

## **Veri Zarflama Analizinin Türk Sağlık Sektöründe Bir Uygulaması**

**Yrd. Doç. Dr. Cevdet A. Kayalı**

*Celal Bayar Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Manisa*

**Arş. Gör. Nilgün Kayalı**

*Celal Bayar Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Manisa*

**Arş. Gör. Burak Kartal**

*Celal Bayar Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, Manisa*

### **ÖZET**

*Son yıllarda uygulaması farklı sektörleri kapsayacak biçimde yaygınlaşan Veri Zarflama Analizi (VZA), özellikle, kar amacı taşımadan kamu hizmeti sunan kurum ve kuruluşların göreceli etkinliklerinin belirlenmesinde oldukça faydalıdır. Bu araştırma ile söz konusu yöntem, ülkemizin kalite ve etkinlik bakımından iyileşme sürecinde olan sağlık sektöründe uygulanmıştır. İzmir ilinin Bornova ilçesindeki sağlık ocaklarının 2000-2002 dönemindeki performanslarına göre söz konusu sağlık ocaklarının göreceli etkinlikleri belirlenmiştir.*

*Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Etkinlik, Türk Sağlık Sektörü*

## **Data Envelopment Analysis and An Application In The Turkish Health Sector**

### **ABSTRACT**

*Data Envelopment Analysis (DEA) is a useful method which can help determine the relative efficiencies of any and especially non-profit organizations. Recently, its applications have spread over various sectors and organizations, including banks, schools, hospitals, teams, cities, firms, etc. being in a transformation process towards higher quality and efficiency. Turkish medical system provides outstanding opportunities to the method's application. In this paper, relative efficiencies of state-owned health care centers in the municipality of Bornova, Izmir have been determined depending on their performance data between the year of 2000 and 2002.*

*Key Words: Data Envelopment Analysis, Efficiency and Turkish Health Care Sector*

### **Giriş**

Verimlilik artışı ile ilgili yapılan çalışmalar son zamanlarda bütün dünyada büyük artış göstermiştir. Sözkonusu artışta başlıca iki nedenin etkili olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisi, ülkemiz açısından daha ön plana çıkan kaynak kısıtı sorunudur. Kısıtlı kaynakların daha etkin kullanımı kamu kesiminde, özellikle de sağlık sektöründe daha çok dikkat edilmelidir. Sağlık sektöründe etkinlikten uzaklaşmanın bedeli hastalık ve ölüm olmaktadır (Kirigia, Emrouznejad ve Sambo, 2002, s.39). 1970'lerden itibaren sağlık hizmetlerinin maliyetinin dünya çapında hızlı artışı, ülkelerin sağlık politikaları içinde maliyeti dikkate alan programların öne çıkmasını sağlamıştır. Yönetim, organizasyon, işgücü, finans, hizmet sunumu, yasalar ve bilgi açısından gerçekleştirilen yeniden düzenlemeler ile kaynakların daha etkin kullanımı, Ulusal Sağlık Sistemimizin

Kalkınma Planlarında yer alan hedeflerinden biridir (Şahin ve Özcan, 2000, s.308).

Araştırma tekniklerindeki gelişmeler ve bilgisayarlardan bu amaçla daha fazla yararlanılabilmesi, verimlilik çalışmalarının sayısını ve kalitesini artıran bir başka nedendir. Veri Zarflama Analizi (VZA) bu gelişmeler ışığında ortaya çıkan ve geliştirilen bir analiz yöntemidir. VZA ile aynı amaçlara sahip işletmelerin (karar birimlerinin) göreceli etkinlikleri ölçülür. Örneğin, bir bankanın şubelerinin birbirleriyle kıyaslanarak göreceli etkinlikleri belirlenebilir. Geçmiş uygulamalarda bankalar dışında hastaneler, mahkemeler, okullar, ürünler, firmalar, takımlar ve şehirlere, etkinlikleri incelenen çeşitli karar birimleri olarak rastlanmaktadır. Bununla beraber incelenen karar birimleri aynı sistem içinde yer almalı ve bu sistem içindeki benzer birimlerle karşılaştırılmalıdır. Örneğin Türkiye Birinci Basketbol Ligindeki takımların seçilecek çeşitli girdi ve çıktı faktörlerine göre göreceli etkinlikleri belirlenebilir. Ancak farklı liglerdeki takımların bu yöntemle karşılaştırılması doğru olmaz.

Aynı sistem içindeki karar birimlerini seçerken dikkat edilecek hususlar da vardır: Öncelikle seçilecek karar birimi, kullandığı kaynaklardan ve ürettiği ürünlerden sorumlu olacak ayrı bir yapıda olmalıdır. Ayrıca etkinlik ölçümlerinin anlamlı çıkması bakımından, girdi ve çıktı sayılarına bağlı olarak yeterli sayıda karar birimi analize dahil edilmelidir (Tiryaki, 2000, s.9).

