

# PERFORMANS ÖLÇÜMÜNDE KIYASLAMA YÖNTEMİ OLARAK VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN KULLANIMI: TÜRKİYE ŞEKER FABRİKALARI ÖRNEĞİ

Şebnem ASLAN<sup>(\*)</sup>

**Özet:** Bu çalışma, Türkiye'deki kamu sektöründe faaliyet gösteren şeker fabrikalarının etkinlik düzeylerinin tespit edilmesi ve şeker fabrikalarının tam etkin konuma gelebilmeleri için azaltmaları veya artırmaları gereken kaynakların belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamına 25 şeker fabrikası alınmıştır. Şeker fabrikalarının etkinlik düzeylerini ölçmek için Veri Zarflama Analizi (VZA) tekniğinden ve SPSS 10,0 paket programından faydalanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre; 2003 ve 2004 yıllarının şeker fabrikalarının toplam etkinlik (CRS) ortalaması 0.98, teknik etkinlik (VRS) ortalaması 0.99 ve ölçek etkinliği ortalaması 0.99'dır. Bu sonuçlar bazı şeker fabrikalarının etkisiz çalıştığını göstermektedir. Ayrıca, şeker fabrikalarının 2003 ve 2004 yılları arasındaki fark, istatistiki açıdan anlamlı bulunmamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Şeker Fabrikaları

**Abstract:** This study has been conducted to determine the efficiency level of sugar factories which to be active the public sector in Turkey and the determining of the resources which are needed to increase or decrease in order to reach to the totally active position of the sugar factories to aims of the study. The study scope consists of 25 sugar factories. To measure the efficiency level of the sugar factories, the Data Envelopment Analysis (DEA) and SPSS 10.0 programming has been used. According to the study findings, in 2003 and 2004 the total efficiency average of the sugar factories (CRS) is 0.98, technical efficiency average (VRS) is 0.99 and scale efficiency average is 0.99. These results show that some of sugar factories are operating inproductively. Seperately, it was not found that there was a significant difference between the year of 2003 and the year of 2004.

**Keywords:** Efficiency, Data Envelopment Analysis, Sugar Factories

## I.Giriş

Gelişmekte olan ülkelerde kamu sektörü harcamalarında son yıllarda önemli oranda yükselişler söz konusu olmaktadır. Ancak harcama artışının karşısında kaynak kısıtlılığı geçmişte olduğu gibi çağımızda da önemini korumaktadır. Bu durum, hükümetlerin kamu kesimindeki fabrikaların etkin çalışması konusuna odaklanmalarına yol açmaktadır.

Kamusal üretim yapan şeker fabrikalarının etkinliği, hükümetin kontrol mekanizmasıyla ve yönetsel rolüyle ilgili bir kavramdır. Bu anlamda, ülkedeki kamuya ait şeker fabrikaları, girdi ve çıktı değişkenleri açısından ele alınıp; etkin kaynak dağıtımı yapıp yapılmadığı incelenmelidir. Bu yaklaşımda yardımcı olacak yöntem ise veri zarflama analizi metodudur.

---

<sup>(\*)</sup> Yrd. Doç.Dr. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu

Hizmet sürecinin etkinliği, belirli girdi ile maksimum çıktı elde edilebilmesi veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır. Etkinliğin görel olarak ölçülmesini sağlayan parametresiz bir yöntem olan veri zarflama analiziyle, bu çalışmada, kamu fabrikaları kapsamında şeker fabrikalarının etkinliklerini inceleme konusu yapılmaktadır.

Doğrusal programlamaya dayalı VZA (DEA) yöntemi, giderek önemi artan yönetim enstrümanı olarak kullanılmaktadır. Genellikle karmaşık girdi ve çıktıyla karakterize olunan üretim birimleri, bankalar veya hastaneler gibi bir grup çok sayıda birimin etkinliğini ölçmek için kullanılmaktadır. Esasen VZA, hemen hemen nispi homojen veri setini değerlendirmek için uygun bir yöntemdir (Srdjevic, ve diğ., 2005: 3211).

VZA, homojen birimlerin nispi etkinliklerini karmaşık performans ölçüleriyle ilgili olarak değerlendiren, matematiksel programlama tekniğidir. VZA analizinde, değerlendirilen birimlere (örn:şeker fabrikası) karar alma birimleri (DMUs) (Decision Making Units) adı verilir ve performans ölçümü girdi ve çıktılar gruplandırılarak yapılır. DEA özellikle girdi ve çıktı arasında ilişki bilinmediğinde kullanışlı bir yöntemdir (Chen, 2006: 1370).

