



Araştırma Makalesi • Research Article

Türkiye’de Havaalanı Performansının CRITIC temelli EDAS Yöntemiyle Analizi
Analysis of Airport Performance in Turkey with CRITIC-based EDAS Method

Cemal Durmuşçelebi*, Kasım Kiracı**

Öz: Hava taşımacılığı endüstrisi özellikle ikinci dünya savaşından sonra hızlı bir değişim ve dönüşüm dönemine girmiştir. Bu dönemden sonra ilk aşamada, havayolu işletmelerinin yapısal değişim yaşadığı, sonraki aşamada ise havaalanı yapılarının önemli bir dönüşüm geçirdiği görülmektedir. Bu bağlamda havalimanlarının sahiplik yapısı değişmiş, havalimanlarının ticarileşmesi ve özelleştirilmesi ile ilgili çeşitli uygulamalar yaygınlaşmıştır. Bu durum havalimanı performansının incelenmesi ve havalimanlarının performans açısından karşılaştırmasını gerekli kılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı 2013-2019 döneminde Türkiye’de kamu tarafından (Devlet Hava Meydanları İşletmesi) işletilen havaalanlarının performansının ortaya çıkarılmasıdır. Çalışma kapsamında belirlenen 15 kriter, yolcu sayısı açısından en büyük 10 havaalanı alternatifi için, CRITIC temelli EDAS yöntemi kullanılarak performans analizi yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları, 2013-2019 döneminde bazı havaalanları performans açısından önemli değişimler olduğunu göstermektedir. Özellikle 2015-2018 döneminde bazı havalimanlarının performans açısından kayda değer gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Buna karşın bulgular, ilgili dönemde meydana gelen gerek ulusal gerekse uluslararası olay, durum veya krizlerin havaalanı performans sıralamasında kalıcı bir değişikliğe neden olmadığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Havaalanları, Performans, Çok Kriterli Karar Verme, CRITIC, EDAS

Abstract: The air transport industry experienced rapid change and transformation after the second world war. After that period, in the first phase, airlines experienced structural change. In the second phase, the airport structures experienced a significant transformation. In this context, the ownership structure of airports has changed, and various practices related to the commercialization and privatization of airports have become widespread. This constrained the examination of airport performance and comparison of airports in terms of performance. Therefore, this study aims to reveal the performance of airports operated by the public in Turkey from 2013 through 2019. Performance analysis revealed by using the CRITIC-based EDAS method for the 15 criteria determined within the scope of the study and the 10 largest airport alternatives in terms of passenger numbers. The results of the study indicate that significant changes occurred in the performance of some airports in the period of 2013-2019. It has been determined that some airports have shown significant improvement in performance, especially in the 2015-

* Arş. Gör. Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü
ORCID: 0000-0002-6197-7929 cemal.durmuscelebi@iste.edu.tr

** Doç. Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi Bölümü
ORCID: 0000-0002-2061-171X kasim.kiraci@iste.edu.tr (Sorumlu yazar)

Cite as/ Atıf: Durmuşçelebi, C. & Kiracı, K. (2022). Türkiye’de havaalanı performansının critic temelli edas yöntemiyle analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 837-856.
<http://dx.doi.org/10.18506/anemon.964827>

Received/Geliş: 08 July/ Temmuz 2021

Accepted/Kabul: 20 June/ Haziran 2022

Published/Yayın: 30 August/ Ağustos 2022

2018 period. On the other hand, the findings indicate that both national and international events, situations, or crises that occurred in the relevant period did not cause a permanent change in the airport performance ranking.

Keywords: Airports, Performance, Multi-Criteria Decision Making, CRITIC, EDAS

Giriş

Tarihsel açıdan incelendiğinde, havaalanlarının temel işlevi havayolları için altyapı sağlamak olmuştur. Özellikle havayolu pazarındaki serbestleşme çabaları havaalanlarının da doğasını değiştirmiş ve özel sektörün ilgisini havaalanlarına çekmiştir. Dolayısıyla yaşanan süreçle beraber devlet tekelinde olan havaalanları, birtakım özelleştirme uygulamalarıyla birlikte (YİD: Yap-İşlet-Devret ve KİD: Kirala-İşlet-Devret) özel sektörün denetimine bırakılmaktadır. Özellikle turizm faaliyetlerinin gösterdiği gelişme havayolunu kullanan insan sayısını büyük oranda artırmıştır. Bu durum iç hat ve dış hatta birçok yeni destinasyonu ortaya çıkarmıştır. Havayollarının büyüme stratejileri, turist sayısındaki artış, yolcu beklentilerindeki değişimler, havaalanları altyapısının yetersiz kalması ve modernizasyon ihtiyacı vb. sebeplerle havaalanlarına yatırım ihtiyacı doğmuştur. Ülkemizde bu yatırımların iki temel yolla gerçekleştiği görülmektedir. İlki doğrudan devlet bütçesinden yapılan yatırımlarla, havaalanlarının altyapısının iyileştirilmesi, geliştirilmesi ve yeni havaalanlarının inşa edilmesiyle yapılmıştır. Özellikle 90'lı yıllarda yapılan bu yatırımlar, ekonomik krizler, özel sektör havacılığının yetersizliği, havaalanlarının havayolu filolarındaki uçaklarla uyumsuzluğu, inşaat sürecinin çok uzun olması gibi sebeplerle bekleneni karşılayamamışlardır. Dolayısıyla bu durum yeni stratejilerin uygulanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. 2000'li yıllarla beraber uygulamaya konulan yeni strateji ile birlikte havaalanı yatırımlarında özel sektörün yıldızı parlamıştır. Özel sektör YİD ve KİD uygulamalarıyla havaalanı terminal yapımı ve işletimi konusunda söz sahibi olmaya başlamıştır. Bu dönemde yapılan YİD uygulamalarında genel olarak özel sektör kara sahasında bulunan tesislerin (terminal, otopark vb.) yapımı ve işletimini üstlenmiştir. Bu durumun son yıllarda değiştiği ve özellikle yoğun havaalanlarının yapım ve işletiminin tamamen özel sektöre bırakıldığı görülmektedir. Özel sektör tarafından işletilen havaalanlarının yönetim ve işletim yapısı, yatırım maliyetleri ve kârlılık düzeyleri kamu tarafından işletilen havaalanlarından önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Dolayısıyla havaalanı performansı analiz edilirken kamu-özel sektör ayrımının yapılması daha güvenilir sonuçlar verebilir. Kamu tarafından işletilen havaalanlarının ortak özelliği hizmeti temel almalarıdır. Hizmet temelinde havayolu ulaşımı vatandaşlar için ulaşılabilir kılınmakta ve ulusal taşıyıcıların faaliyetleri ve gelişimleri desteklenmektedir (Graham, 2018: 32).

Havaalanları çok çeşitli işletme maliyetlerine sahipken, gelirleri havacılık ve havacılık dışı temel olarak iki gruba ayrılmaktadır. Havacılık hizmetlerine bağlı gelirler temel olarak uçağın ve yolcuların havaalanındaki hareketlerine bağlı olarak havayollarından elde edilen gelirleri kapsamaktadır. Örneğin yolcu, konma, konaklama, ışıklandırma, itfaiye vb. hizmetlerden sağlanan gelirler bu kapsamda yer almaktadır. Havacılık dışı gelirler ise terminal içinde ve dışında kiralanılan alanlar, otopark hizmetleri, gümrüksüz satış mağazaları gibi hizmetlerden doğan gelirleri ifade etmektedir (Oum, Adler ve Yu, 2006). Havaalanının büyüklüğüne, uçak ve yolcu trafiği vb. faktörlere bağlı olarak havacılık ve havacılık dışı gelirlerin toplam gelir içerisindeki oranı değişkenlik göstermektedir (Graham ve Morrell, 2016: 20-21). Türk havaalanlarında da benzer bir ücretlendirme sistemi uygulanmaktadır. Ancak sahiplik yapısının değişkenlik göstermesi havacılık ve havacılık dışı gelirlerin paylaşımında farklılıklar yaratabilmektedir. Ülkemizdeki havaalanlarının mülkiyet hakkı (askeri havaalanları dâhil) devlete aittir. YİD ve KİD uygulamaları ile mülkiyeti hariç tutularak havaalanının bir bölümünün (Terminal, otopark vb.) ya da tamamının işletme hakkı 49 yıla kadar özel sektöre belirli bir ücret üzerinden devredilmektedir (3996 Sayılı Kanun, 1994). Bu kapsamdaki havaalanlarında hizmetlere uygulanacak ücretlerin belirlenmesinde sözleşme esas alınmakta ve özel sektör fiyatlandırma konusunda kamuya bağımlı kalmaktadır. Dolayısıyla hizmetler özel sektör tarafından verilmekle birlikte, devletin düzenleyici etkisi devam etmektedir. Bununla birlikte Atatürk, Antalya, İzmir gibi dağıtım merkezi durumundaki havaalanlarında hava tarafı (köprüler hariç) devlet tarafından işletilmektedir. Bu şartlar dikkate alındığında havaalanının kısmi olarak özelleştirilmesiyle hedeflenen etkinlik ve verimlilik çıktılarına ulaşıp, ulaşılmadığı konusu önemli hale gelmektedir. Boardman ve Vining (1989) çoklu sahiplik

yapısına sahip havaalanlarının tamamen özelleştirilmiş havaalanlarına nazaran karlılık ve üretkenlik olarak daha geride olduğunu savunmaktadır. Parker (1999) BAA havaalanlarının özelleştirme öncesi ve sonrasında kapsayan çalışmada, İngiliz devletinin sahip olduğu altın hissenin sermaye pazarının olası baskılarını sınırlandırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca havaalanlarının teknolojik verimliliklerinin özelleştirme öncesi ve sonrasında belirgin bir farklılık göstermediği tespitini yapmaktadır. Bu çalışmanın aksine Yokomi (2005) BAA havaalanlarının özelleştirme sonrasında teknoloji ve verimlilik açısından gelişme kaydettiğini savunmaktadır. Yokomi (2005) Parker'ı (1999) özelleştirme sonrası ticari büyümeyi dikkate almadığı için eleştirmiştir. Oum, Yan ve Yu (2008:422) ve Bottasso ve Conti (2010), hisse dengesinin özel sektör lehine olduğu havaalanlarında etkinlik ve verimlilik çıktılarının daha yüksek olduğunu ifade ederek genel bakış açısını destekleyici bir çerçeve çizmektedirler.

