



Araştırma Makalesi / Research Article

Covid-19 Sürecinde Havalimanı Hizmet Kalitesi: Türkiye Havalimanları Analizi

Sedat Baştuğ¹, Ercan Akan², Kasım Kiracı³

Öz

2019 yılının sonlarına doğru baş gösteren Covid-19 salgını, başta havayolu endüstrisi olmak üzere birçok sektörü olumsuz olarak etkilemiştir. Bu süreçte havayolları, Covid-19'un olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla sefer sayısını azaltma, işletim maliyetleri yüksek olan uçakları filodan ayırma ve bazı uçuş rotalarına seferleri durdurma gibi uygulamalara başvurmuştur. Covid-19 süreci hava taşımacılığı endüstrisinin en önemli paydaşları olan havayolu ile havaalanı arasındaki ilişkiyi de etkilemiştir. Havayollarının, havalimanlarından hizmet kalitesi ile ilgili istek ve beklentilerinde birtakım değişiklikler meydana gelmiştir. Bu çalışmada Covid-19 sürecinde havaalanlarında sunulan hizmetlerin, havayolları açısından önemi incelenmiştir. Bu sayede Covid-19 sürecinde havayollarının önem atfettikleri faktörlerin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Çalışma kapsamında bulanık AHP yönteminden yararlanılmıştır. Çalışmanın bulguları, sırasıyla güvenilirlik (0,442) ve fiziki varlıklar 0,278 ağırlık kriterlerinin en yüksek önem derecesine sahip olduğunu göstermektedir. Bulgular aynı zamanda cevap verebilirlik (0,030) kriterinin en düşük değerde olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hizmet kalitesi, hava taşımacılığı, SERVQUAL, Covid-19.

Airport Service Quality in The Covid-19 Process: Analysis of Airports in Turkey

Abstract

The Covid-19 epidemic, which started in late 2019, adversely affected many sectors, especially the airline industry. In this process, airlines resorted to the practices such as reducing the number of flights, removing aircraft with high operating costs from the fleet and halting flights to some flight routes to reduce the negative effects of Covid-19. The Covid-19 process has also affected the relationship between the airline and the airport, which are the most important stakeholders of the air transport industry. There have been some changes in the demands and expectations of the airlines regarding the service quality from the airports. In this study, the importance of the services offered at airports in the Covid-19 process for airlines has been examined. In this way, it is aimed to reveal the factors that airlines care about during the Covid-19 process. The fuzzy AHP method was used in the study. The findings of the study indicate that the weight criteria of reliability (0.442) and physical assets 0.278, respectively, have the highest degree of importance. The findings also reveal that the responsiveness (0.030) criterion has the lowest value.

Keywords: Service quality, air transportation, SERVQUAL, Covid-19.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İskenderun Teknik Üniversitesi Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, sedat.bastug@iste.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-7121-2882>

² Dr. Öğr. Üyesi, İskenderun Teknik Üniversitesi Barbaros Hayrettin Gemi İnşaatı ve Denizcilik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, ercan.akan@iste.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0383-8290>

³ Doç. Dr, İskenderun Teknik Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü, kasim.kiraci@iste.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2061-171X>

GİRİŞ

Hava taşımacılığının gelişiminde meydana gelen küresel ölçekli gelişmeler, havalimanlarında sunulan hizmetlere duyulan ihtiyacı önemli ölçüde etkilemektedir. Bu durum havalimanlarında yolcu, bagaj ve uçaklara verilen hizmetler ile ilgili yoğunlukların artmasına olanak sağlamaktadır. Özellikle Avrupa, Asya ve Amerika pazarlarında havayolları arasındaki rekabetin artması, havayolları üzerinde maliyet baskısı yaratmıştır. Maliyetlerini düşürmek isteyen havayolları, yüksek hizmet kalitesi sahip ve sundukları hizmetleri çeşitlendirebilen havalimanlarını tercih etmektedir (Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014; Oum, Yu ve Fu, 2003). Ancak, 2020 yılı başında Covid-19 salgınının küresel ölçekte yayılması, havayolları şirketlerinin havalimanlarından beklentilerini önemli ölçüde değiştirmiştir. Buna ek olarak devletler tarafından alınan kısıtlayıcı önlemler, havayolu yolcu trafiğini önemli ölçüde düşürmüştür. Havayolu şirketleri Covid-19'un yıkıcı etkisini hafifletmek amacıyla kargo taşımacılığına yönelmiştir. Bu sayede birçok havayolu şirketi finansal sıkıntı ve iflas riskini azaltmıştır. Bunun yanında seyahat kısıtlamalarının artması ve ülkelerin hava sahalarını kapatması, daha çok yük ve kargo taşımacılığına odaklanmış olan havayolu şirketlerinin havalimanlarından beklentilerini önemli ölçüde değiştirmiştir. Salgının önlenmesi hususunda termal kamera kullanımı, dezenfektan kullanımı, ziyaretçi kabul etmeme (karşılama/ugurlayıcı), terminal içinde maske zorunluluğu ve sosyal mesafe kuralları gibi bir takım yeni uygulamalar başlatan havalimanlarının, en önemli müşterisi olan havayolları açısından daha da önemli hale geldiği anlaşılmaktadır. Her ne kadar havalimanları tarafından başlatılan yeni uygulamalar, kısa vadede müşteri tatmini açısından önemli olsa da, uzun vadede bunun etkilerinin incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Kısa vadeli müşteri tatmini yerine, uzun vadeli hizmet kalitesinin ölçülmesi, hava taşımacılığının en önemli iki paydaşı olan havayolu ve havalimanları açısından önemli hale gelmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada müşteri tatmininin ölçülmesinden ziyade hizmet kalitesinin ölçülmesine odaklanılmıştır. Bunun yanı sıra Covid-19 sürecinde havayollarının havalimanlarından beklentisinin çok yönlü olarak ölçülmesi amaçlanmıştır.

Çalışma kapsamında, salgın sürecinde havayollarının havalimanı seçimini etkileyen hizmet kalite boyutları ortaya çıkartılarak, havayollarının beklentileri ile hizmetle karşılaştığı ana ilişkin algılamaların karşılaştırılması hedeflenmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada ilk aşamada geniş bir alan yazın taraması yapılarak havalimanı hizmet kalitesi ve hizmet kalite boyutları ortaya çıkartılmıştır. Çalışmada Bulanık AHP yöntemi kullanılarak, havalimanlarında SERVEQUAL değişkenleri üzerinden sunulan hizmet kalitesi havayolları açısından ölçülmüştür. Çalışmanın son kısmında, analiz bulguları ve sonuçlar mevcut literatür ile tartışılmış, gelecekte yapılacak çalışmalara ışık tutması amacıyla çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

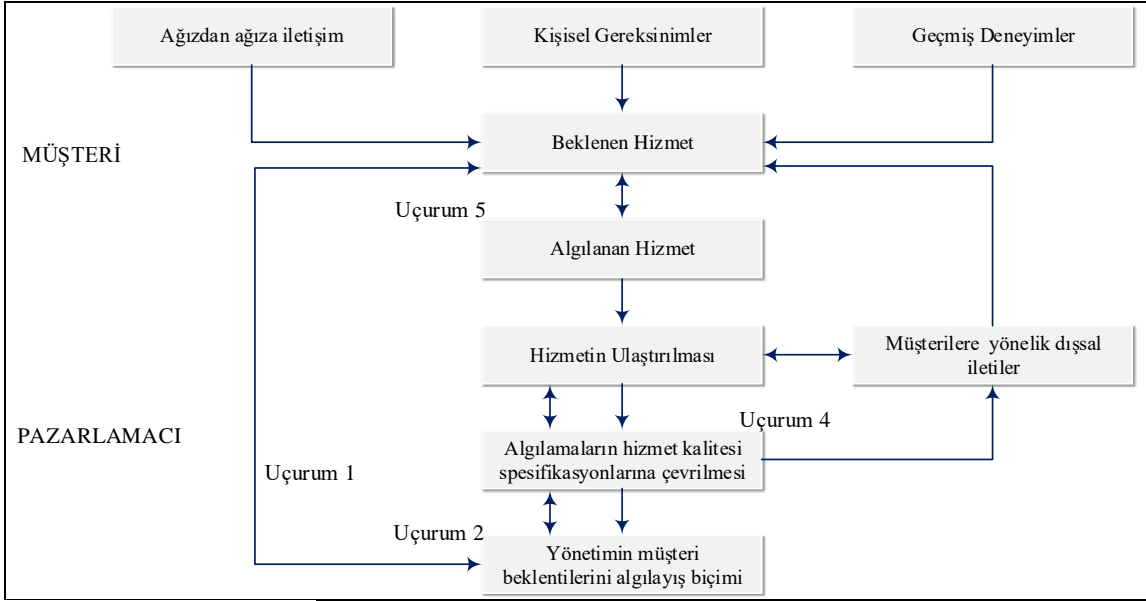
1. LİTERATÜR TARAMASI

1.1. Hizmet Kalitesi ve Hizmet Kalitesi Boyutları

Günümüzde kaliteyi tanımlarken müşterinin algısı önem kazanmakta ve müşterilerin sürekli değişen taleplerini karşılamak ve bu taleplerin ötesine geçmek kalite olarak değerlendirilmektedir. Japon filozofisi hizmetin kalitesini "sıfır hata – doğru şeyi ilk defada doğru şekilde yapmak" olarak tanımlamaktadır. Crosby (1979) hizmetin kalitesini "gerekliliklere uyum" olarak görmüş ve işletme içi ile dışı hataların ölçülerek hizmet kalitesinin ortaya çıkartılabileceğini belirtmiştir. Ancak, ürünlerin kalitesine bakarak hizmetlerin kalitesini ölçmeye çalışmak imkânsızdır. Çünkü hizmetler soyut, heterojen ve birbirinden ayrılamaz özelliktedirler (Parasuraman vd., 1985). Lewis ve Booms (1973)'e göre hizmet kalitesi hizmetin ne kadar iyi olduğunun bir ölçütüdür. Müşteri iyi bir hizmetin verilmesi müşteri tatmininin karşılandığı anlamına gelir. Parasuraman vd. (1985) geliştirdikleri boyutlar ile müşteri beklenti ve tatmini arasındaki ilişkileri açıklamak için bir hizmet kalite modeli ortaya çıkarmışlardır. Bu model aynı zamanda hizmet kalite çıktısını müşteri beklenti ve performansı arasındaki farka bakarak değerlendirmektedir. İşte bu farklılıklar uçurum olarak tanımlanmakta ve dört ayrı kısımdan oluşmaktadır.