VZA yöntemiyle çeşitli modeller uygulanabilir (Keh ve diğ., 2006: 268);

a) Çıktı odaklı; verilen girdilerle çıktıları maksimize etmek hedeflenebilir,

b) Girdi odaklı; belirli düzeyde çıktı düzeyine ulaşmak için girdiler minimize edilebilir,

c) Tahsis; çıktılar minimum toplam maliyete ulaşsın diye girdilerin fiyatları hesaba katılarak çeşitli modelleri uygulamak mümkündür.

Kavramsal olarak VZA yöntemine, aynı çıktıları veren homojen bir grup birim performansı ile belirli bir birimin etkinliğini kıyaslamak amacıyla, bir hizmet biriminin etkinliğini maksimize etmek için başvurulur. Yöntemde, bazı birimler %100 etkinliğe ulaşır ve nispi olarak etkin birimler olarak isimlendirilir. Etkinlik oranları, %100 altında olan bazı birimler ise etkinsiz olarak değerlendirilir. Bir karar biriminin etkinsizlik derecesi, tek veya birkaç etkin karar birimine göre verilir. Zira, Charnes 1978 yılında VZA'nın performansı tahmin etmede, diğer yaklaşımlardan farklı olduğunu vurgulamıştır. VZA'nın merkezi eğilimden çok, etkinlik üzerine odaklı olduğunu belirtmiş ve bu durumun VZA'ne her gözlemi benzer akranı ile ayrı kıyaslama imkanı verdiğini ifade etmiştir (Keh ve diğ., 2006: 268).

VZA, karar alma birimlerinin verimliliğini ölçmek ve kıyaslamak için bir araçtır. VZA, karmaşık girdi ve çıktıya sahip karar alma birimlerinin verimliliğini kıyaslamak için kullanılan matematiksel bir modeldir. Ağırlıklandırılmış girdi ve çıktı oranları, nispi etkinlik olarak adlandırılan tek bir verimlilik ölçümünü üretir. Karar birimi 1 oranında etkin iken, 1'den

küçükse en etkin birimle kıyaslanarak, nispi olarak daha az etkindir, yorumu yapılmaktadır (Donthu ve diğ., 2005: 1476).

VZA ilk modeli Charnes ve arkadaşlarınca (1978) yılında geliştirilmiştir. Bir VZA modeli, organizasyonlar (karar alma birimi DMUs olarak ifade edilen) arasında karşılaştırma yoluyla benzer çıktı bileşimlerine ulaşmak için benzer girdi bileşimlerini kullanarak değerlendirme yapmaktadır. VZA'nın standardı (Charnes ve diğ. 1978)'na göre;

Bir grup firma ( $r=1, \dots, S$ )  $S$ , her birinin ayrı ayrı üretimi  $M$  ( $i=1, \dots, M$ ), katılan birkaç pazar veya bölümlerin farklı çıktıları, farklı kaynaklar olarak  $N$  ( $j=1, \dots, N$ ) olarak göz önünde bulundurulduğunda;

$X^\Phi (= x_{j\Phi})_{j=1, \dots, N}$  ve  $Y^\Phi (= y_{i\Phi})_{i=1, \dots, M}$  Her karar birimi (DMU) için  $\Phi$ , girdi ve çıktı vektörlerini gösterir. Buradan her firma için etkinliği  $h_\Phi$ , aşağıda yazılı CCR modeli yoluyla değerlendirilmektedir.  $v_j$  ve  $u_i$  girdi ve çıktı ağırlıkları veya çarpanlardır. Değerlendirme ( $\Phi$ ) altında her karar birimi için program, ağırlık kombinasyonunu seçer ve onların girdiden çıktı ağırlık oranı olan etkinliğini maksimize eder. Sınırlamalar, etkinlik skorunun  $h_\Phi$  birimlerden daha büyük olmayacağını garanti eder (maksimum etkinlik düzeyi) (Prior ve Jordi, 2006:294). Aşağıda matematiksel olarak gösterilmektedir.

$$\begin{aligned} \text{Max}_{u, v} \quad & h_\Phi = \left( \frac{\sum_{i=1}^M u_i y_{i\Phi}}{\sum_{j=1}^N v_j x_{j\Phi}} \right) \\ \text{s.t.} \quad & \left( \frac{\sum_{i=1}^M u_i y_{i\Phi}}{\sum_{j=1}^N v_j x_{j\Phi}} \right) \leq 1; \quad r = 1, \dots, S. \\ & \left( \frac{u_i}{\sum_{i=1}^M u_i y_{i\Phi}} \right) \geq \epsilon; \quad i = 1, \dots, M. \\ & \left( \frac{v_j}{\sum_{j=1}^N v_j x_{j\Phi}} \right) \geq \epsilon; \quad j = 1, \dots, N. \end{aligned}$$

Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımına dayalı, Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) girdi odaklı model, karar birimlerinin ölçeğe göre getiri durumunu niteliksel tanımlamak için kullanılır. Ölçeğe göre değişen getiri (VRS) varsayımına dayalı Banker, Charnes ve Cooper (BCC) modeli, niteliksel bilgiyi elde etmek için kullanılır (Tone ve Sahoo, 2005: 265).