Havayolu pazarında yaşanan serbestleşme hareketleri havaalanı performansının iyileşmesine zemin hazırlamıştır. Havayollarının işletme maliyetleri içerisinde havaalanı vergilerinin payı %5 ile %7 arasında görece düşük olmasına rağmen, havayolları oldukça rekabetçi olan pazarda faaliyetlerini sürdürmekte ve maliyet artışlarını müşterilerine aktarmada ihtiyatlı davranmak zorunda kalmaktadır. Dolayısıyla havaalanlarının performansı dolaylı olarak havayollarını da etkileyebilmektedir (Gillen ve Lall, 1997). Etkinlik ve verimlilik gibi işletme çıktıları özellikle 1970'lerde yaşanan stagflasyon sonucunda 1929 ekonomik bunalımının getirdiği ekonomik düzenin değişmesine müteakip önem kazanmıştır. Kamuya ait işletmelerin etkinlik ve verimlilik performanslarına yönelik eleştirilerin artması özelleştirme sürecinin başlamasına zemin hazırlamıştır. Ancak dünyada hâlihazırda birçok havaalanı kamu tarafından işletilmeye devam etmektedir. Dolayısıyla, kamu tarafından işletilen havaalanlarının performans düzeyinin ölçülmesi ve havaalanlarının performans açısından karşılaştırılması kritik bir öneme sahiptir. Aynı zamanda, düşük veya yüksek performans düzeyine sahip havaalanlarının tespit edilerek bunlar arasındaki performans farkının nedenlerinin ortaya çıkarılması sektör paydaşlarına değerli bilgiler sunabilir. Bu nedenle çalışmada Türkiye'de kamu tarafından işletilen havaalanlarının performansı analiz edilecektir.

1. Literatür

Havaalanı performansını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Uluslararası Havaalanları Konseyi'ne (ACI) göre havaalanları 6 temel performans alanına sahiptir. Bunlar; çekirdek, emniyet ve güvenlik, hizmet kalitesi, üretkenlik/verimlilik, finansal/ticari ve çevresel alanlardır (Wyman, 2012). Çekirdek alanda yolcular, orijin-destinasyon yolcuları, uçuş trafiği, kargo ve posta ile destinasyonlar-sürekli uçuşları kapsayan alt kriterler yer almaktadır. Havaalanları bu temel göstergeler üzerinde zayıf bir kontrole sahiptir. Ancak çekirdek alanda yer alan göstergeler havaalanı faaliyetleri için önemli göstergeler olup, diğer göstergelerin dinamikleri ve bileşenleridirler. İkinci performans alanı emniyet ve güvenlik faaliyetlerini kapsamaktadır. Pistte yaşanan kazalar, pist ihlalleri, kuş çarpmaları, yaralanmalar, iş kazaları ile kaza ve yaralanmalardan kaynaklı iş gücü kayıpları bu alanda yer almaktadır. Üçüncü performans alanı olan hizmet kalitesi kapsamında; saatlik kapasite, kapılardan kaynaklı gecikmeler, taksiden kaynaklı gecikmeler, müşteri memnuniyeti, bagaj teslim süreleri, gümrük kontrol süresi, check-in süreleri yer almaktadır. Dördüncü alanda üretkenlik ve maliyet verimliliği yer almaktadır. Çalışan başına yolcu sayısı, çalışan başına uçuş sayısı, kapı başına uçuş sayısı, yolcu başı maliyet, WLU (Work Load Unit) başı maliyet, yolcu başına işletme maliyeti, WLU başına işletme maliyeti üretkenlik/verimlilik alanlarındaki performans göstergeleridir. Beşinci alan olan finansal/ticari alanda; yolcu başına havacılık geliri, uçuş başına havacılık geliri, havacılık dışı işletme gelirlerinin toplam işletme gelirleri içerisindeki payı, yolcu başına havacılık dışı gelir, borç servisinin işletme gelirinine oranı, yolcu başına uzun vadeli borç, borcun vergi, faiz ve amortisman öncesi kara (EBITDA/FAVÖK) oranı, yolcu başına FAVÖK yer almaktadır. Altıncı ve son alan olan çevrede ise karbon ayak izi, atık geri dönüşümü, atık azaltma oranı, yenilenebilir enerjinin satın alınan enerjiye oranı, metrekaşe başına terminal enerji tüketimi, yolcu başına su tüketimi performans göstergeleri yer almaktadır (Wyman, 2012).

Havaalanı performansının değerlendirilmesi için birçok ölçü ve metodoloji geliştirilmiş ve uygulanmıştır (Francis, Humphreys ve Fry, 2002). Martin ve Roman (2001), Veri Zarflama Analizi

(VZA/DEA) yöntemi ile işgücü sermaye ve üretim materyallerini girdi, uçuş sayıları, yolcu sayıları ve kargo miktarını çıktı olarak kullanarak havaalanlarının performansını değerlendirmişlerdir. Martin-Cejas (2002) havaalanlarının üretkenlik ve verimliliğini incelemek için, işgücü ve sermaye girdileri ile taşınan yük ve yolcu miktarını kullanmıştır. Parker (1999) VZA yöntemi ile özelleştirme öncesi ve özelleştirme sonrası performansı karşılaştırmıştır. Girdi olarak işgücü, sermaye, işgücü harici sermaye maliyetini, çıktı olarak ise yolcu sayısı ile taşınan kargo ve yük miktarını kullanmıştır. Sarkis (2000), VZA yöntemini kullandığı çalışmada, işletme maliyetlerini, çalışan sayısı, kapı ve pist sayılarını girdi, işletme geliri, yolcu sayısı, uçuş trafiği ve kargo miktarını çıktı olarak kullanmıştır. Martin ve Roman (2008) havaalanı büyüklüğünü performans ölçütü olarak kullanmıştır. Bu çalışmalara ek olarak, farklı performans kriterleri kullanılarak birçok çalışma yapılmıştır (Lin ve Hong, 2006; Yu, 2004; Abbott ve Wu, 2002; Pels, Nijkamp ve Rietveld, 2001).

Martin vd., (2009) Markov Zinciri Monte Carlo Simülasyonu yöntemi ile İspanya havaalanlarının performansları incelenmiştir. Çalışmada girdi olarak işgücü, sermaye ve üretim materyalleri kullanılırken, çıktıyı belirlemek için hava trafiği ve WLU kullanılmıştır. Yu (2010) ise Ağ (Network DEA) Veri Zarflama metodunu kullanarak havaalanı performansını ölçmeye çalışmıştır. İşgücü, pist uzunluğu, apron büyüklüğü ve terminal büyüklüğü girdi olarak kullanılmış, yıllık pist kapasitesi ile terminal yolcu kapasitesi hem girdi hem çıktı olarak, uçuş trafiği, yol sayısı, yük miktarı çıktı olarak kullanılırken, nüfus da analize çevresel faktör olarak dahil edilmiştir. Benzer bir çalışmada, Wang ve Song (2020) 8 Çin havaalanını Asya’da yer alan 4 havaalanı ile kıyaslamaktadır. Kıyaslama ortalama yolcu sayıları, uçuş trafiği, ortalama kargo miktarı, ortalama toplam gelir ve ortalama net gelir kriterleri üzerinden yapılmaktadır. Adler, Liebert ve Yazhensky (2013) havaalanlarını belirli kriterler üzerinden kıyaslamaktadır. Çalışmada kriterler girdi, çıktı ve hem girdi hem çıktı olarak sınıflandırılmaktadır. Çalışan maliyetleri, materyal maliyetleri ve dış kaynak kullanımları, saat başına pist trafiği, saat başına terminal trafiği, yıllık dış hat yolcu sayısı, yıllık iç hat yolcu sayısı, kargo miktarı, ticari uçuş sayıları, havacılık dışı gelirler, havacılık gelirleri kullanılan kriterlerdir.

Chakraborty vd., (2020) 32 Hindistan havaalanını kıyaslamışlardır. Çalışmada BWM (Best Worst Model) ve MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison) metotları kullanılmaktadır. Yıllık gelir, toplam yolcu, toplam trafik, toplam yük, terminal alanı, rota sayısı (orijin-destinasyon sayısı), check-in banko sayısı ve şehir merkezine uzaklık kriterleri dikkate alınmaktadır. Baltazar vd., (2018), Uluslararası Havacılık Konseyi’nce havaalanı performansının ölçümünde kullanılan alan ve kriterler (Wyman, 2012) dikkate almaktadır. Araştırma verileri uzman görüşleri üzerinden elde edilen bilgiler ve raporlara dayanmaktadır. Veriler, MACBETH (Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique) metodu ve GDS (Global Decision Support) modeli ile çözümlenerek havaalanları performans açısından kıyaslanmaktadır. Özsoy ve Örkücü (2021), Türk havaalanlarının yapısal ve operasyonel performansını bootstrap veri zarflama analizi yöntemi ile analiz etmiştir. Örkücü vd., (2016) 2009–2014 dönemi için Türkiye’deki havaalanlarının operasyonel verimliliğini veri zarflama analizi ve Malmquist verimlilik indeksi yöntemleri aracılığıyla araştırmıştır. Buna ek olarak havaalanı performans kriterlerinin önem düzeyini belirlemek ve performans açısından kıyaslamak amacıyla literatürde birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir (Kuo ve Liang, 2011; Prakash ve Barua, 2016; Eshtaiwi, Badi, Abdulshahed ve Erkan, 2018; Shojaei, Haeri ve Mohammadi, 2018; Lu, Hsu, Liou ve Lo, 2018). Asker ve Ünal (2017) yolcu sayısı açısından Dünyanın ilk 25 havaalanının performansını belirli kriterler (yolcu sayısı, yük miktarı, gelir vb.) üzerinden Veri Zarflama yöntemini kullanarak değerlendirmektedir. Asker ve Yaşar (2018) Veri Zarflama ve Malmquist verimlilik indeksi yöntemlerini kullanarak Türkiye’de özel ve kamu tarafından işletilen 20 havaalanının yıllık aktivite değerlerini ölçmüşlerdir. Yine Asker (2016) özel ve kamu kesimi tarafından işletilmekte olan 10 havaalanının etkinliğini ve verimliliğini 2014 yılı verilerini temel alarak Veri Zarflama yöntemiyle ölçmektedir. Buna karşın Türkiye’de sadece kamu tarafından işletilen havaalanlarının incelendiği çalışmalara nadiren rastlanmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın hem güncel verileri kullanması hem de geniş bir dönem için havaalanlarının performansı analiz etmesi bakımından literatüre katkı sunması beklenmektedir. Bunun yanı sıra, çalışmadaki kriter havuzunun genişliği dikkate alındığında, çok boyutlu olarak havaalanı performansının ölçülmesine olanak sağlaması bakımından literatürde yer alan boşluğu doldurması hedeflenmektedir.

