



CRITIC Temelli MABAC Yöntemi İle Türk Hava Yollarının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi

Murat Kemal KELEŞ^{1*}

¹ Asst. Prof. Dr., Isparta University of Applied Sciences, Keçiborlu Vocational School, Department of Transportation Services, Civil Air Transportation Management Program, Isparta, Türkiye

Geliş Tarihi/Received: 09.02.2022

Doi:10.31200/makuubd.1070559

Kabul Tarihi/Accepted: 22.02.2022

Araştırma Makalesi/Research Article

ÖZET

Havayolu ulaşımı son yıllarda yolcular tarafından hız, zaman ve maliyet gibi avantajları nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. Bu durum rekabetin yoğun olduğu havayolu sektöründe firmaların müşterilere verdikleri hizmetin kalitesini artırmalarını, rekabete yönelik stratejiler geliştirmelerini ve iyi bir performans göstermelerini gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada, 2016-2020 yılları arasında Türk Hava Yolları'nın (THY) beş yıllık performansı değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, “net dönem kâr/zarar”, “uçak sayısı”, “doluluk oranı”, “çalışan sayısı”, “taşınan yolcu sayısı” ve “arz edilen koltuk kilometre” kriterleri dikkate alınmıştır. Çalışmada THY'nin yıllara göre performansı güncel olan çok kriterli karar verme yöntemlerinden CRITIC ve MABAC yöntemleri ile değerlendirilmiştir. CRITIC yöntemi ile değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları bulunmuş, MABAC yöntemi ile de THY'nin yıllara göre performansı sıralanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, THY'nin performansı üzerinde ağırlığı en fazla olan kriterin “uçak sayısı”, önem derecesi en düşük olan kriterin ise “net dönem kâr/zarar” kriteri olduğu neticesine ulaşılmıştır. MABAC yöntemiyle yapılan sıralamada da THY'nin performansının en iyi olduğu yıl 2019 iken, performansın en düşük çıktığı yıl 2016 olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: CRITIC, MABAC, Türk Hava Yolları, Çok Kriterli Karar Verme, Performans.

Evaluation of Turkish Airlines' Performance by Years with the CRITIC-Based MABAC Method

ABSTRACT

Air transportation has been increasingly preferred by passengers in recent years due to its advantages such as speed, time and cost. This situation makes it necessary for airline companies to increase the quality of service they provide to customers, develop strategies for competition and show a good performance in the airline industry where competition is intense. In this study, half decade performance of Turkish Airlines between the years 2016 and 2020 is evaluated. In this context, the criteria of “net profit/loss for the period”, “number of aircrafts”, “load factor”, “number of employees”, “number of passengers carried” and “available seat kilometer” were taken into account. In the study, Turkish Airlines' performance over the years was evaluated with the CRITIC and MABAC methods, which are recently developed multi-criteria decision-making methods. While the CRITIC method has been used to evaluate the weights of the evaluation criteria, the MABAC method was used to evaluate the performance of Turkish Airlines based on the years. According to the results of the analysis, it was concluded that the criterion with the greatest weight on Turkish Airlines' performance was the “number of aircraft”, while the criterion with the lowest degree of importance was the “net profit/loss for the period”. In the ranking made by the MABAC method, while the best performance of Turkish Airlines was in 2019, 2016 was determined as the year with the lowest performance.

Keywords: CRITIC, MABAC, Turkish Airlines, Multi Criteria Decision Making, Performance.

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji sayesinde hava taşımacılığının taşımacılık modları içerisindeki önemi gittikçe artmaktadır. Havayolunun birçok kişi tarafından tercih edilmesinin en önemli nedenleri zaman tasarrufu sağlaması ve diğer taşımacılık modlarına göre daha güvenli olmasıdır. Geçmişte maliyetli olması ve teknik altyapının yetersiz olması sebebiyle çok sayıda kişi havayolu taşımacılığına ulaşamazken, son yıllarda maliyetlerin azalması nedeniyle havayoluna olan talep gittikçe artmaktadır (Deste & Şimşek, 2019).

Havayolu endüstrisinin son 50 yılı incelendiğinde birçok değişikliğin olduğu göze çarpmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde uygulanmaya konan ve daha sonra Avrupa'da ve dünyanın diğer bölgelerinde görülen serbestleşme ve küresel çapta yaşanan rekabet havayolu

taşımacılığının hızlı büyümesini sağlamıştır. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliğine göre, dünyada havayolunu kullanan yolcu sayısı 1970 yılında 300 milyonken 2019 yılında 4,5 milyara çıkmıştır. Diğer yandan havayolu firmalarının maliyetleri sürekli artmaktadır. Yükselen çalışan ücretleri, yakıt maliyetleri ve altyapı maliyetleri havayolu firmalarının yükünü gün geçtikçe artırmaktadır. Havayolu firmalarının operasyonlarını sürdürebilmeleri ve sürekli değişen çevrede büyüebilmeleri için operasyonel etkinliklerini arttırmaları son derece önem arz etmektedir (Cui & Yu, 2021).