- a) Uçurum 1: Müşteri beklentileriyle işletme yönetiminin tüketici beklentilerini algılayışları arasındaki farklar,
- b) Uçurum 2: Yönetimin müşteri beklentilerini algılayışı ile hizmet kalitesi spesifikasyonları (standartları) arasındaki farklar,
- c) Uçurum 3: Hizmet kalitesi spesifikasyonları (standartları) ile tüketicilere ulaştırılan hizmet düzeyi arasındaki farklar,
- d) Uçurum 4: Müşterilere ulaştırılan hizmet düzeyiyle müşterilere hizmetlerle ilgili ulaştırılan mesajlar arasındaki farklardır.

Şekil 1. Hizmet Kalitesi Modeli



Kaynak: Parasuraman vd., 1985.

Şekil 1'deki model üzerinde görüldüğü gibi müşteri tarafında kişisel gereksinimler, ağızdan-ağıza iletişim ve geçmiş deneyimler o hizmetten bir kalite beklentisini oluşturmaktadır ve bu beklenti algılanan hizmet çıktısı ile karşılaştırılmaktadır. İşletme tarafında ise pazarlamacı hizmetin müşterilere sunulması, dışsal mesajların müşterilere iletilmesi ve tüm algıların hizmet özelliklerine dönüştürülmesi süreci ile uğraşmaktadır. Fakat işletmenin hizmetin müşterinin gözünde kalite algısını ölçmeye ihtiyacı vardır çünkü hizmetler önceden de söylendiği gibi ürünlerden farklı niteliklere sahiptirler. Bu sayede, kalite boyutları ve bu boyutları oluşturan maddeler için ayrı ayrı skorlar elde edilebildiğinden toplam kalite düzeyinin değerlendirilmesinin yanı sıra müşteriler için önemli olan boyutların ve bu boyutlar dâhilindeki en önemli maddelerin hangileri olduğu belirlenmektedir. Farklı zamanlardaki müşteri beklentileri ve algıları karşılaştırılmaktadır. İşletme kendi SERVQUAL skorunun rakiplerin skoru ile karşılaştırabilir. Farklı kalite algılarına sahip müşteri bölümlendirmelerini incelenmektedir. Fakat tüm bu yararların ölçülebilmesi için hizmetin özelinde hizmet kalite boyutlarının belirlenmesi gereklidir. Parasuraman vd. (1985) tarafından açıklanan hizmet kalitesi boyutları 10 farklı birleşenden oluşmaktadır. Bu birleşenler fiziki varlıklar, güvenilirlik, yanıt verme, yetkinlik, ulaşılabilirlik, nezaket, iletişim, itibar (kredibilite), emniyet ve müşteriye anlamak boyutlarından oluşmakta ve iki kısma ayrılmaktadır (Öztürk, 2010). Klasik SEVQUAL modelinde her iki kısımda 22 adet önerme bulunmaktadır. İlk kısımda müşteri beklentileri, ikinci kısımda ise algılanmalar yer almaktadır.

1.2. Havalimanlarında Hizmet Kalitesi

1978 yılında ABD’de havayolu taşımacılığına yönelik gerçekleştirilen yasal düzenlemeler sonrası, havayoluna olan talep artmış ve havaalanları çok yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreçte havalimanı kaynaklı tıkanıklıklar meydana gelmeye başlamış ve bunlara bağlı gecikmeler hizmet kalitesi sorun yaratmaya başlamıştır. Bu bağlamda hava taşımacılığı sektöründe, havalimanı kaynaklı gecikmelerin önlenmesi/yaşanmaması için yapılması gerekenlerin veya bunların nedenlerinin incelendiği çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Ater, 2012; Cavusoglu ve Macário, 2021; Kağan Albayrak vd., 2020; Reynolds-Feighan ve Button, 1999; Rodríguez-Sanz vd., 2019). Havalimanı kaynaklı gecikmelerden en fazla etkilenen paydaşların başında havayolu şirketleri gelmektedir. Havayolu şirketlerinin havalimanı kaynaklı gecikme yaşaması, daha az sefer yapmasına, uçakların daha fazla yerde beklemesine ve bunlara bağlı maliyetlerin artması aynı zamanda verimliliğin düşmesine neden olmaktadır. Bu durumda havayollarının performansı, havalimanlarının performansından önemli ölçüde etkilenir hale gelmektedir. Hatta zaman zaman havayollarının performansının (özellikle zamanında kalkış başarımı) havalimanları ve onun sahip olduğu kabiliyetler tarafından belirlenmektedir. Bu kapsamda literatürde havalimanlarının performansına odaklanan birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Gillen ve Lall, 1997; Lai vd., 2015; Oum vd., 2003; Pacheco vd., 2006; Wanke vd., 2016; Yu, 2010). Alan yazında havayolu Taşımacılığında Hizmet Kalitesinin farklı boyutlarda incelendiği çalışmalara da rastlanmaktadır. Bu kapsamda havayolu taşımacılığında hizmet kalitesinin kurumsal imaj, müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakati üzerindeki etkisi incelendiği (Yangınlar ve Tuna, 2020), havayolu taşımacılığında hizmet kalitesinin karşılaştırmalı olarak analiz edildiği (Yıldız ve Erdil, 2013; Kazançoğlu ve Kazançoğlu, 2013), hizmet kalitesi algısının havayollarında memnuniyet düzeylerine ve kurumsal imaja etkisi olan etkisinin ele alındığı (Okumuş ve Asil, 2007; Eroğlu, 2013) ve hizmet inavasyonunun müşteri memnuniyetine olan etkisinin incelendiği (Yıldırım, 2015) çalışmalar yapılmıştır. Dolayısıyla literatürde yapılan çalışmalardan hareketle, havalimanlarının sahip olduğu teknik özellikler, sahiplik yapısı, konumu ve hizmet kalitesi gibi konuların havalimanı performansını belirlediği söylenebilir.

Havalimanlarının incelendiği çalışmalarda, tek bir havalimanın analiz edilmesi yerine belirli özellik ve benzerliklere sahip havalimanlarının kendi içerisinde karşılaştırıldığı çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır (Adler vd., 2013; Lai vd., 2015; Martín ve Román, 2006; Oum vd., 2003; Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014). Alan yazında, havalimanları birbirleri ile karşılaştırıldığı çalışmaları da kendi içinde sınıflandırmak mümkündür. Bu kapsamda, Pabedinskaitė ve Akstinaitė (2014) havalimanlarını hizmet kalitesi açısından değerlendirmiştir. Söz konusu çalışmada Pabedinskaitė ve Akstinaitė (2014) havalimanları hizmet kalitesini ölçerlerken ise 5 boyut kullanmışlardır (Bkz. Tablo 1).

Tablo 1: Havalimanı Hizmetleri Değerlendirme Kriterleri

Hizmet Kalitesi Boyutları	Hizmetler	Değerlendirme Kriterleri	Kaynaklar
F Fiziki Varlıklar	Uçak iniş olanakları	F1 Havaalanı parametreleri (pistlerin ve taksi yollarının sayısı, uzunluğu ve genişlikleri)	Tseng, Ho ve Liu, 2008
	Uçak parkı	F2 Mevcut uçakların park etmesine uygun park alanları	Tseng, Ho ve Liu, 2008
	Havaalanı ekipmanı kullanımı	F3 Yeni ve iyi durumdaki ekipmanların kullanımı	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
		F4 Havalimanındaki iklimlendirme sistemlerinin kullanımı ve temizliği	Wyman, 2012
	Yer hizmetleri	F5 Sunulan yer hizmetlerinin yelpazesinin büyüklüğü ve yeterliliği	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
	Uçak ve yolcu emniyeti	F6 Yeni ve iyi durumdaki ekipmanların kullanımı	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
	Havacılık dışı hizmetler	F7 İdari binaların iklimlendirme sistemlerinin kullanımı ile temizliği	Wyman, 2012
G Güvenilirlik	Uçak inişi	G1 Düşük görüş mesafesine sahip Kategori II tipindeki havalimanlarına iniş için ekipman mevcudiyeti	Wyman, 2012
		G2 Havalimanının, uçağın emniyetli iniş ve manevrası için uygun ve hazır olması	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G3 Uçağın, terminalden hızlı bir şekilde taksi yapmasını sağlayacak hava alanı tasarımı	Tseng, Ho & Liu, 2008 Wyman, 2012
		G4 Havalimanının emniyet gerekliliklerine uygunluk durumu	Tseng, Ho ve Liu, 2008 Wyman, 2012
	Uçak parkı	G5 Optimal havaalanı verimliliği (kalkış sayısı ve saat başına iniş)	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G6 Optimal terminal verimliliği (günde taşınan yolcu sayısı)	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G7 Park alanlarının, uçakların park etmesine uygunluğu	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G8 Park alanlarının sayısının yeterliliği	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G9 Bakımlı, kalibre edilmiş ekipmanların sertifikalı olması	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G10 Bakımlı, kalibre edilmiş ve sertifikalı ekipman kontrolü	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G11 Gecikmelere neden olmayan yolcu, kabin personeli ve bagajların hızlı bir şekilde kontrolü	Tseng, Ho ve Liu, 2008
		G12 Doğru ve ekonomik yer hizmetlerinin verilmesi	Tseng, Ho ve Liu, 2008
C Cevap verebilirlik	Havaalanı ekipmanı kullanımı	C1 Ekipman arızasına anında teknik yardım sağlanması	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
	Havacılık dışı hizmetler	C2 Teknik bakımın anında ve doğru bir şekilde sağlanması	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
Y Yetkinlik	Havaalanı ekipmanı kullanımı	Y1 Operasyonel personelin yeterliliği (havacılık terminolojisi bilgisi ve İngilizce seviyesi)	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
		Y2 Bilgi sistemindeki hataların önlenmesi	Lopes ve Rodrigues, 2007
		Y3 Bilgi işlem destek personelinin vardiyalı çalışması	Vreedenburg, 1999
		Y4 Bilgi işlem destek personelinin yeterliliği (bilgi işlem sektöründeki tecrübesi, terminoloji bilgisi ve İngilizce seviyesi)	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
	Uçak ve yolcu emniyeti	Y5 Havalimanı emniyet personelinin yeterliliği	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
	Yer hizmetleri	Y6 Havalimanında yer hizmetlerini sağlayan personelin yeterliliği (havacılık terminolojisi bilgisi ve İngilizce seviyesi vb.)	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
	Havacılık dışı hizmetler	Y7 Havalimanında yolculara araç kiralama vb. hizmetleri veren personelin yeterliliği (hizmet hızları, yardım etme istekleri vb.)	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014
E Empati	Uçak inişi	E1 Havayolları ile düzgün iletişimin sağlanması için yetkili personelin atanması	Lopes ve Rodrigues, 2007
		E2 Havalimanın doğru ve zamanında istatistiksel bilgiler vermesi	Lopes ve Rodrigues, 2007
	Havaalanı ekipmanı kullanımı	E3 İstatistiksel bilgilerin güvenli bir şekilde saklanması	Lopes ve Rodrigues, 2007
		E4 Havalimanı ekipmanının havayollarına özel bir şekilde kurgulanmış olması	Lopes ve Rodrigues, 2007
		E4 Yolcular ile düzgün iletişimin sağlanması için yetkili personelin atanması	Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014; Lopes ve Rodrigues, 2007

Kaynak: Pabedinskaitė ve Akstinaitė (2014)'den uyarlanmıştır.