Etkinliklerin değerlendirilmesinde kullanılacak girdi ve çıktılar, araştırmacı tarafından, incelenen karar birimlerinin özellikleri dikkate alınarak belirlenir. Sağlık hizmeti veren bir kuruluştaki girdi olarak doktor, hemşire, teknik ve idari personel sayıları, ilaç ve diğer malzeme harcamaları ile kullanıma hazır yatak sayıları kullanılabilir. Böylesi bir kuruluştaki çıktı olarak, bölümlere göre kontrol edilen hasta sayıları, yatarak tedavi gören hasta sayıları ve eğitimden geçirilmiş hemşire ve intern sayıları kullanılabilir (Kirigia, Emrouznejad ve Sambo, 2002, s.39; Timor, 2001, s.70).

Çalışmamızda Veri Zarflama Analizi hakkında bilgi sunularak, bu yaklaşım ile Bornova ilçesinde hizmet veren sağlık ocaklarının 2000-2002 döneminde göstermiş oldukları etkinliğin ölçülmektedir.

### **Veri Zarflama Analizi**

Etkinlik analizi için geçerli olan tüm teknikler 2 yaklaşım altında toplanmaktadır; parametrik yaklaşım ve parametrik olmayan yaklaşım. Her iki yaklaşım da kullanılarak sağlık sektöründe birçok çalışma yapılmıştır; Chilingirian&Sherman (1996), Clement ve diğerleri (1996), Morey&Dittman (1996), Özcan ve diğerleri (1996) ve Salinas-Jiménez&Smith (1996)'in yöneylem araştırması ve sağlık sektörü ile ilgili çalışmaları “ Annals of Operations Research, vol 67, 1996”, Kooreman (1994), Vitaliano&Toren (1994), Zuckerman ve diğerleri (1994) konuyla ilgili çalışmaları “Journal of Health Economics, vol 13, 1994” dergisinde yayımlanmıştır. Bu bilim adamları yaptıkları çalışmalarla, sağlık ekonomisi alanında gelecek tahminlemesinin ve etkinlik ölçümünün önemini savunmuşlardır. Diğer yandan, Dor (1994), Newhouse (1994) ve Skinner

(1994)'ın "Journal of Health Economics, vol 13,1994" dergisinde yayınlanan çalışmalarında etkinliğin yeterli derecede doğru olarak ölçülemeyeceğini ve bu etkinlik ölçüsünün karar verme sürecinde kullanımının doğruluk derecesini tartışmışlardır. Etkinlik ölçümünün gelecek tahminlemede ve sağlık sektöründe, belli alan içerisindeki girdi ve çıktı ölçümlerini yaptığından yararlı bir araç olduğu söylemek mümkündür (Olesen, Petersen, 2002, s.85).

VZA, 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ortaya konulan, doğrusal programlama uygulaması olan ve teknik etkinliğin değerlendirilmesinde parametrik olmayan bir yaklaşımdır.

VZA, benzer hizmet veren birçok hizmet biriminin kullandıkları kaynakları (girdi) ve ürettikleri ürünleri (çıkıtı) dikkate alarak, birimlerin etkinliklerini karşılaştırma imkanı sunmaktadır. Aynı zamanda, her bir hizmet birimine ait standart maliyetlerin hesaplama gereğini öne sürmekte, çünkü çok sayıdaki girdi ve çıktıları, etkinlik oranının pay ve paydası içerisinde aynı birim olması gözetilmeksizin birleştirmektedir. Böylece VZA metodu girdi ve çıktı karmasını dikkate alarak etkinliği ölçmektedir. Sonuç olarak işletme rasyoları veya kazanç ölçülerinden daha geniş ve güvenilirdir (Fittsimmons, Fittsimmons, 1994, s.320).

VZA sayesinde elde edilen göreceli etkinlik değerlerini yorumlamadan önce, etkinlik kavramlarını daha yakından incelemek gerekir. Örgütler üretimde gereksiz olarak fazladan girdi tüketirlerse üretim sürecinin teknik etkinliğinin düşük olduğu söylenir (Prior ve Sola, 2000, s.299). Teknik etkinlik, örgütün elinde bulundurduğu girdi bileşimini en uygun biçimde kullanarak en çok çıktıyı üretmedeki başarısına denir. Girdi fiyatlarını göz önünde bulundurarak en uygun girdi bileşiminin seçimindeki başarıya ise tahsis etkinliği denir. Sözkonusu iki etkinlik birlikte, bir örgütün minimum maliyetle üretim yapmadaki ekonomik başarısının göstergesi olarak maliyet etkinliğini belirler. Tam teknik etkinliğe sahip örgütler, optimal girdi bileşimiyle ulaşabilecekleri en yüksek üretim miktarını elde ederler. Bir başka deyişle etkinlik sınırında faaliyet gösterirler. VZA incelenen karar birimlerinin gerçekleşmiş çıktı ve girdi değerlerini kullanarak bir kuramsal etkinlik sınırı oluşturur (Aktaş, 2001, s.164). VZA sonucu elde edilen etkinlik değerleri, etkinlik sınırından her karar biriminin uzaklaşma derecesini göstermektedir. Girdilere ilişkin etkinlik değerleri, etkinlik sınırına ulaşmak için hangi girdileri ne derece azaltmak gerektiğini; çıktılara ilişkin etkinlik değerleri ise tam etkin olabilmek için çıktıların ne kadar artırılması gerektiğini gösterir (Şahin ve Özcan, 2000, s.310).