Optimum ölçekte üretim yapabilme başarısı ölçek etkinliği olarak adlandırılmaktadır. Karar birimlerinin herhangi bir israfa bulunmadan üretim gerçekleştirmeleri, teknik etkinlik olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle teknik etkinlik, girdi bileşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. Bir karar biriminin hem teknik etkinliği,

hem de ölçek etkinliğini yakalaması durumu ise toplam etkinlik olarak adlandırmaktadır. Bu durumda

Toplam etkinlik= Teknik Etkinlik\* Ölçek etkinliği

olarak formülize edilebilir. Karar biriminin herhangi bir israfta bulunmadan üretimini gerçekleştirmesi durumunda, teknik etkin olduğu söylenebilir. Bunun yanında karar birimlerinin optimum ölçekte hizmet sunabilmesi, ölçek etkinliği olarak ifade edilir. Karar biriminin hem ölçek etkin hem de teknik etkin olması durumu ise toplam etkinlik olarak adlandırılmaktadır (Özata ve Aslan, 2005:2).

## II. Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmanın temel amacı; Türkiye'deki kamuya ait şeker fabrikalarının görelî etkinlik düzeylerinin 2003 ve 2004 yılı verileri baz alınarak, VZA yöntemi ile tespit edilmesidir. Ayrıca şeker fabrikalarının üretiminde kullandıkları temel girdiler ve çıktılardan hareketle; tüm şeker fabrikalarının tam etkin konuma gelebilmesi için azaltmaları veya artırmaları gereken kaynakların belirlenmesi ise, çalışmanın bir diğer amacını oluşturmaktadır. Çalışmada son olarak; 2003 yılı ile 2004 yılı arasında etkinlik düzeyleri arasında fark olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu maksatla aşağıda verilen üç hipotez geliştirilmiştir.

Hipotez 1: Şeker Fabrikalarının 2003 yılı ile 2004 yılı arasında toplam etkinlik sonuçları arasında fark yoktur.

Hipotez 2: Şeker Fabrikalarının 2003 yılı ile 2004 yılı arasında teknik etkinlik sonuçları arasında fark yoktur.

Hipotez 3: Şeker Fabrikalarının 2003 yılı ile 2004 yılı arasında ölçek etkinliği sonuçları arasında fark yoktur.

### A. Karar Birimi Seçimi

Kamu sektörüne bağlı 25 adet şeker fabrikası seçilmiştir. Özel olanlar ve özelleştirme kapsamında bulunanlar analizin dışında tutulmuştur. Analize tabi tutulacak şeker fabrikalarının homojen olmalarına dikkat edilmiştir. Sayısal verilerde tutarlılık sağlanmıştır.

### B. Girdi ve Çıktının Belirlenmesi

Şeker fabrikalarını etkileyen girdi ve çıktı değişkenleri, Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi 2003 ve 2004 Faaliyet Raporları verilerinden alınmıştır. Aşağıda Tablo 1'de açıklamaları görüldüğü gibi; girdi değişkeni olarak; fiilen işlenen pancar, yakıt tüketimi, fiili personel ortalamaları toplamı alınmıştır. Çıktı değişkeni olarak; net gelir (TL/ton), şeker üretimi (ton), melas üretim (ton), satılan şeker miktarı (ton) alınmıştır. Otokorelasyon olduğu düşünülen değişkenler arasında otokorelasyon olup olmadığına bakılmıştır. Herhangi bir otokorelasyon tespit edilmemiştir. 2003 yılı net gelir ile satılan şeker miktarı arasında yapılan regresyon analizinde Durbin-Watson sayısı 1.955

bulunmuş; 2004 yılı net gelir ile satılan şeker miktarı arasında yapılan regresyon analizinde Durbin-Watson sayısı 2.136 bulunmuştur.

Uygulamaya çok fazla sayıda girdi ve çıktı alınması durumunda VZA'nın ayrıştırma yeteneği düştüğünden bu sayı kısıtlı tutulmuştur. Girdi ve çıktı sayısı toplamı, karar birimi sayısından az olmalıdır ilkesine uyulmuştur (Şahin,1998: 57). Yapılan çalışmada, bu yaklaşıma uyulmuş ve girdi ve çıktı birimi toplamı, karar birimi sayısından az tutulmuştur.

