

Düzensiz Operasyonların Havayolu Ücret Politikalarına ve Gelir Yönetimine Etkisi Üzerine Modelleme

Modelling Impact of Irregular Operations on Airline Fare Policies and Revenue Management

Ali AKBABA  ^a

^a Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye. ali.akbaba75@gmail.com

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

Düzensiz Operasyonlar
(Uçuşlar)
Maliyet
Maliyet Yapısı
Gelir Yönetimi
Ücretlendirme

Amaç – Bu çalışmanın amacı havayolu düzensiz uçuşlarında oluşan maliyet kalemlerini belirleyerek bunların havayolu maliyet yapısına etkilerini incelemek olarak belirtilebilmektedir. Daha sonra, düzensiz uçuşların gelir yönetimine ve ücretlendirmeye etkilerini sektör ortalama verileri baz alınarak belirleyecek bir model oluşturmak olarak bildirilebilmektedir.

Yöntem – Araştırma düzensiz operasyonlarda; geciken operasyonlar, iptal edilen operasyonlar ve divert eden operasyonlar başlığı altında, maliyet kalemlerinde değişim olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Türkiye’de AOCC (Airline Operation Control Center-Havayolu Operasyon Kontrol Merkezi) bölümündeki operasyon yöneticileri ile veya operasyon çalışanlarıyla görüşme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Daha sonra literatürden düzensiz uçuş operasyonları sonucu oluşan bu maliyet kalemlerinin havayolu maliyet yapısına etkisi ortaya çıkarılmıştır. Daha sonra bir uçuş simüle edilerek bu uçuşa ait düzensiz operasyon maliyetleri sektör ortalamalarına göre belirlenerek düzensiz operasyonların ücret politikalarına ve gelir yönetimini etkisi ortaya konmuştur.

Gönderilme Tarihi 14 Nisan
2022

Revizyon Tarihi 25 Ekim 2022

Kabul Tarihi 30 Ekim 2022

Bulgular – Düzensiz operasyonlar geciken sefer, iptal edilen sefer ve divert (bir seferin uçuş sırasında bir problem nedeni ile varış meydanı dışında bir meydana iniş yapması) eden sefer olarak gerçekleştiğinde havayollarının artan maliyet kalemlerinin havayollarının maliyet yapısında genel olarak operasyon sabit maliyet yapısını etkilediği bildirilebilmektedir. Ve sektör ortalamaları kullanılarak düzensiz operasyonların sefer başına birim maliyetlere ve bir uçuş hattına yıllık maliyet etkisinin hesaplanabilmesi için bir model oluşturulduğu bildirilebilmektedir.

Tartışma – Literatürde düzensiz uçuş operasyonlarının havayollarının maliyetlerini ve özellikle birim maliyetlerini arttırdığı bulgularına ilave olarak bu çalışmada düzensiz uçuş operasyonları sonucu oluşan maliyet kalemleri ve maliyet yapısı değişimi belirlenerek bir uçuş hattına ait birim maliyetlerin ve genel maliyetlerin nasıl hesaplanabileceğine ilişkin bir model ortaya çıktığı bildirilebilmektedir. Hem literatürde yapılacak uygulama çalışmalarında hem de pratikte elinde verileri bulunduran havayolları tarafından bu modelin kullanılabilmesi belirtilebilmektedir.

Makale Kategorisi:

Araştırma Makalesi

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Irregular Operations (Flights)
Cost
Cost Structure
Revenue Management
Pricing

Purpose – The aim of this study can be stated as determining the cost items that occur in airline irregular flights and examining their effects on the airline cost structure. Thus, since the cost structure plays an important role in revenue management and pricing, it can be reported that the effects of irregular flights on revenue management and pricing can be determined.

Design/methodology/approach – Research, as a result of irregular operations; In order to determine whether there has been a change in cost items under the heading of delayed operations, canceled operations and diverting operations, it was conducted by interviewing the participants at the level of chief, manager or employee who worked in AOCC departments in Turkey. Then, the effect of these cost items, which are formed as a result of irregular flight operations, on the airline cost structure was revealed from the literature. Finally, by simulating a flight, the effect of irregular operations on fare policies and revenue management is revealed from the irregular operation data, which is assumed to be the past data of this flight.

Received 14 April 2022

Revised 25 October 2022

Accepted 30 October 2022

Findings – It can be reported that the increased cost items of the airlines generally affect the operational fixed cost structure in the cost structure of the airlines when the irregular operations are realized as a delayed flight, a canceled flight and a divert (a flight landing at an aerodrome outside the destination airport due to a problem during the flight). And by using past data, it can be reported that a model can be created to calculate the effect of irregular operations on unit costs per flight.

Article Classification:

Research Article

Önerilen Atıf / Suggested Citation

Akbaba, A. (2022). Düzensiz Operasyonların Havayolu Ücret Politikalarına ve Gelir Yönetimine Etkisi Üzerine Modelleme, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14 (4), 2833-2847.

Discussion – In addition to the findings in the literature that irregular flight operations increase the costs of airlines and especially unit costs, in this study, it can be reported that a model has emerged on how to calculate unit costs and general costs of a flight line by determining the cost items and cost structure changes resulting from irregular flight operations. It can be stated that this model can be used both in the implementation studies to be done in the literature and by airlines that have data in hand in practice.

1. Giriş

Havayolları gelirlerini genel olarak faaliyetlerinin temelini oluşturan yolcu ve kargonun bir noktadan bir noktaya taşınması ile elde etmektedir. Havayolu işletmelerinin bu faaliyetler sonucu elde ettikleri gelirlerini optimum seviyeye çıkarabilmelerinin bir yolu da operasyonlarını aksamadan icra etmeleri olarak belirtilebilmektedir. Karmaşık yapıda faaliyet gösteren havayollarının birçok nedenden dolayı bazı seferleri düzensiz olarak icra edilmektedir (Abdelghanya, vd., 2008: 25). Havayolu sektöründe 2016 yılı verilerine göre düzensiz uçuşların maliyetinin yıllık 60 milyar dolar veya toplam havayolu sektörünün yıllık gelirinin yüzde 8'i olarak bildirilmektedir (Serrano and Kazda, 2017: 4). Havayollarının rekabet avantajı yakalamasında gelir yönetiminin ve fiyat politikalarının kritik önemi olduğu ifade edilebilmektedir. Havayollarının bir yıllık uçuş programında kaç seferin düzensiz icra edileceğinin belirlenememesi nedeniyle düzensiz seferlerin maliyetlerinin gelir yönetimine ve fiyat politikalarına etkisi kestirilememektedir. Bu problem nedeniyle havayollarının fiyatlama yaparken belirledikleri gelir düzeyine ulaşamadıkları bildirilebilmektedir.

AOCC operasyonları bütünleşmiş bir anlayışla yöneterek ve böylece planlandığı şekilde icra edilmesini sağlamaya çalışarak havayollarının ilave maliyetlere maruz kalmasını önlemeye amaçlamaktadır (Hassan vd., 2021). Buna rağmen havayollarının operasyonları birçok sebepten dolayı planlandığı gibi yürümektedir (Abdelghanya, vd., 2008: 25). Bu sebeplerden dolayı havayolları bazı uçuşlarını iptal etmek, bazılarını geciktirmek, bazı uçuşlarını da divert ettirmek zorunda kalmaktadır. Divert uçağın varış meydanı yerine bazı problemlerden dolayı başka meydanlara inmek zorunda kalması olarak tanımlanabilmektedir (Dorneich, vd., 2002: 8). Havayollarının İptal edilen, geciktirilen ve divert eden uçuşlarına düzensiz operasyonlar denmektedir (Hassan, vd., 2021: 2). Düzensiz operasyonlar havayollarına ilave maliyetler getirerek işletmenin kâr marjını düşürmektedir. Konuyla ilgili çalışmalar genel olarak incelendiğinde gelir yönetimi ve düzensiz operasyon yönetimi ile ilgili özet olarak şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır; düzensiz operasyonların maliyetleri arttıracığından gerçeğe yakın maliyet belirlemenin fiyatlamada önemli olduğu, maliyet yapısının, kısaca sabit, değişken gibi maliyet kalemlerinin bilinmesinin havayollarının karlılığını optimize etmesine fayda sağlayacağı, düzensiz operasyonların birim maliyetleri arttıracığı şeklindedir (Macit, 2020; Hacıoğlu, 2011; Bubalo ve Gaggero, 2021; Eller, 2014; Yükçü ve Fidancı, 2018; Serrano and Kazda, 2017). İncelenen literatürde düzensiz operasyonların gelir yönetimi uygulamalarına ve bilet fiyatlarının belirlenmesine etkisi üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı havayolu düzensiz uçuşlarında oluşan maliyet kalemlerini belirleyerek bunların havayolu maliyet yapısına etkilerini incelemek olarak belirtilebilmektedir. Daha sonra, düzensiz uçuşların gelir yönetimine ve ücretlendirmeye etkilerini sektör ortalama verileri baz alınarak belirleyecek bir model oluşturmak olarak bildirilebilmektedir. Böylece gelir yönetiminde ve ücretlendirmede maliyet yapısı, özellikle operasyon sabit maliyet yapısı, önemli bir rol oynadığından düzensiz uçuşların gelir yönetimine ve ücretlendirmeye etkilerinin tespit edilebileceği bildirilebilmektedir.

