

# Türkiye’de Faaliyet Gösteren Havalimanlarının Performanslarının Değerlendirilmesi

## Performance Evaluation of the Airports Operating in the Turkey

**Tunahan AVCI**

Öğr.Gör., Erciyes Üniversitesi, Havacılık Ve Uzay Bilimler Fakültesi, Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği Bölümü.  
(tavci@erciyes.edu.tr)

**Metin AKTAŞ**

Doç.Dr., Niğde Üniversitesi, İşletme Bölümü, Muhasebe-Finansman Anabilim Dalı. (maktas@nigde.edu.tr)

### ÖZ

**Anahtar Kelimeler:**  
Havalimanı, Etkinlik,  
Verimlilik, Veri  
Zarflama Analizi.

Bu çalışmanın amacı, iç ve dış hatlarda faaliyet gösteren Türkiye’deki havalimanlarının yaz ve kış dönemlerinde nasıl bir performans gösterdiklerini araştırmaktır. Bunun için, çalışmada 2013-2014 yıllarına ait havacılık verileri kullanılarak yaz ve kış dönemleri için havalimanlarının etkinliklerinin ve verimliliklerinin karşılaştırması yapılmaktadır. Etkinlik ile, bir havalimanının diğer havalimanlarına göre nasıl bir performans gösterdiği, verimlilik ile ise, havalimanlarının bir önceki döneme göre nasıl bir performans gösterdikleri ortaya konulmaktadır. Model olarak Veri Zarflama Analiz yöntemi, veri olarak ise personel sayısı, terminal alanı, yolcu sayısı, yük trafiği ve toplam uçak trafiği kullanılmaktadır. Kullanılan bu beş değişkenden ilk iki tanesi girdi değişkenleri, son üç tanesi işe çıktı değişkenleri olarak analizde yer almaktadır. Yapılan analizin sonuçları, yaz ve kış dönemlerinde en yüksek etkinliğe Atatürk havalimanının, yaz dönemlerinde en düşük etkinliğe Kars ve Sivas havalimanlarının, kış dönemlerinde ise en düşük etkinliğe Muğla Dalaman ve Muğla Milas havalimanlarının sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun yanında, yaz döneminde en yüksek verimliliğe Nevşehir havalimanının, kış döneminde ise en yüksek verimliliğe Denizli havalimanının sahip olduğunu göstermektedir.

### ABSTRACT

**Keywords:** Airport,  
Efficiency,  
Productivity, Data  
Envelope Analysis

The purpose of this study is to search how performance of the airports that operates in domestic and international lines are during the summer and winter terms in the Turkey. To do that, in this study, comparison of the efficiency and productivity of the airports are done by the use of data belongs to the summer and winter terms of 2013 and 2014 years. By the efficiency, it is found out how performance of an airport is compared to others and by the productivity, it is found out how performance of the airports are compared to the last terms. As a model, Data Envelope Analysis and as data, staff number, station area, passenger number, freight traffic and total plane traffic are used. First two variables of the five variables are used as input variables and the last three variables are used as output variables in the analysis. The results of the analysis have shown that Atatürk airport has the highest efficiency in the summer and winter terms, Kars and Sivas airports have the lowest efficiency in the summer terms, Mugla Dalaman and Mugla Marmaris airports have the lowest efficiency in the winter terms. In addition, it has also shown that Nevşehir airport has the highest productivity in the summer term of 2013 and Denizli airport has the highest productivity in the winter term of 2014.

## 1. GİRİŞ

Türkiye’de ve dünyada havacılık sektöründe diğer sektörlere göre son yıllarda hızlı bir büyüme yaşanmaktadır. Bu hızlı büyüme ile birlikte, ülkemizde hızla çoğalan havalimanlarının günümüz ihtiyaçlarına cevap verebilmeleri, donanımlı, etkin ve verimli bir yapıda olmaları, gelecekleri açısından büyük öneme sahiptir. Dolayısıyla bu çalışma ile Türkiye’de faaliyet gösteren havalimanlarının etkinlik ve verimliliklerinin karşılaştırmalı olarak analiz edilmesi ve bu analiz sonuçlarına göre havalimanlarının performanslarını karşılaştırarak yeni politikalar geliştirmelerinin sağlanması amaçlanmıştır.

Küreselleşme ile birlikte havacılık sektörünün bütün ekonomik birimler üzerinde büyük derecede etkisi söz konusudur. Küresel ekonomiden daha fazla katkı sağlamamız için artan talebi karşılayabilecek yeni yatırımlar gerekmektedir. Bu açıdan, ülkemizde ve dünyada önemli bir yeri olan İstanbul’daki 3. havalimanı inşa edilmektedir. Ayrıca, büyük yatırımlar

gerektiren bu gibi havalimanlarının etkinliğinin, performansının ve ülkemize sağlayacağı katma değerın tatmin edici seviyede olması yeni yatırımların önünü açması açısından önemli görülmektedir. Dolayısıyla günümüzde havacılık sektörünün öneminin artması nedeniyle, havalimanlarının göstereceği Yüksek performans ve etkinliklerinin dikkate alınarak yeni havalimanlarının planlanması ve mevcutlar için yeni politikalar geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Devlet Hava Meydanları İşletmesinin Faaliyet Raporunda (2014) belirtildiği gibi, toplumun her kesiminin hava ulaşımına erişimini sağlayabilmek adına ulusal havalimanı ağı sürekli olarak geliştirilmekte olsa da; fiili duruma bakıldığında ticari gelişmişlik düzeyinin ve ekonomik yapının bölgeden bölgeye değişmesi, havalimanlarının potansiyelinin de her yerde aynı olmaması sonucunu doğurmaktadır. Bu nedenle, havalimanlarının bir kısmı, talep yetersizliği nedeniyle havayolu trafiğini çekme potansiyeli az olan havalimanı durumundadırlar. Dolayısıyla, havalimanlarımızın etkin planlama, nitelikli fizibilite ve kapasite analizleri çerçevesinde genişletme ve modernizasyon çalışmalarına yer verilmesi, önemini koruyan bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışma ile, Türkiye'deki havalimanlarının etkinlik ve verimlilikleri yaz ve kış dönemleri için karşılaştırılmalı olarak araştırılmakta ve her bir havalimanının diğer havalimanlarına göre kendi durumlarını görmeleri amaçlanmaktadır. Dolayısıyla, bu çalışma sonucunda ortaya çıkan havalimanlarının etkinlik ve verimlilik sonuçlarına dayalı olarak her bir havalimanın kendi performansını karşılaştırmalı olarak görmesi ve buna göre yeni politikalar geliştirmesi mümkün olabilmektedir.

Havalimanlarının performanslarının karşılaştırmalı olarak ortaya konmasına yönelik yapılan bu çalışmada, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmaktadır. Kıyıldı ve Kardeş'in (2006) belirttikleri gibi, havalimanlarının etkinliğinin belirlenmesinde birden çok girdi ve çıktının değerlendirilmesi gereklidir. Buna uygun bir metod olan veri zarflama analizi bu açıdan önemli bir araçtır. VZA, karar verme birimlerinin en iyi girdi ve çıktı bileşimini bulmalarını sağlayabilmektedir. Bu yapısı dolayısıyla VZA, yöneticiler için uygun ve güçlü bir karar destek aracı olabilmektedir.

