

MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ İLE OPERASYONEL VE FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ: SEÇİLMİŞ HAVAYOLU İŞLETMELERİNDE BİR UYGULAMA

Veysi ASKER*

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, dünyanın çeşitli bölgelerine uçuş faaliyeti gerçekleştiren 30 havayolu işletmesinin 2010-2017 dönemine ait operasyonel ve finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değerlerindeki değişimin toplam faktör verimliliği endeksi aracılığı ile incelenmesidir. Bununla birlikte havayolu işletmelerinin teknik etkinlik ve teknolojik değişim değerlerinin karşılaştırılması ve toplam faktör verimlilik değerlerindeki değişimin nedenlerinin analiz edilmesidir. Araştırmanın sonucunda, havayolu işletmelerinin etkinlik ve verimlilik değerlerinin 2011-2012 döneminde hem operasyonel hem de finansal açıdan arttığı görülürken 2013-2014 dönemi ile 2015-2016 döneminde ise her iki açıdan da azaldığı görülmüştür. Finansal açıdan sadece 1 işletmenin tüm dönem boyunca etkinlik ve verimlilik değerlerini arttırdığı görülürken operasyonel açıdan ise tüm dönem boyunca etkinlik ve verimlilik değerlerini arttırabilen hiçbir işletmeye rastlanmamıştır.

Anahtar Kavramlar: Etkinlik, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi, Havayolu İşletmeleri.

*Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, veysi.asker@dicle.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8969-7822>.

Makalenin gönderilme tarihi: Ocak 2021

Kabul tarihi: Temmuz 2021

OPERATIONAL AND FINANCIAL PERFORMANCE ANALYSIS WITH MALMQUIST TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY INDEX: AN APPLICATION IN SELECTED AIRLINES

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the changes in operational and financial efficiency and productivity values of 30 airline companies operating in various regions of the world for the period 2010-2017, through the total factor efficiency index. In addition, it is the comparison of the technical efficiency and technological change values of the airline companies and analyzing the reasons for the change in the total factor productivity values. As a result of the study, it was observed that the efficiency and productivity values of airline companies increased both operationally and financially in the 2011-2012 period, while it decreased in both terms in the 2013-2014 period and 2015-2016 period. While it is observed that only 1 company has increased its efficiency and productivity values in financial terms throughout the entire period, any company has been found that can increase its efficiency and productivity values during the entire period in operational terms.

Keywords: Efficiency, Malmquist Total Factor Productivity Index, Airline Companies,

GİRİŞ

İkinci dünya savaşının bitmesiyle birlikte ticari amaçla kullanılmaya başlanan hava taşımacılığı sektörü 1950'li ve 1960'lı yıllarda var olan sıkı düzenlemelerden dolayı büyük bir gelişme gösterememiştir. Bununla birlikte 1970'li yılların başında yaşanan petrol krizi ile birlikte iyice zor bir döneme girmiştir. Bu zor dönemi atlama amacıyla 1978 yılında ABD'de serbestleşme yönünde yapılan düzenlemelerle birlikte hava taşımacılığı sektörünün gelişmesinin önündeki engeller kaldırılmıştır. Daha sonraki yıllarda Avrupa'da benzer düzenlemelerin yapılması ile birlikte hava taşımacılığı sektörü büyüme trendi içerisine girmiştir. Ancak 1991 yılında yaşanan Körfez krizi hava taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin maliyetlerinin artmasına ve gelirlerinin azalmasına neden olmuştur. Özellikle 2001 yılında ABD'de yaşanan terör saldırısı ile birlikte hem hava taşımacılığına olan talep azalmış hem de maliyetler artmıştır. 2008 yılında yaşanan küresel finansal kriz ise birçok havayolu işletmesinin iflas etmesi ile sonuçlanmıştır. Günümüzde yaşanan Covid-19 salgını ise havayolu işletmelerinin operasyonel faaliyetlerini tamamen durma noktasına getirmiş ve çok büyük finansal kayıpların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Ülkelerin, bölgelerin ve şehirlerin sosyal ve ekonomik gelişimine büyük katkı sağlayan hava taşımacılığı sektöründe finansal ve operasyonel performansı etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler; bazen yanlış pazar ve ağ seçimi veya uygun olmayan bir iş modelinin benimsenmesi gibi havayolu işletmelerinin kendi faaliyetlerinden kaynaklı olabilmektedir. Bazen de küresel

anlamda ortaya çıkan siyasi ve ekonomik krizlerden kaynaklanabilmektedir (Jenatabadi ve İsmail, 2014, s. 25).

Hava taşımacılığı sektöründe maliyetlerin yüksek, kârlılığın ise düşük olması, talepte hızlı değişimlerin yaşanması, havayolu işletmeleri arasında rekabetin her geçen gün daha yoğun bir şekilde gerçekleşmesi, teknolojik değişimin hızı ve kamu tarafından yapılan düzenlemeler havayolu işletmelerinin finansal ve operasyonel performansını doğrudan etkilemektedir. Bu açıdan havayolu işletmelerinin genel performansları incelenirken daha çok operasyonel ve finansal değişkenlerden yararlanılmaktadır (Demydyuk, 2011, s. 39). Havayolu işletmeleri finansal ve operasyonel değişkenler aracılığı ile performanslarını gözden geçirmekte ve rakip işletmelerle kendilerini karşılaştırarak sektördeki durumlarını değerlendirebilmektedirler.

Bu çalışmanın amacı, dünyanın çeşitli bölgelerinde faaliyet gösteren 30 havayolu işletmesinin 2010-2017 dönemine ait finansal ve operasyonel etkinlik ve verimlilik değerlerindeki değişimin malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ile incelenmesidir. Bununla birlikte havayolu işletmelerinin finansal ve operasyonel performans değişimlerinin tespit edilerek havayolu işletmelerinin kendi içerisinde karşılaştırılmasıdır. Bu çalışmayı alanyazında yer alan benzer çalışmalardan farklılaştıran bazı hususlar bulunmaktadır. Bunlardan ilki havayolu işletmelerinin performansının iki yönlü olarak incelenmiş olmasıdır. İkincisi ise havayolu işletmelerinin 2009 yılında yaşanan küresel finansal ve ekonomik kriz sonrası dönemindeki etkinliğinin hem operasyonel hem de finansal yönden araştırılmasıdır.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde alanyazında yer alan benzer çalışmalardan bahsedilmiştir. Daha sonraki bölümde malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemi hakkında ayrıntılı bir biçimde bilgi verilmiştir. Sonraki bölümlerde kullanılan veri ve değişkenler açıklanmış ve analizin uygulanış biçimi anlatılmıştır. Son bölümde ise analiz sonuçları değerlendirilmiş ve öneriler sunulmuştur.

I. LİTERATÜR

Alanyazında havaalanlarının ve havayolu işletmelerinin operasyonel (Scheffczyk, 1993; Good vd. 1995; Alam ve Sickles, 1998; Scheraga, 2004; Chiou ve Chen, 2006; Greer, 2009; Bhadra, 2009; Hong ve Zhang, 2010; Assaf ve Josiassen, 2011; Gramani, 2012; Arjomandi ve Seufert, 2014; Lee ve Worthington, 2014; Örkücü vd., 2016) ve finansal (Öncü vd., 2013; Ömürbek ve Kımay, 2013; Avcı ve Çınaroğlu, 2018; Macit ve Gedik Göçer, 2020) performansının incelenmiş olduğu birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların odak noktalarına bakıldığında, havayolu işletmelerinin operasyonel veya finansal performanslarının zaman içerisindeki değişiminin incelendiği ve diğer havayolu işletmeleri ile karşılaştırıldığı görülmektedir.