Araştırma düzensiz operasyonlarda; geciken operasyonlar, iptal edilen operasyonlar ve divert eden operasyonlar başlığı altında, maliyet kalemlerinde değişim olup olmadığının belirlenmesi amacıyla uçuş bir uçuş simüle edilerek Türkiye’de AOCC bölümlerinde görev yapmış yönetici veya çalışan düzeyindeki katılımcılarla görüşme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Daha sonra düzensiz operasyonlar sonucu artış olan maliyet kalemlerinin hangi maliyet yapısı sınıfında olduğu literatür yardımıyla görüşmecilerle belirlenmiştir. Özellikle operasyon sabit maliyet yapısına giren düzensiz operasyon maliyet kalemleri gelir yönetiminde önem arz etmektedir. Son olarak simüle edilen bir uçuş tarifesine ait düzensiz operasyon verileri havayolu sektör ortalama maliyetleri kullanılarak belirlenmiş ve bu verilerden faydalanılarak cari yıl için düzensiz operasyonların hem toplam maliyete hem de maliyet yapısına etkisini belirleyecek bir model oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, Düzensiz operasyonların hem seferin toplam maliyetini hem hattın (bir noktadan bir noktaya uçuşların toplamı) toplam maliyetini hem de havayolunun toplam maliyetini arttırdığı görülebilmektedir. Bu maliyetlerin ücretlere yansıtılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İkinci olarak, düzensiz operasyonlar havayollarının maliyet yapısını etkilemektedir. Genel maliyetler içinde değişken

maliyetlerin ve direk operasyon maliyetlerinin artmasına neden olurken sefer bazında da sabit operasyon maliyetlerinin artmasına neden olduğu ifade edilebilmektedir. Özellikle düzensiz operasyonların sabit operasyon maliyetlerini arttırmasının gelir yönetimi uygulamalarını ve ücret politikalarını olumsuz yönde etkileyebileceği bildirilebilmektedir. Sabit operasyon maliyetleri taşınan yolcu sayısına göre değişmediğinden seferin doluluk oranı arttığında birim maliyet olarak yani yolcu başına düşen maliyet olarak düşmektedir. Havayolları maliyet yapısının bu özelliğine göre çeşitli gelir yönetim teknikleri uygulamaktadırlar. Havayollarının uyguladığı bu gelir yönetimi tekniklerinden ve ücret politikalarından istenilen faydayı elde edilebilmesi için düzensiz operasyonlar sonucu ortaya çıkan maliyet kalemlerinin ve bunların sabit operasyon maliyet yapısına etkisinin belirlenmesi gerektiği çalışma sonucunda vurgulanabilmektedir. Bu çalışma sonucunda bu etkiyi belirlemek için sektör ortalamaları ile elde edilen düzensiz operasyon verileri ile bir model oluşturulduğu bildirilebilmektedir.

2. Literatür Taraması

Literatür incelendiğinde gelir yönetimi ve düzensiz operasyon yönetimi ile ilgili çalışmalarda özet olarak şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır; düzensiz operasyonların maliyetleri arttıracağı, gerçeğe yakın maliyet belirlemenin fiyatlamada önemli olduğu, maliyet yapısının, kısaca sabit, değişken gibi maliyet kalemlerinin bilinmesinin havayollarının karlılığını optimize etmesine fayda sağlayacağı, düzensiz operasyonların birim maliyetleri arttıracağı şeklindedir (Macit, 2020; Hacıoğlu, 2011; Bubalo ve Gaggero, 2021; Eller, 2014; Yükçü ve Fidancı, 2018; Serrano ve Kazda, 2017). Fakat incelenen literatürde düzensiz operasyonların gelir yönetimi uygulamalarına ve bilet fiyatlarının belirlenmesine etkisi üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada düzensiz operasyonlar sonucu artan maliyet kalemleri belirlenerek bunların havayolu maliyet yapısını nasıl etkilediği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak havayolu sektöründe gelir yönetimi uygulamalarında ve ücret sınıflarının belirlenmesinde genel sabit-değişken, doğrudan-dolaylı, operasyon sabit ve değişken maliyetlerinin önem arz etmesi olarak belirtilebilmektedir.

2.1. Havayolu Operasyonları

Havayolu işletmeleri kargo ve yolcu taşımacılığı için uçuş hizmeti sağlayan organizasyonlar olarak ifade edilebilmektedir. Havayolu operasyonları kargo ve yolcu taşımacılığı hizmetini yerine getirmek için süreçler topluluğundan oluşmaktadır; yolcunun bilet alması veya bilet rezervasyonu yapması ile başlayan ve yolcunun varacağı meydanda terminale aktarılması ve/veya bagajının teslim edilmesi ile biten bir dizi süreçten meydana gelmektedir. Bu süreçlerden bazıları aşağıdaki gibidir (Kohl vd., 2007: 151):

- **Uçuş Süreci:** Bu süreç kaptanların ve kabin ekibinin yürüttüğü süreçtir ve uçağın park yerinden hareketi ile başlamaktadır ve varış havaalanında park pozisyonuna gelinmesi ile yolcunun uçağı boşaltması ile sona eren süreç olarak tanımlanmaktadır (URL 1).
- **Dispeç Süreci:** Havayolunun her seferi için uçuş sürecinin planlanması, bu planın bazı uygulamalar vasıtası ile kaptanlara ve ilgili hava trafik birimlerine gönderilmesi, ayrıca uçuşlar için slot (operasyon zamanı tahsis etme) alınması sürecinin takip edilmesini içermektedir (URL 2).
- **Yer Hizmetleri Süreci:** Yerde uçağı veya yolcuya sunulan hizmet olarak ifade edilebilmektedir.
- **Gelir Yönetimi Süreci;** Uçak içindeki farklı hizmet sınıflarının yolcuya optimum sayıda sunulması ile maksimum gelir elde edilmesinin sağlanması sürecidir. Ayrıca AOCC içindeki gelir yönetimi birimi bu sunulan farklı hizmetlerin düzensiz uçuşlar sonrası alınan yeni aksiyonlarda da yolcuya sağlanmasını takip etmektedir.
- **Bakım ve teknik operasyon süreci:** Uçaklara belirli sürelerde bakım yapılması gerekmektedir ve ayrıca bakım dışında uçuş operasyonlarında meydana gelen arızalar için yapılması gereken işlemler bulunmaktadır. Bu işlemlerin yapıldığı süreç olarak tanımlanabilmektedir.

Havayolları gelirlerini genel olarak faaliyetlerinin temelini oluşturan yolcu ve kargonun bir noktadan bir noktaya taşınması ile elde etmektedir. Havayolu işletmelerinin bu faaliyetler sonucu elde ettikleri gelirlerini optimum seviyeye çıkarabilmelerinin bir yolu da operasyonlarını aksamadan icra etmeleri olarak belirtilebilmektedir. Bu sebeple havayolu süreçlerinin aksamadan yürütülmesi işletmenin karını maksimize etmesinde önem arz etmektedir. Çünkü düzensiz operasyonlar ilgili uçuşta ortaya çıkan maliyetleri arttırdığından elde edilen karın da düşmesine neden olabilmektedir. Hatta bazı durumlarda kardan söz etmekte mümkün görünmemektedir. Bu sebeple havayolları daha etkin yönetimle gelirlerini arttırabilmek

amacıyla operasyonlarını AOCC vasıtasıyla yönetmektedirler. Böylece maliyetleri yükselten düzensiz operasyonları azaltarak işletmenin gelirlerini arttırmak amaçlanmaktadır.

2.2. Düzensiz Operasyonlar

Havayollarının operasyonları birçok sebepten dolayı planlandığı gibi yürümektedir. Bu sebeplerden bazıları havayolu kaynaklı olabileceği gibi bazıları da havayolu operasyonunun gerçekleşmesini sağlayan hava trafik üniteleri gibi dış kaynaklı olabilmektedir. Kötü hava koşulları, uçak arızaları, grevler, iniş veya kalkış yapılacak meydana gelen yoğun trafik ya da uçuş ekibinin uçuş görev sürelerinin bitmesi operasyonların düzensiz gerçekleşmesine neden olan bazı faktörler olarak sayılabilmektedir (Abdelghanya, vd., 2008: 25; Ogunsina et al., 2022). Bu gibi sebeplerden dolayı havayolları bazı uçuşlarını iptal etmek, bazılarını geciktirmek, bazı uçuşlarını da divert ettirmek zorunda kalmaktadır. Bu uçuşlara düzensiz operasyonlar denmektedir (Hassan, vd., 2021: 2). Bu tür problemlerin giderilmesi için havayolları uçak, ekip ve diğer kaynaklarını kullanarak ya seferleri ötelemektedir ya yeni uçuş planlamaları yapmaktadır ya da ilgili seferi iptal etmektedir. İlave kaynak kullanımı sonucu gerçekleştirilen bu yeni planlamaların veya sefer iptallerinin havayollarına ekstra maliyetler getirdiği ifade edilebilmektedir. Bu ilave maliyetleri minimum seviyede tutabilmek için havayollarının yeni bir organizasyon yapısına gittikleri bildirilebilmektedir. Bakım kontrol, yer hizmetleri, ekip planlama gibi tüm ilgili havayolu operasyon çalışanlarının yer aldığı AOCC operasyon problemlerinde ve aksaklıklarda en uygun kararı alarak havayolunun kayıplarını en aza indirmeyi amaçlamaktadır. AOCC'nin havayolunun aksayan ve düzensiz bir hal alan operasyonunu kurtarma faaliyeti genel olarak aşağıdakileri içermektedir (Su vd., 2021: 436):

Uçuş veya Uçuşların Geciktirilmesi: AOCC uçuşun aksamasına neden olan problemin çözümüne kadar seferin veya seferlerin kalkış saatini erteleyebilmektedir.

