

**Yayın Geliş Tarihi:** 28.11.2018  
**Yayına Kabul Tarihi:** 28.03.2019  
**Online Yayın Tarihi:** 19.12.2019  
<http://dx.doi.org/10.16953/deusosbil.489000>

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi  
Cilt: 21, Sayı: 4, Yıl: 2019, Sayfa: 1107-1118  
ISSN: 1302-3284 E-ISSN: 1308-0911

*Araştırma Makalesi*

## **TÜRKİYE’DE FAALİYET GÖSTEREN İKİ HAVAYOLU ŞİRKETİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ**

*Serkan DERİCİ\**  
*Koray UYGUR\*\**

### **Öz**

*Günümüzde gelişen teknoloji ve artan insan nüfusu ile beraber işletmelerin göstermiş oldukları faaliyetler karmaşıklaşmakta ve çeşitlenmektedir. Bu durum işletmelerin kaynaklarını her alanda daha etkin bir şekilde kullanmasını gerektirmektedir. Ülkemizde havayolu taşımacılığı için yapılan alt yapı çalışmaları ve devlet destekleriyle birlikte hava yolu şirketlerinin faaliyetlerini etkin bir şekilde sürdürmesi sektörel gelişme ve yapılan çalışmaların sonucu açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmanın uygulama metodunu oluşturan veri zarflama analizi (VZA), işletmeler ya da ele alınan dönemler için ortak girdi ve çıktılar kullanılarak ele alınan veri setini kendi içerisinde değerlendirerek etkinlik ölçmeye yarayan çok kriterli karar verme yöntemidir.*

*Bu çalışma ülkemizde hava yolu şirketlerinin etkinlik ölçümü ile ilgili çalışmanın olmamasından dolayı literatürdeki bu eksikliği gidermek ve ele alınan hava yolu şirketlerinin faaliyet etkinliklerini ölçmek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında ülkemizde faaliyet gösteren iki hava yolu şirketinin, Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, 2012-2015 yılları arasındaki etkinliği VZA'dan yararlanılarak ölçülmüştür. Analiz sonucunda elde edilen sonuçlar değerlendirilerek söz konusu firmaların ilgili yıllar bazındaki faaliyet etkinlikleri hakkında bilgi verilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Hava Yolu Şirketleri, Etkinlik, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, Veri Zarflama Analizi.

---

*Bu makale için önerilen kaynak gösterimi (APA 6. Sürüm):*

Derici, S. & Uygur, K. (2019). Türkiye’de faaliyet gösteren iki havayolu şirketinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (4), 1107-1118.

\* Arş. Gör., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı, ORCID: 0000-0003-2581-6770, [serkanderici@nevsehir.edu.tr](mailto:serkanderici@nevsehir.edu.tr)

\*\* Arş. Gör., Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, ORCID: 0000-0003-0795-9348, [korayuygur@nevsehir.edu.tr](mailto:korayuygur@nevsehir.edu.tr)

## EFFICIENCY MEASUREMENT OF TWO AIRLINE COMPANIES OPERATING IN TURKEY VIA DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

### *Abstract*

*Nowadays, the activities of companies started to become more complex and diverse as a result of technological developments and increasing human population. This situation requires the efficient use of companies' resources.*

*It is important for airline companies to carry out their activities effectively with the help of infrastructural improvements and state subsidies for air transportation in our country. This is particularly important both for sectoral and academic development. The data envelopment analysis (DEA), which is the method of this study, is a multi-criteria decision-making method that measures efficiency by evaluating the data set handled by using common inputs and outputs for enterprises or periods covered.*

*This study was conducted in order to measure the efficiency of activities of the airline companies. In addition, this was done in order to measure the shortcomings of the literature and the efficiency of the airline companies. Within the scope of this study, the activity effectiveness of the two companies which are Turkish Airlines and Pegasus Airlines, operating in our country between 2012 to 2015 was measured by using VZA. As a result of the analysis, information about the activity efficiency of the companies in the relevant years is provided by evaluating the obtained results.*