Bu çalışmada ilk olarak, Türkiye'de ve Dünya'da havalimanlarının etkinlik ve verimliliklerine yönelik yapılan çalışmaları kapsayan literatür taraması yer almakta, daha sonra analizde kullanılan veri zarflama analiz yöntemi ve veriler açıklanmakta, yine yapılan analiz neticesinde elde edilen sonuçlar yorumlanmakta ve son olarak sonuç kısmına yer verilmektedir.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Türkiye'de genel olarak havalimanlarını işletme görevini Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) yapmaktadır. DHMİ, sivil havacılık faaliyetlerinin gereği olan hava taşımacılığı, havalimanlarının işletilmesi, meydan yer hizmetlerinin yapılması, hava trafik kontrol hizmetlerinin yürütülmesi, seyrüsefer sistem ve kolaylıklarının kurulması ve işletilmesi, bu faaliyetler ile ilgili diğer tesis ve sistemlerin kurulması, işletilmesi ve modern havacılık düzeyine çıkarılmasını sağlamak amacıyla faaliyette bulunmaktadır. 2014 yılı itibarıyla, çevre duyarlılığına sahip, yeşil kuruluş sertifikalı ve engelli vatandaşlarımızın ihtiyaçlarıyla uyumlu, ülke genelinde toplam 53 havalimanı ile sivil hava trafiğine aktif hizmet verilmektedir.

Küreselleşmenin hız kazanması ve havayolu ulaşımında artan hızlı trafikle birlikte havalimanlarının etkin ve verimli kullanımı önem kazanmıştır. Dolayısıyla yurt içinde ve yurtdışında havalimanlarının etkinliklerinin ve verimliliklerinin ölçülmesine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Kıyıldı ve Kardeş (2006) yaptıkları çalışmada, 32 küçük ölçekli havalimanının kapasite kullanım etkinliklerini 1996-2002 dönemi için Veri Zarflama Analizi ile araştırmışlardır. Çalışmada, 2 çıktı değişkeni (uçak sayısı, yolcu sayısı) ve 9 girdi değişkeni (kontrol noktası sayısı, x-ray güvenlik tarayıcısı sayısı, yolcu terminali binası, yolcu kullanım alanı, otopark araç kapasitesi, havaalanı pist büyüklüğü, havaalanı apron büyüklüğü, hava alanı apron uçak kapasitesi ve terminal binası konveyör sayısı) kullanılmıştır. Analizin sonucunda, uçak sayısı bakımından en etkin kapasite kullanımına; Adana, Trabzon, Gaziantep, Muş, Urfa, Konya ve Van havalimanlarının sahip olduğu, yolcu sayısı bakımından ise en etkin kapasite kullanımına; Adana, Trabzon, Gaziantep, Urfa ve Van havaalanlarının sahip olduğu görülmüştür.

Benzer olarak, Ulutaş (2006) yapmış olduğu çalışmada, 2000-2004 dönemi için Türkiye'de bulunan 34 havalimanının performanslarını Veri Zarflama Analizi ile analiz etmiştir. Çalışmada, performansı etkileyen girdi değişkenleri; personel sayısı, işletme gideri, yıllık yolcu kapasitesi ve yıllık uçak kapasitesi, çıktı değişkenleri ise birim alan başına düşen yolcu sayısı, yük trafiği, pist başına toplam uçak trafiği ve işletme geliri olarak tanımlanmıştır. Sonuç olarak her yıl için Atatürk ve Antalya hava limanları ile Kayseri ve Konya hava limanlarının etkin olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan Esenboğa, Adana, Trabzon, Süleyman Demirel ve Nevşehir-Kapadokya hava limanları ile Elazığ, Erzincan, Kahramanmaraş, Körfez, Mardin, Samsun-Çarşamba ve Sivas hava limanlarının 2000-2004 döneminde hiçbir yıl etkin olmadığı belirlenmiştir.

Yine Erden (2007)'nin yapmış olduğu çalışmada, Veri Zarflama Analizi yaklaşımı kullanılarak Türkiye'deki havalimanlarının iç hat uçuşları yönünden 2005 ve 2006 yılındaki etkinliklerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 4 girdi değişkeni (Giderler, Çalışan Sayısı, Araç Sayısı, Uçak Kapasitesi) ve 2 çıktı değişkeni (Gelirler, Yolcu Trafiği, Uçak Trafiği) kullanılmıştır. Yapılan etkinlik analizi sonuçlarına göre, 2005 yılı girdi ve çıktı temelli VZA uygulamaları sonucunda, Atatürk, Diyarbakır ve Malatya havalimanlarının bu yıl içerisindeki en verimli havalimanları olduğu

görülmüştür. 2006 yılında ise dönemsel etkiler nedeniyle bu üç havalimanından Atatürk ve Diyarbakır havalimanları, kaynaklarını en etkin şekilde kullanarak en verimli havalimanları olmuştur.

Bir başka çalışma Baki ve Peker (2009) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, Veri Zarflama Analizi yaklaşımı ile Türkiye'deki havalimanlarını yolcu sayılarına göre sınıflandırarak 2007 yılı için etkinliklerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, 4 girdi değişkeni (otopark kapasitesi, pist sayısı, havalimanı büyüklüğü, çalışan sayısı) ve 2 çıktı değişkeni (yolcu sayısı, kargo değeri) kullanılmıştır. Yapılan etkinlik analizi sonuçlarına göre; büyük havalimanlarından Ankara, Antalya, Adana, Kayseri, Trabzon ve küçük havalimanlarından Malatya ve Çardak havalimanlarının etkin oldukları gözlemlenmiştir.

Son olarak, Ar (2012) yapmış olduğu çalışmada, DHMİ tarafından işletilen havalimanlarının 2007-2011 döneminde etkinliklerinde meydana gelen değişimi belirlemeyi amaçlamıştır. Malmquist-Toplam Faktör Verimliliği (TFV) Endeksi yöntemiyle, havalimanlarının toplam faktör verimliliklerinde meydana gelen değişimi ve bu değişimin kaynaklarını ortaya koymuştur. Çalışmada 3 girdi değişkeni (Personel Sayısı, Pist ve Apron Başına Uçak Kapasiteleri, Alan Başına Yolcu Kapasitesi) ve 3 çıktı değişkeni (Pist ve Apron Başına Gerçekleşen Uçak Trafığı, Alan Başına Gerçekleşen Yolcu Trafığı, Yük Trafığı) kullanılmıştır. Sonuç olarak, ilgili dönemde toplam faktör verimliliğinin ortalama olarak %11,8'lik bir artış gösterdiği ve bu artışın büyük oranda teknolojik gelişimden kaynaklandığı görülmüştür.