Uçuşun İptal edilmesi: Uçuşun aksamasına neden olan problemin çözümü uygun bir zaman diliminde gerçekleşmezse veya havayolunun problemin çözümü sonrası uygun uçak veya uçuş ekibi kaynağı mevcut değilse uçuşun iptal edildiği ifade edilebilir.

Kaynakların karşılıklı Değiştirilmesi: Havayolunun uçak ve uçuş ekibi kaynağının karşılıklı değiştirilmesi. Örneğin, geciken bir seferin uçuş ekibinin icra edeceği bir sonraki sefere başka seferin ekip kaynağının atanması. Bu işlem uçak kaynağı içinde yapılabilmektedir.

Yedek ekip ve uçak kaynağının kullanılması: Havaalanında bekletilen veya ikamet ettikleri yerde bekletilen yedek ekip kaynağının kullanılması veya havaalanındaki yedek uçak kaynağının veya kaynaklarının kullanılması.

Kaynakların transferi: Uçuş ekip kaynağının görevlendirilmek üzere başka bir havaalanına yolcu olarak aktarılması veya uçak kaynağının yolcusuz başka bir havaalanına transfer edilerek o havaalanındaki uçuşun icrasında kullanılması.

Uçuş Hızının Arttırılması: Uçaklar günümüzde en optimum zaman ve yakıt faktörüne göre uçuşları icra etmektedir. Fakat havayolları ilgili seferdeki uçak ve ekip kaynağına ihtiyacı olduğunda daha fazla yakıt tüketimini göze alıp uçuş hızını artırarak seferin uçuş süresini azaltabilmektedir.

Yukarıda bahsedilen uygulamalar AOCC tarafından problemlerin çözümünde kullanılmaktadır. AOCC bu çözümleri kullanırken ilave maliyetleri minimize etmeye çalışmasına rağmen ilgili aksaklık çözümlerinin, ilave kaynak kullanımı gerektirdiğinden, maliyetleri arttırdığı bildirilebilmektedir. Eurocontrol'ün 2017 verilerine göre tarifeli seferlerin %24'ü, yaklaşık olarak günde 6500 sefer, gecikmeli icra edilmiştir. 2007'de Amerika'daki havayollarının gecikme maliyetleri 32,9 milyar dolar olarak belirlenmiştir (Hassan, vd., 2021: 2). Çalışmalar düzensiz operasyonların maliyetlerinin havayollarının gelirlerinin yüzde 2 ile 3'ünü oluşturabileceğini göstermektedir (Castro, vd., 2014: 129). Ayrıca düzensiz operasyonlar havayolunun sadece operasyon maliyetlerini değil yolcu memnuniyetsizliği gibi görünmeyen maliyetlerini de arttırmaktadır (Pei, vd., 2021: 1). Düzensiz operasyonlar sonucu ortaya çıkan maliyetler satış ve fiyat politikalarını etkilediğinden yoğun rekabet ortamında havayolunun finansal durumunu da etkilemektedir.

2.3. Havayollarının Maliyet Yapısı

Maliyet işletmenin ürün veya hizmet üretmek için katlandığı masraf kalemlerinin toplamı olarak belirtilebilmektedir (URL 3). Her sektörün kendine özgü maliyet kalemleri ve maliyet yapısı mevcuttur. Havayolu işletmelerinin de maliyet kalemleri ve maliyet yapıları mevcuttur ve ücret politikaları ve gelir yönetimi açısından havayolu için maliyet kalemlerinin doğru belirlenmesi ile bu maliyet kalemlerinin doğru bir şekilde sınıflandırılması önem arz etmektedir. Havayolu maliyet kalemleri genel olarak aşağıdaki şekilde belirtilebilmektedir (URL 4; URL5):

- Uçak kullanım maliyetleri (amortisman) ve uçak kiralama maliyetleri,
- Genel yönetim maliyetleri,
- Vergiler,
- Diğer personel giderleri,
- Sigorta giderleri,
- Reklam giderleri,
- Bilet satış maliyetleri,
- Bakım maliyetleri,
- Yakıt maliyetleri,
- Kokpit ekibi maliyetleri,
- Kabin ekibi maliyetleri,
- Uçuş ekibi konaklama maliyetleri,
- Havaalanı ve seyrüsefer maliyetleri,
- Yer hizmetleri (Handling) maliyetleri (yolcu konaklama maliyetleri bu kalemde yer almaktadır),
- İkram ve kabin içi hizmet maliyetleri.

Havayolu sektörünün kendine özgü maliyet yapısının iyi anlaşılması havayolunun sunduğu hizmetin ücretlendirilmesi açısından önem arz etmektedir. Havayolu maliyet yapısı genel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (URL 4; URL 7):

- Sabit ve değişken maliyet; havayollarının genel sabit maliyetleri üretim bir birim arttığında giderlerin artmadığı maliyet kalemleridir. Buradaki üretimin uçuş sayısını ifade ettiği bildirilebilmektedir. Uçuş sayısı arttığında artan maliyet kalemleri ise değişken maliyetlerdir.
- Doğrudan (direk) ve Dolaylı maliyet; doğrudan maliyet bir uçağın yolcu ve/veya kargo taşımamasından dolayı oluşan maliyetlerdir, dolaylı maliyetler ise bir uçağın uçuş faaliyetine bağlı olmayan maliyetler olarak ifade edilebilmektedir.
- Operasyon maliyetleri; bir uçağın yolcu veya kargo uçuş operasyonu yapması sonucu oluşan maliyetlerdir. Sabit operasyon maliyetleri ve değişken operasyon maliyetleri olarak sınıflandırılabilir. Sabit operasyon maliyetleri ürün bir birim arttığında sabit kalan maliyetlerdir. Buradaki ürün yolcu sayısıdır. Taşınacak yolcu sayısı bir birim arttırıldığında sabit kalan maliyet kalemleri sabit operasyon maliyeti, değişken maliyet kalemleri değişken operasyon maliyetleridir.

Havayolu maliyet yapısında birim maliyetler ve doluluk faktörünün ücret politikalarının belirlenmesinde etkili olduğu söylenebilmektedir. Birim maliyet toplam maliyetin koltuk/km'ye (kilometre) ya da koltuk/mile bölünmesi ile ortaya çıkmaktadır. Doluluk oranı yükseldiğinde havayolu işletmesinin birim maliyetleri düşmektedir (Sakthidharan ve Sivaraman, 2018: 263; Nuguyen et al., 2022). Maliyet yapısının bu özelliği havayollarına farklı gelir yönetimi uygulamaları ve ücret politikaları sunma fırsatı vererek gelirlerini yükseltme olanağı sağladığı bildirilebilmektedir.

Havayolu operasyonları düzensiz olduğunda; gecikmeli icra edildiğinde, sefer iptal edildiğinde veya sefer varış meydanı yerine başka bir meydana inmek zorunda kaldığında (divert) operasyon maliyetleri artmaktadır. Hem operasyon maliyetlerinin artması hem de artan operasyon maliyetlerinin havayolu maliyet yapısını etkilemesi gelir yönetimi uygulamalarını ve ücret politikalarını etkilediği bildirilebilmektedir (Hassan vd., 2021: 2).

2.4. Gelir Yönetimi ve Maliyet Yapısı İlişkisi

Havayollarında bilet fiyatlarının belirlenmesinde sektörün kendine özgü özellikleri önem arz etmektedir. Bu özellikler nedeniyle havayolu sektörünün en karmaşık fiyatlama stratejilerini kullanan sektörlerden biri

olduğu ifade edilebilmektedir. Yine bu özellikler sebebiyle yan yana oturan iki yolcu aynı hizmeti almasına rağmen farklı ücret ödeyebilmektedirler (Abdella, vd., 2021: 375; Kurnaz, 2022). Sektörün sahip olduğu maliyet yapısının ve sunulan hizmetin sayesinde havayolu sektöründe uygulanan gelir yönetimi uygulamalarının havayollarına yolcuya ürünü doğru zamanda farklılaştırılmış fiyatla sunarak maksimum geliri elde etme olanağı sağladığı bildirilebilmektedir. Kısaca, ücret sınıflarından mevcut koltuk envanterine göre ne kadar sunulacağı kararlarının optimum seviyede verilerek maksimum gelir etmenin amaçlandığı belirtilebilmektedir (Tsai, 2016: 165; Fukushi, 2022: 1). Havayolu sektörüne ait bu özellikler aşağıdaki şekilde özetlenebilmektedir (URL 6) (Erdem, 2010: 41-45);

Farklı ihtiyaçlar; yolcuların havayolu hizmetinden beklentilerinin farklı olması havayollarının sunduğu hizmeti farklılaştırarak gelirlerini artırma imkânı bulmasını sağladığı belirtilebilmektedir. Genellikle yapılan sınıflandırma CIP (Comercial Important Person- genellikle işletme sahiplerinin tercih ettiği sınıftır), Business (İş adamı) ve ekonomi şeklinde olduğu söylenebilmektedir.

Fiyat Elastikiyeti; her gelir grubunun fiyata karşı hassasiyete farklıdır. Örneğin, iş adamlarının fiyat değişimlerinden daha az etkilendiği söylenebilmektedir. Bu da koltuk envanterinin doğru bir şekilde yönetilerek gelirin artırılabilceğini göstermektedir.

