



CHICAGO KONVANSİYONU DOĞRULTUSUNDA GELİŞEN SİVİL HAVACILIK SEKTÖRÜNDE HAVAYOLLARINDA UYGULANAN FİLO PLANLAMA STRATEJİLERİ

Tüzün Tolga İNAN*

Öz

Wright Kardeşlerin 17 Aralık 1903 tarihinde ilk başarılı motorlu uçuş deneyimi ile başlayan Sivil Havacılık Sektörü, 11 Eylül 2001 ikiz kule saldırılarından sonra kısa süreli bir çöküş sürecine girse de düşük maliyetli taşıyıcıların da yaygınlaşmasıyla birlikte her geçen yıl gelişmeye devam etmektedir. İkinci Dünya Savaşının sonrasına kadar sivil havacılığın geliştirilmesi doğrultusunda düzenlemeler yapılmış olsa da sivil havacılık tarihinde gerçekleşen en önemli düzenleme 7 Aralık 1944 tarihinde gerçekleşen Chicago Konvansiyonudur. Chicago Konvansiyonu ile birlikte sivil havacılıkta on sekiz ek yayınlanmış olup, bu eklerin içerisindeki en önemli konulardan bir tanesi hava sahasındaki serbestlik anlayışı olmuştur. Bu anlayış neticesinde sivil havacılık sektörü büyük bir gelişim trendine girmiş ve bu gelişim trendi ile beraber bayrak taşıyıcı havayolları dışında birçok özel havayolu kurulmuştur. Birçok havayolunun sektörde yer alması ile rekabet stratejileri farklılaşmış ve havayolları tarafından başarılı olabilmek için birbirinden farklı birçok strateji uygulanmaya başlanmıştır. Bu stratejilerinin en önemlilerinden biri de çalışmamızda Chicago Konvansiyonunun sivil havacılık sektörüne kazandırdıkları ile birlikte incelediğimiz havayollarında filo planlaması kavramının incelenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Chicago Konvansiyonu, Çok Ölçütlü Karar Verme, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci, Logaritmik Bulanık Tercih Programlama, Değerlendirme ve Karar Ortamlarını Kısıtlamaya Yönelik Yeni Yaklaşım.

FLEET PLANNING STRATEGIES IMPLEMENTED FOR DEVELOPING CIVIL AVIATION SECTOR BY DIRECTION OF CHICAGO CONVENTION

Abstract

The Civil Aviation Sector which began on 17 December 1903 with the first successful motor flight experience of the Wright Brothers has continued to evolve in last years with developing of low cost carriers despite a short term collapse after the 11 September 2001 attacks. Although the regulations for development of civil aviation sector have been made end of the Second World War, the most important arrangement in history of civil aviation is Chicago Convention which took place on 7 December 1944. Eighteen annexes have been published in civil aviation together with the Chicago Convention and one of the most important aspects of

* Dr. Öğr. Gör., Gelişim Üniversitesi, e-posta: ttinan@gelisim.edu.tr, ORCID Code: 0000-0002-5937-9217

these annexes is comprehension of freedom in the air. As a result of this comprehension civil aviation has entered into a great development trend and with this development trend, many private airlines have been established besides flag carrier airlines. With many airlines have taken part in the industry, competition strategies have differentiated and many strategies have been implemented by airlines to be successful. In this article it is examined one of the most important of these strategies is fleet planning issue in airlines with the redounding of Chicago Convention for civil aviation sector.

Key Words: *Chicago Convention, Multi Criteria Decision Making, Fuzzy Analytic Hierarchy Process, Logarithmic Fuzzy Preference Programming, Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments.*

Giriş

Uluslararası sivil havacılığın serbestleştirilmesi ihtiyacı üzerine yapılan tartışmalar yeni değildir. Uluslararası sivil havacılık düzenlemesi, Chicago Sözleşmesi imzalanmadan önce de tartışılan bir konudur. Chicago Sözleşmesinin altıncı maddesi hükümleri ile hava taşımacılığında operasyonun nasıl yapılacağı ile ilgili prosedürler anlaşmasının imzalanması hususunda etkili olmuş olup, geçmişte havayolları ve hava sahaları ile ilgili kısıtlamalar doğrultusunda Chicago Sözleşmesinin tamamlanması hızlandırılmıştır. Ancak ilgili konudaki anlaşmazlıklar yıllar boyunca devam etmiş ve uluslararası sivil havacılığın düzenleyici değişikliğinin özellikle ulusal düzeyde yönlendirilmiş olmasına sebep olmuştur (Dempsey, 2008).