Tablo 1: *Araştırmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri*

DEĞİŞKENLER	TANIMLAMA
Girdi Değişkenleri	
Fiilen İşlenen Pancar	2003 ve 2004 yıllarında şeker fabrikalarında fiilen işlenen pancar (ton)
Yakıt Tüketimi	2003 ve 2004 yıllarında şeker fabrikalarında kullanılan yakıt tüketimi (ton)
Fiili Personel Ortalamaları Toplamı	2003 ve 2004 yıllarında şeker fabrikalarında çalışan memur, yardımcı hizmetli, işçileri kapsamaktadır.
Çıktı Değişkenleri	
Net Gelir	2003 ve 2004 yıllarında şeker fabrikalarından elde edilen net gelir (TL/ton)
Şeker Üretimi	2003 ve 2004 yıllarında şeker fabrikalarında üretilen şeker miktarı (ton)
Melas Üretimi	2003 ve 2004 yıllarında şeker fabrikalarında üretilen melas miktarı (ton)
Satılan Şeker Miktarı	2003 ve 2004 yıllarında şeker fabrikalarında satılan şeker miktarı (ton)

### *C. Modelin Kurulması*

Veri zarflama analizi modelinde çıktının maksimizasyonu modeli esas tutulmuştur. Girdilerin minimazasyonu kamu sektörü olması dolayısıyla zor uygulanır bir yoldur. Kamu kurumu niteliğindeki şeker fabrikalarının çıktıları artırma kabiliyetleri bulunmakta; çıktı maksimizasyonu odaklı çalışılmaktadırlar. Bu yüzden veri zarflama analizinde çıktının maksimizasyonu modeli uygulanmıştır.

#### D. Ölçeğe Göre Getiri Tipinin Seçilmesi

Şeker fabrikalarında veri zarflama analizi uygulamasında her iki model; ölçeğe göre sabit getiri (CCR; CRS) ve ölçeğe göre değişken getiri (VRS;BCC) uygulanmıştır.

#### E. Veri Zarflama Analizinde Kullanılan İstatistik Analizler

Araştırmada etkinlik düzeylerinin hesaplanmasında VZA tekniğinden faydalanılmıştır. VZA yöntemi ile üç çeşit etkinlik sonucu hesap edilmiştir. Bunlar, teknik etkinlik (VRS), ölçek etkinliği ve toplam etkinlik (CRS) sonuçlarıdır. Etkinlik sonuçlarının hesap edilmesi için Banixia Frontier Analyst isimli VZA paket programından, istatistiksel hesaplamalar için ise SPSS 10,0 programından faydalanılmıştır. Regresyon analizi, Durbin-Watson katsayısı, Compare Means Paired-Samples T Testi uygulanmıştır.

### III. Araştırma Bulguları

Kamuya ait 25 adet şeker fabrikasının etkinlik değerlendirilmesi yapılmıştır. Uygulanan çıktı yönelimli VZA yöntemi sonucunda incelenen şeker fabrikalarının etkinlik düzeyi tespit edilmiştir.

Tablo 2: 2003 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketine Ait Tanımlayıcı Ölçüler

Tanımlayıcı Ölçüler	Toplam Etkinlik(CRS)	Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği
Toplam Fabrika Sayısı	25	25	25
Tam Etkin Fabrika	15	23	15
Etkinlik Ortalaması	98.8888	99.762	0,991184356
Standart Sapma	2.288726575	1.149028575	0.016578369
Minimum	91.03	94.25	0.936673347
Maksimum	100	100	1.0

Tablo 2'de görüldüğü gibi araştırma kapsamına 2003 yılına ait kamuya ait toplam 25 şeker fabrikası verisi alınmıştır. Bu fabrikalardan toplam etkinlik ve ölçek etkinliği açısından 15 tanesi, teknik etkinlik açısından ise 23 tanesi tam etkin olarak çalışmaktadır. Araştırma sonucunda; şeker fabrikalarının toplam etkinlik ortalaması, 0.98, teknik etkinlik ortalaması, 0.99, ölçek etkinliği ortalaması, 0.99'dır. (Değerlendirme 100 üzerinden yapılmıştır.) Bu fabrikaların tam etkin konuma gelebilmeleri için toplam etkinliklerini 1.1112, teknik etkinliklerini 0.238, ölçek etkinliklerini ise 0.0088 artırmaları gerekmektedir.

Tablo 3: 2004 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketine Ait Tanımlayıcı Ölçüler

Tanımlayıcı Ölçüler	Toplam Etkinlik (CRS)	Teknik Etkinlik (VRS)	Ölçek Etkinliği
Toplam Fabrika Sayısı	25	25	25
Tam Etkin Fabrika	16	19	16
Etkinlik Ortalaması	98.4956	99.096	0.993880686
Standart Sapma	2.519646271	2.013032538	0.010714598
Minimum	92.55	93.13	0.969
Maksimum	100	100	1.0

Tablo 3'de görüldüğü gibi araştırma kapsamına 2004 yılına ait kamuya ait toplam 25 şeker fabrikası verisi alınmıştır. Bu fabrikalardan toplam etkinlik ve ölçek etkinliği açısından 16 tanesi, teknik etkinlik açısından ise 19 tanesi tam etkin olarak çalışmaktadır. Araştırma sonucunda; şeker fabrikalarının toplam etkinlik ortalaması, 0.98, teknik etkinlik ortalaması, 0.99, ölçek etkinliği ortalaması, 0.99'dır. (Değerlendirme 100 üzerinden yapılmıştır.) Bu fabrikaların tam etkin konuma gelebilmeleri için toplam etkinliklerini 1.5044, teknik etkinliklerini 0.904, ölçek etkinliklerini ise 0.006 artırmaları gerekmektedir.