Literatürde havayolu işletmelerinin operasyonel göstergeler kullanılarak performansının incelenmiş olduğu çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Örneğin Barbot vd., yapmış oldukları çalışmada dünyanın çeşitli noktalarına uçuş faaliyeti gerçekleştiren 39 geleneksel ve 10 düşük maliyetli havayolu işletmesinin 2005 yılına ait operasyonel performansını veri zarflama analizi ve malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemleri ile ölçmüştür. Analizin daha sonraki aşamasında etkinliği belirleyen faktörlerin tespit edilmesi amacıyla regresyon modeli kurulmuştur. Araştırmanın bulgularına göre, düşük maliyetli havayolu işletmelerinin operasyonel performansının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Barbot, Costa, ve Sochirca, 2008). Barros ve Peypoch, Avrupa merkezli faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin 2000-2005 dönemine ait operasyonel performansını veri zarflama analizi aracılığı ile incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre araştırmaya dâhil edilen havayolu işletmelerinin büyük bir kısmının etkin çıkmadığı görülmüştür. Ancak düşük maliyetli havayolu işletmelerinin daha iyi bir performansla sahip olduğu tespit edilmiştir (Barros ve Peypoch, 2009). Chow, Çin merkezli faaliyet gösteren özel ve kamusal ortaklığa sahip havayolu işletmelerinin operasyonel performansını veri zarflama analizi ve malmquist toplam faktör verimliliği endeksi aracılığı ile incelemiştir. Araştırmanın bulgularına göre özel ortaklığa sahip havayolu işletmelerinin kamusal ortaklığa sahip havayolu işletmelerine göre daha iyi bir performans sergilediği ve özel sermayeli havayolu işletmelerinin hava taşımacılığı pazarına katılmasından sonra kamusal sermayeli havayolu işletmelerinin etkinlik ve verimlilik değerlerinde azalma olduğu görülmüştür (Chow, 2010). Merkert ve Morell hava taşımacılığı sektöründeki birleşme ve satın almaların etkilerini incelemek amacıyla 66 havayolu işletmesinin 2007-2008 dönemindeki performansını veri zarflama analizi aracılığı ile ölçmüşlerdir. Analiz sonuçlarına göre, küçük çapta faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin hızlı bir şekilde büyüme imkânı yoksa diğer havayolu işletmeleri ile birleşmesinin daha doğru olacağı belirtilmiştir (Merkert ve Morell, 2012). Asker, yakıt fiyatlarındaki yaşanan dalgalanmaların havayolu işletmelerinin operasyonel performansı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada 16 havayolu işletmesinin 2013-2014 dönemindeki performansını veri zarflama analizi aracılığı ile incelemiştir. Araştırmanın sonucunda havayolu işletmelerinin sadece küçük bir kısmının operasyonel açıdan performansının iyi durumda olduğu tespit edilmiştir (Asker, 2018). Kiracı ve Asker dünyanın birçok bölgesine uçuş faaliyeti gerçekleştiren 45 havayolu işletmesinin 2010-2016 dönemindeki operasyonel performansını veri zarflama analizi aracılığı ile incelemiş ve operasyonel performans değerlerine etki eden değişkenleri tobit regresyon modeli aracılığı ile tahmin etmişlerdir. Araştırma sonucunda, havayolu işletmelerinin büyük bir kısmının kötü bir performans sergilediği tespit edilmiştir. (Kiracı ve Asker, 2019).

Operasyonel performansla ilgili yapılmış olan bazı çalışmalarda teknik ve çevresel performansın incelendiği (Arjomandi ve Seufert, 2014), bazı

çalışmalarda uygulanan iş modeli üzerinden operasyonel performansın karşılaştırıldığı (Lee ve Worthington, 2014; Yu, Chang ve Chen, 2016; Yu, Zhang, Zhang, Wang, ve Cui, 2019) ve bazı çalışmalarda ise havayolu işletmelerinin üye oldukları stratejik işbirlikleri üzerinden karşılaştırmaların yapıldığı (Min ve Joo, 2016; Divarçı, 2016; Kottas ve Maddas, 2018) görülmüştür.

Alanyazında havayolu işletmelerinin operasyonel performansının yanı sıra sadece finansal performansına odaklanan çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin Pires ve Fernandes, 11 Eylül 2001 yılında ABD’de yaşanan terör saldırısının havayolu işletmelerinin finansal performansı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada 42 havayolu işletmesinin 2001 ve 2002 yılındaki finansal performansını veri zarflama analizi ve malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ile incelemiştir. Araştırma sonucunda havayolu işletmelerinin finansal açıdan 2002 yılında, 2001 yılına göre daha iyi bir performans sergilediği tespit edilmiştir (Pires ve Fernandes, 2012). Yapılan bir diğer çalışmada Wang vd., dünyanın çeşitli bölgelerinde faaliyet gösteren 49 havayolu işletmesinin 2008-2013 dönemine ait finansal performansını veri zarflama analizi aracılığı ile incelemiştir. Araştırma sonucunda havayolu işletmelerinin 2008-2009 döneminde diğer dönemlere nazaran daha kötü bir performans sergiledikleri tespit edilmiştir (Wang, ve diğerleri, 2017).

Alanyazında havayolu işletmelerinin sadece operasyonel (Bhadra, 2009; Assaf ve Josiassen, 2011; Arjomandi ve Seufert, 2014; Lee ve Worthington, 2014) veya sadece finansal (Pires ve Fernandes, 2012; Wang, ve diğerleri, 2017; Avcı ve Çınaroglu, 2018; Macit ve Gedik Göçer, 2020) performansının incelenmiş olduğu birçok çalışma olmasına rağmen havayolu işletmeleri için oldukça önemli bir yere sahip olan operasyonel ve finansal performansın birlikte incelenmiş olduğu çalışmaların olmadığı görülmüştür. Bu açıdan havayolu işletmelerinin operasyonel ve finansal performansını birlikte inceleyen bu çalışmanın bu yönüyle alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

II. MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ

Veri zarflama analizinin en önemli kısıtları; karar verme birimlerinin sadece belirli bir dönem açısından karşılaştırılabilmesi ve yıllara göre etkinlik skorlarındaki değişim değerlerinin tespit edilememesidir. Bu açıdan geliştirilmiş olan malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemi ise etkinlik skorlarının zaman içerisindeki değişim değerlerini ortaya koyabilmektedir (Liu ve Wang, 2008, s. 367).

İlk defa 1953 yılında Sten Malmquist tarafından ortaya atılan malmquist toplam faktör verimliliği endeksi uzaklık fonksiyonlarının kullanılarak endeks oluşturulması temeline dayanmaktadır. Ancak uzaklık fonksiyonlarının kullanılması ile zaman içerisindeki değişimin incelenmesine imkân sağlayan malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ise 1982 yılında Caves, Diewert ve

Christensen tarafından geliştirilmiştir (Güran ve Ayrancı, 2019, s. 79). Uzaklık fonksiyonları girdi ve çıktı yönlü olmak üzere ele alınabilmektedir. Girdi yönlü fonksiyonda belirli bir çıktıyı minimum girdi değişkeni kullanarak üretmek hedeflenmektedir. Çıktı yönlü fonksiyonda ise belirli bir girdi düzeyi ile maksimum çıktı üretmek hedeflenmektedir (Keskin Benli, 2006, s. 45).

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi, fiyat verilerine ve karar verme birimlerinin optimizasyon davranışı ilgili her hangi bir varsayıma ihtiyaç duymadan farklı zaman dilimlerine ait veri noktaları arasındaki toplam faktör verimliliğindeki değişimi ölçebilmektedir (Lorcu, 2010, s. 279).

Etkinliğin zaman içindeki değişimini ölçen ve bu değişimin nedenlerini tespit etmeye çalışan malmquist toplam verimliliği endeksi teknik etkinlikteki değişimin teknolojik değişim ile çarpılması sonucunda elde edilmektedir (Candemir ve Deliktaş, 2006: 51). Teknik etkinlik değişimi iki veri noktası arasındaki uzaklık fonksiyonunun oranı olarak ifade edilmekte ve ardışık yıllar arasındaki gerçekleşmiş olan üretimin, maksimum kapasite ile gerçekleşmiş üretimden ne kadar uzakta olduğunu belirtmektedir. Teknolojik değişim ise ardışık yıllar arasında teknolojik açıdan oluşan değişim hareketinin geometrik ortalaması şeklinde ifade edilmektedir (Fare, Grosskopf, Norris, ve Zhang, 1994, s. 1041). Ancak söz konusu teknoloji ifadesi yalnızca makine ve üretim teknolojilerini kapsamamakta, etkinliği ve verimliliği etkileyen ve üretim süreci ile ilgili yapılan düzenlemeleri, uygulanan politikaları ve çevresel faktörleri de içine almaktadır (Lorcu, 2010, s. 280).

Teknik etkinlik değişimi ile teknolojik değişimin çarpılması sonucunda elde edilen malmquist toplam faktör verimlilik endeksinin matematiksel ifadesi şu şekildedir (Deliktaş, 2002, s. 253):

$$m(Y_s, X_s, Y_t, X_t) = \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \sqrt{\left[\frac{d^s(Y_t, X_t)}{d^t(Y_t, X_t)} \times \frac{d^s(Y_s, X_s)}{d^t(Y_s, X_s)} \right]} \quad (1)$$

Eşitliğin sağ tarafında bulunan ilk terim, “s” dönemi ile “t” dönemi arasındaki toplam teknik etkinlik değişim değerini ifade etmektedir. Teknik etkinlik değerindeki değişim maksimum üretim sınırına olan uzaklığı ifade ederken teknolojik değişim üretim sınırındaki kaymayı ifade etmektedir (Mahadevan, 2002, s. 590).