Türkiye'deki havalimanlarının etkinlik ve verimliliklerinin analiz edildiği çalışmalardan bazıları yukarıda incelenmeye çalışıldı. Bunun yanında yurt dışında da bu alanda yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Yurt dışındaki çalışmalardan bazıları, aşağıdaki tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1: Yurt Dışında Havalimanları Üzerine Yapılan Etkinlik Çalışmaları

Çalışma	Ülke	Hava limanı Sayısı	Dönem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Gillen ve Lall (1997)	ABD	23	1989-1993	<b>a)Terminal Hizmetleri:</b> Pist sayısı, kapıların sayısı, terminal alanı, personel sayısı, bagaj toplama bant sayısı, halka açık park yerlerinin sayısı, <b>b) Hareketler:</b> Havaalanı alanı, pist sayısı, pist alanı, personel sayısı	<b>a)Terminal Hizmetleri:</b> Yolcu sayısı, Kargo Değeri (€), <b>b) Hareketler</b> Hava taşıyıcıları hareketleri, Yolcu Hareketleri
Fernandes ve Pacheco (2002)	Brezilya	35	1998	Apron alanı, bekleme salonu alanı, kontrol noktası sayısı, frenleme cephesi uzunluğu; araç park yerleri sayısı, bagaj alanı büyüklüğü.	İç hat yolcu sayısı,
Pels ve Diğerleri (2003)	Avrupa	34	1995-1997	<b>a) ATM model:</b> Havaalanı alanı, Uçak park sayısı (terminal), Uçak park sayısı (uzaktan), <b>b) APM model:</b> Trafik hareketleri, Kontrol noktası sayısı, Bagaj ünitelerinin sayısı, Pist sayısı,	<b>a) ATM model:</b> Hava Taşımacılığı hareketleri, <b>b) APM model:</b> Yolcu hareketleri,
Fung ve Diğerleri (2008)	Çin	25	1995-2004	Pist uzunluğu, Terminal alanı,	Yolcu sayısı, Kargo Miktarı, Uçak hareketleri,
Tovar ve Diğerleri (2010)	İspanya	26	1993-1999	Personel sayısı, Havalanının alanı, Kapıların sayısı,	Uçak hareketlerinin sayısı, miktarı, Yolcu sayısı,
Tsekeris (2011)	Yunanistan	39	2007	Havaalanı pistleri, Terminal ve uçak park alanları, çalışma saatleri,	Yolcu sayısı, Kargo miktarı, Uçuş sayısı,
Nicola ve Diğerleri (2013)	İtalya	20	2006-2008	Personel gideri Öz sermaye, Dolaylı giderler	Uçak hareketlerinin sayısı, Kargo miktarı, Yolcu sayısı,
TSUİ ve	Asya	21	2002-	Personel sayısı,	Yolsu sayısı,

Diğerleri (2014)	Pasifik		2011	Pist sayısı, Toplam pist uzunluğu, Yolcu terminal alanı,	Kargo miktarı, Uçak hareketi,
Ülkü (2015)	Türkiye İspanya	32 41	2009- 2011	Personel giderleri, Diğer işletme giderleri, Pist alanı,	Yolcu sayısı, Kargo miktarı, Ticari gelirler, Hava trafik hareketleri,

### 3. YÖNTEM VE VERİLER

Bu çalışmada, havalimanlarının etkinlik ve verimliliklerini birbirleriyle karşılaştırmalı olarak ortaya koyabilen veri zarflama analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile ilgili temel bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Veri zarflama analizi ilk olarak 1957 yılında Farrel tarafından “Ortalama Performans Ölçütü” ne karşılık olarak “Sınır Üretim Fonksiyonu” teklifi ile oluşturulmuş, daha sonra ise Charnes, Cooper, Banker ve Rhodes (1978-1979) tarafından geliştirilmiştir. Doğrusal programlama tabanlı bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi, birbirinden farklı ölçülerle ölçülmüş ya da ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktı değerlerinin karşılaştırılmasının güç olduğu durumlarda karar birimlerinin birbirlerine göre performanslarını oluşturarak en uygun kararın alınmasına yardımcı olan bir analizdir. Bu analiz, genel yapısı itibarıyla benzer türden karar birimlerinin karar aşamasına katkılarını temel almakta olup, analize konu olan karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevlere sahip olması, aynı şartlar altında çalışması ve grupta yer alan tüm birimlerin verimliliklerini tanımlayan faktörlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç aynı olmaları şartlarını varsaymaktadır. Veri Zarflama Analizinin kullanılabilmesi için öncelikle benzer kararların uygulandığı ve benzer bir organizasyona sahip olan karar alma birimlerinin seçilmesi ilk aşamayı oluşturmaktadır (Dinçer,2008; 829).

Diğer bir ifade ile veri zarflama analizi, merkezi eğilimden yani ortalama değerlerden ziyade sınırlara yönelen bir yönetime göre analiz yapar ve gözlenen uç verileri kavrayabilen doğrusal bir yüzeyin oluşturulmasını kapsar. Bu yöntemin en önemli özelliği, karar birimlerinin etkinsizlik düzeyini ve kaynağını belirleyebilmesidir. Girdi ve çıktı özellikli etkinlik analizi yapabilen veri zarflama analizi, firma düzeyinde analiz yapmak isteyen ekonomistler, endüstri mühendisleri ve yöneticiler tarafından tercih edilmektedir (Bakırcı, 2006: 203).

Yine Deliktaş ve Kök’ün (2003) belirttikleri gibi veri zarflama analiz tekniğinin özelliği, referans (üretim sınırları eğrisi) bir değer geliştirmiş olmasıdır. Her bir girdi ve çıktı değişkeni için referans teknoloji düzeyleri, eş zamanlı olarak gözlemlenen her bir girdi ve çıktının doğrusal bileşeni ile tanımlanmaktadır. Veri zarflama analizi fonksiyonel form/ kalıp hakkında herhangi bir varsayım gereksinim duymamaktadır.

Veri zarflama analizi yöntemi, girdiye ve çıktıya yönelik olarak iki yönlü kullanılabilir. Girdiye yönelik veri zarflama analizi modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek için kullanılacak en uygun girdi bileşiminin ne olması gerektiğini araştırmaktadır. Çıktıya yönelik veri zarflama analizi modelleri ise, belirli bir girdi bileşimi ile en çok ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceği üzerinde durmaktadır. Veri zarflama analizi, bir üretici birimin görece etkinliğini, toplam ağırlıklı çıktılarının toplam ağırlıklı girdilere oranı olarak ölçmektedir (Kırklık ve Pehlivan, 2009: 26).

Diğer bir açıdan veri zarflama analizi, birçok girdi ve birçok çıktı verisini içeren ve bu girdi ve çıktı verilerinin tek bir girdi veya tek bir çıktı şeklinde ifade edilemediği üretim durumlarında karar birimlerinin birbirleri ile olan nispi etkinliklerini ölçmeye yarayan doğrusal programlama tabanlı bir ölçüm tekniğidir (Gedik, 2011: 338).

Daha önce belirtildiği gibi, VZA modelleri ile aynı girdi ve çıktı verilerine sahip karar birimlerinin karşılaştırılmalı ölçümü yapılabilmektedir. Her bir karar birimi için oluşturulan doğrusal programlama modelinin çözümü sonucunda amaç fonksiyonu 1’e eşit olan karar birimleri “etkin” olarak belirlenirken, amaç fonksiyonu 1’den düşük olanlar ise “etkin olmayan” karar birimleri olarak nitelendirilmektedir (Baki ve Peker,2009;75).