Türkiye, stratejik konumu, nüfusu ve havacılığa yapılan yatırımlar sayesinde önümüzdeki yıllarda hava taşımacılığı endüstrisinin önemli aktörlerinden birisi olacaktır. Türkiye'deki hava taşımacılığı pazarının önümüzdeki 20 yılda %109 büyüyeceği tahmin edilmektedir. Bugünkü yolcu sayısına ek olarak 91 milyon yolcu taşınacağı ve bu artan talebin de ülkenin gayri safi milli hasılasına 94 milyar dolar katkıda bulunacağı ve 1,5 milyon kişilik istihdam sağlayacağı öngörülmektedir (Cummins, 2020).

Sivil havacılık sektörü, 2019 yılının sonlarında başlayan ve kısa bir sürede dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisinden çok büyük zarar görmüştür. Pandeminin olumsuz etkisi 2019 ile 2020 yılındaki veriler karşılaştırıldığında daha net görülmektedir. Dünyadaki yolcu sayısı %60 oranında, havayollarının arz ettiği koltuk sayısı %50 oranında ve sektörde çalışanların sayısı 4,8 milyon azalmıştır (ICAO, 2021).

Ülkemiz de tüm dünya ülkeleri gibi pandemiden olumsuz etkilenmiş, 2020 Mart ayından itibaren pandemi nedeniyle uygulamaya konan kısıtlamalar nedeniyle havacılık sektörü adeta durma noktasına gelmiştir. 2020 yılında Türkiye'nin hava trafik hacmi %54 oranında azalmış ve uluslararası trafiğe açık havalimanlarındaki trafik kaybı %55 oranına ulaşmıştır (Hopancı vd., 2021).

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin önde gelen havayolu firmalarından, Türk Hava Yolları'nın 2016 ile 2020 yılları arasındaki performansını güncel olan çok kriterli karar verme yöntemlerinden CRITIC (The Criteria Importance Through Intercriteria Correlation – Kriterler Arası Korelasyon Yardımıyla Nitelik Ağırlıklandırma) ve MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison – Çok Nitelikli Sınır Yakınlık Alanı Kıyaslaması) ile değerlendirmektir. CRITIC yöntemiyle değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları bulunmuş, THY'nin 2016-2020 arasındaki yıllara göre performans sıralaması da MABAC yöntemiyle yapılmıştır. Yapılan literatür çalışmasında CRITIC ve MABAC yöntemlerinin bütünleşik

olarak bir havayolu firmasının performansının değerlendirilmesinde kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu yönüyle çalışmanın literatüre yenilik getireceği düşünülmektedir.

Çalışmada öncelikle, havayolu firmalarının performansına yönelik yapılan çalışmalardan ve bu çalışmada uygulanan CRITIC ve MABAC yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalardan örneklerin olduğu literatür çalışması verilmiş, takip eden aşamada CRITIC ve MABAC yöntemlerinin algoritmaları denklemler eşliğinde açıklanmıştır. Daha sonra THY'nin 2016-2020 yılları arasındaki performansının CRITIC ve MABAC yöntemleri kullanılarak yıllar bazında değerlendirildiği uygulama kısmı bulunmaktadır. Son olarak sonuç kısmında analiz sonuçları değerlendirilmiş, önerilerde bulunulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde havayolu firmalarının performanslarının bulunmasında çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların olduğu görülmektedir. Ayrıca CRITIC ve MABAC yöntemleri de farklı konularda uygulanmıştır. Söz konusu uygulamalardan çalışma örneklerinin olduğu literatür araştırması, Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Literatür araştırması

Çalışmanın yazarı/yazarları	Uygulama yapılan konu	Metodoloji
<i>Havayolu firmalarının performans değerlendirmesine yönelik yapılan çalışmalardan örnekler</i>		
Aydoğan (2011)	Türk havacılık şirketlerinin performanslarının ölçümü	Rough set-AHP & Bulanık TOPSIS
Tsai vd. (2011)	Tayvan'daki havayollarının e-pazarlama ve e-hizmet performanslarının değerlendirilmesi	DEMATEL, ANP & VIKOR
Özcan vd. (2018)	Bir havayolu şirketinde uçuş noktası seçimine etki eden kriterlerin belirlenmesi	Analitik Hiyerarşi Prosesi & TOPSIS
Kıracı & Bakır (2019)	13 yabancı havayolu firmasının 2005-2012 yılları arasındaki performansının incelenmesi	CRITIC & EDAS
Bakır (2019)	Avrupa'daki havayolu işletmelerine yönelik memnuniyet düzeylerinin belirlenmesi	SWARA & MABAC
Badi & Abdulshaded (2019)	Libya'daki havayolu işletmelerinin performanslarının değerlendirilmesi	AHP & FUCOM
Özdağoğlu vd. (2020)	Isparta Süleyman Demirel Havalimanını kullanan havayolu firmalarının performanslarının değerlendirilmesi	BWM, MAIRCA & MABAC
Bakır & Atalık (2021)	Havayolu endüstrisinde e-hizmet kalitesinin değerlendirilmesi	Bulanık AHP & Bulanık MARCOS
Ustaömer vd. (2021)	Pandemi öncesi ve sonrası THY'nin etkinliğinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması	Veri Zarflama Analizi
<i>CRITIC ve/veya MABAC yöntemlerinin uygulandığı çalışmalardan örnekler</i>		
Deng vd. (2010)	Su tasarrufu sağlayan şemaların sıralanarak hangi şemanın seçilmesi gerektiğinin belirlenmesi	CRITIC & TOPSIS
Çakır & Perçin (2013)	Türkiye'deki ilk 500 firma listesinde yer alan 10 lojistik firmasının performans ölçümü	CRITIC, SAW, TOPSIS & VIKOR
Madic & Radovanovic (2015)	Bir imalat şirketinde sık kullanılan işlemlerin sıralanması	CRITIC & PROMETHEE
Ghorabae vd. (2017)	Lojistik sektöründeki tedarikçilerin değerlendirilmesi	CRITIC & PROMETHEE

