

GELENEKSEL VE DÜŞÜK MALİYETLİ HAVAYOLU İŞLETMELERİNDE MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ İLE FİNANSAL PERFORMANSIN İNCELENMESİ

Veysi ASKER¹

Öz

Bu çalışmanın amacı, geleneksel ve düşük maliyetli iş modelini uygulayan toplam 24 havayolu işletmesinin 2016-2019 dönemine ait finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değerlerindeki değişimin Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (MTFV) yöntemi ile analiz edilmesidir. Bununla birlikte geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin Covid-19 salgını öncesi son dönemdeki finansal performansının incelenmesidir. Araştırmanın sonucunda geleneksel havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerlerinin 2016-2017 dönemi ile 2018-2019 döneminde, teknolojik değişim değerleri ile toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinin ise sadece 2016-2018 döneminde arttığı tespit edilmiştir. Düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ise teknik etkinlik değişim değerinin 2016-2017 döneminde ve teknolojik değişim değerinin 2017-2018 döneminde arttığı görülürken toplam faktör verimliliğindeki değişim değerinin ise sadece 2017- 2018 döneminde sabit kaldığı görülmüştür.

Anahtar Kelime: Etkinlik, Geleneksel Havayolu İşletmeleri, Düşük Maliyetli Havayolu İşletmeleri, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi.

¹Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, E-posta: veysi-asker@outlook.com, ORCID: 0000-0002-8969-7822

INVESTIGATION OF FINANCIAL PERFORMANCE IN TRADITIONAL AND LOW COST AIRLINES BY MALMQUIST TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY INDEX

Abstract

The aim of this study is to analyze the change in the financial efficiency and productivity values of a total of 24 airlines applying the traditional and low-cost business model for the period 2016-2019 using the Malmquist Total Factor Productivity Index (MTFV) method. In addition, it is an examination of the financial performance of traditional and low-cost airlines in the last period before the Covid-19 epidemic. As a result of the research, it was determined that the technical efficiency change values of traditional airlines increased in 2016-2017 and 2018-2019 period, while the technological change values and total factor productivity values increased only in the 2016-2018 period. It was observed that the technical efficiency change values of low-cost airlines increased in the 2016-2017 period and the technological change value increased in the 2017-2018 period, while the total factor productivity values constant only in 2017-2018 period.

Keywords: Efficiency, Traditional Airlines, Low-Cost Airlines, Malmquist Total Factor Productivity Index.

GİRİŞ

Hava taşımacılığı sektörünün tarihi gelişim sürecine bakıldığında birçok krizle karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Sektör, ilk olarak 1970'li yılların ortasında OPEC ülkelerinin arz kısıntısı yapmasıyla birlikte yaşanan petrol krizinden olumsuz anlamda etkilenmiştir. 1991 yılında meydana gelen körfez krizi ile birlikte havayolu işletmelerinin maliyetlerinde ciddi oranda bir artış meydana gelmiştir. 2001 yılında yaşanan 11 Eylül saldırısı ise havayolu işletmelerinde güvenlik sorunun ortaya çıkmasına, yolcu talebinin azalmasına ve maliyetlerin artmasına neden olmuştur. 2003 yılında yaşanan SARS salgını da hava taşımacılığında yolcu talebinin azalmasına sebep olmuştur. 2008 yılında yaşanan ve etkileri sonraki yıllarda da süren küresel finansal ve ekonomik krizle birlikte birçok havayolu işletmesi iflas etme riski ile karşı karşıya kalmıştır. Yaşanan tüm bu krizler hava taşımacılığı sektörünün büyük yaralar almasına sebep olmuştur. Ancak günümüzde yaşanan Covid-19 salgının hava taşımacılığı sektörünü tüm bu krizlerden daha fazla etkileyeceği düşünülmektedir. Örneğin; 2020 yılında havayolu işletmelerinin sunmuş olduğu koltuk sayısında 2019 yılına göre % 50 oranında, yolcu sayısında ise % 60 oranında bir azalma olduğu ve bundan dolayı havayolu işletmelerinin yolcu gelirlerinde yaklaşık 371 milyar dolar kayıp yaşandığı görülmüştür (ICAO, 2021). Bu verilerden de anlaşıldığı üzere COVID-19 salgının hava taşımacılığı sektörünü ciddi anlamda olumsuz açıdan etkilediği ve etkilerinin daha uzun süreceği anlaşılmaktadır.

Finansal performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi işletmelerin karşılaştırılmasında yaygın bir biçimde kullanılmaktadır (Fenyves vd., 2015, s. 423). Söz konusu karşılaştırma işlemlerinde finansal göstergelerin kullanılması finansal performansın ölçülmesinde standart bir yaklaşım sağlamaktadır. Finansal performans göstergeleri, işletmelerin finansal performanslarını ölçmelerine ve takip etmelerine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte finansal göstergeler, rakip işletmelerin ve sektörün genel durumunun takip edilmesinde de kullanılabilir (Mahesh & Prasad, 2012, s. 362). Bundan dolayı havayolu işletmelerinin sürdürülebilir finansal performansının incelenmesinde finansal göstergelerin kullanılması oldukça önemli bir yere sahip olmaktadır.

