kanunu	*Mevduat ve Yatırım Fonları	*Kara Para	*Aktif-Pasif Yönetimi	*Pazarlama ve Satış	*Oyak Bank Nakit Yönetim Stratejileri	*Kurum kültürü	*Profesyonel Yaşamda Kişisel İmaj
*Temel Bankacılık	*Temel Muhasebe																								
*Banka Muhasebesi	*Finansal Matematik																								
*Genel Hukuk	*Mali analiz																								
*Krediler	*Dış Ticaret																								
*Vergi Hukuku	*Hazine ve Para Piyasaları																								
*Leasing&Factoring	*Oyak Bank Ticari Paz. Stratejileri																								
*Sigortacılık	*Oyak Bank Kurumsal Paz. Stratejileri																								
*Portföy Yönetimi	*Oyak Bank Bireysel Paz. Stratejileri																								
*Bankalar Kanunu	*Mevduat ve Yatırım Fonları																								
*Kara Para	*Aktif-Pasif Yönetimi																								
*Pazarlama ve Satış	*Oyak Bank Nakit Yönetim Stratejileri																								
*Kurum kültürü	*Profesyonel Yaşamda Kişisel İmaj																								

Yabancı Diller :**İngilizce**

(Çok İyi Seviyede)

Almanca

(Orta Seviyede)

Bilgisayar Bilgisi :

- *SAS SQL, SAS Programming, SAS Macro
- *Visual Basic 6.0 , Fortrun
- *MS Office, MS Access, MS Visio, MS Project