**Keywords:** *Airline Companies, Efficiency, Multi Criteria Decision Making, Data Envelopment Analysis.*

### **GİRİŞ**

İnsanoğlunun tarihsel gelişimi sonucunda günümüzde geldiğimiz noktada ihtiyaçlarımız çok çeşitli sayılara ulaşmıştır. Aynı ürünü aynı hizmeti bile her zaman insanlar aynı şekilde istememekte tercihler değişebilmektedir. İşletmeler bu hızlı değişim, globalleşme ile birlikte ortaya çıkan yoğun rekabet şartları, pazarlar arası ve pazarların kendi içlerindeki farklılıklardan dolayı faaliyetlerini sürekli olarak iyileştirmek, kalite kontrolleri yapmak zorundadır. İşletmelerin bu nokta dikkatle takip etmesi gereken olmazsa olmaz hayati noktalardan birisi de faaliyetlerini ne derecede etkin gerçekleştirdiğidir. Artık faaliyetlerin sadece birkaç belli başlı kriter ile etkinlikleri ölçülemeyeceği için etkinlik konusu faaliyetlerin devamı için önemli bir karar problemi haline gelmiştir. Bu sebeple çalışma kapsamında hava yolu şirketlerinin faaliyetlerine ilişkin etkinlik değerlendirmesi çok kriterli bir karar problemi olarak ele alınmış ve bu kapsamda çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinden etkinlik ölçümünde kullanılan VZA kullanılmıştır.

Etkinlik kavramı, farklı çalışmalarda farklı biçimlerde tanımlanan, insanlar tarafından günlük hayatta verimlilik kavramı ile aynı anlamda kullanılan fakat gerçekte verimlilikten farklı anlama sahip bir kavramdır. Kısaca verimlilik, faaliyetler sonucunda elde edilen çıktı miktarının bu çıktı miktarını elde etmek için kullanılan girdi miktarına bölünmesiyle bulunurken; etkinlik, ele alınan alternatiflerin ya da karar verme birimlerinin (KVB) verimliliklerinin birbirleriyle

karşılaştırılmasıyla en iyi olanının seçilmesidir. Etkinlik ve verimlilik kavramları arasındaki fark iki kavramın formülasyonundan daha açık bir şekilde anlaşılacaktır.

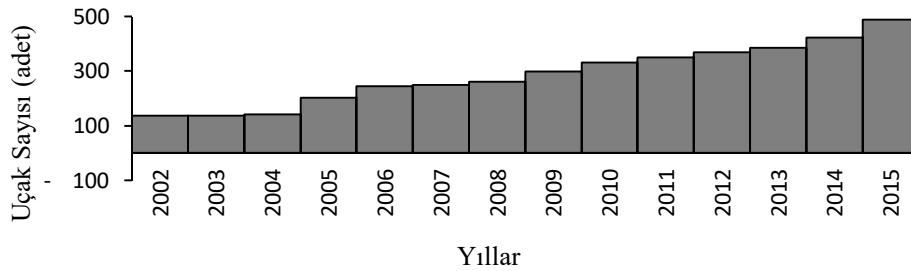
*Verimlilik: Çıktı Miktarı / Girdi Miktarı*

*Etkinlik: Gerçekleşen Sonuç / Hedeflenen Sonuç*

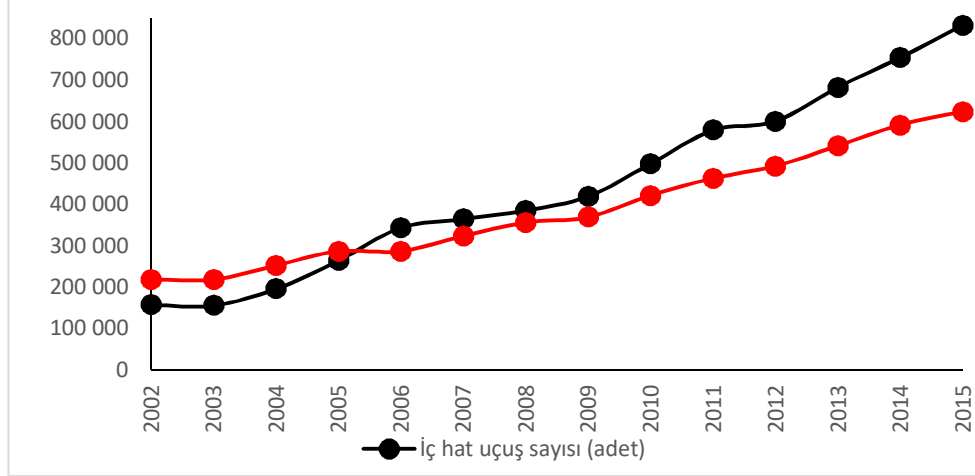
Etkinlik ve verimlilik kavramlarının formülasyonlarına dikkat edilecek olursa, etkinlik kavramının hedeflenen sonuçlara ne derece de ulaşıldığı; verimlilik kavramının da girdilerin çıktıya ne derece de dönüştürüldüğü olduğu görülmektedir. İki kavram arasındaki bir diğer fark, etkinlikte ele alınan amaçlar verimlilik kavramına göre daha uzun dönemlidir. Etkinlik kavramı daha geniş bir ifadeyle tanımlanacak olursa, üretimde kullanılan girdilerin belirlenen amaçlar çerçevesinde ne derece etkin ya da verimli kullanıldığını ifade eden bir kriterdir. Etkinlik değerleri, yukarıdaki formülasyon kullanılarak hesaplanır ve elde edilen değer 1’e eşit ve daha büyükse etkin, 1’den küçük ise etkin değil şeklinde yorumlanır (Okursoy & Tezsürücü, 2014; Taşköprü, 2014).