2. Yöntem

Havacılık sektöründe yatırım hacimlerinin büyük olması, yatırım kararlarında küçük sapmaları bile önemli hale getirmektedir. Dolayısıyla karar alımında hem nicel hem de nitel olmak üzere birçok kriter göz önüne alınmalıdır. Bu sebeple karar vericilerin, karar sürecinde kendilerine yardımcı olabilecek çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanmalarını gerektirmektedir (Dozic, 2019: 1). Çok kriterli karar verme teknikleri (ÇKKV), kriterleri birçok farklı özelliklere bağlı olarak değerlendirerek en iyinin seçiminde kullanılırlar. ÇKKV yöntemleri referans noktası, sıralama, ikili karşılaştırma prosedürü gibi çeşitli teorilere dayanmaktadır. Bu yöntemleri temel alan birçok teknik geliştirilmiştir. AHP, TOPSIS, PROMETHEE, COPRAS, EDAS gibi teknikler ön plana çıkmaktadır (Anilkumar, Maniyeri ve Anish, 2021:1). Havacılık sektörü özelinde ÇKKV yöntemlerinin birçok araştırmada kullanıldığı görülmektedir (Kiracı ve Asker, 2019; Kiracı ve Akan, 2020; Bakır vd., 2020). Özellikle havayollarının hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde, havaalanı problemlerinin ortaya çıkarılmasında, objektif performansın tespit edilmesinde, hava trafik yönetiminde (özellikle emniyet konularında) değerlendirme, seçme ve sıralama temaları sıkça kullanılmaktadır (Dozic, 2019: 19).

EDAS ve CRITIC, çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde yaygın olarak kullanılan tekniklerdendir. EDAS optimal alternatifin belirlenmesinde ortalama çözüm uzaklığına bağlı ölçümlerden faydalanmaktadır (Keshavarz Ghorabae, Zavadskas, Olfat ve Turskis, 2015). CRITIC ise objektif ağırlıklandırma yöntemine bağlı olarak normalize edilen karar matrisinin standart sapmaları ile kriterler arası korelasyon ilişkilerini odak almaktadır (Gao, Nam, Ko ve Jang, 2017; Akbulut, 2019).

2.1. CRITIC Yöntemi

ÇKKV analiz modellerinin temel problemlerinden birisi de kriter ağırlığının belirlenmesidir. Ağırlık belirleme metodları uzun zamandır tartışılan bir konu olmuştur. Ağırlık belirlemeye yönelik yaklaşımların çoğu öznel ve nesnel olarak ayrılmaktadır. Öznel yani sübjektif yaklaşımlarda, karar vericilerden veya karar sürecine dahil olan bireylerden alınan bilgilere bağlı olarak kriter ağırlıkları belirlenmektedir. Dolayısıyla, sübjektif yaklaşımlarda bireylerin görüş ve sezgileri karar sürecine yansımaktadır. Sübjektif yaklaşımların aksine objektif yaklaşımlarda karar vericilerin ya da sürece etki eden diğer insanların görüşleri dikkate alınmaz (Zizovic, Miljkovic ve Marinkovic, 2020). CRITIC yöntemi, yaygın olarak kullanılan objektif yöntemlerden bir tanesidir. Bu yöntem, ölçüt karşıtlıklarını (kontrastlarını) belirlemek için sütun başına seçeneklerin sıralanmış ölçüt değerlerinin standart sapmasını ve eşleştirilmiş tüm sütunların korelasyon katsayılarını kullanan bir bağıntı yöntemidir (Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis, 1995).

CRITIC metodu aşağıda belirtilen aşamalardan oluşmaktadır (Madic ve Radovanovic, 2015; 199: 200; Jahan, Mustapha, Sapuan, Ismail ve Bahraminasab, 2012).

1. Aşama: Karar matrisinin yapısı

CRITIC metodunda, karar matrisinin şekillenmesi önceliklidir. Karar matrisinin problemle ilgili bilgileri içermesinden dolayı, uzman görüşüne ihtiyaç duyulmadan tüm hesaplamalar karar matrisi üzerinden gerçekleştirilir (bakınız: 1. Eşitlik).

$$X = [x_{ij}] = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Aşama: Karar matrisinin Normalizasyonu

İkinci aşamada, anomalilerin ortadan kaldırılması için 2. Eşitlik kullanılarak normalizasyon süreci uygulanır. Kriterin fayda/maliyet özellikleri bu süreçte dikkate alınmaz.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

3. Aşama: Kriter çiftleri arasındaki korelasyon katsayılarının hesaplanması

Bu aşamada, 3. Eşitlik kullanılarak kriter çiftleri arasındaki korelasyon katsayıları hesaplanmaktadır.

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (3)$$

Üçüncü aşamada, korelasyon analizi veri yapısına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Bu aşamada Pearson veya Spearman sıra korelasyon analizi kullanılmaktadır. Eğer hesaplamadaki korelasyon ± 1 katsayı değerindeyse kriter yüksek düzeyde korelasyon göstermekte, katsayının 0 olması ise çiftler arasında korelasyon olmadığını göstermektedir (Gao vd., 2017: 7).

4. Aşama: Toplam bilgi miktarının hesaplanması (c_j)

Her bir kriterde yer alan toplam bilgi miktarı (c_j) 4. Eşitlik kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu hesaplamada, standart sapma (σ_j) değerleri kullanılmaktadır.

$$c_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (4)$$

Eşitlik dikkate alındığında en yüksek standart sapma değerine (σ_j) ve en düşük (ρ_{jk}) değerine sahip kriter en yüksek düzeyde bilgi içermektedir. (Madić & Radovanović, 2015, s. 200).

5. Aşama: Kriter ağırlıklarının bulunması

CRITIC metodunun son aşamasında, kriterlerin j . ağırlık katsayıları (w_j) hesaplanmaktadır. Ağırlık katsayı (w_j) değeri en büyük olan kriter en önemli kriter olarak kabul edilmektedir. Katsayı değeri (w_j) küçüldükçe kriterin önem düzeyi de azalmaktadır (5. Eşitlik)

$$w_j = c_j / \sum_{k=1}^n c_k \quad (5)$$

2.2. EDAS Yöntemi

Keshavarz Ghorabae ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilen EDAS (Ortalama Çözümünden Uzaklık) yaklaşımı ile ÇKKV içerisinde özellikle çelişen kriterlerin değerlendirilmesinde yenilikçi ve kullanışlı bir model olarak görülmektedir. Bu yaklaşım, ideal ve ideal olmayan çözümler yerine, ortalama çözümlerden pozitif ve negatif uzaklıklar olarak iki ölçüye dayanmaktadır (Fan, Li ve Wu, 2019). Böylece en uygun seçenek ortalamadan pozitif uzaklıkların (PDA) en yüksek derecesi ve ortalamadan negatif uzaklıkların (NDA) en düşük derecesi olmaktadır (Keshavarz Ghorabae vd., 2015). Bu yöntem, yaşam döngüsü ve sürdürülebilirlik değerlendirmesi, tedarikçi seçimi, binaların mimari şekilleri, kültürel miras yapıları, kalite güvencesi, lojistik gibi gerçek hayattan ÇKKV sorunlarına uygulanmıştır (Peng ve Liu, 2017).

EDAS yöntemi birçok çalışmada da belirtildiği üzere (Ulutaş, 2017: 172; Ulutaş, 2019: 57; Akbulut, 2019: 254; Kiracı ve Bakır, 2019: 161; Karatop, Taşkan, Adar ve Kubat, 2021: 7) aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır.

1. Aşama: Karar Matrisinin Düzenlenmesi

Yöntemin birinci basamağı olan bu aşamada, probleme ait kriter ve alternatifleri içeren bir karar matrisi oluşturulur.

$$Y = [Y_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \dots & Y_{1m} \\ Y_{21} & Y_{22} & \dots & Y_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Y_{n1} & Y_{n2} & \dots & Y_{nm} \end{bmatrix} \quad (6)$$

2. Aşama: Ortalama Değerler Matrisinin Düzenlenmesi

Bu aşamada, eşitlik yardımıyla her bir değerlendirme kriterine ait ortalama çözüm matrisi düzenlenir.

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{ij}}{n} \quad (7)$$

3. Aşama: Ortalamadan Negatif ve Pozitif Uzaklık Matrislerinin Düzenlenmesi

3. aşamada, değerlendirme kriterine ait ortalamalardan NDA (Negatif Uzaklık) ile PDA (Ortalamadan Pozitif Uzaklık) matrisi oluşturulur. Değerlerin hesaplanmasında, değerlendirme kriterlerinin fayda ve maliyet analizleri dikkate alınır. Kriterlere ilişkin fayda/maliyet analizleri aşağıda yer alan eşitlik (10-13) yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$NDA = [NDA_{ij}]_{n \times m} \quad (8)$$

$$PDA = [PDA_{ij}]_{n \times m} \quad (9)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - Y_{ij}))}{AV_j}, \quad j \in \text{fayda kriteri} \quad (10)$$

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (Y_{ij} - AV_j))}{AV_j}, \quad j \in \text{fayda kriteri} \quad (11)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max(0, (Y_{ij} - AV_j))}{AV_j}, \quad j \in \text{maliyet kriteri} \quad (12)$$

$$PDA_{ij} = \frac{\max(0, (AV_j - Y_{ij}))}{AV_j}, \quad j \in \text{maliyet kriteri} \quad (13)$$

Eşitliklerde maliyet kriteri minimum olması istenen kriteri temsil ederken fayda kriteri ise maksimum olması istenen kriteri temsil etmektedir.