Chicago Konvansiyonu, değişime karşı olan direnci yıkmıştır. Her ne kadar sivil havacılık sektörüne yıllar boyunca iyi hizmet edilmiş olsa da, sektörde birincil öncelikte yer alan emniyet kavramındaki sorunların büyük kısmı ancak Chicago Konvansiyonu ile giderilebilmiştir. Chicago Konvansiyonu istisnai bir emniyet ve güvenlik seviyesine ulaşırken, sivil havacılık sektörünü birçok teknelci pazarlama stratejilerinden ve baskın konumdaki yaptırımlardan korumuştur. Aynı zamanda ilgili konvansiyon ile uluslararası hava ulaştırma hizmetlerinde büyük problem olan rekabette eşitlik kavramının uygulamaya geçmesi amaçlanmıştır. Chicago Konvansiyonu bu kapsam altında "dünya halklarının güvenli, düzenli, verimli ve ekonomik hava taşımacılığı için ihtiyaçlarını karşılamının" bir ihtiyacı olarak nitelendirmiştir. Chicago Konvansiyonunun imzalanmasından yedi yıl sonra çok farklı jeopolitik, sosyal ve ekonomik alanlar ortaya çıkmıştır. Başta internetin kullanımının yaygınlaşması sonrasında yaşanan teknolojik gelişmeler, globalleşme kavramını başlatan önemli değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Doğal olarak globalleşen dünya görüşünün kozmopolit olduğunu düşünürsek, rekabette globalleşmenin koşulsuz durumlarda yapılmasının gerektiğini ortaya çıkartmaktadır. Bu durum da sivil havacılık sektörünün tüm dünyada ortak kurallar altında yapılandırılmasının gereğini göstermektedir (Havel ve Sanchez, 2011).

Ekonomik kriz sonrasında yaşanan globalleşmenin sebepleri, uluslararası sermaye piyasalarının yapısal sorunlarından kaynaklanmıştır. Havacılıkta sınır ötesi yatırım (öngörülen şekli

ile) anlayışı ile birlikte devletlerin ulusal kanunları ve ikili hava hizmeti anlaşmaları güncellenmiştir. Bu güncelleme neticesinde bayrak taşıyıcı havayollarının menşei olduğu ülke tarafından etkin bir şekilde kontrol edilmesi sağlanmıştır. Çeşitli kısıtlamalar ülkeler arasındaki hava trafik haklarının tehlikeye girebileceği ihtisaslaşmayı sağlamlaştıramadığı için, sivil havacılık sektörünün gelişim engellemiştir. Bu durum uluslararası işbirliğinin yoğunluğuna bağlı olarak, uluslararası ittifakların gelişmesine ve havayollarının bu ittifakların kapsamı altında birbirlerinden faydalanarak yolcu taşımacılığı konusunda daha geniş ağlara ulaşmalarını sağlamıştır. Bu koşullar tüm dünyada globalleşen uluslararası sivil havacılık kuralları çerçevesinde sağlanmakta olup, bu doğrultuda geliştirilmeye devam edilmektedir (Haanappel, 2001).

Uluslararası sermaye piyasalarına girmek, uluslararası hava trafik kurallarının düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu nedenle dünyanın her yerine ulaşabilir olmanın önemi ortaya çıkmıştır. Liberalizasyon (Serbestleşme) kararının ortaya çıkması ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu) içinde meclisin 38. oturumunda konsey tarafından, uluslararası kuruluşlar için uzun vadeli bir vizyon geliştirmek ve benimsemek amacıyla gündeme getirilmiştir. Ülkelerin hava sahası serbestliğini sağlama kararı ile ilgili uluslararası toplantıların yapılması neticesinde hava trafik kurallarının birinci hakkı olan ülkelerin hava sahasını kullanma hakkı kabul edilmiştir. Ayrıca hava sahasının serbest kullanılma kuralını tehlikeye atmadan uluslararası sivil havacılık sektörü en iyi şekilde modernize edilmiştir. Chicago Konvansiyonunun toplanmasının en önemli maddelerinden bir tanesi, serbestlik hakkının iyi düzenlenerek emniyeti tehdit etmeyecek şekilde düzenlenmesi ve sivil havacılığı tehlikeye atmadan uluslararası bazda en iyi şekilde modernize edilmesi gerektiğidir (ICAO, 2013).

Chicago Konvansiyonunun amaçlarından biri sivil havacılık şirketlerinin eşit imkanlarda rekabet etmesi ve bu doğrultuda liberalleşmeyi sağlamak için mevcut başlıca yasal seçeneklerinden; güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsat ve tehditleri ortaya koyarak tüm sektörün en verimli şekilde gelişerek emniyetli şekilde sivil havacılığın korunmasını sağlamaktır. Bu hususların iyi şekilde analiz edilmesi sonucunda hava trafiğinin serbestleşmesi için en uygun yol, her ülke için eşit şartların söz konusu olacağı bir yapı oluşturmaktır.