Ülkemizde hava yolu taşımacılığı alanında özellikle son 10 yılda yapılan alt yapı yatırımları ve hemen hemen her ile bir havalimanı hedefi doğrultusunda önemli gelişmeler yaşanmıştır ve ilerleyen yıllarda bu gelişmelerin ve sektörün yukarı yönlü ivmesinin artacağı aşikârdır. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü tarafından 2016 yılında yayımlanan veriler incelendiğinde söz konusu gelişim daha net görülmektedir.

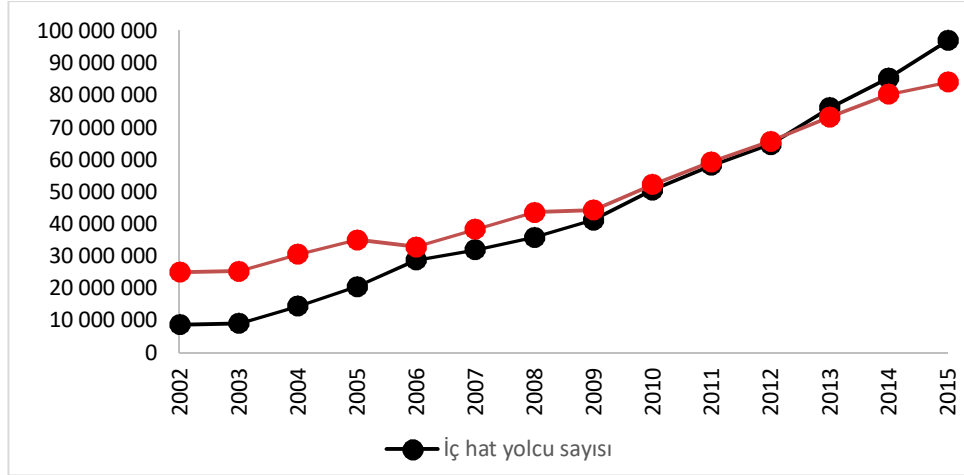
**Şekil 1:** 2002 – 2015 Yılları arası Uçak Sayısı



Yukarıda verilen şekiller incelendiğinde Şekil 1’de ülkemizde hava yolu taşımacılığında kullanılan uçak sayısının (yolcu, kargo ve posta uçakları) 138’den 419’a çıktığı görülmektedir. Grafikte ele alınan 14 yılda uçak sayısındaki yaklaşık %329’luk artışı; yapılan alt yapı yatırımları sonucunda yapılan sefer sayılarının artması açıklamaktadır. İlgili dönemde ülkemizde gerçekleşen iç hat ve dış hat uçuş bilgileri Şekil 2’de verilmiştir.

**Şekil 2:** 2002 – 2015 Yılları arası yurtiçi ve yurtdışı uçuş sayısı

Şekil 2 incelendiğinde iç ve dış hat uçuş sayıları 2002 yılında toplamda 376.041 iken yapılan alt yapı yatırımları sonucunda gerçekleşen sektörel gelişmeler ve sefer imkânları sonucunda 2015 yılında toplamda 1.456.673'e yükselmiştir. Gerçekleşen %387,4'lük bu artış miktarı ilgili yıllarda taşınan yolcu sayısında da doğal olarak bir artış gerçekleşmesini sağlamıştır. 2002-2015 yılları arasında taşınan iç ve dış hat yolcu sayıları Şekil 3'te verilen grafikte gösterilmiştir.

**Şekil 3:** 2002 – 2015 Yılları arası iç hat ve dış hat uçuş sayısı

Şekil 3 incelendiğinde 2002 yılında iç ve dış hatta toplam 33.755.452 yolcu taşınırken bu sayı 2015 yılında toplam 181.074.531'e yükselmiştir. Sektörde yaşanan gelişmeler ile beraber taşınan yolcu sayısındaki %536,4'lük bu artış önümüzdeki yıllarda artmaya devam edecektir.