VZA metodu, girdiye ve çıktıya yönelik olarak iki yönlü kullanılabilme özelliğine sahiptir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır. Bu çalışmada Bornova'da hizmet veren sağlık ocaklarının son üç yıllık etkinlik ölçümü girdiye yönelik VZA modeli kullanılarak yapılmıştır (Esenbel, Erkin, Erdoğan, 2000, s.3).

VZA'nın avantajları aşağıdaki gibi özetlenebilir: Yöntem çok sayıda girdi ve çıktıya sahip işletmelerin performansını tek değer olarak özetleyebilir. Kuramsal birimi oluşturan birimler, etkinliği ölçülen birim için potansiyel kıyaslama adayları olarak düşünülebilir ve yöntem incelenen birim için muhtemel iyileştirme alanlarının tespitine imkan verir (Aktaş, 2001, s.174). VZA çok sayıda çıktı ve girdiyi birlikte analize dahil ederken, önceden tanımlanmış belirli ağırlıklara ihtiyaç göstermez. Aynı zamanda, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkilerin belirli fonksiyonel şekillerde olmasını da şart koşmaz. Bu özellikleri, çok sayıda çıktısı kar gibi geleneksel ölçütlerce yeterince ölçülemeyen kar amaçsız örgütlerin değerlendirilmesinde özellikle faydalıdır (Tiryaki, 2000, s.9).

Yöntemin kullanılmasında dikkat edilmesi gereken bazı olumsuzluklar ise şunlardır: Daha önce belirtildiği gibi karar birimleri benzer girdi ve çıktı yapısına sahip olmalıdır. Ayrıca model dikkatli kurulmalı ve veriler hatasız girilmelidir. VZA ile hesaplanan etkinlik değerleri hatalara karşı oldukça hassastır. VZA'nın bir başka olumsuz yanı ise farklı çalışma sonuçlarının kıyaslanamamasıdır (Aktaş, 2000, s.174). VZA girdi ve çıktı sayılarına bağlı olarak yeterli sayıda karar birimine uygulanmalıdır. Eğer bu gerçekleştirilemiyorsa analiz, üretim sürecinin sadece en önemli kısımlarıyla ilgili olan ve kendi aralarında korelasyonları yüksek olmayan girdi ve çıktı faktörlerine indirgenerek bu sorun aşılabılır (Şahin ve Özcan, 2000, s.311).

Sağlık hizmeti sunan kuruluşlar, çok sayıda girdi kullanarak, aşırı derecede çeşitli hizmet çıktıları üretirler. Sözkonusu ürün ve hizmetlerden bazıları laboratuvar testleri, aşı hizmetleri, ilaç verme, hemşirelik ve ebelik hizmetleri, doktorlar tarafından sunulan hizmetler ve diğer sosyal hizmetler olarak isimlendirilebilir (Olesen ve Peterson, 2002, s.83). Sağlık sektöründe VZA uygulamaları 1990'lı yıllarda doktorları, ruh ve sinir hastalıkları hastanelerini, yaşlılarla ilgili kurumları ve diğer hastaneleri kapsayacak biçimde yaygınlaşmıştır. Geçmişte gerçekleştirilen uygulamalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde, VZA'nın, sağlık hizmeti sunan kuruluşların etkinliğini belirlemede etkili bir araştırma malzemesi olduğu görülmektedir (Şahin ve Özcan, 2000, s.310). Bütün bu bilgiler doğrultusunda, ülkemizde sağlık hizmeti veren kuruluşların etkinlik çalışmalarına katkıda bulunmak üzere uygulamamızı gerçekleştirdik. VZA benzer karar birimlerine uygulandığı için, aynı kuruma bağlı, aynı yasalara tabi, benzer örgüt yapısına ve amaçlara sahip sağlık hizmeti sunan birimler analizimize dahil edilmiştir.

#### **Veri Zarflama Analizi Modeli:**

Doğrusal programlama modeli olan VZA, hizmet biriminin çıktı ve girdiler oranı olarak ifade edilen etkinliğini, benzer hizmet birimlerin performansları ile birim etkinliğini karşılaştırarak, maksimize etmeye çalışmaktadır. Bu yöntemde %100 etkin değere sahip birimler "bağlı etkin birim" (relatively efficient units), %100'den az etkin değere sahip birimler "etkin olmayan birim" (inefficient unit) olarak değerlendirilir ( Fittzsimmons, Fittzsimmons, 1994, s.320-323).