Zaman Faktörü; bazı yolcuların belirli bir uçuşu belirli bir zamanda yapma zorunluluğunu belirtmektedir. Bazı yolcuların ise böyle bir zorunluluğu bulunmamaktadır. Bu özelliğin de havayoluna ücret farklılığı stratejisi uygulayarak gelirlerini artırma imkânı verdiği ifade edilebilmektedir.

Ürünün Stoklanamaması; Havayolu işletmelerinin sunduğu hizmetin bir noktadan bir noktaya belirli sayıda koltuk ve belirli kargo taşıma kapasitesine sahip uçaklarla kargo ve yolcuyu aktarmak olarak bildirilebilmektedir. Bu uçuşlarda satılmayan koltuklar ürünün stoklanamama özelliğini göstermektedir. Fakat havayollarının bu koltukları satarak sabit operasyon maliyetlerini birim maliyet olarak düşürme imkanına sahip olduğu söylenebilmektedir. Bu imkânın özellikle ekonomi sınıfında belirli kısıtlamalar getirilerek bilet fiyat farklılaştırmasına gidilip gelirlerin artırılması fırsatı sunduğu vurgulanabilmektedir.

Maliyet Yapısının Özellikleri; havayolu sektöründe genel sabit maliyetler ve sabit operasyon maliyetler doluluk oranının artması ile birim maliyet olarak düştüğünden bir yolcudan elde edilen kar artmaktadır. Bu özelliğin havayolu işletmelerine özellikle ekonomi sınıfında ücret farklılığına gitme olanağı sunduğu söylenebilmektedir.

Yukarıda gelir yönetimi uygulamalarını sağlayan özelliklerden biri olan maliyet yapısının belirlenmesi ücretlendirme açısından önem arz etmektedir (Köse, 2022). Hesapta olmayan düzensiz uçuşların maliyet yapısını nasıl etkilediği tam olarak belirlenememektedir. Dolayısıyla bu maliyet artışına uygun olarak gelir yönetimi tekniklerinin uygulanmamasının gelirin optimizasyonunu olumsuz yönde etkilediği ifade edilebilmektedir. Başka bir ifade ile, bir havayolunun belirli iki nokta arasında yaptığı uçuşun yılda veya bir tarife döneminde ne kadar aksayacağını belirlemek tam olarak mümkün olmadığından düzensiz uçuşlar sonucu ortaya çıkacak maliyetlerin tam olarak belirlenmesi ve bunların bilet fiyatlarına tam olarak yansıtılması da mümkün olamamaktadır. Fakat divert gibi düzensiz uçuş türüne göre maruz kalınan ilave maliyet kalemlerinin belirlenerek maliyet yapısına etkisinin tespit edilmesi ve bir önceki senenin düzensiz icra edilen sefer sayısı baz alınarak veya sektör ortalamaları baz alınarak oluşturulacak toplam düzensiz operasyon maliyetlerinin hesaplanması uygun bir çözüm olarak bildirilebilmektedir. Bu çalışmanın amacı düzensiz uçuş türlerine göre ortaya çıkan ilave maliyetlerin havayolu maliyet yapısında meydana getirdiği değişimin özellikle operasyon sabit maliyet yapısında meydana getirdiği değişimin ortaya çıkarılarak havayolu gelir yönetimine etkisini belirlemek olarak ifade edilebilmektedir.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın Amacı

Havayolu sektöründe 2016 yılı verilerine göre düzensiz uçuşların maliyetinin yıllık 60 milyar dolar veya toplam havayolu sektörünün yıllık gelirinin yüzde 8'i olarak bildirilmektedir (Serrano and Kazda, 2017: 4). Havayolu gelir yönetimi uygulamalarında ve ücret politikalarında genel sabit maliyetler ve sabit operasyon maliyetler, birim maliyetler ile ilişkisinden dolayı önem arz etmektedir. Dolayısı ile düzensiz uçuşların maliyetleri ne şekilde arttırdığının bilinmesi ve bu artan maliyetlerin havayolunun maliyet yapısını ne şekilde değiştirdiğinin bilinmesi ile düzensiz operasyonların gelir yönetimi uygulamalarına ve ücret politikalarına etkisi ortaya çıkacaktır. Bu çalışmanın amacı havayolu düzensiz uçuşlarında oluşan ilave maliyet kalemlerini belirleyerek bunların havayolu maliyet yapısına etkilerini incelemek olarak belirtilebilmektedir. Böylece gelir yönetiminde ve ücretlendirmede maliyet yapısı özellikle operasyon sabit maliyetler önemli bir rol oynadığından düzensiz uçuşların gelir yönetimine ve ücretlendirmeye etkilerinin tespit edilebileceği bildirilebilmektedir. Daha sonra simüle bir uçuşa ait düzensiz operasyonların sefer başına birim maliyetlere etkisini ve bir uçuş hattına ait toplam maliyete etkisini havayolu sektör ortalamaları baz alınarak belirlemek için bir model oluşturmak olarak belirtilebilmektedir.

3.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma düzensiz operasyonlarda; geciken operasyonlar, iptal edilen operasyonlar ve divert eden operasyonlar başlığı altında, maliyet kalemlerinde değişim olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Türkiye'de AOCC (Airline Operation Control Center-Havayolu Operasyon Kontrol Merkezi) bölümündeki operasyon yöneticileri ile veya operasyon çalışanlarıyla görüşme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Kısaca, saha araştırması yapılmıştır. Daha sonra düzensiz operasyonlar sonucu oluşan maliyet kalemlerinin hangi maliyet yapısını etkilediği görüşmecilerle literatür yardımıyla ortaya çıkarılmıştır. Son olarak, simüle bir uçuşa ait düzensiz operasyon verileri sektör ortalamaları baz alınarak belirlenerek maliyetlerin uçuş saat başına veya sefer başına ne kadar olabileceği tespit edilmiştir. Böylece düzensiz operasyonların ücret politikalarına ve gelir yönetimine etkisini ortaya çıkarılabilecek bir model oluşturulduğu bildirilebilmektedir.

3.3. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmanın orta ve büyük ölçekli havayollarının operasyonlarını kapsadığı varsayılmıştır. Operasyon maliyet kalemleri ve maliyet yapısı genel olarak birbiri ile aynı olan bu havayollarının gelir yönetimi uygulamaları da sektörün özelliklerine göre benzer şekillenmektedir. Bu özellikler arasında sabit maliyetler, birim maliyetler, doluluk oranı sayılabilmektedir (URL 6). Sadece koltuk envanter sayısına göre ücret farklılaştırma politikaları değişebilmektedir. Örneğin düşük maliyet odaklı havayollarının sadece ekonomi sınıf hizmeti sunarak bu hizmette fiyat farklılaştırma uygulaması yapmakta olduğu bildirilebilmektedir. Dolayısı ile bu çalışmada oluşturulan modelin orta ve büyük ölçekli havayollarına genel anlamda tatbik edilebileceği belirtilebilmektedir.

3.4. Çalışma Grubu ve Veri Toplama Yöntemi

Bu çalışmada veriler Türkiye'de operasyonları AOCC tarafından yönetilen havayollarının bu bölümünde görev yapan 10 operasyon çalışanı ve 5 operasyon yöneticisi ile görüşülerek elde edilmiştir. Bu kişilerle yapılan görüşme sonucunda seferin gecikmesi, iptal edilmesi ve divert edilmesi durumları için oluşturulan bir uçuş simülasyonuna göre ilave maliyet kalemleri belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra görüşmecilerle literatürdeki maliyet yapısı sınıflandırmasına göre düzensiz operasyonlar sonucu ortaya çıkan maliyet kalemlerinin maliyet yapısını nasıl etkilediği tespit edilmiştir. Gelir yönetiminde ve ücret politikalarında havayollarının maliyet yapısı, özellikle sabit operasyon maliyet yapısı, önem arz ettiğinden belirlenen maliyet yapısı değişiminin ücretlere etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Son olarak, bu etkiyi ortaya çıkarmak için simüle edilen uçuşa ait sektör ortalamaları baz alınarak düzensiz operasyonların toplam maliyetinin ve uçuş saati başına maliyetinin belirlenebileceği bir model oluşturulmuştur.

4. Bulgular

Bulgular kısmında öncelikle havayolu düzensiz operasyonları üçe bölünerek maliyet kalemlerine etkisi belirlenmiştir. Bu değerlendirmeye listedeki genel yönetim kalemleri gibi sabit maliyet kalemleri düzensiz

operasyonlar sonucu değişim olmayacağından alınmamıştır. Daha sonra maliyet sınıflandırmasına göre etkilenen maliyet yapısı belirlenmiştir. Son olarak, sektör istatistiklerinden faydalanılarak düzensiz operasyon maliyetlerinin nasıl bulunacağı açıklanmıştır.

