



Entropi ve Aras Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Service Quality in Airlines By Entropy and ARAS Methods

Mahmut BAKIR

Anadolu Üniversitesi

Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi

Havacılık Yönetimi Bölümü

Eskişehir, Türkiye

orcid.org/0000-0002-3898-4987

mahmutbakir@anadolu.edu.tr

Özlem ATALIK

Anadolu Üniversitesi

Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi

Havacılık Yönetimi Bölümü

Eskişehir, Türkiye

orcid.org/0000-0003-4249-2237

oatalik@anadolu.edu.tr

Özet

Günümüzde havayolu taşımacılığı hızlı ve konforlu ulaşım hizmeti sunarak önemli bir büyüme trendi yakalamıştır. Havacılık sektörünün ekonomik olarak oldukça hassas bir yapıda olması havayolu işletmelerini rekabet avantajı elde edebilmek için hizmet kalitesini ön planda tutmaya zorlamaktadır. Bu çalışmada da hizmet kalitesinin her alanda olduğu gibi havayolu taşımacılığında oldukça önemli bir unsur olmasından hareketle 2016 yılında en fazla yolcu taşıyan 11 havayolu işletmesinin hizmet kalitesi değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan veriler ikincil veriler olup Skytrax web sitesinden elde edilmiştir. Bu kapsamda havaalanı hizmetleri, lounge hizmetleri, uçak içi hizmetler ve kabin ekibine ilişkin unsurlara ilişkin yolcu görüşleri değerlendirme kriteri olarak ele alınmıştır. Öncelikle Entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları elde edilmiş, ardından ARAS yöntemi ile havayolu işletmelerinin hizmet kalitesine göre değerlendirilerek sıralanmıştır. Çalışma sonucunda en iyi hizmet kalitesi performansını ANA (All Nippon Airways) havayolunun gösterdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Entropi, ARAS, Havayolu İşletmeleri.

Abstract

Nowadays, air transport has achieved a significant growth trend by offering fast and convenient transportation service. The fact that the aviation industry is an economically sensitive structure forces airline companies to prioritize the quality of service in order to gain competitive advantage. In this study, the service quality of 11 airline companies carrying the highest number of passengers in 2016 was evaluated considering that service quality is a very important factor in air transport as it is in all areas. The data used in the study are secondary data and obtained from the Skytrax

website. In this context, passenger opinions about airport services, lounge services, in-flight services and cabin staff are evaluated as the evaluation criteria. First of all, criteria weights were obtained by Entropy method and then service quality of airline companies was analyzed and ranked by ARAS method. ANA (All Nippon Airways) showed the best service quality performance as a result of the study.

Keywords: Multi Criteria Decision Making, Entropy, ARAS, Airline Companies.

Giriş

Günümüzde özellikle serbestleşme ve ticarileşme süreciyle birlikte havayolu sektörü oldukça önemli bir gelişim sürecine girmiştir. Nitekim Boeing (2016) verilerine göre dünya ekonomisinde yıllık %2,9'lık bir büyüme tahminine karşın hava taşımacılığına yönelik yolcu talebinde ise %4 oranında bir büyüme tahmin edilmektedir (Boeing, 2016). Yolcu talebinde beklenen artış oranının ekonomik büyümede beklenen artış oranında fazla olması havayolu taşımacılığının artan önemini ve gelişimini açıklama yönünde oldukça önemlidir.

Başlangıçta havayolu taşımacılığı oldukça pahalı bir ulaşım modu olarak görülürken günümüzde çeşitli düzenlemeler ve teknolojik gelişmeler neticesinde fiyatlarda düşme ve talepte artış görülmeye başlanmıştır. Talepte yaşanan artış, rekabeti de beraberinde getirmiş ve fiyatın rekabet aracı olması yetersiz ve bir o kadar da tehlikeli görülmesi nedeniyle işletmeler reklamlar, müşteri hizmetleri ve hizmet kalitesini rekabet etmek ve farklılaşmak amacıyla kullanmaya başlamışlardır (Wensveen, 2007: 176; Çırpın ve Kurt, 2016: 84).

Hizmet kalitesi günümüzde diğer sektörlerde olduğu gibi havayolu sektöründe de oldukça önemli bir göstergedir. Hizmet kalitesi bir hizmetin üstünlüğü veya mükemmelliği hakkında genel bir yargı olarak tanımlanmaktadır (Parasuraman vd., 1988: 15). Hizmet kalitesi tüketiciler için olduğu kadar işletmeler için de oldukça önemlidir. Hizmet kalitesinin yükseltilmesi ile birlikte müşteri tatmini sağlanır ve işletmeler rekabet avantajı kazanmaya başlarlar. Yüksek kaliteye önem vererek bunu korumaya çalışan işletmeler yoğun rekabet ortamında daha kolay farklılaşma göstererek avantajlı hale gelebilirler. Diğer yandan fiziksel mallarda kalite ölçümü elde edilen çıktılar ve mal özellikleri üzerinden çeşitli araçlarla yapılırken, soyut yapılarından dolayı hizmetlerde bu ölçümler daha zordur. Bu sebeple mutlak bir sonuca ulaşılamayacağı gerçeğinden hareketle hizmetlerde kalite ölçümü genellikle beklentiler ve algılamaların karşılaştırılması sonucu ve genellikle algılanan hizmet kalitesi kavramı üzerinden yapılmaktadır (Eleren vd., 2007: 76; Dört Yol, 2014: 118).

Algılanan hizmet kalitesi Ghobadian ve diğerleri (1994) tarafından ‘müşterilerin hizmet kalitesine yönelik hisleri’ olarak tanımlanmış ve müşteri memnuniyetinin öncülü olarak nitelendirilmiştir (Ghobadian vd., 1994: 50). Hizmet kalitesini ölçümüne yönelik ilk girişimler 1980’li yıllarda ilk olarak Grönroos (1984)’ un Nordik modeli ve Parasuraman, Zeithaml ve Berry (1985)’ nin hizmet boşlukları teorisi ile algılanan hizmet kalitesi ölçümü olarak öne çıkmıştır. Sonraki süreçte hizmet kalitesi ölçümüne yönelik birçok model önerisi getirilmesine karşın (Seth vd., 2005: 915), ortak kabul görmüş bir hizmet kalitesi modeline rastlanılamamıştır (Kazançoğlu, 2011: 113). Bununla birlikte Parasuraman, Ziethaml ve Berry (1988) tarafından geliştirilen SERVQUAL modeli en yaygın kullanılan model olmayı başarmıştır (Eleren vd., 2007: 76).

SERVQUAL modeli, Parasuraman, Ziethaml ve Berry (1985) tarafından hizmet kalitesinin kavramsallaştırılması amacıyla yapılan çalışma sonucu ortaya çıkan yapıyı ampirik olarak test etmek amacıyla geliştirilmiştir (Akıncı, 2006: 40). SERVQUAL modeli 5 kalite boyutundan (fiziksel unsurlar, heveslilik, güvenilirlik, güvence ve empati) oluşurken modelin temelini oluşturan anketler hizmetlere ilişkin beklentileri ve algıları ölçmek amacıyla kullanılan 7'li likert ölçek tipinde hazırlanmış 22 adet soru oluşturmaktadır (Parasuraman vd., 1988: 23; Çırpın ve Kurt, 2016: 89). SERVQUAL modelinin bugüne kadar en yaygın kullanılan¹ hizmet kalitesi ölçüm modeli olduğu bilinirken modelin kütüphanecilikten (Bulgan ve Gürdal, 2005) gıda işletmelerine (Eleren vd., 2007), turizmden (Bhat, 2012) sağlık hizmetlerine (Lam, 1997) kadar birçok alanda başarıyla uygulandığı görülmektedir.