Havayolu taşımacılığının yolcular için ulaşımında daha kısa sürmesi, sektördeki imkânların artması ile beraber daha ucuza mal olmaya başlamıştır. İlerleyen dönemlerde uçuş maliyetlerinin düşmesi, kalifiye işgücünün artması, uçuş imkânlarının artması ve yapılan alt yapı yatırımlarının tamamlanması sonucu havayolu ile ulaşımın diğer ulaşım yollarına göre tercih edilme oranı artacaktır. Yaşanan tüm gelişmeler ışığında havayolu şirketleri faaliyetlerini optimal düzeye çıkarmak istemekte ve diğer firmalara göre tercih edilme oranlarını yükseltmeye çalışmaktadır. Havayolu şirketlerinin rekabet üstünlüğü sağlaması ve faaliyetlerini daha kaliteli, sürdürülebilir hale getirmesi ve son olarak kalite düzeylerini artırması sürekli kalite kontrol ve süreç iyileştirmeye önem vermeleri ile mümkündür. Etkinlik ölçümleri de söz konusu firmaların kaynaklarını ne derecede etkin kullandığını ifade ederek firmalara yardımcı olmaktadır. Firmaların hedeflerine ulaşabilmesi ve faaliyetlerinin sürekli iyileştirilerek devam etmesi, uçuş maliyetlerini düşürerek daha uygun fiyatlarda hizmet sunması düzenli yapılacak etkinlik ölçümleri ile mümkündür. VZA bu noktada firmalara yardımcı olmaktadır. Çünkü yapılacak etkinlik ölçümleri sistematik ve bilimsel olduğu zaman yararlı hale gelmektedir.

## **VERİ ZARFLAMA ANALİZİ**

İnsanlar hayatlarının her anında sürekli kararlar alıp vermektedir. Bazen alınan bu kararlar hayati boyutta, birçok kritere bağlı ve birden fazla alternatifler arasından olmaktadır. Aynı durum işletmeler için daha kompleks bir sürece sahiptir. Temel olarak karar verme, zihinsel süreçler sonunda gelişen ve birden fazla alternatifler içerisinde birisinin yani mevcut hareket tarzlarından birinin seçilmesidir (Chanas, 1989; Saat, 2000).

Karar verme süreci her zaman basit bir şekilde karşımıza çıkmayabilir. Bazı durumlarda risk ve belirsizliğin altında, çok sayıda kritere göre ve birden fazla alternatif arasından seçim yapmak gerekir. Gerçek hayatta ve günümüz iş hayatındaki karar problemleri genel olarak bu şekilde karşımıza çıkar. Böyle durumlarda karar vermek için geliştirilen ÇKKV, karar vericinin alternatifler arasından çoğunlukla birbiriyle çelişen, ağırlıklandırılmış ve ölçü birimleri çoğunlukla farklı olan kriterlere göre yaptığı seçim işlemidir. ÇKKV, çok sayıda kritere sahip birden fazla alternatifin karşılaştırma, sıralama ve seçme işlemlerini içeren bir süreçtir. ÇKKV problemlerinin genelinde, farklı bakış açılarına sahip karar vericiler karar verme sürecinde yer almakta ve her biri, karar problemi ile ilgili farklı kriterler olmasını ifade ederek sürece katkı sağlamaktadır (Pohekar vd., 2004; Levy, 2005; Ersöz & Kabak, 2010).

ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılan analizler sonucunda ele alınan karar birimlerinin hedeflenen değerlere ulaşip ulaşmamasına göre etkinliği yorumlanır. Elde edilen sonuçlar hedeflenen değerlere ulaştığında ya da çakıştığında söz konusu karar biriminin etkin aksi durumda ise etkin olmadığı sonucuna ulaşılır (Kasnakoğlu, 1980; Yoon & Hwang, 1995).

Bu çalışmada da ülkemizde faaliyet gösteren iki havayolu şirketinin etkinlikleri ilgili yıllara göre ÇKKV yöntemlerinden veri zarflama analizi (VZA) kullanılarak ölçülmüştür. VZA ilk kez Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında Farrell'in sınır üretim fonksiyonu kavramından yola çıkılarak kâr amacı olmayan kuruluşların teknik etkinliğini hesaplamak için geliştirilmiştir. Daha sonraları etkinlik ölçümünün hemen hemen her alanda yapılması gereği ortaya çıkmış ve kullanım amacı yaygınlaşmıştır (Yazıcı, 2015).