2.Hava Taşımacılığında Ekonomik Faaliyet, Kamu Hizmetleri ve Kamu Güvenliği Kavramları

Liberalizasyon, ekonomi ile ilgili sektörlerin uluslararası piyasalara açılmasıyla ilgilidir. Bu sektörler yapılan düzenlemelerle rekabete karşı korunmaktadır. Bu sebeple liberalizasyon kavramına çoğunlukla deregülasyon da denilmektedir. Serbestleştirilmekte olan sektörler ekonomik faaliyetlerle ilgili olup, globalleşen dünyada tüm hizmetlerin herhangi bir engel olmadan dolaşımı

serbest ekonomi anlayışında esas alınır. Aynı durum sivil havacılık sektörü için düşünüldüğünde hava seyrüsefer emniyeti, güvenlik ve hava trafik kontrolünün idame ettirilmesi ve geliştirilmesi gibi tüm havayolları için önemli olan faktörler, hava serbestliği esas alındığında ekonomik faaliyetler gibi herhangi bir engel olmadan faydalanılan kavramlar olmaktadır. Ulaşımın en hızlı yolu olan sivil havacılığın tarihi ele alındığında başta A.B.D. olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde gelişmeler yaşanmıştır. Bu nedenle de sivil havacılığın serbestleşmesi, dünyadaki gelişmelerden tüm ülkelerin uluslararası bazda yararlanabilmesini ve teknolojik gelişmelerin bu doğrultuda artmasını sağlamaktadır (Europa, 2002).

Uluslararası hava taşımacılığının geliştirilmesine yönelik ilk toplantı 1919 yılında Hava Seyrüsefer Yönetmeliği (Paris Sözleşmesi) ile ilgili anlaşma kabul edildiğinde gerçekleşmiştir. İkinci toplantı ise 1944 yılında Uluslararası Sivil Havacılık Konvansiyonunun (Chicago Sözleşmesi) maddeleri kabul edildiği zaman gerçekleşmiştir. Her iki anlaşma da ilk makalesinde “ulusal hava sahası egemenlik ilkesini”, yani her devletin kendi topraklarındaki hava sahası üzerinde tam ve münhasır egemenliği vardır ilkesini benimsemiştir. Bu ilkenin arkasındaki bakış açısı, sözleşmeler kabul edildiği zaman birinci ve ikinci dünya savaşlarının sonrasında farkına varılan güvenlik ve emniyet hususlarındaki eksikliklerden dolayıdır (Lykotrafiti, 2015).

3. Sivil Havacılığın Gelişiminde Filo Planlaması Kavramının Rolü

1944 yılında imzalanan Chicago Konvansiyonundan sonra gelişme aşamasına giren Sivil Havacılık sektörü, 1978 yılından itibaren serbestleşme sürecine girmiştir. Serbestleşme sürecinde havayolları arasındaki rekabet, havayollarında bulunan planlamacıları farklı karar verme teknikleri ile karşı karşıya bırakmıştır. Bu süreçteki en önemli konu da çok ölçütlü karar verme (MCDM-Multi Criteria Decision Making) yöntemi ile uçak seçimleri konusunda filo planlamasının en doğru şekilde planlanması olmuştur. Yapılan planlamalar doğrultusunda karar vericilerin tatmin edici bir çözüm bulmasına yardımcı olmak için birçok yöntem bulunmaktadır. Sürekli değişen pazarda mevcut konumu korumak ve güçlendirmek için maliyet minimizasyonu veya kar maksimizasyonu kavramlarının geliştirilmesi, sadece geleneksel tek kriterli modeller ile mümkün olamamaktadır. Bu nedenle sürekli değişiklik gösteren havayolu pazarındaki mevcut konumu güçlendirmek için geleneksel tek kriterli modeller dışında farklı stratejileri uygulamak gerekmektedir.

Günümüzde havayolları hem yolcuları hem de kendi çıkarlarını göz önüne almalı ve farklı operasyonel gereksinimleri karşılamalıdır. Perspektiflere bağlı olarak havayolları farklı şekilde geliştirilmiş hizmet unsurlarını iyileştirmek zorunda kalmaktadır. Konuya yolcu açısından bakıldığında; hizmet düzeyi, yüksek frekanslar ve çalışma zamanı için belirlenen süreler konforlu uçakların belirlenmesi açısından planlanmaktadır. Havayollarının stratejileri doğrultusunda; olumlu

ödeme koşulları altında sipariş edilebilen, uygun zamanda filoda bulunan ve yüksek yüklü çalışacak düşük işletme maliyeti olan uçakların filoya katılması büyük öneme sahiptir. Filo planlaması yapılırken; uçakların ekonomik olması, teknik destek, uçak performansları, finansman, piyasa değerlendirmesi gibi birçok farklı faktörü dikkate almak gerekir. Bu bakımdan bazı faktörler nicel olarak ifade edilirken, diğer faktörler nitel olarak açıklanmaktadır. Nitel ve nicel yönleri uyumlaştırmanın yanı sıra, hava yolculuğu talebini ve kapasitesini uyumlu hale getirmek amacıyla havayollarının filolarını seçme sürecinde kendi politikalarını yansıtan uygun metodolojik yaklaşımların benimsenmesi gerekmektedir (Dozic, Lutovac ve Kalic, 2017).