Toplam faktör verimliliği endeksindeki değişim değerinin 1’den küçük olması durumunda toplam faktör verimlilik değerinin bir önceki yıla göre azaldığı, 1’den büyük olması durumunda ise toplam faktör verimlilik değerinin bir önceki yıla göre arttığı şeklinde yorumlanmaktadır (Coelli, 1996, s. 28).

Teknik etkinlik değişimi, saf teknik etkinlik değişimi ile ölçer etkinliğindeki değişimin çarpılması sonucunda elde edilmektedir. Saf teknik etkinlikteki değişim oranı, karar verme birimlerinin girdi değişkenlerini çıktı

değişkenlerine dönüştürme derecesini ölçmektedir. Ölçek etkinliği ise karar verme birimlerinin en etkin ölçek büyüklüğüne ulaşip ulaşmadığını göstermektedir (Yen ve Othman, 2011, s. 31).

III. MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ANALİZİ UYGULAMASI

Bu çalışmada, hava taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren 30 havayolu işletmesinin operasyonel ve finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerleri malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemi aracılığı ile tespit edilmiştir. Bu açıdan ilk aşamada operasyonel açıdan, ikinci aşamada ise finansal açıdan etkinlik skorlarındaki değişim değerleri incelenmiştir. Söz konusu havayolu işletmelerine ait operasyonel verilerin bir kısmı (ASK, RPK, doluluk oranı) aylık olarak yayınlanan Airline Business dergisinden, diğer bir kısmı (uçak sayısı, çalışan sayısı, yolcu sayısı) ise havayolu işletmelerinin yayınlamış olduğu faaliyet raporlarından elde edilmiştir. Airline Business dergisinin söz konusu verileri Flight Global Kuruluşundan aldığı tespit edilmiştir. Havayolu işletmelerine ait finansal veriler ise Thomson Reuters Data Stream veri tabanından elde edilmiştir. Havayolu işletmelerine ait etkinlik ve verimlilik değişim değerleri Deap 2.1 yazılım programı aracılığı ile hesaplanmıştır.

Tüm etkinlik analizlerinde olduğu gibi malmquist toplam faktör verimliliği endeksi analizinde de girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi oldukça önemlidir. Çünkü analizin başarısı karar verme birimlerinin performansını en iyi şekilde yansıtacak girdi ve çıktı değişkenlerinin seçilmesine bağlı olmaktadır. Söz konusu girdi ve çıktı değişkenleri seçilirken değişkenler arasındaki korelasyon analizine bakılarak aralarında yüksek korelasyon bulunan değişkenlerden biri analizden çıkartılabilmektedir. Çalışma kapsamında kullanılan operasyonel ve finansal değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler tablosu ile korelasyon analizi tablosu EK (1-4)'te verilmiştir.

Operasyonel açıdan verimlilik ve etkinliğin incelenmesi amacıyla Tablo 1'de gösterilen girdi ve çıktı değişkenleri kullanılmıştır. Söz konusu girdi ve çıktı değişkenlerinin seçim aşamasında alanyazında yer alan benzer çalışmalardan yararlanılmıştır (Merkert ve Williams , 2013; Cao, Lv ve Zhang, 2015; Wanke ve Barros, 2016; Saranga ve Nagpal, 2016; Kottas ve Maddas, 2018; Chen vd., 2018; Li ve Cui, 2018; Yu vd., 2019). Finansal açıdan ise verimlilik ve etkinliğin incelenmesi amacıyla Tablo 2'de gösterilen girdi ve çıktı değişkenleri kullanılmıştır. Operasyonel verilerin seçim aşamasında olduğu gibi finansal verilerin seçim aşamasında da alanyazında yer alan benzer çalışmalardan yararlanılmıştır (Pires ve Fernandes, 2012; Wang vd., 2017). Operasyonel açıdan etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Operasyonel Açıdan Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Değişkenler

Girdi Değişkenleri	Açıklama
Arz Edilen Koltuk Kilometre (ASK)	Satışa sunulmuş olan koltuk sayısının uçulmuş olan mesafe ile çarpılması sonucunda elde edilen değer
Uçak Sayısı	Havayolu işletmelerinin sahip olduğu toplam uçak sayısı
Çalışan Sayısı	Toplam personel sayısı
Çıktı Değişkenleri	Açıklama
Ücretli Yolcu Kilometre (RPK)	Ücret karşılığında taşınmış olan toplam yolcu sayısının uçuş mesafesi ile çarpılması sonucunda elde edilen değer
Doluluk Oranı	$(RPK/ASK) \times 100$
Yolcu Sayısı	Taşınan toplam yolcu sayısı

Havayolu işletmelerinin finansal açıdan etkinlik değişim değerlerinin daha güvenilir ve doğru sonuçlar verebilmesi için kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ait finansal verilerin tümü dolar cinsinden hesaplanmıştır. Finansal açıdan etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Finansal Açıdan Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Değişkenler

Girdi Değişkenleri	Açıklama
Dönen Varlıklar	Havayolu işletmelerinin sahip olduğu dönen varlıkların toplamı
Duran Varlıklar	Havayolu işletmelerinin sahip olduğu duran varlıkların toplamı
Kısa Vadeli Yükümlülükler	Havayolu işletmelerinin kısa vadede ödemesi gereken yükümlülükler
Uzun Vadeli Yükümlülükler	Havayolu işletmelerinin uzun vadede ödemesi gereken yükümlülükler
Çıktı Değişkenleri	Açıklama
Net Kâr	Havayolu işletmelerinin elde etmiş oldukları net kâr tutarı
Net Satışlar	Havayolu işletmelerinin yapmış oldukları net satış tutarı

Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemi aracılığı ile havayolu işletmelerinin operasyonel ve finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerlerinin incelenmiş olduğu bu çalışmada sırasıyla havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerleri (TED), teknolojik değişim

LUFTHANSA	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
QANTAS AIRWAYS	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	1.001	1.000
RYANAIR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
SAS	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
SINGAPORE AIRLINES	1.018	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
SKYWEST	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
SOUTHWEST AIRLINES	0.978	0.981	1.030	1.045	1.027	1.000	0.949
THAI AIRWAYS	0.978	1.075	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
TURK HAVA YOLLARI	0.984	1.057	1.020	0.996	0.958	0.932	1.018
UNITED CONTINENTAL	1.004	1.000	0.991	1.008	1.024	0.988	0.972
ORTALAMA	1.000	1.005	1.001	1.002	0.996	1.002	0.990

Tablo 3'e göre havayolu işletmelerinin operasyonel açıdan malmquist toplam faktör verimliliği endeksi aracılığı ile yapılan etkinlik ölçümü sonucuna göre All Nippon Airways, Easyjet, Japan Airlines, Korean Airlines, Latam Airlines, Lion Air, Lufthansa, Ryanair, SAS ile Skywest işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerlerinin sabit kaldığı görülmüştür.

Air Canada işletmesinin 2014-2017 döneminde, Air China işletmesinin 2010-2011 ve 2012-2013 dönemleri dışındaki dönemlerde, Air France- KLM işletmesi ile Singapore Airlines işletmesinin 2011-2017 döneminde, Alaska Air işletmesi ile Thai Airways işletmesinin 2012-2017 döneminde, Avianca işletmesi ile Hainan Airlines işletmesinin 2010-2014 döneminde ve Cathay Pasific işletmesinin 2010-2016 döneminde teknik etkinlik değerlerinin sabit kaldığı görülmüştür.