Bu analiz yönteminde kullanılacak verilerin büyüklüğü ile ilgili olarak belirtilmesi gereken nokta ise, VZA’nın etkinlik ve etkinsizlik ayrıştırmasını doğru bir biçimde yapabilmesi için m adet girdi değişkeni ve n adet çıktı değişkeni olması durumunda en az “m+n+1” tane karar biriminin incelenmesi gerekmektedir. Karar birimi sayısının en az “m+n+1” sayıda olması gerekliliği, bazı araştırmacılara göre, karar birimi sayısının toplam girdi ve çıktı değişken sayısının en az iki katı, hatta bazılarının göre en az üç katı olması gerekir şeklinde değerlendirilmiştir. Bazı çalışmalar, çok daha fazla sayıda karar birimi içeriyor olabilir. Böyle durumlarda karar birimlerinin benzer girdilerle benzer çıktılar üretip üretmediğinin ve ölçek büyüklüklerinin hassasiyetle incelenmesi gerekir (Yücel, 2010; 45).

Bu çalışmada veri olarak, DHMİ tarafından işletilen 26 havalimanının 2013-2014 yıllarındaki yaz ve kış dönemlerine ait 2 girdi değişkeni ve 3 çıktı değişkeni kullanılmakta olup, girdi değişkenlerini; personel sayısı, terminal alanı (m<sup>2</sup>) oluşurken, çıktı değişkenlerini; yolcu sayısı, yük trafiği(ton) ve toplam uçuş trafiği oluşturmaktadır.

Havalimanlarının 2013-2014 yıllarına ait yaz ve kış dönemlerindeki etkinliklerinin ve verimliliklerinin incelendiği bu çalışmada, 1 Nisan - 31 Ekim aralığı yaz dönemi, 1 Kasım - 31 Mart aralığı ise kış dönemi olarak kabul edilmektedir.

Tsekeris (2011) tarafından Yunanistan’da yapılan, 2007 yılı verileri ile 39 havalimanın etkinliğinin incelendiği benzer bir çalışmada, yaz dönemi, Nisan-Ekim ve kış dönemi, Kasım-Nisan olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada, iç ve dış hatlarda faaliyet gösteren Çanakkale, Uşak, Sinop ve Kocaeli Cengiz Topel havalimanları, bazı verilerinin eksik olmasından dolayı analize dahil edilmemiştir. Ayrıca, iç ve dış hatlarda faaliyet gösteren Gazipaşa, Alanya ve Zafer Havalimanlarının DHMİ denetimli özel şirket tarafından işletilmeleri ve İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanının Savunma Sanayi Müsteşarlığı denetiminde özel bir şirket tarafından işletilmekte olması nedeniyle bu havalimanları da analize dahil edilmemiştir.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktıların Açıklanması

GİRDİ	AÇIKLAMA
1. Personel Sayısı	Havalimanında çalışan personellerin sayısı (kişi)
2. Terminal Alanı	Terminal binasının kapladığı alanı (m2)
ÇIKTI	
1. Yolcu sayısı	Havalimanından uçuş yapan yolcu sayısı (kişi)
2. Yük trafiği	Havalimanından taşınan kargo miktarı (ton)
3. Toplam uçak trafiği	Havalimanına gelen uçak sayısı (Konma sayısı)

Analizde kullanılan Devlet Hava Meydanları İşletmesi tarafından işletilen havalimanlarına ait veriler, DHMİ’nin <http://www.dhmi.gov.tr/istatistik.aspx> internet sitesinden elde edilmiştir.

#### 4. ANALİZ

Çalışmanın analiz kısmında Etkinlik ve Malmquist toplam faktör verimliliği değerlerine göre iç ve dış hatlarda faaliyet gösteren havalimanlarının yaz ve kış dönemlerine ait performansları araştırılmaktadır. Veri zarflama analiz programı, DEAP 2.1, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında girdi odaklı veri zarflama analiz ve Malmquist verimlilik endeksi yöntemi ile 26 havalimanı 2013-2014 yıllarında kış ve yaz dönemleri için analiz edilmektedir.

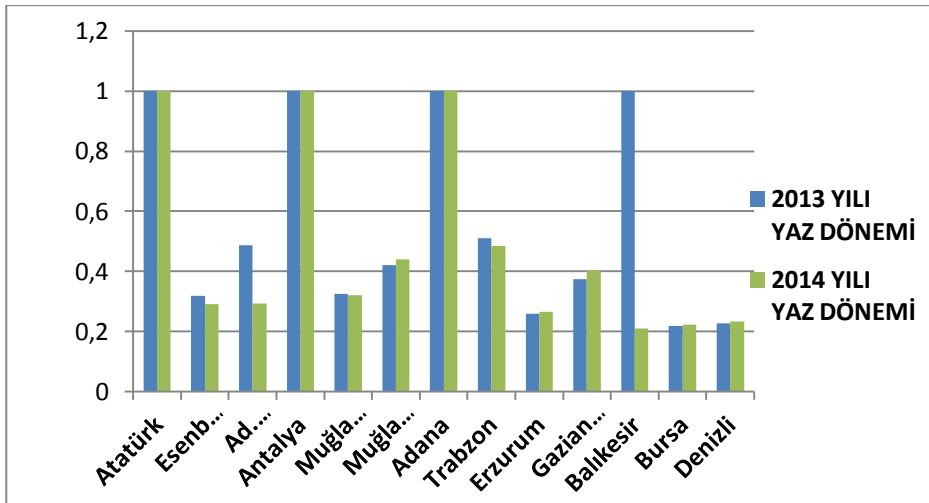
Analizdeki etkinlik ile, bir havalimanının diğer havalimanlarına göre nasıl bir performans gösterdiği ortaya konurken, verimlilik ile, havalimanlarının bir önceki döneme göre nasıl bir performans gösterdikleri ortaya konulmaktadır.

Analiz kısmı aşağıda olduğu gibi, havalimanlarının 2013-2014 yıllarındaki yaz ve kış dönemi etkinlikleri ile 2014 yılı yaz ve kış dönemi verimlilikleri incelendikten sonra, yaz ve kış dönemlerinde etkinliği ve verimliliği en yüksek havalimanları ile en düşük havalimanları incelenmektedir.