VZA doğrusal programlama modeli aşağıdaki gibi formüle edilebilir;

$E = k$  biriminin etkinlik değeri,  $k: 1,2,\dots,K$

$u = j$  çıktısının katsayısı,  $j: 1,2,\dots,M$

$v = i$  girdisinin katsayısı,  $i: 1,2,\dots,N$

$O =$  belirli bir zaman diliminde  $k$  hizmet birimi tarafından üretilen  $j$  çıktısının gözlenen miktarı,

$I =$  belirli bir zaman diliminde  $k$  hizmet birimi tarafından kullanılan  $i$  girdi miktarı,

**Amaç Fonksiyon;** Amaç, hizmet biriminin mümkün olan en yüksek etkinlik değerini veren her bir çıktı katsayısını ( $u$ ) ve girdi katsayısını ( $v$ ) bulmaktır.

$$\max E_e = \frac{u_1 O_{1e} + u_2 O_{2e} + \dots + u_M O_{Me}}{v_1 I_{1e} + v_2 I_{2e} + \dots + v_N I_{Ne}} \quad (1)$$

$e$ : hesaplanmış birim indeksi

Bu fonksiyon, girdi ve çıktı katsayılarının ( $u, v$ ) kümesi, karşılaştırılan tüm diğer hizmet birimlerine uygulandığında, hiçbir hizmet biriminin %100 etkin değere ulaşamayacağını belirten bir kısıtı gerektirmektedir.

$$\text{Kısıtlar:} \quad \frac{u_1 O_{1k} + u_2 O_{2k} + \dots + u_M O_{Mk}}{v_1 I_{1k} + v_2 I_{2k} + \dots + v_N I_{Nk}} \leq \%100 \quad (2)$$

$k: 1,2,\dots,K \quad u, v > 0$

Bu kesirli doğrusal programlama modeli, standart doğrusal programlama bilgisayar programında çözebilmek için yeniden formüle edilmesi gerekir. Amaç fonksiyonu ile tüm kısıtların kesirli olduğu görülmektedir. Birimin girdiler toplamının 1 olarak değerlendirilmesiyle amaç fonksiyon doğrusal fonksiyon olarak aşağıdaki gibi belirtilebilir;

$$\text{Amaç Fonksiyon:} \quad \max E_e = u_1 O_{1e} + u_2 O_{2e} + \dots + u_M O_{Me} \quad (3)$$

$$\text{Kısıtlar:} \quad v_1 I_{1e} + v_2 I_{2e} + \dots + v_N I_{Ne} = 1 \quad (4)$$

Her bir hizmet birimi için, (2) denklemindeki kısıtlar benzer olarak aşağıdaki gibi formüle edilebilir:

$$u_1 O_{1k} + u_2 O_{2k} + \dots + u_M O_{Mk} - 100(v_1 I_{1k} + v_2 I_{2k} + \dots + v_N I_{Nk}) \leq 0 \quad (5)$$

Yöntemde incelenen hizmet birimleri ile belirlenen girdi ( $N$ ) ve çıktı ( $M$ ) sayısı arasındaki ilişki deneysel bulgulara ve VZA kullananların deneyimlerine dayanarak aşağıdaki gibi olabilir:

$$K \geq 2(N+M)$$

### **Veri Zarflama Analizi Yönteminin Bornova'daki Sağlık Ocaklarının 2000-2002 Yılları Arasında Etkinlik Değerlemesinde Uygulanması**

Çalışmamızın bu bölümünde Bornova'da hizmet veren sağlık ocaklarının 2000-2002 dönemindeki etkinliklerinin belirlenmesinde VZA yöntemi uygulanmaktadır. Etkinliklerin ölçümünde EMS (Efficiency Measurement System) Version 1.3 programından yararlanılmıştır. Bornova'da hizmet veren 21

sağlık ocağı bulunmaktadır ve son 3 yıllık verileri Tablo 1.1 ve Tablo 1.2’de sunulmuştur.

VZA yöntemi ile sağlık ocaklarının görece etkinliklerinin hesaplanabilmesi için 3 tane girdi ve 3 tane çıktı belirlenmiştir. Sağlık ocaklarının sorumlu oldukları bölgeye verdikleri hizmeti değerlendirebilmek için belirlenen girdi ve çıktı olarak belirlenen veriler aşağıdaki gibidir:

*Girdiler (Input)*

1. Sağlık ocağının sorumlu olduğu kişi sayısı
2. Sağlık ocağındaki personel sayısı
3. Sağlık ocağındaki hastaların hizmetinde kullanılan oda sayısı

*Çıktılar (Output)*

1. Sağlık ocağına gelen hasta sayısı
2. Muayeneden sonra başka kurumlara sevk edilen hasta sayısı
3. Gerçekleştirilen laboratuvar analizi sayısı