VZA yöntemi, karar birimlerinin tam etkin olabilmesi için kullanmaları gereken girdi ve artırmaları gereken çıktı miktarlarını tespit etme yeteneğine sahip bir yöntemdir. Bu araştırmada da VZA yönteminin bahsedilen özelliğinden faydalanılarak, araştırma kapsamındaki şeker fabrikalarının tam etkin konuma gelebilmeleri için ulaşmaları gereken hedef girdi ve çıktı miktarları hesap edilmiştir.

Tablo 4: 2003 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketinin Mevcut, Hedef ve Azaltılması Gereken Girdiler

Mevcut Yakıt Tüketimi (ton)	Hedef Yakıt Tüketimi (ton)	Azaltılması Gereken Yakıt Tüketimi (ton)
388457	5281622	1507
Mevcut Fiili Personel Ortalamaları Toplamı kişi	Hedef Fiili Personel Ortalamaları Toplamı kişi	Azaltılması Gereken Fiili Personel Ortalamaları Toplamı kişi
15842	196271	8194

Tablo 5: 2004 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketinin Mevcut, Hedef ve Azaltılması Gereken Girdiler

Mevcut Yakıt Tüketimi (ton)	Hedef Yakıt Tüketimi ton	Azaltılması Gereken Yakıt Tüketimi (ton)
420355	2471518	976

Tablo 4 ve Tablo 5'te görüldüğü gibi araştırma kapsamındaki şeker fabrikalarında 2003 ve 2004 yılı verilerine göre azaltılması gereken girdiler bulunmaktadır. VZA sonuçlarına göre (CRS modeline göre) bu fabrikaların tümünün tam etkin çalışabilir konuma gelebilmesi için 2003 yılı için 1507 ton yakıt tüketiminin azaltılması; 8194 personelin azaltılması gerekmektedir. 2004 yılı için yakıt tüketimi 976 ton azaltılmalıdır.

Tablo 6: 2003 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketinin Mevcut, Hedef ve Arttırılması Gereken Çıktılar

Mevcut Net Gelir (milyon TL/yıl)	Hedef Net Gelir (milyon TL/yıl)	Arttırılması Gereken Net Gelir (milyon TL/yıl)
646177242	27364695206	3757
Mevcut Şeker Üretimi (ton)	Hedef Şeker Üretimi (ton)	Arttırılması Gereken Şeker Üretimi (ton)
1255675	50780276	4584
Mevcut Melas Üretimi (ton)	Hedef Melas Üretimi (ton)	Arttırılması Gereken Melas Üretimi (ton)
374349	16063099	4074
Mevcut Satılan Şeker Miktarı (ton)	Hedef Satılan Şeker Miktarı (ton)	Arttırılması Ger. Sat. Şeker Miktarı (ton)
1268258	66449502	69657

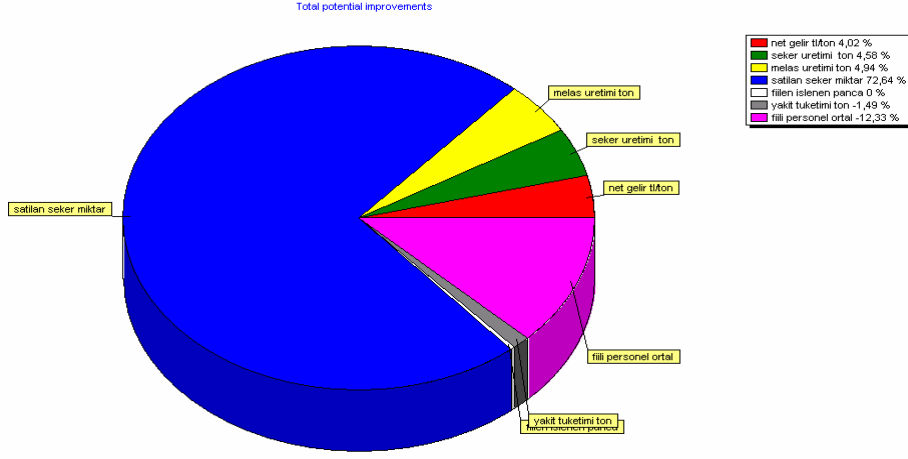


Tablo 7: 2004 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketinin Mevcut, Hedef ve Arttırılması Gereken Çıktılar