Veri zarflama analizi, benzer girdiler kullanarak benzer çıktı ya da çıktılar elde eden homojen yani benzer karar birimlerinin görelî etkinliklerini ele alınan küme içerisinde ölçerek değerlendiren temeli doğrusal programlamaya dayanan bir ÇKKV yöntemidir. Tanımından anlaşıldığı üzere VZA analizi kullanarak belli bir sektördeki benzer faaliyetleri yerine getiren firmaların etkinlikleri birbirlerine göre ölçülerek karşılaştırılmasını sağlamaktadır. Bu nokta VZA analizinin önemini de ifade etmektedir. VZA ile uygulama yapılırken takip edilmesi gereken adımlar; karar verme birimlerinin seçimi, girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi, verilerin güvenilir olarak elde edilebilirliği, etkinlik skorlarının hesaplanması, referans kümesinin belirlenmesi, etkin olmayan karar birimleri için hedef belirlenmesi, sonuçların değerlendirilmesi şeklindedir. VZA ile analizler yapılırken karşılaştırılarak etkinlik değerleri incelenecek olan karar verme birimlerinin sayısının, girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısının 2 katı ya da daha fazla olması gerektiği literatürdeki çalışmalarda belirtilmiştir. Fakat söz konusu kısıtın ifade edilmesindeki amaç, ele alınan karar birimlerinin sayısı ne kadar fazla olursa istatistiki analizlerde olduğu gibi analizin daha iyi ya da daha doğru sonuç vereceğidir. Buradan da anlaşılacağı üzere karar verme birimlerinin sayısı ile ilgili zorunlu bir değer yoktur. VZA sonucunda etkin olup olmama kısıtı, bütün ele alınan karar birimlerinin etkinlik değerlerinin o kümeye göre ortaya çıkan etkinlik sınırı üzerinde veya altında olmasıdır. Yapılan analiz sonucunda etkinlik değeri 1 olan karar birimleri etkin, etkinlik değeri 1'den az olan karar birimleri ise etkin olmayan karar birimi olarak adlandırılmaktadır. Literatürde ise çoğu çalışmada bu çalışmada olduğu gibi etkinlik değeri 0,90 ve daha büyük olarak hesaplanan karar birimleri etkin olarak kabul edilmiştir (Charnes et. al. 1978; Baysal vd., 2005; Ata & Seyrek, 2010, Yazıcı, 2015).

VZA'nın geliştiren kişilerin baş harfleri kullanılarak oluşturulmuş öncelikle geliştiren CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) ve BCC (Banker, Charnes ve Cooper) olmak üzere iki türü bulunmaktadır. CCR ve BCC modelleri de girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere kendi içlerinde ikiye ayrılmaktadır. İki temel yöntem (CCR ve BCC) arasındaki temel fark ölçüğe göre getiri durumlarıdır. CCR modelleri ölçüğe göre sabit, BCC modelleri ise ölçüğe göre değişken getiri durumları altında analiz yapmayı sağlamaktadır. VZA uygulamalarında ele alınan karar birimleri için ortak olan girdiler üzerinde kontrol olanağı az ise analiz çıktıya, fazla ise girdiye yönelik VZA türü kullanılmaktadır. Girdiye yönelik VZA modellerinde elde edilen çıktının elde edilmesi için, minimum girdinin kullanılmasına; çıktıya yönelik VZA modellerinde ise, elde bulunan girdi miktarı ile maksimum çıktının elde edilmesi amaçlanmaktadır (Dinç & Haynes, 1999).

Bu çalışma kapsamında VZA yöntemlerinden çıktıya yönelik CCR yöntemi kullanılmıştır. Bu nedenle çıktıya yönelik CCR modeli kısaca açıklanmıştır. Çıktıya yönelik VZA’da amaç girdi seviyesini sabit tutularak, söz konusu mevcut girdi düzeyi ile ilgili karar verme biriminin etkin olabilmesi için elde etmesi gereken çıktı düzeyi belirlenir. Daha matematiksel bir ifade ile çıktıya yönelik yapılan analizlerde ağırlıklandırılmış girdi miktarı ağırlıklandırılmış çıktı miktarına oranlanarak bu oran minimize edilmeye çalışılır (Charnes et. al., 1978; Ramathan et. al., 2003; Tepe, 2006; Özcan, 2007; Oruç, 2008; Özden, 2008):

VZA ile ilgili literatür incelendiğinde söz konusu yöntemin, üniversiteler (Beasley, 1995; McMillan & Datta, 1998; Kutlar & Kartal, 2004; Baysal vd., 2005), havaalanları (Kıyıldı & Karaşahin, 2006; Birdoğan & Peker, 2009); bankalar (Yaşa, 2008; Azadeh et al. 2011), sağlık (Özcan, 2007) ve imalat sektörü (Tosunoğlu & Uysal, 2012) gibi alanlarda uygulamalarına sıklıkla rastlanmaktadır.