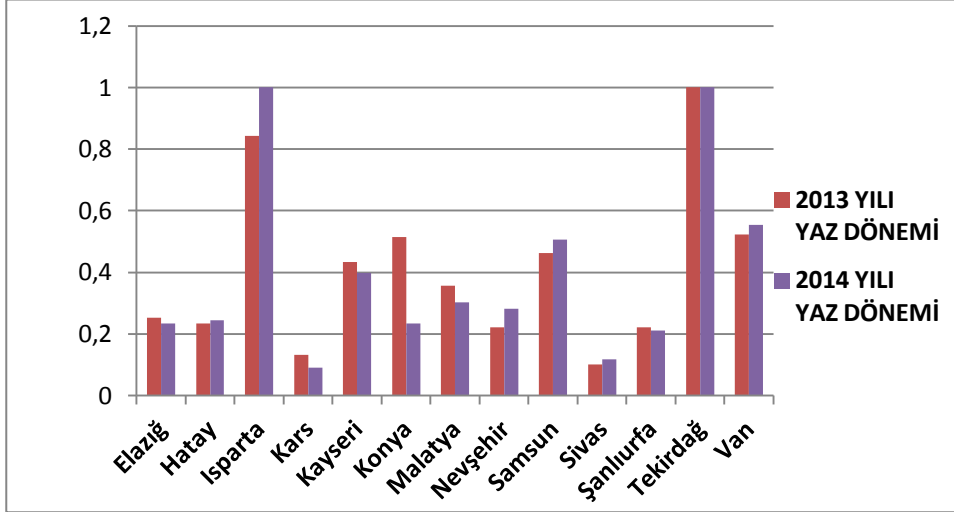
##### 4.1. Havalimanlarının 2013-2014 Yıllarındaki Yaz Dönemi Etkinlikleri

Yapılan analiz sonucunda, havalimanlarının 2013-2014 yıllarındaki yaz dönemlerine ait etkinlik değerleri aşağıdaki Şekil-1 ve Şekil-2’de yer almaktadır.

Şekil -1: Havalimanlarının 2013-2014 Yıllarındaki Yaz Dönemi Etkinlikleri



Şekil -2: Havalimanlarının 2013-2014 Yıllarındaki Yaz Dönemi Etkinlikleri (Devam)



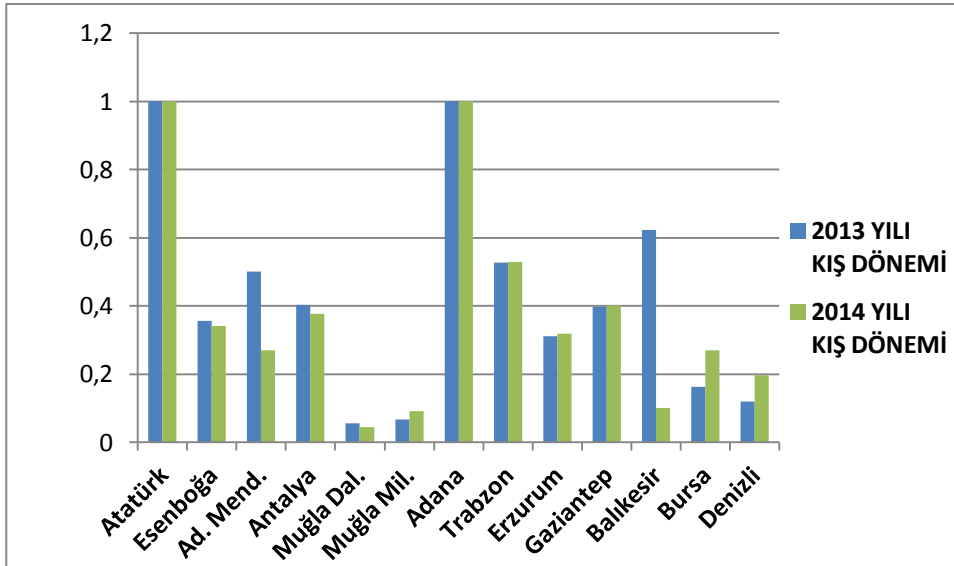
Havalimanlarının etkinlik değerlerinin 1 olması, toplam etkinlik açısından etkin olduklarını, 1 değerinden uzaklaştıkları ölçüde de toplam etkinliklerinin azaldığını ifade etmektedir.

Şekil-1 ve Şekil-2'ye baktığımızda, Atatürk, Antalya, Adana ve Tekirdağ havalimanlarının her 2 yılın yaz döneminde de tam etkin olarak 1 etkinlik değerine sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca Balıkesir havalimanının 2013 yılının yaz döneminde, Isparta havalimanının ise 2014 yılının yaz döneminde 1 etkinlik değerine sahip oldukları görülmektedir.

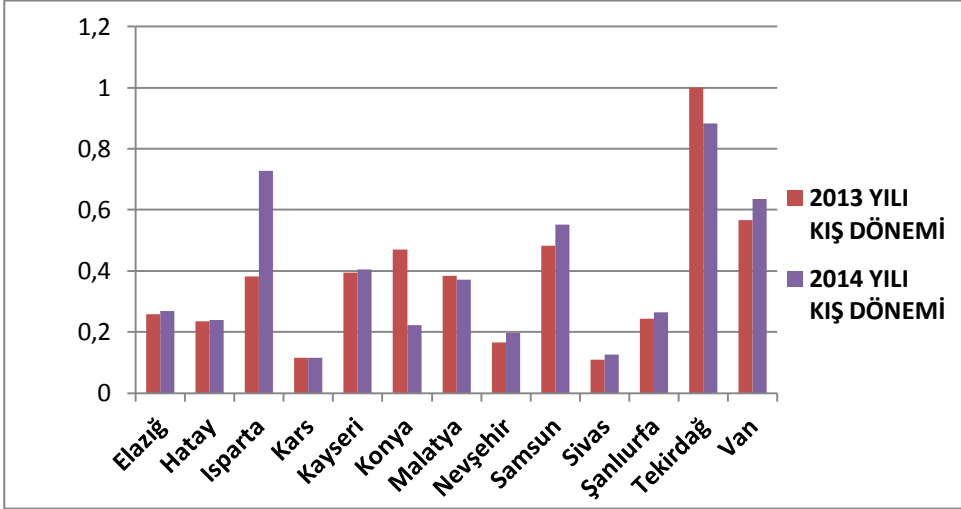
En düşük etkinlik değerine sahip havalimanları ise, Kars, Sivas, Şanlıurfa, Bursa ve Denizli havalimanlarıdır. Genel olarak bakıldığında, 2013-2014 yaz döneminde, havalimanlarının tam etkinlik değeri olan 1'den uzaklaştıkları görülmektedir.

#### 4.2. Havalimanlarının 2013-2014 Yıllarındaki Kış Dönemi Etkinlikleri

Havalimanlarının 2013- 2014 yıllarındaki kış dönemlerine ait etkinlik değerleri aşağıdaki Şekil-3 ve Şekil-4'de yer almaktadır.

Şekil -3: Havalimanlarının 2013-2014 Yıllarındaki Kış Dönemi Etkinlikleri

Şekil -4: Havalimanlarının 2013-2014 Yıllarındaki Kış Dönemi Etkinlikleri (Devam)



Şekil-3 ve Şekil -4'e baktığımızda, Atatürk ve Adana havalimanlarının her 2 yılın kış dönemlerinde de tam etkin olarak 1 etkinlik değerine sahip oldukları görülmektedir. Yaz döneminde tam etkin olan Antalya havalimanının, kış döneminde turizm faaliyetlerinin azalması ile birlikte çıktı değerleri de azalmıştır. Bu nedenle Antalya havalimanının tam etkinlikten uzaklaştığı söylenebilir.