Bu boyutlar fiziki varlıklar, güvenilirlik, empati, güvence ve yanıt verebilirliktir. Aynı zamanda Parasuraman vd. (1985)'in geliştirdiği SERVQUAL ölçeğinin adapte edilmiş halini çalışmalarında kurgulamışlardır. Çalışmada amaç havalimanı tarafından sağlanan her bir hizmet süreci için verilen hizmetlerin kalitesi ölçülmesidir. Kısaca bu boyutları açıklamak gerekirse:

Fiziki varlıklar: Bu değerlendirme kriterleri grubu, hizmetlerin fiziki temelini (personelin görünümü, ekipman ve iletişim için kullanılan diğer araçlar) tanımlar. Önceki çalışmalarda (Pabedinskaité ve Akstinaitéa, 2014; Tseng, Ho ve Liu, 2008) havalimanı parametrelerinin (pistlerin ve taksi yollarının sayısı, uzunluğu ve genişlikleri) en önemli kriterler olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu durum, havalimanının altyapısının havayollarının değerlendirme kriterleri içinde en önemlisi olduğunu göstermektedir.

Güvenilirlik: Bu grupta, söz verilen hizmetin operasyonel güveninirliğinin istikrarlı olması beklenmektedir. Çalışmalarda (Pabedinskaité ve Akstinaitéa, 2014; Tseng, Ho ve Liu, 2008; Wyman, 2012) havalimanı emniyet gereklilikleri uygunluk kriterinin havayolları şirketleri için en önemli kriter olduğu tespit edilmiştir. Özellikle görüşün az olduğu sisli havalarda "follow-me" refakat aracının havalimanının apronuna kadar uçağa yol göstermesi havayolları tarafından önemli bir hizmet kriteri olarak görülmektedir.

Yanıt verebilirlik: Müşteriye verilen hizmetlerde istekli ve hızlı bir şekilde cevap verilmesi olarak tanımlanmaktadır (Tseng, Ho ve Liu, 2008). Bu grup iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımda teknik arızalar diğeri ise teknik bakım kısmından oluşmaktadır. Yapılan çalışmalar teknik arızaların en önemli kriter olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Empati: Bu değerlendirme grubu, müşterinin içinde bulunduğu durum veya davranışlarındaki motivasyonu anlamak olan empatiyi kapsamaktadır. Pabedinskaité ve Akstinaitéa (2014)'na göre havayolları ile düzgün iletişimin sağlanması adına yetkili personelin atanması en önemli değerlendirme kriteri olarak görülmektedir. Özellikle bu kriter bazı havalimanlarında iyi yapılanmış havayolları için ön plana çıkmaktadır.

Güvence: Son hizmet boyutunda havalimanı personelinin havacılık bilgisi ve tecrübesi havayollarının yer hizmetleri sunan havaalanına olan kalite güvenini arttıran esas kriter olarak görülmektedir çalışmalarda (Pabedinskaité ve Akstinaitéa, 2014). Bu durum, elbette yer hizmetlerinde çalışan personel ile ilgili olup, bu personelin havayollarının kayıp veya hasarlı bagaj vb. taleplerinde de ön plana çıkmaktadır.

Çalışmada, SERVQUAL modeli kullanılmış ve havayolu çalışanlarının da aralarında bulunduğu uzmanlardan görüş alınarak, en önemli hizmet kriterleri belirlenmiştir. Benzer çalışmada Merkert ve Assaf (2015) dünyadaki uluslararası havalimanlarını teknik özellikleri ve hizmet kalitesini dikkate alarak iki aşamalı veri zarflama analizi yöntemini kullanarak analiz etmiştir. Martín ve Román (2006) İspanya'da havalimanlarının sahip olduğu maliyet, gelir ve operasyonel özelliklere ait değişkenleri kullanarak analiz etmiştir. Çalışmada veri zarflama analizinin (VZA) VE Surface Measure of Overall Performance (SMOP) yöntemi kullanılmıştır. Pacheco vd., (2006) Brezilya'da bulunan havalimanlarının yönetsel, finansal ve operasyonel verilerini kullanarak havalimanlarının performansını analiz etmiştir. Veri zarflama analizinin (VZA) kullanıldığı çalışmada havalimanlarının sahiplik yapısının performansı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Adler vd., (2013) Avrupa'da bulunan 43 havalimanının performansını incelemiştir. Çalışma kapsamında havalimanlarının operasyonel, finansal performans boyutları hem hava tarafı hem de kara tarafı dikkate alınarak veri zarflama analizinin (VZA) aracılığıyla analiz edilmiştir. Janic ve Reggiani (2002) ise çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve AHP'yi kullanarak topla&dağıt ağ yapısına uygun havalimanı seçimine odaklanmıştır. Çalışmada havalimanlarına ait operasyonel değişkenler kullanmıştır.

Alan yazında, havalimanlarının çeşitli boyutlarda farklı performans kriterleri kullanılarak analiz edildiği birçok çalışma yapılmıştır. Yerel alan yazında Covid-19 salgının havacılığa olan etkisinin gelen olarak ele alındığı (Macit ve Macit, 2021), Covid-19 pandemisi ile havayolu hisse senetleri arasındaki ilişkinin incelendiği (Bağcı vd., 2020) ve Türk sivil havacılık sektöründe işletmelerin Covid-19 salgınına

yönetmek amacıyla yaptığı hamlelerin araştırıldığı çalışmalar (Akca, 2020) söz konusudur. Ancak hava taşımacılığı endüstrisi dinamik bir çevrede faaliyet göstermektedir. Dolayısıyla havalimanlarının en önemli paydaş ve müşterilerinden olan havayolu şirketlerinin istek ve beklentileri dış çevrede meydana gelen olaylara bağlı olarak dönem dönem değişmektedir. Örneğin; Covid-19 salgınının ortaya çıkması sonucu, ticari yolcu taşımacılığı faaliyetleri önemli ölçüde azalmıştır. Havayolu şirketleri, yolcu taşımacılığı tarafından kaynaklı gelir düşüşünü telafi etmek amacıyla hava kargo taşımacılığına yönelmiştir. Bunun yanı sıra havalimanları, hava taşımacılığı sektörünün diğer paydaşları gibi bu krizden önemli ölçüde etkilenmiştir. Bu durum alan yazında, havalimanlarının Covid-19 sürecindeki durumunu inceleyen çalışmaların yapılmasına zemin hazırlamıştır. Yapılan çalışmalar arasında, Nakamura ve Managi (2020) küresel ve mekânsal haritalama bilgilerine dayalı olarak, Covid-19 pandemisinin yayılmasında (Covid-19'un ithalatı ve ihracatı) havalimanların etkisine odaklanmıştır. Serrano ve Kazda (2020) Covid-19 pandemisi sonrası havalimanlarının yapısında meydana gelebilecek değişimleri araştırmıştır. Çalışma kapsamında, havalimanlarının maliyet kontrol stratejilerine, yeniliklere uyumuna ve gelir yaratma kaynaklarına ilişkin çeşitli önerilerde bulunmaktadır. Forsyth vd., (2020) Covid-19 sonrası havayolu şirketlerinin yolcu sayısında meydana gelen düşüşe bağlı olarak havalimanı ücretleri konusunu ele almıştır. Çalışmada Covid-19 sonrası havalimanı ücretlendirmeleri ile ilgili olarak; kriz döneminde Havalimanlarının ücretlerinde yapması gereken ayarlamalar ve havalimanlarının zaman içinde maliyetlerini telafi edilmesi gibi konularda birtakım önerilerde bulunmaktadır. Tuchen vd., (2020) ise Covid-19 pandemisinin hava taşımacılığı sektörü üzerindeki etkisinden hareketle, havalimanlarının çevik, esnek ve geleceğe hazır hale gelmesi için kullanıcı deneyimine dayanan bir kavramsal model geliştirilmiştir. Alan yazında havalimanların çeşitli açılardan, farklı yöntemler kullanılarak ve Covid-19 pandemisinin de etkilerinin dikkate alınarak incelendiği birçok çalışma yapılmıştır. Ancak, havayolu şirketlerinin yolcu gelirlerinde meydana gelen daralma sonrası hava kargo taşımacılığına odaklanması konusunda çalışmaların sınırlı sayıda kaldığı anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra Covid-19 pandemisi sonucu hava kargo taşımacılığı faaliyetlerine yönelen havayolu şirketleri açısından, en uygun havalimanı seçimi konusunda da literatürde çalışma yapılmadığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, yolcu taşımacılığı yerine hava kargo taşımacılığına odaklanan havayolu şirketleri açısından uygun havalimanı seçimine odaklanılmıştır. Çalışmanın bu yönüyle alan yazına katkı sağlaması ve literatürde yer alan boşluğu doldurması beklenmektedir.

2. METODOLOJİ

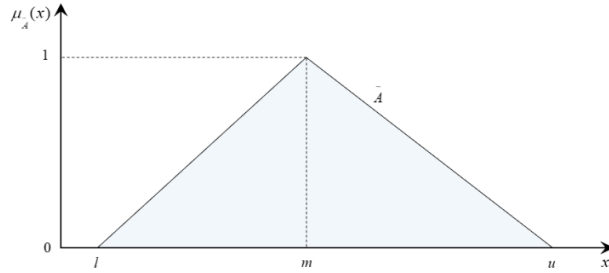
Havalimanlarında Covid-19 süresinde hizmet kalitesi açısından meydana gelen değişikliklerin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı bu çalışmada yöntem olarak bulanık sayılar ve bulanık Analitik hiyerarşi süreci kullanılmıştır. Çalışmanın bu kısmında bulanık AHP ile ilgili bilgi verilecektir.

2.1. Bulanık Sayılar

Bulanık küme teorisini ilk olarak Zadeh (1965) tarafından önerilmiştir. Bulanık kümeler sıfır ile bir arasında değer alan bir üyelik fonksiyonuna sahiptir. Şekil 2'de üçgen bulanık sayıların gösterimi

bulunmaktadır, $\tilde{A} = (l, m, u)$.

Şekil 2: Üçgen Bulanık Fonksiyonu



Tanım 1. $A \in F(R)$ bulanık sayı olarak ifade edilir, $\mu_A(x_0) = 1$ gibi ve herhangi $\alpha \in [0,1]$ bulunan $x_0 \in R$ ifadeleri için aşağıda bulunan şartların sağlanması durumunda $A_\alpha = [x, \mu_A(x) \geq \alpha]$, $[0,1]$ kapalı aralığında ifade edilmektedir. $F(R)$ ise bulanık kümelerin tümüne karşılık gelmektedir ve R reel sayılar olarak ifade edilir.