Simülasyonu oluşturulan A noktası ile B noktası arasındaki uçuşlar ile ilgili daha sonra kullanılacak bilgilerin aşağıdaki gibi olduğu varsayılmıştır:

- Uçuşun ana base'den gerçekleştirildiği varsayılmıştır.
- A noktası ile B noktası arası 3 saatlik bir uçuş olduğu ve haftada 4 sefer icra edildiği varsayılmıştır.
- Toplam yıllık uçuş saati= $(3 \times 4) \times 52 = 624$ uçuş saati.
- Toplam yıllık sefer sayısı = $4 \times 52 = 208$ sefer.
- A noktası ile B noktası arasında sektör ortalamaları baz alındığında 2022 verilerine göre sefer başına 8 dakika gecikme olacağı ortaya çıkmaktadır (URL 8). Yıllık 208 sefer icra edileceğinden sektör ortalamalarına göre 1664 dk ($208 \times 8 = 1664$ dk) toplam gecikme olacağı beklenebilir.
- 2021-22 sektör verilerine göre seferlerin % 2.98'inin iptal edildiği belirlenmiştir (URL-9). Sektör verilerine göre 208 seferin %2.98'i iptal edileceğinden ortalama 6 ($208/100 \times 2.98 = 6.1$) seferin iptal edileceği beklenebilir.
- Sektör verilerine göre seferlerin % 0,33'ünün divert ettiği belirlenmiştir (Spak and Olexa). Bu veri baz alınarak 208 seferin 1'inin divert edeceği beklenebilir.

4.1. Seferin Gecikmesi



Şekil 1.



Şekil 2.

Yukarıdaki simülasyonda şekil 1 A noktasından B noktasına giden seferin planlanan kalkış ve iniş saatini göstermektedir. Seferin 1300'da kalkış yapması ve 1600'da iniş yapması planlanmaktadır. Şekil 2'de ise operasyonun düzensiz bir şekilde gerçekleşmesine neden olan bir problem olduğu varsayılarak sefer 1 saat 30 dakika gecikmeli olarak kalkış yaptığı varsayılmıştır. Bu durumda kalkış saati 1430 iniş saati de 1730 olarak gerçekleşmiştir. Katılımcılara böyle bir gecikme durumunda aşağıdaki maliyet kalemlerinden hangisinde değişme olacağı sorulmuştur:

- Yakıt maliyetleri; uçak geciktiğinde ilave yakıt maliyeti oluşmayacağı bildirilmiştir.
- Bakım maliyetleri; havayollarında Bakım maliyetleri uçuş/saat başına belirlendiğinden bakım maliyetlerinin artmayacağı bildirilmiştir.
- Kokpit ekibi maliyetleri; Kokpit ekibinin maliyetleri havayollarında genel olarak uçuş/saat olarak hesaplandığından havayollarının kaptan maliyetlerinin artmayacağı vurgulanmıştır. Fakat gecikmeler kaptanların günlük uçuş görev süresinin dolmasına neden olabileceğinden bazı durumlarda ilave maliyet kalemi oluşabilmektedir. Örneğin bu seferde gecikmeden dolayı kaptanın uçuş görev süresi dolarsa bir sonraki uçuşu icra edemeyeceğinden ilave maliyet oluşabilmektedir.
- Kabin ekibi maliyetleri: Kabin ekibinin maliyetleri havayolu işletmeleri tarafından uçuş/saat olarak belirlendiğinden geçiken uçuşların ilave maliyet getirmeyeceği aktarılmıştır. Fakat gecikmeler kabin ekibinin günlük uçuş görev süresinin dolmasına neden olabileceğinden ilave maliyet kalemi oluşabilmektedir.
- Uçuş ekibi konaklama maliyetleri; sefer ana üs dışındaki meydanlarda uzun süre geciktirildiğinde ekibin günlük uçuş görev süresi sona erebilmektedir. Bu durumda ilave konaklama maliyetleri oluşabilmektedir.

- Havaalanı ve seyrüsefer maliyetleri; iniş, park, yolcu terminal kullanım ve kalkış maliyetleri olarak bildirilebilmektedir. Havaalanı uçak geciktiğinde daha uzun süre park için kullanılacağından ilave maliyet oluşmaktadır.
- İkram ve kabin içi hizmet maliyetleri; sefer uzun süre geciktiğinde terminalde yolcuya ilave ikram verilebilmektedir. Bu da ilave maliyet getirmektedir.
- Yer hizmetleri (Handling) maliyetleri; sefer uzun süre geciktiğinde yolcuların otelde konaklaması gerekebilmektedir. Bu da ilave maliyet getirmektedir.

Yapılan literatür araştırması sonucunda havayolunun maliyet yapısının seferlerde gecikme olduğunda genel olarak aşağıdaki şekilde değiştiği belirtilebilmektedir:

- Genel Sabit ve değişken maliyet; Yukarıda görüşme sonucunda gecikmelerde oluşan ilave maliyet kalemleri değişken maliyetlerdir.
- Doğrudan (direk) ve Dolaylı maliyet; Katılımcıların ifadelerine göre gecikmelerde oluşan maliyet kalemleri direk uçuş faaliyeti ile ilgili olduğundan doğrudan maliyetlerin değiştiği bildirilebilmektedir.
- Operasyon sabit ve operasyon değişken maliyetleri; Seferlerin gecikmesi sonucu oluşan maliyet kalemleri yolcu sayısı arttığında genel olarak değişmeyen maliyet kalemleri olduğundan seferin gecikmesinin sabit operasyon maliyetlerini etkilediği bildirilebilmektedir. Dolayısıyla genel olarak havayolları gelir yönetimi uygulamalarını ve bilet sınıflarının fiyatlamasını sabit operasyon maliyetlere göre yaptığından bu hat için gelir yönetimi teknikleri uygulanırken gecikme maliyetlerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Geciken uçuşların havayoluna maliyeti aşağıdaki gibi hesaplanabileceği bildirilebilmektedir:

- Havayollarının geciken sefer sonucu oluşan yukarıdaki maliyet kalemlerini öncelikle sefer başına gecikme maliyetleri olarak hesaplanması gerektiği belirtilebilmektedir. Bu çalışmada sektör ortalamaları göz önünde bulundurulduğundan, A noktası ile B noktası arasındaki seferin gecikme maliyetinin dakika (dk) olarak karşılığı 80\$ (dolar) olarak alınacaktır (URL 10). Başka bir ifade ile yukarıda geciken uçuşlar sonucu oluşan maliyet kalemlerinin etkisinin dakika olarak ortalama 80\$ olduğu bildirilebilmektedir. Uygulamada maliyet farkları olabileceğinden uçuş hattı bazında hesaplanması havayolları açısından önem arz etmektedir.
- Eurocontrol verilerine göre sefer başı ortalama 2022 yılında şu ana kadar 8 dakika gecikme olmuştur (URL 8). Uçuş hattında ise 1664 (208x8= 1664dk) dakika gecikme olduğu bu veriler baz alınarak bulunabilir.
- Sektör verilerine göre ortalama uçuş başına 8 dk gecikme olduğundan A noktası ile B noktası arasında yapılan uçuşun sefer başına gecikme maliyeti 640\$'dır (8x80\$). A ile B noktası arasında icra edilen uçuş tarifesi için ise toplam gecikme maliyetinin sektör ortalamaları baz alındığında 93120\$ (1664x80) olduğu bildirilebilmektedir.
- Yukarıdaki veriler sonucunda havayollarının sefer başına ve uçuş tarifesi için gecikme maliyetleri ortaya çıkarılmış olup bu veriler havayollarına uçuşta gecikme maliyetlerinin de dahil edildiği operasyon sabit maliyetlerine göre gelir yönetimi tekniklerini ve ücret politikalarını uygulamasına olanak sağlayabilecektir.

4.2. Seferin İptal Edilmesi

A noktasından B noktasına icra edilen uçuşların iptal edilmesi sonucu maliyet kalemlerinde artış olup olmayacağı ile ilgili katılımcıların görüşleri aşağıdadır:

- Uçak kullanım maliyetleri (amortisman); Değişmez.
- Yakıt maliyetleri; değişmez.
- Bakım maliyeti; değişmez.
- Kokpit ekibi maliyetleri; eğer sefer kokpit ekibinin uçuş görev süresi başladıktan sonra iptal edilmişse gelir olmadan ilave maliyet oluşabileceği aktarılmıştır.
- Kabin ekibi maliyetleri; eğer sefer kabin ekibinin uçuş görev süresi başladıktan sonra iptal edilmişse gelir olmadan ilave maliyet oluşabileceği bildirilmiştir.

- Uçuş ekibi konaklama maliyetleri; eğer iptal edilen seferin başlangıç noktası havayolunun ana üssü değilse gelir oluşmadan ilave bir konaklama maliyeti oluşabileceği ifade edilmiştir.
- Havaalanı ve seyrüsefer maliyetleri; iniş için ödenen ücretler yerine havaalanı park ücreti ödeneceği bildirilmiştir. Genel olarak bunun dışında bir maliyet artışı olmayacağı bildirilmiştir.
- İkram ve kabin içi hizmet maliyetleri; seferin iptal edilmesi yolcuların terminale gelmesinden sonra gerçekleşmiş ise ilave ikram maliyeti oluşabileceği aktarılmıştır.
- Yer hizmetleri (Handling) maliyetleri; sefer havayolunun ana üssü dışında bir meydana iptal edilmiş ise ilave yolcu konaklama maliyeti oluşabilmektedir. Ayrıca ana üste iptal edilen seferlerde transit ve transfer yolcular ile ilgili konaklama maliyetleri oluşabilmektedir. Bu ayrı bir maliyet kalemi olarak da bazı durumlarda değerlendirilebilmektedir.