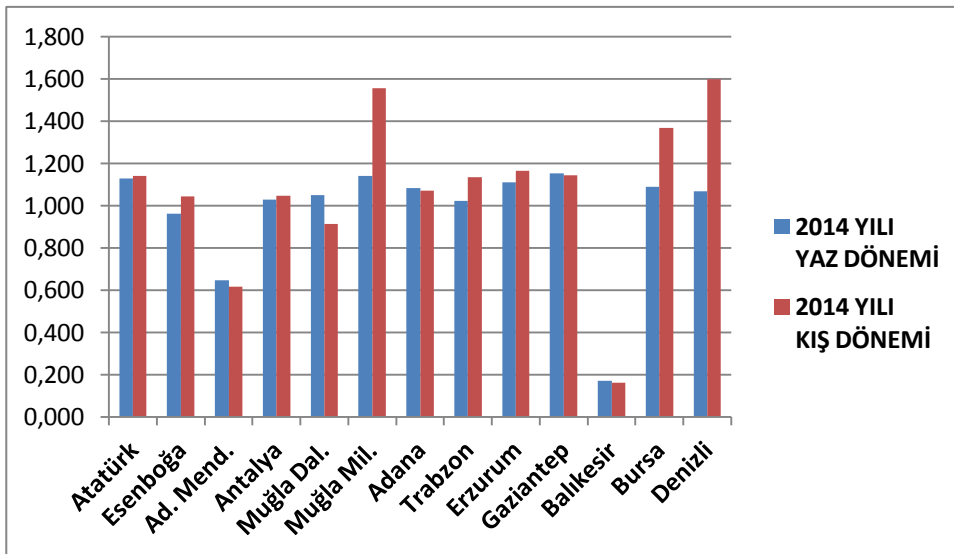
Ayrıca yaz döneminde her 2 yılda da tam etkin olan Tekirdağ havalimanının, kış döneminde yalnızca 2013 yılında tam etkinliğe sahip olduğu görülmektedir.

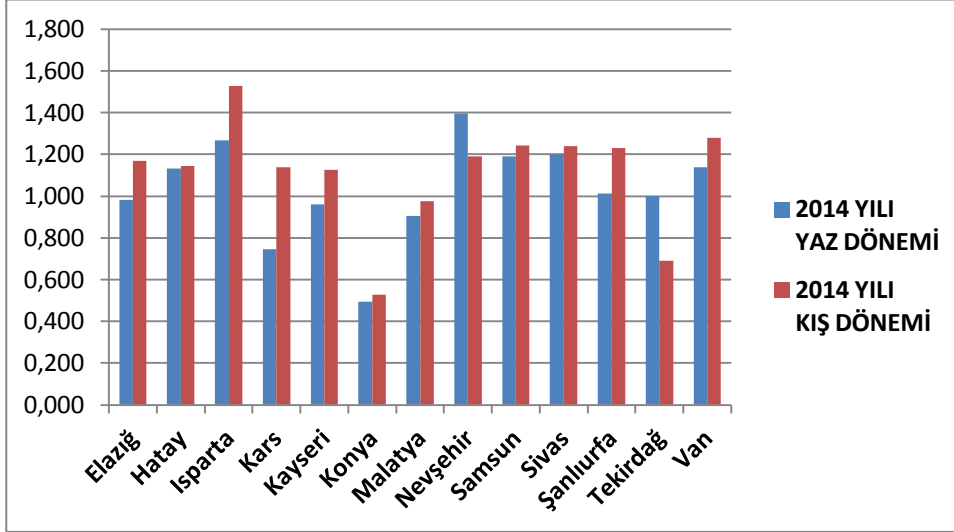
En düşük etkinlik değerine sahip havalimanlarının, Dalaman, Milas-Bodrum, Sivas, Kars ve Denizli olduğu görülmektedir. Kış döneminde turizm faaliyetlerinin azalması, Dalaman ve Milas-Bodrum havalimanlarının etkinliğini düşürdüğü söylenebilir.

2013-2014 yıllarındaki kış sezonu etkinliklerine genel olarak baktığımızda, havalimanlarının tam etkinlik değerinden uzaklaştıkları görülmektedir. Yani, Türkiye'deki havalimanlarının Atatürk ve Adana havalimanlarına göre performanslarının düşük olduğu görülmektedir.

### 4.3. Havalimanlarının 2014 Yıllı Yaz ve Kış Dönemlerine Ait Verimlilikleri

Yapılan analiz sonucunda havalimanların 2014 yılı yaz ve kış dönemlerine ait verimlilik değerleri aşağıdaki Şekil-5 ve Şekil-6'da yer almaktadır.

Şekil-5: Havalimanlarının 2014 Yılı Yaz ve Kış Dönemlerine Ait Verimlilikleri

Şekil-6: Havalimanlarının 2014 Yılı Yaz ve Kış Dönemlerine Ait Verimlilikleri (Devam)

Havalimanlarının verimliliklerinin 1'den büyük değer alması verimlilik artışı, 1'den küçük değer alması verimlilik azalışını, 1'e eşit olması ise verimlilikte herhangi bir değişiklik olmadığını göstermektedir.

Analiz sonucunda, yaz ve kış dönemlerinde verimliliklerini arttıran 15 havalimanının olduğu görülmektedir. Her iki dönemde de verimliliği en düşük olan 4 havalimanının Adnan Menderes, Balıkesir, Konya ve Malatya olduğu görülmektedir.

Yaz döneminde, 16 havalimanı verimliliğini artırırken, 8 havalimanının verimliliği azalmış ve 2 havalimanının verimliliğinde bir değişiklik olmamıştır. Kış döneminde ise, 20 havalimanının verimliliğinde artış olurken, 6 havalimanının verimliliğinde azalış olmuştur.

Genel olarak, 2014 yılında havalimanlarının kış dönemindeki verimlilik artışının yaz dönemine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yani, havalimanları 2014 kış döneminde 2013 kış dönemine göre daha iyi bir performans göstermiştir.

#### 4.4. Yaz Dönemlerinde Etkinlik ve Verimliliği En Yüksek ve En Düşük Olan 10 Havalimanı

Yapılan analiz sonucunda yaz dönemlerinde etkinlik ve verimliliği en yüksek ve en düşük olan 10 havalimanı aşağıdaki Şekil-7'de yer almaktadır.

