

## F-16 SAVAŞ UÇAĞI FİLOLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

**Erhan Berk**

*Hava Lojistik Komutanlığı, Etimesgut, Ankara*

**Mehmet Emin Baysal, Hakan Çerçioğlu, Bilal Toklu**

*G.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, 06570, Ankara*

**Özet:** Hava Kuvvetleri Komutanlığına bağlı üslerde bulunan F-16 savaş uçağı filolarının performansının en yüksek seviyede tutulmasına çalışılmaktadır. Fakat bu performansın derecesini etkileyen bir çok etken bulunmaktadır. Çalışma kapsamında bu etkenlerin filolara olan olumlu ve olumsuz etkileri incelenmiştir. Araştırmanın temel amacı, Veri Zarflama Analizi tekniğı ile benzer girdi ve çıktı faktörlerine sahip karar birimlerinin görelî etkinliğinin ölçülmesidir. Ayrıca etkin olmayan filo için etkin olan filo tespit edilmiş ve etkin filo cinsinden faktör değerleri saptanmıştır. Buna göre tüm etkin olmayan filolar için referans alınacak filo bulunmuştur. Bu organizasyonların, stratejilerini belirlemede, zamanla değişen etkinliğin izlenmesinde ve operasyonel faaliyetlerin tanımlanmasında kullanacakları performans ölçüm sistemini yaratmaları gerektiğı düşünölmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Zarflama Analizi, Uçuş Filoları, Performans Ölçme

### PERFORMANCE MEASUREMENT IN F-16 FIGHTING FALCON FLEETS WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

**Abstract:** Performance of F-16 fighting falcon fleets that exist in bases belonged to Turkish Air Forces is tried to keep at the highest level. But there are a lot of factors that affect this performance. During this study, both positive and negative effects of these factors are examined. The basic goal of this study is to measure relative efficiency of non profit DMUs(decision making units) having similar inputs and outputs by Data envelopment analysis (DEA). An efficient fleet is selected for an inefficient fleet and the factor values are determined according to this efficient fleet as well. By this, a fleet that is referenced by all inefficient fleet is found. It is thought that these organizations should create performance measurement systems to determine their strategies, to track time-varying effectiveness and to define operations.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis, Flight Fleet, Performance Measurement

#### 1. Giriş

21'nci yüzyıla girerken organizasyonların mükemmeli arayışları hızlı bir şekilde devam etmekte, gerek organizasyon yapılarında gerekse yönetim metotlarında hızlı değişimler gözlemlenmektedir.

Bu hızlı değişime ayak uydurabilmek, rekabet ortamında ayakta kalabilmek, stratejileri tanımlayabilmek ve organizasyonların gelecekte nerede olabileceklerini anlama konularında, performans ölçümü ve değerlendirmesi, tüm organizasyonlarda olduğu gibi Türk Silahlı Kuvvetlerinde de önem kazanmıştır.

Çoklu girdi ve çıktılara sahip organizasyonlarda etkinliğin izlenmesi kaynak dağıtımı ve stratejilerin belirlenmesinde kullanılan Veri Zarflama Analizi ile F-16 savaş uçağı filolarının görelî performansı ölçülmüştür.

#### 2. Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA), doğrusal programlama prensiplerine dayanan ve spesifik olarak karar birimlerinin (girdiyi çıktıya dönüştüren organizasyonların) görelî etkinliğini ölçmek için ortaya konmuş parametresiz bir tekniktir

Başlangıçta Veri Zarflama Analizi yöntemi, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından, Farrell'in sınır üretim fonksiyonları kavramına dayanılarak, karar amacı gütmeyen kuruluşların teknik etkinliğini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir

#### 3. VZA Uygulaması

##### 3.1 Karar Birimlerinin Seçimi

Gözlem kümesi homojen bir küme olmalıdır. Homojenlik yapılacak karşılaştırmanın ve elde edilecek karşılaştırmaların anlamlı olabilmesi için gereklidir.

Hava Kuvvetleri Komutanlığına bağlı pek çok savaş uçağı filosu (F-16, F-4 vb.) mevcuttur. Bu filoların etkinliğinin ve performansının en yüksek seviyede tutulmasına çalışılmaktadır. Karar birimlerinin seçimi yapılırken homojenliğin bozulmaması için F-16 savaş uçağı filoları seçilmiştir.

### 3.2 Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi

Yapılan bu çalışmada VZA'nin bir gereği olarak başlangıç faktör listesi mümkün olduğunca fazla tutulmaya çalışılmıştır. Bu alanda ülkemizde yapılan çalışmaların azlığı ve verilere ulaşmanın zorluğu nedeniyle faktör listesine 9 farklı değişken dahil edilmiştir.

Ele alınan örnek büyüklüğüne bağlı olarak bu 9 adet değişken sayısı uzman görüşleri, regresyon analizleri ve çeşitli VZA model kombinasyonları denenerek uygulamada kullanılacak olan girdi ve çıktı miktarı toplam 5'e düşürülmüştür.