Yukarıdaki görüşme sonucunda iptal edilen seferlerin havayolunun maliyet yapısını genel olarak aşağıdaki şekilde değiştirdiği belirtilebilmektedir:

- Genel Sabit ve Değişken maliyetler; seferin iptal edilmesi sonucu gelir elde edilmeden oluşan maliyet kalemleri değişken maliyetler olarak ifade edilebilmektedir.
- Doğrudan (direk) ve Dolaylı maliyetler; sefer iptal edildiğinde oluşan maliyetler doğrudan operasyon maliyetleri olarak belirtilebilmektedir.
- Operasyon Sabit ve Değişken Maliyetler; Seferlerin iptal edilmesi sonucu oluşan maliyetler genel anlamda sabit operasyon maliyetleri olarak bildirilebilmektedir. Genel olarak havayolları gelir yönetimi uygulamaları ve bilet sınıflarının fiyatlamasını sabit operasyon maliyetlere göre yaptığından havayollarının bu hat için iptal edilen sefer maliyetini de göz önünde bulundurması gerekmektedir.

A noktası ile B noktası arasında iptal sonucu gerçekleşebilecek yıllık maliyetler aşağıdaki şekilde hesaplanabilmektedir:

- Yukarıdaki maliyet kalemlerindeki artışlar doğrultusunda görüşmecilere sefer iptal maliyeti sorulmuştur. Görüşmeciler sektör ortalamalarına göre eğer sefer ana base'de iptal edilirse 500-1000\$ arasında olacağı anabase dışında bir meydana gerçekleşirse konaklama ücretlerinin dahil olması ile yolcu sayısına göre 4000-6000\$ arasında oluşacağı bildirilmiştir. A noktası ile B noktası arasındaki sefer anabase'den icra edileceği için ortalama olarak 750\$ ($500+1000/2=750$) sektör ortalamalarına göre sefer iptal edildiğinde ortaya çıkmaktadır.
- Sektör ortalamalarına göre A noktası ile B noktası arasında 6 seferin iptal edileceği sefer ile ilgili bilgiler verilirken bulunmuştu (URL-9). Bu veriler doğrultusunda A ile B noktası arasındaki uçuş tarifesi için sektör ortalamalarına göre toplam maliyet 4500\$ ($6 \times 750=4500$) olarak ortaya çıkmaktadır.
- Bu veriler ışığında A noktası ile B noktası arasında iptal edilen uçuşların sefer başına maliyeti sektör ortalamaları baz alındığında 21,6\$ ($4500/208=21.6$) olduğu bildirilebilmektedir.
- İlgili uçuş hattının sektör ortalamalarına göre sefer başına ve uçuş tarifesi olarak operasyon sabit maliyetlere eklenecek iptal maliyetleri ortaya çıkmaktadır. Böylece havayolu gerçek operasyon sabit maliyetine göre gelir yönetimi uygulamalarını ve ücret politikalarını belirleyerek beklediği kâr marjına ulaşabilecektir.

4.3. Seferin Divoert Etmesi



Şekil 3.



Şekil 4.

Yukarıdaki Simülasyonda A noktasından kalkıp B noktasına inmesi planlanan seferin B noktasında oluşan bir problem nedeniyle yedek meydan olan C noktasına inmiş olduğu varsayılmıştır. Bu tip düzensiz uçuşlarda oluşan ilave maliyet artışları katılımcıların görüşleri doğrultusunda aşağıdaki gibidir;

Seferin iptal edilmesi sonucu aşağıdaki maliyet kalemlerinde artış olup olmayacağı ile ilgili katılımcıların görüşleri aşağıdadır:

- Uçak kullanım maliyetleri (amortisman); divert sonucu ilave bir uçuş gerçekleşeceğinden ilave maliyet oluşacaktır.
- Yakıt maliyetleri; Divert ettiği meydan için planlanan yakıtta ilave olarak bu meydana tekrar B noktasına veya A noktasına uçuş planlandığında tüketilecek yakıtta ilave maliyet artışı olarak bildirilmiştir.
- Bakım maliyetleri; bakım maliyetleri uçuş saat olarak hesaplandığından ilave bakım maliyeti oluşmaktadır.
- Kokpit ekibi maliyetleri; Kokpit ekibinin maliyetleri havayollarında genel olarak uçuş/saat olarak gerçekleştiğinden divert edildiğinde havayollarının kaptan maliyetlerinin artacağı vurgulanmıştır.
- Kabin ekibi maliyetleri; Kabin ekibinin maliyetleri havayolu işletmeleri tarafından uçuş/saat olarak belirlendiğinden divert eden uçuşların ilave maliyet getireceği belirtilmiştir.
- Uçuş ekibi konaklama maliyetleri; eğer uçuş ekibinin görev süresi dolarsa (görev süresi: ulusal ve uluslararası kurallara göre uçuş ekiplerinin görev süreleri bir günde, haftada, ayda ve yılda maksimum belirli zaman süreleri ile sınırlandırıldığı bildirilmiştir) uçuş ekiplerinin otelde yönetmelikteki dinlenme süresi kadar istirahat etmeleri gerekmektedir. Bu durumda konaklama maliyetinin ortaya çıkabileceği aktarılmıştır.
- Havaalanı ve seyrüsefer maliyetleri; divert edeceği meydan için ilave iniş ve park ücretlerinin yanı sıra yolcuların otele alınması gerektiği durumlarda terminal ücreti, yolcu konaklama maliyetleri oluşabileceği bildirilmektedir. Ayrıca C noktasından B noktasına veya A noktasına uçuş planlandığında ilave üst geçiş ücret maliyet artışı olabileceği aktarılmıştır.
- İkram ve kabin içi hizmet maliyetleri; ilave uçuş oluşacağından ilave ikram ve kabin içi hizmet maliyetleri meydana gelebileceği ifade edilmiştir.
- Yer hizmetleri (Handling) maliyetleri; uçuş ekibi görev süresi biterse yolcularda otele alındığından ilave maliyet oluşabilmektedir. Ayrıca C noktasında ilave yer hizmetlerinden yararlanılacağından ilave handling maliyetleri oluşabileceği aktarılmıştır.

Görüşme sonucunda ortaya çıkan artan maliyet kalemlerine göre havayolunun maliyet yapısının seferlerin divert etmesi durumunda genel olarak aşağıdaki şekilde değiştiği belirtilebilmektedir:

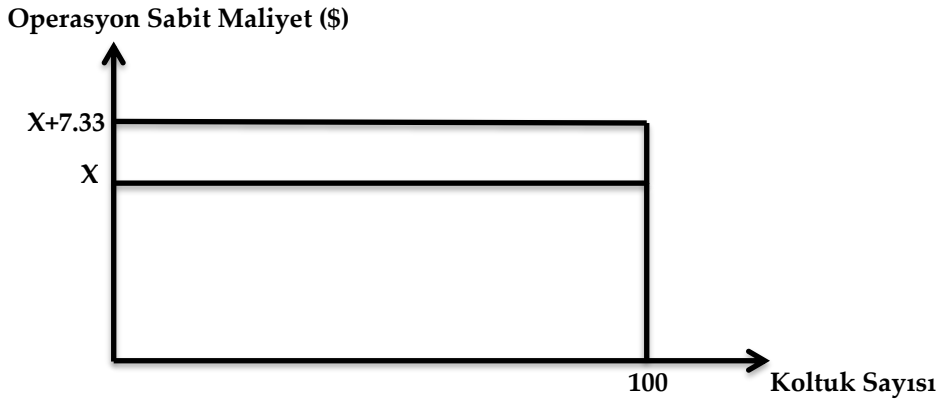
- Genel Sabit ve değişken maliyet; seferin divert etmesi durumunda oluşan maliyet kalemleri değişken maliyetler olarak ifade edilebilmektedir.
- Doğrudan (direk) ve Dolaylı maliyet; sefer divert ettiğinde oluşan maliyetler doğrudan operasyon maliyetleri olarak belirtilebilmektedir.
- Operasyon maliyetleri; Seferlerin divert etmesi sonucu oluşan yukarıdaki maliyet kalemleri sabit operasyon maliyetleri olarak bildirilebilmektedir. Genel olarak havayolları gelir yönetimi uygulamalarını ve bilet sınıflarının fiyatlamasını sabit operasyon maliyetlere göre yaptığından bu hat için bu maliyetin de göz önünde bulundurması gerekmektedir.

Divert eden seferlerin yukarıdaki kalemler göz önüne alınarak A noktasından B noktasına seferler için havayoluna yıllık maliyetleri aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

- İlk önce yukarıdaki ilave maliyet kalemlerine göre divert eden sefer maliyetleri hesaplanır. Bu çalışmada sektör ortalaması alınacaktır. Havayolu sektöründe divert eden uçağın ilave maliyetleri şartlara göre değişmektedir; 10000\$'dan başlayıp 100000\$'a kadar ulaşabilmektedir (Spak and Olexa). Divert maliyetinin 100000\$'a kadar ulaşması için uçağın uzun süre divert ettiği havaalanında kalması sonucu, örneğin teknik arıza nedeniyle, ekip ve yolcu konaklama ücretleri gibi maliyetlerin etkisi ile oluşabilmektedir. Katılımcılar uçağın geniş veya dar gövde olmasına bağlı olarak seferin divert etmesi sonucu oluşan yukarıdaki maliyet kalemlerinin toplamının ortalama 10000\$ ile 20000\$ arasında olacağını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada bu iki değer ortalaması olan 15000\$ alınacaktır.