**Tablo1. 1. Bornova’da Bulunan Sağlık Ocaklarına Ait Girdi Değerleri**

Sağlık Ocakları	Sorumlu Olunan Kişi Sayısı			Personel Sayısı			Oda Sayısı
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	
Altındağ 7 No’lu AÇSAP	20544	20653	20655	16	10	16	4
Çamdibi 8 No’lu AÇSAP	27076	27067	26960	23	23	22	3
Bornova 9 No’lu AÇSAP	32544	32164	32217	34	33	37	3
Altındağ 1-2 No’lu S.O.	22874	23000	23378	23	20	21	6
Atatürk S.O.	27487	29061	29492	21	23	19	2
Çamdibi 1 No’lu S.O.	37573	38574	39557	24	28	30	6
Çamdibi 2 No’lu S.O.	21012	21096	21350	19	21	23	1
Çamkule S.O.	13861	13881	13903	9	13	13	4
Doğanlar S.O.	24770	26504	27866	15	18	21	2
Ergene S.O.	23353	23442	23797	23	22	23	5
Evka-3 S.O.	17534	20775	22097	15	15	17	2
Evka-4 S.O.	14330	14435	14408	17	15	20	4
Işıkkent S.O.	4759	4768	4879	7	10	11	2
Kızılay S.O.	20678	20818	21026	17	18	18	4
Merkez S.O.	34616	34415	34948	31	30	30	6
Naldöken S.O.	4881	5134	5272	8	8	10	2
Osmangazi S.O.	24113	25282	26081	24	21	24	6
Özkanlar S.O.	27975	28850	29085	28	27	34	5
Pınarbaşı S.O.	14208	14880	15350	16	13	15	4
Ümit S.O.	2458	2497	2523	4	5	5	2
Yeşilçam S.O.	5591	5488	5398	6	5	4	1

**Kaynak:** Bornova Sağlık Grup Başkanlığı 2000-2002 Yılları Çalışma Raporları

**Tablo1.2. Bornova’da Bulunan Sağlık Ocaklarına Ait Çıktı Değerleri**

Sağlık Ocakları	S.O. Gelen Hasta Sayısı			Sevk Sayısı			Lab. Analizi Sayısı		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Altındağ 7No’lu	15626	15025	11347	868	557	763	3466	1735	1197
Çamdibi 8No’lu	14828	17069	17108	138	170	179	3677	4112	4979
Bornova 9No’lu	12608	16562	16220	736	647	739	6377	4898	5667
Altındağ 1-2Nolu	22749	28600	21890	1248	1712	1472	1600	1557	2909
Atatürk S.O.	21049	22190	19140	1731	2215	2281	2603	2755	1871
Çamdibi 1 No’lu	23122	28808	32221	1493	1679	1776	2656	3416	4783
Çamdibi 2 No’lu	18967	22069	18263	1452	2061	2016	955	1311	830
Çamkule S.O.	14363	15813	12310	952	1080	934	1246	1108	1180
Doğanlar S.O.	9729	12599	10805	1374	2226	2225	1037	1317	2338
Ergene S.O.	18644	23048	24254	842	791	1115	2562	2223	3653
Evka-3 S.O.	10777	13167	10376	841	985	771	1168	1540	1921
Evka-4 S.O.	14804	19117	13547	722	584	392	1239	1617	1464
Işkkent S.O.	9156	12278	10083	324	848	675	707	642	1150
Kızılay S.O.	11727	15605	12837	773	976	920	1874	2155	1685
Merkez S.O.	37641	44723	41018	4404	5576	4647	2974	4140	5066
Naldöken S.O.	8214	8004	6537	739	734	882	356	614	532
Osmangazi S.O.	21156	23138	26166	1210	1220	1581	5062	4007	3861
Özkanlar S.O.	32454	37154	33375	1207	1228	1477	7999	8241	6316
Pınarbaşı S.O.	22668	27005	20435	711	1483	745	2051	2321	4138
Ümit S.O.	3071	3578	1896	214	469	329	165	218	267
Yeşilçam S.O.	7274	8186	1759	216	284	364	117	3	12

**Kaynak:** Bornova Sağlık Grup Başkanlığı 2000-2002 Yılları Çalışma Raporları

Çalışmamızda, modelde etkinlik skorlarının güvenilirliğini sağlamak açısından, sağlık ocaklarının sayısı ile girdi-çıkıtı sayısı arasındaki ilişkinin  $K \geq 2$   $(N+M)$  denkleminde uygun olmasına dikkat edilmiştir. Bornova’da hizmet veren sağlık ocaklarının etkinlik değeri Tablo.2’de belirtilmiştir.Etkinlik değeri %100’den az olan sağlık ocakları “etkin olmayan”, %100 olan sağlık ocakları ise “ etkin” olarak nitelendirilir.