Algılanan hizmet kalitesinin ölçümüne katkı sağlamak amacıyla akademik anlamda birçok model önerilmesinin yanında çeşitli kuruluşlar tarafından belirli kriterlere göre yapılan değerlendirme çalışmaları da rastlanılmaktadır. Bu bakımdan 1989 yılında İngiltere'de kurulan Skytrax firması havalimanları ve havayolu işletmelerinin hizmet kalitesini ölçmekte ve işletmelerin durumları hakkında bilgi vermektedir. Havayolu işletmelerinin hizmet kalitesine ilişkin oylama sistemi 1999 yılında başlatılmıştır ve günümüzde de kullanım devam etmektedir (Skytrax, 2017). Sistem üzerinde çeşitli hizmet boyutlarına ilişkin 1-5 puan aralığında değerlendirmeler yapılmakta ve bu değerlendirmeler sonucunda havacılık sektöründe oldukça geçerli olan 'Havacılık Oskarları' olarak bilinen Skytrax ödülleri dağıtılmaktadır. Yapılan çalışmalar burada yapılan yolcu değerlendirmelerinin tüketicilerin satın alma davranışlarını etkilediğini göstermektedir (Görkem ve Yağcı, 2016: 435).

Bu çalışmada da hizmet kalitesi önemine dikkat çekilerek 2016 yılında dünya genelinde en fazla yolcu taşıyan ilk 20 havayolu işletmesi içerisinde verilerine ulaşılabilen 11 havayolu işletmesinin hizmet kalitesinin Skytrax verileri baz alınarak çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden Entropi ve ARAS yöntemleri ile incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada alternatif olarak 11 havayolu işletmesi değerlendirilmiş, alternatifleri değerlendirmede dikkate alınacak kriterler ise Skytrax internet sitesi ölçütleri esas alınarak oluşturulmuştur. Çalışmada öncelikle alanyazın özeti verilecektir. Çalışmanın bir sonraki adımında problem çözümünde kullanılan Entropi ve ARAS yöntemleri açıklanmaya çalışılacaktır. Çalışmanın uygulama aşamasının ardından bulguların sunulduğu sonuç bölümü yer alacaktır.

1. Alanyazın İncelemesi

1978 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşanan serbestleşmeyle birlikte havayolu taşımacılığı sektöründe rekabetin artması sonucunda işletmeler rekabet üstünlüğü kurabilmek adına hizmet kalitesini öne çıkarmaya başlamışlardır. Havayolu işletmelerinde hizmet kalitesinin öneminin anlaşılması ve iyileştirilmeye çalışılması aynı zamanda akademik alanda da önemli bir konu olarak görülmeye başlanmıştır. Bu kapsamda havayolu yolcularında hizmet kalitesine yönelik bakış açısı ilk kez 1986 yılında bir lisansüstü tezde kendini göstermiş, hemen ardından Gourdin (1988) tarafından havayolu hizmet kalitesine ilişkin ilk çalışma yapılmıştır (Ahn ve Lee, 2011: 537).

¹ Google Scholar verilerine göre bugüne dek 28000'in üzerinde çalışmaya konu olmuştur (<https://scholar.google.com.tr>).

Alanyazında havayolu işletmelerinde hizmet kalitesine ilişkin çalışmalar ele alındığında, özellikle SERVQUAL modeli başta olmak üzere (Ahn ve Lee, 2011; Pekkaya ve Akıllı, 2013), çeşitli ölçüm modellerinin ve çok kriterli karar verme yöntemleri gibi yaklaşımların (Tsaur vd., 2002; Singh, 2016) benimsendiği, bununla birlikte hizmet kalitesinin çeşitli açılardan ele alındığı görülmektedir. Bu kapsamda çalışmalarda genellikle hizmet kalitesinin memnuniyet ve sadakat gibi değişkenlerle ilişkisinin ele alındığı, diğer yandan;

- Düşük maliyetli taşıyıcılar ile geleneksel taşıyıcıların hizmet kalitesi yönünden karşılaştırılması (Ahn ve Lee, 2011; Baker , 2013),
- Business ile ekonomi sınıfı yolcularının algıladıkları hizmet kalitesinin karşılaştırılması (An ve Noh, 2009),
- Farklı milletlere mensup yolcular açısından algılanan hizmet kalitesinin karşılaştırılması (Gilbert ve Wong, 2003; Okumuş ve Asil, 2007),
- Sunulan hizmetlerin kalitesinin uçuş tiplerine (iç hat-dış hat) göre karşılaştırılması (Güreş vd., 2011) gibi araştırma konuları üzerinde çalışıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada yukarıda bahsedilen yaklaşımların dışında, havayolu işletmelerinde hizmet kalitesinin dünyada en fazla yolcu taşıyan havayolu işletmeleri örnekleminde değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve ARAS yöntemleri kullanılmıştır. Entropi yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerinde araştırmacılar tarafından objektif ağırlıklandırma işlemi için en fazla önerilen yöntemdir (Alp vd., 2015: 19). Entropi yöntemi, birçok karar verme probleminde kriterlere ilişkin önem düzeylerinin elde edilmesinde kullanılmıştır. Entropi yönteminin kullanıldığı birçok çalışmaya rastlanılmakla birlikte yöntemin genellikle TOPSIS, VIKOR, SAW, MAUT gibi yöntemlerle bütünleşik bir şekilde kullanıldığı görülmektedir.

Alanyazına bakıldığında ARAS yönteminin oldukça yeni olduğu ve inşaat, enerji teknolojileri, materyal seçimi, personel seçimi gibi birçok alanda sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. ARAS yöntemi birçok karar verme probleminde tek başına kullanılırken, AHP, ANP, SWARA ve Entropi gibi yöntemlerle ağırlıklandırılarak kullanıldığı veya TOPSIS, COPRAS, MOOSRA gibi yöntemlerle bütünleşik bir şekilde de kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte ARAS yönteminin sık sık gri sistem ve bulanık mantıkla bütünleştirilerek kullanıldığı da görülmektedir (Turskis ve Zavadskas, 2010; Zavadskas vd., 2015).

Alanyazın incelendiğinde Entropi ve ARAS yöntemlerinin birçok karar verme probleminde başarıyla uygulandığı görülmektedir. Buradan hareketle, ilgili yöntemlerin araştırma probleminin çözümüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda ilgili yöntemlerin kullanıldığı bazı çalışmalar Tablo 1 'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Entropi ve ARAS Yöntemleri İle Yapılmış Bazı Çalışmalar

Entropi Yöntemi ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	
Turizm Destinasyonlarının Rekabet Gücünün Değerlendirilmesi	Zhang, Gu, Gu ve Zhang, 2011
Tedarikçi Seçimi	Shemshadi, Shirazi, Toreihi ve Tarokh, 2011; Ghorbani, Arabzad ve Bahrami, 2012
AR-GE Performansının Ölçülmesi	Çakır ve Perçin, 2013
Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü	Alp, Öztel ve Köse, 2015
Turizm Performans Değerlendirmesi	Karaatlı , 2016
Otomobil Firmalarının Performanslarının Değerlendirilmesi	Ömürbek, Karaatlı ve Balcı, 2016
Materyal Seçimi	Hafezalkotob ve Hafezalkotob, 2016
Futbol Takımlarının Etkinliklerinin Değerlendirilmesi	Çatı, Es ve Özevin, 2017
AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi	Ömürbek, Eren ve Okan, 2017
Makine Seçimi	Özdağoğlu, Yakut ve Bahar, 2017
ARAS Yöntemi ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar	
Ofislerin İç Atmosferinin Değerlendirilmesi	Zavadskas ve Turskis, 2010
Fakültelerin Web Site Kalitelerinin Değerlendirilmesi	Stanujkic ve Jovanovic, 2012
Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi	Štreimikienė ve Baležentis, 2013
Çevrimiçi Bankacılığa Duyulan Güveni Etkileyen Öncüllerin Değerlendirilmesi	Reza ve Majid, 2013
Enerji Üretim Teknolojisi Seçimi	Sliogeriene, Turskis ve Streimikiene, 2013
Personel Seçimi	Stanujkic, Djordjevic ve Karabasevic, 2015
Konut Satın Alma Problemi	Yıldırım, 2015
ERP Yazılımı Seçimi	Ecer, 2016
Klima Seçimi Problemi	Adalı ve Işık, 2016
AB Ülkelerinin Yaşam Kalitesi Düzeylerinin Değerlendirilmesi	Ömürbek, Eren ve Okan, 2017

2. Yöntem

Küresel bazda faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin hizmet kalitelerinin değerlendirildiği bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve ARAS yöntemleri kullanılmıştır. Bu kapsamda kriter ağırlıklarının elde edilmesi amacıyla öncelikle elde edilmiş veriler Entropi yöntemiyle analiz edilmiştir. Ardından havayolu işletmelerinin hizmet kalitesi performansının değerlendirilmesi amacıyla ARAS yöntemi kullanılmıştır.