## UYGULAMA

VZA kullanılarak havayolu şirketleri üzerine yapılan çalışma sayısının az olması neticesinde verilerine ulaşılabilen ülkemizde faaliyet gösteren iki havayolunun (THY ve Pegasus) etkinlikleri ölçülerek karşılaştırmak ve böylelikle havayolu şirketleri üzerine yapılan çalışmalardaki eksiklikler giderilmek amaçlanmıştır. Bu kapsamda söz konusu iki havayolu şirketinin ortak yıl bazında sadece 2012 – 2015 yılları arasındaki verilere ulaşılabilmektedir. Elde edilen veriler ile iki havayolu şirketinin de uçuş faaliyetlerine ilişkin performans değerlendirmesi VZA kullanılarak yapılmıştır. Önce iki havayolu şirketi içinde analiz ayrı ayrı yapılmış daha sonra ise birlikte ele alınarak etkinlik ölçümü yapılmıştır. Aşağıda verilen (THY için 2009 – 2015, Pegasus için ise 2012 – 2015) Tablo 1’de THY şirketinin, Tablo 2’de de Pegasus şirketinin ilgili ulaşılabilen verileri derlenerek girdi (uçak sayısı, personel sayısı ve giderler) ve çıktı (yolcu sayısı ve yıllık yolcu geliri) olarak belirlenmiştir. VZA ile havayolu şirketlerinin etkinlikleri ölçülmeden önce söz konusu şirketlere ait değişken verilerinin tanımlayıcı istatistikleri ve değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi Stata paket programında hesaplanarak verilmiştir. Daha sonra toplanılan veriler kullanılarak çıktıya yönelik VZA uygulanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

**Tablo 1:** Analizde Kullanılan Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Uçak Sayısı	209.14	58.91	132	299
Personel Sayısı	17052	3317.03	12750	22030
Giderler	5.30e+09	2.01e+09	2.40e+09	7.55e+09
Yolcu Sayısı	4.14e+07	1.36e+07	2.51e+07	6.12e+07
Yıllık Yolcu Geliri	4.98e+11	6.50e+10	3.74e+11	5.57e+11

Çalışma kapsamında ele alınan iki havayolu şirketinin 2009 – 2015 yılları arasında kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler hesaplanarak yukarıdaki

Tablo 1’de verilmiştir. Daha sonra aşağıda verilen Tablo 2’de değişkenler arasındaki korelasyon değerleri hesaplanmıştır.

**Tablo 2:** Analizde Kullanılan Değişkenler Arasındaki Koreasyon İlişkileri

Değişkenler	Uçak Sayısı	Personel Sayısı	Giderler	Yolcu Sayısı	Yıllık Yolcu Geliri
Uçak Sayısı	1,0000				
Personel Sayısı	0,9922	1,0000			
Giderler	0,9675	0,9615	1,0000		
Yolcu Sayısı	0,9953	0,9896	0,9679	1,0000	
Yıllık Yolcu Geliri	0,7862	0,7760	0,8934	0,7655	1,0000

Ele alınan değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisinin yüksek olması çalışma kapsamında ele alınan değişkenlerin birbirini açıklama oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan çalışma kapsamında ele alınan beş değişken arasındaki korelasyon ilişkileri 0,7655 ile 0,9922 arasında değerler almıştır. Bu değerler göz önüne alındığında kullanılan değişkenlerin doğru seçildiği anlaşılmaktadır.

**Tablo 3:** THY 2009 - 2015 Yılları Arası Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Değişkenler ve Değerleri

Yıl	Girdiler			Çıktılar		Etkinlik Değeri (%)
	Uçak Sayısı	Personel Sayısı	Giderler (Akaryakıt + Personel)	Yolcu Sayısı	Yıllık Yolcu Geliri (\$)	
2009	132	12750	2.403.830.646	25.102.000	374.000.000.000	100
2010	158	14206	3.208.798.038	29.119.000	445.000.000.000	100
2011	179	15737	4.619.729.006	32.648.000	512.000.000.000	100
2012	202	15857	5.371.920.458	39.040.409	531.000.000.000	100
2013	233	18882	6.467.021.360	48.267.142	539.000.000.000	100
2014	261	19902	7.552.134.832	54.674.967	557.000.000.000	100
2015	299	22030	7.464.000.000	61.248.192	525.000.000.000	100

Pegasus şirketi halka ilk kez 2012 yılında açıldığı için önceki yıllara ait verilerine ulaşamamıştır.

**Tablo 4:** Pegasus 2012 - 2015 Yılları Arası Etkinlik Analiz Sonuçları

Yıl	Girdiler			Çıktılar		Etkinlik Değeri (%)
	Uçak Sayısı	Personel Sayısı	Giderler (Akaryakıt + Personel)	Yolcu Sayısı	Yıllık Yolcu Geliri (\$)	
2012	40	2045	871.192.540	13.580.000	1.919.446.126	100
2013	49	3105	1.121.708.762	16.820.000	2.404.060.243	100
2014	55	3608	1.519.478.275	19.740.000	3.082.000.000	100
2015	67	4967	1.561.170.121	22.340.000	3.488.000.000	100

İki şirket ayrı ayrı olarak faaliyet gösterdiği yıllar karar verme birimi olarak ele alındığında kendi içlerinde tam etkin gözükmektedir. Söz konusu veriler kullanılarak iki şirketin faaliyet gösterdiği yılların etkinlikleri bir arada değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.