**Tablo 2: Bornova’da Hizmet Veren Sağlık Ocaklarının Etkinlik Değerleri**

Sağlık Ocakları	Etkinlik Değerleri %		
	2000	2001	2002
Altındağ 7 No’lu AÇSAP	87.05	80.34	51.87
Çamdibi 8 No’lu AÇSAP	73.18	83.16	100
Bornova 9 No’lu AÇSAP	100	99.06	100
Altındağ 1-2 No’lu S.O.	71.92	70.73	76.34
Atatürk S.O.	100	100	100
Çamdibi 1 No’lu S.O.	72.52	63.11	83.55
Çamdibi 2 No’lu S.O.	100	100	100
Çamkule S.O.	100	65.71	70.33
Doğanlar S.O.	81.70	91.81	100
Ergene S.O.	62.47	61.43	80.76
Evka-3 S.O.	64.15	67.27	71.38
Evka-4 S.O.	67.54	71.06	61.42
Işıkkent S.O.	100	100	100
Kızılay S.O.	54.64	53.97	52.18
Merkez S.O.	100	100	100
Naldöken S.O.	100	87.04	100
Osmangazi S.O.	84.56	73.66	79.9
Özkanlar S.O.	100	100	100
Pınarbaşı S.O.	100	100	100
Ümit S.O.	70.79	100	81.03
Yeşilçam S.O.	100	99.09	58.75

Tablo.2 incelendiğinde 2000-2002 dönemi boyunca etkin olan sağlık ocaklarının; Atatürk, Çamdibi 2, Işıkkent, Merkez, Özkanlar ve Pınarbaşı Sağlık Ocakları olduğu görülmektedir. Bu sonuca göre, son üç yıl içerisinde Bornova’da faaliyet gösteren 21 sağlık ocaklarından altı tanesi etkin olarak hizmet vermektedir. Yıllara göre etkinlik dereceleri ayrı ayrı incelendiğinde ise şu sonuçla karşılaşmaktayız: 2000 yılında 10, 2001 yılında 7, 2002 yılında ise 10 sağlık ocakları etkin olarak hizmet verebilmektedir.

Etkin olmayan sağlık ocaklarının etkinliğini arttırabilmesi için, ağırlık katsayıları ile birlikte etkin olan sağlık ocaklarından oluşan referans kümeleri Tablo.3’de verilmiştir. Örneğin 2000 yılında Altındağ 7 Nolu AÇSAP’ın etkinliğini %87.05 değerinden %100 değerine çıkarabilmek için hedeflenen girdi ve çıktı değerleri, Merkez Sağlık Ocağının girdi ve çıktı değerlerini 0.09 ağırlık katsayısı ile çarpımından elde edilen değer ile Özkanlar Sağlık Ocağının girdi ve çıktı değerlerini 0.40 ağırlık katsayısı ile çarpımından elde edilen değerinin toplamı sonucunda elde edilmektedir.



**Tablo3. Etkin Olmayan Sağlık Ocaklarının Etkin Referans Grup Tablosu**

Sağlık Ocakları	Etkin Referans Seti 2000	Etkin Referans Seti 2001	Etkin Referans Seti 2002
Altındağ 7 No'lu	Merkez (0.09) Özkanlar (0.40)	Özkanlar (0.09) Pınarbaşı (0.44)	Merkez (0.28)
Çamdibi 8 No'lu	Bornova 9 (0.16) Çamdibi 2 (0.13) Özkanlar (0.32)	Özkanlar (0.50)	
Bornova 9 No'lu		Özkanlar (0.59)	
Altındağ 1-2 No'lu	Çamkule (0.20) Işıkkent (0.24) Merkez (0.13) Pınarbaşı (0.56)	Merkez (0.04) Pınarbaşı (0.99)	Merkez (0.34) Pınarbaşı (0.39)
Çamdibi 1 No'lu	Çamkule (0.33) Merkez (0.18) Özkanlar (0.13) Pınarbaşı (0.33)	Çamdibi 2 (0.16) Merkez (0.04) Özkanlar (0.20) Pınarbaşı (0.59)	Çamdibi 8 (0.16) Merkez (0.61) Pınarbaşı (0.22)
Çamkule S.O.		Işıkkent (0.10) Merkez (0.06) Pınarbaşı (0.44)	Işıkkent (0.03) Merkez (0.15) Pınarbaşı (0.28)
Doğanlar S.O.	Atatürk (0.08) Çamdibi 2 (0.21) Merkez (0.21)	Çamdibi 2 (0.46) Merkez (0.23)	
Ergene S.O.	Çamkule (0.01) Merkez (0.07) Özkanlar (0.18) Pınarbaşı (0.45)	Çamdibi 2 (0.14) Işıkkent (0.08) Özkanlar (0.07) Pınarbaşı (0.61)	Işıkkent (0.18) Merkez (0.34) Özkanlar (0.02) Pınarbaşı (0.39)
Evka-3 S.O.	Çamdibi 2 (0.21) Merkez (0.09) Özkanlar (0.08) Pınarbaşı (0.03)	Çamdibi 2 (0.23) Merkez (0.05) Özkanlar (0.10) Pınarbaşı (0.08)	Çamdibi 8 (0.22) Bornova 9 (0.04) Atatürk (0.25) Çamdibi 2 (0.01) Merkez (0.02)
Evka-4 S.O.	Işıkkent (0.05) Merkez (0.05) Naldöken (0.19) Pınarbaşı (0.48)	Çamdibi 2 (0.01) Işıkkent (0.28) Özkanlar (0.02) Pınarbaşı (0.54)	Işıkkent (0.65) Merkez (0.10) Pınarbaşı (0.13)
Kızılay S.O.	Çamkule (0.20) Merkez (0.08) Özkanlar (0.17) Pınarbaşı (0.01)	Çamdibi 2 (0.01) Merkez (0.08) Özkanlar (0.16) Pınarbaşı (0.23)	Merkez (0.28) Pınarbaşı (0.06)
Sağlık Ocakları	Etkin Referans Seti 2000	Etkin Referans Seti 2001	Etkin Referans Seti 2002
Naldöken S.O.		Işıkkent (0.52) Merkez (0.05) Özkanlar (0.01)	
Osmangazi S.O.	Merkez (0.10) Naldöken (0.08) Özkanlar (0.59)	Merkez (0.09) Özkanlar (0.39) Pınarbaşı (0.17)	Merkez (0.29) Pınarbaşı (0.71)
Ümit S.O.	Işıkkent (0.12) Naldöken (0.23)		Işıkkent (0.09) Naldöken (0.30)
Yeşilçam S.O.		Çamdibi 2 (0.10) Pınarbaşı (0.22)	Merkez (0.08)