İncelenen araştırmaların temel amacı uçak tipi seçimi problemi için yeni bir metodoloji önermektir. Bu sorunun doğal olarak çok kriterli karar verme olduğu düşünüldüğünde, Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (FAHP – Fuzzy Analytic Hierarchy Process) etkili bir çözüm olarak düşünülmektedir. Bu yöntem ile farklı alanlarda önemli ve başarılı uygulamalar bulunmuş olup, uygun uçak tipi seçilirken havayolu planlamacılarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bazen uygulanacak olan MCDM ve TOPSİS yöntemlerinin seçimi, veri bulunabilirliği temelinde belirlenir. Kesin olarak bazı teknikler spesifik verileri gerektirir. FAHP yanlış çift karşılaştırmalar yapabilirken, bazen verilerin çift karşılaştırılması da gerekmektedir. Her ne kadar filo planlamasından sorumlu havayolu planlamacıları genellikle kriter kavramının önemini ifade edemeyip belirsizliklerle uğraşmak zorunda olduklarından, FAHP yaklaşımını kullanma imkânı bulamamaktadırlar. FAHP yaklaşımı esas alınarak yapılan bulanık çift karşılaştırma matrislerinden belirleyici sonuçlar elde etmek için, logaritmik bulanık tercih programlama (LFPP - Logarithmic Fuzzy Preference Programming) yöntemi kullanılmakta ve bu doğrultuda FAHP yöntemi ile birlikte LFPP yönteminin geliştirilmesi önerilmektedir (Wang ve Chin, 2011).

Konu ile ilgili literatürlerin iki ana katkısı gözlemlenmiştir. Bu katkıların ilki, karar verme ve modelleme için çok önemli olan seçim girdilerini kullanılırken, ikincisi MCDM ve TOPSİS yöntemlerine değinmektedir. İlgili literatürün analizine dayanarak, uçak tipi seçiminde karar verme sürecinde kullanılan ölçütler belirlenmiştir. Bu tür araştırmalar için gerekli olan en uygun kriterler ve alt kriter setleri önerilmektedir. Ayrıca önerilen husus ilk kez uçak tipi seçim problemi için önerilen metodolojinin yanı sıra LFPP'nin geliştirilmesidir. Ayrıca havayolu uzmanlarının bilgisi, önerilen ölçütlerin ikili kıyaslanması yoluyla metodolojiye dahil edilmiştir. Özellikle ilgili metodolojideki en önemli konuların başında piyasa koşullarına uygun uçak tip (ler) inin seçilmesi için bir metodoloji önermek ve havayolu şirketlerinin en uygun güzergah seçeneği taleplerine bağlı olarak en iyi ihtiyaçları karşılamak gelmektedir. Önerilen ana, alt kriter kümelerine (nicel ve nitel) ve havayollarının yanı sıra yolcuların beklentilerini karşılayan uçak tiplerine dayanarak, filoya

katılacak uçakların tipi belirlenen uçak grubundan seçilmelidir anlayışı esas alınmıştır. Bu doğrultuda ilgili literatür filo planlaması ve uçak tipi seçim problemi olarak iki kategoriye ayrılmaktadır.

4.Filo Planlaması ve Uçak Tipi Seçim Problemi

Akademik literatürde uçak tipi seçimleri farklı şekillerde düşünülmektedir. Bharda uçak seçimi ile yolcu talebi arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak şu soruyu cevaplamaktadır: Belirlenen güzergahlarda yolcu talebini temel alarak, bulunduğumuz havalimanı ve gidiş havalimanı arasında uçak ve filo karışımının seçimini yapabilmek mümkün müdür? Bharda bu soruyu; yolcuların uçuş güzergahlarının ve kullanılacak merkez havalimanlarının uçak tipi seçimlerini etkili bir şekilde destekleyebileceğini ortaya koymuştur (Bharda, 2003). See ve arkadaşları Asya Kıtasındaki ülkeler, Pasifik ülkeleri ve A.B.D. arasındaki büyük şehirlerdeki güzergahlara yolcu taşımacılığı yapabilmek için işletme giderlerini azaltmak amacıyla uçak filolarının belirlenmesi amacıyla varsayımsal eşdeğerlere ve eşdeğer olmayan varlıklara dayalı çok yönlü karar verme sistemini uygulamışlardır (See vd., 2003).