**Tablo 5:** THY ve Pegasus Etkinlik Analizi

Yıl	Girdiler			Çıktılar		Etkinlik Değeri (%)
	Uçak Sayısı	Personel Sayısı	Giderler (Akaryakıt + Personel)	Yolcu Sayısı	Yıllık Yolcu Geliri (\$)	
<b>THY</b>						
2009	132	12750	2.403.830.646	25.102.000	374.000.000.000	100
2010	158	14206	3.208.798.038	29.119.000	445.000.000.000	100
2011	179	15737	4.619.729.006	32.648.000	512.000.000.000	100
2012	202	15857	5.371.920.458	39.040.409	531.000.000.000	100
2013	233	18882	6.467.021.360	48.267.142	539.000.000.000	97,6
2014	261	19902	7.552.134.832	54.674.967	557.000.000.000	95,8
2015	299	22030	7.464.000.000	61.248.192	525.000.000.000	88,5
<b>Grup Ortalaması</b>						<b>97,41</b>
<b>PEGASUS</b>						
2012	40	2045	871.192.540	13.580.000	1.919.446.126	100
2013	49	3105	1.121.708.762	16.820.000	2.404.060.243	100
2014	55	3608	1.519.478.275	19.740.000	3.082.000.000	100
2015	67	4967	1.561.170.121	22.340.000	3.488.000.000	96,8
<b>Grup Ortalaması</b>						<b>99,2</b>

İki havayolu şirketinin performans etkinlikleri ayrı ayrı analiz edildiğinde her ikisinin de etkinlik değerleri tüm yıllar itibariyle tam etkin (%100) çıkmıştı. Daha sonra her iki şirketin ilgili yıllardaki verileri her bir yıl karar verme birimi olarak düşünülerek beraber analiz edildiğinde karar verme birimi sayısının 11’e yükselmesiyle daha gerçekçi sonuçlar elde edilmiştir. Tam etkin olarak hesaplanan THY’nın 2013, 2014, 2015 yılları tam etkin çıkmamış hatta 2015 yılı faaliyeti %90’ın altında etkinlik skoruna sahip olarak etkin olma özelliğini kaybetmiştir. Pegasus’un bakıldığında ise sadece 2015 yılı etkinlik skorunda %3,2’lik bir düşme olmuş ve etkin olma özelliğini korumuştur.

## SONUÇ

Ülkemizde faaliyet gösteren havayolu şirketlerinin yolcu taşıma baz alınarak yapılan etkinlik analizi sonucunda Pegasus, THY’dan yıllar ortalaması ile daha etkin çıkmıştır. Fakat diğer havayolu şirketlerinin verilerine ulaşılarak yapılacak bir çalışma sektör açısından daha doğru bilgiler verecektir. THY’nin etkinlik analizi sonucunda yıllar itibariyle git gide düşen bir etkinlik değeri vardır. Aynı durum Pegasus içinde geçerlidir. Şirketlerin verilerine bakıldığında her yıl yaptıkları yatırımların sonucunda karşılığını alamadıkları görülmektedir. Her ne kadar taşınan yolcu sayısı artsa da maliyetler yükselmektedir. Yüksek maliyetler ve meydana gelen siyasi vb. etkenlerdeki değişimler sonucunda firmaların esnek bir yapıya sahip olmaları ve gerekli analizleri hem şirket bazında hem de sektör bazında yaparak yatırımlarını ona göre yapmaları ileriki yıllar açısından önem arz etmektedir.

Dünyada ve ülkemizde hızla alt yapı yatırımları ve kullanılan teknolojinin gelişmesi sonucunda ayrı bir önem kazanan havayolu faaliyetlerinde yetişkin personel sayısı günden güne artmaktadır. Fakat tüm unsurlar bir araya getirilerek göz

önüne alındığında şirketlerin maliyet analizleri ve gelecek planlamalarını, personel ve maliyetler gibi, önceden ve belirli periyotlarla yapmaları gerekmektedir. Sadece şirket içinde yapılan analizlerin sektör hakkında bilgi vermeyeceği gibi, Tablo 1 ve Tablo 2'nin Tablo 3 değerleri ile karşılaştırılması örneğinde olduğu gibi, sektörün dünyadaki durumu da dikkate alınarak analizler yapılmalıdır. Gelişmiş ülkelerde hızla sayısı artan ucuz maliyetli havayolu taşımacılığı modelinin ülkemiz içerisinde faaliyet gösteren iç hatlar yolcu taşımacılığında bir model olarak kullanılması söz konusu şirketlerin faaliyet etkinliklerinin artmasını sağlayacaktır.