4. Aşama: Kriterler için Ağırlıklandırılmış Toplam Değerlerin Hesaplanması

Analizin 4. Aşamasında, ağırlıklandırılmış toplam negatif uzaklıklar (SN_i) ile ağırlıklandırılmış toplam pozitif uzaklıklar (SP_i) aşağıda formüle edilen eşitlikler aracılığı ile hesaplanmaktadır. İlgili kriterlerin önem düzeylerini temsil eden ağırlık katsayıları (W_j) uzaklık matrisi (NDA) ile çarpılır.

$$SN_i = \sum_{j=1}^m W_j \times NDA_{ij} \quad (14)$$

$$SP_i = \sum_{j=1}^m W_j \times PDA_{ij} \quad (15)$$

Eğer (SN_i) değeri azalırken (SP_i) değeri artarsa bu durum alternatiflerin istenilen seviyeye ulaştığını göstermektedir. Diğer bir deyişle (SN_i) ve (SP_i) değerlerinde oluşan artışlar ve azalışlara göre, alternatiflerin optimal olma koşulları da değişkenlik göstermektedir.

5. Aşama: Kriterler için Ağırlıklandırılmış Toplam Değerlerin Normalize Edilmesi

Bu aşamada normalize işlemi aşağıda gösterilen eşitlikler üzerinden, ağırlıklandırılmış toplam negatif uzaklıklar (SN_i) ile ağırlıklandırılmış toplam pozitif uzaklıklara (SP_i) uygulanmaktadır

$$NSN_i = 1 - \frac{SN_i}{\max_i(SN_i)} \quad (16)$$

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max_i(SP_i)} \quad (17)$$

6. Aşama: Alternatiflere Ait Değerlendirme Puanının Hesaplanması

Final aşaması olan 6. Aşamada, her bir alternatifin değerlendirme puanları (AS) formüle edilen eşitlik yardımıyla hesaplanmakta ve en yüksek değerlendirme puanına sahip optimal alternatif belirlenmektedir.

$$AS_i = \frac{1}{2} (NSP_i + NSN_i) \quad (18)$$

3. Uygulama ve Bulgular

Türkiye’de 2013-2019 döneminde havaalanlarının performansının incelendiği bu çalışmanın uygulama aşamaları şu şekildedir. İlk olarak Türkiye’de bulunan ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) tarafından işletilen havaalanları yolcu sayısı dikkate alınarak belirlenmiştir. İkinci aşamada literatürde yer alan ulusal ve uluslararası çalışmalardan yararlanılarak performans kriterleri belirlenmiştir. Üçüncü aşamada sözü edilen performans kriterleri farklı veri tabanlarından elde edilmiştir. Dördüncü aşamada CRITIC yöntemi aracılığıyla her yıl için ayrı ayrı olacak şekilde kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Son aşamada ise EDAS yöntemi kullanılarak havaalanlarının 2013-2019 dönemi performans sıralaması elde edilmiştir.

Tablo 1. Havaalanları ve Havaalanı Performans Göstergeleri

Kod	Kriter ¹	Fayda/Maliyet	Havaalanı	Kod
C1	Terminal Alanı (m ²)	Minimum	Adana	ADA
C2	Şehre Uzaklık (km)	Minimum	Trabzon	TZX
C3	Pist Sayısı	Minimum	Erzurum	ERZ
C4	Apron Kapasitesi	Minimum	Gaziantep	GZT
C5	Taksi yolu Sayısı	Minimum	Diyarbakır	DIY
C6	Ticari Uçak Trafığı	Maksimum	Hatay	HTY
C7	Yolcu Sayısı	Maksimum	Kayseri	ASR
C8	Yük Trafığı	Maksimum	Konya	KYA
C9	Kargo Trafığı	Maksimum	Samsun Çarşamba	SZF
C10	Gelir	Maksimum	Van Ferit Melen	VAN
C11	Gider	Minimum		
C12	Nüfus	Minimum		
C13	Şehir Bazlı GSYH	Minimum		
C14	Turist Sayısı	Minimum		
C15	Çalışan Sayısı	Minimum		

Tablo 1’de çalışmada kullanılan havaalanlarının listesine, bu havaalanlarının ICAO kodlarına² ve havaalanlarının performansını ölçmek amacıyla kullanılan performans kriterlerinin listesine yer verilmiştir. Çalışmada kapsamında terminal alanı, şehre uzaklık, pist sayısı, apron kapasitesi, taksi yolu sayısı, gider, nüfus, şehir bazlı GSYH (Gayri Safi Yurtiçi Hasılat), turist sayısı ve çalışan sayısının maliyet özellikli yani en düşük olması istenen kriterler olduğu görülmektedir. Buna karşın ticari uçak trafiği, yolcu sayısı, yük trafiği, kargo trafiği ve gelir değişkenlerinin fayda özellikli olduğu yani en yüksek değerde olması istenen kriterler olarak belirlenmiştir.

3.1. CRITIC Yöntemi Uygulaması

Çalışmanın ilk aşamasında kriter ağırlıklarının tespit edilmesi amacıyla, nesnel ağırlıklandırma yöntemlerinden biri olan CRITIC yöntemi kullanılacaktır. ÇKKV yöntemlerinde uzman görüşlerinden yararlanılarak kriter ağırlıklarının belirlendiği çeşitli çalışmalar yapılmaktadır Abdel-Basset, Gamal, Chakraborty ve Ryan, 2021; Sahebi Masoomi ve Ghorbani,2020; Skorupski ve Uchronski, 2020; Supciller ve Toprak, 2020). Ancak uzman görüşlerinden yararlanılarak yapılan çalışmalarda uzmanların

¹ Havaalanlarının kriterlerinin elde edilmesinde DHMİ, TÜİK, TCMB ve TTYD veri tabanlarından yararlanılmıştır.

² Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (International Civil Aviation Organisation - ICAO) tarafından havaalanlarının bağlı bulunduğu coğrafi konum ve ülke dikkate alınarak verilen ve 4 harften oluşan sınıflandırma kodlarına verilen isimdir.

görüş, düşünce ve önyargılarının yanı sıra yaşamış oldukları pratik veya teorik uygulamaların karar vermelerinde etkili olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra, sübjektif değerlendirme/ağırlıklandırma yöntemleri hem uzmanların değer yargılarını hem de bu yargularla ilgili belirsizlikler barındırmaktadır (Trinkuniene, Podvezko, Zavadskas, Joksiene, Vinogradova ve Trinkunas, 2017). Dolayısıyla kriter ağırlıklarının objektif olarak belirlendiği CRITIC yönteminin kullanılmasının daha uygun olacağına kanaat getirilmiştir.

CRITIC yönteminin ilk aşamasında karar matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Ek-1'de³ 10 havaalanı alternatifi ve 15 kriterden oluşan karar matrisine yer verilmiştir. Karar matrisinde yer alan maksimum ve minimum göstergeleri, kriterlerin fayda veya maliyet temelli olduğunu ifade etmekte olup havaalanı performansında arzu edilen durumu ortaya koymaktadır. Karar matrisi oluşturulduktan sonraki aşama Tablo 4'te yer alan normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulmasıdır. Normalize karar matrisi eşitlik (2) ve (3) yardımıyla oluşturulmaktadır.

Tablo 2. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
ADA	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.56	1.00	0.00	0.00	0.29	0.80	0.00
TZX	0.85	0.89	1.00	0.20	0.63	0.47	0.51	0.73	1.00	0.58	0.20	1.00	0.25	0.94	0.50
SZF	0.97	0.60	0.00	0.47	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.05	0.42	0.99	0.55	0.98	0.65
GZT	0.86	0.30	1.00	0.60	0.13	0.28	0.29	0.33	0.17	0.30	0.24	0.22	0.36	0.63	0.55
ASR	0.00	0.72	1.00	0.73	1.00	0.25	0.28	0.21	0.09	0.16	1.00	0.39	0.71	1.00	0.93
VAN	0.58	0.00	0.00	0.73	0.88	0.04	0.04	0.09	0.00	0.06	0.44	0.46	0.48	0.00	1.00
ERZ	0.87	0.94	1.00	0.80	0.88	0.26	0.23	0.33	0.05	0.26	0.70	0.61	0.00	0.87	0.89
KYA	0.84	0.38	0.00	0.73	0.88	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.92	0.05	0.20	0.97	0.80
HTY	0.99	0.09	1.00	0.73	1.00	0.14	0.14	0.14	0.06	0.18	0.70	0.64	0.36	0.92	0.72
DIY	0.93	0.81	1.00	1.00	0.88	0.07	0.08	0.05	0.03	0.06	0.91	0.78	1.00	0.78	0.87

Normalize edilmiş karar matrisi oluşturulduktan sonraki aşama, kriterler arasındaki korelasyon katsayısının hesaplanması ile ilgilidir. Eşitlik (3) kullanılarak hesaplanan Spearman korelasyon tablosu aşağıda yer almaktadır.

