



T.C.

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİMDALI
İSTATİSTİK BİLİM DALI**

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE TÜRKİYE'DEKİ
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİNİN MALİ ETKİNLİĞİNİN
ÖLÇÜLMESİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Mine AYDEMİR

BURSA – 2015



T.C.

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİMDALI
İSTATİSTİK BİLİM DALI**

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE TÜRKİYE'DEKİ
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİNİN MALİ ETKİNLİĞİNİN
ÖLÇÜLMESİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Mine AYDEMİR

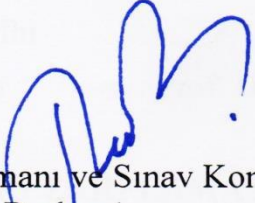
Danışman

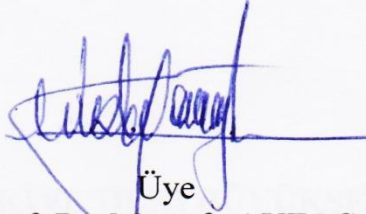
Prof. Dr. Nuran BAYRAM


BURSA - 2015

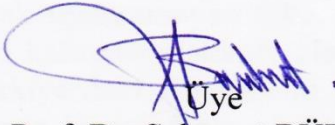
T. C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

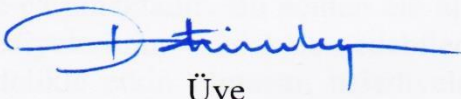
Ekonometri Anabilim/~~Anasana~~ Dalı, İstatistik Bilim Dalı'nda 701217002 numaralı Mine AYDEMİR'in hazırladığı **“VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE TÜRKİYE’DEKİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİNİN MALİ ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ”** konulu Yüksek Lisans Tezi ile ilgili tez savunma sınavı,/.../..... günü- saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının ~~başarılı~~ (başarılı/~~başarısız~~) olduğuna ~~oybirliği~~ (oybirliği/~~oy çokluğu~~) ile karar verilmiştir.


Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)
Prof. Dr. Nuran BAYRAM
Uludağ Üniversitesi


Üye
Prof. Dr. Mustafa AYTAÇ
Uludağ Üniversitesi


Üye
Prof. Dr. Necmi GÜRSAKAL
Uludağ Üniversitesi


Üye
Prof. Dr. Şahamet BÜLBÜL
Marmara Üniversitesi


Üye
Prof. Dr. Özhan ÇETİNKAYA
Uludağ Üniversitesi

...../...../ 2015

ÖZET

Yazar Adı ve Soyadı : Mine AYDEMİR
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Anabilim Dalı : Ekonometri
Bilim Dalı : İstatistik
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : IX + 84
Mezuniyet Tarihi : / / 2015
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Nuran BAYRAM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE TÜRKİYE'DEKİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİNİN MALİ ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ

Kaynakların kullanımı, dağıtımını her zaman tartışılan konulardan biri olmuştur. Özellikle küreselleşen dünyada, performansı göz ardı eden, kaynaklarını doğru dağıtamayan, doğru yönetim araçlarını kullanmayan ve yeniliklere ayak uyduramayan ülke, gerek kamu gerekse özel sektör kuruluşu olsun ilerleyemeyecek ve geri kalmaya mahkum olacaktır. Bu çalışmada mahalli idareler arasında büyük öneme sahip Türkiye'deki Büyükşehir Belediyelerinin mali etkinliği araştırılmaktadır. Bu etkinlik araştırmasında birden fazla girdi ve birden fazla çıktı kullanımına izin veren, doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntem olan klasik veri zarflama analizi ile bulanık veri zarflama analizi kullanılmıştır. Türkiye'deki Büyükşehir Belediyelerinin mali yapısı incelendiğinde gelir yönüyle merkeze bağımlılıkları göze çarpmaktadır. Bu açıdan ele alındığında oluşturulan girdi yönelimli modelde Büyükşehir Belediyelerinin müdahale edebilecekleri değişkenler girdi olarak olarak belirlenmiştir. Böylelikle etkin olmayan belediyelerin girdilerinde belirli oranlarda azalmaya giderek daha etkin hale geçebilecekleri düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Etkinlik, Mali Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Bulanık Veri Zarflama Analizi, Türkiye'deki Büyükşehir Belediyeleri

ABSTRACT

Name and Surname : Mine AYDEMİR
University : Uludağ University
Institution : Social Science Institution
Field : Ekonometrics
Branch : Statistics
Degree Awarded : Master
Page Number : IX + 84
Degree Date : / / 2015
Supervisor : Prof. Nuran BAYRAM

MEASUREMENT OF THE FINANCIAL EFFICIENCY OF THE MUNICIPALITIES IN TURKEY WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

The resource allocation and use is one of the most discussed issues in the world. Especially in a globalizing world, a country which ignores performance, unable to use correctly its resources, and to adopt right form of government and lack of keeping pace with innovation, would be underdeveloped regardless of its public or private sector organizations. In this study, financial efficiency of the metropolitan municipality in Turkey which is very important in the local authorities is investigated. In this efficiency research, conventional data envelopment analysis allowing use of multiple input and output as a non-parametric linear programming based method and fuzzy data envelopment analysis were used. When we investigate financial structure of metropolitan municipality in Turkey, Its dependence on central government with income is an outstanding feature of the municipalities. With this regard, variables which can be influenced by the municipality have been taken as an input in the generated input oriented model. Thus, we suggest that the ineffective metropolitan municipality might be changed with certain rates for becoming more effective.

Keywords: Efficiency, Financial Efficiency, Data Envelopment Analysis, Fuzzy Data Envelopment Analysis, Turkish Municipalities

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	ix
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

1.1. PERFORMANS YÖNETİMİ.....	3
1.2. TEMEL KAVRAMLAR	6
1.3. ETKİNLİK KAVRAMI	10
1.3.1. Teknik Etkinlik.....	11
1.3.2. Tahsis Etkinliği	13
1.3.3. Ölçek Etkinliği	14
1.3.4. Farrell'in Etkinlik Ölçümü	15
1.4. ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇME YÖNTEMLERİ.....	16
1.4.1. Oran Analizleri	16
1.4.2. Parametrik Yöntemler	17
1.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler.....	19

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TEMELİ.....	20
2.1.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri	22

2.1.2.	Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri	23
2.2.	VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ	23
2.2.1.	Girdi Yönelimli Modeller.....	25
2.2.2.	Çıktı Yönelimli Modeller.....	28
2.2.3.	Yönelimsiz Modeller.....	30
2.3.	VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELİNİN SEÇİMİ	31
2.4.	VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULANMASI.....	32
2.5.	BULANIK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....	35
2.5.1.	Bulanık Mantık.....	36
2.5.2.	Üyelik Fonksiyonları.....	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DEKİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİNİN KLASİK VE BULANIK VERİ ZARFLAMA ANALİZLERİ İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ UYGULAMASI

3.1.	GİRİŞ.....	44
3.2.	MAHALLİ İDARELER VE MALİ YAPILARI.....	46
3.3.	BELEDİYELER VE MALİ YAPILARI.....	49
3.4.	BELEDİYELER İLE İLGİLİ YAPILAN ETKİNLİK ÇALIŞMALARI	55
3.5.	KLASİK VE BULANIK VZA UYGULAMASI	56
3.5.1.	Karar Verme Birimlerinin Seçimi	57
3.5.2.	Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Seçimi	57
3.5.3.	Modelin Belirlenmesi.....	61
3.5.4.	Veriler ve Verilerin Bulanıklaştırılması.....	62
3.5.5.	Etkinliğin Ölçülmesi	63
3.5.6.	Referans Kümeleri.....	66
3.5.7.	Etkin ve Etkin Olmayan Karar Birimleri	69
SONUÇ		74
KAYNAKLAR.....		79
ÖZGEÇMİŞ		84

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Bulanık Veri Zarflama Analizi Modelleri (Oruç, 2008).....	43
Tablo 2: 2013 Yılı Büyükşehir Belediyelerinin Nüfus, Bütçe Gelir ve Giderleri....	51
Tablo 3: Belediyelere İlişkin Değerler	53
Tablo 4: Büyükşehir Belediyelerinin Ekonomik Sınıflandırmaya Göre 2013 Yılı Harcama ve Gelirleri	54
Tablo 5: Belediyelerin Gelirleri	58
Tablo 6: Girdi ve Çıktı Değişkenlerin 2013 Yılı Betimsel İstatistikleri	62
Tablo 7: Etkinlik Skorları 2013 Yılı	63
Tablo 8: Alt ve Üst Sınır Etkinlik Skorları ($\alpha = 0.25$)	64
Tablo 9: Alt ve Üst Sınır Etkinlik Skorları ($\alpha = 0.50$)	65
Tablo 10: Alt ve Üst Sınır Etkinlik Skorları ($\alpha = 0.75$)	66
Tablo 11: Referans Kümeleri Klasik VZA (2013).....	67
Tablo 12: Referans Kümeleri Alt Sınır ($\alpha = 0.25$)	67
Tablo 13: Referans Kümeleri Üst Sınır ($\alpha = 0.25$).....	68
Tablo 14: Referans Kümeleri Alt Sınır ($\alpha = 0.50$)	68
Tablo 15: Referans Kümeleri Üst Sınır ($\alpha = 0.50$).....	68
Tablo 16: Referans Kümeleri Alt Sınır ($\alpha = 0.75$)	69
Tablo 17: Referans Kümeleri Üst Sınır ($\alpha = 0.75$).....	69
Tablo 18: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri Klasik VZA	70
Tablo 19: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri ($\alpha = 0.25$).....	71
Tablo 20: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri ($\alpha = 0.50$).....	71
Tablo 21: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri ($\alpha = 0.75$).....	71

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Performans Yönetimi (Gülcü vd., 2004: 27)	5
Şekil 2: Performans Sistemi	6
Şekil 3: Verimlilik (Tarım, 2001: 12)	7
Şekil 4: KVB'nin Girdileri Çıktılara Dönüştürmesi	8
Şekil 5: Üretim Olanakları Eğrisi	9
Şekil 6: Etkinliğe Ulaşma	11
Şekil 7: Teknik Etkinlik ve Verimlilik	12
Şekil 8: Teknik Etkinlik, Verimlilik ve Üretim Sınırı	13
Şekil 9: Optimum Faktör Bileşimi (Tarım, 2001: 29)	14
Şekil 10: Farrell'in Etkinlik Ölçümü (Tarım, 2001: 19)	15
Şekil 11: Etkinlik Sınırı	16
Şekil 12: EKK, VZA ve SSY	18
Şekil 13: CRS – VRS Etkinlik Sınırı (Coelli vd., 2005: 59)	21
Şekil 14: Veri Zarflama Analizi Modelleri (Ali, 1994: 66)	24
Şekil 15: Klasik Küme ve Bulanık Küme Gösterimi	38
Şekil 16: Stratejik Planlama Süreci	45
Şekil 17: Kaynakların Dağılımı (Çetinkaya, 2012: 18)	47
Şekil 18: Mahalli İdareler (http://www.migm.gov.tr/)	48
Şekil 19: Analiz Akışı	72

KISALTMALAR

BB	:	Büyükşehir Belediyesi
BCC	:	Banker Charnes Cooper
BVZA	:	Bulanık Veri Zarflama Analizi
CCR	:	Charnes Cooper Rhodes
CRS	:	Constant Returns to Scale
DEA	:	Data Envelopment Analysis
GZFT	:	Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler
KVB	:	Karar Verme Birimi
MPSS	:	Most Productive Scale Size
ÖE	:	Ölçek Etkinliği
SPE	:	Stratejik Planlama Ekibi
TE	:	Teknik Etkinlik
vb.	:	ve benzeri
vd.	:	ve diğerleri
VRS	:	Variable Returns to Scale
VZA	:	Veri Zarflama Analizi

GİRİŞ

Günümüz şartlarında toplumsal refahın ve gelişmişliğin sağlanması, ekonominin doğru şekilde büyümesi, gerekli yatırımların yapılması gibi belirli amaçlara ulaşmak için israfı ve atıl kullanımı önlemek, performans ölçümlerini gerçekleştirmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Bunları gözardı etmek; ekonomilerin çökmesine, krizlerin yaşanmasına, kuruluşların batmasına sebebiyet verdiği gibi aynı zamanda yeterli kaynağın yanlış ya da dikkatsizce kullanılması sonucu toplumsal refahtan uzaklaşılmasına da neden olacaktır.

Kaynaklar özel ya da kamu ekonomisi içinde, toplumsal ihtiyaçların karşılanması için kullanılmaya çalışılır. Kaynakların en iyi şekilde kullanılması öncelikle mevcut durumlarının incelenmesi ve ardından en etkin hale getirilebilmeleri için yöntem belirlemelerinin yapılmasını gerektirir. Bu doğrultuda etkinliğin belirlenmesiyle ilgili olarak, iyileştirmenin hangi kısma ne miktarda yapılması hususunda birçok analiz kullanılmaktadır. Bu analizler kendi içinde oran analizleri, parametrik analizler ve parametrik olmayan analizler şeklinde ayrılır. Oran analizleri tek seferde tek bir değer için etkinlik hesaplarken parametrik analizler sadece bir çıktıyı, birden fazla girdi ile açıklamaya çalışmaktadır. Karar verme birimlerinin teknik etkinliğinden ve etkinlik ölçümünden 1957 yılında Farrell tarafından yazılan makalede bahsedilmiş ve ardından 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından yazılan diğer bir makalede birden fazla girdi ve birden fazla çıktıyı aynı anda kullanarak etkinlik ölçümü yapan Veri Zarflama Analizinin (VZA) temelleri atılmıştır. Böylelikle etkinlik ölçümünde aynı anda birden fazla girdi ve çıktı değişken kullanan, doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntem olan VZA kullanılmaya başlanmıştır.

VZA birçok yönden iyi bir teknik olmasına karşın en iyi şekilde çalışabilmesi için elde edilen verilerin kesin doğru olması ve eksiksiz ölçülmüş olmaları gerekmektedir. Bu varsayımın sağlandığı durumlarda doğru etkinlik skorları elde edebilmektedir. Bilindiği gibi her zaman eksiksiz ve hatasız veri setleri elde etmek güçtür. Bu sıkıntının önüne geçebilmek amacıyla verileri bulanıklaştıran, böylelikle bu varsayımı esneten bir teknik olan Bulanık Veri Zarflama Analizi (BVZA) ortaya atılmıştır. Literatürde farklı alanlarda VZA ile ilgili yapılmış bir çok çalışma bulunmaktadır. BVZA ile yapılan çalışmalar nispeten daha azdır.

Bu çalışmanın amacı Türkiye'deki Büyükşehir Belediyelerinin mali etkinliklerinin Klasik VZA ve BVZA ile ölçülmesi, etkin belediyelerin belirlenerek diğerleri için referans kümesi haline getirilip, etkin olmayan her bir belediyenin nasıl etkin hale geçebileceğine ilişkin sonuçların elde edilmesidir.

Bu doğrultuda tez üç bölüme ayrılmıştır.

İlk bölümde performans kavramı ve performans kavramının gerekliliği ile temel kavramlar ele alınmış ve etkinlik ölçümleri için kullanılan analizler incelenmiştir.

İkinci bölümde Klasik VZA ve BVZA'nın temel kavramları, varsayımları, aşamaları ve matematiksel altyapısı incelenmiştir.

Üçüncü bölümde Türkiye'deki mahalli idareler incelenmiş, bunlardan biri olan belediyelerin yapısı araştırılmış ve Türkiye'deki Büyükşehir Belediyelerinin Klasik VZA ve BVZA ile sabit ve değişken getiri varsayımları altında görel mali etkinlik ölçümü uygulaması yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

1.1. PERFORMANS YÖNETİMİ

Yaşamın tüm alanlarında ekonomiye, siyasete, yönetime, teknolojiye dair değişimler yaşanmaktadır. Kamu ya da özel sektör farketmeksizin farklı bir anlayış, bakış açısı ya da farklı bir teknik ortaya çıkmakta ve güncel durumlara çözüm olmayan işleyişler değiştirilmek istenmektedir. Kamu alanındaki yeniden düzenlemelerin ve farklı bakış açılarının geliştirilmeye başlanması 1980'li yıllara denk gelir. Bu yıllar, geleneksel yöntemden daha çağdaş olan yöntemlere doğru bir ilerleyişin başlangıcıdır. Bu noktadaki en önemli kavram ise performanstır (Akçakaya, 2012: 172). Bir kuruluşun, bulunduğu noktanın belirlenmesi ve ulaşabileceği en iyi noktaya götürülebilmesi performansının belirlenmesinden geçer. Doğru kararların alınması, doğru verilerle performans ölçümlerinin yapılmasına bağlıdır. Böylelikle kuruluş, başlangıç noktası güncel durumu ve varacağı nokta koyduğu hedefler olan yol gösterici bir araca sahip olur.

Günümüz dünyasında, teknolojinin getirdiği yeniliklerle birlikte kuruluşların hayatta kalması, yarışmacı ortamda rekabet edebilmeleri her geçen gün zorlaşmakta ve bu koşullarda performans olgusu büyük önem arz etmektedir (Zhu, 2009: 1). Geçmiş yıllarda gerek pazarda az sayıda firma olması, gerekse yüksek kar oranları sebebiyle kaynak kullanımının etkinliği, çalışmaların verimliliği gibi kavramlar hayati önem taşıyordu. Firmalar kar odaklı çalışıyor ve $Fiyat = Maliyet + Kar$ mantığı işliyordu. Küreselleşme ve rekabet sonucunda ise fiyatlar giderek düşmeye başladı. Bunun sonucu olarak kar hesaplaması, $Fiyat - Maliyet = Kar$ şekline dönüştü. Fiyatların düşmesi sonucu kar alanları azalan ya da ortadan kalkan kuruluşlar yeni kar alanı oluşturabilmek için iki yola sahiptir. İlki teorik maliyetlerini düşürebilecekleri ARGE, inovasyon gibi alanlara yönelmek, ikincisi ise kalitesizlik maliyetlerini azaltarak bir kar alanı oluşturmaktır (Işığışık, 2011: 18).

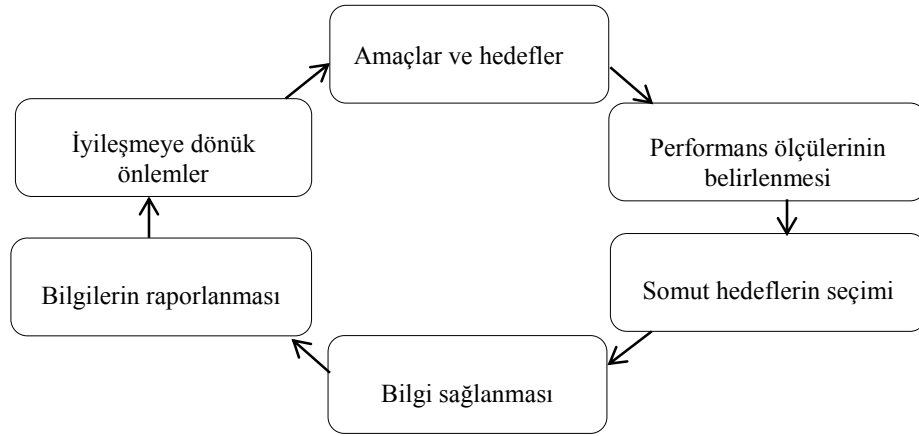
İlk uygulamaları özel sektörde görülen performans ölçümleri, zamanla kamu kurumları tarafından da kullanılmaya başlanmış hatta bir zorunluluk halini almıştır. Kar amacı gütmeseler dahi kaynaklarını en etkin şekilde kullanmalıdırlar. Bu amaç içinde aynı zamanda performans ölçümlerini bütçe ile birleştirmeleri de iyi bir uygulama olacaktır (Kaygısız, 2011: 1).

Özel sektördeki bu ortam onların performansa önem vermelerini ve hayatta kalabilecek yöntemler kullanmalarını gerekli kılmıştır. Ekonomik yapı içindeki diğer bir kesim olan kamu sektörü, mali büyüklük içinde büyük paya sahiptir. Kötü yönetilmesi, kaynaklarını yanlış kullanması gibi durumlar krize kadar gidebilecek ortamlara sebebiyet verebilir. Bunun anlamı, kamu kurumlarının da en az özel sektör kadar performanslarına dikkat etmeleri gerektiğidir. Performansın ortaya konması özel ya da kamusal her kurum için önem taşımaktadır. Özel sektörde performansın iyi olması kurumun hayatta kalması ile yakından ilişkilidir. Kamu sektöründe de performans özellikle son yıllarda iyice önem kazanmıştır. Stratejik planlama zorunluluğu da bunun en iyi örneğidir.

Performans çeşitli alt boyutlardan oluşan, bir kuruluşun, grubun ya da bireyin amacına ulaşmak için varabildiği noktanın nicel ya da nitel şekilde gösterimidir (Oruç, 2008: 6). Performans bilgisi nitel ya da nicel biçimde olabilir. Sayısal bir değer söz konusu olduğunda nicel, performans özelliklerinin betimlendiği bilgiler söz konusu olduğunda nitel bilgi vardır. Performansın dört unsuru; ölçü, ölçüm süreci, başarıyı değerlendirmede yararlanılacak ölçütler ve konuyla ilgili bağlamsal ve açıklayıcı bilgi olarak sıralanabilir. Cleveland ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada performans değerlendirmesi bilgisinin en çok kullanıldığı 4 temel alan belirlenmiştir (Gülcü vd., 2004: 17-19). Bu alanlar;

- Kişilerarası karşılaştırma
- Çalışanın kendi içinde karşılaştırılması
- Sistemin devamı için alınacak kararlar
- Dökümantasyon

Daha kaliteli mal ve hizmet üretimi için performans ölçümü gereklidir ve yönetimin çok önemli bir parçasıdır (Yenice, 2002: 58-59). Performans yönetimi çeşitli bileşenler içeren bir süreçtir. Bu süreç Şekil 1'deki gibi özetlenebilir (Gülcü vd., 2004: 27).



Şekil 1: Performans Yönetimi (Gülcü vd., 2004: 27)

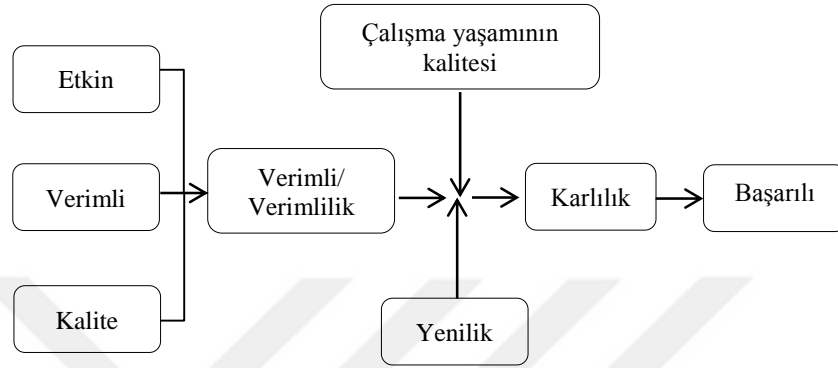
Performans yönetiminde ilk olarak kuruluş amaç ve hedeflerini belirler. Bu hedefler doğrultusunda etkin çalışabilmek için performans ölçütleri belirlenir. Gelecekte ulaşılmak istenen, sayısal olarak ortaya konmuş somut hedefler oluşturulur. Hedefler doğrultusunda elde edilecek bilgi güvenilir olmalı ve ulaşılmak istenen amaca yönelik olarak toplanmalıdır. Toplanan bilgiler raporlaştırılmalı ve iyileşmeye yönelik önlemler alınmalıdır. Tüm bu döngü sonucunda amaç ve hedeflere ulaşılır, kuruluş organizasyonel başarılar elde etmiş olur.