Havayolu işletmelerinin finansal performansını etkileyen birçok içsel ve dışsal faktör bulunmaktadır. Bunlar; yetkili otoriteler tarafından yapılan düzenlemeler, birleşme ve satın almalar, yanlış pazar seçimi, uygun olmayan iş modeli, yüksek ve sabit maliyetler, yönetimin değişken maliyetler üzerindeki kontrol gücünün azalması, yıkıcı rekabet ve son yıllarda hava taşımacılığı sektörünün küreselleşme hızının artmasıyla birlikte ortaya çıkan kapasite fazlasıdır (Jenatabadi & İsmail, 2014, s. 25). Günümüzde söz konusu göstergeler havayolu işletmelerinin finansal performansını doğrudan etkilemektedir. Bu açıdan havayolu işletmelerinin finansal performanslarını sürekli gözden geçirmeleri ve rakip işletmelerle karşılaştırmaları oldukça önemli olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, farklı iş modelini uygulayan toplam 24 havayolu işletmesinin 2016-2019 dönemine ait finansal etkinlik ve verimlilik değerlerindeki değişimin Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFV) yöntemi aracılığı ile incelenmesi ve havayolu işletmelerinin kendi içerisinde karşılaştırılmasıdır. Ayrıca havayolu işletmelerinin Covid-19 salgını öncesi son dönem finansal performansının analiz edilmesidir. Bu araştırmayı literatürde yer alan benzer çalışmalardan ayıran bazı noktalar bulunmaktadır. Bunlar; havayolu işletmelerinin uygulamış oldukları iş modeline göre gruplandırılarak finansal etkinlik ve verimlilik değişiminin incelenmiş olması ve havayolu işletmelerinin Covid-19 salgını öncesi son dönem finansal performansının araştırılmış olmasıdır.

Çalışmanın ilerleyen kısımlarında ilk olarak literatürde yer alan benzer çalışmalara değinilmiş, sonrasında Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (MTFV) hakkında detaylı bir şekilde bilgi verilmiştir. Sonraki bölümlerde kullanılan karar verme birimleri ve değişkenlerden bahsedilmiş ve analizin uygulanış şekli açıklanmıştır. Son kısımda ise analiz sonucunda elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

1. LİTERATÜR

Birçok sektörde olduğu gibi hava taşımacılığı sektöründe de finansal performans konusu oldukça önemli bir yere sahip olmaktadır. Bu açıdan hava taşımacılığı ile ilgili alan yazına bakıldığında finansal performansın incelenmiş olduğu birçok çalışmanın olduğu görülmektedir. Örneğin Wang (2008), yapmış olduğu çalışmada Tayvan merkezli 3 havayolu işletmesinin finansal performansını gri ilişkisel analiz ile bulanık TOPSIS yöntemi aracılığı ile incelemiştir. Goetz & Vowles (2009), 1978 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde hava taşımacılığı sektörü ile ilgili yapılan düzenlemelerin sonraki yıllarda havayolu işletmelerinin finansal performansına olan olumlu ve olumsuz etkilerini araştırmışlardır. Mahesh & Prasad (2012), Hindistan'daki hava taşımacılığı sektöründe yaşanan birleşme ve satın almaların finansal performans üzerindeki etkisini incelemek amacıyla havayolu işletmelerinin birleşme ve satın alma öncesi ve sonrası finansal performansını t testi aracılığı ile analiz etmişlerdir. Lin (2012), dünyanın çeşitli bölgelerinde faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin hem müşteri ilişkileri açısından hem de finansal açıdan etkinliğini veri zarflama analizi aracılığı ile incelemiştir. Pires & Fernandes (2012), Amerika Birleşik Devletlerinde yaşanan 11 Eylül saldırılarının havayolu işletmelerinin finansal performansı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla 42 havayolu işletmesinin etkinliğini veri zarflama analizi ve malmquist toplam faktör verimliliği endeksi aracılığı ile incelemiştir. Teker vd., (2016), dünyanın en büyük 20 havayolu işletmesinin 2011-2014 dönemindeki finansal performansını harmonik indeks aracılığı ile karşılaştırmışlardır. Wang vd., (2017), dünyanın birçok yerinde faaliyet gösteren 49 havayolu işletmesinin finansal performansını dinamik veri zarflama analizi aracılığı ile incelemiştir. Pineda vd., (2018), 8 havayolu işletmesinin finansal ve operasyonel performansını Dematel, ANP ve VIKOR yöntemleri aracılığı ile karşılaştırmışlardır. Mahtani & Garg (2018), Hindistan merkezli faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin finansal performansı üzerinde etkili olan değişkenleri bulanık AHP yöntemi ile karşılaştırmışlardır. Kiracı (2019), havayolu stratejik ittifaklarına üye olan havayolu işletmelerinin üyelik öncesi ve sonrası finansal performansını CRITIC temelli TOPSIS yöntemi ile karşılaştırmıştır. Kiracı & Bakır (2020), Star Alliance gurubuna üye olan havayolu işletmelerinin 2015-2017 dönemine ait finansal performansını CRITIC temelli CODAS yöntemi ile incelemiştir. Asker & Aydın (2021), Geleneksel iş modelini uygulayan 36 ve düşük maliyetli iş modelini uygulayan 16 havayolu işletmesinin 2010-2017 dönemine ait finansal etkinliğini ilk aşamada veri zarflama analizi ile incelemiştir.

ikinci aşamada ise finansal etkinlik üzerinde etkili olan değişkenleri tobit regresyon modeli ile tahmin etmişlerdir.

Literatürde havayolu işletmelerinin operasyonel performansını ele alan birçok çalışma olmasına karşın (Barbot vd., 2008; Barros & Couto, 2013; Cao vd., 2015; Chen vd., 2018; Lee & Worthington, 2014) havayolu işletmelerinin finansal performansının ele alındığı çalışma sayısının oldukça az olduğu görülmüştür (Asker & Aydın, 2021; Kiracı, 2019; Pires & Fernandes, 2012; Wang vd., 2017) Bu açıdan havayolu işletmelerinin uygulamış oldukları iş modeline göre gruplandırılarak finansal performanslarının incelenmiş olduğu bu çalışmanın bu yönüyle literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ENDEKSİ

İlk defa 1953 yılında Sten Malmquist tarafından ortaya atılan Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi 1982 yılında Caves vd., tarafından (Caves vd., 1982) geliştirilmiştir. 1994 yılına gelindiğinde ise Fare vd., tarafından (Fare vd., 1994) kurum ve kuruluşların etkinlik ve verimlilik analizlerinde kullanılmaya başlanmıştır (Fragoudaki & Giokas, 2016, s. 309).

Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi, Tornqvist ve Fisher endekslerinden farklı olarak fiyat bilgisine ihtiyaç duymadan toplam faktör verimlilik analizini gerçekleştirebilmektedir (Kuosmanen & Sipilainen, 2009, s. 138). Yöntemin bu özelliği yapılan etkinlik ve verimlilik ölçümlerini kolaylaştırmakta ve yöntemin daha yaygın bir biçimde kullanılmasına neden olmaktadır. Yöntemin bir diğer özelliği ise verimlilik değişimine neden olan faktörleri ayrı ayrı inceleme olanağı sağlaması ve böylece verimlilik değişim değeri üzerinde hangi faktörün daha fazla etkili olduğunu tespit etme imkânı sunmasıdır (Kim vd., 2012, s. 744). Bunların yanı sıra malmquist toplam faktör verimlilik endeksi veri zarflama analizi ve sınır etkinliği analizi gibi karar verme birimlerinin sadece tek bir dönemdeki etkinliğini ölçmemekte etkinliğin zaman içerisindeki değişimini ortaya koyabilmektedir (Liu & Wang, 2008, s. 367). Yukarıda ifade edilen bu özelliklerden dolayı bu çalışmada Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi, teknik etkinlikteki değişim ile teknolojik değişim olmak üzere iki unsurdan oluşmaktadır. Diğer bir ifade ile Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi bu iki değişim değerinin çarpılması sonucunda elde edilmektedir (Deliktaş, 2002, s. 248). Teknolojik değişim, etkin sınırın zaman içerisindeki değişim durumunu gösterirken teknik etkinlikteki değişim karar verme birimlerinin etkin sınıra olan uzaklığını göstermektedir. Hem teknolojik değişim değerlerinin hem de teknik etkinlikteki değişim

değerlerinin pozitif yönde olması karar verme birimlerinin performanslarında iyileşme olduğu anlamına gelmektedir (Mahadevan, 2002, s. 589).

Referans olarak kabul edilen t dönemi ile t+1 döneminin karşılaştırılması aşamasında Malmquist Toplam faktör verimlilik değişim endeksinin uzaklık fonksiyonuna ait matematiksel ifadesi aşağıda yer almaktadır (Fare vd., 1994, s. 70):

$$m(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \left[\frac{d^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^t(x_t, y_t)} \times \frac{d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \quad (1)$$

Formülde ifade edilen x_t değeri t dönemine ait girdi vektörünü, x_{t+1} değeri ise t+1 dönemine ait girdi vektörünü ifade ederken, y_t değeri t dönemine ait çıktı vektörünü, y_{t+1} değeri ise t+1 dönemine ait çıktı vektörünü ifade etmektedir. Yukarıda ifade edilen endeks üretim noktası (x_t, y_t) olan girdi-çıkıtı vektörlerine göre (x_{t+1}, y_{t+1}) noktalarının verimliliğini göstermektedir. Şekil (1)'de ifade edilen denklem aşağıdaki şekilde de ifade edilebilir.

$$m(y_{t+1}, x_{t+1}, y_t, x_t) = \frac{d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^t(x_t, y_t)} \left[\frac{d^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{d^t(x_t, y_t)}{d^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \quad (2)$$

(2)' nolu eşitlikte ifade edilen endeks teknik etkinlik değişim ve teknolojik değişim bileşenlerine ayrılarak aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Fare vd., 1994, s. 71):

$$\text{TED} = \frac{d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^t(x_t, y_t)} \quad \text{TD} = \left[\frac{d^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} \times \frac{d^t(x_t, y_t)}{d^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{1/2} \quad (3)$$

Teknik etkinlikteki değişim değeri, ölçek etkinliğindeki değişim değeri ile saf teknik etkinlikteki değişim değerlerinin çarpılması sonucunda bulunmaktadır. Ölçek etkinliğindeki değişim değeri karar verme biriminin uygun ölçekte faaliyet gösterip göstermediğini ölçerken saf teknik etkinlikteki değişim değeri ise karar verme birimlerinin yönetsel açıdan etkinliğini ölçmektedir (Ar vd., 2014, s. 150).

Malmquist toplam faktör verimliliğindeki değişim değerinin 1'in altında olduğu durumlarda etkinlik ve verimlilik değerinin azaldığı, 1'in üstünde olduğu durumlarda ise etkinlik ve verimlilik değerinin arttığı anlamına gelmektedir (Coelli, 1996, s. 28).

3. BULGULAR

Bu çalışmada, finansal verilerine ulaşılabilen 12 geleneksel havayolu işletmesi ile 12 düşük maliyetli havayolu işletmesinin (ICAO, LCC, 2021) 2016-2019 dönemindeki finansal açıdan

etkinlik ve verimlilik değişim değerleri Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi aracılığı ile incelenmiştir. 2016-2019 döneminin seçilmesinin temel nedeni; geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin Covid-19 salgını öncesi son dönemdeki finansal açıdan etkinlik ve verimlilik analizlerinin gerçekleştirilmesidir. İlgili işletmelere ait finansal veriler Thomson Reuters Data Stream veri tabanından temin edilmiştir. Söz konusu havayolu işletmelerine ait etkinlik ve verimlilik analizi gerçekleştirilirken DEAP 2.1. yazılım programından yararlanılmıştır.