Çalışmamızın son bölümünde ise etkin olmayan sağlık ocaklarının etkin olabilmesi için sahip olması gereken girdi ve çıktı değerleri hesaplanmıştır. Etkin olmayan sağlık ocaklarının hedeflenen girdi ve çıktı değerleri Tablo. 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.

**Tablo 4.1. Bornova’da Hizmet Veren Sağlık Ocaklarının 2000-2002 Döneminin Hedeflenen Girdi Değerleri**

Sağlık Ocakları	Sorumlu Olunan Kişi Sayısı			Personel Sayısı			Oda		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000-02		
Altındağ 7 No’lu AÇSAP	14305	9144	9785	14	8	8	3	2	2
Çamdibi 8 No’lu AÇSAP	16891	14425		17	14		2	3	-
Bornova 9 No’lu AÇSAP		17022			16		-	3	-
Altındağ 1-2 No’lu S.O.	16371	16108	17869	17	14	16	4	4	4
Çamdibi 1 No’lu S.O.	19130	19301	29009	18	18	2	4	4	5
Çamkule S.O.		9089	9687		9	9	2	2	2
Doğanlar S.O.	13881	17620		12	17		2	2	-
Ergene S.O.	13991	14431	19329	15	14	19	3	3	4
Evka-3 S.O.	10192	10648	15505	10	10	12	1	1	1
Evka-4 S.O.	9716	10158	8662	11	11	12	3	3	2
Kızılay S.O.	10439	11003	10706	9	10	9	2	2	2
Naldöken S.O.		4489			7		-	1	-
Osmangazi S.O.	20357	16879	21033	20	15	19	4	3	5
Ümit S.O.	1694		2021	3		4	1	-	1
Yeşilçam S.O.		5383	2796		5	2	-	1	1

**Tablo 4.2. Bornova’da Hizmet Veren Sağlık Ocaklarının 2000-2002 Döneminin Hedeflenen Çıktı Değerleri**

Sağlık Ocakları	S.O. Gelen Hasta Sayısı			Sevk Sayısı			Lab. Analizi Sayısı		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Altındağ 7 Nolu	16369	15226	11485	879	763	1301	3467	1763	1419
Çamdibi 8 Nolu	14868	18577		693	614		3704	4121	
Bornova 9 Nolu		21921			725			4862	
Altındağ1,2Nolu	22658	28524	21916	1239	1691	1871	1954	2463	3336
Çamdibi 1 Nolu	23215	28684	32254	1498	1673	3027	2663	3393	4797
Çamkule S.O.		15793	12177		1072	926		1334	1953
Doğanlar S.O.	13572	20438		1368	2231		1033	1555	
Ergene S.O.	18821	23146	24398	855	1347	2022	2583	2228	3670
Evka-3 S.O.	10647	13188	10201	819	994	752	1170	1518	1899
Evka-4 S.O.	14781	18984	13312	718	1083	1000	1236	1611	1792
Kızılay S.O.	11628	15954	12711	755	1004	1346	1868	2197	1667
Naldöken S.O.		8992			732			623	
Osmangazi S.O.	23569	23106	26404	1212	1233	1877	5045	3981	4407
Ümit S.O.	2988		2869	209		325	167		263
Yeşilçam S.O.		8148	3281		532	372		642	405