Tablo 4: Havayolu İşletmelerinin Teknolojik Değişim Değerleri (Operasyonel)

TD							
OPERASYONEL							
HAVAYOLLARI	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
AEROFLOT	0.992	1.011	0.978	1.000	1.018	1.034	0.979
AIR CANADA	0.998	1.003	1.013	1.007	1.019	1.047	0.983
AIR CHINA	1.039	1.007	0.969	0.994	0.988	1.044	0.931
AIR FRANCE - KLM	1.000	1.016	1.039	0.953	0.977	0.990	1.147
ALASKA AIR	1.009	1.002	1.001	0.999	1.003	0.998	0.952
AMERICAN AIRLINES	0.998	1.010	1.017	1.005	0.981	0.990	1.001
ALL NIPPON	1.023	1.003	0.902	0.944	0.976	1.073	0.991

AIRWAYS							
AVIANCA	0.932	0.857	0.874	0.921	0.946	0.909	0.986
CATHAY PACIFIC	0.977	0.995	1.022	1.006	1.011	0.983	0.983
CHINA EASTERN	1.009	1.010	0.997	0.997	0.998	1.001	0.996
CHINA SOUTHERN	1.002	1.005	1.018	1.003	1.009	0.984	0.998
DELTA AIR LINES	0.983	1.001	1.001	1.003	1.021	0.975	0.985
EASYJET	0.975	1.042	1.056	0.989	0.945	0.933	0.964
GOL LINHAS	0.995	1.012	0.968	1.015	0.967	0.962	0.955
HAINAN AIRLINES	0.967	0.938	0.980	0.896	0.931	1.026	0.914
JAPAN AIRLINES	1.116	1.073	0.895	0.914	0.963	1.077	1.013
JETBLUE AIRWAYS	1.014	1.014	1.000	1.007	1.028	1.000	0.972
KOREAN AIR LINES	1.011	1.040	0.914	1.002	0.921	1.034	0.981
LATAM AIRLINES	0.871	1.148	1.126	0.954	1.235	0.596	0.987
LION AIR	0.438	2.460	0.876	1.000	0.940	0.962	0.851
LUFTHANSA	0.950	1.036	1.051	0.949	0.926	0.988	0.969
QANTAS AIRWAYS	0.993	0.958	0.978	0.946	0.923	1.043	0.991
RYANAIR	0.920	1.076	1.016	1.038	1.020	0.989	0.987
SAS	0.980	1.034	0.941	0.861	0.963	0.942	0.934
SINGAPORE AIRLINES	1.055	1.007	0.992	0.982	0.990	0.971	0.981
SKYWEST	0.973	1.038	0.895	0.994	0.985	0.972	0.885
SOUTHWEST AIRLINES	1.014	1.014	0.985	1.007	1.047	0.977	1.024
THAI AIRWAYS	0.973	0.970	0.988	0.979	1.104	1.031	1.007
TURK HAVA YOLLARI	0.990	1.014	0.981	1.014	1.040	1.027	0.999
UNITED CONTINENTAL	1.031	1.000	1.021	1.001	1.017	0.995	1.008
ORTALAMA	0.965	1.040	0.981	0.979	0.995	0.981	0.977

Tablo 4'e göre operasyonel açıdan Avianca işletmesinin tüm dönem boyunca, Qantas Airways işletmesi ile Hainan Airlines işletmesinin 2015-2016 dönemi dışında, SAS işletmesinin 2011-2012 dönemi dışında, Air China işletmesinin 2012-2015 döneminde, Easyjet işletmesi ile Lufthansa işletmesinin 2013-2017 döneminde, Gol Linhas işletmesi ile Lion Air işletmesinin 2014-2017 döneminde, Singapore Airlines işletmesi ile Skywest işletmesinin 2012-2017 döneminde ve Thai Airways işletmesinin 2010-2014 döneminde teknolojik değişim değerinde azalış olduğu gözlenmiştir.

Tablo 5: Havayolu İşletmelerinin Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim Değerleri (Operasyonel)

TFVD							
OPERASYONEL							
HAVAYOLLARI	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
AEROFLOT	0.973	1.038	1.022	0.939	1.050	1.054	0.918
AIR CANADA	1.000	1.024	1.018	1.013	1.019	1.047	0.983
AIR CHINA	1.040	1.000	0.976	0.994	0.988	1.044	0.931
AIR FRANCE - KLM	1.010	1.016	1.039	0.953	0.977	0.990	1.147
ALASKA AIR	1.018	1.013	1.001	0.999	1.003	0.998	0.952
AMERİCAN AIRLİNES	1.001	1.013	1.019	1.060	0.941	0.978	0.985
ALL NİPPON AIRWAYS	1.023	1.003	0.902	0.944	0.976	1.073	0.991
AVIANCA	0.932	0.857	0.874	0.921	0.887	0.969	0.986
CATHAY PACIFIC	0.977	0.995	1.022	1.006	1.011	0.983	0.861
CHINA EASTERN	1.024	1.006	1.026	0.994	0.945	1.001	0.973
CHINA SOUTHERN	1.021	0.995	0.989	1.004	1.023	0.991	0.986
DELTA AIR LİNES	0.990	1.015	1.008	0.972	1.057	0.972	0.986
EASYJET	0.975	1.042	1.056	0.989	0.945	0.933	0.964
GOL LİNHAS	0.995	1.012	0.888	1.069	0.927	1.007	0.984
HAINAN AIRLİNES	0.967	0.938	0.980	0.896	0.921	1.038	0.914
JAPAN AIRLİNES	1.116	1.073	0.895	0.914	0.963	1.077	1.013
JETBLUE AIRWAYS	0.998	1.014	1.002	1.008	1.045	1.007	0.963
KOREAN AIR LİNES	1.011	1.040	0.914	1.002	0.921	1.034	0.981
LATAM AIRLİNES	0.871	1.148	1.126	0.954	1.235	0.596	0.987
LİON AIR	0.438	2.460	0.876	1.000	0.940	0.962	0.851
LUFTHANSA	0.950	1.036	1.051	0.949	0.926	0.988	0.969
QANTAS AIRWAYS	0.993	0.958	0.978	0.946	0.923	1.043	0.991
RYANAİR	0.920	1.076	1.016	1.038	1.020	0.989	0.987
SAS	0.980	1.034	0.941	0.861	0.963	0.942	0.934
SINGAPORE AIRLİNES	1.074	1.007	0.992	0.982	0.990	0.971	0.981
SKYWEST	0.973	1.038	0.895	0.994	0.985	0.972	0.885
SOUTHWEST AIRLİNES	0.992	0.995	1.015	1.051	1.076	0.976	0.973
THAI AIRWAYS	0.952	1.042	0.988	0.979	1.104	1.031	1.007
TURK HAVA YOLLARI	0.974	1.072	0.999	1.010	0.996	0.957	1.017
UNITED CONTINENTAL	1.035	0.960	1.011	1.009	1.041	0.982	0.980
ORTALAMA	0.965	1.045	0.982	0.981	0.991	0.983	0.968

Tablo 5'e göre operasyonel açıdan havayolu işletmelerinin büyük bir kısmının toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinde artış ve azalışların olduğu görülmüştür. Avianca işletmesinin tüm dönem boyunca, Qantas işletmesi ile Hainan Airlines işletmesinin 2015-2016 dönemi dışındaki dönemlerde, Skywest işletmesi ile SAS işletmesinin 2011-2012 dönemi dışındaki dönemlerde, Lufthansa işletmesi ile Easyjet işletmesinin 2013-2017 döneminde ve Singapore Airlines işletmesinin 2012-2017 döneminde toplam faktör verimliliğindeki değişim değerinin azaldığı tespit edilmiştir.

B. FİNANSAL AÇIDAN ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ANALİZİ

Havayolu işletmelerinin finansal açıdan malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemi ile elde edilmiş etkinlik ve verimlilik değişim değerleri tablo 6-8'de verilmiştir.

Tablo 6: Havayolu İşletmelerinin Teknik Etkinlik Değişim Değerleri (Finansal)

HAVAYOLLARI	TED						
	FİNANSAL						
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
AEROFLOT	0.640	1.496	1.008	0.988	0.828	1.602	0.701
AIR CANADA	1.183	1.338	1.023	1.083	0.818	1.140	1.230
AIR CHINA	0.746	1.093	0.781	1.571	0.931	0.929	1.087
AIR FRANCE - KLM	0.728	0.957	1.033	1.195	0.884	0.981	0.876
ALASKA AIR	0.814	1.463	0.900	1.159	1.306	0.936	0.891
AMERICAN AIRLINES	1.161	1.106	0.604	1.998	1.316	0.796	1.062
ALL NIPPON AIRWAYS	1.065	1.211	0.773	1.156	1.001	1.252	1.133
AVIANCA	1.149	1.308	0.813	0.894	1.068	1.116	0.859
CATHAY PACIFIC	0.574	0.908	0.995	1.287	0.906	0.932	1.021
CHINA EASTERN	1.000	1.000	1.000	0.989	0.637	1.275	1.005
CHINA SOUTHERN	0.808	1.168	0.898	0.983	1.238	1.000	1.000
DELTA AIR LINES	4.088	1.150	1.175	0.690	1.323	1.095	0.917
EASYJET	0.916	1.651	0.876	1.473	1.000	1.000	0.621
GOL LINHAS	0.550	1.720	0.771	1.421	0.991	1.389	0.626
HAINAN AIRLINES	0.533	1.331	0.874	1.094	1.186	0.982	0.841
JAPAN AIRLINES	1.000	1.000	0.854	1.172	1.000	1.000	1.000
JETBLUE AIRWAYS	0.862	1.858	1.088	1.046	0.967	1.034	1.000
KOREAN AIR LINES	0.935	1.135	0.962	0.786	1.111	1.010	1.054
LATAM AIRLINES	0.847	0.717	0.971	1.359	0.845	0.820	1.112