2.1. Entropi yöntemi

ÇKKV yöntemlerinde kriterlerin önem düzeyini gösteren ağırlıklandırma işlemi genellikle iki türlü yapılmaktadır. Bunlar objektif ağırlıklandırma ve subjektif ağırlıklandırmadır (Shemshadi vd., 2011: 2161). Subjektif ağırlıklandırmada karar vericinin değerlendirmelerini kapsarken, objektif ağırlıklandırmada alternatiflerin sahip olduğu nicel özellikler dikkate alınır. Objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden biri olan Entropi yöntemi, karar matrisi skorlarının bilindiği durumlarda kullanılabilir (Çatı vd., 2017: 204).

Entropi kavramı, ilk defa 1865 yılında Rudolf Clausius tarafından öne sürülmüş olup termodinamikte düzensizlik ve dağınıklığın bir ölçütü olarak bilinmektedir. Termodinamiğin ikinci yasası olan entropi terimi özet olarak evrende kendi haline,

doğal şartlara bırakılan tüm sistemlerin zamanla dağınıklığa, düzensizliğe ve bozulmaya doğru gideceğini ifade eder. Entropi kavramı, Shannon (1948) tarafından farklı bir kullanıma kavuşarak enformasyon entropisi halini almıştır. Enformasyon teorisine göre entropi rassal değişkenlerle ilgili belirsizliğin ölçüsüdür (Zhang vd., 2011: 444).

Entropi yönteminde kriter ağırlıklarının elde edilmesinde başlangıç matrisi yeterlidir ve kriterlerin değerlendirilmesine ihtiyaç olmaması nedeniyle oldukça kullanışlıdır (Özdağoğlu, Yakut ve Bahar, 2017: 346). Entropinin güçlü yönü karar vericilerin değerlendirmelerine gerek duymadan alternatiflere ilişkin skorlar üzerinden daha objektif sonuçlar sağlamasıdır. Bu yöntemde değeri yüksek olan veri grubunda belirsizlik daha fazladır (Alp vd., 2015: 68).

Entropi yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Shemshadi vd., 2011; İslamoğlu vd., 2015; Ömürbek ve Aksoy, 2016):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Entropi yönteminde de diğer çok kriterli karar verme problemlerinde olduğu gibi öncelikle karar matrisi oluşturulur.

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

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Kriter skorlarının ortak birimlere çevrilmesi amacıyla kriterlerin fayda veya maliyet özelliklerine göre normalizasyon yapılır. Bu adımda aşağıdaki formülden (Eşitlik 2) faydalanılır:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^j x_{ij}} \quad (2)$$

Burada;

$i =$ alternatifler

$j =$ kriterler

$r_{ij} =$ normalize edilmiş değerler

$x_{ij} =$ i . alternatifin j . kriter için fayda değerleri

Eşitlik (2) yardımıyla gerçekleştirilen normalizasyon işlemi sonucunda $R = [r_{ij}]_{m \times n}$ normalize edilmiş karar matrisi elde edilir.

Adım 3: Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Bulunması

Bu adımdan kriterlerin Entropi değerleri aşağıda görülen eşitlik (3) yardımıyla bulunur:

$$e_j = -k \sum_{j=1}^n r_{ij} \cdot \ln(r_{ij}) \quad (i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

$k =$ entropi katsayısı $\{(\ln(n))^{-1}\}$

r_{ij} = normalize edilmiş değerler

e_j = entropi değeri

Adım 4: Bilginin Farklılaşma Derecesinin (d_j) Hesaplanması

$$d_j = 1 - e_j \quad (i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

Eşitlik (4) yardımıyla elde edilen d_j değerlerinin yüksek olması kriterlere ilişkin alternatif skorları arasındaki uzaklığın veya farklılaşmanın fazla olduğunu göstermektedir.

Adım 5: Entropi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Bu adımdan Entropi kriter değerleri aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir (Eşitlik 5):

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{i=1}^n (1 - e_j)} \quad (5)$$

Yukarıdaki formülde yer alan e_j değeri kriterlere ait Entropi değerlerini gösterirken, w_j değeri kriterlerin önem düzeylerinin göstergesi olan ağırlık değerlerini ifade etmektedir. Entropi olasılık değerlerinin toplamı daima 1'e eşittir (Çatı vd., 2017:204).

$$w_1 + w_2 + w_j + \dots + w_n = 1$$

2.2. ARAS yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ARAS (Additive Ratio Assessment Method) yöntemi, 2010 yılında Zavadskas ve Turskis tarafından geliştirilmiştir (Zavadskas ve Turskis, 2010).

ARAS yöntemini alanyazındaki diğer ÇKKV yöntemlerinden ayıran özelliği ARAS yönteminde alternatiflere ait fayda fonksiyonu değerlerinin, optimal durumdaki alternatife ait fayda fonksiyonu değeri ile karşılaştırılmasıdır. Örnek vermek gerekirse optimal skorun 100 olduğu bir problemde kriterlere ait en yüksek skor 80 ise kriterin optimallik skoru diğer yöntemlerde olduğu gibi %100 olarak değil %80 olarak değerlendirilir (Yıldırım, 2015: 289; Ömürbek vd., 2017: 32). Bu özellik nedeniyle ARAS yöntemi, ÇKKV yöntemleri arasında oransal derecelendirme amacına en uygun yöntem olarak görülebilir (Ömürbek vd., 2017: 32).

ARAS yöntemi aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Zavadskas ve Turskis, 2010; Adalı ve Işık, 2016; Ecer, 2016):

Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Öncelikle karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \dots & x_{0n} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}; \quad i = 0, 1, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Bu matris m tane alternatif ve n tane değerlendirme kriterinden oluşur. Şayet kriterlere ilişkin referans değer bilinmiyorsa, fayda(maksimum) veya

maliyet(minimum) özelliğine göre optimal değerın hesaplanması için ise eşitlik (6) kullanılır:

$$\begin{cases} \text{Eğer } \max_i x_{ij} \text{ ise } x_{0j} = \max_i x_{ij} \\ \text{Eğer } \min_i x_{ij}^* \text{ ise } x_{0j} = \min_i x_{ij}^* \end{cases} \quad (6)$$

Adım 2: *Normalize Karar Matrisinin Elde Edilmesi*

Kriterlerin normalizasyonu işlemi, kriterleri [0,1] aralığında standart hale getirme işlemidir. Normalizasyonda problem amacına uygun olarak maksimum veya minimum olması istenen kriterlere ait normalize değerler aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanır (Eşitlik 7-8):

$$\text{maksimum olması istenen kriterler için: } \bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (7)$$

$$\text{minimum olması istenen kriterler için: } \bar{x}_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}} \quad (8)$$

Adım 3: *Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Elde Edilmesi*

Normalizasyon işleminin ardından kriterlere ilişkin önem katsayıları kullanılarak ağırlıklandırma işlemi yapılır. Kriterlere ilişkin önem katsayıları $0 < w_j < 1$ koşulunu sağlamalıdır (Zavadskas ve Turskis, 2010: 164). Normalize edilmiş ağırlıklar aşağıdaki formül yardımıyla elde edilir (Eşitlik 9):

$$x_{ij} = \bar{x}_{ij} w_j \quad i = 0, 1, \dots, m \quad (9)$$

Eşitlikteki w_j , j kriterinin önem katsayısını ifade ederken \bar{x}_{ij} ise j kriterinin normalize edilmiş değerini ifade eder.