Tablo 4.1 ve Tablo 1.1 karşılaştırıldığında, sağlık ocaklarının etkin olabilmesi için hedeflenen girdi değerleri gerçekleşen girdi değerlerinden daha az olduğu gözlenmiştir. Yani ilk önce etkin olmayan sağlık ocaklarının, etkin hizmet verir duruma gelebilmesi için daha az nüfustan sorumlu olması gerekmektedir. Gerçekleşen personel sayısı ile hedeflenen personel sayısı karşılaştırıldığında, sağlık ocaklarında personel fazlalığının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada, Bornova ilçesinde hizmet veren sağlık ocaklarının 2000-2002 dönemi etkinlik analizini gerçekleştirirken kullanılan VZA yöntemi girdiye yönelik olarak gerçekleştirildiğinden, hedeflenen çıktı miktarlarını etkin bir şekilde üretebilmek için en uygun girdi miktarları Tablo 4.1'deki gibi olmalıdır. Tablo 4.1'de elde edilen girdi miktarlarıyla sağlık ocakları hizmet verdiğinde, çıktı olarak belirlenen değerlerin genelde artış gösterdiği, Tablo 4.2 ile Tablo 1.2 karşılaştırılarak, anlaşılmaktadır.

### **Sonuç**

Çalışmanın amacı İzmir ilinin Bornova ilçesinde hizmet veren 21 sağlık ocağının 2000-2002 dönemindeki etkinliğini VZA yöntemi kullanarak ölçmektir. VZA, benzer hizmet veren birçok hizmet biriminin kullandıkları kaynakları (girdi) ve ürettikleri ürünleri (çıktı) dikkate alarak, birimlerin etkinliklerini karşılaştırma imkanı veren bir etkinlik değerlendirme yöntemidir. VZA, özellikle, kar amacı taşımadan kamu hizmeti sunan kurum ve kuruluşların göreceli etkinliklerinin belirlenmesinde oldukça faydalıdır.

Bornova'da hizmet veren sağlık ocaklarının etkinlik değerlemesi sonucunda; 2000 yılında 10 sağlık ocağının etkin olduğu saptanırken, 2001 yılında bu sayı 7'ye düşmekte, 2002 yılında ise yine 10 sağlık ocağı etkin olarak hizmet verdiği görülmüştür. 2000-2002 döneminde sürekli etkin hizmet veren sağlık ocakları; Atatürk, Çamdibi 2, Işıkkent, Merkez, Özkanlar ve Pınarbaşı Sağlık Ocaklarıdır.

Çalışmanın son bölümünde ise, etkin olmadığı saptanan sağlık ocaklarının etkin kılınması için gereken girdi ve buna bağlı olarak oluşan çıktı miktarları hesaplanmıştır.

### **KAYNAKÇA**

- AKTAŞ, Hüseyin; " İşletme Performansının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı", Yönetim ve Ekonomi, Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Sayı:1, 2001.
- ANDERSON, D.R., D.J. SWEENEY, T.A. WILLIAMS; An Introduction Management Science, South Western, 2000.
- BORNOVA SAĞLIK GRUPOBAŞKANLIĞI 2000, 2001, 2002 Yılları Çalışma Raporları.
- ESENBEL, Mine, M. Onur ERKİN, F. Korhan ERDOĞAN; "Veri Zarflama ile Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması", FITZSIMMONS, James Ave, Mona J. FITZSIMMONS; Service Management For Competitive Advantage, McGraw Hill Inc., New York, 1994.
- KIRIGIA, Joses M., Ali EMROUZNEJAD, Luis G. SAMBO; " Measurement of Technical Efficiency of Public Hospitals in Kenya: Using Data Envelopment Analysis", Journal of Medical Systems, Sayı: 1, 2002.

- OLESEN, Ole B., Niels C. PETERSON; “ The Use of Data Envelopment Analysis With Prpbabilistic Assurance Regions For Measuring Hospital Efficiency”, Journal of Productivity Analysis, Sayı: 17, 2002.
- PRIOR, Diego, Magda SOLA; “Technical Efficiency and Economies of Diversification in Health Care”, Health Care Management Science, Sayı:3, 2000.
- ŞAHİN, İsmet, Yaşar A. ÖZCAN; “Public Sector Hospital Efficiency for Provincial Markets in Turkey”, Journal of Medical Systems, Sayı: 6, 2000.
- TİMOR, Mehpere; “ Hastane Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi”, İ.Ü. İşletme Fakülte Dergisi, Sayı:1, 2001.
- TİRYAKİ, Fatma; “The Use of Data Envelopment Analysis For Stocks Selection On İstanbul Stock Exchange”, İ.Ü. İşletme Fakülte Dergisi, 2000.