Görevlerin çeşitliliği, nüfusun artışı, kaynakların miktarı gibi konular performansın önemini altını çizmektedir. Performans ölçümünün yararlı olabilmesi için, ölçümün yapıldığı kurum ve iş ile ilgili yeterli ayrıntılar bilinmeli, farklı açılardan performans ortaya konabilmelidir (Kaygısız, 2011: 2-10).

Performans, amaçlara ulaşmak için yapılan tüm işler, performans değerlendirmesi ise, yapılan bu işlerin ölçülmesidir. Performans ölçümü, karar almada başvurulmak üzere gerçekleştirilen bir süreçtir (Gülcü vd., 2004: 18-23). Tek bir değer ile ölçülmesi zor bir olgudur, alt boyutları söz konusudur. Bu alt boyutlar; etkinlik, verimlilik, etkililik, kalite, yenilik, karlılık, bütçeye uygunluk vb.'dir (Kecek, 2010: 13). Bu kavramlar performansla ilgili bilgi veren, onu ortaya koyan kavramlardır. Özellikle etkinlik, verimlilik ve etkililik çoğu kez birbiri yerine kullanılsa bile ifade ettikleri şeyler ve ölçümleri aynı değildir. Basit şekliyle etkililik kavramı kuruluşun amaçlarına ulaşma durumunu ifade ederken, verimlilik kavramı girdilerle çıktılar arasındaki ilişkileri gösterir. Etkinlik kavramı ise eldeki mevcut girdilerle en iyi çıktıyı elde etmeyi ifade eder. Örneğin kamu yönetiminde verimli bir üretimin faydası düşük olabileceğinden etkin üretim olmayabilir. Çok sayıda öğrenci

mezun edebilirsiniz, bu verimli üretim olurken az sayıda öğrenci üretime katkı sağlarsa (işe giriş) etkin bir üretimden bahsetmek mümkün olmamıştır. Bu noktada fayda önem kazanır.

Dağdelen'in aktardığına göre bir örgütün varlığını uzun süre sürdürebilmesi için yedi performans boyutunu devam ettirebilmelidir. Bu boyutlar Şekil 2'de gösterilmektedir;



Şekil 2: Performans Sistemi

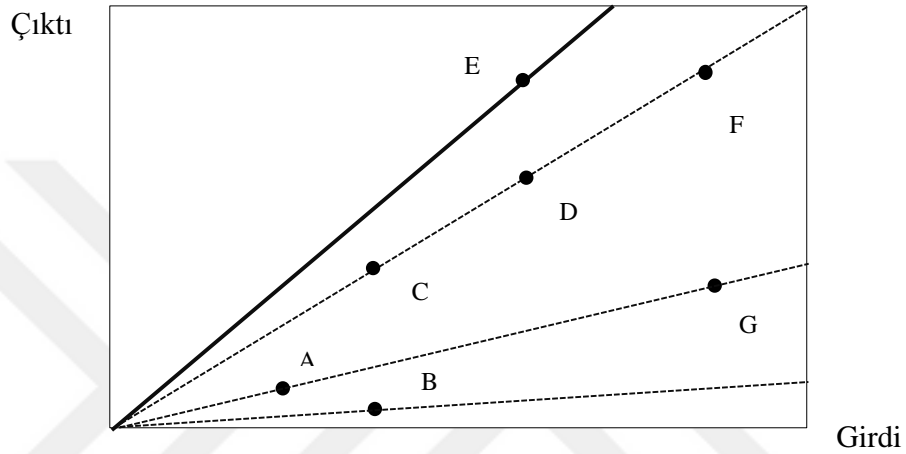
Özel sektörde kuruluşun ürettiği malın ya da hizmetin, en etkin en verimli ve en kaliteli şekilde gerçekleştirilmesi, çalışma yaşamının kaliteli olması, kuruluşun yeniliklere uyum sağlaması onu karlılığa ve başarıya ulaştıracaktır.

1.2. TEMEL KAVRAMLAR

Etkinliğin anlaşılması, ölçülmesi ve farklı yöntemlerle hesaplamasının yapılabilmesi bazı temel kavramların bilinmesini gerektirmektedir. Aynı zamanda etkinliğin diğer performans boyutlarıyla arasındaki farkların incelenmesi elde edilecek sonuçların yorumlanması açısından önem arz eder. Bu amaçla bazı temel kavramlar aşağıda incelenecektir.

Verimlilik, etkinlik ile birlikte en sık kullanılan ve en çok karıştırılan kavramdır. En basit şekliyle verimlilik; çıktının girdiye oranı ile ifade edilir. Bu kavram ile ilgili yapılan birçok tanımdan bazıları şöyledir; verimlilik, üretilen çıktı ile bu çıktıyı üretebilmek için kullanılan girdi arasındaki ilişkileri gösterir (Oruç, 2008: 6). Verimlilik, en az kaynak harcaması ile en fazla çıktıyı elde etmektir (Deniz, 2009: 20). Verimlilik, üretkenlikle aynı anlama gelmektedir ve her karar verme birimi için bağımsız olarak ölçülebilir, göreceli bir kavram değildir (Tarım, 2010: 11).

Tek girdinin ve tek çıktının söz konusu olduğu bir durumda verimlilik, tek çıktının tek girdiye bölünmesiyle bulunur. Şekil 3'te yer alan doğruların eğimi verimliliği göstermektedir. Eğimin artması verimliliğin yükseldiğini, azalması ise verimliliğin düştüğünü gösterir. Şekil 3'e göre en yüksek verimlilik E noktasındadır. En düşük verimlilik ise B noktasında görülmektedir. C, D ve F noktaları aynı verimlilik düzeyine sahip olan ancak farklı ölçeklerde çalışan noktalarlardır. A ve G noktalarında da aynı durum söz konusudur.



Şekil 3: Verimlilik (Tarım, 2001: 12)

Tek girdi ve tek çıktı verimliliğinin anlaşılmasında yararlı olsa da çoğu süreç birden fazla girdi ve çıktı ile çalışmaktadır ve bunları ayrı ayrı almak belirleyici bir sonuç ortaya çıkarmamaktadır (Tarım, 2001: 12). Çok girdili ve çıktılı süreçlerde kısmi verimlilik, toplam faktör verimliliği gibi kavramlar verimlilik hesaplanması için tartışılabilir (Daraio&Simar, 2007: 13). Toplam faktör verimliliği üretimdeki tüm faktörleri içeren bir verimlilik ölçümüdür. Diğer verimlilik ölçüm yöntemi olan kısmi verimlilik ise genel verimlilik için yanıltıcı sonuçlar ortaya koyabilir (Coelli vd., 2005: 3). Zaman boyunca verimlilikteki değişimleri incelemek için Malmquist toplam faktör verimliliği kullanılabilir. Malmquist verimlilik indeksi verimlilik artışlarını ve teknolojik değişimlerin görülmesini sağlar (Matthews&Ismail, 2006: 9).

Etkililik kavramı bir kuruluşun koyduğu amaca ulaşma derecesini gösteren diğer bir performans boyutudur. İşlerin ne derecede doğru yapıldığını gösterir. Etkililik ölçümü, gerçekleşen üretimin planlanan üretime bölünmesiyle bulunur. Üretim boyutuyla değil de

ekonomik boyutla ilgileniliyorsa o zaman gerçekleşen karın beklenen kara oranlanmasıyla elde edilebilir (Yükçü&Atağan, 2009: 4).

Karar Verme Birimi (KVB), performansı ile ilgili bilgi edinilmek istenen kurum, kuruluş, işletme vb. olarak tanımlanır. Yapılan çalışmalarda incelenen, etkinliği ölçülmek istenen birimler KVB'lerdir. Üniversiteler, mahkemeler, belediyeler, şubeler KVB'ye örnek verilebilir. KVB terimi ilk kez Charnes, Cooper ve Rhodes tarafında oluşturulan ve onların baş harfleriyle gösterilen CCR modelinde kullanılmıştır.



Şekil 4: KVB'nin Girdileri Çıktılara Dönüştürmesi

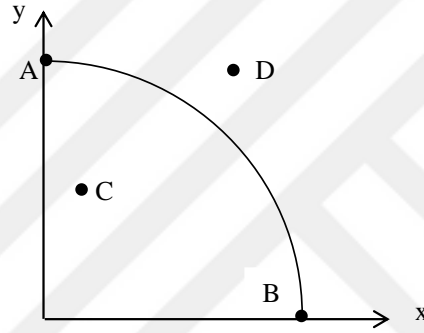
KVB girdileri çıktılara dönüştürür ve değerlendirilmesindeki en kritik nokta girdilerin ve çıktılarının belirlenmesidir. Bu değerlendirmede kullanılan çıktılar tüm yararlı sonuçları yansıtmalıdır. Girdiler ise çıktılara etki edebilecek tüm kaynakları içermelidir. Bunun yanısıra dönüşümü etkileyebilecek çevresel faktörlerde söz konusu olabilir (Thanassoulis, 2001: 22).

Üretim sınırı, diğer bir kullanımıyla üretim fonksiyonu, girdi ve çıktı arasındaki ilişkileri gösteren fonksiyondur. Üretim fonksiyonu çoğunlukla kullanılan bir teorik fonksiyon ya da gözlemlerden hareketle oluşturulan ampirik bir fonksiyon olabilir. Geleneksel etkinlik ölçümü üretim fonksiyonunun bilindiği varsayımı altında gerçekleştirilir. Karmaşık ortamlarda üretim fonksiyonunun belirlenmesi çoğu zaman zordur. Teorik fonksiyon elde edilebiliyor ve parametrik olarak ifade ediliyorsa birçok avantajı vardır. Ancak elde edilmesi imkansız ya da zor ise ampirik fonksiyonlara yönelinmelidir (Tarım, 2001: 5).

$y = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ şeklinde tek bir çıktısı olan ve $x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$ şeklinde birden fazla girdisi olan bir üretim fonksiyonu tanımlandığında y değerinin maksimum olabilmesi için en uygun x değerlerinden oluşan küme tercih edilir. $j = 1, \dots, n$ kuruluşları gösterdiğinde y_j gözlenen çıktı değeri ve $\hat{y}_j = f(x_{1j}, \dots, x_{mj})$ ise bu girdi değerleriyle elde edilebilen maksimum çıktıyı gösterir. İki değer oranlandığında; $0 \leq y_j / \hat{y}_j \leq 1$ bu aralıkta elde edilen bölüm değeri bir verimlilik ölçüm göstergesidir. Eldeki girdiler kullanılarak elde edilen çıktıdaki kaybı gösterir. Tek bir çıktı ve belirli bir fonksiyonel kalıba bağlı

kalınarak bir etkinlik ölçümü yapılmaya çalışılır. Farklı üretim olanakları altında farklı değerler elde edilir. Her firma farklı bir üretim eğrisine sahiptir (Charnes vd., 1981: 670).

Üretim olanakları eğrisi, mevcut teknoloji ile üretilmesi mümkün olan mal bileşimlerini gösteren eğridir (Dinler, 2007: 10). Şekil 5’de gösterilen, x ve y gibi iki ürünün farklı bileşim yerlerinden oluşan eğri üretim olanakları eğrisidir. Bu eğri üretimin yapılabileceği son sınırdır. Eğrinin üzerindeki bir noktada, örneğin D noktasında üretim yapılamaz. Mevcut teknoloji bu üretimi yapmak için yeterli değildir. Eğrinin altında yer alan C gibi bir noktada üretim yapılır ise bu durumda atıl üretim söz konusudur. Eldeki mevcut girdi ile daha iyi bir çıktı düzeyi elde edilebilecekken kaynakların atıl kullanılması sonucu C noktasındaki gibi bir üretim ortaya çıkmıştır.



Şekil 5: Üretim Olanakları Eğrisi

Hangi üründen ne kadar üretileceği ve bunların doğru bileşenlerinin belirlenmesi için üretim fonksiyonlarına ihtiyaç duyulur. Eldeki girdiler ile çıktılar arasındaki fiziki ilişkileri üretim fonksiyonu gösterir. Bu ilişkiler kısa dönemde azalan verimler yasasını, uzun dönemde ise ölçeğe göre getirinin açıklanmasını sağlar (Dinler, 2007: 138). Bu noktada iki sıkıntı söz konusudur. İlki üretim fonksiyonunun her üretim süreci için doğru şekilde tanımlanmasının zorluğu ve ikincisi her seferinde sadece bir değişkenin değiştirilip diğerlerinin sabit tutulması yoluyla bu ilişkilerin elde edilmesi.

Eş ürün eğrileri, girdilerin birbiri yerine ikame edilebilmesi varsayımı altında farklı girdi bileşimleriyle aynı miktarda çıktının üretilmesi durumunu gösterir. Eş ürün eğrileri orijine göre dışbükeydir ve birbirlerini kesmezler (Dinler, 2008: 156). Etkinlik konusu içinde eş ürün eğrileri yerine etkin sınır kavramı kullanılmakta ve aynı anlama gelmektedir (Tarım, 2001: 23).

1.3. ETKİNLİK KAVRAMI

En önemli performans boyutlarından biri olan etkinlik, mevcut girdileri kullanarak en iyi çıktı seviyesinin elde edilmesini ifade eder. Bazı yazarlar etkinlik ve verimlilik kavramlarını eş anlamlı olarak kullanmaktadırlar. Her ikisini de çıktı girdi oranı olarak ifade etmektedirler. Daraio&Simar (2007: 14), etkinliğin bir oran olarak değil bir uzaklık olarak algılanması gerektiğini öne sürmüşlerdir. Etkinlik ve verimlilik kavramları farklı kavramlar olsada, istenen en idael durum etkinliğin ve verimliliğin aynı anda en uygun ölçekte sağlanması ve optimal üretimin gerçekleştirilmesidir.

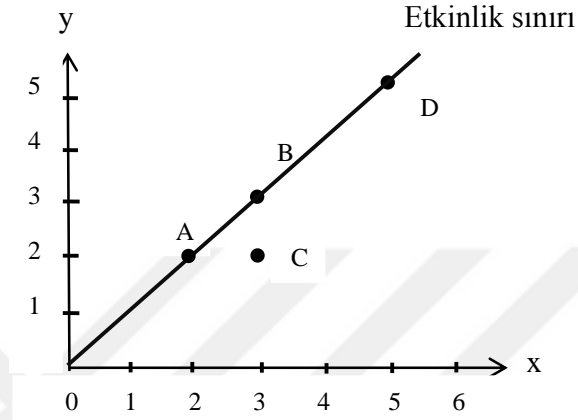
Etkinlik kamu yönetiminde de önem kazanan kaynak kullanımında ölçme ve değerlendirmeye imkan veren bir tekniktir. Etkinliğin ölçümünde, faydanın ölçümü de önemli olmaya başlamış ve gölge fiyatlar önem kazanmıştır.

Etkinlik tek başına kuruluşun tüm yararlılığı ortaya koyamasada bazı etkinlik ölçümleriyle çok daha iyi hale gelebilme şansına sahip olabilir (Rhodes, 1978: 1). Üretimle ilgili süreçler ise genellikle optimallik üzerine odaklanır. Geleneksel mikroekonomik teoriye göre, kaynaklar israf edilmediğinde üreticiler kendi üretim imkanları kümesinin sınırında bir yerlerde faaliyet göstermektedir. Ancak tüm üreticiler bunu başaramamaktadır. Bu durumda, optimalliği sağlamada, teknik ve ekonomik etkinlik açısından hangi üreticilerin ne derece başarısız olduğunu analiz etmek önemlidir (Daraio&Simar, 2007: 1).

Ramanathan, (2003: 26) en basit şekliyle etkinliğin toplam çıktılarının toplam girdilere bölünmesi ile elde edilen bir değer olduğunu ifade eder. Elde tek bir çıktı ve tek bir girdi var ise her bir KVB için çıktı girdiye oranlanır ve her biri için bir etkinlik değeri elde edilir. En yüksek orana sahip olan KVB en etkin olandır. Kullanılan KVB'ler birbirleri ile karşılaştırarak görelî etkinlik skorları elde edilebilir. En etkin çalışan KVB 100 olarak kabul edilerek diğerlerinin görelî etkinlikleri elde edilir. Bunun arkasında yatan varsayım ise etkin bulunan karar birimleri bu etkinliği gerçekleştirebiliyorsa diğer KVB'lerin de gerçekleştirebileceği düşüncesidir. Buradan yola çıkarak homojen olan, benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar üreten KVB'lerden etkin olmayanları, en etkin olan KVB ile karşılaştırılarak etkin hale geçmeleri amaçlanır ve hedefleri belirlenir. Elde iki girdi ve tek çıktı var ise grafik yöntem ile çözüme gidilebilir ancak çok girdi ve çok

çıktı olduğunda işler karmaşıklaşır ve matematiksel modelleme yoluna gidilir (Ramanathan, 2003: 28-38).

Şekil 6'da yer alan tek girdili (x) ve tek çıktılı (y) durumda, A, B ve D noktaları ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında etkinlik sınırında olduklarından etkin konumda iken C noktası bu sınırın altındadır ve etkin değildir ama etkin hale geçebilir.



Şekil 6: Etkinliğe Ulaşma

C noktasının etkin hale geçebilmesinin birden fazla yolu vardır. C noktası üç birim girdi kullanarak üç birim çıktı üreten B noktasına kayabilir. Aynı miktarda girdi kullanan B ve C noktalarından B etkin iken C noktası üç birim girdi ile iki birim çıktı üretmektedir. Girdi miktarı sabit kalarak çıktı miktarını arttıran C etkin hale gelmiş olur. C noktası etkin olan A noktasına kayarak da etkinleşebilir. Aynı miktarda çıktı üreten bu iki noktadan C noktası daha fazla girdi kullanarak A noktası ise daha az girdi kullanarak üretim yapmaktadır. C noktası girdi miktarını azaltmak suretiyle A ile aynı miktarda çıktı üreterek etkin konuma geçebilir (Cooper vd., 2006: 5).

Daha fazla girdi ve çıktının kullanıldığı durumlarda tüm girdiler ve çıktılar ağırlıklandırılır. Buradaki önemli nokta ağırlıklandırmanın neye göre yapılacağı ve hangi girdilere ya da çıktılara daha çok ağırlığın verileceğinin göreceli olmasıdır.

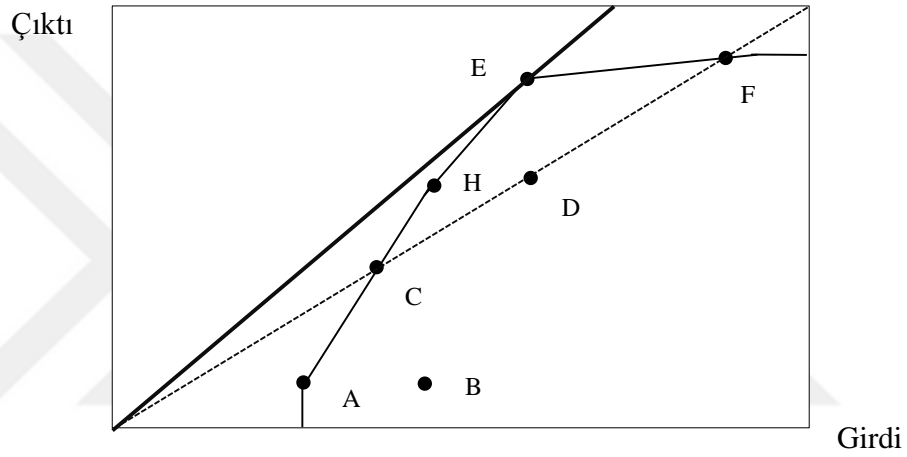
1.3.1. Teknik Etkinlik

Teknik etkinlik elde bulunan girdiler ile elde edilebilecek en iyi çıktının oluşturulmasıdır. Bu şekilde çalışan bir kuruluş teknik olarak etkin çalışmaktadır. Teknik etkinlik aynı zamanda saf etkinlik olarak da kullanılmaktadır. Sarıca (2007) tarafından

teknik etkinlik, varolan teknoloji kullanılarak eldeki mevcut kaynaklarla maksimum çıktının elde edilmesi ya da bir çıktının minimum miktarda girdi ile üretilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Üretim imkanları kümesindeki bazı girdi çıktı bileşimleri diğerlerine göre daha savurgandır. Daha az savurgan olanlar daha etkin olarak nitelendirilir. Teknik olarak etkin olan karar birimi üretim sınırı üzerinde yer almalıdır. Üretim sınırının altındaki karar birimleri savurgandır ve israf sözkonusudur (Tarım, 2001: 15).

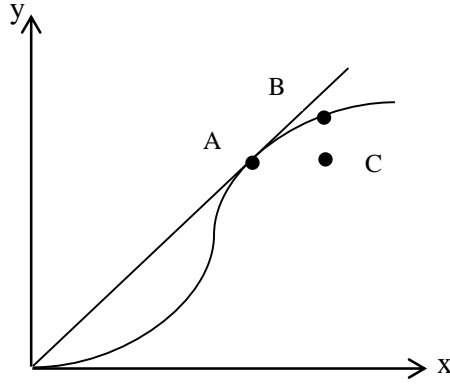
Tek girdili ve tek çıktılı bir süreçte teknik etkinlik ve verimlilik arasındaki ilişkileri görmek için Şekil 7 incelenebilir.



Şekil 7: Teknik Etkinlik ve Verimlilik

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalışan, üretim sınırı üzerinde yer alan A ve H noktaları teknik olarak etkindirler. B noktasında elde edilen çıktı ile A noktasında elde edilen çıktı aynı olmasına rağmen B noktasında daha fazla girdi kaynak kullanılmıştır. B noktası ile H noktası aynı miktarda girdi kullanmış ancak B noktası daha az çıktı üretmiştir. B teknik etkinsizlik içindedir. Her biri için ayrı ayrı girdi çıktı oranları elde edildiğinde ise H'nin verimliliği daha fazla ancak teknik olarak etkin olan A noktasının verimliliği H noktasına göre daha düşük bulunmaktadır. En verimsiz karar birimi ise B noktasında yer almaktadır (Tarım, 2001: 16).

Şekil 8'de yer alan üretim fonksiyonunda A, B ve C noktaları farklı üretim kombinasyonlarıdır.



Şekil 8: Teknik Etkinlik, Verimlilik ve Üretim Sınırı

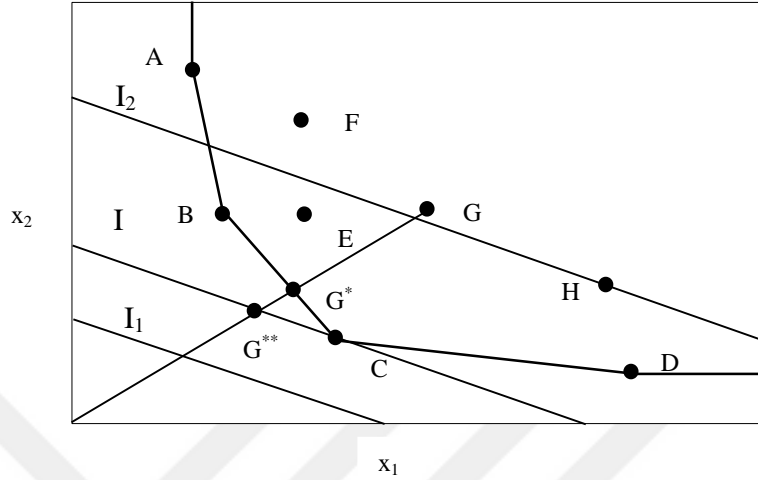
A noktası ve B noktası teknik olarak etkin noktalardır. Her ikisi de üretim sınırının üzerinde yer almaktadır. C noktası ise teknik olarak etkin olamayan bir noktadır. Aynı girdi seviyesini kullanan B ve C noktaları farklı miktarda çıktılar üretmiştir. Dolayısıyla C noktası aynı girdi miktarı ile daha çok çıktı üretebilecekken üretmediği için teknik olarak etkin değildir. C noktası B noktasına doğru kaydığında orijinden çizilen eğrinin eğimi artacak dolayısıyla da üretim yapan firmanın verimliliği artacaktır. Eğer C noktası A noktasına kayarsa bu durumda olabilecek en yüksek verimlilik meydana gelecektir. A noktası optimal ölçekte üretim yapılan noktayı göstermektedir. Firma herhangi başka bir noktada A noktasından daha düşük verimlilikte çalışmaktadır (Coelli vd., 2005: 4).