Tanım 2. R' 'de, bulanık sayılar \tilde{A} olarak ifade edilerek tanımlanmaktadır. Şayet üyelik fonksiyonu $\mu_A(x): \square \rightarrow [0,1]$ olarak tanımlanır ise, \tilde{A} bulanık kümesinin üçgen üyelik fonksiyonu Denklem (1)'de ifade edilmektedir.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0, & x < l, \\ (x-l)/(m-l), & l \leq x \leq m, \\ (u-x)/(u-m), & m \leq x \leq u, \\ 0, & x > u. \end{cases} \quad (1)$$

\tilde{A} bulanık kümesinde $(l \leq m \leq u)$ olarak ifade edilen üyelik fonksiyonlarından, l en küçük değeri, u en büyük değeri ve m bu iki değer arasında eleman olarak tanımlanmaktadır. Fakat tüm üyelik fonksiyonlarının eşit olduğu $(l = m = u)$ durumunda ise, \tilde{A} kümesi bir bulanık küme olarak ifade edilmez. Üçgen bulanık sayılar (l, m, u) olarak gösterilir. \tilde{A} bulanık kümesinin elemanları $\{x \in \square \mid l < m < u\}$.

olarak ifade edilir. $\tilde{A}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{A}_2 = (l_2, m_2, u_2)$ iki üçgen üyelik fonksiyonlarına sahip bulanık kümeler olarak tanımlı olsun. Bu iki bulanık küme arasındaki aritmetik işlemlerin kuralları Denklem (2-7) olarak ifade edilmektedir (Kaufmann ve Gupta, 1988; Kaufmann ve Gupta, 1991).

$$\tilde{A}_1 \oplus \tilde{A}_2 = (l_1, m_1, u_1) \oplus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (2)$$

$$\tilde{A}_1 \ominus \tilde{A}_2 = (l_1, m_1, u_1) \ominus (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad (3)$$

$$\tilde{A}_1 \otimes \tilde{A}_2 = (l_1, m_1, u_1) \otimes (l_2, m_2, u_2) \approx (l_1 x l_2, m_1 x m_2, u_1 x u_2) \quad (4)$$

$$\frac{\tilde{A}_1}{\tilde{A}_2} = \frac{(l_1, m_1, u_1)}{(l_2, m_2, u_2)} \approx \left(\frac{l_1}{u_2}, \frac{m_1}{m_2}, \frac{u_1}{l_2} \right) \quad (5)$$

$$k \otimes A_1 = k \otimes (l_1, m_1, u_1) = (kx.l_1, kxm_1, kxu_1), \quad \forall k > 0, \quad k \in R \quad (6)$$

$$\left(\tilde{A}_1 \right)^{-1} = (l_1, m_1, u_1)^{-1} \approx (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1) \quad (7)$$

2.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci

Saaty (1980) tarafından geliştirilen AHP yöntemi, karar vericilerin ikili karşılaştırma yargılarına dayanmaktadır. Belirsizlik ortamında ise AHP yöntemi genişletilerek, FAHP yöntemi literatürde sıklıkla kullanılan bir modeldir.

Bu çalışmada, mevcut literatürde en az eleştiri alan Buckley'in (1985) yaklaşımı tercih edilmiştir (Kahraman *vd.*, 2018). Uygulamanın adımları aşağıdaki gibi özetlenmiştir (Havle ve Kılıç, 2019; Singh ve Prasher, 2019).

Adım 1. Bulanık karşılaştırma karar matrisinin oluşturulması. Bu aşamada, dilsel değişkenler kullanılarak karar vericilerin yargılarından oluşan bir karşılaştırma karar matrisi oluşturulur. Bu çalışmada kullanılan dilsel değişim ölçeği Anagnostopoulos *vd.* (2007) tarafından önerilen bulanık sayılar kullanılmıştır, Tablo 2. Karşılaştırma karar matrisi Denklem (8) ile gösterilmiştir.

Tablo 2: AHP'de bulanık ölçek değerleri

Dilsel Değişkenler		Kesin AHP Ölçek	Fuzzy AHP Ölçek	
			TFS	Karşıt TFS
E	Eşit	1	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
MP	Zayıf avantaj	2	(1, 2, 3)	(1/3, 1/2, 1)
M	Fena değil	3	(2, 3, 4)	(1/4, 1/3, 1/2)
SP	Tercih edilir	4	(3, 4, 5)	(1/5, 1/4, 1/3)
S	İyi	5	(4, 5, 6)	(1/6, 1/5, 1/4)
VP	Oldukça iyi	6	(5, 6, 7)	(1/7, 1/6, 1/5)
V	Çok iyi	7	(6, 7, 8)	(1/8, 1/7, 1/6)
AP	Kesin	8	(7, 8, 9)	(1/7, 1/6, 1/5)
A	Mükemmel	9	(8, 9, 9)	(1/9, 1/9, 1/8)

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \ddots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (8)$$

Adım 2. Grup kararı ile karar vericiler tarafından değerlendirilen dilsel karşılığı olan bulanık sayıların Denklem (9) ile hesaplanarak toplanması.

$$l_{ij} = \left(\prod_{k=1}^K l_{ijk} \right)^{1/K}, \quad m_{ij} = \left(\prod_{k=1}^K m_{ijk} \right)^{1/K}, \quad u_{ij} = \left(\prod_{k=1}^K u_{ijk} \right)^{1/K} \quad (9)$$

Burada $\tilde{A} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij})$ şeklinde ifade edilir ve K karar vericilerin sayısını göstermektedir.

Adım 3. Bulanık karar matrisi hesaplanır. Bu adımda, bulanık karşılaştırma değerleri Denklem (10) kullanılarak hesaplanır (Buckley, 1985).

$$r_i = \left(\prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}, \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (10)$$

Sonraki aşamada, kriterlerin bulanık ağırları w_i Denklem (11) kullanılarak hesaplanır.

$$w_i = r_i \otimes \left(r_1 \oplus r_2 \oplus \dots \oplus r_n \right)^{-1} \quad (11)$$

Burada r_i bulanık karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamasını göstermekte iken, w_i ise kriterlerin ağırlığını ifade etmektedir.

Adım 4. Bu aşamada, kriterlerin bulanık ağırlıklarının kesin sayılara dönüştürmek için durulaştırma yapılır. w_i bulanık sayı olarak ifade edildiğinden, ağırlık merkezi durulaştırma yöntemi olan Bulanık Olmayan Performans (BNP) metodu Denklem (12) kullanılarak hesaplanır (Bellman ve Zadeh, 1970; Hsieh vd. 2004).

$$BNP_{w_i} = l_{w_i} + \left[\frac{(u_{w_i} - l_{w_i}) + (m_{w_i} - l_{w_i})}{3} \right], \quad \forall i \quad (12)$$

Adım 5. Durulaştırma sonrasında elde edilen kriterlerin kesin ağırlıklarının normalizasyonu yapılır. Bu kesin değerlerin normalizasyonu Denklem (13) kullanılarak hesaplanır.

$$w_r = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (13)$$

3. BULGULAR

Bu çalışmada havalimanı hizmetleri değerlendirme kriterleri ve bu kriterleri etkileyen alt kriterler literatürden derlenmiştir (Tablo 1). Derlenen bu kriterlerin hiyerarşik yapısı çıkarılarak, karar vericiler ile değerlendirilerek, kriterler arasındaki önem düzeyleri Covid-19 dönemi için değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında hem havayolu taşımacılığı sektöründe aktif olarak çalışmış hem de havayolu ve havaalanı konularında akademik çalışmaları olan uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Dolayısıyla çalışmada, sektör deneyimine sahip olup, Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı'nda eğitim görmüş 5 akademisyenin görüşüne başvurulmuştur. Bu araştırma için İskenderun Teknik Üniversitesi Etik Kurulu'nun 30.03.2021 tarih ve 29122032-100-96 sayılı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır. Elde edilen değerlendirmeler FAHP yöntemiyle analizi yapılmıştır. Toplam 5 ana kriter bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla; Fiziki Varlıklar (F) ana kriteri ve 7 alt kriterlerden, Güvenilirlik (G) ana kriteri ve 12 alt kriterden, Cevap Verebilirlik (C) ana kriteri ve 2 alt kriterden, Yetkinlik (Y) ana kriteri 7 alt kriterinden ve son olarak Empati (E) ana kriteri ve 5 alt kriterinden oluşmaktadır.

Buna göre öncelikle, amaç tanımlanarak, belirlenen kriterlerin hiyerarşik yapısı belirlenmiştir. Çalışmanın amacı havalimanı hizmetleri değerlendirme kriterleri ve bu kriterleri etkileyen alt kriterlerin

önem düzeylerinin belirlenmesidir. Sonraki aşamada karşılaştırma değerlendirme kadar matrisi oluşturulmuştur, Denklem (8). 5 karar verici için ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu ikili karşılaştırmalar öncelikle dilsel karşılaştırma olup, Tablo 2'den karşılaştırma matrislerinin dilsel değişkenleri oluşturulmuştur. Bu dilsel değişkenlerin karar matrisleri; ana kriterlerin değerlendirilmesi için Tablo 4'de, Fiziki Varlıklar (F)'in alt kriterleri için Tablo 6'de, Güvenilirlik (G)'in alt kriterleri için Tablo 8'de, Cevap Verebilirlik (C)'in alt kriterleri için Tablo 10'de, Yetkinlik (Y)'in alt kriterleri için Tablo 12'de ve Empati (E)'nin alt kriterleri için Tablo 14'de belirtilmiştir. Bu dilsel değişkenlerin bulanık sayı karşılıkları ile Denklem (9-10) ile birleştirilerek hesaplanmıştır.

Geometrik ortalama ile hesaplanan bu karar matrisleri sırasıyla ana kriterler olan; Fiziki Varlıklar (F), Güvenilirlik (G), Cevap Verebilirlik (C), Yetkinlik (Y) ve Empati (E) için dilsel değişkenlerin bulanık sayı karşılıkları ile Denklem (9-10) ile birleştirilerek hesaplanmıştır. Buna ek olarak yukarıda bahsedilen ana kriterlere bağlı alt kriterlerin de dilsel değişkenlerin bulanık sayı karşılıkları ile Denklem (9-10) denklemleri aracılığıyla hesaplanmıştır. Sonraki aşamada, Denklem (11) vasıtasıyla karar matrisi çözülür ve kriterlerin bulanık değerlerine ulaşılır. Denklem (12) BNP durulaştırma metodu ile, bulanık üçgen sayıların, durulaştırılarak kesin (*crisp*) sayılara dönüştürülür. Bu elde edilen sayılar tüm kriterler için uygulanmıştır. Denklem (13) vasıtasıyla ise, elde edilen kesin sayıların normalizasyonu sağlanarak, kriterlerin [0,1] aralığında sıralanması elde edilmiş olur. Böylece karar matrisleri çözülmüş olur. Bu aşamadaki çözümler sırasıyla; ana kriterler için Tablo 5'de, Fiziki Varlıklar (F)'in alt kriterleri için Tablo 7'de, Güvenilirlik (G)'in alt kriterleri için Tablo 9'de, Cevap Verebilirlik (C)'in alt kriterleri için, Tablo 11'de, Yetkinlik (Y)'in alt kriterleri için Tablo 13'de ve Empati (E)'nin alt kriterleri için Tablo 15'de belirtilmiştir.