Mevcut Net Gelir (milyon TL/yıl)	Hedef Net Gelir (milyon TL/yıl)	Arttırılması Gereken Net Gelir (milyon TL/yıl)
877662934	32316773561	9881
Mevcut Şeker Üretimi (ton)	Hedef Şeker Üretimi (ton)	Arttırılması Gereken Şeker Üretimi (ton)
1326760	53360276	5324
Mevcut Melas Üretimi (ton)	Hedef Melas Üretimi (ton)	Arttırılması Gereken Melas Üretimi (ton)
381904	14732055	3696
Mevcut Satılan Şeker Miktarı (ton)	Hedef Satılan Şeker Miktarı (ton)	Arttırılması Gereken Satılan Şeker Miktar (ton)
61132685	113420395	17248

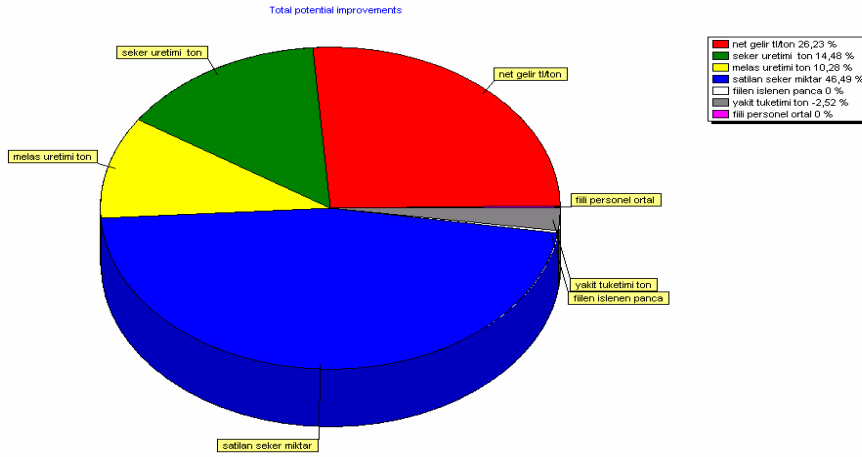
Tablo 6 ve Tablo 7'de görüldüğü gibi araştırma kapsamındaki şeker fabrikalarında 2003 ve 2004 yılı verilerine göre, arttırılması gereken çıktı miktarları bulunmaktadır. VZA sonuçlarına göre (CRS modeline göre) bu fabrikaların tümünün tam etkin çalışabilir konuma gelebilmesi için 2003 yılında; 3757 milyon TL/yıl net gelir, 4584 ton şeker üretimi, 4074 ton melas üretimi, 69657 ton satılan şeker miktarı eksik bulunmaktadır. 2004 yılında; 9881 TL/ton net gelir, 5324 ton şeker üretimi, 3696 ton melas üretimi, 17248 ton satılan şeker miktarı eksik bulunmaktadır.

Bu sonuçlara göre şeker fabrikalarının girdi ve çıktılar bazında gelişme potansiyelleri şu şekilde özetlenebilir:



Şekil. 1: 2003 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketinin Girdiler ve Çıktılar Bazında Gelişme Potansiyelleri

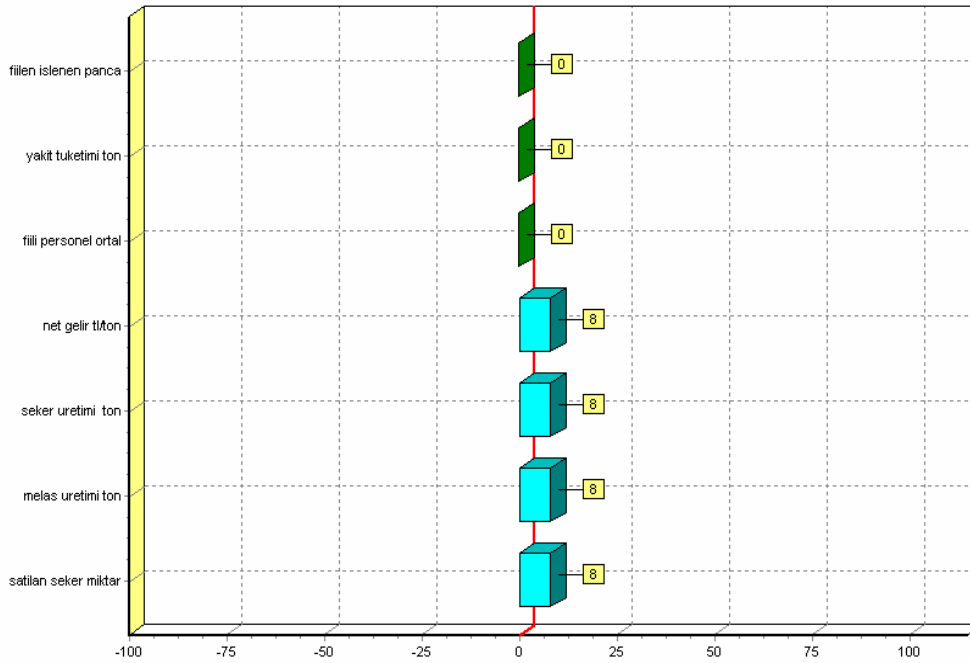
Şekil 1'de görüldüğü gibi 2003 yılında girdi ve çıktıların etkin kullanılabilmesi durumunda şeker fabrikalarının; %4.2 net gelirlerinde, %4.8 şeker üretiminde, %4.94 melas üretiminde, %72.64 satılan şeker miktarında artış yapabileme potansiyeli bulunmaktadır. Bunun yanında, yakıt tüketiminde %1.49 azalma, fiili personel ortalamaları toplamında %12.33 oranında azaltma potansiyeli bulunmaktadır.