1.3.2. Tahsis Etkinliği

Kar amacı olsun ya da olmasın kuruluşlar her zaman en az maliyetle çalışmak isterler. Etkin ve verimli çalışan bir kuruluş aynı zamanda maliyetlerini de minimum düzeye çekmelidir. Karar verme birimlerinin en az maliyet ile üretim yapması durumu ise tahsis etkinliğini göstermektedir.

Şekil 9'da eş maliyet doğrusuyla eş ürün eğrisi (etkin sınır) birlikte verilmiştir. I_1 doğrusu ile etkin sınır arasında herhangi bir nokta yer almamaktadır. Bunun anlamı bu maliyetler ile istenen çıktılar elde edilemeyeceğidir. Daha fazla bütçeye ihtiyaç vardır. I_2 doğrusu ile kesişen C noktası maliyetin en düşük olduğu bileşimi verir. I_2 doğrusunun bütçesi kullanılarak üretim burada yer alan herhangi bir bileşim için gerçekleştirildiğinde ise israf söz konusudur (Tarım, 2001: 29).

Teknik olarak etkin olmayan G noktası G^* noktasına kayarak hem ölçek hem teknik etkin hale geçebilir. G noktası G^{**} noktasın geldiğinde ise tahsis etkinliğini sağlamış olur ancak bu nokta mevcut üretim için ideal olmayan bir yerdir.



Şekil 9: Optimum Faktör Bileşimi (Tarım, 2001: 29)

1.3.3. Ölçek Etkinliği

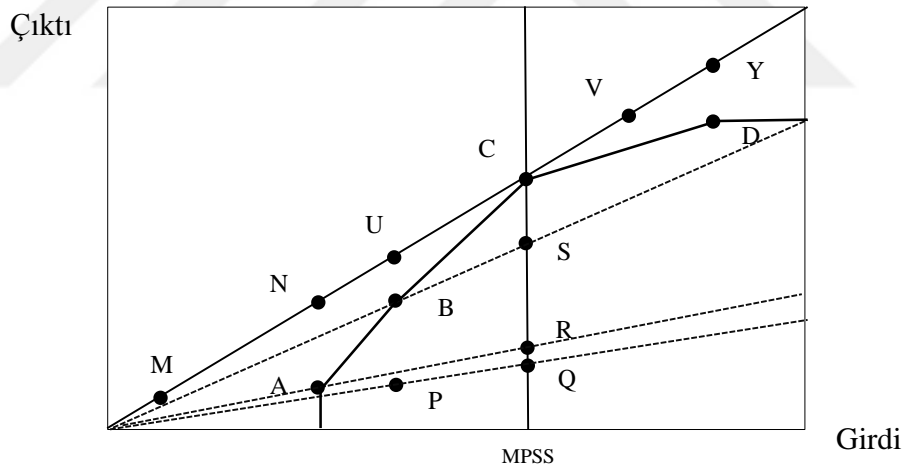
En uygun ölçekte üretim yapılması ölçek etkinliğinin göstermektedir (Oruç, 2008: 22). Uygun ölçekte üretim, ölçekten kaynaklanan avantajlar getirmektedir. Teknik etkinliğini koruyarak uygun ölçeğe geçen (ölçeğini küçülten ya da büyüten) bir firma daha verimli çalışmaya başlayacaktır. Ölçeğini küçülttüğünde ölçeğe göre azalan getiri, ölçeğini büyüttüğünde ise ölçeğe göre artan getiri durumu söz konusu olacaktır.

Şekil 7 incelendiğinde, en verimli ölçek büyüklüğü E noktasındadır. B noktası H noktasına kayarak üretim sınırına yaklaşır ve çıktı/girdi oranını artırır. A noktası H noktasına kayduğunda yine üretim sınırı üzerinde kalır ve çıktı/girdi oranını büyütür, diğer şekilde söylemek gerekirse ölçekten yararlanarak verimliliğini arttırmış olur. D ile E noktaları aynı girdi miktarını kullanmalarına rağmen farklı çıktı miktarları üretmektedir. D noktası üretim sınırının altında yer almaktadır, en iyi ölçek düzeyindedir ancak israf söz konusudur. C, D ve F noktalarının verimlilikleri aynıdır ancak sadece D noktası en iyi ölçekte faaliyette bulunmaktadır. E noktası hem teknik etkin hem de ölçek etkin iken B noktası ne ölçek etkin ne de teknik etkin değildir. Aynı verimlilik düzeyinde bulunan C ve F noktaları ölçek etkin değildir, C noktası teknik etkinliğini koruyarak ölçeğini

büyüttüğünde verimliliği artar. Bu noktada ölçeğe göre artan getiri söz konusudur. F noktası ise teknik etkinliğini koruyarak ölçeğini küçülttüğünde daha verimli olacaktır ve bu noktada da ölçeğe göre azalan getiri durumu söz konusudur. Tek bir üretim sınırı üzerinde azalan, artan ya da sabit getiri aralıkları birlikte olabilir ve bu durum ölçeğe göre değişken getiri olarak bilinir (Tarım, 2001: 17).

1.3.4. Farrell'in Etkinlik Ölçümü

Teknik etkinlik kavramı en iyi girdi bileşimiyle en çok çıktı miktarının elde edilmesini gösterirken, ölçek etkinliği uygun ölçekte üretimin gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. Şekil 10'da yer alan üretim sınırı doğrusal olmayan bir üretim sınırıdır dolayısıyla ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çalışmaktadır. Üretim sınırı üzerinde yer alan M, N, U, V ve Y noktaları mevcut teknoloji ile üretimi mümkün olmayan üretim bileşimleridir. Üretim sınırı üzerinde olan A, B, C ve D noktaları teknik etkindir. Üretim sınırı altında kalan P, R, S ve Q noktaları ise teknik etkin değildir.



Şekil 10: Farrell'in Etkinlik Ölçümü (Tarım, 2001: 19)

Tek noktadaki çıktı miktarı girdi miktarına oranlanarak verimlilik değeri bulunabilir. P noktası teknik olarak etkin olmayan bir noktadır ve kaynaklarını atıl kullanmadığında B noktası kadar çıktı elde edebileceği düşünülmektedir. P noktasındaki verimlilik B noktasındaki verimliliğe oranlandığında P'nin teknik etkinlik değerine ulaşılmış olunur. Çıktı miktarında bir artış yaşandığı için bu etkinlik çıktıya yönelik teknik etkinliktir. P noktası için girdi miktarı azaltılarak etkinliğe ulaşma yolu seçilmiş olsaydı bu durumda girdiye yönelik teknik etkinlik söz konusu olacaktı.

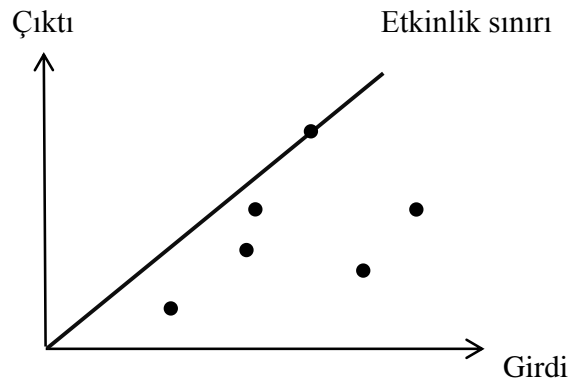
C noktası ise MPSS (Most Productive Scale Size) üzerinde yer alır. Diğer bir deyişle C noktası en verimli ölçek büyüklüğünde çalışmaktadır ve herhangi bir azaltım ya da artım verimliliği düşürecektir. Etkin olan karar birimlerinin alabileceği maksimum değer birdir. Hem ölçek etkin ve hem göreceli teknik etkin olan karar birimleri toplam etkin olarak isimlendirilir. Farrell'in toplam etkinlik tanımı ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yapılmaktadır. Toplam etkinlik değeri, ölçek etkinliği ve teknik etkinliği değerlerinin çarpımı ile elde edilir (Tarım, 2001: 20-24).

1.4. ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇME YÖNTEMLERİ

Etkinlik ölçme yöntemleri üç ana başlık altında toplanabilir; oran analizleri, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler.

1.4.1. Oran Analizleri

Oran analizi etkinliği ölçmenin en kolay ve anlaşılır yoludur. Tek bir girdi ve tek bir çıktı kullanılır. Tek çıktı tek girdiye bölünerek bir oran elde edilir ve bu oranın üzerinden gidilerek etkinlik yorumlanmaya çalışılır. Basit bir matematiği olduğu için günümüzde dahi en çok tercih edilen analizlerden biridir. Ancak tek seferde tek girdi ve tek çıktı kullanması ve aynı anda diğer değişkenlerin sabit kabul edilmesi diğer bir ifadeyle tek boyutlu bir analiz yapılması, diğer oranlarla karşılaştırılmasının zor olması bu analizi zayıf kılmaktadır.



Şekil 11: Etkinlik Sınırı

Şekil 11'de tek bir çıktı tek bir girdiye oranlandığında elde edilen noktalar görülmektedir. Etkinlik sınırında yer alan noktalar etkin iken diğer tüm noktalar etkin olmayan noktalardır.

Bir karar verme biriminin içinde olduğu durum ve yürüttüğü süreçlerin karmaşıklığı düşünüldüğünde, performansını belirlemek için oran gibi tek değil daha karmaşık bir yapıya ihtiyaç olduğu ve bir performans boyutunu ortaya koymak için tek bir kriteri kullanmanın yeterli olmayacağı açıktır (Zhu, 2009: 2). Aynı zamanda oran analizinin bir diğer yanıltıcı tarafı her seferinde yalnızca bir girdi ve bir çıktı kullanıldığı için bazı oranların işletmeyi çok başarılı gösterirken bazılarının başarısız göstermesidir (Oruç, 2008: 7).

1.4.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemler belirli varsayımlar altında çalışan ve matematiksel kalıpları olan yöntemlerdir. Çoğunlukla birden fazla girdi değişken kullanılarak tek bir çıktı açıklanmaya çalışılır. Birden fazla çıktının olduğu durumlarda bu yöntemlere pek başvurulmaz. Her bir kuruluş için ayrı bir matematiksel model belirlemek, varsayımları sağlamak zor olabilmektedir. Ancak varsayımları yerine getirildiğinde elde edilen sonuçlar etkinlik hakkında iyi bilgiler vermektedir.

Parametrik yöntemlerde model, bir çıktı birden fazla girdi kullanılarak oluşturulur ve regresyon hesaplama yöntemleri kullanılır. Belirli bir fonksiyonel yapı söz konusudur. Çok girdili ve çok çıktılı yöntemler de geliştirilmiştir ancak pek tercih edilmez (Deniz, 2009: 31).

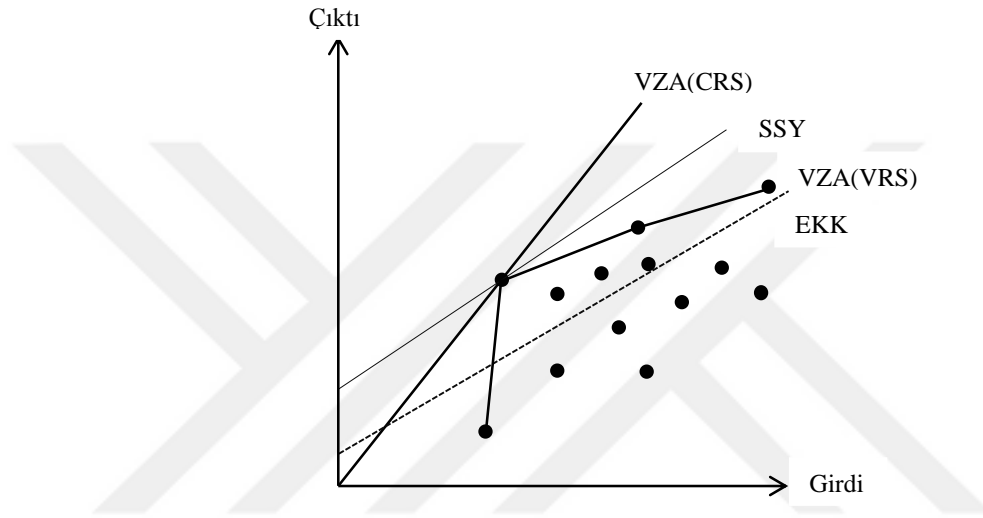
Parametrik yöntemlerin aşağıda sıralandığı gibi dezavantajları bulunmaktadır (Oruç, 2008: 8, Deniz, 2009: 32);

- Birden fazla girdi ile ancak tek bir çıktı açıklanabilmesi
- Girdi ve çıktılara sabit katsayılar atanması
- Fonksiyonel bir yapının oluşturulmasının gerekliliği
- Ortalama performansa göre ölçüm yapması
- Verimsiz birimler tanımlanamaması
- Varsayımsal gerekliliklerin sağlanmasının zorluğu

En sık kullanılan parametrik yöntemlerden biri regresyon analizidir. Bu analizdeki bir yaklaşım, üretim fonksiyonundan sapmaların karelerinin toplamını minimize etmeye çalışır. Girdi miktarları bilindiğinde çıktı miktarı hesaplanabilir (Tarım, 2001: 46). Regresyon analizi ile ortalama bir değer elde edilir. Şekil 12’de görüldüğü gibi En Küçük

Kareler (EKK) yöntemi ile tahmin edilen regresyon doğrusu noktaların ortasından geçen bir çizgi şeklindedir. Regresyonda ortalama esas alınır, etkinlik sınırı ise en iyiyi gösterir (Cooper vd., 2006: 5).

Şekil 12’de tek girdili ve tek çıktılı bir durumda ölçeğe göre değişken (VRS) ve ölçeğe göre sabit (CRS) VZA, EKK yöntemi ve Stokastik Sınır Yöntemi (SSY) ile yapılan analizler gösterilmiştir. Bu noktada VZA’nın avantajı, birden fazla girdi ve çıktının olduğu karışık süreçlerle başedebiliyor olmasıdır (Jacobs, 2001: 104).



Şekil 12: EKK, VZA ve SSY

Etkinlik analizinde kullanılan üç ana parametrik sınır yaklaşımı vardır;

Stokastik sınır yöntemi, diğer adıyla ekonometrik sınır yaklaşımıdır. Girdi, çıktı ve çevresel faktörlerin ilişkilerini belirlemek için maliyet, kar, üretim gibi fonksiyonel bir forma ihtiyaç duyar, rassal hataları hesaba katar ve belirli varsayımlar altında gerçekleştirilebilir (Berger&Humphrey 1997: 6).

Kalın sınır yöntemi, genel etkinlik düzeylerinin hesaplanması için kullanılır. Bu yaklaşım etkinlikler ya da rassal hata üzerine hiçbir dağılımsal varsayım dayatmaz. Etkinsizlikler en yüksek ve en düşük kartiller arasında farklıdır ve rassal hata bu kartiller arasında mevcuttur. Bu durum bu dağılımsal varsayımın dışındadır. Stokastik sınır yönteminde olduğu gibi fonksiyonel bir biçime ihtiyaç duyar (Berger&Humphrey, 1997:8).

Serbest dağılım yöntemi, yine fonksiyonel bir form belirler ve panel verilerin olması durumunda kullanılabilir. Hataların dağılımı ile ilgili güçlü varsayımlar yapmaz. Karar birimlerinin uzun dönemdeki etkinlikleri sabittir ve ölçüm hatalarının uzun dönemde sıfıra

gideceğini varsayar. Aynı zamanda gözlemler pozitif olmalıdır (Berger&Humphrey, 1997: 7).

1.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Süreçlerin gerçekleşmesi için kullanılan girdiler ve çıktılar çoğu durumda farklı yapıdadır. Cinsleri, miktarları, birimleri ve daha birçok özellikleri farklıdır. Bu durum etkinlik ve verimlilik analizlerinin gerçekleştirilmesinde, sonuçların yorumlanmasında sıkıntılar yaratabilmektedir.

Parametrik olmayan yöntemler fonksiyonel bir biçime sahip değildir. Bu yöntemler belirli kısıtlar altında en iyilemeye dayanırlar. Parametrik yöntemlere göre varsayımları daha esnektir ve aynı anda birden fazla girdi ve çıktı kullanılarak ölçümler gerçekleştirilebilirler. Bu yöntemlerden en çok kullanılanlar; VZA ve serbest atılabilir zarf modelidir (Kecek, 2010: 53).

Parametrik olmayan yöntemlerde etkin sınırdan sapmaların hepsi etkinsizlik olarak kabul edilir (Tarım, 2001: 46). Parametrik olmayan yöntemlerin belli başlı avantajları;

- Birden fazla girdi ve birden fazla çıktının aynı anda kullanılarak analiz yapılabilmesi
- Davranışsal varsayımlar yapılmasına ihtiyaç duymaması
- Girdi ve çıktıların birimlerinin farklı olmasının sorun oluşturmaması

şeklinde sıralanabilir. Rassal hata terimi içermemeleri ve hataları modelin içine aktarmaları ise dezavantajlı taraftır (Oruç, 2008: 9). VZA'da tanımlanan üretim fonksiyonundaki gözlem hatalarının olasılık dağılımıyla ilgili herhangi bir varsayım yapmaması da Sengupta'ya göre istatistiksel olarak incelenmesini etkilemektedir (Tarım, 2001: 46).

En çok tercih edilen parametrik olmayan yöntem VZA'dır. VZA üretim (etkinlik) sınırı ile ilgili minimum sayıda varsayıma sahiptir. Bu yöntem ilerki bölümde detaylı olarak incelenecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TEMELİ

Tek girdi ve tek çıktı kullanarak teknik etkinlik ölçümü yapılması ile ilgili ilk çalışmalar Debreu (1951) ve Koopsman (1951) tarafından yapılan çalışmalardır. Sonraki yıllarda Shephard (1953, 1970, 1974) tarafından bu görüşler geliştirilmiştir. Farrell'in 1957 yılındaki "The Measurement of Productive Efficiency" isimli makalesinde çok girdili etkinlik ölçümü yer almaktadır. Ardından 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından yayınlanan "Measuring the Efficiency of Decision Making Units" adlı makalede birden fazla girdi ve çıktıyla etkinlik ölçümünün yapıldığı VZA'nın temelleri atılmıştır (Oruç, 2008: 10, Daraio&Simar, 2007: 2).

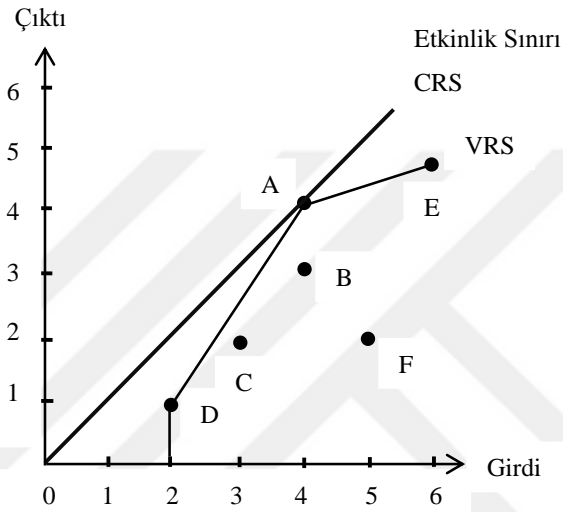
Charnes ve arkadaşları (1978), yayınladıkları makale ile kamusal alanda faaliyet gösteren karar birimlerinin etkinliğini ölçmeyi amaçlamışlardır. Özel sektör söz konusu olduğunda, teorik olarak fiyat-maliyet-kar kriterleri tarafından sağlanan bir değerlendirme söz konusudur. Kamu sektöründe ise etkinliğin ortaya konulması her zaman bir problem olmuştur. Özel sektördeki gibi belirgin çıktıları ya da bir pazar içinde olmayışı belirlenimleri zorlaştırmaktadır (Rhodes, 1978: 1-3). Girdilerin ve çıktıların belirlenmesi ile bunların nasıl ölçüleceği sorusu kar amacı gütmeyen kuruluşların değerlendirilmesinde en sık karşılaşılan problemdir (Sherman, 1981: 1.7).

VZA ortaya çıkışından itibaren kullanılan ve ilgi gören bir analiz olmuştur. Kar amacı olan işletmelerin etkinliğinin hesaplanmasında kullanılırken aynı zamanda kar amacı olmayan kuruluşların etkinliğinin ölçülmesinin zorluğunun üstesinden gelen VZA bu anlamda da tercih nedeni olmuştur (Ramanathan, 2003: 26).

Kuruluşun etkinliği araştırılırken, süreçte yer alan tüm girdi ve çıktıların analize dahil edilmesi mümkün değildir. Etkinliği en iyi şekilde açıklayabilecek ve belirli kurallar çerçevesinde seçilen birden fazla girdi ve çıktının kullanılması, kuruluş ile ilgili

değerlendirmeler yapmak, değinilmesi gereken noktaların bulunma olasılığını arttırır (Charnes vd., 1981: 669).

Şekil 13'te yer alan tüm noktalar etkinlik sınırında ve sınırın altında yer almakta ve onun tarafından sarılmakta, zarflanmakta (*envelop*) olduğundan VZA adını buradan almaktadır (Cooper vd., 2006: 3). Etkinlik sınırı üzerinde yer alan A noktası 4 birim girdi kullanarak 4 birim çıktı üretmekte olduğundan en etkin KVB'dir. F noktası ise 5 birim girdi kullanarak 2 birim çıktı elde etmektedir. Bu nedenle etkinliği en az olan KVB'dir.



Şekil 13: CRS – VRS Etkinlik Sınırı (Coelli vd., 2005: 59)

VZA doğrusal programlama tabanlı bir analiz olduğu için doğrusal programlama için geçerli olan beş varsayım VZA için de geçerlidir. Bu varsayımlar; kesinlik, toplanabilirlik, bölünebilirlik, doğrusallık (oransallık) ve negatif olmama varsayımlarıdır (Öztürk, 2009: 38). VZA'da karşılanması gereken diğer varsayımlar; KVB'lerin homojen olması ve benzer girdileri kullanarak benzer çıktıları üretmeleridir (Oruç, 2008: 11).

Regresyon mantığındaki analizler ortalama değerler elde edip buna göre karşılaştırmaya gitmektedirler. VZA ortalamaya göre değil en iyiye göre karşılaştırma yapmakta ve KVB'lerin etkin olup olmadıklarını belirlemektedir. VZA her bir KVB için bir etkinlik skoru oluşturmaktadır. Bu etkinlik skoru ağırlıklandırılmış çıktıların ağırlıklandırılmış girdilere oranı ile bulunmakta ve sıfır ile bir arasında yer almaktadır. Etkinlik skoru birle eşit olan KVB tam etkin çalışmaktadır.

Kar amacı güden kuruluşlarda ağırlıklandırma karın en iyilenmesi şeklinde gerçekleştirilebilir ancak kar amacı gütmeyen kuruluşlarda (kamu idareleri)

ağırlıklandırma için başka yöntemlere ihtiyaç duyulur ve bu noktada VZA devreye girer (Tarım, 2001: 49). Girdi ve çıktılara henüz değeri bilinmeyen (*sanal*) ağırlıklar atanır ve doğrusal programlama kullanılarak çıktıların girdilere olan oranı maksimum kılınmaya çalışılır. Ağırlıklar bir KVB'den diğerine farklılık gösterir ve VZA en iyi olanları belirleyerek onları kullanır (Cooper vd., 2006: 21). Dikkat edilmesi gereken nokta hesaplanan etkinlik skorlarının sadece ele alınan KVB'ler için olduğudur. Bunun anlamı, elde edilen değerler mutlak değil göreceli etkinlik değerleridir. Daha iyi bir KVB kümeye eklenene kadar en yüksek üretimi yapan KVB teknik etkin olarak kabul edilecektir (Tarım, 2001: 203).