Şekil-7: Yaz Dönemlerinde Etkinlik ve Verimliliği En Yüksek ve En Düşük Olan 10 Havalimanı

ETKİNLİĞİ <u>EN YÜKSEK</u> OLAN 10 HAVALİMANI		ETKİNLİĞİ <u>EN DÜŞÜK</u> OLAN 10 HAVALİMANI		VERİMLİLİĞİ <u>EN YÜKSEK</u> OLAN 10 HAVALİMANI	VERİMLİLİĞİ <u>EN DÜŞÜK</u> OLAN 10 HAVALİMANI
2013 YAZ DÖNEMİ	2014 YAZ DÖNEMİ	2013 YAZ DÖNEMİ	2014 YAZ DÖNEMİ	2014 YAZ DÖNEMİ	2014 YAZ DÖNEMİ
Atatürk	Atatürk	Esenboğa	Erzurum	Nevşehir	Şanlıurfa
Antalya	Antalya	Erzurum	Hatay	Isparta	Tekirdağ
Adana	Adana	Elazığ	Elazığ	Sivas	Elazığ
Balıkesir	Isparta	Hatay	Konya	Samsun	Esenboğa
Tekirdağ	Tekirdağ	Denizli	Denizli	Gaziantep	Kayseri
Isparta	Van	Şanlıurfa	Bursa	Muğla Mil.	Malatya
Van	Samsun	Nevşehir	Şanlıurfa	Van	Kars
Konya	Trabzon	Bursa	Balıkesir	Hatay	Ad. Mend.
Trabzon	Muğla Mil.	Kars	Sivas	Atatürk	Konya
Ad. Mend.	Gaziantep	Sivas	Kars	Erzurum	Balıkesir

Şekil-7'de görüldüğü gibi, her 2 yaz döneminde de etkinliği en yüksek olan havalimanlarının sırasıyla Atatürk, Antalya ve Adana olduğu görülmektedir. Etkinlikte 1. Sırada yer alan Atatürk havalimanının verimlilikte 9. Sırada yer aldığı görülmektedir.



2013 yaz döneminde etkinliği en düşük havalimanı Esenboğa iken 2014 yılında Erzurum havalimanıdır. Erzurum, Elazığ, Hatay, Denizli, Şanlıurfa, Bursa, Kars ve Sivas havalimanları her 2 dönemde de etkinliği en düşük 10 havalimanı içerisinde yer almaktadır.

Yaz döneminde verimliliği en yüksek olan havalimanı Nevşehir'dir. Bu havalimanını sırasıyla Isparta, Sivas, Samsun, Gaziantep, Muğla Mil., Van, Hatay, Atatürk, Erzurum, havalimanları takip etmektedir. Nevşehir havalimanının etkinliğinin, en yüksek 10 havalimanı içerisinde her 2 yaz döneminde de yer almadığı görülmektedir.

Yaz döneminde verimliliği en düşük olan havalimanın Şanlıurfa olduğu görülmektedir. Bu havalimanını en düşük etkinlik açısından incelendiğinde, 2013 yaz döneminde 6. Sırada, 2014 yaz döneminde ise 7. Sırada. Verimliliği en düşük diğer havalimanları sırasıyla Tekirdağ, Elazığ, Esenboğa, Kayseri, Malatya, Kars, Ad. Mend., Konya ve Balıkesir'dir.

#### 4.5. Kış Dönemlerinde Etkinlik ve Verimliliği En Yüksek ve En Düşük Olan 10 Havalimanı

Yapılan analiz sonucunda kış dönemlerinde etkinlik ve verimliliği en yüksek ve en düşük olan 10 havalimanı aşağıdaki Şekil-8'de yer almaktadır.

Şekil-8: *Kış Dönemlerinde* Etkinlik ve Verimliliği *En Yüksek* ve *En Düşük* Olan 10 Havalimanı

ETKİNLİĞİ <i>EN YÜKSEK</i> OLAN 10 HAVALİMANI		ETKİNLİĞİ <i>EN DÜŞÜK</i> OLAN 10 HAVALİMANI		VERİMLİLİĞİ <i>EN YÜKSEK</i> OLAN 10 HAVALİMANI	VERİMLİLİĞİ <i>EN DÜŞÜK</i> OLAN 10 HAVALİMANI
2013 KIŞ DÖNEMİ	2014 KIŞ DÖNEMİ	2013 KIŞ DÖNEMİ	2014 KIŞ DÖNEMİ	2014 KIŞ DÖNEMİ	2014 KIŞ DÖNEMİ
Atatürk	Atatürk	Elazığ	Şanlıurfa	Denizli	Kayseri
Adana	Adana	Şanlıurfa	Hatay	Muğla Mil.	Adana
Tekirdağ	Tekirdağ	Hatay	Konya	Isparta	Antalya
Balıkesir	Isparta	Nevşehir	Nevşehir	Bursa	Esenboğa
Van	Van	Bursa	Denizli	Van	Malatya
Trabzon	Samsun	Denizli	Sivas	Samsun	Muğla Dal.
Ad. Mend.	Trabzon	Kars	Kars	Sivas	Tekirdağ
Samsun	Kayseri	Sivas	Balıkesir	Şanlıurfa	Ad. Mend.
Konya	Gaziantep	Muğla Mil.	Muğla Mil.	Nevşehir	Konya
Antalya	Antalya	Muğla Dal.	Muğla Dal.	Elazığ	Balıkesir

Şekil-8'e göre, Atatürk havalimanının her 2 kış döneminde de etkinliği en yüksek havalimanı olduğu görülmektedir. Ayrıca her 2 kış döneminde de etkinliği en yüksek olan 10 havalimanı içerisinde 7 havalimanı bulunmaktadır. Genel olarak 2013 yılında etkinlikleri yüksek olan havalimanları 2014 yılında da aynı etkinlik seviyesini korumaktadır.

2013 kış döneminde etkinliği en düşük havalimanı Elazığ iken, 2014 kış döneminde Şanlıurfa havalimanıdır. Her 2 kış döneminde de Şanlıurfa, Hatay, Nevşehir, Denizli, Kars, Sivas, Muğla Milas ve Muğla Dalaman havalimanları etkinliği en düşük olan 10 havalimanı içerisinde yer almaktadır.

Verimlilik açısından baktığımızda Denizli havalimanının kış döneminde en yüksek verimliliğe sahip olduğu görülmektedir. Bu havalimanını sırasıyla Muğla Mil., Isparta, Bursa, Van, Samsun, Sivas, Şanlıurfa, Nevşehir ve Elazığ havalimanları takip etmektedir. Van ve Samsun havalimanları etkinlik ve verimlilikte en yüksek 10 havalimanı içerisinde yer almaktadır.

Verimlilik açısından kayseri havalimanı kış döneminde verimliliği en düşük havalimanıdır. Bu havalimanını Adana, Antalya, Esenboğa, Malatya, Muğla Dal., Tekirdağ, Ad. Mend., Konya ve Balıkesir havalimanları takip etmektedir. Muğla Dalaman havalimanı kış döneminde verimliliği en düşük 10 havalimanı içerisinde yer almakla birlikte aynı zamanda her 2 kış döneminde de etkinliği en düşük 10 havalimanı içerisinde yer almaktadır. Ayrıca verimliliği en düşük 10 havalimanı içerisinde yer alan Konya ve Balıkesir, 2014 kış döneminde de etkinliği en düşük 10 havalimanı içerisinde yer almaktadır.

## SONUÇ

Türkiye'deki iç ve dış hatlarda faaliyet gösteren havalimanlarının etkinliklerinin ve verimliliklerinin incelendiği bu çalışmada, 26 havalimanına ait 2 girdi değişkeni ve 3 çıktı değişkeni kullanılmış olup, girdi değişkenleri; personel sayısı ve terminal alanından oluşurken, çıktı değişkenleri; yolcu sayısı, yük trafiği ve toplam uçak trafiğinden oluşmaktadır. 2013-

2014 yıllarındaki yaz ve kış dönemleri için, veri zarflama analiz tekniği kullanılarak yapılan analiz ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Analizdeki etkinlik değeri ile, bir havalimanının diğer havalimanlarına göre nasıl bir performans gösterdiği tespit edilirken, verimlilik değeri ile, havalimanlarının bir önceki döneme göre nasıl bir performans gösterdikleri belirlenmektedir.