Vujicic vd. (2017)	Klima seçimi üzerine bir uygulama	ENTROPI, CRITIC, MOORA & SAW
Şenol & Ulutaş (2018)	Borsa İstanbul'da kaydı bulunan Petrol, Kimya, Plastik, Kauçuk sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin muhasebe temelli performans ölçümleri ile piyasa temelli performans ölçümlerine göre sıralanıp karşılaştırılması	CRITIC& ARAS
Pamucar vd. (2018)	Yangın söndürme uçağı alternatiflerinin değerlendirilmesi	BWM & MABAC
Wei vd. (2019)	Tıbbi ürünler için tedarikçi seçimi	CRITIC & MABAC
Keleş & Özdağoğlu (2019)	2020 UEFA Avrupa Futbol Şampiyonası müsabakalarında bulunan Türk Milli Futbol takımı için en uygun "Kaleci"nin seçilmesi	CRITIC& EDAS
Ulutaş & Karaköy (2019)	Fortune 500 listesindeki bir kargo şirketinin 2011-2017 yılları arası performansının analiz edilmesi	CRITIC& ROV
Nabeeh vd. (2020)	Hastanede verilen hizmetlerin değerlendirilmesi	BWM, MABAC & PROMETHEE II
Çelik (2020)	Türk katılım bankalarının finansal performansının değerlendirilmesi	CRITIC & MABAC
Keleş & Özdağoğlu (2020)	Isparta'da faaliyet gösteren bir mobilya imalathanesi için en uygun kenar bantlama makinesi seçimi	CRITIC& EVAMIX
Acuner & Kaygın (2021)	Türkiye'nin 2005 ile 2019 yılları arasındaki turizm performansının değerlendirilmesi	CRITIC & MABAC
Stojanovic & Puska (2021)	Tedarik zinciri lojistik yönetimi performansının değerlendirilmesi	CRITIC & MABAC
Demir (2021)	URAP kuruluşu tarafından yayınlanan rapora göre 56 adet vakıf üniversitesinin performansının analizi	CRITIC & ARAS
Altuntaş (2021)	Dünya Bankası tarafından ilan edilen lojistik performans endekslerine göre Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performanslarının incelenmesi	CRITIC, WASPAS & COPRAS
Erkılıç (2021)	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası tarafından yayımlanan 2009-20019 dönemine ait veriler baz alınarak hastane hizmetleri sektörünün finansal performansının değerlendirilmesi	CRITIC & TOPSIS

3. METODOLOJİ

Çalışmada güncel çok kriterli karar verme yöntemlerinden CRITIC ve MABAC bütünleşik olarak kullanılmıştır. CRITIC yöntemiyle değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları bulunmuş, MABAC yöntemiyle de çalışma kapsamındaki alternatifler sıralanmıştır.

3.1. CRITIC Yöntemi

CRITIC (The Criteria Importance Through Intercriteria Correlation – Kriterler Arası Korelasyon Yardımıyla Nitelik Ağırlıklandırma) objektif kriter ağırlığı belirleme yöntemidir. CRITIC yöntemi işleyişi aşağıda verilmiştir (Işık, 2019).

CRITIC yönteminde ilk olarak karar matrisi hazırlanmalıdır. Karar matrisi Eşitlik 1'de verilmiştir.

i: alternatif; $i = 1, 2, 3, \dots, m$

m: alternatif sayısı

j : kriter; $j = 1, 2, 3, \dots, n$

n : kriter sayısı

x_{ij} : i . alternatifin j . kriter açısından sahip olduğu değer

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

İkinci aşamada normalizasyon işlemleri gerçekleştirilir. Fayda yönlü kriterler için normalizasyon işlemi Eşitlik 2 yardımıyla yapılır.

r_{ij} : i . alternatifin j . kriter açısından sahip olduğu normalize değer

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

Maliyet yönlü kriterler için normalizasyon işlemi Eşitlik 3 yardımıyla yapılır.

$$r_{ij} = \frac{\max\{x_j\} - x_{ij}}{\max\{x_j\} - \min\{x_j\}} \quad (3)$$

Normalize karar matrisi Eşitlik 4'teki gibi oluşur.

$$\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Normalize karar matrisindeki kriter ikilileri için korelasyon katsayıları hesaplanır.

k : kriter; $k = 1, 2, 3, \dots, n$

t_{jk} : j . kriter ile k . kriter arasındaki korelasyon değeri

Korelasyon katsayıları matrisi Eşitlik 5'te verilmiştir.

$$\begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ t_{21} & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_{n1} & t_{n2} & \dots & t_{nn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

Daha sonra normalize karar matrisindeki sütunların standart sapmaları hesaplanır.