LİON AIR	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LUFTHANSA	0.933	1.392	0.912	1.262	0.909	0.941	0.973
QANTAS AIRWAYS	1.113	1.221	1.156	1.128	0.954	1.354	1.064
RYANAIR	0.580	1.735	0.850	1.213	1.580	1.004	1.000
SAS	1.291	1.412	0.969	0.781	0.878	0.987	1.063
SINGAPORE AIRLINES	0.443	1.253	0.948	1.096	0.938	1.143	1.045
SKYWEST	0.996	1.092	0.684	1.025	1.001	0.985	1.554
SOUTHWEST AIRLINES	0.963	1.425	0.962	1.133	1.107	1.000	1.000
THAI AIRWAYS	0.821	1.186	1.108	0.907	0.795	1.157	1.177
TURK HAVA YOLLARI	1.382	1.395	1.011	0.918	1.279	0.457	1.248
UNITED CONTINENTAL	1.501	1.278	1.238	1.170	0.884	1.076	1.003
ORTALAMA	0.924	1.240	0.930	1.106	1.005	1.026	0.989

Tablo 6'ya göre havayolu işletmelerinin finansal açıdan malmquist toplam faktör verimliliği endeksi aracılığı ile yapılan etkinlik ölçümü sonucuna göre Lion Air işletmesinin tüm dönem boyunca teknik etkinlik değişim değerlerinin sabit kaldığı görülürken diğer havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değerlerinde artış ve azalışların olduğu görülmüştür.

Japan Airlines işletmesinin 2012-2014 dönemi dışındaki dönemlerde ve China Eastern işletmesinin 2010-2013 döneminde teknik etkinlik değişim değerlerinin aynı kaldığı tespit edilirken Lufthansa işletmesinin 2014-2017 döneminde SAS işletmesinin ise 2012-2016 döneminde teknik etkinlik değişim değerlerinde azalışların olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7: Havayolu İşletmelerinin Teknolojik Değişim Değerleri (Finansal)

HAVAYOLLARI	TD						
	FİNANSAL						
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
AEROFLOT	1.614	0.717	1.045	0.928	1.109	0.988	0.946
AIR CANADA	0.931	0.847	0.936	0.931	1.088	0.947	1.193
AIR CHINA	1.172	0.822	1.047	0.820	1.227	1.030	1.004
AIR FRANCE - KLM	0.922	0.902	0.918	0.905	1.129	0.982	0.999
ALASKA AIR	1.317	0.715	1.322	0.910	0.983	0.726	1.360
AMERICAN AIRLINES	0.942	0.893	0.927	0.956	0.988	0.769	1.048
ALL NIPPON AIRWAYS	0.939	0.823	1.104	0.942	1.069	0.954	1.135
AVIANCA	0.961	0.807	1.147	0.931	1.126	0.987	1.008

CATHAY PACIFIC	1.419	0.797	0.983	0.929	1.088	0.994	1.008
CHINA EASTERN	0.957	0.962	1.009	0.752	1.324	1.030	0.949
CHINA SOUTHERN	1.067	0.921	0.973	0.863	1.364	1.061	0.912
DELTA AIR LINES	1.267	0.865	1.766	0.793	1.083	0.988	1.053
EASYJET	1.306	0.768	1.312	0.798	1.194	0.652	1.261
GOL LINHAS	1.019	0.904	0.923	0.918	1.148	0.987	1.031
HAINAN AIRLINES	1.598	0.694	1.246	0.949	1.021	0.946	1.101
JAPAN AIRLINES	2.416	0.426	1.123	0.865	1.065	0.717	1.329
JETBLUE AIRWAYS	1.016	0.841	1.021	0.933	1.034	0.957	1.480
KOREAN AIR LINES	0.944	0.951	0.952	0.870	1.203	0.999	1.003
LATAM AIRLINES	1.183	0.869	0.914	0.911	1.167	0.991	0.995
LİON AIR	1.304	1.922	1.800	0.898	1.144	0.603	1.352
LUFTHANSA	1.029	0.819	1.003	0.910	1.110	0.977	1.091
QANTAS AIRWAYS	0.955	0.879	0.923	0.904	1.103	0.980	1.008
RYANAIR	1.915	0.712	1.087	0.870	0.917	0.845	1.201
SAS	0.942	0.943	0.902	0.893	1.117	0.974	1.013
SINGAPORE AIRLINES	1.439	0.909	1.044	0.943	1.064	0.946	1.055
SKYWEST	1.015	0.950	1.311	0.868	1.043	0.908	1.217
SOUTHWEST AIRLINES	1.049	0.833	1.065	0.942	1.059	0.909	1.357
THAI AIRWAYS	1.137	0.843	0.981	0.905	1.136	0.984	0.994
TURK HAVA YOLLARI	1.161	0.722	1.187	0.993	1.007	0.751	1.008
UNITED CONTINENTAL	1.005	0.860	0.994	1.009	0.986	0.998	1.037
ORTALAMA	1.163	0.842	1.081	0.899	1.099	0.911	1.096

Tablo 7'ye göre finansal açıdan Air France-KLM havayolu işletmesinin 2014-2015 dönemi dışındaki dönemlerde, American Airlines işletmesinin 2010-2016 döneminde, Gol Linhas işletmesinin 2011-2014 döneminde, Korean Airlines, Qantas Airways ve SAS işletmelerinin 2010-2014 döneminde ve Thai Airways işletmesinin 2011-2014 döneminde teknolojik değişim değerinin azaldığı görülmüştür. Diğer havayolu işletmelerinin ise teknolojik değişim değerlerinin yıllara göre değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Tablo 8: Havayolu İşletmelerinin Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim Değerleri (Finansal)

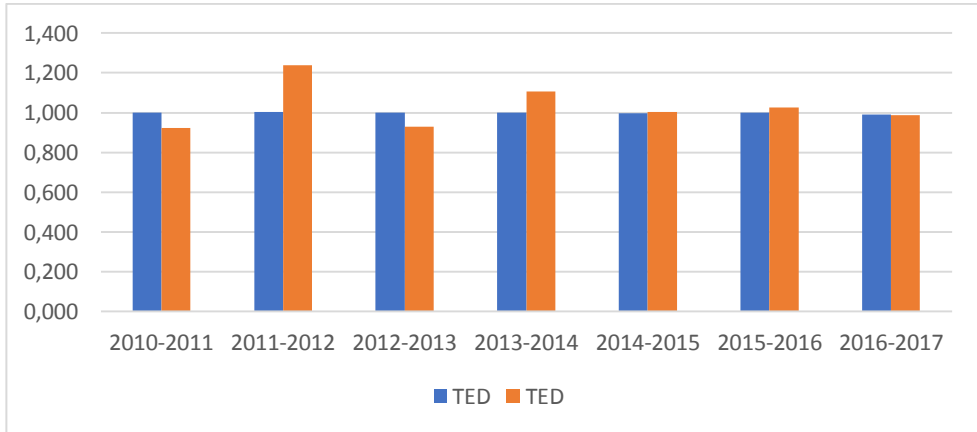
HAVAYOLLARI	TFVD						
	FİNANSAL						
	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
AEROFLOT	1.033	1.073	1.054	0.916	0.919	1.583	0.663
AIR CANADA	1.102	1.133	0.958	1.008	0.890	1.080	1.467
AIR CHINA	0.874	0.899	0.818	1.289	1.143	0.956	1.091
AIR FRANCE - KLM	0.672	0.863	0.948	1.081	0.998	0.963	0.875
ALASKA AIR	1.072	1.046	1.190	1.054	1.284	0.679	1.212
AMERICAN AIRLINES	1.095	0.987	0.560	1.910	1.300	0.612	1.114
ALL NIPPON AIRWAYS	1.000	0.996	0.853	1.089	1.069	1.194	1.286
AVIANCA	1.104	1.055	0.932	0.832	1.202	1.102	0.866
CATHAY PACIFIC	0.815	0.724	0.978	1.195	0.986	0.926	1.029
CHINA EASTERN	0.957	0.962	1.009	0.744	0.843	1.313	0.954
CHINA SOUTHERN	0.863	1.076	0.874	0.848	1.688	1.061	0.912
DELTA AIR LINES	5.181	0.995	2.075	0.547	1.433	1.082	0.965
EASYJET	1.196	1.268	1.150	1.175	1.194	0.652	0.783
GOL LINHAS	0.560	1.555	0.712	1.305	1.137	1.371	0.646
HAINAN AIRLINES	0.852	0.924	1.089	1.038	1.211	0.929	0.924
JAPAN AIRLINES	2.416	0.426	0.958	1.014	1.065	0.717	1.329
JETBLUE AIRWAYS	0.876	1.563	1.111	0.976	0.999	0.990	1.480
KOREAN AIR LINES	0.882	1.079	0.914	0.684	1.337	1.009	1.058
LATAM AIRLINES	1.002	0.623	0.887	1.237	0.986	0.813	1.107
LION AIR	1.304	1.922	1.800	0.898	1.144	0.603	1.352
LUFTHANSA	0.960	1.141	0.915	1.149	1.010	0.920	1.062
QANTAS AIRWAYS	1.063	1.073	1.066	1.020	1.052	1.326	1.072
RYANAIR	1.111	1.236	0.924	1.055	1.449	0.848	1.201
SAS	1.217	1.331	0.875	0.697	0.98	0.962	1.076
SINGAPORE AIRLINES	0.638	1.139	0.989	1.034	0.998	1.081	1.103
SKYWEST	1.011	1.037	0.897	0.890	1.045	0.894	1.892
SOUTHWEST AIRLINES	1.010	1.187	1.025	1.067	1.173	0.909	1.357
THAI AIRWAYS	0.933	0.999	1.086	0.822	0.903	1.138	1.170
TURK HAVA YOLLARI	1.604	1.007	1.200	0.911	1.287	0.343	1.258
UNITED CONTINENTAL	1.510	1.098	1.231	1.181	0.871	1.074	1.040
ORTALAMA	1.074	1.045	1.006	0.995	1.105	0.934	1.084