Tablo 3. Kriterler Arası Korelasyon Katsayıları

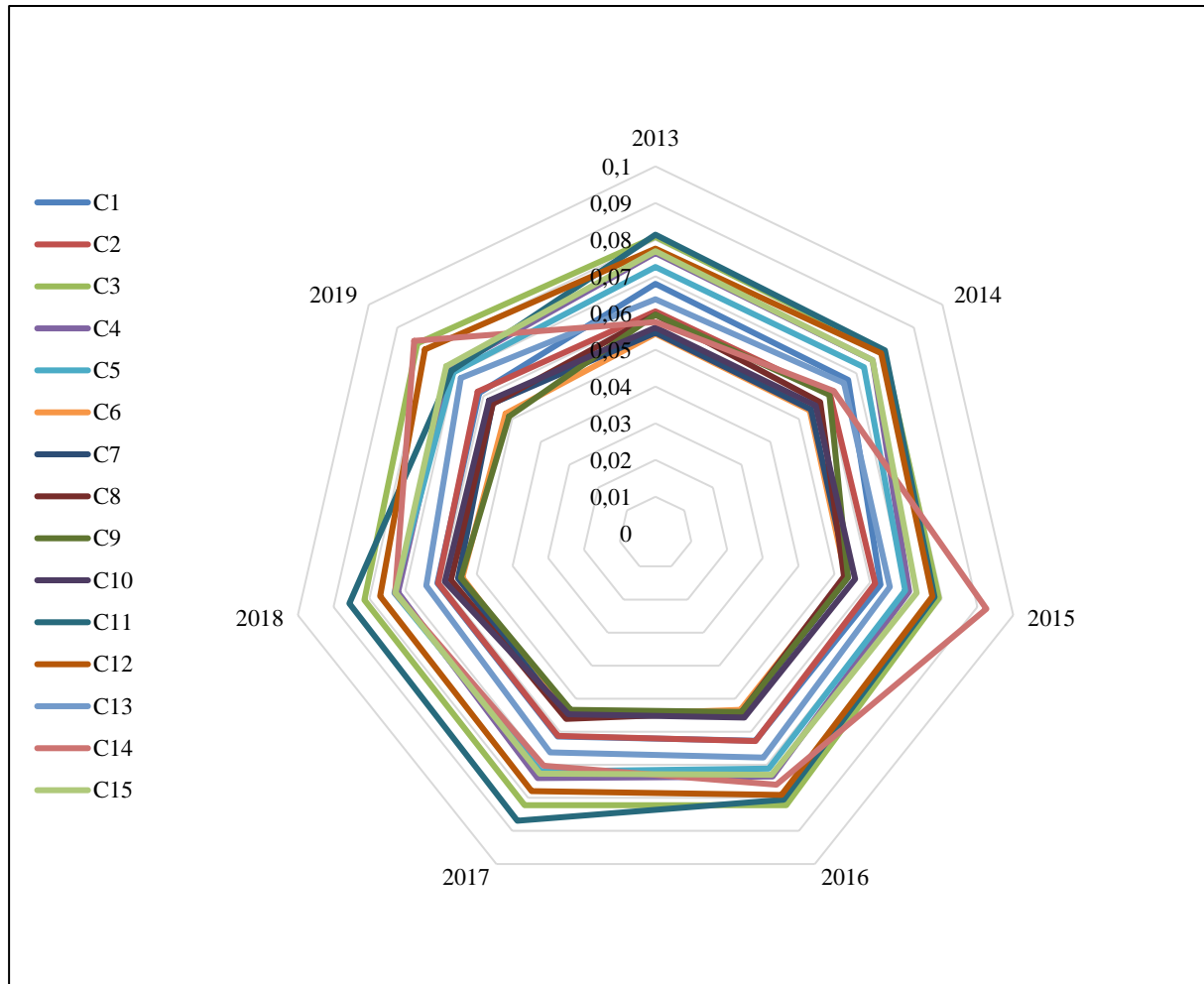
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
C1	1.00	0.05	-0.02	-0.25	-0.27	0.14	0.12	0.17	0.16	0.24	-0.43	0.15	-0.30	0.10	-0.47
C2	0.05	1.00	0.47	-0.38	0.10	0.57	0.57	0.57	0.50	0.54	-0.13	0.14	-0.03	0.53	-0.40
C3	-0.02	0.47	1.00	-0.10	0.27	0.54	0.55	0.54	0.39	0.51	-0.08	0.02	0.03	0.32	-0.30
C4	-0.25	-0.38	-0.10	1.00	0.18	-0.80	-0.81	-0.83	-0.79	-0.85	0.84	0.11	0.37	-0.14	0.88
C5	-0.27	0.10	0.27	0.18	1.00	0.22	0.21	0.16	-0.03	0.15	0.39	-0.33	-0.01	-0.04	0.14
C6	0.14	0.57	0.54	-0.80	0.22	1.00	1.00	0.97	0.69	0.99	-0.65	-0.35	-0.30	0.12	-0.85
C7	0.12	0.57	0.55	-0.81	0.21	1.00	1.00	0.97	0.72	0.99	-0.66	-0.33	-0.26	0.13	-0.86
C8	0.17	0.57	0.54	-0.83	0.16	0.97	0.97	1.00	0.83	0.99	-0.72	-0.21	-0.38	0.09	-0.82
C9	0.16	0.50	0.39	-0.79	-0.03	0.69	0.72	0.83	1.00	0.77	-0.64	0.17	-0.28	0.20	-0.65
C10	0.24	0.54	0.51	-0.85	0.15	0.99	0.99	0.99	0.77	1.00	-0.74	-0.26	-0.35	0.10	-0.88
C11	-0.43	-0.13	-0.08	0.84	0.39	-0.65	-0.66	-0.72	-0.64	-0.74	1.00	0.04	0.35	0.26	0.78
C12	0.15	0.14	0.02	0.11	-0.33	-0.35	-0.33	-0.21	0.17	-0.26	0.04	1.00	0.25	0.17	0.28
C13	-0.30	-0.03	0.03	0.37	-0.01	-0.30	-0.26	-0.38	-0.28	-0.35	0.35	0.25	1.00	-0.09	0.28
C14	0.10	0.53	0.32	-0.14	-0.04	0.12	0.13	0.09	0.20	0.10	0.26	0.17	-0.09	1.00	-0.22
C15	-0.47	-0.40	-0.30	0.88	0.14	-0.85	-0.86	-0.82	-0.65	-0.88	0.78	0.28	0.28	-0.22	1.00

Kriterlere ait korelasyon katsayısının hesaplanmasından sonraki aşamada kriter ağırlıklarının elde edildiği, eşitlik (4)'te yer alan aşamaya geçilmiştir. Bu aşamada kriter ağırlıklarının belirlemesi amacıyla normalize edilmiş karar matrisindeki (Tablo 4) standart sapma değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla kriter standart sapmaları, kriterlere ilişkin bilgi miktarı ve kriter ağırlıkları 2013 yılı için tablo 4'deki gibi elde edilmiştir. Kriter ağırlıkları 2013-2019 yılları için her yıl ayrı ayrı hesaplanmış olup ek-2'de yer almaktadır.

³ Metin içine sığmayan tablolar eklerde yatay olarak yer almaktadır.

Tablo 4. 2013 Yılına İlişkin Kriter Ağırlıkları															
Std.	0.30	0.36	0.48	0.30	0.37	0.30	0.31	0.33	0.32	0.31	0.34	0.36	0.28	0.30	0.29
Sapma															
Cj	4.43	3.93	5.25	4.97	4.72	3.54	3.56	3.88	3.88	3.65	5.30	5.05	4.15	3.74	5.00
Ağırlık	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
1.00	0.068	0.060	0.080	0.076	0.072	0.054	0.054	0.059	0.059	0.056	0.081	0.077	0.063	0.057	0.076

Şekil 1’de 2013-2019 dönemi için kriter ağırlıklarının önem düzeyinde meydana gelen değişime yer verilmektedir. Buna göre C3 (pist sayısı) ve C11 (gider) kriterlerinin ağırlıklarının nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Buna ek olarak C14 (turist sayısı) kriterinin ağırlık değerinin 2013 yılında düşük, 2015 yılında ise yüksek ağırlık değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 1. Performans Kriterlerinin 2013-2019 Döneminde Önem Düzeyi Değişimi

3.2. EDAS Yöntemi Uygulaması

Havaalanlarının performansının incelendiği bu çalışmada kriter ağırlıklarının CRITIC yöntemi aracılığıyla belirlenmesinin ardından alternatiflerin (havaalanları) performans sıralamasının gerçekleştirilmesi amacıyla EDAS yöntemi kullanılmıştır. EDAS yönteminin uygulanmasında ilk aşama karar matrisinin oluşturulmasıdır. CRITIC yönteminin uygulanmasında olduğu gibi burada da Ek-1’de yer alan karar matrisi oluşturularak EDAS yönteminin analizine başlanmıştır. Karar matrisinin oluşturulmasından sonra ortalamadan pozitif ve negatif uzaklık matrislerinin oluşturulması gerekmektedir. Ek-3 ve Ek-4’te yer alan sırasıyla ortalama çözümden pozitif ve negatif uzaklık matrislerinin oluşturulmasında kriterlerin fayda ve maliyet özellikleri dikkate alınmış olup eşitlik (8) ve

eşitlik (9)'dan yararlanılmıştır. Ortalama çözümden pozitif ve negatif uzaklık matrislerinin oluşturulmasından sonra CRITIC yönteminden elde edilen ağırlıklardan yararlanarak alternatiflerin (havaalanları) değerlendirme skorunu temsil (AS_i) elde edilmiştir. En yüksek değerlendirme skoruna sahip alternatifin optimal olduğu dolayısıyla alternatifler arasında en iyi performansa sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Tablo 5'de 2013 yılına ait performans sıralamasına yer verilmiştir.

Tablo 5. 2013 Yılı Havayolu Performans Göstergeleri

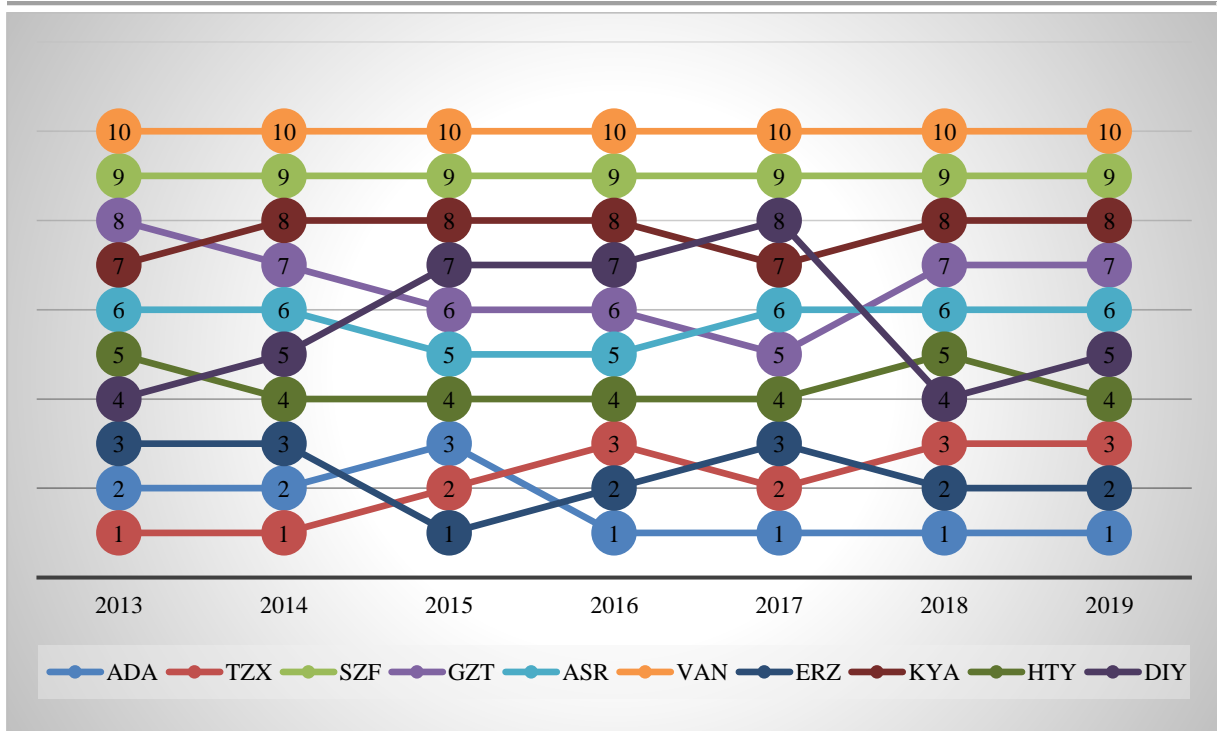
Alternatif Kriter	SP_i	SN_i	NSP_i	NSN_i	AS_i	Rank
ADA	0.59627	0.23936	1.00000	0.54683	0.77341	2
TZX	0.51284	0.11991	0.86008	0.77299	0.81654	1
SZF	0.13463	0.36446	0.22579	0.30999	0.26789	9
GZT	0.04743	0.26018	0.07954	0.50741	0.29347	8
ASR	0.24046	0.22176	0.40327	0.58015	0.49171	6
VAN	0.08328	0.52819	0.13967	0.00000	0.06983	10
ERZ	0.19260	0.06813	0.32301	0.87101	0.59701	3
KYA	0.14534	0.28393	0.24375	0.46244	0.35310	7
HTY	0.18324	0.14801	0.30731	0.71979	0.51355	5
DIY	0.24049	0.14266	0.40333	0.72990	0.56661	4