σ_j : normalize karar matrisinde j . sütunun standart sapması

Bu işlemlerin ardından her bir kriterin normalize edilmemiş ağırlıkları Eşitlik 6 kullanılarak hesaplanır.

c_j : j. kriterin normalize edilmemiş ağırlıkları

$$c_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - t_{jk}) \quad (6)$$

Son adımda ağırlıklar toplamları 1 olacak şekilde normalize edilir. Kriterlerin ağırlıkları Eşitlik 7 kullanılarak bulunur.

w_j : j. kriterin normalize edilmiş ağırlığı

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{j=1}^n c_j} \quad (7)$$

3.2. MABAC Yöntemi

MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison – Çok Nitelikli Sınır Yakınlık Alanı Kıyaslaması) yöntemi kriterlerin sınır yakınlık alanına uzaklıklarını hesaplamaya odaklanan bir yöntemdir. MABAC yönteminin işleyişi aşağıda verilmiştir (Bakır, 2019, ss. 55-57; Gigovic vd., 2017, ss. 509-512).

MABAC yöntemine göre ilk olarak karar matrisi oluşturulmalıdır. Karar matrisinin yapısı CRITIC yöntemindeki yapı ile aynıdır. MABAC normalizasyon işlemleri de Eşitlik 2 ve 3 yardımıyla gerçekleştirilir. Bu aşamadan sonra MABAC yöntemine özgü işlemler başlamaktadır. CRITIC yönteminden farklı olan ilk işlem Eşitlik 8'e göre ağırlıklı normalize değerlerin hesaplanmasıdır.

v_{ij} : i. alternatifin j. kriter açısından sahip olduğu ağırlıklı normalize değer

$$v_{ij} = w_j (r_{ij} + 1) \quad (8)$$

Ağırlıklı normalize değerler hesaplandıktan sonra sınır yakınlık değerleri Eşitlik 9 kullanılarak belirlenmelidir.

g_j : j. kriterin sınır yakınlık değeri

$$g_j = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m v_{ij}} \quad \forall j \text{ için} \quad (9)$$

Ağırlıklı normalize değerlerin sınır yakınlık alanından uzaklıkları Eşitlik 10 kullanılarak bulunur.

q_{ij} : i. alternatifin j. kriter açısından sınır yakınlık alanına uzaklığı

$$q_{ij} = v_{ij} - g_j \quad (10)$$

MABAC yönteminin son aşamasında sınır yakınlık alanından uzaklıkların toplamı Eşitlik 11 yardımıyla bulunur.

S_i : i. alternatifin sınır yakınlık alanına uzaklığı

$$S_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} \quad (11)$$

4. UYGULAMA

Çalışma kapsamında THY'nin 2016-2020 yılları arasındaki performans göstergeleri elde edilerek incelemeler yapılmıştır. Performans göstergeleri Tablo 2'de açıklanmıştır. Performans göstergeleri; literatür araştırması, havacılık sektöründe deneyimli havacılık yönetimi bölümü akademisyenleri ve muhasebe-finans bölümü akademisyenlerinin görüşleri alınarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Havayolu firması performans göstergeleri

Kriter Kodu	Kriter Adı	Kriter Açıklaması	Ölçüm Birimi	Kriter Yönü
K1	Net Dönem Kâr / Zarar	İlgili yıla ait, şirketin dönem net kâr veya zararı	Milyon Dolar (ABD)	Max
K2	Uçak Sayısı (Shao & Sun, 2016)	Havayolu firmasının sahip olduğu veya kiraladığı uçak sayısı	Adet	Max
K3	Doluluk Oranı (Barros & Wanke, 2015; Chang & Yeh, 2001)	Ücretli yolcu kilometrenin (yolcu*km), arz edilen koltuk kilometreye oranı	Yüzde oran	Max
K4	Çalışan Sayısı (Wu & Liao, 2014)	Havayolu firmasında çalışan toplam personel sayısı	Adet	Max
K5	Yolcu Sayısı (Özdağoğlu vd., 2020; Lozano & Guitierrez, 2014)	Seyahat eden yolcuların sayısı	Adet	Max
K6	Arz Edilen Koltuk Km (Kiracı & Bakır, 2019; Wu & Liao, 2014)	Uçuş bacakları mesafeleri ile bu bacaklardaki satılık koltuk adetleri çarpımlarının toplamıdır	Koltuk*Km	Max