Etkinlik ve verimlilik analizinin başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesinin en önemli unsuru seçilmiş olan girdi ve çıktı değişkenlerinin birbirleri ile ilişkili olması ve karar verme birimlerinin performansını en iyi şekilde yansıtmış olmasıdır. Bu doğrultuda seçilecek olan girdi ve çıktı değişkenlerine ait korelasyon analizi tablosuna bakılması ve aralarında yüksek korelasyon bulunan değişkenlerin analizden çıkartılması gerekebilmektedir. Bu açıdan araştırma kapsamında kullanılan finansal değişkenlerin korelasyon analizi gerçekleştirilerek araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırmada yer alan değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri ile korelasyon analizi sonuçları tablo 1-2’de yer almaktadır.

Tablo 1. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Pazar Değeri	Toplam Gelir	Toplam Varlıklar	Net Kâr	Toplam Sermaye	Toplam Borç Miktarı
Ortalama	7.943.256	13704022	17539150	498658,5	8731230.	5946395.
Medyan	3.510.305	7726060.	10018089	269976,5	5703035.	2527242.
Maksimum	40018.59	47007000	64532000	1054000	29734619	25065000
Minimum	8.375.000	79488.00	68349.00	424	47832.00	3.178.000
Std. Sapma	9.769.651	14318519	17509805	1186114	8181579.	6391427.
Eğiklik	1.672.109	1.121.004	1.032.455	3,601212	0.811104	1.290.749
Basıklık	4.935.017	2.815.397	2.908.265	28,70444	2.397.109	3.948.141
Toplam	762552.6	1.32E+09	1.68E+09	1,58E+08	8.38E+08	5.71E+08
Toplam Std. Sapma	9.07E+09	1.95E+16	2.91E+16	3,35E+14	6.36E+15	3.88E+15
Gözlem Sayısı	96	96	96	96	96	96

Tablo 2. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Korelasyon Analizi

	Pazar Değeri	Toplam Borç	Toplam Gelir	Net Kâr	Toplam Sermaye	Toplam Varlıklar
Pazar Değeri	1	0.399898	0.687871	0.698520	0.676624	0.718135
Toplam Borç	0.399898	1	0.746602	0.731405	0.782110	0.739433
Toplam Gelir	0.687871	0.746602	1	0.787691	0.764457	0.793888
Net Kâr	0.698520	0.731405	0.787691	1	0.778863	0.792113
Toplam Sermaye	0.676624	0.782110	0.764457	0.778863	1	0.746629
Toplam Varlıklar	0.718135	0.739433	0.793888	0.792113	0.746629	1

Finansal açıdan etkinlik ve verimlilik analizini ölçmek amacıyla kullanılan finansal göstergelerin seçim sürecinde literatürde yer alan benzer çalışmalardan istifade edilmiştir (Asker & Aydın, 2021; Bakır, vd., 2020; Battal, 2020; Dayı & Esmer, 2019; Kiracı, 2019; Mahesh & Prasad, 2012; Ömürbek & Kınay, 2013; Pires & Fernandes, 2012; Teker vd., 2016; Wang, vd., 2017)

Geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin finansal göstergeler aracılığı ile etkinlik ve verimlilik değişim değerlerinin daha gerçekçi sonuçlar vermesi amacıyla kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ait verilerin tümü dolar cinsinden hesaplanarak analize dâhil edilmiştir. Etkinlik ve verimlilik analizinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Etkinlik Analizinde Kullanılan Değişkenler

Girdi Değişkenleri	Açıklama
Toplam Varlıklar	Havayolu işletmelerinin sahip olduğu dönen ve duran varlıkların toplamı
Toplam Sermaye	Havayolu işletmelerinin sahip olduğu toplam sermaye miktarı
Toplam Borç Miktarı	Havayolu işletmelerinin kısa ve uzun vadeli toplam borç miktarı
Çıktı Değişkenleri	Açıklama

Pazar Değeri	Havayolu işletmelerinin pazar (piyasa) değerleri
Toplam Gelir	Havayolu işletmelerinin sahip oldukları toplam gelir miktarı
Net Kâr	Havayolu işletmelerinin elde ettiği net kâr miktarı

Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi yöntemi kullanılarak geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerlerinin karşılaştırılmış olduğu bu çalışmada havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerleri, teknolojik değişim değerleri ile toplam faktör verimliliğindeki değişim değerleri karşılaştırılmıştır. Söz konusu değerlerin 1'den büyük olması etkinliğin ve verimliliğin pozitif yönde değiştiği (arttığı), 1'den küçük olması durumunda ise etkinliğin ve verimliliğin negatif yönde değiştiği (azaldığı) anlamına gelmektedir.

Geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerleri, teknolojik değişim değerleri ile toplam faktör verimliliğindeki değişim değerleri tablo 4-7'de verilmiştir.