Çalışma kapsamında havaalanlarının 2013-2019 dönemi performansı analiz edildiğinden, değerlendirme skorunu temsil (AS_i) elde edilmesi ile ilgili hesaplamalar her dönem için ayrı ayrı yapılarak tablo 6 elde edilmiştir. Tablo 5'de 2013-2019 döneminde her yıl için en yüksek değerlendirme skoruna (AS_i) sahip havaalanlarının listesine yer verilmiştir.

Tablo 6. 2013-2019 Döneminde Havaalanı Performans Sıralaması

Alternatif Kriterler	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
ADA	2	2	3	1	1	1	1
TZX	1	1	2	3	2	3	3
SZF	9	9	9	9	9	9	9
GZT	8	7	6	6	5	7	7
ASR	6	6	5	5	6	6	6
VAN	10	10	10	10	10	10	10
ERZ	3	3	1	2	3	2	2
KYA	7	8	8	8	7	8	8
HTY	5	4	4	4	4	5	4
DIY	4	5	7	7	8	4	5

Şekil 2'de havaalanlarının değerlendirme skoru (AS_i) ve buna bağlı performans sıralamasından oluşturulmuş havaalanı performans sıralamasına yer verilmiştir. Söz konusu şeklin ortaya çıkarılmasında Tablo 6'da yer alan havaalanı performans sıralamasından yararlanılmıştır.



Şekil 2. 2013-2019 Dönemi İçin Havaalanı Performans Sıralaması

Şekil 2’de 2013-2019 döneminde bazı havaalanlarının performans sıralamasının kayda değer şekilde değişimlerin meydana geldiği anlaşılmaktadır. Örneğin, Gaziantep havaalanının 2017 yılına kadar görece performansını arttırdığı ve 5. sıraya kadar yükseldiği görülmektedir. Ancak bu havaalanının 2017 yılından sonra performansının görece gerilediği anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra Diyarbakır havaalanının performansında ilgili dönemde önemli ölçüde değişimlerin meydana geldiği görülmektedir. Diyarbakır havaalanını 2013 yılı itibariyle en iyi performansa sahip dördüncü hava iken 2017 yılında sekizinci sıraya kadar gerilemiştir. 2018 döneminde ise görece yeniden performans artışının meydana geldiği ve dördüncü sıraya yükseldiği anlaşılmaktadır.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Havaalanı endüstrisi gerek ülke içeriden gerekse uluslararası arenada meydana gelen kriz veya olaylara karşı oldukça duyarlıdır. Özellikle turizm ve buna bağlı olarak havayolu endüstrisinde meydana gelen krizler, havaalanlarının performansı üzerinde önemli etkiye sahiptir. Havaalanı performansını belirleyen ana faktör, müşteriler (havayolları, yer hizmeti şirketleri, ikram şirketleri vs.) olsa da sahip olduğu fiziksel özellikler de havaalanının performansı üzerinde etkilidir. Diğer bir ifadeyle havaalanının girdisi olarak kabul edilen pist sayısı, apron ve terminal kapasite gibi özellikler ile bu girdiler kullanılarak ne kadar çıktı (yolcu sayısı, gelir vb.) elde edildiği diğer havaalanlarına karşı görece performansı ortaya çıkarmak açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de sadece kamu (DHMİ) tarafından işletilen havaalanlarının 2013-2019 dönemi performansı çok kriterli karar verme yöntemleri aracılığıyla analiz edilmiştir. Türkiye’de bazı havaalanları DHMİ tarafından işletilirken, bazıları ise kamu-özel sektör iş birliği (yap-işlet-devret) ile işletilmektedir. Çalışmada yap-işlet-devret (YİD) modeli ile işletilen havaalanları dahil edilmemiştir çünkü bu havaalanlarının görece daha iyi performans gösterdiği bu yüzden özel sektörün bu havaalanlarında faaliyet gösterdiği düşünülmektedir. Buna ek olarak kamu-özel sektör iş birliği ile işletilen havaalanlarının sadece kamu tarafından işletilen havaalanlarından daha iyi performansa sahip olduğu (Oum vd., 2008) dikkate alındığında farklı işletim yapılarındaki havaalanlarının aynı kapsamda analiz edilmesinin geçerli ve güvenilir sonuçlar veremeyeceği değerlendirilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada sadece kamu tarafından işletilen ve en fazla yolcu sayısına sahip 10 havaalanı analize dahil edilmiştir.

Çalışmada havaalanlarının performansının ortaya çıkarılması amacıyla geniş bir literatür taraması sonucu 15 adet performans kriteri belirlenmiştir. Söz konusu kriterler, havaalanlarının performansının çok yönlü olarak ortaya çıkarılmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Çalışma kapsamında kriter ağırlıklarının objektif bir şekilde belirlenmesine olanak sağlayan CRITIC yöntemi kullanılarak her yıl için kriter ağırlıkları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bunun devamında EDAS yöntemi kullanılarak havaalanlarının 2013-2019 dönemi için birbirleri ile performans karşılaştırması yapılmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlar, 2013-2019 döneminde bazı havaalanlarının performansında kayda değer değişimlerin meydana geldiğini göstermektedir. Örneğin, Gaziantep havaalanının 2013-2017 döneminde performansı sürekli olarak artmıştır. 2013 yılında 8. sırada olan bu havaalanının 2017 yılında 5. sıraya yükseldiği görülmektedir. Ancak 2018 ve 2019 yılları itibariyle sözü edilen havaalanının performansı sıralamasının 2013 yılına yaklaştığı (7. sıra) görülmektedir. Performans sıralamasında kayda değer değişimlerin meydana geldiği havaalanları da söz konusudur. Örneğin, 2013 yılında en iyi performansa sahip havaalanı olan Trabzon, 2019 yılında 3. sıraya gerilemiştir. Dolayısıyla bu havaalanının görece performansında düşüşlerin meydana geldiği anlaşılmaktadır. Adana havaalanı ise 2013 yılında en iyi performansa sahip 2. havaalanı iken 2016 yılından itibaren en iyi performansa sahip havaalanı olmuştur. Son olarak, analiz döneminin başı ile sonunda (yani 2013 ve 2019 yıllarında) performans sıralaması pek değişmeyen ancak arada kalan dışında performans değişimi yaşayan havaalanları da söz konusudur. Örneğin; Diyarbakır havaalanının performansı 2013 yılında 4. sıradayken 2017 yılı itibariyle 8. sıraya gerilemiştir. Devam eden yıllarda ise performans sıralamasının 2013 yılına yaklaştığı anlaşılmaktadır.

Türkiye’de kamu tarafından işletilen havaalanlarının 2013-2019 yılı performansının analiz edildiği bu çalışmanın literatüre birkaç açıdan katkı sunması beklenmektedir. İlk olarak çalışmada 15 tane performans kriteri kullanıştır. Havaalanı performansını doğrudan etkileyeceği varsayılan bu performans kriterlerinin kullanılmasının, performans değişiminin çok yönlü olarak incelenebilmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir. İkinci olarak, 2013-2019 dönemi dikkate alınarak yapılan performans analizinin hem geniş bir dönemi kapsayarak bu dönemde meydana gelen değişimin izlenmesine olanak sağlaması hem de güncel dönemdeki durumun tespit edilmesi bakımından önem taşıdığı varsayılmaktadır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, Türkiye’de YİD modeli temel alınarak işletilen havaalanlarının performans analizinin yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Abbott, M., & Wu, S. (2002). Total factor productivity and efficiency of Australian airports. *Australian Economic Review*, 35(3), 244-260.
- Abdel-Basset, M., Gamal, A., Chakraborty, R. K., & Ryan, M. (2021). A new hybrid multi-criteria decision-making approach for location selection of sustainable offshore wind energy stations: A case study. *Journal of Cleaner Production*, 280, 124462.
- Adler, N., Liebert, V., & Yazhemsky, E. (2013). Benchmarking airports from a managerial perspective. *Omega*, 41(2), 442-458.
- Akbulut, O. Y. (2019). CRITIC ve EDAS yöntemleri ile İş Bankası'nın 2009-2018 yılları arasındaki performansının analizi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 249-263.
- Anilkumar, B. C., Maniyeri, R., & Anish, S. (2021). Optimum selection of phase change material for solar box cooker integrated with thermal energy storage unit using multi-criteria decision-making technique. *Journal of Energy Storage*, 40, 102807.
- Asker, V. (2016). The measurement of airports operational effectiveness: an application of the major 10 airports in Turkey. *Transport & Logistics*, 16(41).