Bu göstergeler ışığında karar matrisi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
2016	-77	334	74,6	24.124	62.758.615	170.091.797
2017	223	329	79,1	24.075	68.616.740	173.072.949
2018	753	332	81,9	26.739	75.167.807	182.030.829
2019	788	350	81,6	29.491	74.276.202	187.696.307
2020	-836	363	71,0	28.668	27.950.200	74.960.299

Kaynaklar: THY (2016); THY (2017); THY (2018); THY (2019); THY (2020)

Performans göstergelerine ilişkin ağırlıkları elde etmek için CRITIC yönteminin adımları uygulanmıştır. Hem objektif bir yöntem olması hem de negatif değerler içeren karar matrisi üzerinde işlem yapabilmeye olanak sağlaması nedeniyle bu çalışmada CRITIC yöntemi tercih edilmiştir. Normalize karar matrisi Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Normalize karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
2016	0,4674	0,1471	0,3303	0,0090	0,7372	0,8438
2017	0,6521	0,0000	0,7431	0,0000	0,8613	0,8703
2018	0,9784	0,0882	1,0000	0,4919	1,0000	0,9497
2019	1,0000	0,6176	0,9725	1,0000	0,9811	1,0000
2020	0,0000	1,0000	0,0000	0,8480	0,0000	0,0000

Eşitlik 5 kullanılarak elde edilen korelasyon katsayıları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Korelasyon katsayıları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1,0000	-0,5342	0,9818	0,0394	0,9481	0,9078
K2	-0,5342	1,0000	-0,5304	0,8120	-0,7438	-0,7547
K3	0,9818	-0,5304	1,0000	0,0454	0,9156	0,8571
K4	0,0394	0,8120	0,0454	1,0000	-0,2635	-0,3212
K5	0,9481	-0,7438	0,9156	-0,2635	1,0000	0,9906
K6	0,9078	-0,7547	0,8571	-0,3212	0,9906	1,0000

Daha sonra normalize edilmemiş ağırlıklar Eşitlik 6 ve nihai ağırlıklar Eşitlik 7 kullanılarak elde edilmiştir. Bulunan değerler Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Normalizasyon öncesi ve sonrası ağırlık değerleri

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
c_j	1,0968	2,8727	1,1836	2,1708	1,3049	1,3758
w_j	0,1096	0,2871	0,1183	0,2170	0,1304	0,1375

Tablo 6’da görüldüğü üzere, en yüksek ağırlığa sahip kriter 0,2871 değeri ile K2 (uçak sayısı) çıkmıştır. İkinci sırada 0,2170 skoruyla K4 (çalışan sayısı) ve üçüncü sırada 0,1375 skoruyla K6 (arz edilen koltuk km) yer almıştır. En düşük ağırlığa sahip kriter ise 0,1096 skoruna sahip K1 (net dönem kâr/zarar) olmuştur. Ağırlıklar elde edildikten sonra yıllara ilişkin değerlendirmeleri gerçekleştirmek için CRITIC yöntemindeki gibi negatif verilerin olduğu bir karar matrisinde işlem yapmaya olanak sağlayan bir yöntem olan MABAC kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Eşitlik 8’e göre elde edilen ağırlıklı normalize performans değerleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Ağırlıklı normalize değerler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
2016	0,1609	0,3294	0,1574	0,2189	0,2266	0,2536
2017	0,1811	0,2871	0,2062	0,2170	0,2428	0,2572
2018	0,2169	0,3125	0,2366	0,3237	0,2609	0,2681
2019	0,2193	0,4645	0,2334	0,4340	0,2584	0,2750
2020	0,1096	0,5743	0,1183	0,4010	0,1304	0,1375

Ağırlıklı normalize değerler hesaplandıktan sonra sınır yakınlık değerleri Eşitlik 9 kullanılarak belirlenmiştir. Sınır yakınlık değerleri Tablo 8’deki gibi bulunmuştur.

Tablo 8. Sınır yakınlık değerleri

g_j	Değer
g_1	0,1723
g_2	0,3796
g_3	0,1842
g_4	0,3058
g_5	0,2172
g_6	0,2213

Ağırlıklı normalize değerlerin sınır yakınlık alanından uzaklıkları Eşitlik 10 kullanılarak bulunmuştur. Bulunan değerler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Sınır yakınlık alanından uzaklıklar

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
2016	-0,0114	-0,0502	-0,0268	-0,0869	0,0094	0,0223
2017	0,0088	-0,0925	0,0220	-0,0889	0,0255	0,0259
2018	0,0446	-0,0671	0,0524	0,0179	0,0436	0,0369
2019	0,0470	0,0849	0,0492	0,1281	0,0412	0,0438
2020	-0,0627	0,1947	-0,0659	0,0951	-0,0868	-0,0937

MABAC yönteminin son aşamasında sınır yakınlık alanından uzaklıkların toplamı Eşitlik 11 yardımıyla bulunmuştur. Bulunan değerler ve bu değerlere göre elde edilen sıralamalar Tablo 10'dadır.