Tablo 4. Geleneksel Havayolu İşletmelerinin Ortalama Teknik Etkinlik, Teknolojik ve Verimlilik Değişim Değerleri (2016-2019)

GELENEKSEL HAVAYOLLARI	Teknik Etkinlikteki Değişim	Teknolojik Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
AEROFLOT	0.819	0.900	0.737
AEROMEXICO	0.994	0.944	0.938
AIR CANADA	1.036	0.848	0.879
AIR CHINA	1.077	0.906	0.976
AIR FRANCE - KLM	0.947	0.989	0.937
AMERICAN AIRLINES	1.124	0.911	1.024
DELTA AIR LINES	1.061	0.939	0.996
KOREAN AIRLINES	1.048	0.874	0.916
LUFTHANSA	0.943	0.938	0.884

SAS	1.008	1.000	1.008
TÜRK HAVA YOLLARI	1.177	0.946	1.113
UNITED CONTİNENTAL	1.050	0.952	1.000
ORTALAMA	1.023	0.929	0.950

Tablo 4'e göre geleneksel havayolu işletmelerinin Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile yapılan analiz sonuçlarına göre 2016-2019 döneminde geleneksel havayolu işletmelerinin ortalama teknik etkinlik değişim değerinin % 2 (0.023) oranında arttığı, ortalama teknolojik değişim değerinin % 7 (0.071) oranında ve toplam faktör verimliliğindeki değişim değerinin ise % 5 (0.05) oranında azaldığı görülmüştür. Teknik etkinlik değişiminin işletmenin genel faaliyetlerinden, teknolojik değişimin ise işletme dışı faktörlerden kaynaklandığı düşünüldüğünde geleneksel havayolu işletmelerinin işletme dışı faktörlerden olumsuz anlamda etkilendiği ve bu durumun ilgili dönem itibariyle geleneksel havayolu işletmelerinin toplam faktör verimliliğini azalttığı tespit edilmiştir.

Air Canada, Air China, American Airlines, Delta Airlines, Korean Airlines, SAS, Türk Hava Yolları ve United Continental işletmelerinin 2016-2019 döneminde teknik etkinliklerini arttırdıkları, diğer işletmelerin ise teknik etkinliklerini azalttıkları görülmüştür. American Airlines, SAS ve Türk Hava Yolları işletmelerinin hem teknik etkinlik değerlerini hem de toplam faktör verimlilik değerlerini arttırdıkları görülürken, Aeroflot, Aeromexico, Air France-KLM ve Lufthansa işletmelerinin ise teknik etkinlik, teknolojik değişim ve toplam faktör verimlilik değerlerinde azalışların olduğu görülmüştür.

Tablo 5. Geleneksel Havayolu İşletmelerinin Teknik Etkinlik, Teknolojik Değişim ve Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim Değerleri

	TEKNİK ETKİNLİKTEKİ DEĞİŞİM			TEKNOLOJİK DEĞİŞİM			TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM		
	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2016-2017	2017-2018	2018-2019
GELENEKSEL HAVAYOLLARI									
AEROFLOT	1.000	1.000	0.549	0.996	1.106	0.663	0.996	1.106	0.364
AEROMEXICO	0.888	1.022	1.080	1.168	1.064	0.678	1.037	1.087	0.732
AIR CANADA	1.542	0.509	1.417	0.772	1.004	0.788	1.190	0.511	1.117

AIR CHINA	1.128	1.033	1.073	0.985	0.941	0.803	1.111	0.971	0.862
AIR FRANCE - KLM	0.903	0.664	1.417	1.112	1.312	0.664	1.004	0.871	0.941
AMERICAN AIRLINES	1.046	0.971	1.398	1.037	0.963	0.758	1.085	0.935	1.060
DELTA AIR LINES	1.101	0.957	1.135	0.896	1.005	0.919	0.986	0.961	1.043
KOREAN AIRLINES	1.097	0.759	1.383	0.956	1.040	0.670	1.049	0.789	0.927
LUFTHANSA	0.923	1.108	0.821	1.092	0.950	0.794	1.008	1.053	0.652
SAS	0.945	0.899	1.205	1.195	1.139	0.736	1.129	1.023	0.887
TÜRK HAVA YOLLARI	1.257	1.167	1.112	1.017	0.996	0.835	1.277	1.162	0.928
UNITED CONTİNENTAL	0.877	1.047	1.262	1.081	0.947	0.843	0.948	0.991	1.065
ORTALAMA	1.058	0.928	1.154	1.025	1.096	0.762	1.084	1.017	0.879

Tablo 5’te geleneksel havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerleri, teknolojik değişim değerleri ve toplam faktör verimlilik değerleri ayrıntılı bir biçimde verilmiştir. Buna göre geleneksel havayolu işletmelerinin teknik etkinliklerini 2016-2017 döneminde % 5 (0.05) ve 2018-2019 döneminde %15 (0.154) civarında arttırdığı görülürken 2017-2018 döneminde ise % 7 (0.07) civarında azalttığı tespit edilmiştir. Air China ve Türk Hava Yolları işletmelerinin tüm dönem boyunca teknik etkinlik değerlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Geleneksel havayolu işletmelerinin 2016-2017 döneminde teknolojik değişim değerlerini % 2 (0.02) ve 2017-2018 döneminde % 9 (0.09) oranında arttırdığı görülürken 2018-2019 döneminde ise % 23 (0.238) civarında azalttığı görülmüştür. 2018-2019 döneminde tüm geleneksel havayolu işletmelerinin teknolojik değişim değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu açıdan Geleneksel havayolu işletmelerinin 2018-2019 döneminde işletme dışı faktörlerden olumsuz anlamda etkilendiği söylenebilmektedir.