Klasik VZA modelleri deterministik bir çerçeveyi varsayar. Belirsizlik yoktur. Girdi çıktı değerlerinin tahmininde hataların hesaba katılmaması somut uygulamalar için sıkıntılı görünebilir. Şans kısıtlı VZA verilerdeki gürültü varyasyonlarını içerir. Belirsizlikle ilgili problemleri çözmeye çalışan bir tekniktir (Riccardi&Toninelli, 2011: 1290).

VZA uygulamaları statik çerçevede gerçekleştirilir ve zamanlar arası etkiler gözardı edilir. Bu statik bakışın sınırlılıkları şöyle sıralanabilir; çıktılar üretilirken girdiler zaman boyunca homojen olmayabilir, kuruluşlar öğrenme ve gerekli bilgiyi etkisizlik kaynaklarıyla ilgili bilgiyi zamanla ayarlama eğilimindedirler, girdi çıktı prosesleri dalgalanmalar içerir. Bunun yanı sıra risk almayı sevmeyen kuruluşlar daha etkin üretim için daha ihtiyatlı politikalar da benimseyebilir (Sen Gupta, 1997: 93).

VZA için kullanılan birden fazla bilgisayar programı vardır. Bunlar DEAP, FRONTIER ANALYZ, WIN QSB, WINDOWS DEA, DEA SOLVER, ETAKS, PIONER, EMS vb programlardır.

2.1.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri

VZA'nın güçlü yönleri şöyle sıralanabilir;

- Çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktı büyüklük ve birimleri fark etmeksizin analiz edilebilir (Oruç, 2008)
- VZA'da ortalama ile bir karşılaştırma yerine en iyi ile bir karşılaştırma yapılır (Cooper, 2005)
- Çok sayıda girdi ve çıktı tek bir değere indirilerek ölçülebilir (Çağlar, 2003)

- Her bir KVB ayrı ayrı incelenir ve iyileştirilmesi için öneriler sunulur
- Teknik ve ölçek etkinlikleri ayrı ayrı hesaplanmakta böylelikle etkinsizliğin kaynağına dair bilgi edinilebilmektedir (Çağlar, 2003)

2.1.2. Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri

VZA'nın zayıf yönleri şöyle sıralanabilir;

- Ölçüm hatalarına ve değişken seçimine karşı aşırı duyarlı bir yöntemdir (Oruç, 2008)
- Elde edilen sonuçlar sadece incelenen gözlem kümesi için geçerlidir. Farklı bir küme farklı etkinlik skorları ortaya koyabilir (Çağlar, 2003)
- Girdilerin ve çıktılarının toplam sayısının üç katı kadar KVB olmadığında serbestlik derecesi problemi yaşanabilmektedir (Çağlar, 2003)
- Girdi ve çıktı seçimi araştırmacı tarafından yapıldığından sonuçlar yanıltıcı olabilir (Oruç, 2008)
- VZA göreceli etkinlik sonuçlarını vermektedir. KVB ile ilgili mutlak etkinlikleri ile ilgili yorum yapmak zordur (Oruç, 2008)
- Değişken sayısı arttıkça, etkinlik sınırındaki KVB sayısı artar (Jacobs, 2001)
- Etkinlik skoru karar birimi sayısından etkilenir (Jacobs, 2001)
- Farklı bir zaman dilimindeki diğer bir örneklem ile karşılaştırma yapmaya izin vermez (Matthews&Ismail, 2006)
- Etkinlik skorları girdi-çıkıtı değişkenlerinin sayısına ve veri setindeki değişimlere karşı oldukça hassas olabilir (Talluri, 2000)

2.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

VZA'nın ilk kullanıldığı model, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ortaya konulan ve ölçeye göre sabit getiri varsayımı altında çalışan CCR modelidir. İlerleyen zamanlarda Banker vd., (1984), ölçeye göre değişken getiri varsayımı altında çalışan bir model önermişlerdir ve bu model Banker, Charnes ve Cooper'ın baş harflerini alarak BCC modeli olarak kullanılmaya başlanmıştır (Güneş, 2006: 3).

Ölçeye göre sabit getiri (CCR, CRS) varsayımı altında, VZA'da girdi ve çıktıları ağırlıklandırılarak matematiksel olarak ifade edilirse;

$$\begin{aligned}
\text{çıktı} &= \sum_{r=1}^s u_r y_r \quad r = 1, 2, \dots, s \\
\text{girdi} &= \sum_{i=1}^m v_i x_i \quad i = 1, 2, \dots, m \\
u_i, v_i &\geq 0
\end{aligned}
\tag{2.1}$$

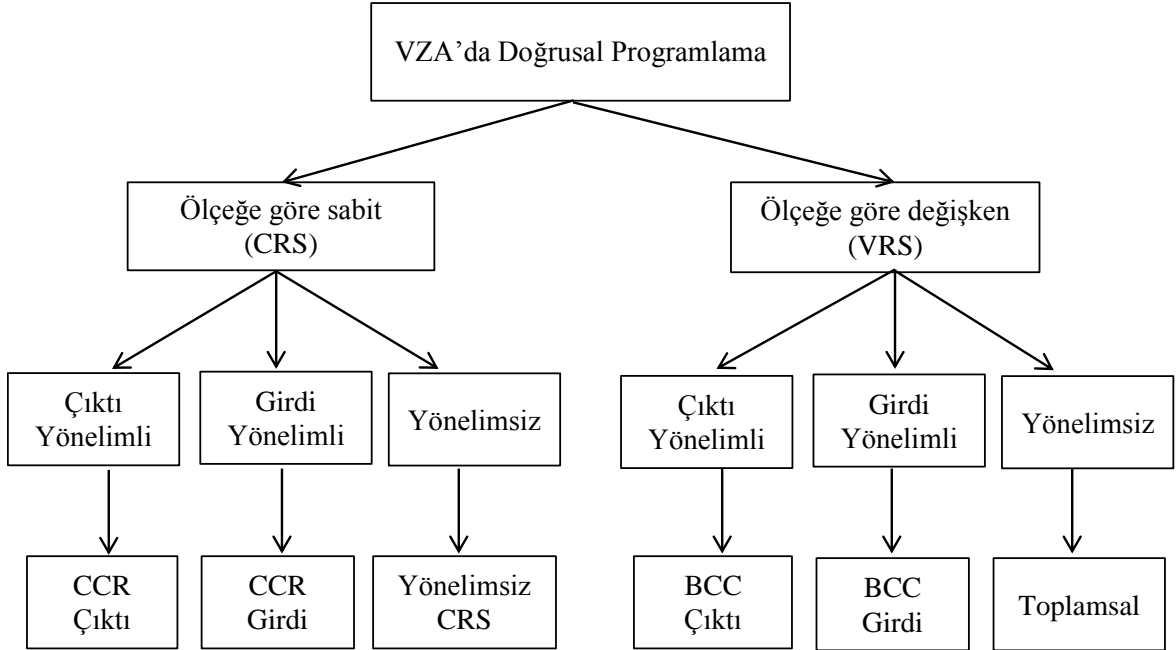
Matematiksel gösterimde x 'ler girdileri y 'ler çıktıları ifade ediyor. v girdilerin ağırlığı, u ise çıktıların ağırlıklarını gösteriyor. m girdi sayısını s ise çıktı sayısını gösteriyor.

k. KVB'nin etkinliği gösterebilmek için bu iki değer in oranlanması gerekir.

$$\text{Etkinlik} = e_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}
\tag{2.2}$$

Buradaki en önemli nokta ağırlıklandırmadır. VZA her bir karar verme birimi için etkinliği maksimum kılacak şekilde ağırlıklandırmayı gerçekleştirmektedir. Etkinlik değeri ise 0 ile 1 arasında yer almalıdır (Ramanathan, 2003: 40).

VZA'da kullanılan başlıca yaklaşımlar ölçeğe göre sabit getiri (CRS) ve ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımları altında çıktı yönelimli, girdi yönelimli ya da yönelimsiz olarak modellenebilirler.



Şekil 14:Veri Zarflama Analizi Modelleri (Ali, 1994: 66)

VZA ölçeğe göre sabit getiri (CCR, CRS) ya da ölçeğe göre değişken getiri (BCC, VRS) varsayımları altında çalışmaktadır. Tüm KVB'leri optimum ölçekte faaliyet gösteriyorsa CRS, göstermiyorsa VRS kullanılmalıdır. Bunun belirlenmesi için her iki varsayım altında da ölçüm yapılır. Eğer VRS değerleri CRS değerlerinden büyük çıkıyorsa KVB'leri CRS varsayımı altında çalışmıyor demektir. VRS modelinde ek olarak Ölçek Etkinliği (ÖE) ölçülmektedir. Ölçek etkinliği KVB'nin optimum ölçekte çalışıp çalışmadığını gösterir, ancak sebebini vermez. Ölçek etkinsizliği ölçeğe göre artan ya da ölçeğe göre azalan getiriden kaynaklanabilir (Düzgün, 2011: 101). Teknik etkinlik (TE) ile ilgili şu bağlantı yazılabilir;

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times ÖE$$

Varsayım belirlendikten sonra çıktı yönelimli ya da girdi yönelimli model seçilmektedir. Çıktı yönelimli model maksimum çıktıyı elde edebilecek girdi bileşimini oluşturmaktır. Girdi yönelimli modelde ise minimum girdi kullanılarak çıktı elde edilmeye çalışılır. Kullanılacak model çalışmanın yapısına göre farklılık gösterir ve uygun olan tercih edilmelidir.

Etkin olmayan birimlerin etkin üretim sınırına olan uzaklıklarına göre girdi ya da çıktı yönelimli modeller tercih edilmektedir (Deniz, 2009: 39).

2.2.1. Girdi Yönelimli Modeller

CCR ya da BCC varsayımları altında girdi yönelimli modeller oluşturulabilir.

CCR girdi yönelimli ise, çıktı değişkenleri sabit tutularak aynı çıktı düzeyini elde etmek için girdi bileşenlerinin ne kadar azaltılması gerektiği incelenir (Metthews&Ismail, 2006: 7). Bir CCR modelinde amaç girdileri minimize edip arzulanan çıktılara ulaşmak ise bu girdi yönelimli bir modeldir. Burada elde edilen girdiler ile, daha fazla girdi kullanmadan, çıktı maksimize edilmeye çalışılır. Diğer model ise çıktı yönelimlidir (Cooper, 2006: 41).

Matematiksel olarak formülasyon kesikli olarak, CCR girdi odaklılık altında formüle edildiğinde; (Cooper vd., 2010: 8-10).

$$\max h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \quad \text{k.KVB'nin etkinliği} \quad (2.3)$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m$$

n : KVB sayısı

s : Çıktı sayısı

m : Girdi sayısı

u_r : k . KVB tarafından r . çıktıya verilen ağırlık değeri

v_i : k . KVB tarafından i . girdiye verilen ağırlık değeri

y_{rj} : j . KVB'nin r . çıktı miktarı

x_{ij} : j . KVB'nin i . girdi miktarını göstermektedir.

y_{rk} : k . KVB'nin elde ettiği r . çıktı miktarı

x_{ik} : k . KVB'nin kullandığı i . girdi miktarı

Tüm girdilerin ve çıktıların sıfırdan farklı değerler alacağı varsayılır ve bu durumda ağırlıklar (u_r, v_i) pozitif değerler almalıdır. Kesikli programlama çözüm için yeterli değildir ve doğrusal programlamaya geçmek daha uygun bir çözüm sunmaktadır.

Yukarıdaki kesikli programlama modelini doğrusal programlama modeline dönüştürerek çözmek mümkündür. Girdiye yönelik doğrusal model aşağıdaki gibi yazılabilir (Cooper vd., 2006);

$$\max \sum_{r=1}^s u_r y_{rk}$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad (2.4)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s$$

Girdiye yönelik bu modelin duali;

$$\min \theta_k$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_{jk} \geq y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$$

$$\theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_{jk} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\lambda_{jk} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (2.5)$$

Kesikli modeller ve bu modellerden doğrusal modellere geçişler Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından yukarıda yer aldığı gibi formüle edilmiştir. Girdi yönelimli BCC modeli, girdileri minimize etmek ister. Ölçeğe göre değişken getiri (BCC) varsayımına altında formülasyonlar şu şekildedir;

Girdiye yönelik kesikli model;

$$\text{Max } h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - u_k}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \quad \text{k.KVB'nin etkinliği} \quad (2.6)$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - u_k}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad u_r, v_i \geq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s$$

u_k : k. KVB'ye ait serbest değişkenli işaret

Girdiye yönelik doğrusal model;

$$\min \theta_k$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$$

$$\theta_k x_{ik} - \sum_{j=1}^n \lambda_{jk} x_{ij} \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} y_{rj} \geq y_{rk} \quad (2.7)$$

$$\lambda_{jk} \geq 0$$

Girdiye yönelik doğrusal modelin duali;

$$\max \sum_{r=1}^s \mu_r y_{rk} - u_k$$

Kısıtlar;

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_k \quad (2.8)$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s$$

2.2.2. Çıktı Yönelimli Modeller

CCR ya da BCC varsayımları altında çıktı yönelimli modeller oluşturulabilir.

Çıktı yönelimli CCR modeli girdi seviyesi aynı kalırken çıktı bileşiminin ne kadar artırılması gerektiğini araştırır. Ağırlıklandırılmış girdinin ağırlıklandırılmış çıktıya oranı minimize edilir (Metthews&Ismail, 2006: 7).

Çıktıya yönelik kesikli model;

$$\text{Min } f_k = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}{\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rk}} \quad \text{k.KVB'nin etkinliği;}$$

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj}} \geq 1 \quad u_{rk}, v_{ik} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s \quad (2.9)$$

Çıktıya yönelik doğrusal model;

$$\min \sum_{i=1}^m v_i x_{ik}$$

Kısıtlar;

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0$$

$$\mu_r, v_i \geq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s \quad (2.10)$$

Çıktıya yönelik doğrusal model duali;

Max Z_k

Kısıtlar;

$$-\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_{jk} + y_{rk} z_k \leq 0 \quad r = 1, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_{jk} \leq x_{ik} \quad i = 1, \dots, m \quad (2.11)$$

$$\lambda_{jk} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

BCC varsayımı altında çıktıya yönelik kesikli model;

$$\text{Min } f_k = \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - v_k}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}} \quad \text{k.KVB'nin etkinliği;}$$

(2.12)

Kısıtlar;

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_k}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} \geq 1 \quad u_{rk}, v_{ik} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s$$

v_k : k. KVB'ye ait serbest işaretli değişken

Çıktıya yönelik doğrusal modelin duali;

$$\min \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - v_k \quad (2.13)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \leq \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - v_k \quad (2.14)$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s$$

v_k serbest

2.2.3. Yönelimsiz Modeller

Yönelimsiz modeller yönelimsiz CRS ya da toplamsal modeller olabilir. Toplamsal model girdi ya da çıktı yönelimli değildir. Toplamsal primal model Kecek (2010: 64), tarafından şöyle gösterilmiştir;

$$\text{Max } z = es^- + es^+$$

Kısıtlar

$$x\lambda + s^- = x_0$$

$$y\lambda + s^+ = y_0$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0 \quad (2.15)$$

Bu modelin duali ise;

$$\text{Min } w = vx_0 - uy_0 + u_0$$

Kısıtlar

$$vx - uy + u_0 e \geq 0$$

$$v, u \geq e$$

$$e\lambda = 1$$

u_0 serbest (2.16)

x_0 : incelenin sıfıncı karar biriminin girdi değeri

y_0 : incelenen sıfıncı karar biriminin çıktı değeri

λ : Etkin olmayan karar biriminde, o birime baskın olan karar değişkeninin baskınlık oranı

s^- : çıktı eksikliği

s^+ : girdi fazlası

Aylak değişkenler (s), kullanılmayan ya da boşa harcanan kaynakları gösterir (Öztürk, 2009: 130). KVB'lerin etkin olabilmesi için aylak değişkenlerin tümü sıfır olmalıdır. Aylak değişkenleri sıfırdan farklı olan KVB'ler etkin değildir.

VZA'da girdi yönelimli ya da çıktı yönelimli olarak CCR ve BCC modelleri kullanılabilir. Her ikisinin de birlikte değerlendirilmesi söz konusu olduğunda ise toplamsal modellere başvurulmaktadır. Toplamsal model girdi fazlası ve çıktı eksikliğini aynı anda inceler. Bunların etkinlik sınırı üzerinde etkin olmayan karar birimlerine en uzak noktada olmasını ister. Bu modeller sonucunda bir etkinlik skoru elde edilmez. Aylak değişkenler incelenir ve etkinlik ile ilgili yorum yapılır. İstenen durum ise her iki aylak değişken değerinin de sıfır olmasıdır (Dinçer, 2008: 835).

2.3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELİNİN SEÇİMİ

VZA'da hangi modelin kullanılacağı önemli bir sorudur. Modelin doğru seçilebilmesi için bazı belirlemelerin yapılması gerekmektedir. Cooper ve arkadaşları bu belirlemeleri şöyle sıralamışlardır;

- Üretim imkanları kümesi
- Girdi ya da çıktı yönlü olma durumu
- Değişmezlik dönüşümü
- Girdi ve çıktı birimlerin sayısı

Uygun modelin seçimi konusunda Banker (1992), üretim imkanları kümesini ve mevcut gözlemlerin bu küme tarafından içerilmesinin gerekliliğini ve aynı zamanda girdiler ve çıktılar hakkında yeteri kadar bilgi sahibi olunmasının önemini vurgulamıştır.

VZA çok esnek bir methodolojiye sahiptir. Bir organizasyondaki girdilerin çıktılara dönüşümü sürecinde kullanılabilir birçok model içerir. Herhangi bir uygulamada araştırmacı üretim prosesini anlamak için yeteri kadar zaman ve emek harcamalıdır. Ancak bu şekilde en uygun modeli seçebilir (Banker, 1992: 344). Bu sayılan farklılıklar göz önüne alınarak hangi modelin seçileceği belirlenmeye çalışılır. Bazı noktalarda deneme yanılma yoluna başvurularak en iyi modele ulaşılmaya çalışılır, uzman görüşler dikkate alınır (Deniz, 2009: 53).

2.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULANMASI

VZA yapmadan önce bazı temel soruların cevap bulması gerekmektedir. Performans ölçümünün amacının ne olduğu, KVB'lerin neler olması gerektiği, kullanılmak istenen girdilerin ve çıktılarının ölçülmek istenen performansı karşılama durumu, uygun KVB sayısı, uygun modelin ne olacağı gibi sorular araştırılmalıdır (Cook vd., 2013: 1). Bu ve buna benzer soruların yanıtlanması uygulamanın daha doğru şekilde ilerlemesini sağlayacaktır.

Analizin gerçekleştirilmesinde bazı adımların kullanılması ve eksiksiz tamamlanması doğru sonuçlara ulaşmak yolunda etkili olacaktır. VZA adımları Ramanathan (2003) tarafından şöyle sıralanmıştır (Deniz, 2009: 58);

- KVB seçimi
- Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi
- Veriler
- Modelin seçimi
- Etkinlik ölçümü
- Referans kümeleri
- Etkin ve etkin olmayan karar birimleri
- Sonuçların yorumlanması

KVB'lerin seçilmesindeki ilk nokta homojenliktir. Her KVB bir diğerine benzer olmalı, benzer amaçlarla hareket etmelidir. Bir diğer nokta ise benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar üreten KVB'ler olmalarıdır. Büyüklükler ve birimler farklı olabilir ancak ölçümün yapılabilmesi için her bir KVB'nin benzer girdi ve çıktılarla üretim yapması gerekmektedir. Bunlar sağlandığında etkinlik ölçümleri her bir KVB için yapılabilecek ve nihayetinde oluşturulacak referans kümeleri ile etkin olmayan KVB'lerin karşılaştırması yapılabilecektir. Homojenliğin olmadığı bir durumda bu karşılaştırmayı yapmak sağlıklı olmayacaktır (Ramanathan, 2003: 173).

KVB'lerin sayıca fazla olması daha iyi sonuçlar elde edilmesi üzerinde etkilidir. Sayının fazla olması etkinlik sınırını belirleyen daha yüksek performansa sahip birimlerin yakalanma şansını artırır. Ancak bu amaçla sayının fazla arttırılmasının da bazı sonuçları olabilir. Çok sayıda birimin olması homojenliği zedeleyebilir. Bu gibi durumların önüne geçilmek için sayı belirlemede bazı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bazıları şöyledir;

Çıktı sayısı s ve girdi sayısı m olduğunda kullanılması gereken KVB sayısı (n) en az girdi artı çıktı sayının toplamının bir fazlası ($m+s+1$) kadar olmalıdır (Deliktaş, 2002: 251). Bir diğeri görüş ise girdilerin ve çıktılarının toplamının iki katı kadar ($n \geq 2(m+s)$) KVB seçilmesi gerektiğidir (Sezen&Doğan, 2005: 82). Bir diğeri görüşte ise bu sayının önemli olmayabileceği düşünülmektedir. Çünkü VZA, KVB'lerinin bireysel performansına odaklanan bir kıyaslama aracıdır. Regresyon analizi düşünüldüğünde, ortalama bir değer elde ettiği için örneklem hacmi önemlidir. VZA bireysel performans üzerinde durduğundan KVB sayısı önemsiz olabilir. (Cook vd., 2013: 2).

VZA'daki en önemli zorluklardan biriyle girdilerin ve çıktılarının belirlenmesinde karşılaşılır. Bir üretim ya da hizmetin gerçekleşebilmesi için girdi(lere) ihtiyaç vardır. Girdilerin bir prodesten geçmesi sonucu ise ortaya bir ürün/hizmet çıkar, diğeri değişle çıktı(lar). Bu basit bir süreç (tek girdi tek çıktı ya da tek çıktı çoklu girdi vb.) olabileceği gibi karmaşık bir süreç de söz konusu olabilir. Basit bir süreçte en iyiye ulaşmak için yapılması gerekenler net bir şekilde görülür, neyin girdi neyin çıktı olduğu belirlidir ancak süreç karmaşıklaştıkça etkiler birbirine karışmaya başlar, girdi ve çıktılarının belirlenmesi zorlaşır, neden sonuç ilişkileri çoklaşır. Böyle bir ortamda en iyiye ulaşmak için yapılması gerekenler net şekilde görülemez. Bu noktada bilim, ilişkilerin tanımlanması, karmaşık problemlerin basite indirilmesi ve en iyiye ulaşmada çeşitli yöntemler ortaya koyar. Bunlardan biri olan VZA'da da girdilerin ve çıktılarının belirlenmesi büyük önem taşır. Eldeki karar verme birimlerinin etkinliğini en iyi şekilde ortaya koyacak ve KVB'lerinin birbirleriyle sağlıklı şekilde karşılaştırmalarını sağlayacak girdiler ve çıktılar belirlemek VZA'nın en temel noktasıdır.

Girdilerin ve çıktılarının belirlenmesinde sabit kurallar yoktur. Bu belirleme yapılırken, etkinliği ölçülmek istenen KVB'nin işleyişi ve yapısı hakkında iyi bilgiler gerekir. Yapının ve işleyişin bilinmesi etkilerin belirlenmesine, girdi-çıkıtı ilişkilerinin tanımlanmasına yardımcı olacaktır (Banker, 1992: 344).