Şekil. 2: 2004 Yılı Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketinin Girdiler ve Çıktılar Bazında Gelişme Potansiyelleri

Şekil 2'de görüldüğü gibi 2004 yılında girdi ve çıktıların etkin kullanılabilmesi durumunda şeker fabrikalarının; %26.23 net gelirlerinde, %14.48 şeker üretiminde, %10.28 melas üretiminde, %46.49 satılan şeker miktarında artış yapabilme potansiyeli bulunmaktadır. Bunun yanında, yakıt tüketiminde %2.52 azaltma potansiyeli bulunmaktadır.

Kullanılan VZA paket programı, birim bazında değerlendirme imkanı da sağlamaktadır. Buna göre Grafik 1'de il bazında şeker fabrikasını görmek mümkündür. Araştırmada ele alınan 25 şeker fabrikasının grafik yardımıyla görmek mümkündür. Ancak çalışmanın kapsamını daraltmak zorunluluğu nedeniyle 2004 yılına ait toplam etkinliği en düşük bulunan Kastamonu Şeker Fabrikası örnek verilmiştir.



Grafik 1: Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketinin Arttırılması veya Azaltılması Gereken Girdileri ve Çıktıları Bakımından Örnek Kastamonu Şeker Fabrikası

Grafik 1'de görüldüğü gibi, 2004 verilerine göre, Kastamonu Şeker Fabrikasında, çıktıların tümünde (net gelir, şeker üretimi, melas üretimi ve satılan şeker miktarı) %8.05'lik oranda artış sağlanmalıdır.

Son olarak; 2003 yılı ile 2004 yılı arasında etkinlik düzeyleri arasında fark olup olmadığı belirlenmeye çalışan hipotezleri test etmek için, SPSS paket

programından faydalanılarak Compare Means Paired-Samples T testi uygulanmıştır. Bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8: Türkiye Şeker Fabrikalarının 2003 ve 2004 Yıllarına Ait Bulguların Karşılaştırılması (Bağımsız Gruplar Arası T Testi)

Hipotezler	2003 ve 2004 Verileri (Sayı=25)		t	p	İstatistiksel Karar
	Ort.	S. Sapma			
Hipotez 1	0,3932	3,22551	0,610	0,548	Kabul
Hipotez 2	0,3932	3,22551	-0,700	0,491	Kabul
Hipotez 3	0,0027	0,01926	-0,700	0,491	Kabul

Tablo 8’de görüldüğü gibi, “Şeker Fabrikalarının 2003 yılı ile 2004 yılı arasında toplam etkinlik, teknik etkinlik ve ölçek etkinliği sonuçları arasında fark yoktur” şeklinde kurulan hipotezlerin tümü kabul edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Sonuç olarak şeker fabrikalarının 2003 ve 2004 yılları arasında istatistiki açıdan anlamlı bir fark yoktur.