- Asker, V., & Battal, Ü. (2017). Operational efficiency measurement at selected airports. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 351-368.
- Asker, V., & Yaşar, M. (2018). Measurement of efficiency with Data Envelopment Analysis and Malmquist Total Factor Productivity methods: An application on major airports in Turkey. *Transport & Logistics: the International Journal*, 45(18).
- Bakir, M., Akan, Ş., Kiracı, K., Karabasevic, D., Stanujkic, D., & Popovic, G. (2020). Multiple-criteria approach of the operational performance evaluation in the airline industry: Evidence from the emerging markets. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 23(2), 149-172.
- Baltazar, M. E., Rosa, T., & Silva, J. (2018). Global decision support for airport performance and efficiency assessment. *Journal of Air Transport Management*, 71, 220-242.
- Boardman, A. E., & Vining, A. R. (1989). Ownership and performance in competitive environments: A comparison of the performance of private, mixed, and state-owned enterprises. *The Journal of Law and Economics*, 32(1), 1-33.
- Bottasso, A., & Conti, M. (2010). An Assessment on the Cost Structure of the UK Airport Industry: Ownership Outcomes and Long Run Cost Economies. *SSRN Electronic Journal*. Doi:10.2139/ssrn.1618318
- Doi, S., Ghosh, S., Sarker, B., & Chakraborty, S. (2020). An integrated performance evaluation approach for the Indian international airports. *Journal of Air Transport Management*, 88, 101876.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Dožić, S. (2019). Multi-criteria decision making methods: Application in the aviation industry. *Journal of Air Transport Management*, 79, 101683. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2019.101683>
- Eshtaiwi, M., Badi, I., Abdulshahed, A., & Erkan, T. E. (2018). Determination of key performance indicators for measuring airport success: A case study in Libya. *Journal of Air Transport Management*, 68, 28-34.
- Fan, J. P., Li, Y. J., & Wu, M. Q. (2019). Technology selection based on EDAS cross-efficiency evaluation method. *IEEE Access*, 7, 58974-58980.
- Francis, G., Humphreys, I., & Fry, J. (2002). The benchmarking of airport performance. *Journal of Air Transport Management*, 8(4), 239-247.
- Gao, R., Nam, H. O., Ko, W. I., & Jang, H. (2017). National Options for a Sustainable Nuclear Energy System: MCDM Evaluation Using an Improved Integrated Weighting Approach. *Energies*, 10(12), 1-24.
- 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.
- Graham, A. (2018). *Managing airports: An international perspective*. Routledge. Fifth Edition (428 pp).
- Graham, A., & Morrell, P. (2016). *Airport finance and investment in the global economy*, First edition, London. Routledge.
- Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S. M., Ismail, M. Y., & Bahraminasab, M. (2012). A framework for weighting of criteria in ranking stage of material selection process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58(1-4), 411-420.
- Karatop, B., Taşkan, B., Adar, E., & Kubat, C. (2021). Decision analysis related to the renewable energy investments in Turkey based on a Fuzzy AHP-EDAS-Fuzzy FMEA approach. *Computers & Industrial Engineering*, 151, 106958.

- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Olfat, L., & Turskis, Z. (2015). Multi-criteria inventory classification using a new method of evaluation based on distance from average solution (EDAS). *Informatica*, 26(3), 435-451.
- Kiracı, K., & Bakır, M. (2019). Critic temelli Edas yöntemi ile havayolu işletmelerinde performans ölçümü uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 157-174.
- Kiracı, K., & Akan, E. (2020). Aircraft selection by applying AHP and TOPSIS in interval type-2 fuzzy sets. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101924.
- Kiracı, K., & Asker, V. (2019). Etkinlik ve etkinliği belirleyen faktörler: havayolu şirketleri üzerine ampirik bir inceleme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(1), 25-50.
- Kuo, M. S., & Liang, G. S. (2011). Combining VIKOR with GRA techniques to evaluate service quality of airports under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 1304-1312.
- Lin, L. C., & Hong, C. H. (2006). Operational performance evaluation of international major airports: An application of data envelopment analysis. *Journal of Air Transport Management*, 12(6), 342-351.
- Lu, M. T., Hsu, C. C., Liou, J. J., & Lo, H. W. (2018). A hybrid MCDM and sustainability-balanced scorecard model to establish sustainable performance evaluation for international airports. *Journal of Air Transport Management*, 71, 9-19.
- Madic, M., & Radovanović, M. (2015). Ranking of some most commonly used nontraditional machining processes using ROV and CRITIC methods. *UPB Sci. Bull., Series D*, 77(2), 193-204.
- Martín, J. C., & Roman, C. (2001). An application of DEA to measure the efficiency of Spanish airports prior to privatization. *Journal of Air Transport Management*, 7(3), 149-157.
- Martín, J., & Román, C. (2008). The relationship between size and efficiency: A benchmarking analysis of Spanish commercial airports. *Journal of Airport Management*, 2(2), 183-197.
- Martín, J. C., Román, C., & Voltes-Dorta, A. (2009). A stochastic frontier analysis to estimate the relative efficiency of Spanish airports. *Journal of Productivity Analysis*, 31(3), 163-176.
- Oum, T. H., Yan, J., & Yu, C. (2008). Ownership forms matter for airport efficiency: A stochastic frontier investigation of worldwide airports. *Journal of Urban Economics*, 64(2), 422-435.
- Oum, T. H., Adler, N., & Yu, C. (2006). Privatization, corporatization, ownership forms and their effects on the performance of the world's major airports. *Journal of Air Transport Management*, 12(3), 109-121. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2005.11.003>
- Örkcü, H. H., Balıkcı, C., Dogan, M. I., & Genç, A. (2016). An evaluation of the operational efficiency of Turkish airports using data envelopment analysis and the Malmquist productivity index: 2009-2014 case. *Transport Policy*, 48, 92-104. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.02.008>
- Özsoy, V. S., & Örkcü, H. H. (2021). Structural and operational management of Turkish airports: a bootstrap data envelopment analysis of efficiency. *Utilities Policy*, 69, 101180. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2021.101180>
- Öztürk, S., & Saygın, S. (2017). 1973 Petrol krizinin ekonomiye etkileri ve stagflasyon olgusu. *BJSS Balkan, Journal of Social Sciences*, 6 (12), 1-12.
- Parker, D. (1999). The performance of BAA before and after privatisation: A DEA study. *Journal of Transport Economics and Policy*, 33(2), 133-145.
- Pels, E., Nijkamp, P., & Rietveld, P. (2001). Relative efficiency of European airports. *Transport policy*, 8(3), 183-192.

- Peng, X., & Liu, C. (2017). Algorithms for neutrosophic soft decision making based on EDAS, new similarity measure and level soft set. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 32(1), 955-968.
- Prakash, C., & Barua, M. K. (2016). A robust multi-criteria decision-making framework for evaluation of the airport service quality enablers for ranking the airports. *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism*, 17(3), 351-370.
- Sahebi, I. G., Masoomi, B., & Ghorbani, S. (2020). Expert oriented approach for analyzing the blockchain adoption barriers in humanitarian supply chain. *Technology in Society*, 63, 101427. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101427>
- Shojaei, P., Haeri, S. A. S., & Mohammadi, S. (2018). Airports evaluation and ranking model using Taguchi loss function, best-worst method and VIKOR technique. *Journal of Air Transport Management*, 68, 4-13.
- Skorupski, J., & Uchroński, P. (2020). Multi-criteria group decision-making approach to the modernization of hold baggage security screening system at an airport. *Journal of Air Transport Management*, 87, 101841. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101841>
- Supciller, A. A., & Toprak, F. (2020). Selection of wind turbines with multi-criteria decision making techniques involving neutrosophic numbers: A case from Turkey. *Energy*, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118237>
- Trinkūnienė, E., Podvezko, V., Zavadskas, E. K., Jokšienė, I., Vinogradova, I., & Trinkūnas, V. (2017). Evaluation of quality assurance in contractor contracts by multi-attribute decision-making methods. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 30(1), 1152-1180.
- Ulutaş, A. (2017). EDAS yöntemi kullanılarak bir tekstil atölyesi için dikiş makinesi seçimi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 169-183.
- Ulutaş, A. (2019). Entropi tabanlı edas yöntemi ile lojistik firmalarının performans analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (23), 53-66.
- Wang, Z., & Song, W. K. (2020). Sustainable airport development with performance evaluation forecasts: A case study of 12 Asian airports. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101925.
- Wyman, O. (2012). Guide to airport performance measures. *Airports Council international, ACI*. (Erişim: 25.05.2021), http://www.aci.aero/Media/aci/downloads/ACI_APM_Guidebook_2_2012.pdf
- Yokomi, M. (2005, July). Evaluation of technical efficiency at privatized airports: Case of BAA Plc. In a paper presented at the *Air Transport Research Society (ATRS) Conference* (July 3-6, 2005: Rio de Janeiro, Brazil).
- Yu, M. M. (2004). Measuring physical efficiency of domestic airports in Taiwan with undesirable outputs and environmental factors. *Journal of Air Transport Management*, 10(5), 295-303.
- Yu, M. M. (2010). Assessment of airport performance using the SBM-NDEA model. *Omega*, 38(6), 440-452.
- Žižović, M., Miljković, B., & Marinković, D. (2020). Objective methods for determining criteria weight coefficients: A modification of the CRITIC method. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 3(2), 149-161.

Beyan ve Açıklamalar (Disclosure Statements)

1. Araştırmacıların katkı oranı beyanı / Contribution rate statement of researchers: Birinci yazar /First author % 50 İkinci yazar/Second author % 50
2. Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir (No potential conflict of interest was reported by the authors).

Extended Abstract

While airports have a wide range of operating costs, their revenues are basically divided into two groups, aviation and non-aviation. Revenues related to aviation services basically include revenues from airlines based on the movement of aircraft and passengers at the airport. For example, passenger, touchdown, accommodation, lighting, firefighting, etc. Income from services is included in this scope. Non-aviation revenues, on the other hand, refer to the revenues arising from services such as rented areas inside and outside the terminal, parking services, and duty-free shops (Oum, Adler and Yu, 2006). Depending on the size of the airport, aircraft and passenger traffic, etc. The ratio of aviation and non-aviation income to total income varies depending on the factors (Graham and Morrell, 2016: 20-21). A similar pricing system is applied at Turkish airports. However, the variability of ownership structure can create differences in the sharing of aviation and non-aviation revenues. The ownership rights of airports in Turkey (including military airports) belong to the state. With the BOT and KID applications, excluding the ownership, the operating rights of a part of the airport (Terminal, parking lot, etc.) or the whole of it are transferred to the private sector for up to 49 years at a certain fee (Law No. 3996, 1994). In this context, the determination of the fees to be applied to the services at the airports is based on the contract and the private sector is dependent on the public for pricing. Therefore, although the services are provided by the private sector, the regulatory influence of the state continues. However, the air side (excluding bridges) is operated by the state at airports such as Atatürk, Antalya and İzmir, which are distribution centers. Considering these conditions, it becomes important whether the targeted efficiency and productivity outputs are achieved with the partial privatization of the airport. Boardman and Vining (1989) argue that airports with multiple ownership structures are inferior in profitability and productivity to fully privatized airports. Parker (1999), in his study of BAA airports before and after privatization, concluded that the British government's gold share limited the possible pressures of the capital market. In addition, it determines that the technological efficiency of airports does not show a significant difference before and after privatization. Contrary to this study, Yokomi (2005) argues that BAA airports have improved in terms of technology and efficiency after privatization. Yokomi (2005) criticized Parker (1999) for not taking into account post-privatization business growth. Oum, Yan and Yu (2008:422) and Bottasso and Conti (2010) draw a supportive framework by stating that efficiency and productivity outputs are higher in airports where the share balance is in favor of the private sector.