Etkinlik ölçümünde VZA ile birden fazla girdi ve birden fazla çıktı kullanılabilir. Ancak ilgili olduğu düşünülen tüm değişkenlerin modele katılması mümkün değildir. Girdi çıktı değişkenler ölçülmek istenen ilgili etkinlik durumunu en iyi şekilde ortaya koymalıdır. KVB'nin yapısı ve süreçleri de dikkate alınarak değişkenler belirlenmeli ve modele dahil edilmelidir. VZA'nın ilk zamanlarında farklı uygulamalarda

kullanılan değişkenlerin girdi mi çıktı mı olarak kullanılması gerektiği zaman içinde belirginleşmeye başlamıştır. Örnek olarak, çalışan sayısı bir girdi, kar ise çıktı değişkenlerine bariz örneklerdir. Bazı durumlarda değişkenler hem girdi hem çıktı olarak kullanılabilir gibi görünürler. Bu noktada çalışmanın amacı dikkate alınarak seçim yapılmalıdır. Çalışmanın amacı ne kadar net olursa değişken belirlenmesi de o kadar net olacaktır (Cook vd., 2013: 2).

Girdi ve çıktı sayısının artması VZA'nın ayırım gücünü zayıflatmaktadır. Önemsiz olan girdi ya da çıktılar sebebiyle aslında etkin olmayan KVB leri etkin görünebilmektedir. (Yıldırım, 2010: 144). Bu durumun önüne geçebilmek için girdi ve çıktı seçimi doğru şekilde yapılmalıdır. Subjektif olarak girdi ve çıktıların azaltılmasından ise belirli bilimsel yöntemlerin kullanılması daha iyi sonuçlar verebilmektedir. Bu yöntemlerden biri temel bileşenler analizidir.

Diğer tüm çalışmalarda olduğu gibi klasik VZA'da da verilerin güvenilir ve elde edilebilir olması önemlidir. Önemli değişkenlerin bir kısmının elde edilip bir kısmının elde edilemediği bir çalışma yapmak eksik sonuçlar elde etmeye sebebiyet verir. BVZA ise eksik verilere izin verir ve bunları ayrıca inceleyerek çalışmaya dahil eder. Çalışmada kullanılan verilerin güvenilirliği ile ilgili soru işaretleri var ise yapılan çalışmanın ve elde edilen sonuçların hiçbir anlamı olmayacaktır.

KVB'ler seçildikten, girdiler ve çıktılar belirlendikten ve güvenilir veriler elde edildikten sonra analiz için hangi modelin kullanılacağı sorusunu cevaplamak gerekir.

Şekil 14'te yer alan VZA modellerindeki sınıflandırmadan yola çıkılarak ilk önce hangi varsayım altında çalışılacağı ardından da girdi yönlü mü yoksa çıktı yönlü mü olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Çağlar (2003) bu belirlemede girdiler arttırıldığında çıktılar da aynı miktarda artıyorsa ölçeğe göre sabit, girdiler arttırıldığında çıktılar arttırılan miktardan daha az ya da çok artıyorsa ölçeğe göre değişken getirili olduğunu belirtmektedir. CCR ölçeğe göre sabit BCC ölçeğe göre değişken getiri varsayımları ile çalışmakta ve CCR modeli toplam etkinliği BCC modeli teknik etkinliği ölçmektedir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında etkinlik skorları daha düşük çıkabilmektedir. Bu varsayım altında hem ölçek hem teknik etkinliği gerçekleşmiş olması gerekmektedir (Behdioğlu&Özcan, 2009: 306).

Model belirlendikten sonra gerçekleştirilen etkinlik ölçümü sonucunda en etkin KVB'ler belirlenir ve bunların etkinlik skoru 1 değerini alır. Etkin olmayan KVB'lerin ise etkinlik değerleri birden küçük olacaktır. Analiz her bir KVB için ayrıntılı olarak girdi ve çıktı kullanımlarını, eksiklik ve fazlalıkları ortaya koyar, etkin hale gelmeleri için yapılması gerekenler belirlenir. Bunun gerçekleştirilebilmesi için de oluşturulan referans kümelerine başvurulur. Son olarak ise elde edilen tüm sonuçlar değerlendirilir ve yorumlanır. VZA sonrası elde edilen sonuçların doğruluğunu kontrol etmek amacıyla bazı uygulamalar yapılmaktadır. Güvenilirlik analizleri, testler, duyarlılık analizleri de bunlardan bazılarıdır.

VZA kullanılarak KVB'lere ait veriler ile göreceli etkinlik skorları elde edilir ve optimal düzeyde nasıl çalışabilecekleri belirlenmeye çalışılır. İlgili verilerin farklılık göstermesi optimallik üzerinde bir farklılık yaratabilmektedir. Bu farklılıkları bulabilmek için ise duyarlılık analizlerinden yararlanılabilir. Herhangi bir KVB'nin girdileri ya da çıktıları üzerindeki yapılacak bir değişikliğin etkinliği nasıl değiştireceği duyarlılık analizleri ile incelenebilir. KVB ile ilgili girdi ve çıktı kararlılık bölgeleri oluşturulur. Hangi sınırlarda KVB'lerin etkin kalmaya devam edecekleri belirlenir. Bir etkin KVB için girdi kararlılık bölgesinin belirlenmesi işlemi şöyledir; tüm çıktılar ve diğer KVB'lerin girdileri sabitlenir. Etkin olan KVB'nin girdi değerleri değiştirilerek hangi sınıra kadar etkin kaldığı saptanır. Girdi kararlılık bölgesinin bulunması için ise tüm girdiler ve diğer KVB'lerin çıktıları sabit tutularak, etkin KVB'nin etkinliğini koruyacağı sınırın belirleneceği çıktı değişimleri incelenir (Eroğlu&Atasoy 2006: 78).

2.5. BULANIK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Gerçek dünyadaki karmaşık sistemlerde klasik mantığın netliği neredeyse hiçbir zaman yoktur. Bu durumu dikkate alan Zadeh, "Fuzzy Sets" isimli çalışmasıyla bulanık kümeleri tanımlamıştır. Zadeh tarafından 1965 yılında ortaya atılan bulanık mantık 1992,1993 yılında Sengupta tarafından VZA ile birleştirilmiş ve BVZA ortaya çıkmıştır (Deniz, 2009: 5). Sengupta, olmayan ya da eksik olan KVB verilerini modele dahil etmek istemiş ve bulanık küme teorisini ele alarak bu amaçla kullanmış, VZA ile birleştirerek yeniden modellemiştir (Güneş, 2006: 48). VZA'da sadece kesin girdi ve çıktıların yer alması uygulanma alanını sınırlandırmaktadır. Sengupta bunun önüne geçerek

matematiksel form kullanmadan, bulanık kısıt ve amaç fonksiyonlarını modellemiştir (Özyiğit vd., 2008: 58).

2.5.1. Bulanık Mantık

Bulanık mantık insanın düşünce biçiminden yola çıkar. Bir insanın beyinde günlük yaklaşık altmışbin ile seksenbin arasında düşünce oluşur. Bunların birçoğu, evet-hayır, iyi-kötü, doğru-yanlış gibi kesin ayrımlar içinde değil aksine derecelidir. Bir şey çok iyi, iyi, ne iyi ne kötü, kötü, çok kötü ya da benzer derecelerde kişiden kişiye değişen bir görelilikte olduğundan, tam ve kesin bir ayrımı olmayan bilgiler söz konusudur.

Bulanık mantık klasik mantığın bir uzantısı olarak düşünülebilir. Belirsizliğin ve tutarsızlığı olduğu ortamlarda bilginin gösterimi için etkili kavramsal bir çerçeve sağlar (Zadeh, 1992: 1). Bilim kesin ve net sonuçlara ulaşmaya çalışır. Belirsizlik geleneksel görüşe göre bilimde istenen bir durum değildir ve mümkün olan alternatifler yoluyla belirsizlikten kaçınılmalıdır. Modern görüşe göre ise belirsizlik kaçınılmazdır ve bilim için faydalı şekilde kullanılabilir (Klir&Yuan, 1995: 1). Klasik mantıkta belirsizlik söz konusu değildir. Bir şey ya iyidir ya kötüdür, ya doğrudur ya yanlıştır. Klasik küme teorisini ele aldığımızda, bir eleman ya o kümeye aittir ya da değildir. Ancak takdir edildiği üzere gerçek hayatta böylesine kesin sınırları olan sonuçlara varmak zordur. Kavramların içinde bir belirsizlik vardır ve bu belirsizliği tanımlamak için bazı araçlara ihtiyaç duyulur.

Bulanık mantığın farklılığı, diğer mantık sistemlerinde üçüncünün olmazlığı yani bir şey ya A'dır ya A olmayandır, üçüncü bir şey düşünülemez, ilkesinin geçersiz olmasıdır. Özellikle iki noktada bulanık mantık tercih edilmektedir; ilki bir konunun çok karmaşık yapıda olması ve bilgi yetersizliği, ikincisi insanın olayı kavrayışına ihtiyaç duyulan haller (Baykal&Beyan, 2004: 39). İnsanın çeşitli alanlarda sahip olduğu bilgiyi basit ya da kesin şekilde ortaya koymanın ya da tanımlamanın oldukça karmaşık olduğu kabul edilebilir (Zadeh, 1976: 249).

Belirsizliğin ortaya konulmasında geçmişten bu yana olasılıktan yararlanılmıştır ve belirsizliğin rasgele bir yapıda olduğu kabul edilmiştir. Ancak tüm belirsizlikler rasgele değildir (Oruç, 2008: 39). Bir olayın olup olmaması rasgeledir ancak hangi dereceye kadar olduğu bulanıklıktır (Güneş, 2006: 37). Bayesgil teori bu dereceli ifadeleri (sözel ifadeleri)

hesaplamalarda ortaya koymaya çalışmıştır ancak normal dağılım ve doğrusal olma gibi gerçekleşmesi zor varsayımları vardır (Deniz, 2009: 72). Bayesyen yaklaşım olasılıklı ifadelerle yöneliktir ve belirsizlikler olasılıklarla ifade edilmeye çalışılır. Son dağılımdan yararlanarak parametreler ile ilgili çıkarımları ortaya koymaya çalışır. (Ekici, 2009: 90-93).

Bulanık mantığın genel özellikleri Zadeh tarafından şöyle belirlenmiştir;

- Bulanık mantıkta yaklaşık değerlere dayanan bir düşünme şekli vardır
- Her şey $[0,1]$ aralığında bir derece ile ifade edilir
- Bilgi sözel şekilde ifade edilir
- Bulanık çıkarım işlemi sözel ifadeler arasında tanımlanan kurallar kullanılarak gerçekleştirilir
- Tüm mantıksal sistemler bulanık şekilde ifade edilebilir
- Bir sistemde matematiksel modelin elde edilmesi çok zor ise bulanık mantık kullanmak uygundur (Baykal&Beyan, 2004: 41)

Bulanık mantıkta uzman görüşlerine dayanarak fonksiyonlar modellenebilir, konuşma diliyle modelleme yapabilmeyi sağlar. Belirli bir süreçte girdiler kullanılarak çıktılar üretilmiyorsa bulanık mantık kullanılamaz. Daha basit çözümler var ise bunlar bulanık mantığa tercih edilmelidir (Baykal&Beyan, 2004: 42).

Bulanık kümeler gösterimi için \tilde{A} sembolü kullanılır. Gösterim şekil için ise iki farklı yol kullanılabilir. İlki küme elemanlarının üyelik derecelerine göre sıralanması, ikincisi matematiksel olarak üyelik fonksiyonu tanımlamak şeklindedir (Baykal&Beyan: 76-77).

Bulanık kümelerde üyelik fonksiyonu;

$\mu_{\tilde{A}} : E \rightarrow [0,1]$ olarak gösterilir. 0 üye değil, 1 ise tam üye anlamına gelir. Sıfır ile bir arasında alınan değerler kısmi üyelik ya da diğer bir deyişle üyelik derecesini gösterir.

\tilde{A} bulanık kümesi, $\mu_{\tilde{A}} : E \rightarrow [0,1]$ \tilde{A} 'nın üyelik fonksiyonudur. $\mu_{\tilde{A}}(x) \in [0,1]$ $x \in E$ 'nin \tilde{A} 'daki üyelik derecesi olmak üzere; $\tilde{A} = \{(\mu_{\tilde{A}}(x), x)\}$ olarak yazılabilir. Bu durumda E'deki bulanık küme olan \tilde{A} ;

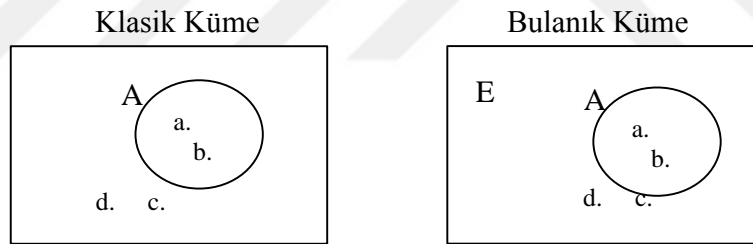
$$\tilde{A} = \left\{ \sum \mu_{\tilde{A}}(x_i) / x_i \right\} \text{ olarak gösterilebilir.} \quad \tilde{A} = \{ \mu_{\tilde{A}}(x), x \} = \{ \mu_{\tilde{A}}(x) / x \}$$

Eğer bulanık küme sürekli ise şu şekilde gösterilir;

$$\tilde{A} = \left\{ \int \mu_{\tilde{A}}(x_i) / x_i \right\}$$

Bölüm işareti bölme işlemi değil alttaki sayıya yani küme ögesine üstteki üyelik derecesinin karşılık geldiğini göstermektedir. Aynı şekilde toplam, integral vb. işaretler matematiksel anlam vermez. İntegral sürekli, sigma kesikli evrensel kümeyi temsil eder. Artı işareti birleşimi, bölüm işareti bulanık küme göstergesi olarak kullanılır (Özkan 2003, aktaran Güneş, 2006: 40).

Klasik küme teorisi Cantor ile başlamıştır. Cantor, sayı teorisi ve sonsuzluk üzerine yaptığı çalışmalardan yola çıkarak kümelerle ilgili sonuçlara ulaşmıştır. Küme, çeşitli nesnelere barındıran bir topluluktur. Alfabeedeki büyük harflerle (A, B, C, ...) temsil edilirler (Baykal&Beyan, 2004: 55). Görsel olarak klasik küme ve bulanık küme arasındaki fark görülmek istenirse aşağıdaki şekiller incelenebilir. Klasik kümede E kümesinin elemanı olmasına rağmen c elemanı A kümesinin elemanı değildir. Bulanık kümede ise c elemanı hem A kümesinin elemanı hem de E kümesinin elemanıdır.



Şekil 15: Klasik Küme ve Bulanık Küme Gösterimi

Bulanık küme evrensel kümenin alt kümesidir. Örneğin $E=\{x,y,z\}$ evrensel kümesi ise $A_1=\{(x,0.5), (y,1.0), (z,0.5)\}$ ve $A_2=\{(x,1.0), (y,1.0), (z,0.5)\}$ E evrensel kümesinin alt kümeleridir ve $A_1 \subseteq E$, $A_2 \subseteq E$ şeklinde gösterilir. E evrensel kümesinin alt kümelerinin toplamı güç kümesidir, P(E) ile gösterilir (Baykal&Beyan, 2004: 77-84).

2.5.2. Üyelik Fonksiyonları

Üyelik fonksiyonlarının birçok çeşidi vardır. Bunlardan en sık kullanılanları; yamuk, üçgen, çan eğrisi, Gaussian, Sigmoidal, S, II vb. üyelik fonksiyonlardır.

Üçgen üyelik fonksiyonu

Bu fonksiyon a_1 , a_2 ve a_3 şeklinde üç parametre ile tanımlanır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3) = \begin{cases} a_1 \leq x \leq a_2 & \text{ise } (x - a_1) / (a_2 - a_1) \\ a_2 \leq x \leq a_3 & \text{ise } (a_3 - x) / (a_3 - a_2) \\ x > a_3 \text{ veya } x < a_1 & \text{ise } 0 \end{cases} \quad (2.17)$$

Yamuk üyelik fonksiyonu

Bu fonksiyon a_1 , a_2 , a_3 ve a_4 şeklinde dört parametre ile tanımlanır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3, a_4) = \begin{cases} a_1 \leq x \leq a_2 & \text{ise } (x - a_1) / (a_2 - a_1) \\ a_2 \leq x \leq a_3 & \text{ise } 1 \\ a_3 \leq x \leq a_4 & \text{ise } (a_4 - x) / (a_4 - a_3) \\ x > a_4 \text{ veya } x < a_1 & \text{ise } 0 \end{cases} \quad (2.18)$$

Üçgen ve yamuk üyelik fonksiyonları basittir ve işlem kolaylığı vardır. Bu sebeplerle sık tercih edilirler.

Çan eğrisi üyelik fonksiyonu

Bu fonksiyon a_1 , a_2 ve a_3 şeklinde üç parametre ile tanımlanır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3) = \left\{ \frac{1}{1 + \left| \frac{x - a_3}{a_1} \right|^{a_2}} \right\} \quad (2.19)$$

Gaussian üyelik fonksiyonu

μ ve σ parametreleri ile tanımlanır. μ fonksiyonun merkezini σ ise genişliğini ifade eder.

$$\mu_A(x; \mu, \sigma) = \exp \left\{ \frac{-(x - \mu)^2}{2\sigma^2} \right\} \quad (2.20)$$

Sigmoidal üyelik fonksiyonu

Bu fonksiyon a_1 , a_2 şeklinde iki parametre ile tanımlanır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2) = \left\{ \frac{1}{1 + e^{-a_1(x-a_2)}} \right\} \quad (2.21)$$

S üyelik fonksiyonu

Bu fonksiyon a_1, a_2 şeklinde iki parametre ile tanımlanır.

$$\mu_A(x; a_1, a_2) = \begin{cases} x < a_1 & \text{ise } 0 \\ a_1 \leq x \leq [(a_1 + a_2)/2] & \text{ise } 2[(x - a_1)/(a_2 - a_1)]^2 \\ [(a_1 + a_2)/2] \leq x \leq a_2 & \text{ise } 1 - 2[(x - a_2)/(a_2 - a_1)]^2 \\ a_2 \leq x & \text{ise } 1 \end{cases} \quad (2.22)$$

II üyelik fonksiyonu

Bu üyelik fonksiyonu iki tiptir. Tip 1 Π_1 ile tip 2 Π_2 ile gösterilmektedir.

$$\Pi_1 = \mu_A(x; a_1, a_2) = \left\{ \frac{1}{1 + \left(\frac{x - a_1}{a_2} \right)^2} \right\} \quad (2.23)$$

$$\Pi_2 = \mu_A(x; 1p, 1w, rp, rw) = \begin{cases} x \leq 1p & \text{ise } 1w / (1p + 1w - x) \\ 1p \leq x \leq rp & \text{ise } 1 \\ x > rp & \text{ise } rw / (x - rp + rw) \end{cases} \quad (2.24)$$

Üyelik fonksiyonun kısımları öz, dayanak ve geçiş bölgelerinden oluşur. Bulanık alt kümede üyelik derecesi 1'e eşit olan elemanlar özdür, $\mu_A(x) = 1$ ile gösterilir. Bir alt kümenin tüm elemanlarını içeren aralığa dayanak denir ve gösterimi $\mu_A(x) > 0$ şeklindedir. Üyelik dereceleri 1 veya 0'a eşit olmayanların oluşturduğu kısımlar ise geçiş bölgeleri ya da sınırlar olarak adlandırılır, $0 < \mu_A(x) < 1$.

Üyelik fonksiyonu normallik ve dışbükeylik özelliklerine de sahip olmalıdır. Normal bulanık küme, en azından bir tane üyelik derecesi 1 olan kümedir. Dışbükeylik, üyelik fonksiyonunun sürekli artan, sürekli azalan ya da üçgen olması durumudur. Bir kümedeki iki noktayı birleştiren çizgideki her nokta bu kümenin elemanı ise küme dışbükeydir (Baykal&Beyan, 2004: 84).

Bulanık kümelerin üyelik fonksiyonlarında üyelik dereceleri 0,5'e eşit ise bu nokta geçiş noktası adını alır. Üyelik derecesi en büyük olan eleman, bulanık kümenin yüksekliğini verir. Normal bir bulanık küme ise yüksekliği 1'e eşittir. Normal değil ise dışbükey olması koşuluyla, üyelik derecesi en büyük üyelik derecesine bölünür (Baykal&Beyan, 2004: 85).

A kümesinin α kesimleri için, A_α üyelikleri α 'dan az olmayan üyelere kurulu küme α kesim kümesidir ve α keyfi bir değerdir. $A_\alpha = \{x \in E \mid \mu_A(x) \geq \alpha\}$

α 'nın aldığı değerler ve bundan büyük olanlar α kesim kümesini oluşturur. α $[0,1]$ aralığında değer alır. Düzey kümesi α ile elde edilebilir. $A_\alpha = \{x \mid \mu_A(x) = \alpha, \alpha > 0, x \in E\}$ Bir üyelik fonksiyonunun α kesimleri olarak oluşturulmasına özdeş çözümleme adı verilir (Baykal&Beyan, 2004: 87).

Bulanık sayı normal ve dışbükey olmalıdır. Bulanık kümeler üyelik fonksiyonları ile tanımlanır, bu sebeple bulanık sayılar kendi üyelik fonksiyonları ile aynı kavramlardır. Üyelik fonksiyonları kadar bulanık sayı çeşidi vardır. Bulanık sayılar kümesi F ile gösterilir (Baykal&Beyan, 2004: 223). Bulanık bir kümenin bulanık bir sayı olması için, normal bir bulanık küme olmalı, dışbükey olmalı, destek kümesi sınırlı olmalı ve her bir α kesimi, gerçel sayı doğrusunun kapalı bir aralığında tanımlı olmalıdır (Klir&Yuan, 1995: 97). En sık kullanılan bulanık sayılar üçgensel ve yamuksal bulanık sayılardır. Sistem modellemesinde çoğunlukla üçgensel bulanık sayılar kullanılır (Güneş, 2006: 46).

E evrensel kümesinde tanımlanan A bulanık kümesi, evrensel kümenin her elemanı A kümesi için $[0,1]$ üyelik derecelerine sahip olsun; $\begin{cases} \mu_A > 0 & x \in A \text{ için} \\ 0 & \text{diğer durumlarda} \end{cases}$ olur.

μ_A üyelik fonksiyonu evrensel E kümesindeki A kümesi için olabirlik dağılımı olarak tanımlanabilir. X elemanının olabirliği $\mu_A(x)$ ile gösterilir. Olabirlik dağılımı E evrensel kümesinde tanımlanır ve toplam için bir sınır yoktur. Olasılıkta tüm olasılıklar toplamı bire eşittir. Bu durumda bir A olayı için $\mu_A \geq P(A)$ bağıntısını yazabiliriz (Baykal&Beyan, 2004: 318-319).

Bulanıklık ölçümü, entropi ya da metrik uzaklıklar kullanılarak yapılabilir. Entropide en yaygın kullanılan Shannon entropisidir.

$$\forall x \in E \text{ için; } H(P(x)) = -\sum_{x \in E} P(x) \log_2 P(x) \quad (2.25)$$

$P(x) \forall x \in E$ için E evsel kümesinde olasılık dağılımını işaret eder.

Metrik uzaklıklar kullanılarak yapılan ölçümlerde Psödometrik uzaklık, Euclidean uzaklık, Hamming uzaklığı ve Minkowski uzaklığı kullanılabilir (Baykal&Beyan, 2004: 326).

BVZA'da kullanılacak veriler çeşitlilik gösterir. Üyelik fonksiyonun bilindiği veriler (sınırlandırılmış), sıralı veriler, elde edilememiş veriler, kesin değeri bilinen veriler şeklinde olabilir. Verinin türü değiştiğinde kullanılması gereken modellerde farklılık gösterecektir. Bu bağlamda veri türüne göre modeller; sıralı ve kesin değerleri bilinen veri modelleri, sıralı, sınırlandırılmış ve kesin değeri bilinen veri modelleri, sınırlandırılmış ve kesin değeri bilinen veri modelleri olmak üzere üç başlık altında toplanabilir (Oruç vd., 2009: 282). BVZA için geliştirilmiş çeşitli modeller vardır. Bu modellerden bazıları şöyle sıralanabilir; Despotis-Smirlis, Cook-Kress-Seiford, Cooper-Park-Yu, Kao-Liu, Saati-Memariani-Jahanshahloo, Saati-Memariani, Lertworastirikul, Lertworastirikul-Fang-Joines-Nuttle, Guo-Tanaka, Leon-Liern-Ruiz-Sirvent (Oruç, 2008: 61).