#### KAYNAKÇA

Ata, H. A. & Seyrek, H. İ. (2010). Veri zarflama analizi ve veri madenciliği ile mevduat bankalarında etkinlik ölçümü. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 2(4), 67-84.

Azadeh, A., Saberi, M., Moghaddam, R. T. & Javanmardi, L. (2011). An integrated data envelopment analysis-artificial neural network-rough set algorithm for assessment of personnel efficiency. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 1364-1373.

Baysal, M. E., Alçılar, B., Çerçioğlu, H. & Toklu, B. (2005). Türkiye'deki devlet üniversitelerinin 2004 yılı performanslarının, veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenip buna göre 2005 yılı bütçe tahsislerinin yapılması. *Sakarya Üniversitesi*, 1(9), 67-73.

Beasley, J. E. (1995). Determining teaching and research efficiencies. *Journal of the operational research society*, 46(4), 441-452.

Chanas, S. (1989). Fuzzy programming in multi objective linear programming - a parametric approach. *Fuzzy Sets and Systems*, 29(3), 303-313.

Charnes, A., Cooper, W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision - making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429 - 444.

Dinç, M. & Haynes, K. E. (1999). Sources of regionalin efficiency: an integrated shift-share, data envelopment analysis and input-output approach. *The Annals of Regional Science*, 33, 469-489.

Ersöz, F., & Kabak, M. (2010). Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.

Kasnakoğlu, H. (1980). Etkinlik Ölçümü. *Verimlilik Dergisi*, 2, 137-158.

Kıyıldı, R., & Kardeş, M. (2006). Türkiye'deki hava alanlarının veri zarflama analizi ile altyapı performansının değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 391-397.

Kutlar, A., & Kartal, M. (2004). Cumhuriyet üniversitesinin verimlilik analizi: fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (8), 49-79.

Levy, J. K. (2005). Multiple criteria decision making and decision support systems for flood risk management. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 19(6), 438-447.

McMillan, M. L. & Datta, D. (1998). The relative efficiencies of Canadian universities: a DEA perspective. *Canadian Public Policy/Analyse de Politiques*, 485-511.

Mesiha, S. A. A. T. (2000). Çok amaçlı karar vermede bir yaklaşım: analitik hiyerarşi yöntemi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 149-162.

Okursoy, A & Tezsürücü, D. (2004). VZA ile görelî etkinliklerin karşılaştırılması: Türkiye’deki illerin kültürel göstergelerine ilişkin bir uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 21(2), 1-18.

Oruç, K. O. (2008). *Veri zarflama analizi ile bulanık ortamda etkinlik ölçümleri ve üniversitelerde bir uygulama* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Özcan, G. (2007). *Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tez). Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.

Özden, Ü. H. (2008). Veri zarflama analizi ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(37), 167-185.

Peker, İ. & Birdoğan, B. (2009). Veri zarflama analizi ile Türkiye havalimanlarında bir etkinlik ölçümü uygulaması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2).

Pohekar, S. D. & Ramachandran, M. (2004). Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning - a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 365-381.

Ramanathan, K., Contreras, M. A., Perkins, C. L., Asher, S., Hasoon, F. S., Keane, J. & Ward, J. (2003). Properties of 19.2% efficiency ZnO/CdS/CuInGaSe2 thin-film solar cells. *Progress in Photovoltaics: research and applications*, 11(4), 225-230.

Taşköprü, V. (2014). *Klasik VZA ile Kategorik VZA modellerinin enerji verimliliği üzerinde karşılaştırmalı incelenmesi*. 15. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu, Isparta, Türkiye.

Tepe, M, (2006), *Kıyaslama çalışmasında veri zarflama analizi kullanımı* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tosunoğlu, B. & Uysal, M. (2012). İSO 500’de yer alan imalat sektöründeki yabancı sermaye payına sahip şirketlerin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26, (3-4).

TÜİK. (2016). *Havayolu istatistikleri*.

Yaşa, A. (2008). Bankacılık sektöründe etkinlik ve veri zarflama analizi yöntemi ile ölçülmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara*.

Yazıcı, Z. (2015). *İş yüküne göre performans ölçümünde veri zarflama analizi ve bir uygulama örneği*. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Nevşehir.

Yoon, K. P. & Hwang, C. L. (1995). *Multiple attribute decision making: An introduction* (Vol. 104). Sage publications.