Adım 4: *Optimallik Fonksiyonunun (S_i) Hesaplanması*

Bu adımda her bir alternatif için optimal değerler hesaplanır. Alternatiflere ait değerlerin hesaplanması eşitlik (10) yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} ; \quad i = 0, 1, \dots, m \quad (10)$$

S_i , i . alternatifin optimallik fonksiyonudur. Bu işlemin ardından alternatiflere ait S_i değerleri, S_0 optimal değerine oranlanır ve K_i fayda dereceleri elde edilir. K_i değerleri ise eşitlik (11) kullanılarak elde edilir.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} ; \quad i = 0, 1, \dots, m \quad (11)$$

Elde edilen K_i değerleri alternatiflerin fayda fonksiyonlarının etkinliğinin incelenmesinde kullanılır. Alternatiflere ait K_i değerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması aynı zamanda alternatiflerin en iyi durumdan en kötü duruma olana doğru sıralanması ile aynı anlamı ifade etmektedir (Zavadskas ve Turskis, 2010: 165).

3. Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde havayolu işletmelerinin hizmet kalitesi performansları Entropi ve ARAS yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Bu kapsamda uzun yıllardır havacılık alanında danışmanlık hizmeti sunan ve 2001 yılından beri en prestijli

havacılık ödülleri ev sahipliği yapan Skytrax tarafından sunulan ikincil veriler kullanılmıştır(Skytrax, 2017). Araştırmanın örneklemini IATA verilerine göre 2016 yılında dünya genelinde en fazla yolcu taşıyan 20 havayolu oluşturmaktadır fakat Skytrax web sitesinden yalnızca 11 havayolu işletmesine ilişkin değerlendirme puanlarına erişilmiş ve bu sebeple araştırma 11 havayolu işletmesi üzerinden yürütülmüştür.

3.1. Veri toplama ve değişkenlerin tanımlanması

Uzun yıllardır havacılık alanında faaliyet gösteren Skytrax, yolcuların değerlendirmeleri sonucunda havayolu işletmelerini ve havaalanlarını derecelendirmektedir. Bu kapsamda, yolcular kuruluşun internet sitesi üzerinden havayolu, havaalanı, koltuk ve lounge hizmetlerine ilişkin unsurları çeşitli kriterlere göre 1 ile 5 arasında yıldızlar vererek oylamaktadırlar. Bu oylama esnasında belirli bir ölçek tipi kullanılmamasına karşın (1-kesinlikle katılmıyorum, ..., 5-kesinlikle katılıyorum gibi), verilen 1 yıldız çok kötü hizmeti ifade ederken, 5 yıldızın çok iyi hizmeti temsil ettiği görülmektedir. Daha sonra Skytrax' ın havayolu işletmelerini verilen yıldızlara göre derecelendirdiği bu değerlendirme sektörel anlamda büyük kabul görmektedir. Bu çalışmada da bahsedildiği gibi havayolu işletmelerinin derecelendirilmesinde kullanılan kriterler internet sitesi üzerinden alınarak her bir havayolu işletmesine ait puanlar kullanılarak değerlendirme yapılmıştır.

Skytrax tarafından yürütülen hizmet kalitesi değerlendirmesi havayolu işletmelerinin sundukları havalimanı hizmetleri, lounge hizmetleri, uçak içi hizmetler ve kabin ekibine ilişkin unsurlar kriterlerinden oluşmaktadır. Araştırma kapsamında havalimanı hizmetleri ve kabin ekibine ilişkin unsurlar kriteri değiştirilmeden araştırmaya ilave edilmiş, lounge hizmetleri kriteri fiziksel unsurlar ve hizmet personeli başlıkları altında iki ayrı kriter ve uçak içi hizmetler ise uçak içi konfor, uçak içi ikramlar ve eğlence olarak üç ayrı kriterde ele alınmıştır.

Araştırmada sağlıklı değerlendirme yapılabilmesi için tüm havayolu işletmelerinde yer alan "Business Class" uçuşlara ilişkin değerlendirme puanları göz önünde bulundurulmuş ve ele alınan kriterler Tablo 2' de gösterilmiştir.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Kriterler ve Kriter Kodları

Kriter kodları	Kriterler
HL	Havalimanı hizmetleri
FU	Lounge hizmetleri (fiziksel unsurlar)
HP	Lounge hizmetleri (hizmet personeli)
UK	Uçak içi konfor
UI	Uçak içi ikramlar
EL	Eğlence
KY	Kabin ekibine ilişkin unsurlar

Tablo 2' de yer alan kriterler ele alındığında, her bir kriterin kapsadığı unsurlar şu şekildedir:

- **Havalimanı hizmetleri:** Havalimanı hizmetleri kriteri, çalışmada yer alan işletmelerin "hub" olarak kullandıkları merkez havalimanlarında sunduğu hizmetleri kapsamakla birlikte check-in hizmetleri, transfer yolcu hizmetleri,

öncelikli yolculara sunulan boarding ve bagaj hizmetleri gibi hususları ifade etmektedir.

- **Lounge hizmetleri (fiziksel unsurlar):** İşletme lounge' larının konforu ve ambiansı, koltuk sayısı ve konforu, lounge ve içerisindeki unsurların temizliği, sunulan yiyeceklerin kalitesi, sıcak ve soğuk içecek hizmetleri ve Wifi bağlantı hızı gibi hususları ifade etmektedir.
- **Lounge hizmetleri (hizmet personeli):** Lounge personelinin tutumu ve hizmet vermeye istekli ve hazır olması, personelin problem çözme kabiliyeti, personelin dost canlısı ve konuksever olması ve personelin yabancı dil becerisi gibi hususları ifade etmektedir.
- **Uçak içi konfor:** Uçak içerisinde koltuk ve beraberinde kullanılan yastık ve benzeri unsurların konforu, uçak içi ve koltukların temizliği, lavaboların temizliği ve sunumu gibi hususları ifade etmektedir.
- **Uçak içi ikramlar:** Uçuş süresinde sunulan ikramların kalitesi ve istek üzerine yapılan ikramlar gibi hususları ifade etmektedir.
- **Eğlence:** Uçak içi eğlence hizmetleri, uçak içi internet bağlantısı ve sunulan dergi ve gazete zenginliği gibi hususları ifade etmektedir.
- **Kabin ekibine ilişkin unsurlar:** Kabin ekibinin müşterilere karşı tutumu ve hizmet vermeye istekli ve hazır olması, kabin ekibinin müşterilerle iletişimi, kabin sunumu ve uçuş boyunca buna gösterilen özen, kabin ekibinin dost canlısı ve konuk severliği, müşteri isteklerinin karşılanması ve personelin dil becerisi gibi hususları ifade etmektedir.

Çalışmada yer alan kriterlere ilişkin alternatif skorları Entropi yöntemiyle ele alınarak önem katsayıları hesaplanmış ardından ARAS yöntemi kullanılarak performans değerlendirmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca analizlerin gerçekleştirilmesinde Microsoft Excel 2016® programı kullanılmıştır.