Harasani çok yönlü karar verme sistemi ile ilgili Cidde ve Medine'de üssü olan, iç ve dış hatlarda faaliyet gösteren bir Suudi Arabistan havayolu şirketi için uçak seçimi belirlemek amacıyla bir model önerisi sunmuştur (Harasani, W.I., 2006; Harasani, W.I., 2008). İlgili çalışma belirli bir güzergah içerisinde uçakların tipi ve kapasiteleri dikkate alınarak belirli uçak tiplerini seçmektedir. Uçağın verimliliği ve bu doğrultuda havayolu şirketinin net kârına katkısı planlamacılara doğru uçakları seçmesinde yardımcı olmaktadır. Sistemik bir değerlendirme modeli ile Wang ve Chang tarafından en uygun eğitim uçaklarının seçimi ile ilgili bir excel tablosunda analiz sistemi önerilmiştir (Wang ve Chang, 2007). Yapılan araştırmalar sonucunda uygulanabilir alternatiflerin performans derecelerini elde etmek için değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıklarını belirlemek amacıyla MCDM ve TOPSİS yöntemlerini kullanmaktadır. Yeh ve Chang de aynı şekilde havayollarında güzergah seçimleri ile ilgili uçak seçimi sorununu çözmek amacıyla biraz daha geliştirilmiş MCDM ve TOPSİS yöntemlerini analiz etmişlerdir (Yeh ve Chang, 2009).

Sun ve arkadaşları tarafından üçlü MCDM ve TOPSİS yöntemleri, uçak seçimi kararının önemini göz önünde bulundurarak varsayımsal bir havayolu için uygun uçak tipi belirleme problemini çözmek için kullanılmıştır (Sun vd., 2011). Yakıt fiyatının belirlenmesi ve yük faktörü oranının değişkenliği problemlerini çözmek için Özdemir ve arkadaşları tarafından Analitik Ağ Süreci (ANP) yöntemi, Türk Hava Yolları için orta menzilli, tek koridorlu uçakların seçilmesi amacıyla kullanılmıştır (Ozdemir vd., 2011). Gomes ve arkadaşları, Brezilya'da bölgesel kiralama stratejisi altında uçak seçimi için çok kriterli karar verme yöntemini NAIADE'yi (Novel Approach

to Imprecise Assessment and Decision Environments - Değerlendirme ve Karar Ortamlarını Kısıtlamaya Yönelik Yeni Yaklaşım) kullanmıştır (Gomes, 2012). Khoo ve Teoh stokastik talebi değerlendirerek, filo yönetiminin en doğru stratejilerle yapılabilmesi amacıyla en uygun çözümü bulmak için yeni bir metodoloji önermişlerdir (Khoo ve Teoh, 2014). Khoo ve Teoh'a göre filo yönetimi, bir havayolu şirketinin hizmet seviyesini koruması ve net karını en üst seviyeye çıkarabilmesi için ihtiyacı olan en uygun uçak sayısını belirler. Dozic ve Kalic ise bir yıl sonra Khoo ve Teoh'un modelini biraz daha geliştirerek aynı amaç doğrultusunda üç aşamalı bir havayolu filo planlama modeli önerisinde bulunmuştur (Dozic ve Kalic, 2015a).

Dozic ve Kalic yolcu talebi ve güzergah seçimi ile ilgili olarak, uçak boyutuna (bölgesel ve dar gövde yolcu uçağı) göre filo karması oluşturmak amacıyla bulanık mantık sistemine dayalı bir model geliştirmişlerdir. Elde edilen model sonucunda, bölgesel uçakların gittiği güzergahlar ile dar gövde yolcu uçaklarının gittiği güzergâhlar birlikte değerlendirilmiştir. İlgili model planlanan uçuş kümelerini alt gruplara ayırarak, bağımsız filo boyutlandırma sorununu çözümlenmiştir. Çözümlenen filo boyutlandırma sorunsalı ile uçak tipi seçimi dışında, filodaki uçakların elden çıkarılması ve takası ile ilgili analizler de yapılabilmektedir (Dozic ve Kalic, 2015a). Dolayısıyla AHP yöntemi ile sadece uçak seçimi değil filodaki uçakları en optimal şekilde kullanabilmek de mümkün olmaktadır (Dozic ve Kalic, 2014). Bruno ve arkadaşları, AHP yöntemini biraz daha geliştirerek uçak değerlendirmesini desteklemek için alternatiflerin son sıralamasında AHP dışında, bulanık küme teorisine dayalı hibrid yaklaşımı kullanmaktadır (Bruno vd., 2015).