Bulunan ana kriterler ve alt kriterlerin değerleri yerel ağırlıklar olarak ifade edilebilir fakat, çalışmanın amacı ve hiyerarşisi dikkate alındığında bu kriterlerin global ağırlıklarının bulunması gerekir ve böylece Tablo 3'de elde edilen tüm kriterlerin yerel ve global ağırlıkları ile beraber kriterlerin önem sıralaması elde edilmiştir.

Tablo 3: Havalimanı Hizmetleri Değerlendirme Kriter ve Ağırlıkları

Hizmet Kalitesi Boyutları	Ağırlık	Alt Kriterler	Yerel ağırlık	Global ağırlık	Sıralama
F	0,278	F_1	0,193	0,054	5
		F_2	0,293	0,081	1
		F_3	0,169	0,047	7
		F_4	0,077	0,021	22
		F_5	0,107	0,030	11
		F_6	0,106	0,029	12
		F_7	0,054	0,015	29
G	0,442	G_1	0,115	0,051	6
		G_2	0,138	0,061	2
		G_3	0,048	0,021	23
		G_4	0,060	0,026	17
		G_5	0,128	0,056	3
		G_6	0,122	0,054	4
		G_7	0,091	0,040	8
		G_8	0,074	0,033	10
		G_9	0,064	0,028	14
		G_{10}	0,065	0,029	13
		G_{11}	0,041	0,018	28
		G_{12}	0,056	0,025	19
C	0,030	C_1	0,315	0,010	31
		C_2	0,685	0,021	24
Y	0,148	Y_1	0,188	0,028	16
		Y_2	0,135	0,020	25
		Y_3	0,045	0,007	33
		Y_4	0,152	0,023	21
		Y_5	0,248	0,037	9
		Y_6	0,164	0,024	20
		Y_7	0,068	0,010	30
E	0,101	E_1	0,254	0,026	18
		E_2	0,190	0,019	27
		E_3	0,087	0,009	32
		E_4	0,191	0,019	26
		E_5	0,278	0,028	15

Tablo 3’de elde edilen tüm kriterlerin sonuçlarına bakıldığında, ana kriterler içinde en yüksek önem derecesine sahip kriterlerin; 0,442 ağırlık değeri ile Güvenilirlik (G) ana kriteri ve bunu 0,278 ağırlık değeri ile Fiziki Varlıklar (F) ana kriteri takip etmektedir. Ancak, 0,030 ağırlık değeri ile Cevap Verebilirlik (C) ana kriteri ise en düşük değer bulunmuştur.

Ana kriterlere daha detaylı olarak incelendiğinde; Fiziki Varlıklar (F) ana kriterinin alt kriterlerine bakıldığında, en yüksek kriterin 0,293 ağırlık değeri ile Mevcut uçakların park etmesine uygun park alanları (F_2) kriteri ve bunu 0,193 ağırlık değeri ile Havaalanı parametreleri (pistlerin ve taksi yollarının sayısı, uzunluğu ve genişlikleri (F_1) kriteri izlemiştir. Ancak bu ana kriter grubunda en düşük ağırlık değeri ise 0,015 ağırlık değeri ile İdari binaların iklimlendirme sistemlerinin kullanımı ile temizliği (F_7) kriteri sonucu bulunmuştur.

Güvenilirlik (G) ana kriterinin alt kriterlerine bakıldığında, en yüksek kriterin 0,138 ağırlık değeri ile Havalimanının, uçağın güvenli iniş ve manevrası için uygun ve hazır olması (G_2) kriteri ve bunu 0,128

ağırlık değeri ile Optimal havaalanı verimliliği (kalkış sayısı ve saat başına iniş) (G5) kriteri izlemiştir. Ancak bu ana kriter grubunda en düşük ağırlık değeri ise 0,015 ağırlık değeri ile Gecikmelere neden olmayan yolcu, kabin personeli ve bagajların hızlı bir şekilde kontrolü (G11) kriteri sonucu bulunmuştur.

Cevap Verebilirlik (C) ana kriterinin alt kriterlerine bakıldığında, en yüksek kriterin 0,685 ağırlık değeri ile Teknik bakımın anında ve doğru bir şekilde sağlanması (C2) kriteri bulunmuş. Ancak, bu ana kriter grubunda en düşük ağırlık değeri ise 0,315 ağırlık değeri ile Ekipman arızasına anında teknik yardım sağlanması (C1) kriteri sonucu bulunmuştur.

Yetkinlik (Y) ana kriterinin alt kriterlerine bakıldığında, en yüksek kriterin 0,248 ağırlık değeri ile Havalimanı emniyet personelinin yeterliliği (Y5) kriteri ve bunu 0,188 ağırlık değeri ile Operasyonel personelin yeterliliği (havacılık terminolojisi bilgisi ve İngilizce seviyesi) (Y1) kriteri izlemiştir. Ancak bu ana kriter grubunda en düşük ağırlık değeri ise 0,045 ağırlık değeri ile Bilgi işlem destek personelinin vardiyalı çalışması (Y3) kriteri sonucu bulunmuştur.

Empati (E) ana kriterinin alt kriterlerine bakıldığında, en yüksek kriterin 0,278 ağırlık değeri ile Yolcular ile düzgün iletişimin sağlanması için yetkili personelin atanması (E5) kriteri ve bunu 0,254 ağırlık değeri ile Havayolları ile düzgün iletişimin sağlanması için yetkili personelin atanması (E1) kriteri izlemiştir. Ancak bu ana kriter grubunda en düşük ağırlık değeri ise 0,087 ağırlık değeri ile İstatistiksel bilgilerin güvenli bir şekilde saklanması (E3) kriteri sonucu bulunmuştur. Diğer taraftan global ağırlıklara bakıldığında, çalışmada ön önem arz eden kriterlerin sırasıyla; en yüksek kriterin 0,081 ağırlık değeri ile Mevcut uçakların park etmesine uygun park alanları (F2) kriteri ve bunu 0,061 ağırlık değeri ile Havalimanının, uçağın güvenli iniş ve manevrası için uygun ve hazır olması (G2) kriteri izlemiştir. Ancak bu ana kriter grubunda en düşük ağırlık değeri ise 0,007 ağırlık değeri ile Bilgi işlem destek personelinin vardiyalı çalışması (Y3) kriteri sonucu bulunmuştur.

4. DEĞERLENDİRME

Çalışmada havayollarının havalimanı tercih ederken dikkat ettikleri kalite boyutları incelenmiş ve bu boyutlar incelenirken pandemi döneminin etkileri de ölçülmüştür. Pabedinskaité ve Akstinaitéa (2014) yaptıkları çalışmada fiziki varlıklar boyutunun havayolları için en az önemli boyut olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bunun sebebi ise hız, emniyet ve yetkinlik açısından fiziksel çevrenin öneminin diğer unsurlara nazaran kullanıcılar boyutunda en az olması olarak görülmektedir. Bu çalışmada göstermektedir ki Covid-19 ile birlikte fiziksel varlıklar havayolları için daha önemli bir hale gelmiştir. Özellikle giderek artan pandemi önlemleri ve yolcu seyahat kısıtlamaları havayolu taşımacılığını hatırı sayılır ölçüde azaltmıştır. Bu durum pek çok uçağın yerde kalmasına sebep olmuş ve yerdeki uçakların emniyetli bir şekilde bekleyebilmeleri için devasa park alanlarına ihtiyaç duyulmuştur. Fakat uçakların sadece yerlerinde sonraki seferlerine kadar beklemeleri demek sadece alan gereksinimini değil, aynı zamanda düzenli ve doğru bakım gereksinimlerini de doğurmaktadır. Pabedinskaité ve Akstinaitéa (2014) çalışmalarında havalimanlarının operasyonel verimliliklerinin değerlendirilmesinde bu tür düzenli bakım hizmetlerinin verilmesinin çok önemli bir kriter olduğunu belirtmektedirler. Yu (2010) çalışmasında uçak bakım hizmet verimliliğinin Tayvan'lı havayolu işletmeleri için çok önemli bir kriter olduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla, Covid-19 döneminde de uçakların park alanlarındaki düzenli bakım gereksinimleri de eskiye nazaran artmıştır.

ACI (2020)'nin Covid-19 ile ilgili olarak yaptığı düzenli bilgilendirmelerde havalimanlarına vermiş olduğu ödüller arasına "Hijyen Ödülünü" de dâhil ettiğini açıklamıştır. Sivil toplum kuruluşlarının vermiş oldukları hijyen standartları ödülleri havalimanlarının yolcuların sağlık durumlarına verdikleri önemi de göstermektedir. Bu sebepten dolayı çoğu havalimanı iklimlendirme ekipmanlarının virüse karşı düzenli bir şekilde temizliklerini sağlamakta ve yolcuların kapalı mahallerde uzun süreler kalmasına izin vermemektedirler. Ancak bu çalışmada havalimanları için iklimlendirme ekipmanlarının temizliği ön sıralarda yer almamakta, onun yerine uçakların hızlı iniş ve kalkış operasyonlarına ve buna bağlı yer hizmetlerine daha çok önem verildiği ortaya çıkmaktadır.