3.2. Entropi yöntemiyle önem katsayılarının elde edilmesi

Adım 1: Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Çalışmada kriterlerin önem katsayılarının elde edilmesinde Entropi yöntemi kullanılmıştır. Karar matrisi Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3. Karar Matrisi

Havayolu	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.
	HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
Air China	3,100	2,714	2,750	3,500	3,167	2,700	3,219
Air France	3,750	3,929	4,000	3,938	3,667	3,750	3,563
ANA	4,750	4,125	4,000	4,800	4,500	4,625	4,800
British Airways	3,500	3,250	3,750	3,300	3,000	3,375	4,200
China Southern	3,900	4,071	4,125	4,000	3,667	3,500	3,907
Emirates	3,500	4,071	3,750	3,688	3,667	4,417	3,625
Hainan	4,250	3,571	3,875	4,875	4,500	3,875	4,187
LATAM	2,800	3,000	3,000	3,250	2,667	3,500	3,000
Lufthansa	3,750	4,143	3,375	4,000	3,667	3,800	3,687
Qantas	3,900	4,214	4,000	4,125	4,000	4,125	3,969
THY	3,500	4,429	3,750	3,875	4,000	4,100	3,844

Adım 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Bu adımda her bir kritere ilişkin değerler eşitlik (2) yardımıyla normalize edilmiştir. Bu amaçla ilgili formülün kullanılması sonucu kriterler ilgili sütun toplamına bölünerek normalize değerler elde edilmiştir. İlgili değerler Tablo 4’de görülmektedir.

Tablo 4. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Havayolu	HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
Air China	0,0762	0,0654	0,0681	0,0807	0,0782	0,0646	0,0766
Air France	0,0921	0,0946	0,0991	0,0908	0,0905	0,0898	0,0848
ANA	0,1167	0,0994	0,0991	0,1107	0,1111	0,1107	0,1143
British Airways	0,0860	0,0783	0,0929	0,0761	0,0741	0,0808	0,1000
China Southern	0,0958	0,0981	0,1022	0,0923	0,0905	0,0838	0,0930
Emirates	0,0860	0,0981	0,0929	0,0851	0,0905	0,1058	0,0863
Hainan	0,1044	0,0860	0,0960	0,1125	0,1111	0,0928	0,0997
LATAM	0,0688	0,0723	0,0743	0,0750	0,0658	0,0838	0,0714
Lufthansa	0,0921	0,0998	0,0836	0,0923	0,0905	0,0910	0,0878
Qantas	0,0958	0,1015	0,0991	0,0952	0,0988	0,0988	0,0945
THY	0,0860	0,1067	0,0929	0,0894	0,0988	0,0982	0,0915

Adım 3: Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Bulunması

Bu aşamada öncelikle Tablo 4’de yer alan normalize edilmiş değerler (r_{ij}) ile bu değerlerin logaritma değerleri ($\ln(r_{ij})$) çarpılmıştır. Daha sonra bu işlem sonucu elde edilen r_{ij} ve $\ln(r_{ij})$ değerlerinin toplamı alınarak e_j entropi değerleri eşitlik (3) yardımıyla hesaplanmıştır.

Eşitlik (3)’de yer alan " k " değeri entropi katsayısı olmakla birlikte karar matrisinde yer alan alternatif sayısının logaritmik halidir. Örneğin bu çalışmada 11 karar alternatifi yer aldığı için " n " değeri 11 olarak kabul edilmiş ve $k = (\ln(n))^{-1}$ formülünden hareketle $k = \frac{1}{\ln(11)} = 0,41703$ olarak dikkate alınmıştır. Bu adımda elde edilen tüm e_j değerleri Tablo 5’de görülmektedir.

Tablo 5. Kriterlere İlişkin e_j Değerleri

HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
0,996162	0,995660	0,997083	0,996636	0,995299	0,996169	0,996855

Adım 4: Bilginin Farklılaşma Derecesinin Hesaplanması

Bir önceki adımda elde edilen kriterlere ilişkin Entropi değerleri eşitlik (4) yardımıyla 1’den çıkarılmış ve d_j değerleri hesaplanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Kriterlere İlişkin d_j Değerleri

HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
0,003838	0,004340	0,002917	0,003364	0,004701	0,003831	0,003145

Adım 5: Entropi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Bu adımda kriterlere ilişkin Entropi ağırlık değerleri eşitlik (5) yardımıyla elde edilmiştir ve Tablo 7’de gösterilmiştir. 7 kritere ilişkin ağırlık değerlerinin toplamı 1 olmakla birlikte ilgili değerler ARAS yöntemi uygulamasında kullanılacaktır.

Tablo 7. Entropi Kriter Ağırlık Değerleri

HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
0,146829	0,166067	0,111597	0,128694	0,179882	0,146586	0,120345

3.3. ARAS yönteminin uygulanması**Adım 1: Karar Matrisinin Oluşturulması**

Havayolu işletmelerinin hizmet kalitesi performanslarının değerlendirilerek alternatif sıralanması için ARAS yönteminin kullanıldığı bu adımda Entropi yöntemi hesaplamalarında kullanılan aynı karar matrisi kullanılmıştır. Diğer yandan buna ek olarak ARAS yönteminin yapısından gereği kriterlere ilişkin optimal değerler eşitlik (6) yardımıyla hesaplanmış ve karar matrisinde gösterilmiştir. Tablo 8’de yer alan matriste A_0 değerleri olarak yer bulan optimal değerler her bir sütunda yer alan değerler arasından fayda veya maliyet özelliğine göre seçilmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada yer alan tüm kriterler maksimum olması beklenen kriterler olduğu için A_0 değerleri sütunlardaki en yüksek değerler olarak belirlenmiştir.

Tablo 8. Karar Matrisi

Havayolu	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.
	HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
A_0	4,750	4,429	4,125	4,875	4,500	4,625	4,800
Air China	3,100	2,714	2,750	3,500	3,167	2,700	3,219
Air France	3,750	3,929	4,000	3,938	3,667	3,750	3,563
ANA	4,750	4,125	4,000	4,800	4,500	4,625	4,800
British Airways	3,500	3,250	3,750	3,300	3,000	3,375	4,200
China Southern	3,900	4,071	4,125	4,000	3,667	3,500	3,907
Emirates	3,500	4,071	3,750	3,688	3,667	4,417	3,625
Hainan	4,250	3,571	3,875	4,875	4,500	3,875	4,187
LATAM	2,800	3,000	3,000	3,250	2,667	3,500	3,000
Lufthansa	3,750	4,143	3,375	4,000	3,667	3,800	3,687
Qantas	3,900	4,214	4,000	4,125	4,000	4,125	3,969
THY	3,500	4,429	3,750	3,875	4,000	4,100	3,844

Adım 2: Normalize Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Bu adımda, optimal değerlerin veri setine eklenmesi ile oluşan karar matrisi standart değerlere dönüştürülmek üzere eşitlik (7) ve eşitlik (8) yardımıyla normalize edilmiştir (Tablo 9). Örneğin matriste yer alan kriterlerin tamamı maksimum olması beklenen (fayda) kriterler olduğu için eşitlik 7 uygulanmış, her bir sütun değeri sütun toplamına bölünerek normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 9. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Havayolu	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.
	HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
A ₀	0,1045	0,0964	0,0927	0,1011	0,1000	0,0997	0,1026
Air China	0,0682	0,0591	0,0618	0,0726	0,0704	0,0582	0,0688
Air France	0,0825	0,0855	0,0899	0,0816	0,0815	0,0808	0,0761
ANA	0,1045	0,0898	0,0899	0,0995	0,1000	0,0997	0,1026
British Airways	0,0770	0,0707	0,0843	0,0684	0,0667	0,0728	0,0897
China Southern	0,0858	0,0886	0,0927	0,0829	0,0815	0,0754	0,0835
Emirates	0,0770	0,0886	0,0843	0,0765	0,0815	0,0952	0,0775
Hainan	0,0935	0,0777	0,0871	0,1011	0,1000	0,0835	0,0895
LATAM	0,0616	0,0653	0,0674	0,0674	0,0593	0,0754	0,0641
Lufthansa	0,0825	0,0902	0,0758	0,0829	0,0815	0,0819	0,0788
Qantas	0,0858	0,0917	0,0899	0,0855	0,0889	0,0889	0,0848
THY	0,1045	0,0964	0,0927	0,1011	0,1000	0,0997	0,1026

Adım 3: Ağırlıklı Normalize Karar Matrisinin Elde Edilmesi

Bilindiği gibi diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinde olduğu gibi ARAS yönteminde de alternatiflere ilişkin skorlar önem düzeylerini gösteren ağırlık katsayıları ile çarpılmaktadır. Bu adımda da elde edilmiş Entropi ağırlık değerleri eşitlik (9) yardımıyla kullanılarak Tablo 9 üzerinde ağırlıklandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Örnek vermek gerekirse HL kriterine ait Entropi ağırlığı Tablo 9’da yer alan her bir sütun elemanı ile çarpılmış ve böylece ağırlıklandırılmış değerler elde edilmiştir. Ağırlıklandırma sonrası elde edilen karar matrisi Tablo 10’ da gösterilmiştir.