Tablo 8'e göre finansal açıdan analize dâhil edilen havayolu işletmelerinin büyük bir kısmının toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinin bazı yıllarda azaldığı bazı yıllarda arttığı görülürken Qantas Airways işletmesinin tüm dönem boyunca toplam faktör verimliliğindeki değişim değerinin artış içerisinde olduğu görülmüştür.

C. OPERASYONEL VE FİNANSAL AÇIDAN ETKİNLİK VE VERİMLİLİK ANALİZİ

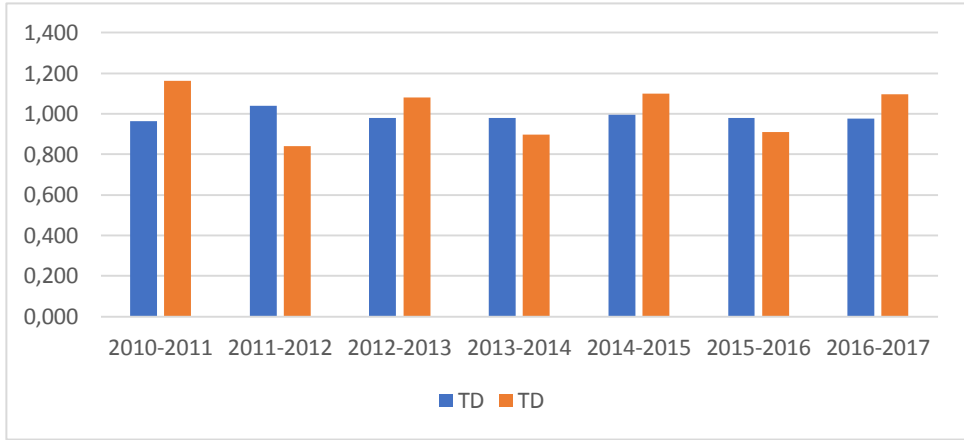
Havayolu işletmelerinin operasyonel ve finansal açıdan malmquist toplam faktör verimliliği endeksi yöntemi ile elde edilmiş etkinlik ve verimlilik değişim değerleri şekil (1-3)'te gösterilmiştir.

Şekil 1: Havayolu İşletmelerinin Yıllara Göre Teknik Etkinlik Değişim Değerleri (Operasyonel- Finansal)



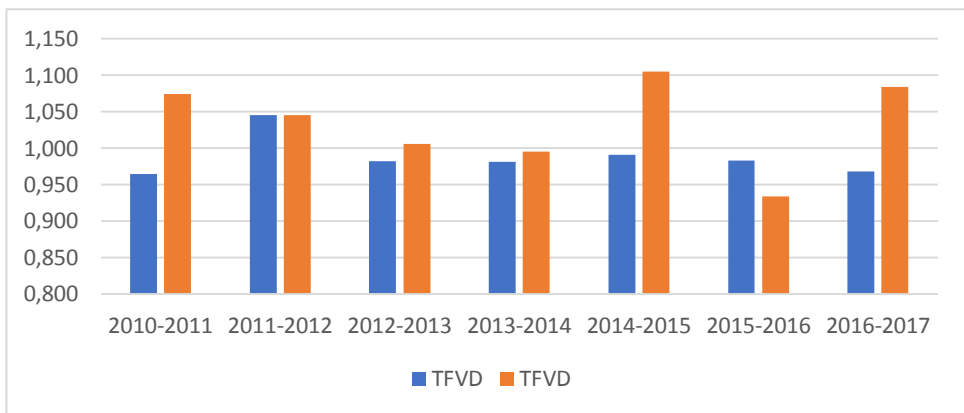
Şekil 1'de görüldüğü gibi havayolu işletmelerinin 2011-2012, 2013-2014 ve 2015-2016 döneminde hem operasyonel hem de finansal açıdan teknik etkinlik değişim değerini arttırdığı görülürken, 2012-2013 döneminde sadece operasyonel açıdan 2014-2015 döneminde ise sadece finansal açıdan teknik etkinlik değişim değerini arttırdığı görülmüştür.

Şekil 2: Havayolu İşletmelerinin Yıllara Göre Teknolojik Değişim Değerleri (Operasyonel- Finansal)



Şekil 2’de görüldüğü gibi havayolu işletmelerinin 2010-2011, 2012-2013, 2014-2015 ve 2016-2017 döneminde finansal açıdan, 2011-2012 döneminde ise operasyonel açıdan teknolojik değişim değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Havayolu işletmelerinin operasyonel açıdan 2011-2012 dönemi dışındaki tüm dönemlerde üretim sınırı eğrisinin aşağı yönlü hareket ettiği ve dolayısıyla havayolu işletmelerinin kapasite kullanım oranlarının düşük olduğu söylenebilmektedir.

Şekil 3: Havayolu İşletmelerinin Yıllara Göre Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişim Değerleri (Operasyonel- Finansal)



Şekil 3’te görüldüğü gibi havayolu işletmelerinin 2011-2012 döneminde hem operasyonel hem de finansal açıdan, 2010-2011, 2012-2013, 2014-2015 ve 2016-2017 döneminde ise sadece finansal açıdan toplam faktör verimliliğindeki

değişim değerlerini arttırdığı görülmüştür. Bu açıdan havayolu işletmelerinin finansal açıdan daha iyi performans sergiledikleri ve 2009 yılında yaşanan küresel finansal ve ekonomik krizin etkilerini finansal açıdan daha çabuk atlattıkları söylenebilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada, dünyanın birçok noktasına uçuş faaliyeti gerçekleştiren büyük ölçekli havayolu işletmelerinin 2010-2017 dönemine ait operasyonel ve finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerleri malmquist toplam faktör verimlilik endeksi yöntemi aracılığı ile analiz edilmiştir. Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi yöntemi sayesinde havayolu işletmelerinin teknik etkinlikteki değişim (TED), teknolojik değişim (TD) ve toplam faktör verimliliğindeki değişim(TFVD) değerleri tespit edilmiştir.

Operasyonel açıdan 2010-2017 döneminde havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerlerine bakıldığında havayolu işletmelerinin çok az bir kısmının teknik etkinliğini arttırdığı görülmektedir. Ortalama olarak ise havayolu işletmelerinin 2011-2014 dönemi ile 2015-2016 döneminde teknik etkinlik değişim değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Teknolojik değişim değerlerine bakıldığında ise havayolu işletmelerinin 2011-2012 dönemi dışındaki tüm dönemlerde teknolojik değişim değerlerinin azaldığı görülmüştür. Aynı şekilde havayolu işletmelerinin toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinde de 2011-2012 dönemi dışındaki tüm dönemlerde azalma olduğu tespit edilmiştir. Bu açıdan havayolu işletmelerinin söz konusu dönemin büyük bir kısmında toplam faktör verimliliği açısından başarılı olmadığı söylenebilmektedir. Teknik etkinlik değişim değerlerinin işletmelerin operasyonel faaliyetlerinden etkilendiği, teknolojik değişim değerlerinin ise daha çok işletme dışı faktörlerden etkilendiği düşünüldüğünde havayolu işletmelerinin toplam faktör verimliliğini arttırabilmeleri için operasyonel etkinliklerini arttırmaları gerektiği söylenebilmektedir. Diğer bir ifade ile havayolu işletmelerinin toplam faktör verimliliklerini arttırabilmeleri için toplam taşınan yolcu sayısını, RPK (Revenue Passenger Kilometer)'yı ve doluluk oranını arttırması gerekmektedir.