- Sektör ortalamalarına göre 1 seferin divert edeceği belirlendiğinden divert eden sefer maliyeti A noktasından B noktasına uçuş tarifesini için 15000\$ olarak belirtilebilir. A noktasından B noktasına sefer başına maliyet ise sektör ortalamaları baz alındığında yıllık 208 sefer yapılması planlandığından 72,11\$ ($15000/208=72.11$) olarak ortaya çıkacaktır.
- Bu maliyet sefer başına sabit operasyon maliyetine eklenerek gerçek operasyon maliyeti ortaya çıkarılabilmektedir. Böylece havayolu gerçek operasyon sabit maliyetine göre gelir yönetimi uygulamalarını ve ücret politikalarını belirleyerek beklediği kâr marjına ulaşabilecektir.

Elde edilen sonuçlar simüle edilen uçuş tarifesine sektör ortalamaları baz alındığında geciken seferlerin toplam maliyetinin 93120\$, iptal edilen seferlerin toplam maliyetinin 4500\$, divert eden seferin 15000\$ olduğu belirlenmiştir. Düzensiz operasyonların toplam maliyetinin ise 112620 ($93120+4500+15000$) olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Sefer başına simüle edilen uçuşa sektör ortalamaları baz alındığında geciken seferlerin maliyetinin 640\$, iptal edilen seferlerin maliyetinin 21,6\$ ve divert eden seferin maliyetinin 72,11\$ olduğu belirlenmiştir. Sefer başına düzensiz operasyonların maliyeti 733,71\$ ($640+21.6+72.11$) olarak ortaya çıkmaktadır. Birim maliyetlere etkisi ise yolcu sayısına göre değişecektir. Yolcu sayısı arttığında azalacak yolcu sayısı azaldığında artacaktır. 100 koltuk satılan bir sefer için aşağıdaki örnekte birim maliyetlere düzensiz operasyonların etkisi gösterilmektedir.



Şekil 5.

Yukarıdaki Şekil 5'e göre operasyon sabit maliyetler X dolar olarak varsayılmıştır ve 100 yolcu için sektör ortalamalarına göre düzensiz operasyonların 7.33\$ ($733,71/100=7.3371$) operasyon sabit maliyetleri arttıracığı bildirilebilmektedir. Bir başka değişle birim maliyetleri 100 yolcu taşındığında 7.33\$ arttıracığı bildirilebilmektedir. Bu değer gelir yönetimi teknikleri ve ücret politikaları belirlenirken dikkate alınmazsa beklenen gelir miktarı elde edilemeyecektir.

5. Sonuç

Bu çalışmada havayolu düzensiz operasyonlarının gelir yönetimi ve ücretlere etkisi araştırılmıştır. Düzensiz operasyonlar üç şekilde gerçekleşmektedir; seferin geciktirilmesi, seferin iptal edilmesi ve seferin divert etmesi. Çalışma sonucunda üç tip düzensiz operasyonun sektör ortalamalarına göre simüle edilen bir uçuş tarifesine ve sefere maliyetinin ortaya çıkarıldığı bildirilebilmektedir. Bu sonuç düzensiz operasyon maliyetlerinin ücretlere yansıtılması gerekliliğini göstermektedir. Fakat düzensiz operasyonların hangi uçuşa gerçekleşeceği, bir tarife döneminde hangi sayıda gerçekleşeceği belirsiz olduğundan havayollarının ücretlere nasıl yansıtılacağına karar vermesi gerekmektedir. Düzensiz operasyonların cari yıl için sayısını tahmini olarak belirlemek için bu çalışmada sektör ortalamaları kullanılmıştır. Uygulamada havayolları geçmiş dönem verilerini sektör ortalamaları ile karşılaştırarak düzensiz operasyon sayısını tahmin edebilir. Böylece düzensiz operasyonların sayısının tahmin edilmesi ile ortalama bir düzensiz operasyon maliyet belirleme modeli izlenerek özellikle birim maliyetlere etkisi belirlenerek gelir yönetimi teknikleri ve ücret politikaları sonucu beklenen karlara ulaşılacağı bildirilebilmektedir.

Çalışmada düzensiz operasyonların havayollarının maliyet yapısına etkilerinin belirlendiği vurgulanabilmektedir. Genel maliyetler içinde değişken maliyetlerin ve direkt operasyon maliyetlerinin artmasına neden olurken sefer bazında da sabit operasyon maliyetlerinin artmasına neden olduğu ifade

edilebilmektedir. Özellikle düzensiz operasyonların sabit operasyon maliyetlerini arttırmasının gelir yönetimi uygulamalarını ve ücret politikalarını olumsuz yönde etkileyeceği bildirilebilmektedir. Sabit operasyon maliyetleri taşınan yolcu sayısına göre değişmediğinden seferin doluluk oranı arttığında birim maliyet olarak yani yolcu başına düşen maliyet olarak düşmektedir. Havayolları maliyet yapısının bu özelliğine göre çeşitli gelir yönetim teknikleri uygulamaktadırlar. Özellikle ekonomi sınıfında çeşitli kısıtlamalar getirilerek, örneğin iadesi olmayan bilet gibi, sabit operasyon maliyetleri değerlendirilip promosyonlu biletler sunulmaktadır. Böylece normal fiyattan satılan biletli yolcuların birim maliyetleri düşürülerek bu yolculardan elde edilen karın arttırılması amaçlanmaktadır. Düzensiz operasyonlar sabit operasyon maliyetlerini etkilediğinden havayollarının sabit operasyon maliyetlerine göre belirlediği promosyonlu bilet fiyatlarından istenilen faydayı elde edilebilmesi için düzensiz operasyonlar sonucu ortaya çıkan maliyet kalemlerinin ve sabit operasyon maliyet yapısına etkisinin doğru değerlendirilmesi gerektiği çalışma sonucunda vurgulanabilmektedir.

Bu çalışmada operasyonu yöneten AOCC'nin havayolunun fiyat rekabetinde öneminin ortaya çıkmış olduğu bildirilebilmektedir. AOCC'nin operasyon yönetiminde etkinliği sağlaması bu çalışmada ortaya çıkarılan düzensiz operasyonlar sonucu ortaya çıkan ilave maliyetleri azaltacaktır. Böylece düzensiz operasyon sonucu ortaya çıkan maliyetlerin ücret düzeylerini daha az etkilemesi sağlanarak havayolunun bilet ücretlerinde rekabet avantajı elde etmesi sağlanabilmektedir.

6. Tartışma

Havayolları son zamanlarda operasyon yönetiminde entegrasyon uygulamasına gitmektedirler. Süzer, bir havayolu operasyon biriminde çıkan problemin diğer havayolu operasyon birimini de etkileyebileceğinden operasyon yönetiminde entegrasyonun önemini vurgulamıştır (Süzer, 2020: 1304). Hassan vd., çalışmasında entegrasyonun amacının düzensiz operasyonların yolcu, uçak ve ekip kaynağı maliyetlerini göz önünde bulundurarak maliyetleri azaltmak olduğunu iletmişlerdir (Hassan vd., 2021: 15). Bu çalışmada da düzensiz operasyonların ilave maliyet getirdiği ve AOCC tarafından operasyonun daha etkin yönetilerek düzensiz operasyonların sayısının azaltılmasının maliyetleri düşürerek düzensiz operasyonların gelir yönetimine ve ücretlere etkisinin azaltılabileceği vurgulanmıştır.

Macit, havayolu işletmelerinde sabit giderlerin değişken maliyetlere göre daha fazla olması nedeniyle doluluk oranının artmasının birim maliyetleri düşürerek karlılığı arttırdığını aktarmıştır (Macit, 2020: 935). Hacıoğlu, sabit ve değişken maliyet konusunun kontrolünün yapılmasının ve sabit ve değişken maliyetler konusunda bilinçli olmanın işletmenin karlılığını optimize etmesine fayda sağlayacağını bildirmiştir (Hacıoğlu, 2011: 105). Bubalo ve Gaggero çalışmalarında geciken operasyonların sayısının azaltılmasının ölçek maliyetlerinde ya da birim maliyetlerde iyileştirmeler sağladığını vurgulamışlardır (Bubalo ve Gaggero, 2021). Bu çalışmada da düzensiz operasyonların özellikle sabit operasyon maliyetlerini arttırarak sefer bazında veya hat bazında birim maliyetleri arttırdığı sunucuna ulaşıldığı bildirilebilmektedir. Gelir yönetimi uygulamalarından ve ücret politikalarından beklenen karın elde edilmesinde düzensiz operasyonların birim maliyetlere etkisinin belirlenmesinin önem arz ettiği bildirilebilmektedir. Bu çalışmanın düzensiz operasyon maliyetlerinin etkisinin belirlenmesi için bir model oluşturması nedeniyle literatüre katkı sağlayabileceği vurgulanabilmektedir.

Eller, çalışmasında maliyetlerin havayoluna etkisinin bilinmesinin yöneticilerin maliyetleri azaltmakta ve rekabet avantajı elde etmekte önceliklendirme yapmasına yardımcı olacağını bildirmiştir (Eller, 2014: 22). Yükçü ve Fidancı çalışmalarında maliyet hesaplaması fiyatlandırmayı etkilediğinden gerçeğe yakın maliyet tespitinin fiyat belirlemede önemli olduğunu vurgulamışlardır (Yükçü ve Fidancı, 2018: 406). Serrano and Kazda, araştırmalarında gecikme ve iptal gibi düzensiz operasyonlar sonucunda oluşan ilave maliyetler nedeniyle havayollarının ücretlerini yükseltmek zorunda kaldıklarını belirtmişlerdir (Serrano and Kazda, 2017: 7). Bu çalışmada da belirsiz bir sayıda gerçekleşen havayolu düzensiz operasyonlarının havayolu maliyet kalemlerini ve yapısını etkilediği dolayısı ile fiyat belirlemede dikkate alınması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu belirsiz sayının tahmini için havayolunun sektör ortalamalarından faydalanarak veya geçmiş dönem düzensiz operasyon verilerini kullanarak maliyetlerin etkisini belirleyebileceği bir model oluşturulduğu belirtilebilmektedir. Böylece havayolunun ilgili uçuş hattında ücretleri ne kadar arttırması gerektiğini tahmini olarak ortaya çıkarabileceği ifade edilebilmektedir.