Tablo 10. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Havayolu	HL	FU	HP	UK	Uİ	EL	KY
A ₀	0,01535	0,01601	0,01034	0,01301	0,01799	0,01461	0,01234
Air China	0,01001	0,00981	0,00690	0,00934	0,01266	0,00853	0,00828
Air France	0,01211	0,01420	0,01003	0,01051	0,01466	0,01185	0,00916
ANA	0,01535	0,01491	0,01003	0,01281	0,01799	0,01461	0,01234
British Airways	0,01131	0,01175	0,00940	0,00881	0,01199	0,01066	0,01080
China Southern	0,01260	0,01471	0,01034	0,01067	0,01466	0,01106	0,01005
Emirates	0,01131	0,01471	0,00940	0,00984	0,01466	0,01396	0,00932
Hainan	0,01373	0,01291	0,00972	0,01301	0,01799	0,01224	0,01077
LATAM	0,00905	0,01084	0,00752	0,00867	0,01066	0,01106	0,00771
Lufthansa	0,01211	0,01497	0,00846	0,01067	0,01466	0,01201	0,00948
Qantas	0,01260	0,01523	0,01003	0,01101	0,01599	0,01303	0,01021
THY	0,01535	0,01601	0,01034	0,01301	0,01799	0,01461	0,01234

Adım 4: Optimallik Fonksiyonunun (S_i) Hesaplanması

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin elde edilmesinin ardından her bir alternatif için optimallik fonksiyon değerleri elde edilmiştir. Bu aşamada eşitlik (10) yardımıyla S_i değerleri ve eşitlik (11) yardımıyla da K_i fayda dereceleri hesaplanmıştır. Başka bir ifadeyle;

$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}$ formülü gereğinde her bir alternatife ait kriter değerleri toplanmıştır. Başka bir deyişle, örneğin Air China için havayolunun her bir kritere göre sahip olduğu puanlar toplanmış ve bu işlem her bir alternatif için gerçekleştirilmiştir. Son adımda elde edilen K_i değerleri ise $\frac{S_i}{S_0}$ eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır. Bu aşamada kullanılan S_i için bir önceki aşamada elde edilen değerler kullanılırken, S_0 değeri hiçbir koşulda değişmemekle birlikte A_0 alternatifinin S_i değerini ifade etmektedir.

Son olarak K_i fayda dereceleri büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve böylece alternatifler performanslarına göre değerlendirilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Optimallik Fonksiyon Değerleri

	S_i	K_i	Sıralama
A_0	0,099651	1,000000	optimal
Air China	0,065529	0,657578	10
Air France	0,082523	0,828118	7
ANA	0,098039	0,983820	1
British Airways	0,074720	0,749814	9
China Southern	0,084096	0,843900	5
Emirates	0,083202	0,834926	6
Hainan	0,090362	0,906781	2
LATAM	0,065519	0,657482	11
Lufthansa	0,082373	0,826610	8
Qantas	0,088098	0,884063	3
THY	0,085888	0,861889	4

Sonuç ve Değerlendirme

Bilindiği gibi hizmet kalitesi günümüz işletmeleri için faaliyetleri başarılı bir şekilde yürütme noktasında oldukça önemlidir. Buna paralel olarak hizmet kalitesine ilişkin çalışmalar da 1980’li yıllarda temeli atılmakla birlikte nadir olarak, 1990’lı yıllardan itibaren ise artan bir şekilde yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu çalışmada da havayolu işletmelerinde hizmet kalitesinin farklı bir yöntemle ele alınması amaçlanmıştır. Skytrax kuruluşunun uzun yıllardır havaalanları ve havayolu işletmeleri üzerine yaptığı derecelendirme ödüllendirme işlemleri bilinmektedir. Bu çalışmada da dünyada en fazla yolcu taşıyan 20 havayolu işletmesinin 11’ine ilişkin Skytrax kalite verilerine ulaşılmış ve ilgili havayolu işletmeleri Entropi ve ARAS yöntemleri kullanılarak etkinliklerine göre sıralanmıştır. İlgili karar verme yöntemlerinin günümüzde birçok karar verme probleminde kullanıldığı bilinmektedir.

Entropi yöntemiyle yapılan ağırlıklandırma işlemi sonucunda en önemli değerlendirme kriterinin uçak içi ikramlar (0,1799) olduğu ve uçak içi ikramlar kriterini sırasıyla fiziksel unsurlar (0,1661), havalimanı hizmetleri (0,1468), eğlence (0,1466), uçak içi konfor (0,1287), kabin ekibine ilişkin unsurlar (0,1203) ve hizmet personeli

(0,1116) kriterlerinin izlediği belirlenmiştir. Entropi yöntemi sonucu elde edilen önem katsayıları incelenirse en yüksek değerin uçak içi ikramlar kriterine ait olması havayolu işletmeleri arasında değerlendirme yönünden büyük puanlama farklılıklarının bu kriterde olduğunu göstermektedir. Diğer bir ifadeyle Entropi yöntemi ile ağırlıklandırma, karşıtlığın yoğunluğu temeline dayandığı için uçak içi ikramlar kriterine ait puanların diğer kriterlere göre daha farklı bir şekilde dağıldığı için bu sonucun ortaya çıktığı söylenebilir.

Entropi yöntemi sonucu en düşük ağırlık değerinin hizmet çalışanları kriterinde olması çalışma kapsamında ele alınan havayolu işletmelerinin ilgili kriter bakımından hemen hemen aynı düzeyde olduğunu göstermektedir. Entropi yönteminin ardından ARAS yöntemiyle yapılan performans değerlendirmesi sonucunda en kaliteli havayolunun ANA olduğu, ikinci sırada Hainan, üçüncü sırada Qantas ve dördüncü sırada THY' nin geldiği tespit edilmiştir.