Operasyonel açıdan toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerine işletme bazlı bakıldığında ise ilgili dönem itibarıyla Avianca, Easyjet, Hainan Airlines, Lufthansa, Qantas Airways, SAS, Singapore Airlines ve Skywest gibi büyük ölçekli havayolu işletmelerinin toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinde azalma olduğu görülmüştür. Bu durumun temel nedeni bu havayolu işletmelerinin teknolojik değişim değerlerinde meydana gelen azalmadır. Bu açıdan bu havayolu işletmelerinde üretim sınırı eğrisinin aşağı yönlü olduğu söylenebilmektedir. Diğer bir ifade ile bu havayolu işletmelerinin kapasite kullanım oranlarını arttırması gerektiği söylenebilmektedir. Elde edilen bu

sonuçların farklı dönemleri baz almış olsalar da Barros ve Couto (2013), Cao ve Zhang (2015) ve Chen vd., (2018)'nin çalışmalarının sonuçları ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Finansal açıdan 2010-2017 döneminde havayolu işletmelerinin teknik etkinlik değişim değerlerine bakıldığında havayolu işletmelerinin yarısına yakınının teknik etkinlik değerini arttırdığı görülmüştür. Ortalama olarak bakıldığında ise havayolu işletmelerinin 2011-2012 dönemi ile 2013-2016 döneminde teknik etkinlik değişim değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir. Teknolojik değişim değerleri açısından bakıldığında havayolu işletmelerinin 2010-2011, 2012-2013, 2014-2015 ve 2016-2017 dönemlerinde teknolojik değişim değerlerini arttırdığı görülmektedir. Toplam faktör verimliliğindeki değişim değerleri açısından bakıldığında ise havayolu işletmelerinin 2013-2014 dönemi ile 2015-2016 dönemleri dışındaki dönemlerde toplam faktör verimliliğindeki değişim değerini arttırdığı tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında havayolu işletmelerinin finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerlerinin operasyonel açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum havayolu işletmelerinin finansal açıdan daha iyi bir performansa sahip olduğunu göstermektedir.

Finansal açıdan havayolu işletmelerinin toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerine işletme bazlı bakıldığında ise sadece Qantas Airways işletmesinin tüm dönem boyunca toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerini arttırdığı görülmüştür. Bu durumun, Qantas Airways işletmesinin teknik etkinlik değişim değerlerindeki artıştan kaynaklandığı söylenebilmektedir. Diğer havayolu işletmelerinin ise toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinde artış veya azalışların olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Pires ve Fernandes (2012)'in çalışmasının sonuçları ile uyumlu değildir. Bu durumun temel nedeninin söz konusu çalışmanın farklı dönemleri kapsamından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Havayolu işletmelerinin hem operasyonel hem de finansal performansının incelenmiş olduğu bu çalışmanın hava taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin yöneticilerine elde edilen etkinlik ve verimlilik değişim değerlerini rakip işletmelerle karşılaştırarak analiz etme ve değerlendirme imkânı sunmaktadır.

Bu çalışmada havayolu işletmelerine ait operasyonel açıdan 3 girdi ve 3 çıktı değişkeni, finansal açıdan ise 4 girdi ve 2 çıktı değişkeni kullanılarak havayolu işletmelerinin operasyonel ve finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerleri incelenmiştir. İlerleyen çalışmalarda havayolu işletme sayısı ile girdi ve çıktı değişkeni sayısı artırılarak çevresel, sürdürülebilirlik ve iş modeli açısından da havayolu işletmelerinin etkinlik ve verimlilik değişim değerleri incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Alam, I. S. ve Sıckles, R. C. (1998). The relationship between stock market returns and technical efficiency innovations: evidence from the us airline industry. *Journal of Productivity Analysis*, 9(1), 35-51. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/30431>
- Arjomandi, A. ve Seufert, J. H. (2014). An evaluation of the world's major airlines' technical and environmental performance. *Economic Modelling*, 41(4), 133-144. doi.org/10.1016/j.econmod.2014.05.002
- Asker, V. (2018). Veri zarflama analizi ile finansal ve operasyonel etkinlik ölçümü: geleneksel havayolu işletmelerinde bir uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(1), 153-172.
- Assaf, A. G. ve Josiassen, A. (2011). The operational performance of UK airlines: 2002-2007. *Journal of Economic Studies*, 38(1), 5-16. <https://doi.org/10.1108/014435811111096114>
- Avcı, T. ve Çınaroğlu, E. (2018). AHP temelli TOPSIS yaklaşımı ile havayolu işletmelerinin finansal performans değerlemesi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1), 316-335.
- Barbot, C., Costa, A. ve Sochirca, E. (2008). Airlines performance in the new market context: a comparative productivity. *Journal of Air Transport Management*, 14(5), 270-274. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2008.05.003
- Barros, C. P. ve Couto, E. (2013). Productivity analysis of European airlines, 2000-2011. *Journal of Air Transport Management*, 31(4), 11-13. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2012.10.006
- Barros, C. P. ve Peypoch, N. (2009). An evaluation of European airlines operational performance." *Int. J. Production Economics*, 122(2), 525-533. doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.04.016
- Bhadra, D. (2009). Race to the bottom or swimming upstream: Performance analysis of US airlines. *Journal of Air Transport Management*, 15(5), 227-235. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2008.09.014
- Candemir, M. ve Deliktaş, E. (2006). *Tigem işletmelerinde teknik etkinlik, ölçek etkinliği, teknik ilerleme etkinlikteki değişme ve verimlilik analizi: 1999-2003*. Ankara: TİGEM.
- Cao, Q., Lv, J. ve Zhang, J. (2015). Productivity efficiency analysis of the airlines in China after deregulation. *Journal of Air Transport Management*, 42(1), 135-140. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.09.009
- Chen, Z., Tzeremes, P. ve Tzeremes, N. G. (2018). Convergence in the Chinese Airline Industry: A Malmquist Productivity Analysis. *Journal of Air*

- Transport Management*, 73(4), 77-86.
doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.08.010
- Chiou, Y. C. ve Chen, Y. H. (2006). Route-based performance evaluation of taiwanese domestic airlines using data envelopment analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 42(2), 116-127. doi.org/10.1016/j.tre.2007.01.004
- Chow, C. K. (2010). Measuring the productivity changes of Chinese airlines: The impact of the entries of non-state-owned carriers. 16(6), *Journal of Air Transport Management*, 320-324. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2010.04.001
- Coelli, T. J. (1996). *A guide to deap version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program*. Armidale: University of New England.
- Deliktaş, E. (2002). Türkiye özel sektör imalat sanayiinde etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 29(3), 247-284.
- Demydyuk, G. (2011). Optimal financial key performance indicators: evidence from the airline industry. *Accounting ve Taxation*, 3(2), 39-51. Erişim adresi: <https://ssrn.com/abstract=1946926>
- Divarçı, T. (2016). *An efficiency analysis of international airline alliances: an empricial study using data development analysis*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Boğaziçi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M. ve Zhang, Z. (1994). Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *The American Economic Review*, 84(1), 66-83. Erişim adresi: <https://www.jstor.org/stable/2951341>
- Good, D. H., Röller, L.-H. ve Sickles, R. C. (1995). Airline efficiency differences between Europe and the US: Implications for the pace of EC integration and domestic regulation. *European Journal of Operational Research*, 80(3), 508-518. [doi.org/10.1016/0377-2217\(94\)00134-X](https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)00134-X)
- Gramani, M. C. (2012). Efficiency decomposition approach: A cross-country airline analysis. *Expert Systems with Applications*, 43(10), 5815-5819. doi.org/10.1016/j.eswa.2011.11.086
- Greer, M. (2009). Is it the labor unions' fault? Dissecting the causes of the impaired technical efficiencies of the legacy carriers in the United States. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39(5), 779-789. doi.org/10.1016/j.tra.2009.07.007
- Güran, M. C. ve Ayrancı, E. (2019). OECD ülkelerinde yükseköğretimde etkinlik değişimi: 2000-2012 dönemi için malmquist toplam faktör verimlilik endeksi uygulaması. *Sosyoekonomi*, 27(41), 71-88.