Tablo 10. Final değerleri ve sıralama

Yıl	S_i	Sıra
2016	-0,1437	5
2017	-0,0990	4
2018	0,1283	2
2019	0,3941	1
2020	-0,0193	3

Tablo 10'da yer alan bilgilere göre, THY'nin 2016-2020 yılları arasındaki performans sıralaması sonuçlarına göre 0,3941 skoruyla 2019 yılı en iyi performansa sahip yıl olurken, onu sırasıyla; 0,1283 skoruyla 2018, -0,0193 skoruyla 2020 ve -0,0990 skoruyla 2017 yılları takip etmiştir. -0,1437 skoruna sahip 2016 yılı ise en kötü performansa sahip yıl olarak ortaya çıkmıştır.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Hava taşımacılığının sağlamış olduğu zaman tasarrufu ve emniyet ve buna ek olarak son yıllarda, havayolu taşımacılığı yolcu ücretlerinde azalma sebebiyle havayollarına olan talep gittikçe artmaktadır. Havayolu sektöründe küresel çapta yaşanan rekabet, maliyetlerin sürekli artması havayolu firmalarının üzerindeki yükü gittikçe artırmaktadır. Havayolu firmalarının hayatta kalabilmeleri ve rakipleriyle rekabet edebilmeleri, performanslarını artırmalarına, yenilik yapmalarına ve maliyetlerini düşürme noktasında önlemler almasını gerektirir hale getirmiştir. Ayrıca, dünyada ve Türkiye'de havayolu taşımacılığı endüstrisindeki büyüme 2020 yılının başında dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi nedeniyle önemli oranda sekteye uğramıştır.

Bu çalışmada THY'nin 2016-2020 yılları arasındaki performansı CRITIC ve MABAC yöntemleri ile yıllar bazında değerlendirilmiştir. CRITIC yöntemi ile THY'nin performans göstergelerinin ağırlıkları belirlenmiş, MABAC yöntemi ile de THY'nin performansı yıllar bazında sıralanmıştır.

CRITIC analizi sonucunda, 2016-2020 yılları arasında THY'nin performansı üzerinde etkisi en fazla olan kriterin “uçak sayısı” kriteri olduğu tespit edilmiştir. THY'nin performansı üzerinde etkisi en az olan kriter ise, “net dönem kâr/zarar” kriteri çıkmıştır.

Bir havayolu firması için sahip olduğu uçak sayısı önemli bir rekabet aracıdır. Havayolu firmalarının filolarında bulunan uçakların çağın gereklerine uygun şekilde konfor, teknolojik donanım ve yolcuların beklentilerini karşılayacak şekilde sayılarının fazla olması rakiplerine üstünlük sağlama noktasında olumlu etkisi olacaktır. THY'nin performansı üzerinde en fazla etkili olan diğer bir kriter, "çalışan sayısı"dır. Çalışan sayısının yıllar geçtikçe yükseliyor olması, havayolu firmasının büyüdüğünü, geliştiğini ve buna istinaden personel sayısını artırdığını gösterir. Ayrıca, çalışanların çağın gerektirdiği bilgi ve donanıma sahip olması, kalifiye nitelikte olması da hem havayolu firması için hem de yolculara verilen hizmet adına önemli bir avantajdır. THY'nin performans ölçümünde en fazla etkili olan üçüncü kriter, "arz edilen koltuk km"dir. Arz edilen koltuk kilometre, pazara sunulan koltuk arzının yoğunluğunu göstermektedir. Bir havayolu firması bu miktarı ne kadar çok artırırsa faaliyette bulunduğu pazardaki talebi de karşılama imkânı daha fazla olur. Dolayısıyla pazardaki pastadan daha fazla pay alma ihtimali artar. Bu da rakiplerine karşı üstünlük sağlamada havayolu firmasına avantaj sağlar.

MABAC yöntemiyle yapılan analiz sonuçlarına göre, 2016-2020 yılları arasında THY'nin performansının en iyi olduğu yıl 2019 yılı olurken performansın en düşük olduğu yıl 2016 yılı olarak tespit edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre tüm kriterler bir arada düşünüldüğünde;

THY'nin performansının en iyi olduğu yıl 2019 olarak görülmektedir. 2019 yılında THY analize dâhil edilen kriterler açısından atılım yapmıştır. Bir önceki yıla göre uçak sayısı (%5,7), çalışan sayısı (%9) ve arz edilen koltuk kilometre miktarı (%3,1) artmıştır (THY, 2019). Bir sonraki yıl olan 2020 yılının başlarında ise Türkiye'yi etkisi altına alan pandemi, THY'nin 2019 yılındaki kazanımlarını ciddi oranda törpülemiştir. Pandemi nedeniyle uygulanan kısıtlamalar ve sınırların kapatılması THY'nin doluluk oranını, yolcu sayısını ve arz edilen koltuk kilometre miktarını önemli ölçüde azaltmıştır (THY, 2020).

2016 yılının performans olarak son sırada çıkmasında dünyada ve Türkiye'de yaşanan gelişmelerin etkisinin olduğu ve bu durumun da Tablo. 3'te karar matrisinde değerlendirme kriterlerinin 2016 yılına ait skorlarına yansdığı düşünülebilir.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda;

- Farklı bir havayolu firmasının yıllara göre performansı değerlendirilebilir.
- Farklı değerlendirme kriterleri kullanılarak analizler yapılabilir.