Tüm veri türleri ve üretilen modeller göz önüne alınarak aşağıdaki tablodaki gibi özetlenebilir;

Tablo 1: Bulanık Veri Zarflama Analizi Modelleri (Oruç, 2008)

Modelin yazarı	Üyelik Fonksiyonu	Veri Türü
Despotis-Smirlis	Monotonik artan	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen, sıralı
Cook-Kress-Seiford	Üyelik fonksiyonu yoktur	Kesin değeri bilinen, sıralı
Cooper-Park-Yu	Sınırlama yoktur	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen, sıralı
Kao-Liu	Sınırlama yoktur, karar verici üyelik fonksiyonunu en başta belirler	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen
Saati-Memariani-Jahanshahloo	Üçgen	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen
Saati-Memariani	Üçgen	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen
Lertworastirikul	Sınırlama yoktur, karar verici üyelik fonksiyonunu en başta belirler	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen
Lertworastirikul-Fang-Joines-Nuttle	Sınırlama yoktur, karar verici üyelik fonksiyonunu en başta belirler	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen
Guo-Tanaka	Simetrik üçgen	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen
Leon-Liern-Ruiz-Sirvent	Yamuk	Sınırlandırılmamış, kesin değeri bilinen

Üyelik fonksiyonları arasından en çok kullanılanlar, uygulama açısından da kolaylık sağlayan üçgen ve yamuk üyelik fonksiyonlarıdır. Çalışmada üç yılın verileri ile bulanık veriler oluşturulacak bu nedenle üçgen üyelik kullanılacaktır. Bulanık veriler elde edildikten sonra α kesim kümeleri ile bulanık veriler aralık verilerine dönüştürülecek ve her bir kesim kümesinde mali etkinlik değerleri araştırılacaktır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

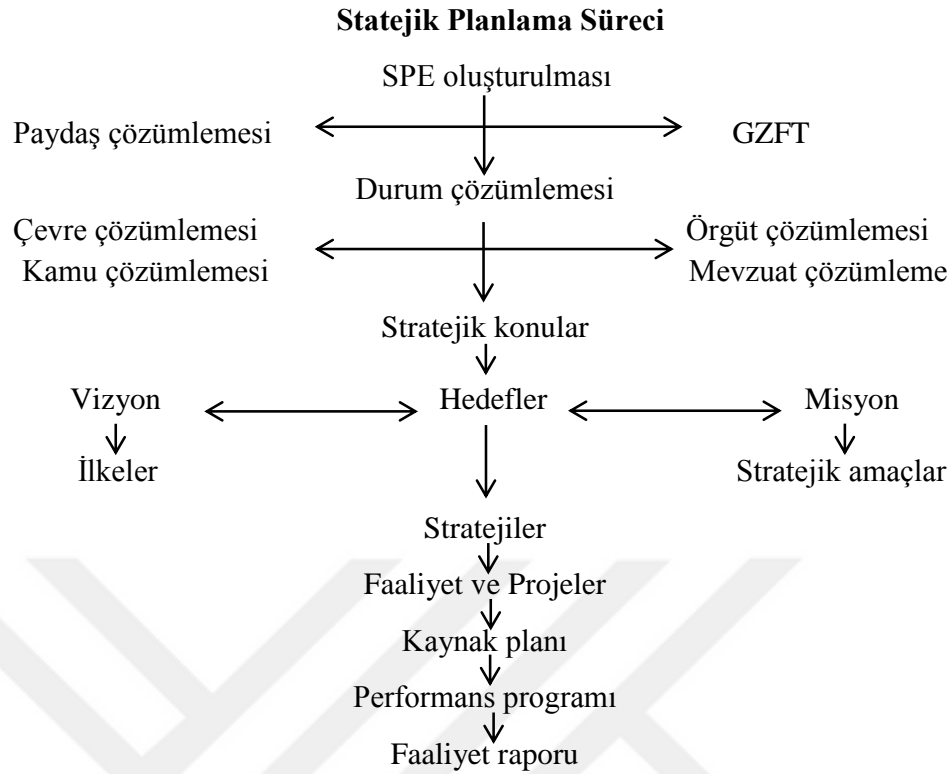
TÜRKİYE'DEKİ BÜYÜKŞEHİR BELEDİYELERİNİN KLASİK VE BULANIK VERİ ZARFLAMA ANALİZLERİ İLE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ UYGULAMASI

3.1. GİRİŞ

Dünyanın bir çok ülkesinde kamu kurum ve kuruluşları toplam ekonomik aktivitelerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Sharman, 1981: 1.5). Türkiye'de de benzer durum söz konusudur. Ekonominin içindeki önemli konumu dolayısıyla kamu sektörüne ait kaynakların doğru kullanılması, değerlerin denetim altında olması, çıktıların ve sonucun en iyi olması gereklidir.

Mali politikalar, kamu harcamaları ve çeşitli diğer politikalardan oluşan ve amacı ekonomik refahı arttırmak olan politikalardır. Bu amaçların gerçekleştirilmesinde kullanılan en önemli araçlardan biri bütçedir. Bütçenin doğru yönetilmesi; mali disipline, etkin dağılıma ve operasyonel yönetime bağlıdır (Spackman, 2003, aktaran Çetinkaya vd., 2011: 120-121). 1980'li yıllardan sonra performans esaslı bütçe sistemi gündeme gelmiş ve ilerleyen zamanda kabul gören bir yöntem olmuştur. Bu sistemde etkinliğe, stratejik planlamaya, girdi-çıkıtı ilişkilerine, öngörülere vb. kavramlara önem verilmektedir (Çetinkaya vd., 2011: 121).

Stratejik yönetim ve stratejik planlama önceleri özel sektörde kullanılmaya başlanmış ardından kamu yönetiminde de kullanılmaya başlanmıştır. Amaç kaynakların etkin kullanılmasıyla birlikte hesap verilebilirliğin sağlanmasıdır. Stratejik yönetimin dört unsuru; vizyon, misyon, strateji ve aksiyondur (Korlu, 2014: 135). Stratejik planlama süreci ise Erkul (2010) tarafından Şekil 16'daki gibi gösterilmiştir.



Şekil 16: Stratejik Planlama Süreci

Stratejik planlama ekibinin (SPE) oluşturulmasıyla başlayan stratejik planlama süreci durum çözümlemesi ile devam eder. Stratejik konuların ve hedeflerin belirlenmesiyle stratejiler oluşturulur. Faaliyetler ve projeler, kaynak planı ve performans programı gerçekleştirilir. Nihayet faaliyet raporu ile son bulur.

Kamu yönetiminde kaynakların etkin kullanımında geliştirilen stratejik plan çalışmalarını uygulayan önemli idarelerden biri de belediyelerdir. Belediyelerin ürettikleri mal ve hizmetler vatandaşların yararlandıkları kamu üretimi içinde önemli düzeydedir.

Belediyeler hizmet üretirken bazı maliyetlere katlanırlar. Bir belediye aynı hizmeti üretirken diğer bir belediyeden daha fazla maliyete katlanıyorsa hizmeti pahalıya üreten belediye incelenmelidir. Bu daha az maliyetle üretebilen belediye örnek alınarak yapılabilir (Sağbaş&Akdoğan, 2007: 67).

Belediyeler içinde önemli kaynak kullanan ve nüfusun çoğunluğunu içinde barındıran Büyükşehir Belediyelerinin kaynak kullanımında etkinliğe ulaşmaları gerekliliği de önemli bir kanıdır.

Literatürde Türkiye'deki Büyükşehir Belediyeleri ile ilgili yapılan VZA çalışmaları yer almasına karşın BVZA çalışmasına rastlanmamıştır. Çalışmanın bu bölümünde Klasik VZA ve BVZA Büyükşehir Belediyeleri üzerinde uygulanacaktır. Her bir Büyükşehir Belediyesi için ayrı ayrı elde edilen etkinlik skorları incelenecek, en etkin çalışan Büyükşehir Belediyeleri ile etkin çalışmayan Büyükşehir Belediyeleri belirlenecek ve etkin olmayan Büyükşehir Belediyelerinin etkin hale geçebilmeleri için neler yapması gerektiği araştırılacaktır.

3.2. MAHALLİ İDARELER VE MALİ YAPILARI

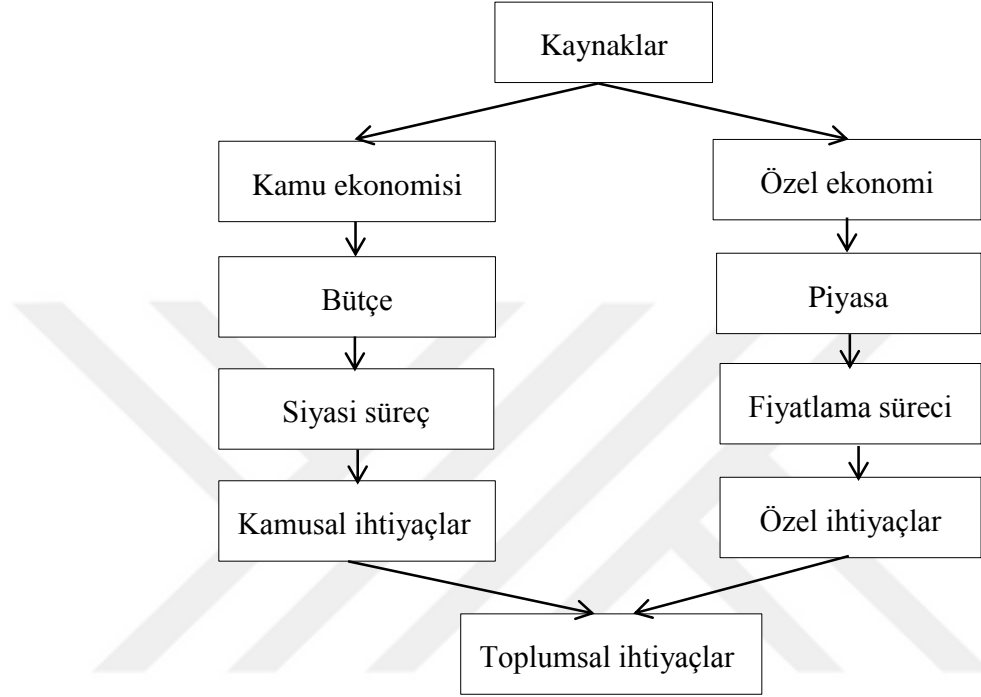
Tüm ihtiyaçlarını tek başına karşılayamayan insanlar toplu olarak yaşamaya eğilim gösterirler. Toplu halde yaşamaya başlayan insanların ise ihtiyaçları ve istekleri çeşitlenir, aynı zamanda kamusal ihtiyaçlar ortaya çıkar. Farklı iş ve hizmetler üreten insanların bir topluluk olarak yaşaması neticesinde düzenleyici mekanizmalara ihtiyaç duyulur. Toplu olarak yaşamının gerektirdiği birçok farklı oluşum söz konusudur.

Toplumdaki üretim ve bölüşümün nasıl gerçekleştirileceği, hangi yöntemlerin kullanılacağı, kararların kimler tarafından alınacağı önemli sorulardır. Toplumda yer alan insanların ortak ihtiyaçları vardır ve bu ihtiyaçların karşılanması, refahın sağlanması için ise merkezi ve diğer idarelere ihtiyaç vardır. İdari teşkilat, merkezi idare ve mahalli idare şeklinde sınıflandırılır. Her ülkede mahalli idare yapıları, türleri, sayısı ve yetkileri farklıdır. Bu ülkelerin sosyal ve hukuki yapılarından kaynaklanmaktadır (Nadarlıoğlu, 2001: 3-4).

Mahalli idarelerin varlığının, ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ile ilgili olduğu görülmektedir. Zamanla hemen her ülkede kurulmuş ve yayılmıştır. Gelişmiş ülkelerde, mahalli idareler demokratiklik kavramı ile özdeşleştirilmiştir (Mutluer vd., 2009: 1). Merkezi ve mahalli idarelerde hangi görevin/hizmetin hangi idare tarafından yapılacağı (mali tevzin) açık şekilde belirlenmelidir. Bu belirlemenin bulanık olması başta kaynak israfı olmak üzere birçok olumsuz sonuçlara neden olabilir (Nadarlıoğlu, 2001: 56).

Merkezi idareler tarafından alınan kararların mahalli idareler tarafından uygulanması, vatandaşların isteklerinin göz ardı edilmesine neden olabilir. Katılımcı mekanizma içinde ise alınan kararlara tümünün katılımı sağlanır ve vatandaş da söz sahibi olur (Korlu, 2014: 185). Mekanizmanın içinde hizmeti alacak kişinin varlığı akışın doğru işlenmesini sağlar. Diğer bir deyişle mahalli idare ve merkezi idare akışın gerçekleşmesi

için gerekli ancak yeterli değildir. Amaç halkın istediği hizmetin yine halka ulaşmasıdır. Halkın ihtiyacı olmayan ya da talep etmediği bir hizmetin merkezi idare ya da mahalli idare kanalıyla halka ulaştırılması anlamsızdır. Alınan bu karar ihtiyacı karşılamadığı gibi etkisizliği de yol açabilmektedir.



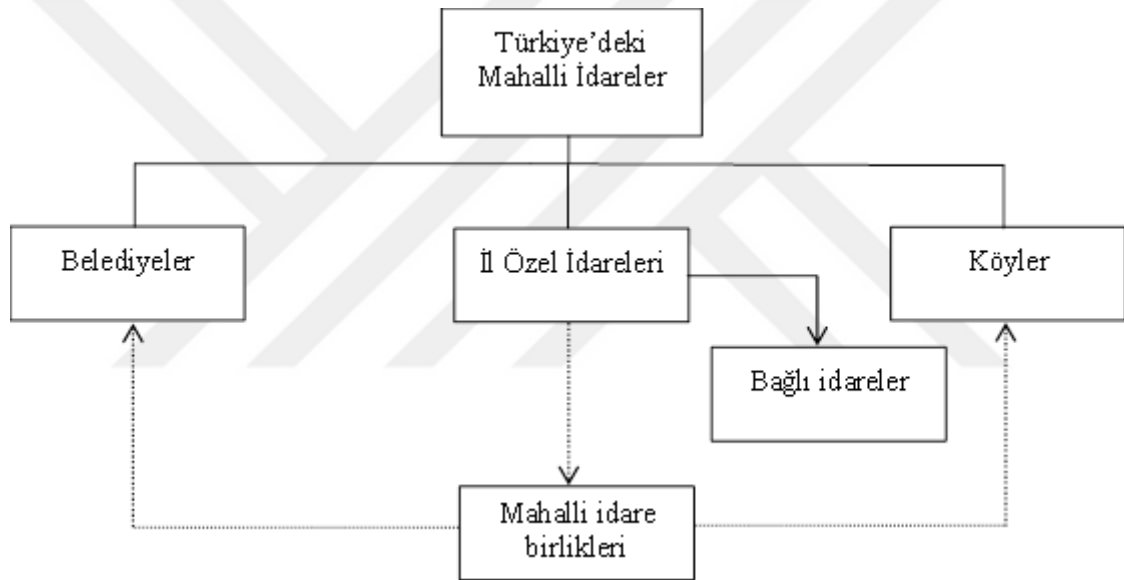
Şekil 17: Kaynakların Dağılımı (Çetinkaya, 2012: 18)

Şekil 17’de oluşan toplumsal ihtiyaçların karşılanması için kaynakların bir kısmının kamu ekonomisi içinde, bir kısmının özel ekonomi içinde belirli süreçlerden geçerek kamusal ihtiyaçlar ve özel ihtiyaçlar ayrımı çerçevesinde toplumsal ihtiyaçları karşılayacak şekle getirilmesi gösterilmektedir. Bu üretimin yanında merkezi idare yanında mahalli idareler de yer almaktadır.

Türkiye’de mahalli idareler tarafından verilen hizmetler basit olarak üç başlık altında toplanabilir. İlki, tam kamusal nitelikte sunulan mal ve hizmetler (köprü inşaatı, şehir kütüphanesi, zabıta hizmetleri, sokak aydınlatılması, nikah hizmetleri vb.)’dir. Bu mal ve hizmetlerin üretimi vergi gelirleri ile gerçekleştirilmektedir. İkincisi, yarı kamusal nitelikte sunulan mal ve hizmetler (çöp toplama, ücretli park, su tahliyesi, baca temizliği vb.)’dir. Bu hizmetlerde yararlanıcılar hizmetin bedeline katılırlar. Üçüncüsü, özel mal niteliğinde sunulan mal ve hizmetler (veterinerlik hizmetleri, ulaşım hizmetleri, ekmek ve unlu mamüller, su, elektrik, ısınma vb.)’dir. Bu tür mallar piyasaya yöneliktir ve

ücretlendirilip pazarlanabilirler. Mahalli idarelerin merkezi idare ile birlikte sunduğu, diğer bir deyişle iki tarafın da sunmasının mümkün olduğu hizmetler; sağlık hizmetleri, eğitim ve kültür hizmetleri, çevre hizmetleri, bayındırlık ve imar hizmetleri, sosyal hizmetler şeklinde belirlenmiştir (Çetinkaya, 2012: 50-51).

Türkiye'deki mahalli idareler, belediyeler, il özel idareleri ve köylerden oluşur. (1982 Anayasası, Madde: 127). Aynı zamanda mahalli idare birlikleri de vardır. İdari ve mali özerkliğe sahip idareler belediyeler ve il özel idareleridir. Mali özerkliğin anlamı kendilerine ait gelir ve giderlere sahip olmaları ve bunları kendi yaptıkları bütçelerinde göstermeleridir. Mali ve idari özerkliğe sahip bu idareler merkezi idare tarafından denetlenirler (Kerimoğlu vd., 2009: 3).



Şekil 18: Mahalli İdareler (<http://www.migm.gov.tr/>)

Türkiye'deki mahalli idarelerin en önemlisi belediyelerdir. Belediyeler belde halkının ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulmuşlardır. Önemli gelir kaynakları tahsis edilmiştir. Bu idareler bir sonraki başlıkta konunun esasını oluşturduklarından ayrıntılı ele alınacaktır.

Diğer önemli idare il özel idaresidir. İl özel idaresi bir il kurulduğunda otomatik olarak kurulan idarelerdir. İl özel idareleri gelirlerini merkezden alır. Bu gelirler yetersiz düzeydedir ve ülkemizde il özel idarelerine önemli görevler pek yüklenmemektedir. Neredeyse sembolik kurumlar oldukları söylenebilir (Mutluer vd., 2009: 242).

Birlikler, hizmet üretiminin daha az maliyetli şekilde gerçekleştirilmesi bakımından önemlidir. Hizmet üretimini gerçekleştiren birliklerin oluşturulması üretimin paylaşılması anlamına geldiğinden maliyetler azalacak, optimum kaynak dağılımı sağlanmış olacaktır. Bu mantıkla birliklerin oluşturulması rasyonel bir davranıştır (Çetinkaya, 2012: 6).

Köy, en küçük yerleşim birimidir. Köy muhtarı ve ihtiyar heyetince temsil edilir. Tüzel bir kişiliğe sahiptir. 2013 yılı itibariyle Türkiye’de 18.608 köy bulunmaktadır. Bir önceki yıl köy sayısı 36.411 iken idari bölünüş değişikliği sonucu önemli miktarda azalma olmuştur. Köy gelirleri; imece, salma ve diğer gelirler olarak üç şekilde gerçekleştirilebilir.

Etkinlik, ekonomiklik, verimlilik gibi durumların sağlanabilmesi için hangi hizmetlerin hangi idare tarafından yapılacağı belirlenmelidir. Bunun yanısıra kaynakların da mahalli idaralara yeteri kadar ayrılması gerekmektedir (Mutluer vd., 2009: 14).

3.3. BELEDİYELER VE MALİ YAPILARI

Belediye: “Belde sakinlerinin mahalli müşterek nitelikteki ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulan ve karar organı seçmenler tarafından seçilerek oluşturulan, idari ve mali özerkliğe sahip kamu tüzel kişisidir.” Belediyeler söz konusu olduğunda normal belediyeler ve Büyükşehir Belediyeleri olarak ikili bir anlayış akla gelmekte ve bu anlayış 1984 yılından günümüze kadar varlığını sürdürmüştür (Çetinkaya, 2012: 108).

Belediyeler halka en yakın yönetim kurumlarından biridir. Belediyeler topluma hizmet vermek ve onların ihtiyaçlarını karşılamak için vardır. Bunu gerçekleştirebilmek için ise iki şey gereklidir; ilki bu hizmetleri gerçekleştirebilmek için yeteri kadar kaynağa sahip olmaları, ikincisi bu kaynakları en iyi şekilde kullanarak hizmet vermeleri (Kaygısız, Girginer, 2011: 310). Mahalli idarelerin halk tarafından seçilme amacı yine halka hizmet etmeleri, hizmet üretmeleri içindir (Peker, 1996: 16).

Üretilecek mal ve hizmetler için halka dönük belediye, halkı daha iyi tanır, isteklerini bilir ve gerekli hizmetleri çok daha iyi tespit edebilir. Halkın isteklerini belirlemek için; araştırmalar, anketler, istek ve şikayetler gibi kanallar kullanılabilir. Halkın yönetimin bir parçası olması, birlikte yaşanan ve üretilen yer ile ilgili söz sahibi olması ve bunları sahiplenmesi başarılı bir işleyiş açısından önemlidir (Korlu, 2014: 160).

Belediyeler türlerine göre; Büyükşehir Belediyeleri, büyükşehir ilçe belediyeleri, il belediyeleri, ilçe belediyeleri ve belde belediyeleri olarak ayrılmaktadır. 2014 yılı itibariyle belediyelerin toplam sayısı 1396'dır. Büyükşehir Belediyelerinin sayısı 30'dur. Mahalli idareler genel faaliyet raporunda yer alan 2014 verilerine göre belli nüfus aralığında yer alan Büyükşehir Belediyelerinin sayıları aşağıdaki gibidir;

Nüfus Aralığı	Büyükşehir Sayısı
500.001-1.000.000	10
1.000.001-2.000.000	13
2.000.001-3.000.000	4
3.000.001+	3
Toplam	30

Belediyelerin gelirleri merkezi idare tarafından kanunla belirlenir. Harcamaları ise belediye meclislerinin kararı ile kabul olup uygulanır. Belediye bütçesi gösteren belgedir. Bir mali yıl için gelir ve gider tahminlerini gösterir. Kaynakların etkin ve ekonomik kullanılması için gerekli faaliyetler, fayda ve maliyetleri göz önünde bulundurularak bütçe yapılmasına dikkat edilir (Kerimoğlu vd., 2009: 12). Belediyeler bütçelerini stratejik plana ve performans ölçütlerine göre hazırlamak durumundadırlar. Performans esaslı bütçeleme sonuç odaklı bir yönetim anlayışıdır. Gerçekleştirilecek hizmetler için ödenek almadan önce yürütülecek tüm faaliyet ve diğer şeyler için hedeflerin ve amaçların oluşturulması gerekmektedir (Korlu, 2014: 146). Performans esaslı bütçeleme sisteminden beklentiler Korlu (2014) tarafından şöyle sıralanmıştır;

- Etkin kaynak dağılımı ve kullanımının planlanması
- Hedefe yönelik yönetim anlayışı
- Şeffaflık
- Hizmet kalitesinin güncel olması
- Bütçe hazırlama, uygulama, denetim faaliyetlerinde yürütmenin güçlü olması

Performans esaslı bütçe sistemi ile daha verimli ve ekonomik harcamalar yapılmasının yanısıra, harcamaların denetiminde etkilileştiği görülmektedir (Mutluer vb., 2009: 2).