MCDM ve TOPSİS yöntemlerini uygulayan araştırmaların yanı sıra uçak tipi seçim sürecinde ele alınması gereken hususlar Tablo 1'de özetlenmiştir. Yazarlar, uygun uçak tipi seçimini desteklemek için farklı kriterler / alt kriterler kullanmaktadır. Eğitim durumlarına bağlı olarak terminoloji de farklı olabilmektedir. Literatürde sunulan kriterleri / alt kriterleri göz önünde bulundurarak, tüm kriterleri kapsayan beş aşamalı (Tablo 1) bir model önerisi incelenmiştir: İlgili model (1) Teknik / Teknolojik Faktörler, (2) Ekonomik Faktörler, (3) Yolcu Faktörü (Hizmet Kalitesi), (4) Çevresel Faktörler ve (5) Diğer Faktörlerden oluşmaktadır. Teknik / Teknolojik Faktörler, filodaki uçakların performans kriterleri kadar uçakların ve havalimanının genel ve karakteristik özellikleri ile ilgilidir. Bu hususlar, uçak tipi seçimi ile ilgili birçok çalışmada ele alınmaktadır. Modelin ekonomik yönü ise parasal birimlerle ölçülen tüm kriterleri içermektedir. Çoğu durumda bu özellikler çeşitli maliyet kategorileri ile ilgili olup, aynı zamanda çok sık kullanılan ölçütlerdendir. Yolcuların bakış açısı hizmet kalitesini ifade etmekte birlikte yolcular için önemli olan çeşitli ölçütleri de içermektedir. Çevre kirliliğinin toplum için ciddi bir sorun olduğu gerçeğinden dolayı, son yıllarda çevresel faktörler daha popüler hale gelmiştir.

Bu nedenle çevre koruma faktörleri, uçak üreticilerini düşük emisyon ve gürültü seviyesine sahip yakıt bakımından verimli yeni nesil uçaklar üretmeye zorlamakta olup, çok sayıdaki araştırmacının bu doğrultuda çevresel faktörleri göz önüne alması şaşırtıcı olmamaktadır. Ayrıca ilgili modelde önceki dört kategoride değerlendirilemeyen kriterler diğer faktörler ismiyle belirtilmiştir. Sivil havacılık sektöründe çok çeşitli problemlerin MCDM ve TOPSİS yöntemlerini kullanarak çözüldüğünden söz edilmektedir (Rezaei vd., 2017). Araştırmacılar ilk olarak en uygun uçak filosu seçimini belirlemek için farklı yöntemler kullanmıştır (Chen, 2016). MCDM ve TOPSİS yöntemi ikinci olarak havayollarının insan hatalarını tespit etmesini sağlamak ve belirli bölgeler arasındaki yeni güzergahları seçmek amacıyla kullanılmıştır (Chen vd., 2017). Son olarak ilgili yöntemler havalimanı tıkanıklığını azaltmak için (Bongo ve Ocampo, 2017), bir müdahale stratejisi seçmek amacıyla havayollarında hizmet kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla da benimsenmektedir (Deveci vd., 2017).

5.Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (FAHP – The Fuzzy Analitic Hierarchy Process)

Literatür Özeti

Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), çok kriterli karar verme tekniği amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntem nicel ve nitel verileri birlikte kullanarak (nitel verileri nicele çevirerek), ikili karşılaştırmalar yoluyla karar verici niteliğe sahip bir ölçüm teorisidir. Alternatifleri karşılaştırmak ve birbirlerine göre önemini belirlemek için eşlenik karşılaştırma yöntemi kullanılır. Karşılaştırmalar belirli bir nitelik bakımından bir ögenin hakimiyet ölçümünü temsil eden bir mutlak yargı ölçeği kullanılarak yapılır. Kriterlerin önemini birbirine kıyasla belirlemek için belirsiz kararlar vermek, bulanık kümeleri veya bulanık sayıları kullanarak insan düşüncesinin belirsiz olduğu ihtimalini göstermektedir. Bu doğrultuda birden fazla kriter, insan düşüncesinin belirsiz olduğu ihtimali neticesinde oluşan karar verme sürecindeki karmaşıklığı çözümlenmek amacıyla birçok araştırmada AHP yönteminin daha farklılaştırılmış modeli olan Bulanık AHP (FAHP) yöntemi kullanılmıştır (Saaty, 1980).

Aşağıdaki tabloda yedi ayrı yazar ve/veya yazarların yoğunlukla MCDM ve TOPSİS yöntemleri ve bulanık AHP yöntemi ile yaptıkları araştırmalar neticesinde inceledikleri kavramlar gösterilmektedir. Tabloya göre uçak tipi seçiminde teknik/teknolojik ve ekonomik faktörlerin diğer faktörlere göre daha etkili olduğu görülmektedir. Havayollarının filo planlamaları yapılırken ilgili faktörlerden sıklıkla faydalanması gerektiği gibi; yolcu, çevresel ve diğer faktörlerin de teknik/teknolojik ve ekonomik faktörler neticesinde belirlendiği yazarların ilgili faktörlerin içeriğini oluştururken kullandığı terimler doğrultusunda görülmektedir.

Tablo 1: MCDM ve TOPSİS Yöntemlerini Uygulayan Araştırmalarda Tartışılan Uçak Tipi Seçiminde Kullanılan Farklı Kavramlar.