Çalışma, tüketicilerin Skytrax internet sitesi üzerinden yaptıkları oylamalara göre havayolu işletmelerinin kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmış olup, bu kapsamda çeşitli kısıtlarla karşılaşılmıştır. Öncelikle çalışmanın dünyada en fazla yolcu taşıyan 20 havayolu özelinde yürütülmesi amaçlanmasına karşın gerekli verilere ulaşılamadığı için çalışmada mevcut 11 havayolu işletmesi üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Diğer yandan analize tabi tutulan verilerin sadece Skytrax üzerinden değerlendirme yapan havayolu kullanıcılarının değerlendirmelerini yansıtması ve çalışmada yalnızca 7 değerlendirme kriterinin dikkate alınması çalışmanın diğer kısıtlarını oluşturmaktadır. Zira havayolu taşımacılığı gibi önemli ve bir çok alt hizmet sürecini barındıran bir hizmet sektöründe, hizmet kalitesi sadece 7 kriter bakımından değerlendirilemeyecek kadar geniş bir kavram olmakla birlikte içerisinde uçuş öncesi, uçuş esnası ve uçuş sonrası hizmetlere ilişkin birçok süreci barındırmaktadır. Bu sebeple çalışma sonucunda elde edilen bulguların kesin bir sonuç ifade etmediği unutulmamalıdır. Bununla birlikte bahsedilen kısıtlara rağmen çalışma ilgili havayolu işletmelerinin hizmet kalitesi yönünden bütünlük yöntemler ile analiz edilmesi bakımından alanyazında kaydedilen olumlu bir adım olarak görülmekle birlikte gelecek çalışmalarda yol gösterici olması beklenmektedir. Gelecek çalışmalarda örneklemin daha geniş tutulması veya gri sistem ve bulanık mantık dâhil olmak üzere farklı ÇKKV yöntemlerinin kullanılması ile birlikte alanyazında önemli bir ilerleme sağlanacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Adalı, E. A., & Işık, A. T. (2016). Air Conditioner Selection Problem with COPRAS and ARAS Methods. *Manas Journal of Social Studies*, 5(2), 124-138.
- Ahn, T. H., & Lee, T. J. (2011). Service quality in the airline industry: Comparison between traditional and low-cost airlines. *Tourism Analysis*, 16(5), 535-542.
- Akıncı, S. (2006). *Elektronik Hizmet Kalitesi ve Hizmet Telafi Kalitesinin İnternet Bankacılığı Hizmetlerine Uyarlanması*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Antalya: Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alp, İ., Öztel, A., & Köse, M. S. (2015). Entropi Tabanlı Maut Yöntemi ile Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansı Ölçümü: Bir Vaka Çalışması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65-81.
- An, M., & Noh, Y. (2009). Airline customer satisfaction and loyalty: impact of in-flight service quality. *Service Business*, 3(3), 293-307.
- Baker, D. (2013). Service quality and customer satisfaction in the airline industry: A comparison between legacy airlines and low-cost airlines. *American Journal of Tourism Research*, 2(1), 67-77.
- Bhat, M. A. (2012). Tourism service quality: A dimension-specific assessment of SERVQUAL. *Global Business Review*, 13(2), 327-337.
- Boeing. (2016). *Current Market Outlook (2016-2035)*. Ağustos 30, 2017 tarihinde http://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/commercial/about-our-market/assets/downloads/cmo_print_2016_final_updated.pdf adresinden alındı
- Bulgan, U., & Gürdal, G. (2005). Hizmet Kalitesi Ölçülebilir mi? *ÜNAK'05 "Bilgi Hizmetlerinin Organizasyonu ve Pazarlanması"*. İstanbul: Kadir Has Üniversitesi .
- Çakır, S., & Perçin, S. (2013). AB Ülkeleri'nde Bütünleşik Entropi Ağırlık-Topsis Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 77-95.
- Çatı, K., Es, A., & Özevin, O. (2017). Futbol Takımlarının Finansal ve Sportif Etkinliklerinin Entropi ve TOPSIS Yöntemiyle Analiz Edilmesi: Avrupa'nın 5 Büyük Ligi ve Süper Lig Üzerine Bir Uygulama. *International Journal of Management Economics & Business*, 13(1), 199-222.
- Çırpın, B. K., & Kurt, D. (2016). Havayolu Taşımacılığında Hizmet Kalitesi Ölçümü. *Journal of Transportation and Logistics*, 1(1), 83-98.
- Dörtüol, İ. T. (2014). *Ulusal Kültür Perspektifinden Hizmet Kalitesi ve Müşteri Değeri*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Ecer, F. (2016). ARAS Yöntemi Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(1), 89-98.
- Eleren, A., Bektaş, Ç., & Görmüş, A. Ş. (2007). Havayolu Firmalarında Müşteri Sadakatinin Yaratılmasında Kurum İmajının Ve Algılanan Hizmet Kalitesinin Etkisi. *Finans Politik& Ekonomik Yorumlar Dergisi*, 44(514), 75-88.

- Ghobadian, A., Speller, S., & Jones, M. (1994). Service quality: concepts and models. *International journal of quality & reliability management*, 11(9), 43-66.
- Ghorbani, M., Arabzad, S. M., & Bahrami, M. (2012). Implementing Shannon entropy, SWOT and mathematical programming for supplier selection and order allocation. *International Journal of Supply Chain Management*, 1(1), 43-47.
- Gilbert, D., & Wong, R. (2003). Passenger Expectations and Airline Services: A Hong Kong Based Study. *Tourism Management*, 24(5), 519-532.
- Görkem, O., & Yağcı, K. (2016). Hava Yolu Yolcularının Kabiniçi Hizmet Algılarının Değerlendirmesi; Türk Hava Yolları Örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 432-447.
- Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. *European Journal of Marketing*, 18(4), 36-44.
- Güreş, N., Arslan, S., & Yılmaz, H. (2011). A Comparison of airline service expectations between passengers of domestic and international flights. *International Journal of Social Sciences*, 3(2), 377-386.
- Hafezalkotob, A., & Hafezalkotob, A. (2016). Extended MULTIMOORA method based on Shannon entropy weight for materials selection. *Journal of Industrial Engineering International*, 12(1), 1-13.
- İslamoğlu, M., Apan, M., & Öztel, A. (2015). An evaluation of the financial performance of REITs in Borsa Istanbul: A case study using the entropy-based TOPSIS method. *International Journal of Financial Research*, 6(2), 124-138.
- Karaatlı, M. (2016). Entropi-Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri İle Bütünleşik Bir Yaklaşım: Turizm Sektöründe Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 63-77.
- Kazançoğlu, İ. (2011). Havayolu Firmalarında Müşteri Sadakatinin Yaratılmasında Kurum İmajının ve Algılanan Hizmet Kalitesinin Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(21), 130-158.
- Lam, S. S. (1997). SERVQUAL: A tool for measuring patients' opinions of hospital service quality in Hong Kong. *Total Quality Management*, 8(4), 145-152.
- Okumuş, A., & Asil, H. (2007). Havayolu Taşımacılığında Yerli ve Yabancı Yolcuların Memnuniyet Düzeylerine Göre Beklentilerinin İncelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 152-175.
- Ömürbek, N., & Aksoy, E. (2016). Bir Petrol Şirketinin Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Performans Değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(3), 723-756.
- Ömürbek, N., Eren, H., & Okan, D. A. (2017). ENTROPI-ARAS ve ENTROPI-MOOSRA Yöntemleri ile Yaşam Kalitesi Açısından AB Ülkelerinin Değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 10(2), 29-48.
- Ömürbek, N., Karaatlı, M., & Balcı, H. F. (2016). ENTROPI temelli MAUT ve SAW yöntemleri ile otomotiv firmalarının performans değerlemesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31(1), 227-255.

- Özdağoğlu, A., Yakut, E., & Bahar, S. (2017). Machine Selection in A Dairy Product Company with Entropy and SAW Method Integration. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdarî Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 341-359.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of marketing*, 49(4), 41-50.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.
- Pekkaya, M., & Akıllı, F. (2013). Hava yolu hizmet kalitesinin SERVPERF-SERVQUAL ölçeği ile değerlendirmesi ve istatistiksel analizi. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(9), 75-96.
- Reza , S., & Majid, A. (2013). Ranking financial institutions based on of trust in online banking using ARAS and ANP method. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 6(4), 415-23.
- Seth, N., Deskmukh, S. G., & Vrat, P. (2005). Service quality models: a review. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(9), 913-9494.
- Shemshadi, A., Shirazi, H., Toreihi, M., & Tarokh, M. J. (2011). A fuzzy VIKOR method for supplier selection based on entropy measure for objective weighting. *Expert Systems with Applications*, 38(10), 12160-12167.
- Singh, A. K. (2016). Competitive service quality benchmarking in airline industry using AHP. *Benchmarking: An International Journal*, 23(4), 768-791.
- Skytrax. (2017). Eylül 5, 2017 tarihinde Background to Skytrax: <http://www.airlinequality.com/skytrax-research/> adresinden alındı
- Skytrax. (2017). *A-Z Airline Quality Rating*. Ağustos 30, 2017 tarihinde Airlinequality: <http://www.airlinequality.com/ratings/a-z-airline-rating/> adresinden alındı
- Sliogeriene, J., Turskis, Z., & Streimikiene, D. (2013). Analysis and choice of energy generation technologies: The multiple criteria assessment on the case study of Lithuania. *Energy Procedia*, 32, 11-20.
- Stanujkic, D., & Jovanovic, R. (2012). Measuring a quality of faculty website using ARAS method. *International Scientific Conference Contemporary Issues in Business, Management and Education 2012*, (s. 545-554).
- Stanujkic, D., Djordjevic, B., & Karabasevic, D. (2015). Selection Of Candidates In The Process Of Recruitment And Selection of Personnel Based On The Swara And Aras Methods. *Quaestus*(7), 53-64.
- Štreimikienė, D., & Baležentis, A. (2013). Integrated sustainability index: the case study of Lithuania. *Intellectual Economics*, 7(3), 289-303.
- Tsaur, S. H., Chang, T. Y., & Yen, C. H. (2002). The evaluation of airline service quality by fuzzy MCDM. *Tourism Management*, 23(2), 107-115.
- Turskis, Z., & Zavadskas, E. K. (2010). A novel method for multiple criteria analysis: grey additive ratio assessment (ARAS-G) method. *Informatica*, 21(4), 597-610.