Geleneksel havayolu işletmelerinin toplam faktör verimlilik değerinde 2016-2017 döneminde % 8 (0.08) ve 2017-2018 döneminde % 1 (0.01) oranında bir artış olduğu görülürken 2018-2019 döneminde ise % 12 (0.12) oranında bir azalış olduğu görülmüştür. İlgili dönemde meydana gelen azalışın teknolojik değişim değerlerindeki azalıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 6. Düşük Maliyetli Havayolu İşletmelerinin Ortalama Teknik Etkinlik, Teknolojik ve Verimlilik Değişim Değerleri (2016-2019)

DÜŞÜK MALİYETLİ HAVAYOLLARI	Teknik Etkinlikteki Değişim	Teknolojik Değişim	Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim
AIRASIA	0.919	0.359	0.330
ALLEGiant AIR	0.915	0.565	0.516
EASYJET	1.005	0.922	0.926
GOL LINHAS	1.000	0.996	0.996
JETBLUE AIRWAYS	1.015	0.769	0.781
NORWEGIAN AIR	0.722	0.946	0.683
PEGASUS	1.107	0.901	0.998
RYANAIR	0.964	0.880	0.848
SOUTHWEST AIRLINES	1.002	0.995	0.997
SPIRIT AIRLINES	0.931	0.882	0.821
SPRING AIRLINES	1.000	0.919	0.919
WIZZ AIR	1.000	1.116	1.116
ORTALAMA	0.967	0.854	0.825

Tablo 6'ya göre düşük maliyetli havayolu işletmelerinin Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile yapılan analiz sonuçlarına göre 2016-2019 döneminde düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ortalama teknik etkinlik değişim değerlerinde % 3 (0.03), ortalama teknolojik değişim değerlerinde % 14 (0.14) ve ortalama toplam faktör verimlilik değerinde ise % 17 (0.07) oranında bir azalma olduğu görülmüştür. Bu açıdan düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ilgili dönem itibarıyla teknik etkinlik değişim değeri, teknolojik değişim değeri ve toplam faktör verimliliğindeki değişim değeri açısından kötü bir performans ortaya koyduğu söylenebilmektedir.

Easyjet, Jetblue Airways, Pegasus ve Southwest Airlines işletmelerinin teknik etkinliklerini arttırdıkları görülürken Gol Linhas, Spring Airlines ve Wizz Air işletmelerinin teknik etkinlik değerlerinin sabit kaldığı görülmüştür. Wizz Air işletmesinin teknolojik değişim değeri ile

toplam faktör verimlilik değerini arttırabilen tek işletme olduğu tespit edilmiştir. Airasia, Allegiant Air, Norwegian Air, Ryanair ve Spirit Airlines işletmelerinin teknik etkinlik, teknolojik değişim ve toplam faktör verimlilik değerlerinde azalışların olduğu görülmüştür.

Tablo 7. Düşük Maliyetli Havayolu İşletmelerinin Teknik Etkinlik, Teknolojik Değişim ve Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim Değerleri

	TEKNİK ETKİNLİKTEKİ DEĞİŞİM			TEKNOLOJİK DEĞİŞİM			TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİNDEKİ DEĞİŞİM		
	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019
DÜŞÜK MALİYETLİ HAVAYOLLARI									
AIRASIA	1.000	0.831	0.933	0.061	0.883	0.851	0.061	0.734	0.794
ALLEGIAN AIR	0.791	1.002	0.966	0.214	0.909	0.926	0.169	0.911	0.894
EASYJET	1.021	1.120	0.887	1.012	0.918	0.844	1.033	1.028	0.748
GOL LINHAS	0.921	1.086	1.000	0.951	1.422	0.730	0.875	1.545	0.730
JETBLUE AIRWAYS	1.061	0.896	1.099	0.552	0.985	0.837	0.586	0.882	0.921
NORWEGIAN AIR	1.000	1.000	0.376	1.193	1.727	0.411	1.193	1.727	0.155
PEGASUS	1.314	0.823	1.255	0.892	0.920	0.891	1.172	0.758	1.118
RYANAIR	1.238	1.000	0.724	0.885	0.865	0.890	1.095	0.865	0.644
SOUTHWEST AIRLINES	1.007	1.000	1.000	1.064	0.926	0.999	1.072	0.926	0.999
SPIRIT AIRLINES	0.917	0.807	1.090	0.884	0.916	0.847	0.811	0.739	0.924
SPRING AIRLINES	0.763	1.060	1.237	0.944	0.827	0.995	0.720	0.876	1.230
WIZZ AIR	1.000	1.000	1.000	1.167	1.129	1.054	1.167	1.129	1.054
ORTALAMA	1.000	0.968	0.963	0.818	1.035	0.856	0.818	1.000	0.824

Tablo 7’de düşük maliyetli havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerleri, teknolojik değişim değerleri ve toplam faktör verimlilik değişim değerleri ayrıntılı bir biçimde verilmiştir. Buna göre düşük maliyetli havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerlerinin 2016-2017 döneminde sabit kaldığı ve 2017-2018 dönemi ile 2018-2019 döneminde % 3 (0.03) civarında azaldığı tespit edilmiştir.

Düşük maliyetli havayolu işletmelerinin teknolojik değişim değerlerinin 2016-2017 döneminde % 18 (0.18) ve 2018-2019 döneminde %14 (0.14) oranında azaldığı 2017-2018 döneminde ise % 3 (0.03) civarında arttığı görülmüştür. Air Asia, Allegiant Air, Jetblue Airways, Pegasus, Ryanair, Spirit Airlines ve Spring Airlines işletmelerinin tüm dönem boyunca teknolojik değişim değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir. İlgili dönem itibarıyla teknolojik değişim değerini arttırabilen tek işletmenin Wizz Air işletmesi olduğu görülmüştür.

Düşük maliyetli havayolu işletmelerinin toplam faktör verimlilik değerinin 2017-2018 döneminde sabit kaldığı görülürken 2016-2017 döneminde % 18 (0.18), ve 2018-2019 döneminde % 17 civarında azaldığı görülmüştür. Airasia, Allegiant Air, Jetblue Airways ve Spirit Airlines işletmelerinin tüm dönem boyunca toplam faktör verimlilik değerlerinin düşüş eğiliminde olduğu tespit edilirken Wizz Air işletmesinin toplam faktör verimlilik değerlerinin artış eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmada, geleneksel ve düşük maliyetli iş modelini uygulayan havayolu işletmelerinin 2016-2019 dönemdeki finansal performansının karşılaştırılması amacıyla toplam 24 havayolu işletmesinin verimlilik ve etkinlik değişim değerleri Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFV) yöntemi ile incelenmiştir. MTFV yöntemi aracılığı ile havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerleri (TED), teknolojik değişim değerleri (TD) ve toplam faktör verimliliğindeki değişim değerleri (TFVD) hesaplanmıştır.