Liberalization movements in the airline market paved the way for the improvement of airport performance. Although the share of airport taxes in airlines' operating costs is relatively low, between 5% and 7%, airlines continue to operate in a highly competitive market and have to be cautious in passing on cost increases to their customers. Therefore, the performance of airports can also indirectly affect airlines (Gillen and Lall, 1997). Business outputs such as efficiency and productivity gained importance following the change in the economic order brought by the 1929 economic crisis, especially as a result of the stagflation experienced in the 1970s. The increase in criticism of the efficiency and productivity performance of public enterprises paved the way for the privatization process to begin. However, many airports in the world continue to be operated by the public. Therefore, it is critical to measure the performance level of publicly operated airports and compare airports in terms of performance. At the same time, identifying low or high performance airports and revealing the reasons for the performance difference between them can provide valuable information to industry stakeholders. Therefore, in this study, we analyzed the performance of publicly operated airports in Turkey.

The large investment volumes in the aviation sector make even small deviations important in investment decisions. Therefore, many criteria, both quantitative and qualitative, should be considered in decision making. For this reason, it requires decision makers to use multi-criteria decision making methods that can help them in the decision process (Dozic, 2019: 1). Multi-criteria decision making techniques (MCDM) are used to select the best one by evaluating the criteria based on many different features. MCDM methods are based on various theories such as reference point, ranking, pairwise comparison procedure. Many techniques have been developed based on these methods. Techniques such as AHP, TOPSIS, PROMETHEE, COPRAS, EDAS come to the fore (Anilkumar, Maniyeri and Anish, 2021:1). It is seen that MCDM methods are used in many researches specific to the aviation sector (Kiracı and Asker, 2019; Kiracı and Akan, 2020; Bakır et al., 2020). Evaluation, selection and ranking themes are frequently used especially in evaluating the service quality of airlines, revealing airport problems, determining objective performance, and air traffic management (especially in safety issues) (Dozic, 2019: 19).

In this study, we analyzed the 2013-2019 performance of airports operated only by public (DHMI) in Turkey through multi-criteria decision making methods. While some airports in Turkey are operated by DHMI, others are operated by public-private partnership (build-operate-transfer). In the study, we included airports operated with the build-operate-transfer (BOT) model because these airports perform relatively better, so we think that the private sector operates in these airports. In addition, considering that airports operated by public-private

partnerships have better performance than airports operated only by public sector (Oum et al., 2008), it has been evaluated that analyzing airports in different operating structures in the same scope may not yield valid and reliable results. Therefore, in this study, we included only 10 publicly operated airports with the highest number of passengers in the analysis. In the study, we determined 15 performance criteria as a result of a wide literature review in order to reveal the performance of airports. We have designed these criteria in a way that allows the performance of airports to be revealed in a multi-faceted manner. Within the scope of the study, criteria weights were calculated separately for each year using the CRITIC method, which allows the criteria weights to be determined objectively. Afterwards, we compared the airports' performance with each other for the 2013-2019 period using the EDAS method.

The results obtained in the study show that there have been significant changes in the performance of some airports in the 2013-2019 period. For example, the performance of Gaziantep airport has increased continuously in the period of 2013-2017. It is seen that this airport, which was in the 8th rank in 2013, rose to the 5th rank in 2017. However, as of 2018 and 2019, it is seen that the performance ranking of the mentioned airport is approaching 2013 (7th place). There are also airports where notable changes occur in performance rankings. For example, Trabzon, which was the airport with the best performance in 2013, fell to the 3rd place in 2019. Therefore, it is understood that there has been a decrease in the relative performance of this airport. While Adana airport was the second airport with the best performance in 2013, it has been the airport with the best performance since 2016. Finally, there are airports whose performance rankings did not change much at the beginning and end of the analysis period (ie in 2013 and 2019), but experienced performance changes other than those in between. For example; While the performance of Diyarbakır airport was 4th in 2013, it has regressed to 8th place as of 2017. In the following years, it is understood that the performance ranking approached 2013.

EKLER

Ek 1. Karar Matrisi

	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Mak.	Mak.	Mak.	Mak.	Mak.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
ADAADA	10,749	3.5	1	21	1	31350	4315778	43810	6093	46311	37814	2149260	9073	78781	383
TZX	23,745	6	1	18	4	18051	2620887	34325	10918	29955	32911	758237	9368	22429	233
SZF	13,107	13	2	14	9	6102	876121	8293	580	8789	27432	766729	7418	6921	188
GZT	22,790	20	1	12	8	13197	1828799	20010	1936	18644	31699	1844438	8624	143667	219
ASR	95,691	10	1	10	1	12372	1798653	15860	1097	13179	12816	1607437	6346	166	105
VAN	46,826	27	2	10	2	7042	964707	11656	72	9367	26782	1503066	7857	385633	84
ERZ	22,000	5	1	9	2	12757	1633012	19947	625	17239	20388	1295355	11003	49805	117
KYA	24,175	18	2	10	2	6409	835951	8371	245	6928	14719	2079225	9693	12117	144
HTY	11,500	25	1	10	1	9660	1332148	13414	700	13980	20416	1261810	8657	30481	168
DIY	16,500	8	1	6	2	7890	1124740	10203	428	9424	15066	1070113	4441	85080	123

Ek 2. 2013-2019 Yılları Arası Kriter Ağırlıkları

D/K	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
2013	0.068	0.061	0.081	0.076	0.073	0.054	0.055	0.060	0.060	0.056	0.081	0.078	0.064	0.058	0.077
2014	0.067	0.061	0.080	0.076	0.073	0.054	0.054	0.057	0.061	0.056	0.080	0.079	0.066	0.062	0.076
2015	0.063	0.061	0.079	0.071	0.070	0.053	0.054	0.053	0.054	0.056	0.078	0.077	0.066	0.093	0.073
2016	0.063	0.063	0.082	0.074	0.071	0.053	0.054	0.054	0.054	0.056	0.081	0.079	0.068	0.076	0.073
2017	0.061	0.061	0.082	0.074	0.072	0.055	0.056	0.056	0.053	0.055	0.087	0.078	0.066	0.070	0.073
2018	0.061	0.061	0.081	0.072	0.073	0.054	0.055	0.057	0.054	0.059	0.086	0.077	0.064	0.073	0.073
2019	0.061	0.062	0.083	0.072	0.070	0.052	0.057	0.057	0.051	0.058	0.071	0.080	0.068	0.084	0.073

Ek 3. Ortalama Çözümde Pozitif Uzaklık Matrisi

Alternatif Kriter	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
ADAADA	0.6256	0.7417	0.2308	0.0000	0.6875	1.5114	1.4902	1.3568	1.6848	1.6644	0.0000	0.0000	0.0000	0.0335	0.0000
TZX	0.1729	0.5572	0.2308	0.0000	0.0000	0.4460	0.5123	0.8465	3.8106	0.7234	0.0000	0.4711	0.0000	0.7248	0.0000
SZF	0.5434	0.0406	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4652	0.1006	0.9151	0.0000
GZT	0.2062	0.0000	0.2308	0.0000	0.0000	0.0572	0.0552	0.0764	0.0000	0.0726	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ASR	0.0000	0.2620	0.2308	0.1667	0.6875	0.0000	0.0378	0.0000	0.0000	0.0000	0.4661	0.0000	0.2306	0.9980	0.4048
VAN	0.0000	0.0000	0.0000	0.1667	0.3750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0474	0.0000	0.5238
ERZ	0.2337	0.6310	0.2308	0.2500	0.3750	0.0219	0.0000	0.0731	0.0000	0.0000	0.1507	0.0964	0.0000	0.3890	0.3367
KYA	0.1579	0.0000	0.0000	0.1667	0.3750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3868	0.0000	0.0000	0.8513	0.1837
HTY	0.5994	0.0000	0.2308	0.1667	0.6875	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1495	0.1198	0.0000	0.6260	0.0476
DIY	0.4253	0.4096	0.2308	0.5000	0.3750	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3724	0.2535	0.4616	0.0000	0.3027

Ek 4. Ortalama Çözümde Negatif Uzaklık Matrisi

Alternatif Kriter	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15
ADAADA	0.0000	0.0000	0.0000	0.7500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5750	0.4990	0.1000	0.0000	1.1710
TZX	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3710	0.0000	0.1360	0.0000	0.3210
SZF	0.0000	0.0000	0.5380	0.1670	1.8130	0.5110	0.4940	0.5540	0.7440	0.4940	0.1430	0.0000	0.0000	0.0000	0.0660
GZT	0.0000	0.4760	0.0000	0.0000	1.5000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1470	0.0000	0.3210	0.2870	0.0460	0.7630	0.2410
ASR	2.3330	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0090	0.0000	0.1470	0.5170	0.2420	0.0000	0.1210	0.0000	0.0000	0.0000
VAN	0.6310	0.9930	0.5380	0.0000	0.0000	0.4360	0.4430	0.3730	0.9680	0.4610	0.1160	0.0480	0.0000	3.7310	0.0000
ERZ	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0580	0.0000	0.7250	0.0080	0.0000	0.0000	0.3340	0.0000	0.0000
KYA	0.0000	0.3280	0.5380	0.0000	0.0000	0.4870	0.5180	0.5500	0.8920	0.6010	0.0000	0.4500	0.1750	0.0000	0.0000
HTY	0.0000	0.8450	0.0000	0.0000	0.0000	0.2260	0.2310	0.2780	0.6920	0.1960	0.0000	0.0000	0.0500	0.0000	0.0000
DIY	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3680	0.3510	0.4510	0.8110	0.4580	0.0000	0.0000	0.0000	0.0440	0.0000