Havalimanının tam etkin olması, performans açısından olması gereken noktada olduğu anlamına gelmemekte, bütün havalimanları içerisinde en iyi durumda olduğu anlamına gelmektedir. Bütün havalimanlarının performanslarının düşük olduğu bir ortamda, performansı düşük ama diğerlerine nispetle yüksek olan bir havalimanı tam etkin olarak 1 etkinlik değerine sahip olur. Ancak, bu durum onun performansının olması gereken noktada olduğu anlamına gelmemektedir. Benzer şekilde, etkinliği en düşük olan havalimanının da çok kötü durumda olduğu anlamı çıkmamaktadır. Benzer şekilde, verimliliği en yüksek olan havalimanı, en iyi havalimanı anlamına gelmemekte, performansını en çok artıran havalimanı anlamına gelmektedir.

Etkinlik açısından 2013-2014 yıllarının yaz dönemleri değerlendirildiğinde, Atatürk, Antalya, Adana ve Tekirdağ havalimanlarının her iki yaz döneminde de tam etkin olarak 1 etkinlik değerine sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca Balıkesir havalimanının 2013 yılının yaz döneminde, Isparta havalimanının ise 2014 yılının yaz döneminde tam etkin olarak 1 etkinlik değerine sahip oldukları görülmektedir. Yaz dönemlerinde en düşük etkinliğe sahip havalimanı, 2013 yaz döneminde Esenboğa iken 2014 yaz döneminde Erzurum dur.

Etkinlik açısından 2013-2014 yıllarının kış dönemleri değerlendirildiğinde, Atatürk havalimanı ve Adana havalimanının her iki kış döneminde de tam etkin olarak 1 etkinlik değerine sahip oldukları görülmektedir. En düşük etkinliğe sahip havalimanları ise 2013 kış döneminde Elazığ iken 2014 kış döneminde Şanlıurfa dır.

Verimlilik açısından yaz ve kış dönemleri değerlendirildiğinde, yaz döneminde 16 havalimanının verimliliği artarken, 8 havalimanının verimliliği azalmaktadır. 2 havalimanının ise verimliliğinde bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Kış döneminde ise, 20 havalimanının verimliliği artarken, 6 havalimanının verimliliği azalmaktadır. Dolayısıyla, havalimanlarının genel olarak performans artışları, yaz dönemine göre kış döneminde daha yüksektir.

## KAYNAKÇA

- AR, İ. M. (2012).“Türkiye’deki Havalimanlarının Etkinliklerindeki Değişimin İncelenmesi: 2007-2011 Dönemi İçin Malmquist-Tfv Endeksi Uygulaması”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 3-4)
- BAKIRCI, F. (2006).“Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA ile Bir Analiz”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 20(2), 199-217.
- BAKİ, B. ve Peker İ. (2009).“Veri Zarflama Analizi İle Türkiye Havalimanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Uygulaması”, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 18(2), 72-88.
- DHMİ (2014).“Devlet Hava Meydanları İşletmesi 2014Yılı Faaliyet Raporu”, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- DHMİ (2014).“Devlet Hava Meydanları İşletmesi 2015 İşletme Bütçesi”, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü Yayını, Mali İşler Dairesi Başkanlığı, Aralık-2014, Ankara.
- DİNÇER, E. (2008).“Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi Ve İMKB Üzerine Bir Uygulama”, Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, 25 (2), 825-846.
- ERDEN, E. (2007). “Türkiye’deki Havalimanlarının İç Hat Uçuşları Yönünden Etkinliklerinin Karşılaştırılması: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- FERNANDES, E.; PACHECO, R.R. (2002).“Efficient Use of Airport Capacity” Transportation Research Part A, 36, 225-238.
- FUNG, M. K. Y. ; WAN, K. K. H.; HUI, Y. V.; LAW, J. S. (2008).“Productivity Changes In Chinese Airports 1995–2004” Transportation Research Part E, 44, 521–542.
- GEDİK, M. (2011). “Vergi Rekabeti Etkinlik Değerlendirmesi: OECD Üyesi Ülkeler İçin Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, Maliye Dergisi, Sayı: 160, Ocak –Haziran.
- GILLEN, D. And LALL, A. (1997).“Developing Measures Of Airport Productivity And Performance: An Application Of Data Envelopment Analysis”, Transpn Res. -E, Vol. 33, No. 4, pp. 261-273.
- KIRKIK, Ş. ve PEHLİVAN, P. (2009).“Türkiye’de Faaliyet Gösteren Bankaların Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Etkinliklerinin Ölçümü”, İzmir SMMMO Dayanışma Dergisi, 105, 24- 36.
- KIYILDI, R. K. ve KARAŞAHİN M. (2006).“Türkiye’deki Hava Alanlarının Veri Zarflama Analizi İle Altyapı Performansının Değerlendirilmesi”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 103,391-397.

- KÖK, R. ve DELİKTAŞ E. (2003).“Endüstri İktisadında Verimlilik Ölçme ve Strateji Geliştirme Teknikleri”, Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Yayını, İzmir.
- KUYUCAK, F. (2001).“Havaalanlarında Performans Analizi İçin Bir Model Önerisi Ve Türkiye’deki Havalimanlarında Uygulanması”, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- NİCOLA, A. D.; GİTTO, S.; MANCUSO, P. (2013).“Airport Quality And Productivity Changes: A Malmquist Index Decomposition Assessment”, Transportation Research Part E, 58, 67-75.
- ÖNAL, S. (2011).“Banka Etkinliklerinin Karşılaştırılması: 2004 – 2009 Yılları Türkiye Uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- PELS, E.; NIJKAMP, P.; RIETVELD, P. (2003).“Inefficiencies And Scale Economies Of European Airport Operations”, Transportation Research Part E 39, 341–361.
- TOVAR, B.; Roberto R. M.-C. (2010).“Technical Efficiency And Productivity Changes İn Spanish Airports: A Parametric Distance Functions Approach”, Transportation Research Part E 46, 249–260.
- TSEKERİS, T. (2011).“Greek Airports: Efficiency Measurement And Analysis Of Determinants”, Journal of Air Transport Management, 17, 140-142.
- TSUİ, W. H. K.; BALLI, H. O.; GILBEY, A.; GOW, H. (2014).“Operational Efficiency Of Asia –Pacific Airports”, Journal of Air Transport Management 40 (2014) 16-24.
- ULUTAŞ, B. B. (2006).“Türkiye’ deki Havaalanı Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- ÜLKÜ, T. (2015).“A Comparative Efficiency Analysis Of Spanish And Turkish Airports”, Journal of Air Transport Management, 46, 56-68.
- YÜCEL İŞBİLEN, L. (2010).“Portföy Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi Ve Portföy Etkinleştirilmesine Yönelik Bir Uygulama”, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- <http://www.dhmi.gov.tr> (Erişim Tarihi: 15.07.2015)