- Hong, S. ve Zhang, A. (2010). An efficiency study of airlines and air cargo/passenger divisions: a DEA approach. *World Review of Intermodal Transportation Research*, 3(1), 137-149. doi.org/10.1504/WRITR.2010.031584
- Jenatabadi, H. S. ve İsmail, N. A. (2014). Application of structural equation modelling for estimating airline performance. *Journal of Air Transport Management*, 40(4), 25-33. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.05.005
- Keskin Benli, Y. (2006). *İstanbul menkul kıymetler borsası imalat sanayi için etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Kiracı, K. ve Asker, V. (2019). Etkinlik ve etkinliği belirleyen faktörler: havayolu şirketleri üzerine ampirik bir inceleme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(1), 25-50.
- Kottas, A. T. ve Maddas, M. A. (2018). Comparative efficiency analysis of major international airlines using Data Envelopment Analysis: Exploring effects of alliance membership and other operational efficiency determinants. *Journal of Air Transport Management*, 70(4), 1-17. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2018.04.014
- Lee, B. ve 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. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.12.013
- Li, Y. ve Cui, Q. (2018). Airline efficiency with optimal employee allocation: An Input-shared Network Range Adjusted Measure. *Journal of Air Transport Management*, 73(4), 150-62.
- Liu, F.-H. F. ve Wang, P.-H. (2008). Dea malmquist productivity measure: taiwanese semi conductor companies. *International Journal of Production Economics*, 122(1), 367-379. doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.03.015
- Lorcu, F. (2010). Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi: türk otomotiv sanayi uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(2), 276-289.
- Macit, D. ve Gedik Göçer, S. (2020). Havayolu İşletmelerinin finansal performanslarının ölçülmesi: Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş. ve THY A.O. Örneği. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(3), 904-918.
- 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. DOI: [10.1023/A:1020577811369](https://doi.org/10.1023/A:1020577811369)

- Merkert, R. ve Morell, P. S. (2012). Mergers and acquisitions in aviation – Management and economic perspectives on the size of airlines. *Transportation Research Part E*, 48(4), 853-862. doi.org/10.1016/j.tre.2012.02.002
- Merkert, R. ve Williams, G. (2013). Determinants of European PSO airline efficiency e Evidence from a semi-parametric approach. *Journal of Air Transport Management*, 29(2), 11-16. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2012.12.002
- Min, H. ve Joo, S.-J. (2016). A comparative performance analysis of airline strategic alliances using data envelopment analysis. *Journal of Air Transport Management*, 52(2), 99-110. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.12.003
- Ömürbek, V. ve Kınay, B. (2013). Havayolu taşımacılığı sektöründe topsis yöntemiyle finansal performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-363.
- Öncü, M. A., Çömlekçi, İ. ve Coşkun, E. (2013). havayolu yolcu taşıma işletmelerinin finansal etkinliklerinin ölçümüne ilişkin bir araştırma. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(2), 77-83.
- Örkcü, H., Balıkcı, C., Doğan, M. İ. ve Genç, A. (2016). An Evaluation Of The Operational Efficiency Of Turkish Airports Using Data Envelopment Analysis And The Malmquist Productivity Index: 2009-2014 case. *Transport Policy*, 48(2), 92-104. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.02.008>
- Pires, H. M. ve Fernandes, E. (2012). Malmquist financial efficiency analysis for airlines. *Transportation Research Part E*, 48(5) 1049-1055. doi.org/10.1016/j.tre.2012.03.007
- Schefczyk, M. (1993). Operational performance of airlines: an extension of traditional measurement paradigms. *Strategic Management Journal*, 14(4), 301-317. <https://doi.org/10.1002/smj.4250140406>
- Scheraga, C. A. (2004). Operational efficiency versus financial mobility in the global airline industry: a data envelopment and Tobit analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(5), 383-404. doi.org/10.1016/j.tra.2003.12.003
- Wang, W.-K., Lin, F., Ting, I. W., Kweh, Q. L., Lu, W.-M. ve 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. doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.03.010
- Wanke, P. ve Barros, C. P. (2016). Efficiency in Latin American airlines: A two-stage approach combining Virtual Frontier Dynamic DEA and Simplex

- Regression. *Journal of Air Transport Management*, 54(3), 93-103.
doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.04.001
- Yen, F. L. ve Othman, M. (2011). Data envelopment analysis to measure efficiency of hotels malaysia. *SEGi Review*, 4(1), 25-36.
- Yu, H., Zhang, Y., Zhang, A., Wang, K. ve Cui, Q. (2019). A comparative study of airline efficiency in China and India: A dynamic network DEA approach. *Research in Transportation Economics*, 76(4), 1-12.
doi.org/10.1016/j.retrec.2019.100746
- Yu, M.-M., Chang, Y.-C. ve Chen, L.-H. (2016). Measurement of airlines' capacity utilization and cost gap: Evidence from low-cost carriers. *Journal of Air Transport Management*, 53(2)186-198.
[0.1016/j.jairtraman.2016.03.005](https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.03.005)

EKLER

EK-1. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Tanımlayıcı İstatistikler (Operasyonel)

	ASK	Uçak Sayısı	Çalışan Sayısı	RPK	Doluluk Oranı	Yolcu Sayısı
Ortalama	1.24E+08	37970.1	272.1083	80.63958	52891667	1.01E+08
Median	98129500	24429.5	185	81	36100000	77730500
Maksimum	4.45E+08	126600	1269	95	2.01E+08	3.64E+08
Minimum	16289000	900	46	65.8	10100000	11761000
Std. Sapma	93021491	32260.22	225.5902	5.17695	41284469	78227945
Eğiklik	1.702879	1.227924	1.903019	-0.254862	1.762447	1.738178
Basıklık	5.716957	3.342391	6.45416	3.809191	5.692405	5.775706
Toplam	2.99E+10	9112825	65306	19353.5	1.27E+10	2.42E+10
Toplam Std. Sapma	2.07E+18	2.49E+11	12162931	6405.394	4.07E+17	1.46E+18
Gözlem Sayısı	240	240	240	240	240	240

EK-2. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Tanımlayıcı İstatistikler (Finansal)

	Dönen V.	Duran V.	K.V.Y.K.	U.V.Y.K.	NET KÂR	NET SATIŞLAR
Ortalama	4168749	13541968	5580385	8180389	698658.5	13522029
Median	3255979	11585892	4590140	6267291	369976.5	11000564
Maksimum	14323000	44513000	18573000	33411000	10540000	42650000
Minimum	55723	12039	48745	1743	424	368333
Std. Sapma	3097481	10147029	4319767	7189952	1286114	10953401
Eğiklik	1.203247	0.861432	0.914699	1.556359	4.661212	1.316281
Basıklık	3.955899	2.96241	2.812329	5.261638	29.74444	3.722796
Toplam	1.00E+09	3.25E+09	1.34E+09	1.96E+09	1.68E+08	3.25E+09
Toplam Std. Sapma	2.29E+15	2.46E+16	4.46E+15	1.24E+16	3.95E+14	2.87E+16
Gözlem Sayısı	240	240	240	240	240	240

EK-3. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Korelasyon Analizi (Operasyonel)

	ASK	Çalışan Sayısı	Uçak Sayısı	Doluluk Oranı	Yolcu Sayısı	RPK
ASK	1	0.648456694	0.77896803	0.251308994	0.731511265	0.774828
Çalışan Sayısı	0.648457	1	0.63101957	0.222000086	0.595834366	0.710489
Uçak Sayısı	0.778968	0.631019571	1	0.346180848	0.765709065	0.683539
Doluluk Oranı	0.251309	0.222000086	0.34618085	1	0.375459673	0.332018
Yolcu Sayısı	0.731511	0.595834366	0.76570906	0.375459673	1	0.689716
RPK	0.774828	0.710489348	0.68353944	0.332017513	0.689715515	1

EK-4. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Korelasyon Analizi (Finansal)

	Dönen Varlıklar	Duran Varlıklar	K.V.Y.K.	Net Kâr	Net Satışlar	U.V.Y.K.
Dönen Varlıklar	1	0.610637	0.710014	0.365237	0.745395	0.732289
Duran Varlıklar	0.610637	1	0.759527	0.418542	0.760804	0.770681
K.V.Y.K.	0.710014	0.759527	1	0.377638	0.760128	0.737157
Net Kâr	0.365237	0.418542	0.377638	1	0.452469	0.342439
Net Satışlar	0.745395	0.760804	0.760128	0.452469	1	0.747626
U.V.Y.K.	0.732289	0.770681	0.737157	0.342439	0.747626	1