Yapılan bir başka çalışmada (Liou vd., 2011) havalimanlarının verdikleri hizmet kalite artışının personel kalitesine ve personelden elde edilen hizmet kalite çıktısına bağlı olduğu belirtilmektedir. Özellikle birçok havalimanı otoritesi ve ülke sağlık kuruluşu havalimanlarında Covid-19 virüsüne karşı alınacak tedbirler hususunda personelini eğitmekte ve sürdürülebilir bir çalışma ortamı sağlamaya gayret etmektedirler. Ancak yapılan bu araştırmada havalimanlarının önceliğinin fiziksel imkânlarla göre kaydıği görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Covid-19 pandemisi, havayolu taşımacılığı sektörünün tarihinde karşı karşıya kaldığı en büyük krizlerden biridir. Bu süreçte birçok havayolu şirketi finansal sıkıntı ve iflas etme riski yaşamıştır. Krizin etkisini hafifletmek amacıyla havayolu şirketleri, hava kargo taşımacılığına yönelmiştir. Hatta birçok havayolu şirketi, yolcu uçaklarının yapılandırılmalarında değişiklik yaparak, bunları hava kargo taşımacılığı amacıyla kullanmaya başlamıştır. Dolayısıyla bu süreçte havayolu şirketlerinin havalimanı seçimi ile ilgili dinamikler önemli ölçüde değişmiştir. Pandemi sürecinde kayıplarını telafi etmeye çalışan ve hava kargo taşımacılığına yönelen havayolu şirketleri açısından uygun havalimanının belirlenmesi son derece kritik bir öneme sahiptir. Kargo havalimanı seçiminde yeterli, doğru ve etkin karar mekanizmasına sahip havayolu şirketlerinin rekabet avantajı elde etmesi ve bu krizi daha az hasarla atlattığı mümkün hale gelmektedir. Bu bakış açısından hareketle çalışmada, havayolu şirketleri için Covid-19 sürecinde en uygun havalimanı seçimine odaklanılmıştır.

Çalışmada kapsamında elde bulgular, güvenilirlik ve fiziki varlıklar ana kriterlerinin önem düzeylerinin yüksek olduğunu göstermektedir (Tseng, Ho ve Liu, 2008; Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014). Esas itibarıyla önem düzeyi yüksek olan bu ana kriterleri, alt kriterleri dikkate alarak değerlendirmek daha doğru olacaktır çünkü bu kriterlere bağlı alt kriterlerin önem düzeyinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Covid-19 sürecinde havayolu şirketlerinin havalimanı seçiminde, kargo taşımacılığına uygun olarak tasarlanmış, teknik kapasite ve donanımına sahip havalimanlarının önemli hale gelmiştir (Tseng, Ho ve Liu, 2008; Pabedinskaitė ve Akstinaitė, 2014). Bulgular aynı zamanda havalimanlarının operasyonel performansının Covid-19 döneminde önemli hale geldiğini ve havayolu şirketlerinin havalimanı seçimini etkilediğine işaret etmektedir.

Alt kriterlerin önem düzeyleri ve ağırlıklarına ilişkin analiz bulgularının incelendiğinde, mevcut uçakların park etmesine uygun park alanlarının olup olmadığı, havalimanının, uçağın emniyetli iniş ve manevrası için uygun ve hazır olması, aynı zamanda optimal havaalanı verimliliği (kalkış sayısı ve saat başına iniş) alt kriterlerinin havalimanı seçiminde önemli hale geldiği görülmektedir. Bu kapsamda, Covid-19 sürecinde hava kargo taşımacılığı faaliyetine yönelen havayolu şirketleri açısından birkaç hususun kritik hale geldiği belirtilmektedir. Bunlar; havalimanlarının hava araçlarına uygun park olanaklarına sahip olması, uçuş emniyetinin sağlanmasına uygun yapıda olması ve operasyon faaliyetinin etkin ve verimli şekilde yapılmasına uygun olması şeklinde sıralanabilir. Covid-19 salgını nedeniyle, havayolu şirketlerinin havalimanı seçimi konusunda uçuş operasyon sürecini hızlandıracak, daha etkin ve verimli faaliyet göstermesini sağlayacak özelliklere ve niteliklere sahip olması gayet doğaldır çünkü bu süreçte havayolu şirketlerinin havalimanı seçim öncelikleri değişim göstermiştir.

Havalimanlarında hizmet kalitesinin incelendiği bu çalışmanın birtakım kısıtları söz konusudur. Bu kısıtlardan birincisi, elde edilen bulguların uzman görüş ve değerlendirmeleri doğrultusundan şekillenmiş olmasıdır. Esas itibarıyla mevcut uzman değerlendirmeleri, hizmet kalitesini ölçecek en iyi yöntemlerden biri olsa da bunların güvenilirliği ve geçerliliği dikkate alınarak bu çalışma ele alınmıştır. Çalışmanın ikinci kısıtı ise SERVQUAL modeli ile ilgilidir. Bu model verilen hizmetler ile ilgili bir derecelendirme ve sıralamaya olanak sağlamaktadır. Ancak verilen hizmetlerin tümünün standartların altında olduğu durumlarda “yeterli olmayan” hizmetlerin ön plana çıkmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla bu modelde yanlış değerlendirmelerin ortaya çıkmasına söz konusu olabilir.

Çalışmada sonucunda elde edilen bulgular, havayolu şirketlerinin havalimanı seçiminde öncelikli olarak havaalanlarının operasyonel olanaklarına odaklandığını göstermektedir. Covid-19 sürecinde

havayolu yolcu taşımacılığı faaliyetlerinin önemli ölçüde sekteye uğraması havalimanı seçimi ile ilgili talep ve beklentilerin değişmesine neden olmaktadır. Nitekim analiz sonuçları, havayolu şirketlerinin uçuş operasyonu ile ilgili fiziki olanakları yeterli olabilecek havalimanlarına yönelmiştir. Havayolu şirketlerinin bu yönelimi, Covid-19 pandemisi ile birlikte hava kargo taşımacılığının artan hacminin ve öneminin bir sonucu olarak değerlendirilmektedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda Covid-19 pandemisinin havalimanları üzerindeki etkisi bulanık sayılar ve bulanık Analitik hiyerarşi süreci yöntemi kullanılarak incelenebilir. Bu sayede havalimanlarında meydana gelen yapısal ve operasyonel değişikliklerin ortaya çıkarılması sağlanmış olur.

YAZAR BEYANI / AUTHOR STATEMENT

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Etik Kurul Onayı

Bu araştırma için İskenderun Teknik Üniversitesi Etik Kurulu'nun 30.03.2021 tarih ve 29122032-100-96 sayılı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır.

Yazar Katkıları

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkıda bulunmuştur.

Çıkar Çatışması

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Airports Council International (ACI) (2021), ACI World Publishes Year-End COVID-19 Economic Impact Analysis, 20 Atalık 2020, <https://aci.aero/2020/12/08/aci-world-publishes-year-end-covid-19-economic-impact-analysis/>, E.T.: 15.02.2021.
- Adler, N., V. Liebert, E. Yazhemy (2013), "Benchmarking Airports from a Managerial Perspective", Omega (United Kingdom), 41(2), 442–458, <https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.02.004>
- Akca, M. (2020), "Covid-19'un Havacılık Sektörüne Etkisi", Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD), 7(4), 45–64. www.asead.com
- Anagnostopoulos, K. P., M., A. P. Gratiou Vavatsikos (2007), "Using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Selecting Wastewater Facilities at Prefecture Level", European Water, 19(20), 15–24.
- Ater, I. (2012), "Internalization of Congestion at US Hub Airports", Journal of Urban Economics, 72(2–3), 196–209. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2012.05.004>
- Bağcı, B., F. Çitak, Y. Şişman (2020), "Koronavirüs Pandemisinin Havayolu Şirketlerinin Hisse Senetleri Üzerine Etkisi: Kantil-Kantil Regresyon Modeli Uygulaması", Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19 (Covid-19 Özel Sayısı), 429–446.
- Bellman. R.E., L.A. Zadeh (1970), "Decision-Making in a Fuzzy Environment", Management Science", 17(4),141–164.
- Buckley, J. J. (1985), "Fuzzy Hierarchical Analysis", Fuzzy Sets and Systems, 17(3), 233–247. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(85\)90090-9](https://doi.org/10.1016/0165-0114(85)90090-9)
- Cavusoglu, S. S., R. Macário (2021), "Minimum Delay or Maximum Efficiency? Rising Productivity of Available Capacity at Airports Review of Current Practice and Future Needs", Journal of Air Transport Management, 90, 101947. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101947>
- Crosby, P. B. (1979), Quality is Free: The Art of Making Quality Certain, New York: New American Library.
- Eroğlu, K. (2013), "Hizmet Kalitesi Algısının Kurumsal İmaja Etkisi Üzerine Hizmet Sektöründe Bir Araştırma", Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(4), 29-46.

- Forsyth, P., C. Guiomard, H. M. Niemeier (2020), "Covid –19: The Collapse in Passenger Demand and Airport Charges", *Journal of Air Transport Management*, 89, 101932, <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101932>
- Gillen, D., Lall, A. (1997), "Developing Measures of Airport Productivity and Performance: An Application of Data Envelopment Analysis", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 33(4), 261–273. [https://doi.org/10.1016/S1366-5545\(97\)00028-8](https://doi.org/10.1016/S1366-5545(97)00028-8)
- Havle, C. A., B. Kılıç (2019), "A Hybrid Approach Based on the Fuzzy AHP and HFACS Framework for Identifying and Analyzing Gross Navigation Errors During Transatlantic flights", *Journal of Air Transport Management*, 76, 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2019.02.005>
- Hsieh, T. Y., Lu, S. T., Tzeng, G. H. (2004), "Fuzzy MCDM Approach for Planning and Design Tenders Selection in Public Office Buildings", *International Journal of Project Management*; 22, 573-584.
- Janic, M., A. Reggiani (2002), "An Application of the Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Analysis to the Selection of a New Hub Airport", *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 2(2/3), <https://doi.org/10.18757/ejtr.2002.2.2.3692>
- Kağan Albayrak, M. B., İ. Ç. Özcan, R. Can, F. Dobruszkes (2020), "The Determinants of Air Passenger Traffic at Turkish Airports", *Journal of Air Transport Management*, 86(July 2019), <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101818>
- Kahraman, C., S. Ç. Onar, B. Öztayşi (2018), "B2C Marketplace Prioritization Using Hesitant Fuzzy Linguistic AHP", *International Journal of Fuzzy Systems*, 20(7), 2202–2215. <https://doi.org/10.1007/s40815-017-0429-4>
- Kaufmann, A., M. M. Gupta (1988), *Fuzzy Mathematical Models in Engineering and Management Science*, North Holland, Amsterdam.
- Kaufmann, A., M.M. Gupta (1991), *Introduction to Fuzzy Arithmetic*, Van Nostrand, New York.
- Kazançoğlu, Y., İ. (2013), "Benchmarking Service Quality Performance of Airlines in Turkey", *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1), 59-91.
- Lai, P. L., A. Potter, M. Beynon, A. Beresford (2015), "Evaluating the Efficiency Performance of Airports Using an Integrated AHP/DEA-AR Technique", *Transport Policy*, 42, 75–85. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.04.008>
- Lewis, R. C., B. H. Booms (1983), "The Marketing Aspects of Service Quality", *Emerging Perspectives on Services Marketing*, 65(4), 99-107.
- Liou, J. J., C. H. Tang, W. C. Yeh, C. Y. Tsai (2011), "A Decision Rules Approach for Improvement of Airport Service Quality", *Expert Systems with Applications*, 38(11), 13723-13730.
- Lopes, I., A. M. G. Rodrigues (2007), "Intangible Assets Identification and Valuation – a Theoretical Framework Approach to the Portuguese Airlines Companies", *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 5(2), 193-202.
- Macit, A., D. Macit (2021), "Türk Sivil Havacılık Sektöründe Covid-19 Pandemisinin Yönetimi", *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 8(2), 160–173.
- Martín, J. C., C. Román (2006), "A Benchmarking Analysis of Spanish Commercial Airports, A Comparison between SMOP and DEA Ranking Methods", *Networks and Spatial Economics*, 6(2), 111–134. <https://doi.org/10.1007/s11067-006-7696-1>
- Merkert, R., A. G. Assaf (2015), "Using DEA Models to Jointly Estimate Service Quality Perception and Profitability - Evidence from International Airports", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 75, 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.03.008>
- Nakamura, H., S. Managi (2020), "Airport Risk of Importation and Exportation of the KoviD-19 Pandemic", *Transport Policy*, 96, 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.06.018>
- Okumuş, A., H. Asil (2007), "Hizmet Kalitesi Algılamasının Havaolu Yolcularının Genel Memnuniyet Düzeylerine Olan Etkisinin İncelenmesi", *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Dergisi*, 36(2), 07–29.