- 1'den fazla havayolu firmasının performansları farklı ÇKKV yöntemleriyle değerlendirilip karşılaştırılabilir.

ÇATIŞMA BEYANI

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

REFERENCES / KAYNAKLAR

Acuner, E., & Kaygın, C. (2021). Türkiye turizm verilerinin CRITIC ve MABAC yöntemleriyle testi: 2005-2019. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 2403-2424.

Altıntaş, F. F. (2021). Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performanslarının CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS teknikleri ile analizi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 117-146.

Aydoğan, E. K. (2011). Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough-AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment. *Expert Systems with Applications*, 38, 3992-3998.

Badi, I., & Abdulshahed, A. (2019). Ranking the Libyan airlines by using full consistency method (FUCOM) and analytical hierarchy process (AHP). *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2(1), 1-4, <https://doi.org/10.31181/oresta1901001b>.

Bakır, M. (2019). Swara ve Mabac yöntemleri ile havayolu işletmelerinde ewom'a dayalı memnuniyet düzeyinin analizi. *İzmir İktisat Dergisi*, 34(1), 51-66.

Bakır, M., & Atalık, Ö. (2021). Application of fuzzy AHP and fuzzy MARCOS approach for the evaluation of e-service quality in the airline industry. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 4(1), 127-152.

Barros, C.P., & Wanke, P. (2015). An analysis of African airlines efficiency with two-stage TOPSIS and neural networks. *Journal of Air Transport Management*, 44, 90-102.

Chang, Y., & Yeh, H. (2001). Evaluatin airline competitiveness using multiattribute decision making. *Omega*, 29(5), 405-415.

Cui, Q., & Yu, L. (2021). A review of data envelopment analysis in airline efficiency: state of the art and prospects. *Journal of Advanced Transportation*, 1-13. <https://doi.org/10.1155/2021/2931734>

Cummins, N. (2020). *Why Turkey is the next big market in aviation*. Erişim tarihi: 01.02.2022, <https://www.eways-aviation.com/blog/why-turkey-is-the-next-big-market-in-aviation>.

Çakır, S., & Perçin, S. (2013). Çok kriterli karar verme teknikleriyle lojistik firmalarında performans ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.

Çelik, S. (2020). Türk katılım bankacılığı sektöründe performans analizi: Bütünleşik Critic ve Mabac uygulaması. *İslam Ekonomisi ve Finansı Dergisi*, 6(2), 311-334.

Demir, G. (2021). Vakıf üniversitelerinde akademik performans analizi: CRITIC-WEDBA bütünleşik model uygulaması. *Uluslararası İktisadi ve İdari Akademik Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 39-50.

Deng, L. J., & MA, A. L. (2010). Discuss on water-saving irrigation schemes optimization based on TOPSIS model and CRITIC weights method. *Water Sciences and Engineering Technology*, 2, 6-21.

- Deste, M., & Şimşek, A. (2019). Havayolu yolcu taşımacılığı sektöründeki şirketlerin lojistik performans açısından Entropi ve Topsis yöntemleri kullanılarak karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(1), 395-411.
- Erkılıç, C. E. (2021). Hastane hizmetleri sektörünün CRITIC temelli TOPSIS yöntemi ile finansal performansının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (46), 63-84.
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., & Antuchevičienė, J. (2017). Assessment of thirdparty logistics providers using a CRITIC–WASPAS approach with internal type-2 fuzzy sets. *Transport*, 32(1), 66-78.
- Gigovic, L., Pamučar, D., Bozanic, D., & Ljubojevic, S. (2017). Application of the Gis-Danp Mabac multi-criteria model for selecting the location of wind farms: A case study of Vojvodina, Serbia. *Renewable Energy*, 103, 501-521.
- Hopancı, B., Akdeniz, H., & Şahin, Ö. (2021). Covid-19 pandemisinin havacılık sektörü üzerine etkileri. *Mühendis ve Makina*, 62(704), 446-467.
- ICAO. (2021). *Effects of novel coronavirus on civil aviation: Economic impact analysis*. Erişim tarihi: 02.02.2022, https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID19/ICAO_Coronavirus_Econ_Impact.pdf.
- Işık, Ö. (2019). Türkiye'de hayat dışı sigorta sektörünün finansal performansının CRITIC tabanlı TOPSIS ve MULTIMOORA yöntemiyle değerlendirilmesi. *BMIJ*, 7(1), 542-562.
- Keleş, M. K., & Özdağoğlu, A. (2019). CRITIC ve EDAS yöntemleri bütünlük kullanımıyla Türk milli futbol takımı için kaleci seçimi. *17. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi* (ss. 2780-2791), Aska Hotel, Lara, Antalya.
- Keleş, M. K., & Özdağoğlu, A. (2020). CRITIC Temelli EVAMIX yöntemi ile mobilya fabrikası için kenar bantlama makinesi seçimi. *20. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu (EYİ 2020)* (ss. 269-281), Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi.
- Kıracı, K., & Bakır, M. (2019). Critic temelli Edas yöntemi ile havayolu işletmelerinde performans ölçümü uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 157-174, <https://doi.org/10.30794/pausbed.421992>.
- Lozano, S., & Gutiérrez, E., (2014). A slacks-based network DEA efficiency analysis of European airlines'. *Transportation Planning and Technology*, 37(7), 623-637.
- Madić, M., & Radovanović, M. (2015). Ranking of some most commonly used nontraditional machining processes using ROV and CRITIC methods. *U.P.B. Sci. Bull., Series D*, 77(2), 193-204.
- Nabeeh, N. A., Abdel-Monem, A., & Abdelmouty, A. (2020). A novel methodology for assessment of hospital service according to BWM, MABAC, PROMETHEE II. *Neutrosophic Sets and Systems*, 31(1), 5-17.
- Özcan, B., Akman, G., Başlı, H., & Gündüz, E. (2018). Çok kriterli karar vermede AHP ve TOPSIS yöntemleriyle uçuş noktası seçimi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 34(3), 1-13.
- Özdağoğlu, A., Keleş, M., & Işıldak, B. (2020). Isparta Süleyman Demirel Havalimanını kullanan havayolu firmaları performanslarının BWM, MAIRCA ve MABAC ile değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 29, 175-194.
- Pamucar, D., Petrovic, I., & Cirovic, G. (2018). Modification of the Best–Worst and MABAC methods: A novel approach based on interval-valued fuzzy-rough numbers. *Expert systems with applications*, 91, 89-106.
- Shao, Y., & Sun, C., (2016). Performance evaluation of China's air routes based on network data envelopment analysis approach. *Journal of Air Transport Management*, 55, 67-75.
- Stojanoviš, I., & Puška, A. (2021). Logistics performances of gulf cooperation council's countries in global supply chains. *Decision Making Applications in Management and Engineering*, 4(1), 174-193.