#### IV.Sonuç

Veri zarflama yöntemi, kamu sektöründe aynı faaliyet alanında kaynak dağıtımında toplu (makro) bakışı sağlayan bir yöntem olması dolayısıyla uygun yöntem olmaktadır. Fabrikalara ne kadar kaynak dağıtılması gerektiği ya da fabrikanın mevcut kaynaklarıyla ne derecede etkin hizmet verebildiği analiz sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Şeker fabrikalarının etkinliği araştırılmış ve çalışmanın bulgularına göre; her iki yılın ortalaması alındığında; şeker fabrikalarının toplam etkinlik (CRS) ortalaması %98.68, teknik etkinlik (VRS) ortalaması %99.43, ölçek etkinliği ortalaması %99,24 bulunmuştur. Bu sonuçlar, bazı şeker fabrikalarının etkinsiz çalıştığını ortaya koymaktadır. Zira, %1-2’lik farklılıklar, tüm fabrikalara topluca bakıldığında halen artırılması gereken ve azaltılması gereken girdi ve çıktı değişkenleri küçümsenmeyecek orandadır. 2003 yılında girdi ve çıktıları etkin kullanılabilmeleri durumunda şeker fabrikalarının; %4.2 net gelirlerinde, %4.8 şeker üretiminde, %4.94 melas üretiminde, %72.64 satılan şeker miktarında artış yapabilme potansiyeli bulunmaktadır. Bunun yanında, yakıt tüketiminde %1.49 azalma, fiili personel ortalamaları toplamında %12.33 oranında azaltma potansiyeli bulunmaktadır. 2004 yılında girdi ve çıktıları etkin kullanılabilmeleri durumunda şeker fabrikalarının; % 26.23 net gelirlerinde, %14.48 şeker üretiminde, %10.28 melas üretiminde, %46.49 satılan şeker miktarında artış yapabilme potansiyeli bulunmaktadır. Bunun

yanında, yakıt tüketiminde %2.52 azaltma potansiyeli bulunmaktadır. Kısacası, yakıt tüketimi konusunda her iki yılda üretiminde azaltılması gerekmektedir. 2003 yılında personel sayısında istihdam fazlası da söz konusudur.

Kısacası, veri zarflama analizi, kaynak dağıtımı konusunda hükümet yöneticilerine yön gösterici rol üstlenebilir. Özellikle il bazında kaynakların dağıtımında geçmiş yıllardaki göstergeler, gelecek yıllar için bir öngörü sağlayabilir.

### **Kaynaklar**

- Chang, H. (1998) "Determinants Of Hospital Efficiency: The Case Of Central Government-Owned Hospitals In Taiwan", *Omega International Management Science*, 26(2), ss.307-317.
- Chen Y., Liang, Liang, Y., Feng, Zhu, J. (2006) "Evaluation of Information Technology Investment: A Data Envelopment Analysis Approach", *Computers and Operations Research*, 33, ss.1368-1379.
- Donthu, N., Hersberger, E. K., Osmonbekov, T. (2005) "Benchmarking Marketing Productivity Using Data Envelopment Analysis", *Journal of Business Research*, 58, ss.1474-1482.
- Keh, Hean T., Chu, S., Xu, J. (2006) "Efficiency, Effectiveness and Productivity of Marketing in Services", *European Journal of Operational Research*, 170, ss.265-276.
- Özata, M., Aslan Ş. (2005) "Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü: Üniversite ve Devlet Hastanelerinde Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi Uygulaması", *Modern Hastane Yönetimi*, Nisan-Mayıs-Haziran, ss.1-8.
- Prior, D., Surroca, J. (2006) "Strategic Groups Based on Marginal Rates: An Application to The Spanish Banking Industry", *European Journal of Operational Research*, 170, ss. 293-314.
- Srdjevic, Bojan, M., Yvonilde Dantas P., Porto, Rubem L. L. (2005) "Data Envelopment Analysis of Reservoir System Performance", *Computers & Operations Research*, 32, ss. 3209-3226.
- Şahin, İ. (1998) "Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama", *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s.57.
- Tone, Kaoru, S., Biresh K. (2005) "Evaluating Cost Efficiency and Returns to Scale in The Life Insurance Corporation of India Using Data Envelopment Analysis", *Socio-Economic Planning Sciences*, 39, ss..261-285.

Türkiye Şeker Fabrikaları A. Ş. 2003-2004 Faaliyet Raporları.

Ek.1: 2003/2004 Yıllarına Ait Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Ait Toplam Etkinlik (CCR) ve Teknik Etkinlik (BCC) Sonuçları

Birim	2003 Yılı Toplam Etkinlik	2003 Yılı Teknik Etkinlik	2004 Yılı Toplam Etkinlik	2004 Yılı Teknik Etkinlik
Afyon	100	100	100	100
Ağrı	91,03	94,25	92,55	93,13
Alpullu	97,18	100	95,13	97,35
Ankara	99,03	100	96,41	99,36
Bor	99,41	100	99,31	100
Burdur	99,75	100	100	100
Çarşamba	100	100	100	100
Çorum	100	100	100	100
Elazığ	99,13	100	96,9	100
Elbistan	100	100	100	100
Erciş	97,87	100	95,89	97,83
Ereğli	100	100	100	100
Erzincan	100	100	100	100
Erzurum	100	100	100	100
Eskişehir	100	100	100	100
İlgın	99,69	100	99,56	100
Kars	100	100	100	100
Kastamonu	100	100	100	100
Kırşehir	100	100	100	100
Malatya	93,48	99,8	92,86	93,19
Muş	100	100	100	100
Susurluk	100	100	100	100
Turhal	95,65	100	93,78	96,54
Uşak	100	100	100	100
Yozgat	100	100	100	100