- Oum, T. H., C. Yu, X. Fu (2003), "A Comparative Analysis of Productivity Performance of the World's Major Airports: Summary Report of the ATRS Global Airport Benchmarking Research Report 2002", *Journal of Air Transport Management*, 9, 285–297, [http://dx.doi.org/10.1016/S0969-6997\(03\)00037-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0969-6997(03)00037-1)
- Öztürk, S. A. (2010), *Hizmet Pazarlaması: Kuram, Uygulama ve Örnekler*, Ekin Yayınevi.
- Pabedinskaitė, A., V. Akstinaitė (2014), "Evaluation of the Airport Service Quality", *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 110, 398-409.
- Pacheco, R. R., E., Fernandesde, M. P. Sequeira Santos (2006), "Management Style and Airport Performance in Brazil", *Journal of Air Transport Management*, 12(6), 324–330, <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2006.07.010>
- Parasuraman, A., V. A. Zeithaml, L. L. Berry (1985), "A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research", *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.
- Reynolds-Feighan, A. J., K. J. Button (1999), "An Assessment of the Capacity and Congestion Levels at European Airports", *Journal of Air Transport Management*, 5(3), 113–134. [https://doi.org/10.1016/S0969-6997\(99\)00006-X](https://doi.org/10.1016/S0969-6997(99)00006-X)
- Rodríguez-Sanz, Á., Comendador, F. G., Valdés, R. A., Pérez-Castán, J., Montes, R. B., Serrano, S. C. (2019), "Assessment of Airport Arrival Congestion and Delay: Prediction and Reliability", *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 98, 255–283, <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.11.015>
- Saaty, T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, MacGraw-Hill.
- Serrano, F., A. Kazda (2020), "The Future of Airports Post COVID-19", *Journal of Air Transport Management*, 89, 101900. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101900>
- Singh, A., A. Prasher (2019), "Measuring Healthcare Service Quality from Patients' Perspective: Using Fuzzy AHP Application", *Total Quality Management and Business Excellence*, 30(3–4), 284–300, <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1302794>
- Tseng, K. J., J. F. Ho, Y. J. Liu (2008), "A Study on the Performance Evaluation of Major International Airports in the World", *Journal of Modelling in Management*.
- Tuchen, S., M. Arora, L. Blessing (2020), "Airport User Experience Unpacked: Conceptualizing its Potential in the Face of COVID-19", *Journal of Air Transport Management*, 89, 101919. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101919>
- Vreedenburgh M. (1999), "Airport Operational Efficiency, International Civil Aviation Organization Airport Privatization Seminar/Forum for the NAM/CAR/SAM Regions", Guatemala, Guatemala City, http://legacy.icao.int/icao/en/ro/nacc/aps/05_vreedenburgh.pdf
- Wanke, P., C. P., Barros, O. R. Nwaogbe (2016), "Assessing Productive Efficiency in Nigerian Airports Using Fuzzy-DEA", *Transport Policy*, 49, 9–19, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.03.012>
- Wyman, O. (2012), *Guide to Airport Performance Measures*, Airports Council International, Montreal: Oliver Wyman Inc.
- Yangınlar, G., F., Tuna (2020), "Havayolu Taşımacılığında Hizmet Kalitesinin Kurumsal İmaj, Müşteri Memnuniyeti ve Müşteri Sadakati Üzerindeki Etkisi", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 173-187.
- Yıldız, O., T.S. Erdil (2013), "Türkiye Havayolu Yolcu Taşımacılığı Sektöründe Hizmet Kalitesinin Karşılaştırmalı Ölçülenmesi", *Öneri Dergisi*, 10(39), 89-100.
- Yıldırım, S.C. (2015), "Havayolu Taşımacılığında Rekabet Unsurlarının Değişkenliği ve Hizmet İnovasyonu İle Müşteri Memnuniyetinin Artırılması: Yeni Bir "Mil+Süre Puanı" Uygulaması", *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 340-359.
- Yu, M. M. (2010), "Assessment of Airport Performance Using the SBM-NDEA Model", *Omega*, 38(6), 440–452. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2009.11.003>
- Zadeh, L. A. (1965), "Fuzzy Sets", *Information and Control*, 8(3), 338–353, [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X)

EKLER

Tablo 4. Ana Kriterler İçin İkili Karşılaştırma Matrisinin Dilsel Değişkenler

	F	G	C	Y	E
F	E, E, E, E, E	1/M, E, V, V, V	1/A, 1/A, 1/V, 1/A, 1/V	1/S, 1/V, 1/M, 1/M, 1/V	1/M, 1/S, M, E, 1/A
G	M, E, 1/V, 1/V, 1/V	E, E, E, E, E	1/V, 1/A, 1/A, 1/A, 1/V	1/S, E, 1/M, 1/M, 1/V	1/V, 1/M, 1/S, 1/M, 1/A
C	A, A, V, A, V	V, A, A, A, V	E, E, E, E, E	V, A, A, V, A	V, A, A, V, A
Y	S, V, M, M, V	S, E, M, M, V	1/V, 1/A, 1/A, 1/V, 1/A	E, E, E, E, E	1/V, 1/M, 1/S, S, 1/M
E	M, S, 1/M, E, A	V, M, S, M, A	1/V, 1/A, 1/A, 1/V, 1/A	V, M, S, 1/S, M	E, E, E, E, E

Tablo 5. Ana Kriterler İçin Bulanık ve Normalize Ağırlıkları

Kriterler	Bulanık Ağırlıklar	Ağırlık	Normalizasyon	Sıralama
F	(0.21. 0.28. 0.36)	0.285	0.278	2
G	(0.34. 0.45. 0.58)	0.454	0.442	1
C	(0.02. 0.03. 0.04)	0.031	0.030	5
Y	(0.11. 0.15. 0.20)	0.152	0.148	3
E	(0.08. 0.10. 0.14)	0.104	0.101	4

Tablo 6. Fiziki Varlıklar Kriteri İçin İkili Karşılaştırma Matrisinin Dilsel Değişkenler

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
F1	E, E, E, E, E	V, 1/M, 1/M, S, 1/M	V, 1/S, 1/S, S, 1/S	S, 1/S, 1/S, M, 1/V	1/S, 1/M, 1/S, 1/M, 1/S	S, 1/M, 1/M, M, 1/S	1/S, 1/V, E, S, 1/A
F2	1/V, M, M, 1/S, M	E, E, E, E, E	1/S, S, 1/M, E, 1/S	1/S, 1/V, 1/S, 1/S, 1/V	1/V, 1/S, 1/M, 1/M, 1/S	1/S, 1/S, 1/M, M, 1/V	1/V, 1/V, 1/S, S, 1/A
F3	1/V, S, S, 1/S, S	S, 1/S, M, E, S	E, E, E, E, E	1/S, 1/S, 1/S, S, 1/S	1/M, 1/S, 1/M, 1/M, S	1/S, E, 1/M, M, E	1/M, 1/V, 1/S, M, 1/S
F4	1/S, S, S, 1/M, V	S, V, S, S, V	S, S, S, 1/S, S	E, E, E, E, E	1/M, V, E, 1/S, V	1/S, V, M, 1/M, S	1/M, 1/S, E, E, E
F5	S, M, S, M, S	V, S, M, M, S	M, S, M, M, 1/S	M, 1/V, E, S, 1/V	E, E, E, E, E	1/S, 1/V, 1/M, M, 1/V	1/M, 1/V, 1/S, S, 1/A
F6	1/S, M, M, 1/M, S	S, S, M, 1/M, V	S, E, M, 1/M, E	S, 1/V, 1/M, M, 1/S	S, V, M, 1/M, V	E, E, E, E, E	1/S, 1/S, 1/V, M, 1/S
F7	S, V, E, 1/S, A	V, V, S, 1/S, A	M, V, S, 1/M, S	M, S, E, E, E	M, V, S, 1/S, A	S, S, V, 1/M, S	E, E, E, E, E

Tablo 7. Fiziki Varlıklar İçin Bulanık ve Normalize Ağırlıkları

Kriterler	Bulanık Ağırlıklar	Ağırlık	Normalizasyon	Sıralama
F1	(0.13. 0.19. 0.28)	0.202	0.193	2
F2	(0.20. 0.29. 0.42)	0.307	0.293	1
F3	(0.12. 0.17. 0.25)	0.177	0.169	3
F4	(0.05. 0.08. 0.11)	0.081	0.077	6
F5	(0.07. 0.11. 0.16)	0.112	0.107	4
F6	(0.07. 0.11. 0.16)	0.111	0.106	5
F7	(0.04. 0.05. 0.08)	0.057	0.054	7

Tablo 8. Güvenilirlik Kriteri İçin Kkili Karşılaştırma Matrisinin Dilsel Değişkenler