- Wensveen, J. G. (2007). *Air transportation : a management perspective* (6. b.). Aldershot: Ashgate.
- Yıldırım, B. F. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde ARAS Yöntemi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(9), 285-296.
- Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Ukio Technologinis ir Ekonominis Vystymas*, 16(2), 159-172.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Bagočius, V. (2015). Multi-criteria selection of a deep-water port in the Eastern Baltic Sea. *Applied Soft Computing*(26), 180-192.
- Zhang, H., Gu, C. L., Gu, L. W., & Zhang, Y. (2011). The evaluation of tourism destination competitiveness by TOPSIS & information entropy—A case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32(2), 443-451.

Evaluation of Service Quality in Airlines By Entropy and ARAS Methods

Mahmut BAKIR

Anadolu University

Faculty of Aeronautics and Astronautics

Department of Aviation Management

Eskişehir, Turkey

orcid.org/0000-0002-3898-4987

mahmutbakir@anadolu.edu.tr

Özlem ATALIK

Anadolu University

Faculty of Aeronautics and Astronautics

Department of Aviation Management

Eskişehir, Turkey

orcid.org/0000-0003-4249-2237

oatalik@anadolu.edu.tr

Extensive Summary

1. Introduction

Today, especially with the liberalization and commercialization process, the air transport sector has shown an important development. However, it is predicted that passenger demand for the airline will continue to increase in the coming years (Boeing, 2016). At first, air transportation was considered as a very expensive means of transportation, but nowadays, as a result of various regulations (such as Airline Deregulation Act in 1978) and technological developments, prices have begun to fall and the demand for airline has begun to increase. While the increase in demand for airline caused bigger competition, airline operators needed a more reasonable and beneficial element to compete and differentiate because price was a risky competitive tool.

As the services begin to take place in our everyday lives, and thus the service sector grows significantly, there is also a question about the quality of services that are valid for physical goods, and businesses needed to improve service quality. The most important reason is that service quality has a positive effect on some variables such as customer satisfaction, customer loyalty and long-term financial performance. Service quality is defined as a general judgment that consumers perceive about the excellence of a service and many models have been proposed in the literature notably SERVQUAL (Parasuraman, Zeithaml and Berry, 1988) for measuring and improving the quality of service.

Today, like all service sectors, the quality of service in the air transport sector is essential and is always being tried to be improved. airline operators today regard service quality as an important tool of competition. In order to improve service quality, airlines are taking advantage of technological opportunities at a high level and are taking many steps to meet customer expectations, including participating in global alliances. Nevertheless, it is still a question of how successful the quality development efforts of airline companies are and how consumers perceive these services in terms of performance.

2. Purpose and Scope

The aim of this study is to examine the performance of service quality in airline operators through the example of the major airlines in the world. In this context, eleven

airlines, which have carried the highest number of passengers in the world in 2016, have been evaluated and ranked in terms of service quality performance. This work, which uses secondary data, is based on Skytrax data, which has been awarded aviation awards since 2001 and has a great prestige in the industry. Skytrax allows passengers to evaluate airline operators and airports on the basis of a variety of criteria. In this study, the evaluations of the passengers on the airlines - specifically the business class services - were taken into account.

3. Methods

In this study, which deals with quality of service in airline companies, the question of which airline has the best quality performance among the leading airlines of the world was considered as a problem of decision making. Accordingly, it was thought that it would be more appropriate to use multi-criteria decision making methods in the study. Entropy and ARAS methods were used as integrated in this study where 11 airline companies were evaluated according to factors including pre-flight services and in-flight services. In the first stage, the Entropy method, one of the objective weighting methods (Shemshadi vd., 2011: 2161), was used to obtain the importance levels of evaluation criteria. In the second stage, the application of the ARAS method was carried out using the "Entropy weight values" as input. As a result of the application, the determination of the nearest airline operation has been provided to the optimal value in terms of service quality. As a result of the application, it is aimed to determine the airline operation which is the best in terms of service quality.

4. Findings

In the study, the entropy method was applied first. In the Entropy method, in which the solution process consists of 5 steps (Ömürbek ve Aksoy, 2016), the decision matrix was created with the help of scores according to 7 evaluation criteria of 11 airline operators. The weight values obtained in the last step of the application and showing the importance levels of the criteria are shown in Table 1.

Table 1. Significance Levels of Evaluation Criteria

HL	FU	HP	UK	UI	EL	KY
0,146829	0,166067	0,111597	0,128694	0,179882	0,146586	0,120345

As shown in Table 1, calculations were made on 7 evaluation criteria. The codes include HL (airport services), FU (Lounge services-physical components), HP (Lounge services-service staff), UK (In-flight comfort), UI (In-flight refreshments), EL (Entertainment) and KY (elements for the cabin crew). When the table was examined, it was seen that the most important criterion was in-flight refreshments (0.1799) and then the physical components of lounge services came in second place (0.1661). As a result of the implementation, the least important criterion was found to be the service staff related to lounge services.

In the next step of the study, the ARAS method was carried out and the airline companies were ranked according to the optimal alternative with the same decision matrix used in the Entropy method. In the ARAS method, which is the solution process is 4 steps, in the last step, the optimality function values and utility ratings of the alternatives are calculated. The result table of ranking is shown in Table 2.

Tablo 2. Performance Ranking of Airline Companies

	S_i	K_i	<i>Ranking</i>
A_0	0,099651	1,000000	optimal
Air China	0,065529	0,657578	10
Air France	0,082523	0,828118	7
ANA	0,098039	0,983820	1
British Airways	0,074720	0,749814	9
China Southern	0,084096	0,843900	5
Emirates	0,083202	0,834926	6
Hainan	0,090362	0,906781	2
LATAM	0,065519	0,657482	11
Lufthansa	0,082373	0,826610	8
Qantas	0,088098	0,884063	3
THY	0,085888	0,861889	4

As Table 2 shows, airline operators are ranked according to the optimal alternative (A_0). As a result of the ranking, it is seen that the airlines with the best service quality according to the analysis result are ANA All Nippon, followed by Hainan, Qantas, THY and China Southern airlines respectively. On the other hand, LATAM was ranked in the last place according to the analysis.

5. Result

Although studies related to service quality have been conducted in the 1980s, it is known that it has started to increase since 1990s. Until now, many measurement models of service quality have been proposed and many different methods have been used in different research questions. In this study, the quality of the airline service has been handled with a different approach (Multi-Criteria Decision Making).

In conclusion, it should be noted that while the most important criterion for entropy is found to be in-flight refreshments, the method uses a density of contradictions or, in other words, a standard deviation. Hence, it is concluded that the scores given for the in-flight refreshments for each airline are more volatile than the other criteria. In the second phase of the study, the ARAS method was applied to determine the airline with the best performance. Although implementation is based on 7 criteria, it should not be forgotten that the quality of service in airline is a concept that includes many sub-processes and can not be measured with few criteria. Besides these, it is considered that the study is an important step in the quality of airline service literature in terms of sampling and methods.