Geleneksel havayolu işletmelerinin ortalama teknik etkinlik değişim değerlerinin 2016-2019 döneminde % 2 (0.02) arttığı görülürken düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ise 2016-2019 döneminde ortalama teknik etkinlik değişim değerlerinin % 3 (0.967) oranında azaldığı görülmüştür. Bu açıdan geleneksel havayolu işletmelerinin ilgili dönemde teknik etkinlik değişimi açısından düşük maliyetli havayolu işletmelerine göre daha iyi bir durumda oldukları tespit edilmiştir. Teknolojik değişim değeri açısından bakıldığında ise geleneksel havayolu işletmelerinin ilgili dönemde ortalama teknolojik değişim değerlerinin % 7 (0.07) oranında azaldığı görülürken düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ise % 14 (0.14) oranında azaldığı görülmüştür. Teknik etkinlik değişiminin işletmenin genel faaliyetlerinden teknolojik değişimin ise işletme dışı faktörlerden kaynaklandığı düşünüldüğünde hem geleneksel hem de düşük maliyetli havayolu işletmelerinin işletme dışı faktörlerden olumsuz anlamda etkilendiği söylenebilmektedir. Ortalama toplam faktör verimliliği açısından bakıldığında ise geleneksel

havayolu işletmelerinin ortalama toplam faktör verimlilik değerinin % 5 (0.05) oranında, düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ise % 17 (0.17) oranında azaldığı tespit edilmiştir. Teknolojik değişimden kaynaklı olarak hem geleneksel hem de düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ortalama toplam faktör verimliliğinde azalmaların olduğu görülmüştür. Bu açıdan geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin söz konusu dönem itibariyle etkinlik ve verimlilik değerlerinde azalışların olduğu söylenebilmektedir. Ortaya çıkmış olan bu sonuçların farklı yılları araştırmış olsalar da Wang vd., (2017) ile Dayı & Esmer (2019)' in çalışmalarının sonuçları ile uyumlu olduğu, Ancak Teker vd., (2016)'nin çalışmasının sonuçları ile uyumlu olmadığı görülmüştür. Söz konusu farklılığın yöntem veya dönemden kaynakladığı söylenebilmektedir.

Geleneksel havayolu işletmelerinin teknik etkinlik açısından 2016-2017 dönemi ile 2018-2019 dönemlerinde teknik etkinlik değerlerini arttırdığı görülürken düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ise hiçbir dönemde teknik etkinlik değerini arttıramadığı görülmüştür. Teknolojik değişim açısından bakıldığında geleneksel havayolu işletmelerinin 2016-2018 döneminde ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin 2017-2018 döneminde teknolojik değişim değerlerinde artışların olduğu tespit edilirken diğer dönemlerde azalışların olduğu tespit edilmiştir. Toplam faktör verimlilik değeri açısından bakıldığında ise geleneksel havayolu işletmelerinin 2016-2018 döneminde toplam faktör verimlilik değerini arttırdığı görülürken düşük maliyetli havayolu işletmelerinin ise sadece 2017-2018 döneminde toplam faktör verimlilik değerlerinin sabit kaldığı ve diğer dönemlerde ise azaldığı görülmüştür. Bu açıdan geleneksel havayolu işletmelerinin 2016-2019 döneminde düşük maliyetli havayolu işletmelerine nazaran daha iyi bir performans sergilediği söylenebilmektedir. Elde edilmiş olan bu sonuçların farklı dönemleri incelemiş olsalar da Pires & Fernandes (2012) ile Asker & Aydın (2021) 'nın çalışmalarının sonuçları ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

Geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin 2016-2019 dönemine ait finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişiminin araştırılmış olduğu bu çalışmanın hava taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin yöneticilerine, havayolu işletmelerine kredi sağlamayı düşünen kurumlara ve söz konusu havayolu işletmelerine yatırım yapmayı düşünen yatırımcılara havayolu işletmelerinin finansal performansı hakkında genel bir bilgi sunmaktadır.