G12	1/S, 1/V, 1/M, E, S	S, S, E, 1/M, 1/M	S, S, E, 1/M, 1/M	1/S, M, 1/M, 1/M, M	E, E, 1/M, 1/V, 1/S	E, M, 1/M, 1/V, 1/V	S, 1/M, E, E, 1/S	S, 1/V, 1/M, E, 1/M	1/M, 1/V, M, 1/S, S	1/S, 1/V, M, 1/S, S	S, S, M, 1/M, S	E, E, E, E, E
G11	1/S, 1/A, 1/S, S, 1/M	1/S, 1/M, 1/S, S, 1/M	1/S, E, 1/M, E, 1/M	1/M, E, 1/M, M, M	1/S, E, 1/S, 1/M, 1/V	1/M, S, 1/S, 1/M, 1/V	1/S, 1/V, 1/M, S, 1/S	1/S, 1/M, 1/M, M, 1/M	1/M, 1/V, M, 1/M, S	1/M, 1/V, M, 1/M, S	E, E, E, E, E	1/S, 1/S, 1/M, M, 1/S
G10	1/S, 1/V, 1/M, M, 1/S	1/M, 1/S, 1/S, M, 1/V	M, V, E, 1/M, 1/S	S, S, 1/M, 1/M, M	M, S, 1/M, 1/M, 1/V	M, V, 1/S, 1/M, 1/V	M, 1/S, 1/M, M, 1/S	M, 1/S, 1/M, S, 1/S	E, E, E, E, E	E, E, E, E, E	M, V, 1/M, M, 1/S	S, V, 1/M, S, 1/S
G9	1/V, 1/V, 1/M, M, 1/S	1/M, 1/S, 1/S, M, 1/V	M, V, E, 1/M, 1/S	S, S, 1/M, 1/M, M	M, S, 1/M, 1/M, 1/V	M, V, 1/S, 1/M, 1/V	M, 1/S, 1/M, M, 1/S	M, 1/S, 1/M, S, 1/S	E, E, E, E, E	E, E, E, E, E	M, V, 1/M, M, 1/S	M, V, 1/M, S, 1/S
G8	1/S, 1/M, 1/M, M, M	1/V, 1/M, 1/S, E, 1/M	V, A, M, 1/S, M	1/V, V, E, E, S	1/S, V, 1/M, 1/S, 1/S	1/S, A, 1/M, 1/S, 1/M	1/S, 1/A, E, E, E	E, E, E, E, E	1/M, S, M, 1/S, S	1/M, S, M, 1/S, S	S, M, M, 1/M, M	1/S, V, M, E, M
G7	1/S, 1/M, 1/M, M, M	1/S, V, 1/S, E, E	V, A, M, 1/S, M	1/S, V, E, E, S	1/S, V, 1/M, 1/S, 1/S	1/S, , 1/M, 1/S, 1/S	E, E, E, E, E	S, A, E, E, E	1/M, S, M, 1/M, S	1/M, S, M, 1/M, S	S, V, M, 1/S, S	1/S, M, E, E, S
G6	1/M, 1/S, E, V, M	1/S, 1/V, 1/M, S, M	S, S, M, M, M	1/S, S, M, S, S	1/V, E, E, E, 1/M	E, E, E, E, E	S, 1/, M, S, S	S, 1/A, M, S, M	1/M, /V, S, M, V	1/M, 1/V, S, M, V	M, 1/S, S, M, V	E, 1/M, M, V, V
G5	1/V, 1/A, 1/M, M, M	1/S, 1/S, 1/M, S, M	S, V, M, M, M	1/S, M, M, S, S	E, E, E, E, E	V, E, E, E, M	S, 1/V, M, S, S	S, 1/V, M, S, S	1/M, 1/S, M, M, V	1/M, 1/S, M, M, V	S, E, S, M, V	E, E, M, V, S
G4	S, 1/M, E, E, E	E, 1/M, E, 1/M, 1/M	S, V, E, 1/M, 1/M	E, E, E, E, E	S, 1/M, 1/M, 1/S, 1/S	S, 1/S, 1/M, 1/S, 1/S	S, 1/V, E, E, 1/S	V, 1/V, E, E, 1/S	1/S, 1/S, M, M, 1/M	1/S, 1/S, M, M, 1/M	M, E, M, 1/M, 1/M	S, 1/M, M, M, 1/M
G3	1/S, 1/A, 1/M, E, M	1/S, 1/V, 1/M, M, E	E, E, E, E, E	1/S, 1/V, E, M, M	1/S, 1/V, 1/M, 1/M, 1/M	1/S, 1/S, 1/M, 1/M, 1/M	1/V, 1/A, 1/M, S, 1/M	1/V, 1/A, 1/M, S, 1/M	1/M, 1/V, E, M, S	1/M, 1/V, E, M, S	S, E, M, E, M	1/S, 1/S, E, M, M
G2	S, E, 1/M, E, 1/M	E, E, E, E, E	S, V, M, 1/M, E	E, M, M, E, M	S, S, M, 1/S, 1/M	S, V, M, 1/S, 1/M	S, 1/V, S, E, E	V, M, S, E, M	M, S, S, 1/M, V	M, S, S, 1/M, V	S, M, S, 1/S, M	V, M, M, 1/M, M
G1	E, E, E, E, E	1/S, E, M, E, M	S, A, M, E, 1/M	1/S, M, E, E, E	V, A, M, 1/M, 1/M	M, S, E, 1/V, 1/M	M, 1/V, M, 1/S, 1/M	S, M, M, 1/M, 1/M	V, V, M, 1/M, S	S, V, M, 1/M, S	S, A, S, 1/S, M	S, V, M, E, 1/S
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	

Tablo 9. Güvenilirlik için Bulanık ve Normalize Ağırlıkları

Kriterler	Bulanık Ağırlıklar	Ağırlık	Normalizasyon	Sıralama
G1	(0.08, 0.12, 0.17)	0.121	0.115	4
G2	(0.09, 0.14, 0.21)	0.145	0.138	1
G3	(0.03, 0.05, 0.07)	0.050	0.048	11
G4	(0.04, 0.06, 0.09)	0.063	0.060	9
G5	(0.08, 0.13, 0.19)	0.135	0.128	2
G6	(0.08, 0.12, 0.18)	0.129	0.122	3
G7	(0.06, 0.09, 0.13)	0.096	0.091	5
G8	(0.05, 0.07, 0.11)	0.078	0.074	6
G9	(0.04, 0.06, 0.10)	0.067	0.064	8
G10	(0.04, 0.06, 0.10)	0.068	0.065	7
G11	(0.03, 0.04, 0.06)	0.043	0.041	12
G12	(0.04, 0.06, 0.08)	0.059	0.056	10

Tablo 10. Cevap Verebilirlik Kriteri için İkili Karşılaştırma Matrisinin Dilsel Değişkenler

	C1	C2
F1	E, E, E, E, E	V, V, E, 1/M, M
F7	1/V, 1/V, E, M, 1/M	E, E, E, E, E

Tablo 11. Cevap Verebilirlik için bulanık ve normalize ağırlıkları

Kriterler	Bulanık Ağırlıklar	Ağırlık	Normalizasyon	Sıralama
C1	(0.26. 0.31. 0.38)	0.319	0.315	2
C2	(0.56. 0.69. 0.83)	0.694	0.685	1

Tablo 12. Yetkinlik Kriteri İçin İkili Karşılaştırma Matrisinin Dilsel Değişkenler

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
Y1	E, E, E, E, E	1/S, M, 1/M, 1/S, S	1/S, 1/A, 1/M, 1/S, 1/M	1/S, 1/M, M, 1/S, M	E, V, E, 1/S, M	E, E, M, E, 1/M	1/S, E, 1/M, E, 1/V
Y2	S, 1/M, M, S, 1/S	E, E, E, E, E	1/M, 1/A, M, 1/M, 1/M	M, 1/V, S, M, 1/S	S, E, M, E, M	S, 1/M, M, E, 1/M	1/S, 1/A, M, E, 1/S
Y3	S, A, M, S, M	M, A, 1/M, M, M	E, E, E, E, E	S, A, M, M, S	S, A, E, E, S	S, A, E, M, S	1/M, A, E, M, S
Y4	S, M, 1/M, S, 1/M	1/M, V, 1/S, 1/M, S	1/S, 1/A, 1/M, 1/M, 1/S	E, E, E, E, E	M, A, 1/M, 1/M, M	E, M, 1/M, M, E	1/S, 1/S, 1/M, M, 1/M
Y5	E, 1/V, E, S, 1/M	1/S, E, 1/M, E, 1/M	1/S, 1/A, 1/ E, 1/S	1/M, 1/A, M, M, 1/M	E, E, E, E, E	1/M, 1/A, 1/M, M, 1/M	1/S, 1/A, 1/S, M, 1/S
Y6	E, E, 1/M, E, M	1/S, M, 1/M, E, M	1/S, 1/A, E, 1/M, 1/S	E, 1/M, M, 1/M, E	M, A, M, 1/M, M	E, E, E, E, E	1/S, 1/A, E, 1/M, 1/M
Y7	S, E, M, E, V	S, A, 1/M, E, S	M, 1/A, E, 1/M, 1/S	S, S, M, 1/M, M	S, A, S, 1/M, S	S, A, E, M, M	E, E, E, E, E

Tablo 13. Yetkinlik İçin Bulanık ve Normalize Ağırlıkları

Kriterler	Bulanık Ağırlıklar	Ağırlık	Normalizasyon	Sıralama
Y1	(0.13, 0.19, 0.27)	0.197	0.188	2
Y2	(0.09, 0.13, 0.20)	0.141	0.135	4
Y3	(0.03, 0.04, 0.06)	0.047	0.045	7
Y4	(0.10, 0.15, 0.23)	0.159	0.152	5
Y5	(0.17, 0.25, 0.35)	0.260	0.248	1
Y6	(0.11, 0.16, 0.24)	0.172	0.164	3
Y7	(0.05, 0.07, 0.10)	0.071	0.068	6

Tablo 14. Empati Kriteri için İkili Karşılaştırma Matrisinin Dilsel Değişkenler

	E1	E2	E3	E4	E5
E1	E, E, E, E, E	1/S, 1/S, 1/M, 1/S, S	1/S, 1/S, 1/S, 1/S, S	1/S, V, 1/M, 1/M, M	E, V, 1/M, E, M
E2	S, S, M, S, 1/S	E, E, E, E, E	1/M, 1/V, 1/S, E, 1/M	M, S, 1/M, 1/M, E	M, M, 1/M, M, 1/S
E3	S, S, S, S, 1/S	M, V, S, E, M	E, E, E, E, E	M, E, M, M, E	S, E, M, S, M
E4	S, 1/V, M, M, 1/M	1/M, 1/S, M, M, E	1/M, E, 1/M, 1/M, E	E, E, E, E, E	S, 1/V, M, S, E
E5	E, 1/V, M, E, 1/M	1/M, 1/M, M, 1/M, S	1/S, E, 1/M, 1/S, 1/M	1/S, V, 1/M, 1/S, E	E, E, E, E, E

Tablo 15. Empati için Bulanık ve Normalize Ağırlıkları

Kriterler	Bulanık Ağırlıklar	Ağırlık	Normalizasyon	Sıralama
E1	(0.18. 0.26. 0.36)	0.265	0.254	2
E2	(0.13. 0.19. 0.28)	0.198	0.190	4
E3	(0.06. 0.09. 0.12)	0.091	0.087	5
E4	(0.13. 0.19. 0.28)	0.200	0.191	3
E5	(0.19. 0.28. 0.40)	0.291	0.278	1