Yazarlar	Teknik/Teknolojik Faktörler	Ekonomik Faktörler	Yolcu Faktörü (Hizmet Kalitesi)	Çevresel Faktörler	Diğer Faktörler
Yeh ve Chang 2009	- Bakım gereksinimleri - Uçuşa uygun pilot sayısı - Uçak güvenilirliği - Maksimum menzil	- Operasyonel verimlilik - Ölçeklendirilmiş havayolu filosu ekonomisi - Satın alma bedeli - Doğrudan işletme giderleri	- Yolcu Tercihi	- Ses Desibel Şiddeti	- Kurumsal stratejiyle tutarlılık
Sun vd. 2011	- Maksimum seyir hızı - Maksimum kalkış kütlesi - Koltuk kilometre başına yakıt tüketimi - Mevcut koltuk kilometre		-Yolcu başına kabin bagaj hacmi		-Sağlamlık
Ozdemir vd. 2011	- Boyutlar - Güvenlik - Uçakların faydalı ömrü (Amortisman) - Uçak güvenilirliği	- Satın alma giderleri - İşletme ve yedek parça maliyeti - Bakım maliyeti - Kurtarma maliyeti - Elde etme maliyeti - Likidite maliyeti - İşletme maliyeti	- Hizmet kalitesi için uygunluk		- Bagaj, kargo ve posta teslimat süreleri
Gomes vd. 2012	- Toplam Menzil - Esneklik - Seyir hızı - Yedek parçaların kullanılabilirliği - İniş ve kalkış mesafesi		- Konfor - Aviyonik - Kullanılabilirlik - Emniyet		
Dozic ve Kalic 2014, Dozic ve Kalic 2015b	- Maksimum kalkış kilogramı - Koltuk kapasitesi - Toplam bagaj kapasitesi	- Uçak fiyatları - Kullanılabilirlik başına toplam maliyet - Arz edilen koltuk kilometre			- Ödeme koşulları
Dozic ve Kalic 2015a	- Maksimum kalkış kilogramı - Uçak koltuk kapasitesi	- Uçak fiyatları - Birim başına uçuş gideri	- Yolcu başına izin verilen bagaj kilogramı ve parça sayısı		
Bruno vd.	- Toplam Hız	- Uçak fiyatı	- Koltuk konforu	- Ses kirliliği	

2015	- Özerklik kavramı	Operasyonel maliyetler/ koltuk aralıkları	- Kabin bagajı - Kompartıman boyutu		
------	--------------------	---	--	--	--

Kaynak: Holloway, 2008.

Mevcut koltuk kilometre (ASM – Available Seat Kilometer) – havayolların filolarında bulunan tüm uçakların toplam koltuk sayısını gösterir. Arz edilen toplam koltuk kilometre (RPK – Revenue Per Kilometer) havayollarının filolarında bulunan tüm uçaklardaki koltukların doluluk oranlarını göstermektedir (Holloway, 2008).

Sonuç

Sivil havacılık sektöründe Chicago Konvansiyonunun 1. maddesi olan hava trafiğinde serbest dolaşım hakkı ile başlayan sivil havacılık kurallarının uluslararası alanda değerlendirilmesi, havayollarının mevcut rekabet ortamında uyguladığı stratejiler ile daha da gelişmiştir. Çalışmada sivil havacılık kurallarındaki Chicago Konvansiyonu doğrultusunda yaşanan gelişmelerin incelenmesi ile birlikte, havayollarının uyguladığı rekabet stratejilerinin temel yapı taşlarından filo planlaması farklı görüşler ile desteklenerek incelenmiştir. Literatür taraması bölümünde MCDM, TOPSİS ve FAHP yöntemlerinin filo planlaması kapsamı altında yoğunlukla kullanıldığı tespit edilmiş olup, alanında uzman kişilerin görüşleri doğrultusunda oluşturulan genel bir tablo ile farklı görüşler değerlendirme altına alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda teknik/teknolojik, ekonomik, yolcu ve hizmet kalitesi, çevre ve diğer ismiyle nitelendirilen farklı uzman görüşleri ile birlikte belirtilen faktörlerin havayollarında filo seçiminin en doğru şekilde planlanabilmesi için önem arz ettiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Bharda, D. (2003). Choice of Aircraft Fleets in the US NAS: Findings from a Multinomial Logit Analysis. Center for Advanced System Development (CAASD). The MITRE Corporation, Technical Papers.
- Bongo, M.F. ve Ocampo, L.A. (2017). A hybrid fuzzy MCDM approach for mitigating airport congestion: a case in ninoy aquino international airport. J. Air Transp. Manag., 63, 1-16.
- Bruno, G., Esposito, E. ve Genovese, A. (2015). A model for aircraft evaluation to support strategic decisions. Expert Syst. Appl., 42, 5580-5590.
- Chen, I.S. (2016). A combined MCDM model based on DEMATEL and ANP for the selection of airline service quality improvement criteria: a study based on the Taiwanese airline industry. J. Air Transp. Manag., 57, 7-18.
- Chen, J.C., Lin, S.C. ve Yu, V.F. (2017). Structuring an effective human error intervention strategy selection model for commercial aviation. J. Air Transp. Manag., 60, , 65-75.
- de Europa, C. (2002). Marco de referencia europeo para el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación de lenguas. Madrid: Instituto Cervantes.
- Dempsey, P. (2008). The evolution of air transport agreements'. Ann. Air Sp. Law, 33, 127-193.