Literatürde düzensiz uçuş operasyonlarının havayollarının maliyetlerini ve özellikle birim maliyetleri arttırdığı bulgularına ilave olarak bu çalışmada düzensiz uçuş operasyonları sonucu oluşan maliyet kalemleri

ve maliyet yapısı değişimi belirlenerek bir uçuş hattına ait birim maliyetlerin ve genel maliyetlerin nasıl hesaplanabileceğine ilişkin bir model ortaya çıktığı bildirilebilmektedir. Hem literatürde yapılacak uygulama çalışmalarında hem de pratikte elinde verileri bulundurun havayolları tarafından bu modelin kullanılabileceği belirtilebilmektedir.

7. Araştırmanın Sınırlılıkları ve Gelecek Araştırmalar

Bu araştırma AOCC organizasyonunda görev yapan 10 operasyon çalışanı ve 5 operasyon yöneticisi ile sınırlandırılmıştır. Genel olarak görüşme için seçilen katılımcılar düzensiz operasyon sonucu artan maliyet kalemleri hususunda uzman kişiler olmalarına rağmen çalışmanın daha fazla kişi ile yapılmasının özellikle maliyet kalemlerinin detaylandırılması anlamında konuyu ileriye taşıyacağı belirtilebilmektedir. Bu çalışma sonucunda ortaya çıkarılan düzensiz operasyon sonucu artış olan maliyet kalemleri genel anlamda bir şablon oluşturması açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışma bir hattın havayolu düzensiz operasyon verileri ile maliyet kalemleri değerine ulaşılmasının zorluğu nedeniyle ve havayollarının bu verileri paylaşmak istemeleri nedeniyle bir uçuş simüle edilmesi ve bu uçuş ile ilgili sektör ortalamaları baz alınarak düzensiz operasyon maliyetleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışma sonucunda ulaşılan düzensiz operasyonların toplam maliyete ve maliyet yapısına etkisi ile ilgili yöntem havayolları tarafından kendi verileri ile uygulamada operasyon sabit maliyetlerin hesaplanmasında kullanılabilir. İlave olarak, havayolunun gerçek verileri ile yapılacak bir çalışmanın düzensiz operasyonların gelir yönetimi uygulamalarına ve ücret politikalarına etkisi ile ilgili daha detaylı sonuçlar vererek literatüre katkı sağlayacağı belirtilebilmektedir.

Son olarak, bu çalışma sadece bir hat üzerinden düzensiz operasyonların etkisi üzerine yapılmıştır. İstatistiki açıdan havayollarının bir cari döneminde toplam düzensiz operasyonların genel maliyet düzeyine etkisinin ortalama belirlenmesinin literatüre katkı sağlayacağı bildirilebilmektedir.

Kaynakça

- Abdelghanya, K. F., vd., (2008). An integrated decision support tool for airlines schedule recovery during irregular operations, *European Journal of Operational Research*, 185(2), 825-848.
- Abdella, J. A., vd., (2021). Airline Ticket Price And Demand Prediction: A Survey, *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 33(4), 375-391.
- Bubalo, B and Geggero, A. (2015). Low-cost carrier competition and airline service quality in Europe, *Transport Policy*, 43, 23-31.
- Castro, M. J. A., vd., (2014). A New Approach for Disruption Management in Airline Operations Control, *Springer*, 562(3), 125-139.
- Dorneich, M. (2002). DOGMA: A Diversion Management Decision-Support System in Airline Operations. *Transportation Research Procedia. Conference: Systems, Man and Cybernetics, 2002 IEEE International Conference 8-12.*
- Eller, R. D. (2014). The main cost-related factors in airlines management, *Journal of Transport Literature*, 8(1), 8-23.
- Erdem, M. (2010). *Sivil Havacılık Sektöründe Gelir Yönetimi: Türk Hava Yolları Anonim Ortaklığı Uygulaması*, İstanbul Üniversitesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Fukushi, M. et al., (2022), CHAIRS: A choice-based air transport simulator applied to airline competition and revenue management, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 155, Pages 297-315.
- Hacıoğlu, İ. (2011). *Gelir Yönetimi ve Türkiye'deki Havayolu İşletmelerinde Gelir Yönetimi Üzerine Uygulama*, Trakya Üniversitesi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
- Hassan, L. K., vd., (2021). Airline disruption management: A literature review and practical challenges, *Computers and Operations Research*, 127, 105-137.
- Kohl, N., Larsen, A., Lasren, J., Ross, A. and Tiourine S. (2004). Airline disruption management-perspective, experiences and outlook, *Journal of Air Transport Management*, 13(3), 149-162
- Köse, Y., (2022). Hava Yolu Sektöründe Varlık Değerlemesi: Hava Aracı Değerlemesi Üzerine Bir Örnek Olay İncelemesi, *Journal of Social Studies*, 11(2), 672-682.

- Kurnaz, S. (2022). Türkiye’de Düşük Maliyetli Havayolu Taşımacılığının Gelişimine Genel Bir Bakış, *Havacılık Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 57-75.
- Macit, A. (2020). Havayolu işletmelerinde birim maliyet ile fiyatlandırma yaparak sadık müşteri yaratma: iş amaçlı seyahat eden yolculara yönelik bir strateji önerisi, *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 931-940.
- Nuguyen M. T., et al., (2022). Revenue efficiency across airline business models: A bootstrap non-convex meta-frontier approach, *Transport Policy*, Volume 117, Pages 108-117.
- Ogunsina et al., (2022), Relational dynamic Bayesian network modeling for uncertainty quantification and propagation in airline disruption management, *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Volume 112, 104846.
- Pei, S., vd., (2021). Decision support system for the irregular flight recovery problem, *Research in Transportation Business and Management*, 38, 100-501.
- Sakthidharan, V. and Sivaraman, S. (2018). Impact of operating cost components on airline efficiency in India: a Dea approach, *Asia Pacific Management Review*, 23(4), 258-266.
- Serrano, J. J. and Kazda, A. (2017). Airline disruption management: yesterday, today and Tomorrow, *Transportation Research Procedia*, 28, 3-10.
- Spak and Olexa, (2020). Enhancement of the diversion airport selection methodology. *Transportation Research Procedia*. 51, 232-242.
- Su, Y., vd., (2021). Airline disruption management: a review of models and solution methods, *Engineering*, 7(4), 435-447.
- Süzer, A. S. (2020). Operation control center and integration, *International Journal of Disaster Recovery and Business Continuity*, 11(3), 1297-1306.
- Tsai, Tsung-Hsien (2016). Homogeneous service with heterogeneous products: relationships among airline ticket fares and purchase fences, *Journal of Air Transport Management*, 55, 164-175.
- URL 1, Science Direct, (2022). Phase of flight, <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/phase-of-flight>, (Erişim Tarihi: 11 Ekim 2022).
- URL 2, Researchgate, (2021). Airline operations control: a new concept for operations recovery, <https://www.researchgate.net/publication/277046924> (Erişim Tarihi: 12 Ekim 2022).
- URL 3, Dokuz Eylül Üniversitesi (2022). Maliyet ve maliyet unsurları, <https://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12397/11689/189872.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Erişim Tarihi: 12 Ekim 2022).
- URL 4, Federal Aviation Administration (FAA), (2022). Aircraft operating cost, https://www.faa.gov/regulations_policies/policy_guidance/benefit (Erişim Tarihi: 13 Ekim 2022).
- URL 5, International Civil Aviation Organization (ICAO), (2022). Airline operating costs and productivity, <https://www.icao.int/mid/documents/2017/aviation%20data%20and%20analysis%20seminar/ppt3%200-%20airlines%20operating%20costs%20and%20productivity.pdf> (Erişim Tarihi: 13 Ekim 2022).
- URL 6, İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), (2021). Airline revenue management,
- URL 7 Eurocontrol, (2022), Eurocontrol Standart Inputs for Economic Analyses, Ulaşılabilir URL: <https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-standard-inputs-economic-analyses> (Erişim Tarihi: 14 Ekim 2022).
- URL 8 Eurocontrol, (2022), All-Causes Delay to Air Transport in Europa, Ulaşılabilir URL: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2022-04/eurocontrol-all-causes-delay-to-air-transport-europe-2022-03.pdf> (Erişim Tarihi: 14 Ekim 2022).
- URL 9 Bureau of Transportation Statistics, (2022), On-Time Performans, Ulaşılabilir URL: <https://www.transtats.bts.gov/homedrillchart.asp> (Erişim Tarihi: 10 Ekim 2022).
- URL 10 Airlines for America, (2022), Data & Statistics, Ulaşılabilir URL: <https://www.airlines.org/dataset/u-s-passenger-carrier-delay-costs/> (Erişim Tarihi: 11 Ekim 2022).
- Yükçü, S. and Fidancı, N. (2018). Havayolu işletmelerinde maliyet ve fiyatlandırma önerileri, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 1(2), 394-407.