Ekonomik sınıflandırmaya göre bir belediyenin gider kalemleri: personel giderleri, sosyal güvenlik kurumlarına devlet primi, mal ve hizmet alımları, faiz giderleri, cari transferler, sermaye giderleri, sermaye transferleri, borç verme ve yedek ödenekler şeklindedir. Gelir kalemleri ise vergi gelirleri, teşebbüs ve mülkiyet gelirleri, alınan bağış ve yardım ile özel gelirler, faizler, paylar ve cezalar, sermaye gelirleri ve alacaklardan tahsilatlar. Fonksiyonel sınıflandırmaya göre bir belediyenin gider kalemleri; genel kamu hizmetleri, savunma hizmetleri, kamu düzeni ve güvenlik hizmetleri, ekonomik işler ve hizmetler, çevre koruma hizmetleri, iskan ve toplum refahı hizmetleri, sağlık hizmetleri, dinlenme, kültür ve din hizmetleri, eğitim hizmetleri, sosyal güvenlik ve sosyal yardım hizmetleri kalemleridir. Bunlar içinde en yüksek paya sahip olan kalem genellikle genel kamu hizmetleri kalemidir.

Tablo 2: 2013 Yılı Büyükşehir Belediyelerinin Nüfus, Bütçe Gelir ve Giderleri

Büyükşehir Belediyeleri	Nüfus	Bütçe gelirleri toplamı	Bütçe giderleri toplamı
Adana Büyükşehir Belediyesi	2.149.260	616.763.152	523.436.166
Ankara Büyükşehir Belediyesi	5.045.083	5.181.213.416	3.714.345.961
Antalya Büyükşehir Belediyesi	2.158.265	423.776.646	390.593.659
Bursa Büyükşehir Belediyesi	2.740.970	883.330.544	802.673.540
Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi	1.607.437	226.989.082	206.863.269
Erzurum Büyükşehir Belediyesi	766.729	145.761.051	130.906.935
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi	799.724	374.774.582	218.419.306
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	1.844.438	649.524.436	525.997.949
İstanbul Büyükşehir Belediyesi	14.160.467	8.596.356.876	8.939.033.998
İzmir Büyükşehir Belediyesi	4.061.074	2.096.697.731	2.086.778.138
Kayseri Büyükşehir Belediyesi	1.295.355	495.640.698	476.019.910
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	1.676.202	1.268.401.851	1.392.944.334
Konya Büyükşehir Belediyesi	2.079.225	890.807.510	514.227.030
Mersin Büyükşehir Belediyesi	1.705.774	414.607.706	412.348.384
Sakarya Büyükşehir Belediyesi	917.373	183.320.920	205.006.663
Samsun Büyükşehir Belediyesi	1.261.810	238.090.942	209.151.144

Kaynak: <http://www.tuik.gov.tr>, Büyükşehir Belediyesi faaliyet raporları 2013

2013 yılında gerçekleşen bütçe gelir ve giderleri 16 Büyükşehir Belediyesi için tablo 2'deki gibi gerçekleşmiştir. Geliri giderlerinin altında kalan 3 Büyükşehir Belediyesi; İstanbul, Kocaeli ve Sakarya Büyükşehir Belediyeleridir. Diğer 13 Büyükşehir Belediyesinin giderleri gelirlerini aşmamıştır.

Bütçe üzerinde kamuoyu denetiminin oluşması için vatandaşlar ve sivil toplum kuruluşları bütçe kalemlerini, yapılan harcamaları bilgi edinme çerçevesinde öğrenebilirler. Tahsis edilen kaynakların hangi kullanım önceliği ile hangi gereksinimler için kullanıldığı görülebilir olması önemlidir. Her belediye için gereksinimler farklıdır. Hava koşulları, yaşayan nüfusun yapısı, vb. etmenler gereksinimlerin farklılaşmasının nedenleridir. Kaynakların sınırlı ihtiyaçların ise farklı yapıda olması kaynakların öncelikli olarak neye kullanılacağı sorununu ortaya çıkarır. Belediyelerin yarattığı kamu hizmeti onların çıktılarıdır. Yaratılan bu hizmetler kent halkının yaşamını etkiler. Bu sebeple sorgulanması ve incelenmesi gereken bir durumdur (Kerimoğlu vd., 2009: 17-34).

Belediye bütçeleri hazırlanırken kaynak kısıtı nedeniyle gerçekleştirilmek istenen hizmetlerin bazıları tercih edilirken diğerleri kısıtlar dolayısıyla ertelenebilir. Amaç kaynakların en iyi şekilde kullanılmasıyla, en çok çıktının üretilmesi olmalıdır. Belediyeler halka en yakın idari birimlerden biri oldukları için oluşabilecek bir problemin çözümünde de ilk başvurulacak mercilerdendir. İhtiyaçların ve hizmetlerin belirlenmesinde özellikle halkın aktif rol alması problemlerin de çözümünde rahatlık sağlayacaktır.

Belediyelerin öncelikleri kendi içinde ayrılabilir; teknik öncelikler, kentsel öncelikler, nüfus önceliği, yoksulluk, yerel farklılıklar ve özel ilgi grupları. Teknik öncelikler ihtiyaca dayalı hizmetlerdir. Temel hizmet olarak tanımlanan içmesuyu, kanalizasyon vb. hizmetlerdir. Kentsel öncelikler kentin bütününe ilgilendiren ulaşım vb. gibi önceliklerdir. Nüfus önceliği nüfusun daha yoğun olduğu yerlere öncelik verilmesidir. Yoksulluk, yoksulluğun olduğu yerlere kaynak dağıtımının yapılması şeklindedir. Yerel farklılıklar, yerel olarak farklı şekillerde kullanılan örneğin turistik bir yerin yazın kışın olduğunun iki katı nüfusa sahip olması gibi farklı durumların göz önüne alınarak dağılımın yapılmasını ifade eder. Özel ilgi grupları, yaşlılar, kadınlar, çocuklar, engelliler gibi gruplara ilişkin yatırımların yapılması anlamındadır (Kerimoğlu vd., 2009: 61-62).

Küreselleşme ile birlikte endüstriyel gelişme hız kazanmıştır. Bu durum kamu yönetimi açısından da birçok sonuçlar doğurmuştur. Kentleşme, yoğun göçler, ekonomik

hizmetlerin yetersizliği, borçlanma, kamunun yenilenmesi için gereken maddi alt yapının olmayışı, kamuda çalışan sayısı gibi konulara odaklanılmış ve çözüm arayışına girilmiştir. Devlet ve devletin kurumlarının işleyişı küreselleşme içinde yeniden şekillenmeye başlamıştır. Vatandaşların beklentilerinin karşılanması için etkinliğin sağlanması ve bu yönde gerekliliklerin karşılanmasının zorunluluğu farkedilmiştir. Türkiye'nin de bu değişine uyum sağlaması, vatandaşların ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli olan kamu harcamalarının yönetimine etkinlik odaklı bakması gerekli görülmektedir (Korlu, 2014: 2-8). Kamu harcama yönetiminin üç aşamalı süreci (Korlu, 2014: 17);

- Politika ve hedeflerin kaynaklar ile uyumlu olması
- Kaynakların faaliyetlere tahsis edilmesi
- Hizmetlerin etkinliğinin ve verimliliğinin sağlanması

Belediyeler hizmetlerini gerçekleştirebilmek için belirli gelirlere sahip olurlar ve bunları kullanarak işleyişlerini sürdürürler. Belirli bazı yıllarda belediyelerin aldıkları paylar, gelir ve harcamaları Tablo 3'teki gibi özetlenmiştir.

Tablo 3: Belediyelere İlişkin Değerler

Yıllar	Belediye Sayısı	Genel bütçe vergi gelirinden verilen pay (%)
1985	1719	%8.15
1990	2061	%8.55
2000	3215	%9.25
2013	2950	%5.35*
2014	1396	%5.35*

Kaynak: <http://www.migm.gov.tr>, <http://www.gib.gov.tr>

* 5779 sayılı kanuna göre 2008 Ağustos ayından itibaren uygulanan oranlar

Bir ülkede milli gelirden mahalli idarelere yeteri kadar pay ayrılmalıdır. Yeteri kadar pay ayrılmaması mahalli idarelerin önemsenmediğini gösterir. Aynı zamanda gösterdiği diğer durum ise merkezîyetçi anlayışın güçlü olduğudur. Hizmetlerin yüzde kaçını hangi idare tarafından gerçekleştiriliyorsa milli gelirden alınacak pay da bununla doğru orantılı olmalıdır. Aksi halde adil paylaşımından söz edilemez (Çetinkaya, 2012: 43-61). OECD ülkeleri ile karşılaştırıldığında Türkiye'deki yerel harcamaların gayri safi yurtiçi harcama içindeki payı yaklaşık üç kat daha azdır (Tekeli, 2002: 73). Mahalli idareler,

merkez tarafından toplanan paraları harcayan bir kurum olarak görülmemelidir. Mahalli idareler otonom kaynaklara sahip olup, mali kişilik kazanmalıdırlar (Nadarlıoğlu, 2001: 80).

Tablo 4: Büyükşehir Belediyelerinin Ekonomik Sınıflandırmaya Göre 2013 Yılı Harcama ve Gelirleri

<i>Büyükşehir Belediyeleri (Milyon TL)</i>		
Harcamalar	22.682	Yüzde
Personel Giderleri	1.971	8.7
Sosyal Güv.Kur.Giderleri	308	1.4
Mal ve Hizmet Alımları	6.097	26.9
Faiz Giderleri	594	2.6
Cari Transferler	1.270	5.6
Sermaye Giderleri	9.716	42.8
Sermaye Transferleri	722	3.2
Borç verme	2.004	8.8
Gelirler	20.720	
Vergi Gelirleri	326	1.6
Teşebbüs ve Mülk.Gelirleri	2.907	14.0
Alınan Bağış ve Yard.ile Özel Gelirler	138	0.7
Faizler, Paylar ve Cezalar	15.730	75.9
Sermaye Gelirleri	1.535	7.4
Alacaklardan Tahsilatlar	85	0.4
Bütçe Dengesi	-1.962	100

Kaynak: <http://www.muhasabat.gov.tr>

Tablo 4 incelendiğinde, Büyükşehir Belediyelerinin ekonomik sınıflandırmaya göre gerçekleştirdikleri harcamalar ile elde ettikleri gelirlerin 2013 yılındaki gerçekleştirmeleri sonucu, harcamalar arasındaki en büyük payı sermaye giderleri (%42.8), gelirler içerisindeki en büyük payı ise diğer gelirler olarak da adlandırılan faizler, paylar ve cezalar (%75.9) almıştır. Bütçe dengesinin ise negatif çıktığı görülmektedir.

Belediyelerin başarı ölçütlerinden biri, halkın talep ettiği ya da ihtiyaç duyduğu gereksinimlerin en iyi şekilde gerçekleştirilmesidir. Örgütsel yapı olarak başarılı bir

belediye işleyişinde basitliği sağlayan işlevsel yapıları tercih eder, bürokrasinin olumsuz taraflarını mümkün olduğunda en aza indirir (Peker, 1996: 19).

2014 yılı itibariyle Büyükşehir Belediyelerinin sayısı 30'dur. Bu yıldan önce ise 16 Büyükşehir Belediyesi hizmet vermekteydi. Çalışmada 16 Büyükşehir Belediyesi ile ilgili veriler kullanılacaktır. Var olan 16 Büyükşehir Belediyesine 2014 yılında eklenen diğer 14 Büyükşehir Belediyesi yeni hizmet vermeye başladığı için veri setleri henüz oluşmamıştır.

3.4. BELEDİYELER İLE İLGİLİ YAPILAN ETKİNLİK ÇALIŞMALARI

Yurtdışında ve yurtiçinde belediyeler ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Loikkanen ve Susiluoto (2006), 1994-2002 yılları arasındaki veriler ile 353 Finlandiya belediyesinin etkinliğini ölçmüş, girdi olarak maliyetleri kullanırken çıktı olarak 13 farklı çıktı belirlemiş ve 4 farklı VZA modeli kurarak etkinlikleri incelemiştir. De Borger ve Kerstens (1996), tek girdi ve beş çıktı kullandığı bir VZA modeli kurmuş, girdi olarak toplam harcamaları kullanmış ve Belçika'daki belediyelerin etkinlik araştırmasını gerçekleştirmiştir. Mehdi ve Hafner (2013), belediyelerin gelirlerini ve faaliyet giderleri kullanarak bir oran oluşturmuş ve bunu çıktı olarak tanımlamıştır. Ardından on tane girdi değişkeni belirlemiş ve bunları faaliyet gelirleri adı altında tek bir girdiye indirmiş ve Moroccan belediyelerinin etkinliğini araştırmıştır. Aynı zamanda nüfus ile etkinlik skorları arasında ters bir ilişki görüldüğünü belirtmişlerdir.

Balaguer-Coll vd. (2002), 5 girdi ve 8 çıktı kullanarak İspanya'daki belediyelerin etkinliğini incelemiş, kişi başına düşen vergi gelirinin yüksek olmasının etkisizlik yarattığı, ticari faaliyetlerin ise etkinlik üzerinde olumlu etkiler yarattığını belirtmiştir. Girdi olarak çeşitli maliyetleri ve belediyelerin bütçe verilerini kullanmışlar, çıktı olarak ise nüfus, toplam atık, toplam ışık sayısı, kamu binalarının sayısı vb. değişkenleri kullanmışlardır. Coffe ve Geys (2005), Flaman belediyeleri ile yaptığı çalışmada sosyal sermayenin yüksek olması durumunda mali yönetim kalitesinin iyi duruma geldiğini göstermiştir (Loikkanen&Susiluoto, 2006: 5). Van den vd. (1993), Belçikadaki 235 belediyenin etkinliğini VZA ile incelemiştir. Prieto ve Zofio (2001), İspanyadaki nüfusu 20000 den az olan 209 beldiyeyi VZA ile incelemiştir. Afonso ve Fernandes (2006), Lisbondaki 51 yerel belediyenin etkinliğini VZA ile incelemiştir (Kutlar vd., 2012: 82). Borger vd. (1994) Belçika belediyelerinin etkinliği araştırdığı çalışmada girdi değişkenler

olarak personel sayısı, mavi yakalı sayısı ve beyaz yakalı sayısını kullanmıştır. Çıktı değişkenler olarak ise yolların uzunluğu, asgari ücret alan kişi sayısı, devlet okullarına kayıtlı öğrenci sayısı, kamusal dinlenme alanı büyüklüğü ve belediye sınırlarında olmayanlara verilen hizmetleri kullanmıştır.

Kutlar vd. (2012), Türkiyedeki 7 si büyükşehir olan 27 belediyenin ekonomik etkinliğini 2006-2008 yıllarındaki verileri ile VZA ve Malmquist indeks kullanarak araştırmıştır. Girdi değişkenleri; transfer harcamaları, sermaye transferleri, sermaye giderleri, mal ve hizmet alımı, personel giderleri, toplam gider iken çıktı değişkenleri; nüfus, çocuk sayısı, yatak sayısı (turizm), hastane yatak sayısı, ziyaretçi sayısıdır. İlkay&Doğan (2009), Kapadokya Bölgesindeki Belediyeler ile yaptıkları VZA çalışmasında birden fazla model oluşturmuştur. Mali modelde kullandıkları girdi değişkenler; belediye nüfüsü, belediye sınırları içerisindeki alan, vergi gelirleri ve vergi dışı gelirler, çıktı değişkenler ise; transfer harcamaları ve yatırım harcamalarıdır. Yıldırım (2010), İstanbulda hizmet veren 32 ilçe belediyesinin mali etkinliğini VZA ile incelemiş ve değişken seçimi için temel bileşenler analizinden yararlanmıştır. Girdi değişkenleri; cari harcamalar, transfer harcamaları iken çıktı değişkenleri; vergi dışı gelirler, yardım ve fonlar, yatırım harcamalarıdır. Çağlar (2003), Türkiye'deki büyükşehir ve il merkez belediyelerinin etkinliklerini dört farklı model ile incelemiş, mali bilgiler içeren modelde 32 belediyeyi incelemiş ve 7 çıktı, 5 girdi değişkeni kullanmıştır. Girdi değişkenleri; personel sayısı, cari harcamalar, transfer harcamaları, yatırım harcamaları, toplam araç sayısı iken çıktı değişkenleri; vergi gelirleri, vergi dışı gelirler, yardım ve fonlar, nüfus, belediye sınırları içindeki alan, toplanan çöp, toplam abone sayısı olarak belirlenmiştir. Kaygısız (2011), belediyelerin etkinliğini araştırmak için dört farklı model kurmuş ve mali etkinliği araştırdığı modelde harcama kalemlerini kullandığı 3 girdi; cari harcamalar, yatırım harcamaları ve transfer harcamaları iken 3 çıktı değişkeni vergi gelirleri, vergi dışı gelirler ve yardım ve fonlar değişkenleridir.

3.5. KLASİK VE BULANIK VZA UYGULAMASI

Büyükşehir Belediyelerinin görece etkinliklerinin VZA ve diğer bazı yöntemlerle incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada hem ham veriler ile hem de veriler bulanıklaştırılarak görece mali etkinlik araştırılacak ve 2011-2013 yılı verileri

kullanılacaktır. Türkiye'deki Büyükşehir Belediyelerinin etkinliğinin klasik VZA ve BVZA ile ölçülmesinde aşağıdaki adımlar takip edilecektir.

3.5.1. Karar Verme Birimlerinin Seçimi

KVB'ler, etkinliği araştırılmak istenen birimlerdir. Çalışmada görel olarak etkinliği ölçülmek istenen karar verme birimleri Türkiye'deki Büyükşehir Belediyeleridir. KVB'lerin seçimindeki öncelikli varsayım homojen olmalarıdır. Belediyeler benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar üretmektedirler bu nedenle homojen bir yapıda oldukları söylenebilir. Homojenliğin sağlanması görel etkinlik ölçümü yapılması bağlamında önem taşımaktadır. Sadece Büyükşehir Belediyelerin çalışmaya dahil edilmesi, kendi içinde daha homojen olan bir alt küme olarak düşünülebilir. Daha önce belirtilen 16 Büyükşehir Belediyesinin 2011-2013 verilerine ulaşılabilirdiği için tamamı KVB olarak çalışmada yer almaktadır.

3.5.2. Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Seçimi

VZA ile ilgili neredeyse en önemli aşama girdilerin ve çıktıların belirlenmesidir. Değişkenlerin doğru belirlenmesi en iyi görel etkinlik ölçümünü verecektir. Belediyelerin amacı hizmet üretmektir, bu hizmetleri üretirken de bütçelerini en iyi şekilde kullanmaları gerekmektedir. Mali etkinliğin araştırıldığı bu çalışmada, bütçede yer alan gelir ve gider kalemleri incelendiğinde bazı kalemlerin bütçenin daha büyük bir payını aldıkları görülmektedir. En çok harcamanın yapıldığı ve en fazla gelirin elde edildiği kalemlerin etkinliğin belirlenmesinde daha aktif rol oynayacağı öngörülmektedir.

Belediyelerin kaynakların etkin kullanması hususunda Çetinkaya (2012: 27) önemli bazı genel faktörleri şöyle sıralamıştır; nüfus yoğunluğu, kişi başına düşen bölgesel gelir, kişi başına hizmet maliyeti, hizmetin yaydığı dışşallık vb. Her birinin etkinlik üzerinde ayrı ayrı etkileri söz konusudur. Ancak kişi başına düşen gelir yüksekken, kişi başına maliyet hizmeti de çok yüksekse böyle bir durumda optimallikten bahsedilemez.

Mali açıdan duruma yaklaşıldığında tüm bu faktörleri de mümkün olduğu kadar içeren girdi ve çıktı değişkenlerin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü mümkün olan tüm girdi ve çıktı değişkenler modele dahil edilememektedir. Kural gereği girdi ve çıktı sayının

toplamının bir fazlası, etkinliği araştırılan KVB sayına eşit ya da daha az olmalıdır ki etkinlik ölçümü doğru sonuçlar versin. Girdi ve çıktı değişkenlerini belirlemenin yanı sıra sayı olarak gerekliliği yerine getirmek önemlidir.

Türkiye’deki Büyükşehir Belediyelerinin yapısı göz önüne alındığında ve analizde mali etkinlik ortaya konmak istendiğinden 3 girdi (nüfus, cari harcamalar, yatırım harcamaları) ve 3 çıktı (vergi gelirleri, teşebbüs ve mülkiyet gelirleri, diğer gelirler) değişken belirlenmiştir. Türkiye’deki belediyeler gelir yönüyle zayıftır. Gelirlerinin büyük kısmı merkezi idareden alınan paylardan oluşmaktadır. Gelir yönündeki bu eksi taraf nedeniyle belediyelerin gelirlere müdahalesi kısıtlı olacaktır. Bu durum Tablo 5 incelendiğinde görülmektedir. 2012 ve 2013 yıllarında belediyelerin Faizler, Paylar ve Cezalar kalemi toplam gelirin ortalama %50’sini oluşturmaktadır.

Tablo 5: Belediyelerin Gelirleri

Belediyeler	2013 Gelirler (Milyon TL)	Yüzde (%)	2012 Gelirler (Milyon TL)	Yüzde (%)
Vergi Gelirleri	8.197	12.52	7.232	13.06
Teş.Mülk.Gelirleri	17.182	26.25	15.164	27.38
Alınan bağış ve yard.	1.472	2.25	1.157	2.09
Faizler, paylar ve cezalar	32.991	50.40	28.455	51.37
Sermaye gelirleri	5.523	8.44	3.024	5.46
Alacaklardan tahsilatlar	94	0.14	357	0.64
	65.458	100	55.388	100

Kaynak: www.muhasibat.gov.tr

Gelirlerin belirlenmesini merkezi idare, hizmetleri ise mahalli idareler gerçekleştirmektedir. Öz gelirlere göre merkezden aktarılan paylar daha fazladır (Tekeli, 2002: 79). Bunlar göz önünde bulundurularak girdi değişkenleri olarak nüfus, cari harcamalar ve yatırım harcamaları seçilmiş, çıktı değişkenleri olarak vergi gelirleri, diğer gelirler ve teşebbüs-mülkiyet gelirleri seçilmiştir. Daha önce de değinilen, girdi - çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde kabaca kullanılan bazı kurallar sağlanmıştır. Toplam 16 Büyükşehir Belediyesi ile çalışılacağı düşünüldüğünde, belirlenen 3 girdi değişkeni artı 3 çıktı değişkeninin 1 fazlası 7 etmektedir. Bu da sayısı 16 olan KVB’den daha küçük bir

değerdir. Diğer bir görüş olan girdi ve çıktı değişken sayısının toplamının iki katı kadar KVB olması görüşüyle de örtüşmektedir.

Analizde kullanılan değişkenler aşağıda kısaca ele alınmıştır;

Nüfus değişkeni, ilgili büyükşehirde yaşayanların toplam nüfusunu göstermektedir. Diğer şartlar sabit olduğunda (gelir, iş imkanı, yatırımlar) nüfusun artışı ilgili büyükşehirde yaşayan insanların kişi başına düşen gelir miktarını düşürürken aynı zamanda daha fazla hizmet gereksinimi yaratacaktır. Bunun neticesi olarak nüfusun artması hizmet maliyetlerini de yükseltecektir. Hizmetin en iyi şekilde yapılabilmesi için daha fazla kaynağa ihtiyaç duyulur ya da nüfusun var olan kaynak ile tüm hizmetlerin karşılanabileceği bir seviyede tutulmasına çalışılabilir. Nüfus değişkenini, Balaguer-Coll vd. (2002), Çağlar (2003) çıktı değişken olarak, İlkay&Doğan (2009) girdi değişken olarak çalışmalarında kullanmıştır. Bu çalışmada nüfus değişkeni modele girdi değişken olarak eklenmiştir. Bunu yanı sıra çıktı değişken olarak modele eklendiğinde ve elde edilen bulgular sonuç kısmında verilmiştir.