### 3.3. VZA' nin Uygulanması

F-16 savaş uçağı filolarının girdi ve çıktıları, CCR ve BCC modellerine göre Frontier Analyst yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

#### CCR Modeli

CCR modelinde ölçeğe sabit getiri varsayımı altında, etkinlik ölçümü yapılmaktadır. CCR etkinlik değerleri, savaş uçağı filolarındaki gözlem kümesine göre görel olarak hesaplanmıştır. Savaş uçağı filolarının etkinlik değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. 20 savaş uçağı filosunun 6'sının %100 etkinlik oranıyla görel olarak etkin olduğu belirlenmiştir. Kalan 14 savaş uçağı filosu etkin değildir.

#### BCC Modeli

BCC modelinde 20 savaş uçağı filosunun 8'inin %100 etkinlik oranıyla görel olarak etkin olduğu belirlenmiştir. Kalan 12 filonun etkinlik skoru 100'den küçük olduğu için, bu filolar etkin değildir.

Tablo 1. Filolara ait etkinlik değerleri (CCR ve BCC Modeli)

CCR Modeline Göre			BCC Modeline Göre		
KARAR BİRİMİ	$\alpha$	SONUÇ	Karar Birimi	$\alpha$	Sonuç
15.KVB	100,00	ETKİN	15.KVB	100,00	ETKİN
5.KVB	100,00	ETKİN	19.KVB	100,00	ETKİN
13.KVB	100,00	ETKİN	5.KVB	100,00	ETKİN
19.KVB	100,00	ETKİN	20.KVB	100,00	ETKİN
6.KVB	100,00	ETKİN	1.KVB	100,00	ETKİN
20.KVB	100,00	ETKİN	14.KVB	100,00	ETKİN
14.KVB	96,85	ETKİN DEĞİL	13.KVB	100,00	ETKİN
2.KVB	95,29	ETKİN DEĞİL	6.KVB	100,00	ETKİN
7.KVB	94,94	ETKİN DEĞİL	18.KVB	99,82	ETKİN DEĞİL
1.KVB	94,67	ETKİN DEĞİL	2.KVB	99,17	ETKİN DEĞİL
12.KVB	93,91	ETKİN DEĞİL	8.KVB	98,52	ETKİN DEĞİL
9.KVB	93,01	ETKİN DEĞİL	12.KVB	96,02	ETKİN DEĞİL
18.KVB	92,12	ETKİN DEĞİL	7.KVB	94,94	ETKİN DEĞİL
16.KVB	91,62	ETKİN DEĞİL	3.KVB	93,99	ETKİN DEĞİL
3.KVB	91,38	ETKİN DEĞİL	11.KVB	93,90	ETKİN DEĞİL
10.KVB	91,11	ETKİN DEĞİL	9.KVB	93,47	ETKİN DEĞİL
11.KVB	90,72	ETKİN DEĞİL	16.KVB	93,41	ETKİN DEĞİL
17.KVB	90,51	ETKİN DEĞİL	10.KVB	92,70	ETKİN DEĞİL
8.KVB	89,55	ETKİN DEĞİL	17.KVB	92,05	ETKİN DEĞİL
4.KVB	81,95	ETKİN DEĞİL	4.KVB	82,97	ETKİN DEĞİL

#### 4. Sonuç

CCR ve BCC modellerinin çözümleri Tablo 1’de görülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde her iki model içinde 15.KVB, 5.KVB, 13.KVB, 19.KVB, 6.KVB ve 20.KVB lerinin etkin olduğu görülmektedir. Etkin olmayan filolar için, etkin filolara göre faktör değerleri tespit edilmiştir. Buna göre etkin olmayan filoların tamamına yakınının referans olarak alacağı filolar 5 ve 6 ncı filolardır. Veri zarflama analizi sonuçlarına göre filoların girdi faktörlerini iyi kullanmadığı sonucuna ulaşılır. Sonuçta kaynakların etkin olarak kullanılması için, organizasyonların stratejilerini belirlemede, zamanla değişen etkinliğin izlenmesinde, kaynak dağıtımının planlanmasında ve operasyonel faaliyetlerin tanımlanmasında kullanacakları performans ölçüm sistemini yaratmaları gerektiği tespit edilmiştir.

#### Kaynaklar

**Baysal, M.E.**, Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Performans Ölçümü, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara, 1999.

**Boussofiane A., Dyson R.G. and Thanassoulis E.** Applied data envelopment analysis *European Journal of Operational Research* Vol. 52,1-15, 1991.

**Emrouznejad, A.**, Data Envelopment Analysis Home Page, <http://www.deazone.com>.

**Roll, Y., Golany, B. and Seroussy, D.**, Measuring the efficiency of maintenance units in İsrail Air Force, *European Journal of Operational Research*, Vol. 43, 136-142, 1989.

**Thanassoulis, E., Boussofiane A. and Dyson R.G.** A Comparison of Data Envelopment Analysis and Ratio Analysis as Tools for Performance Assessment" *OMEGA, International Journal of Management Science*, Vol. 24(3), 229-244, 1996.

**Yolalan, R.**, *İşletmeler arası Göreli Etkinlik Ölçümü*, MPM Yayınları, No. 483, Ankara, 1993