Şenol, Z., & Ulutaş, A. (2018). Muhasebe temelli performans ölçümleri ile piyasa temelli performans ölçümlerinin CRITIC ve ARAS yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (641), 983-1002.

THY (2016). Türk Hava Yolları A.O., 1 Ocak-31 Aralık 2016 Dönemine İlişkin Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu. Erişim tarihi: 06.02.2022, https://investor.turkishairlines.com/documents/ThyInvestorRelations/download/faaliyet_raporu/YK_Faaliyet_Raporu_4Q2016_TR.pdf.

THY (2017). Türk Hava Yolları A.O., 1 Ocak-31 Aralık 2017 Dönemine İlişkin Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu. Erişim tarihi: 06.02.2022, https://investor.turkishairlines.com/documents/ThyInvestorRelations/imzali_Faaliyet_Raporu_31.12.2017.pdf.

THY (2018). Türk Hava Yolları A.O., 1 Ocak-31 Aralık 2018 Dönemine İlişkin Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu. Erişim tarihi: 06.02.2022, https://investor.turkishairlines.com/documents/ThyInvestorRelations/2018_12_Aylik_Faaliyet_Raporu.pdf.

THY (2019). Türk Hava Yolları A.O., 1 Ocak-31 Aralık 2019 Dönemine İlişkin Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu. Erişim tarihi: 06.02.2022, https://investor.turkishairlines.com/documents/2019-yili-yk-faaliyet-raporu-tr_v2.pdf.

THY (2020). Türk Hava Yolları A.O., 1 Ocak-31 Aralık 2020 Dönemine İlişkin Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu. Erişim tarihi: 06.02.2022, <https://investor.turkishairlines.com/documents/faaliyet-raporlari/4q2020-yk-faaliyet-raporu-06012022.pdf>.

Tsai, W. H., Chou, W. C., & Leu, J. Der. (2011). An effectiveness evaluation model for the web-based marketing of the airline industry. *Expert Systems with Applications*, 38(12), 15499-15516.

Ulutaş, A., & Karaköy, Ç. (2019). CRITIC ve ROV yöntemleri ile bir kargo firmasının 2011-2017 yılları arasındaki performansının analiz edilmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 223-230.

Ustaömer, T. C., Keleş, M. K., & Özdağoğlu, A. (2021). Investigation of the effect of the pandemic on Turkish airlines with data envelopment analysis. *7th International Conference on Contemporary Issues in Business Management* (pp. 34-34), UCP Business School, University of Central Punjab.

Vujičić, M. D., Papić, M. Z., & Blagojević, M. D. (2017). Comparative analysis of objective techniques for criteria weighing in two MCDM methods on example of an air conditioner selection. *Tehnika*, 72(3), 422-429.

Wei, G., Wei, C., Wu, J., & Wang, H. (2019). Supplier selection of medical consumption products with a probabilistic linguistic MABAC method. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(24), 1-12.

Wu, W.Y., & Liao, Y.K., (2014). A balanced scorecard envelopment approach to assess airlines' performance. *Industrial Management and Data Systems*, 114(1), 123-143.