Bu çalışmada, gerek analize dâhil edilen havayolu işletme sayısı açısından gerek girdi ve çıktı değişkeni sayısı açısından kısıtlar bulunmaktadır. İlerleyen dönemlerde yapılacak olan çalışmalarda örneklem sayısı, girdi ve çıktı değişkeni sayısı arttırılarak geleneksel ve düşük maliyetli havayolu işletmelerinin birçok açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerleri araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akyüz, Y., Yıldız, F., & Kaya, Z. (2013). Veri zarflama analizi (VZA) ve malmquist endeksi ile toplam faktör verimlilik ölçümü: BIST'te işlem gören mevduat bankaları üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(4), 110-130.
- Ar, İ. M., Ağaç, G., Peker, İ., & Birdoğan, B. (2014). PTT işletmelerinin etkinlik düzeylerindeki değişimin incelenmesi: 2006-2010 dönemi için malmquist- TFV endeksi uygulaması. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 5(11), 171-191.
- Asker, V., & Aydın, N. (2021). Financial efficiency measurement in airlines and determining factors of efficiency. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 5(2), 793-814.
- Bakır, 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 emerging market. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 23(2), 149-172.
- Barbot, C., Costa, A., & Sochirca, E. (2008). Airlines performance in the new market context: A comparative productivity. *Journal of Air Transport Management*, 14(5), 270-274.
- Barros, C. P. ve Couto, E. (2013). Productivity analysis of European airlines, 2000-2011. *Journal of Air Transport Management*, 14(5), 11-13.
- Battal, Ü. (2020). Avrupadaki havaalanı grup şirketlerinin finansal performanslarının ölçülmesi: veri zarflama analizi yöntemi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 171-184.
- Cao, Q., Lv, J., & Zhang, J. (2015). Productivity efficiency analysis of the airlines in China after deregulation. *Journal of Air Transport Management*, 42(1), 135-140.
- Caves, D., Christensen, L., & Diewert, E. (1982). The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393-1414.
- Chen, Z., Tzeremes, P., & Tzeremes, N. G. (2018). Convergence in the chinese airline industry: a malmquist productivity analysis. *Journal of Air Transport Management*, 73(4), 77-86.
- Coelli, T. J. (1996). *A Guide to Deap Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. Armidale.
- Dayı, F., & Esmer, Y. (2019). Measuring financial performance of airline passenger transport company in european. *33rd International Academic Conference*, Vienna, 28-31 Ağustos 2019, 60-71.

- Deliktaş, E. (2002). Türkiye özel sektör imalat sanayiinde etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 29(3), 247-284.
- Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American Economic Review*, 84(1), 66-83.
- Fenyves, V., Tarnoczi, T., & Zsido, K. (2015). Financial performance evaluation of agricultural enterprises with dea method. *Procedia Economics and Finance*, 32(1), 423-431.
- Fragoudaki, A., & Giokas, D. (2016). Airport performance in a tourism receiving country: Evidence from. *Journal of Air Transport Management*, 52(2), 81-89.
- ICAO. (2021, 01 05). *Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis*. https://www.icao.int/Pages/default.aspx:https://www.icao.int/sustainability/Documents/COVID-19/ICAO_Coronavirus_Econ_Impact.pdf adresinden alındı
- ICAO. (2021, 12 12). *List of Low-Cost-Carriers (LCCs)*. ICAO: <https://www.icao.int/sustainability/documents/lcc-list.pdf> adresinden alındı
- Jenatabadi, H. S., & İsmail, N. A. (2014). Application of structural equation modelling for estimating airline performance. *Journal of Air Transport Management*, 40(4), 25-33.
- Kim, D.-H., Seo, J., N., Kim, H.,S., & Lee, K. (2012). Estimation of productivity growth, technical progress and efficiency changes in the korean offshore fisheries. *Fisheries Science*, 78(3), 743-751.
- Kiracı, K. (2019). Does joining global alliances affect airlines financial performance. (1. baskı) içinde Akar, C., & Kapucu, H. (s. 39-59).IJOPEC.
- Kiracı, K., & Bakır, M. (2020). Evaluation of airlines performance using an integrated CRITIC and CODAS methodology: the case of star alliance member airlines. *Studies in Business and Economics*, 15(1), 83-99.
- Kuosmanen, T., & Sipilainen, T. (2009). Exact decomposition of the Fisher ideal total factor productivity index. *Journal of Productivity Analysis*, 31(3), 37-150.
- Lee, B., & Worthington, A. (2014). Technical efficiency of mainstream airlines and low-cost carriers: new evidence using bootstrap data envelopment analysis truncated regression. *Journal of Air Transport Management*, 38(3), 15-20.
- Lin, W.C. (2012). Financial performance and customer service: an examination using activity-based costing of 38 international airlines. *Journal of Air Transport Management*, 19(1), 13-15.
- Liu, F.-H. F., & Wang, P.- H. (2008). DEA malmquist productivity measure: taiwanese semiconductor companies. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 367-379.
- Mahadevan, R. (2002). A DEA approach to understanding the productivity growth of malaysia's manufacturing industries. *Asia Pacific Journal of Management*, 19(2), 587-600.

- Mahesh, R., & Prasad, D. (2012). Post merger and acquisition financial performnace analysis: a case study of select indian airline companies. *International Journal Of Engineering and Management Sciences*, 3(3), 362-369.
- Mahtani, U. S., & Garg, C. P. (2018). An analysis of key factors of financial distress in airline companies in india using fuzzy AHP framework". *Transportation Research Part A*, 117(4), 87-102.
- Ömürbek, V., & Kınay, B. (2013). Havayolu taşımacılığı sektöründe TOPSIS yöntemiyle finansal performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-363.
- Pineda , P. G., Liou, J. J., Hsu, C.-C., & Chuang, Y.-C. (2018). An integrated MCDM model for improving airline operational and financial performance. *Journal of Air Transport Management*, 68(2), 103-117.
- Pires, H. M., & Fernandes, E. (2012). Malmquist financial efficiency analysis for airlines. *Transportation Research Part E*, 48(5), 1049-1055.
- Teker, S., Teker, D., & Güner, A. (2016). Financial performance of top 20 airlines". *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 235(4), 603-610.
- Vowles, T. M., & Goetz, A. R. (2009). The good, the bad, and the ugly: 30 years of US airline deregulation. *Journal Of Transport Geography*, 17(4), 251-263.
- Wang, W.-K., Lin, F., Ting, I. W., Kweh, Q. L., Lu, W.-M., & Chiu, T.-Y. (2017). Does asset-light strategy contribute to the dynamic efficiency of global airlines? *Journal of Air Transport Management*, 62(3), 99-108.
- Wang, Y.-J. (2008). Applying FMCDM to evaluate financial performance of domestic airlines in taiwan. *Expert Systems with Applications*, 34(3), 1837-1845.