- Deveci, M., Demirel, N.Ç. ve Ahmetoglu, E. (2017). Airline new route selection based on interval type-2 fuzzy MCDM: a case study of new route between Turkey- North American region destinations. *J. Air Transp. Manag.*, 59, 83-99.
- Dozic, S. Ve Kalic, M. (2014). An AHP approach to aircraft selection process. *Transp. Res. Proc.*, 3, 165-174.
- Dozic, S., Lutovac, T. ve Kalic, M. (2017). Fuzzy AHP approach to passenger aircraft type selection. *Journal of Air Transport Management*, 1-11.
- Dozic, S. ve Kalic, M. (2015a). Three stage airline fleet planning model. *J. Air Transp. Manag.*, 46, 30-39.
- Gomes, L.F.A.M., de Mattos Fernandes, J.E. ve Soares de Mello, J.C.C.B. (2014). A fuzzy stochastic approach to the multicriteria selection of an aircraft for regional chartering. *J. Adv. Transp.*, 48 (3), 223-237.
- Haanappel, P. (2001). Airline ownership and control and some related matters. 26 (2) *Air Sp. Law* 26 (2), 90-103.
- Harasani, W.I. (2006). Evaluation and selection of a fleet of aircraft for a local airline. *JKAU Eng. Sci.*, 17 (2), 3-16.
- Harasani, W.I. (2008). Evaluation and Selection of a Fleet of Aircraft Located in Madniah, Saudi Arabia. 12th Annual World Conference Air Transport Research Society, Athens, Erişim Tarihi 15.01.2018.
- Havel, B. ve Sanchez, G. (2011). Restoring Global Aviation's Cosmopolitan Mentalité. *Boston University Int. Law J.*, 29, 1-40.
- Holloway, S. (2008). *Straight and Level: Practical Airline Economics*. Ashgate, Hampshire, England, Burlington, U.S.A.
http://ec.europa.eu/competition/eojade/isef/case_details.cfm?proc_code%3_N438_2002.
 Erişim Tarihi 08.01.2018.
<http://www.icao.int/Meetings/a38/Pages/resolutions.aspx>. Erişim Tarihi 09.01.2018.
- Khoo, H.L. ve Teoh, L.E. (2014). An optimal aircraft fleet management decision model under uncertainty. *J. Adv. Transp.*, 48 (7), 798-820. Lykotrafiti, A. (2015). Liberalization of international civil aviation - charting the legal flightpath. *Transport Policy*, 43, 85-95.
- Ozdemir, Y., Basligil, H. ve Karaca, M. (2011). Aircraft selection using analytic network process: a case for Turkish airlines. In: *Proceedings of the World Congress on Engineering Vol II*, London, U.K. July 6-8. http://www.iaeng.org/publication/WCE2011/WCE2011_pp1155-1159.pdf. Erişim Tarihi 12.01.2018.
- Rezaei, J., Hemmes, A. ve Tavasszy, L. (2017). Multi-criteria decision-making for complex bundling configurations in surface transportation of air freight. *J. Air Transp. Manag.*, 61, 95-105.
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill, New York.
- See, T.K., Gurnani, A. ve Lewis, K. (2004). Multi-attribute decision making using hypothetical equivalents and inequivalents. *J. Mech. Des.*, 126 (6), 950-958.
- Sun, X., Gollnick, V. ve Stumpf, E. (2011). Robustness consideration in multi-criteria decision making to an aircraft selection problem. *J. Multi-Criteria Decis. Analysis*, 18, 55-64.
- Yeh, C.H. ve Chang, Y.H. (2009). Modeling subjective evaluation for fuzzy group multicriteria decision making. *Eur. J. Oper. Res.*, 194 (2), 464-473.
- Wang, T.C. ve Chang, T.H. (2007). Application of TOPSIS in evaluating initial training aircraft under a fuzzy environment. *Expert Syst. Appl.*, 33, 870-880.
- Wang, Y.M., Chin, K.S. (2011). Fuzzy analytic hierarchy process: a logarithmic fuzzy preference programming methodology. *Int. J. Approx. Reason*, 52 (4), 541-553.