Cari harcamalar değişkeni, personel giderleri, SGK giderleri ve mal ve hizmet alım giderlerinin toplamı ile oluşturulmuştur. Hizmet sunumunda idari birimin giderleri önemlidir ve kaynak kullanımı söz konusu olduğunda hesaba katılmalıdır (Çetinkaya, 2012: 37). Çağlar (2003) ve Kaygısız (2011) çalışmalarında cari harcamalar değişkenini girdi değişken olarak kullanmış. Aynı zamanda Loikkanen ve Susiluoto (2006) Finlandiya belediyelerinin etkinliğini araştırırken girdi olarak maliyetleri kullanmıştır. De Borger ve Kerstens (1996) toplam harcamalar değişkenini girdi olarak kullanmıştır. O nedenle bu çalışmada da cari harcamalar girdi değişkeni olarak kullanılmıştır.

Yatırım harcamaları değişkeni, faiz giderleri, sermaye giderleri ve sermaye transferleri değişkenlerinin toplamından oluşturulmuştur. Yol, su, kanalizasyon vb. yatırımlar ihtiyaçlar doğrultusunda ortaya çıkar ve bölgedeki halk tarafından talep edilir. Yatırımların artması o bölgenin cazibesini arttırarak ve daha fazla gelir sağlar. Ancak bunun yanı sıra katlanılması gereken maliyetlerde ortaya çıkar. Yatırıma ihtiyacı olmayan bir noktaya yatırım yapmak gereksiz maliyetlere katlanmak anlamına gelecektir. Yatırım harcamalarında dikkat edilmesi gereken nokta, yapılan yatırımın o bölgeyi etkin hale getirip getirmediğidir. Bir diğer bakış açısıyla, yatırımın gerekli ancak eldeki mevcut kaynak ile yapılmasının uygunluğunun araştırılmasıdır. Çağlar (2003) ve Kaygısız (2011)

girdi değişken olarak, Yıldırım (2010) çıktı değişken olarak çalışmalarında yatırım harcamaları değişkenini kullanmıştır. Bu çalışmadaki etkinlik ölçümünde yatırım harcamaları girdi değişkeni olarak kullanılmıştır.

Vergi gelirleri değişkeni, bu değişken o dönemde elde edilen toplam vergi gelirini göstermektedir. Kamuya ait en önemli kaynak vergilerdir. Vergiler ile mümkün olduğunca yerinde ve çok hizmet gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır (Çetinkaya, 2012: 37). Çağlar (2003) ve Kaygısız (2011) vergi gelirleri değişkenini çıktı olarak çalışmalarında kullanmıştır aynı zamanda Mehdi ve Hafner (2013) çalışmalarında belirledikleri on değişken içinde vergi gelirlerine de yer vermişlerdir.

Teşebbüs ve mülkiyet gelirleri değişkeni, bu değişken belediyenin diğer bir gelir kaynağı olan teşebbüslerden ve mülkiyeti belediyeye ait olan yerlerden elde ettiği gelirleri göstermektedir. Etkinlik ölçümünde çıktı değişken olarak kullanılmıştır.

Diğer gelirler değişkeni, yukarıda yer alanlar dışında belediyenin faizler, paylar ve cezalar ile elde ettiği gelirleri göstermektedir. Özellikle merkezi idarelerden ayrılan payların yer aldığı bu değişkenin etkinlik ölçümünde önemli olabileceği düşünülmektedir. Etkinlik ölçümünde diğer gelirler değişkeni çıktı değişken olarak kullanılmıştır.

Yıldırım (2010), Doğan (2006), Çağlar (2003) ve Kaygısız (2011) çalışmalarında Vergi Dışı Gelirler değişkenini kullanmıştır. Bu değişken; Teşebbüs ve Mülkiyet Gelirleri, Mali Olmayan Teşekkül ve Kamu Mali Kuruluşlarından Gelirler, Diğer Mülkiyet Gelirleri, Para Cezaları ve Cezalar, Çeşitli Vergi Dışı Gelirler, Kişi ve Kurumlardan Alınan Paylar kalemlerini kapsamaktadır. (Kaynak: <http://www.mta.gov.tr>) Tablo 4 incelendiğinde gelirler kısmındaki en yüksek iki yüzdenin Diğer Gelirler adıyla çalışmada yer alan Faizler, Paylar ve Cezalar (%75.9) ve Teşebbüs ve Mülkiyet Gelirleri (%14) olduğu görülmektedir. Bu çalışma mali yapı üzerine odaklandığından bu iki değişken çıktı değişkenler olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra çıktı değişken olarak sıklıkla literatürde kullanılan Vergi Gelirleri değişkeninin %1.6 gibi küçük bir değer aldığı görülmektedir. Bu değişkenin, Türkiye'deki yapı gereği etkinlik üzerindeki rolünün az olması beklenmektedir.

Modele değişken eklenirken herhangi bir girdi ya da çıktı konumunda bulunmayan ama var olan girdi-çıkta değişkenler üzerinde etkisi olabilecek çevresel faktörler dikkate alınmalıdır (Düzgün, 2011: 101). Belediyeler ile ilgili çevresel faktörler düşünüldüğünde;

nüfus yoğunluğu, kişi başına düşen gelir, coğrafi yapı, siyasi yapılar vb. faktörler ele alınabilir. Bu faktörlerle ilişkili olabilecek değişkenler girdi-çıkıtı belirlenmesinde dikkate alınmıştır.

Bu çalışmada mali etkinliğin araştırılması yapıldığından, değişken seçimi sırasında literatür incelemesinin yanı sıra mali gider ve gelirler içerisinde yüzdesel olarak etkisi fazla olanlar tercih edilmiştir. Literatürde belediyelerle ilgili yapılan çalışmalarda etkinliğin ölçümünde spesifik olarak ortaya konmak istenen durumlarla ilişkili değişkenler tercih edilmektedir. İlgili ülkedeki belediyelerde önemli olduğu düşünülen hizmetlerle ilgili bir etkinlik araştırılıyorsa o değişkenler kullanılmaktadır.

3.5.3. Modelin Belirlenmesi

Belediyeler kar amacı gütmeyen ve hizmet üreten kamusal yapılardır. Bunu gerçekleştirebilmek için her yıl belirli bir bütçeye sahip olurlar ve ellerindeki bu kaynak ile çıktılarını üretmek durumundadırlar. Çalışmada kullanılmak üzere belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri incelendiğinde belediyelerin girdi değişkenlerinde çeşitli değişikliklere giderek belirli bir çıktı miktarına ulaşabilmeleri daha muhtemeldir.

VZA modelleri etkin sınıra ulaşmada girdi ya da çıktı odaklı olarak oluşturulabilirler. Çıktılarda bir değişikliğe gitmeden girdi miktarlarını azaltarak ya da girdilerde değişiklik olmaksızın çıktıları arttırarak kullanılabilir (Li&Liu, 2011: 51). Kullanılan değişkenler ile Büyükşehir Belediyelerin çıktılarında bir değişikliğe gitmeden girdi miktarlarını azaltarak etkinliklerini arttırmaları beklenmektedir.

Belediyelerin gelirleri, öz gelirler ve transfer gelirleri (merkezi idarelerden aktarılan paylar) olarak gerçekleşir. Mali olarak özerk bir belediye transfer gelirine bağımlı olmamalıdır. Transfer gelirleri ne kadar fazla ise merkezi yönetime o kadar çok bağımlılık var demektir. Öz gelir yaratabilen belediyelerin bağımlılıkları ise düşüktür. Türkiye'deki belediyeler yeterli öz geliri yaratamamaktadır. Bunun getirisi olarak merkeze bağımlılık söz konusudur. Buradan yola çıkarak belediyelerin özerkliğinin sınırlı kaldığı söylenebilir. Toplam gelir içindeki transferlerin oranı merkeze olan bağımlılığı gösterir. 2011 yılında bu oran tüm belediyeler için hesaplandığında %52,5, 2012 yılında %52,3 ve 2013 yılında

%52,7 olarak hesaplanmıştır. Büyükşehir Belediyeleri için bu oran yaklaşık %60'lara ulaşmaktadır (2013 Yılı Mahalli İdareler Faaliyet Raporu).

Gelir yönüyle merkezi birime bağımlılık gösteren Türkiye'deki Büyükşehir Belediyeleri etkinliği farklılaştırmak için bu noktada müdahale edemeyecek ya da istedikleri sonuçları elde edemeyeceklerdir. Bu durumlar göz önünde bulundurularak girdi yönelimli modelin tercih edilmesi gerekmektedir. CRS ve VRS varsayımları altında oluşturulacak modeller ayrı ayrı incelenecek ve biri tercih edilecektir.

3.5.4. Veriler ve Verilerin Bulanıklaştırılması

Büyükşehir Belediyeleriyle ilgili veriler 2011-2013 yıllarında yayınlanan faaliyet raporları, bütçe raporları ve sayıştay raporlarından elde edilmiştir. Ham veriler aralık yöntemi kullanılarak bulanık hale getirilmiştir.

Tablo 6: Girdi ve Çıktı Değişkenlerin 2013 Yılı Betimsel İstatistikleri

	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart hata
Cari Harcamalar	75.632.844	2.653.414.228	523.275.657	176.346.330
Yatırım Harcamaları	43.938.031	4.433.153.761	689.735.063	292.867.890
Vergi Gelirleri	1.155.223	118.634.464	20.388.644	7.428.296
Diğer Gelirler	85.109.776	6.757.259.820	984.342.871	426.926.934
Teşebbüs ve Mülkiyet Gelirleri	14.356.868	1.593.407.996	189.857.913	95.020.139
Nüfus	766.729	14.160.467	2.766.824	811.728

Veriler aralık verilerine dönüştürülürken 2011-2012-2013 yılları değerleri, üçgen üyelik fonksiyonu ile alt (a), merkezi (m) ve üst (b) değerler olarak tanımlanır ve bulanık veriler oluşturulur. Üçgen üyelik fonksiyonu kullanımı kolaydır aynı zamanda veri setinde kesin değeri bilinen veriler söz konusudur. Bulanık verilerin oluşturulmasından sonra α kesim kümeleri yaklaşımı ile bulanık veriler aralık verileri haline getirilir. 2. Bölümde daha önce belirtildiği gibi α değerleri keyfi olarak belirlenen değerlerdir. Analizde α kesim kümeleri; $\alpha = 0.25$, $\alpha = 0.50$ ve $\alpha = 0.75$ alınarak, alt ve üst sınır değerleri hesaplanmıştır. Alt ve üst sınır değerlerinin bulunmasında kullanılan formüller şöyledir;

$$a_{\alpha}^{-} = a + \alpha(m - a) \quad \text{Alt sınır değeri}$$

$$a_{\alpha}^{+} = b - \alpha(b - m) \quad \text{Üst sınır değeri}$$

Her bir α kesim düzeyi için alt ve üst sınır değerleri hesaplandıktan sonra Büyükşehir Belediyelerinin etkinlik ölçümü gerçekleştirilebilir.

3.5.5. Etkinliğin Ölçülmesi

Belirlenen üç girdi ve üç çıktı değişken ile yapılan analiz sonucu modellerde vergi geliri değişkeninin etkinliği farklılaştırmadığı tespit edilmiş, etkinlik skorlarının vergi gelirleri değişkeni çıkarıldığında da aynı bulunduğu gözlenmiş ve bu sebeple model dışına çıkarılmıştır. Analize 3 girdi ve 2 çıktı ile devam edilmiştir.

Girdi yönelimli olarak kullanılan modelde, nüfus, cari harcamalar ve yatırım harcamaları girdi değişkenler olarak, diğer gelirler ile teşebbüs ve mülkiyet gelirleri ise çıktı değişkenler olarak alınmıştır. Klasik VZA gerçekleştirildiğinde elde edilen göreceli etkinlik skorları şöyledir;

Tablo 7: Etkinlik Skorları 2013 Yılı

Karar Verme Birimleri	CRS Etkinlik Skoru	VRS Etkinlik Skoru
Adana Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Ankara Büyükşehir Belediyesi	0.8111	1.0000
Antalya Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Bursa Büyükşehir Belediyesi	0.7772	0.7777
Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Erzurum Büyükşehir Belediyesi	0.5807	1.0000
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi	0.5152	1.0000
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	0.5257	0.6482
İstanbul Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
İzmir Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kayseri Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Konya Büyükşehir Belediyesi	0.5663	0.5817
Mersin Büyükşehir Belediyesi	0.8570	0.8625
Sakarya Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Samsun Büyükşehir Belediyesi	0.6619	0.8326

Etkinlik skorları incelendiğinde ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımı altında hesaplanan etkinlik skorlarında 8 Büyükşehir Belediyesinin (Adana, Antalya, Diyarbakır, İstanbul, İzmir, Kayseri, Kocaeli, Sakarya) etkin, 8 Büyükşehir Belediyesinin (Ankara, Bursa, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Konya, Mersin, Samsun) etkin olmadığı, ölçeğe

göre değişen getiri (VRS) varsayımı altında hesaplanan etkinlik skorlarında ise 11 Büyükşehir Belediyesinin (Adana, Ankara, Antalya, Diyarbakır, Erzurum, Eskişehir, İstanbul, İzmir, Kayseri, Kocaeli, Sakarya) etkin 5 Büyükşehir Belediyesinin (Bursa, Gaziantep, Konya, Mersin, Samsun) etkin olmadığını görölüyor.

Bulanıklaştırılmış verilerin α kesim kümeleri sırasıyla $\alpha = 0.25$, $\alpha = 0.50$ ve $\alpha = 0.75$ alınarak, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında etkinlik araştırıldığında alt ve üst sınırlara dair etkinlik skorları sırasıyla aşağıdaki gibi bulunmuştur;

Tablo 8: Alt ve Üst Sınır Etkinlik Skorları ($\alpha = 0.25$)

Karar Verme Birimleri	Alt Sınır Etkinlik Skoru	Üst Sınır Etkinlik Skoru
Adana Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Ankara Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Antalya Büyükşehir Belediyesi	0.8747	1.0000
Bursa Büyükşehir Belediyesi	0.6367	0.6733
Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Erzurum Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	0.7031	0.6295
İstanbul Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
İzmir Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kayseri Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Konya Büyükşehir Belediyesi	0.9909	0.6220
Mersin Büyükşehir Belediyesi	0.7244	0.8395
Sakarya Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Samsun Büyükşehir Belediyesi	0.7699	0.7895

VRS varsayımı altında üst ve alt etkinlik skorları hesaplandığında elde edilen tam etkin belediye sayısı üst sınırdaki 10, alt sınırdaki 11 olarak bulunmuştur. Alt sınırdaki etkin çalışmayan belediyeler Antalya, Bursa, Gaziantep, Konya, Mersin ve Samsun Büyükşehir Belediyeleridir. Üst sınırdaki ise Antalya Büyükşehir Belediyesi etkinidir.

Tablo 9: Alt ve Üst Sınır Etkinlik Skorları ($\alpha = 0.50$)

Karar Verme Birimleri	Alt Sınır Etkinlik Skoru	Üst Sınır Etkinlik Skoru
Adana Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Ankara Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Antalya Büyükşehir Belediyesi	0.9567	1.0000
Bursa Büyükşehir Belediyesi	0.6556	0.6759
Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Erzurum Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	0.7248	0.6276
İstanbul Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
İzmir Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kayseri Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Konya Büyükşehir Belediyesi	0.8871	0.6517
Mersin Büyükşehir Belediyesi	0.7285	0.8176
Sakarya Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Samsun Büyükşehir Belediyesi	0.7464	0.7660

Etkinlik ölçümünde, $\alpha = 0.50$ olarak alındığında elde edilen etkinlik skorları incelendiğinde alt sınırdaki ve üst sınırdaki aynı Büyükşehir Belediyelerinin etkin olduğu görülmektedir. Bursa, Gaziantep, Konya, Mersin ve Samsun Büyükşehir Belediyelerinin her iki sınırdaki da etkin olmadığı görülmüştür.

Tablo 10: Alt ve Üst Sınır Etkinlik Skorları ($\alpha = 0.75$)

Karar Verme Birimleri	Alt Sınır Etkinlik Skoru	Üst Sınır Etkinlik Skoru
Adana Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Ankara Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Antalya Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Bursa Büyükşehir Belediyesi	0.6810	0.6781
Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Erzurum Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Eskişehir Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	0.7395	0.6687
İstanbul Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
İzmir Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kayseri Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Konya Büyükşehir Belediyesi	0.7967	0.6857
Mersin Büyükşehir Belediyesi	0.7431	0.7901
Sakarya Büyükşehir Belediyesi	1.0000	1.0000
Samsun Büyükşehir Belediyesi	0.7290	0.7421

$\alpha = 0.75$ olarak alındığında ölçülen etkinlik skorlarına göre yine Bursa, Gaziantep, Konya, Mersin ve Samsun Büyükşehir Belediyelerinin her iki sınırda da etkin olmadığı bulunmuştur.

3.5.6. Referans Kümeleri

Etkinlik ölçümü sonucu bazı Büyükşehir Belediyeleri tam etkin çalışırken bazılarının etkin çalışmadığı görülmüştür. Etkin çalışmayan Büyükşehir Belediyelerinin etkin hale gelebilmeleri için kendi yapılarına en uygun Büyükşehir Belediyeleri referans olarak belirlenmiştir. Tüm alfa kesim kümeleri dikkate alındığında etkin olmayan bir biçimde çalışan Büyükşehir Belediyeleri için sırasıyla referans oluşturabilecek diğer Büyükşehir Belediyeleri aşağıdaki gibi listelenmektedir;

Tablo 11: Referans Kümeleri Klasik VZA (2013)

Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi
Bursa Büyükşehir Belediyesi	Antalya B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B.,Kocaeli B.B.,Sakarya B.B.
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Kocaeli B.B.
Konya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B.,Kayseri B.B., Kocaeli B.B., Sakarya B.B.
Mersin Büyükşehir Belediyesi	Antalya B.B., İzmir B.B., Kocaeli B.B.,Sakarya B.B.
Samsun Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Sakarya B.B.

Referans kümesinde yer alan belediyeler etkin olmayan belediyenin etkin hale geçebilmesi için örnek teşkil etmektedir. Örneğin Klasik VZA incelendiğinde, Bursa Büyükşehir Belediyesi etkin hale geçebilmek için Antalya, İzmir, Kayseri, Kocaeli ve Sakarya Büyükşehir Belediyelerini referans alabilir. Öncelikli olarak referans alması gereken Büyükşehir Belediyesi Antalya Büyükşehir Belediyesidir. Eğer daha etkin hale geçebilmek için farklılaştırması gereken değerleri bu belediye ile uyumsuz ise, daha öz şekilde etkin hale geçebilmek için daha farklı bir azalış ya da artış yolunu tercih etmek istiyor ise referans kümesindeki diğer Büyükşehir Belediyelerine de yönelebilir.

α kesim kümelerindeki etkinlik ölçümlerine göre oluşan referans kümeleri aşağıda yer alan tablolarda alt ve üst sınırlar için ayrı ayrı incelenmiş, etkin olmayan her bir Büyükşehir Beleiyesi için referans kümeleri oluşturulmuştur.

Tablo 12: Referans Kümeleri Alt Sınır ($\alpha = 0.25$)

Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi
Antalya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., Ankara B.B., Diyarbakır B.B., Eskişehir B.B.
Bursa Büyükşehir Belediyesi	Eskişehir B.B.,İzmir B.B., Kayseri B.B., Kocaeli B.B.
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	Ankara B.B., Diyarbakır B.B., Eskişehir B.B., İzmir B.B., Sakarya B.B.
Konya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., Erzurum B.B.Kayseri B.B.
Mersin Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kocaeli B.B.
Samsun Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B.

Tablo 13: Referans Kümeleri Üst Sınır ($\alpha = 0.25$)

Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi
Bursa Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B.,Kocaeli B.B.,Sakarya B.B.
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Kocaeli B.B.
Konya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B.,Kayseri B.B., Kocaeli B.B., Sakarya B.B.
Mersin Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B.,Antalya B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B.,Sakarya B.B.
Samsun Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Sakarya B.B.

Tablo 14: Referans Kümeleri Alt Sınır ($\alpha = 0.50$)

Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi
Antalya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., Ankara B.B., Diyarbakır B.B.
Bursa Büyükşehir Belediyesi	İstanbul B.B.,İzmir B.B., Kayseri B.B., Kocaeli B.B.
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	Diyarbakır B.B., Eskişehir B.B., İzmir B.B.,Kayseri B.B.,Sakarya B.B.
Konya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., Diyarbakır B.B.Kayseri B.B.
Mersin Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., Eskişehir B.B.,İzmir B.B., Sakarya B.B.
Samsun Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B.

Tablo 15: Referans Kümeleri Üst Sınır ($\alpha = 0.50$)

Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi
Bursa Büyükşehir Belediyesi	İzmir B.B., Kayseri B.B., Kocaeli B.B., Sakarya B.B.
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B.,Kayseri B.B.,Kocaeli B.B.
Konya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., İzmir B.B.Kayseri B.B.,Sakarya B.B.
Mersin Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., Antalya B.B.,İzmir B.B., Kayseri B.B.,Sakarya B.B.
Samsun Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Sakarya B.B.

Tablo 16: Referans Kümeleri Alt Sınır ($\alpha = 0.75$)

Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi
Bursa Büyükşehir Belediyesi	İstanbul B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Kocaeli B.B.
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	Diyarbakır B.B., Eskişehir B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Sakarya B.B.
Konya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., Diyarbakır B.B., Kayseri B.B.
Mersin Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., Eskişehir B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Sakarya B.B.
Samsun Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kocaeli B.B.

Tablo 17: Referans Kümeleri Üst Sınır ($\alpha = 0.75$)

Karar Verme Birimleri	Referans Kümesi
Bursa Büyükşehir Belediyesi	İstanbul B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Kocaeli B.B.
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Sakarya B.B.
Konya Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Sakarya B.B.
Mersin Büyükşehir Belediyesi	Adana B.B., Diyarbakır B.B., İzmir B.B., Kayseri B.B., Sakarya B.B.
Samsun Büyükşehir Belediyesi	Erzurum B.B., İzmir B.B., Sakarya B.B.

Benzer şekilde diğer α kesim kümelerinin referansları incelendiğinde yaklaşık olarak benzer belediyelerin referans verildiği görülmektedir. Referans olabileceği düşünülen belediye, yapılan bu mali etkinlik ölçümünde en etkin sonuçları vermek üzere belirlenmektedir. Bunun yanı sıra etkin hale geçmek isteyen KVB kendi yapısını, işleyişini ve mali olarak hareket etme kabiliyetini iyi tespit edebildiği ölçüde, etkinliğe en hızlı şekilde ulaşabilecektir.

3.5.7. Etkin ve Etkin Olmayan Karar Birimleri

VZA etkinlik açısından karşılaştırma yapmasının yanısıra hedefler tanımlar ve bu hedeflere ulaşılarak etkinlik skorunun iyileştirilebileceğini söyler (Talluri, 2000: 9). Buradan yola çıkarak potansiyel iyileştirme oranları hesaplanabilir.

$$\text{Potansiyel iyileşme} = \frac{\text{Hedef değer} - \text{Gerçekleşen değer}}{\text{Gerçekleşen değer}} \cdot 100$$

Hesaplanan potansiyel iyileşme oranı negatif ise etkin olmayan KVB, değişken değerini çıkan oranda azaltmalı, pozitif ise bulunan oranda arttırmalı, sıfır ise herhangi bir işlem yapmamalıdır (Bakırcı&Babacan, 2010: 227).

Girdi yönelimli ve VRS varsayım altında yapılan BVZA sonucunda çoğu alt ve üst sınır etkinlik skorlarında 11 tane Büyükşehir Belediyesi tam etkin bulunurken 5 Büyükşehir Belediyesinin etkin olmadığı bulunmuştur. Etkin olmadığı bulunan belediyelerin iyileşmeye gidebilecekleri değişkenler ve oranları şöyle gerçekleşmiştir;

Tablo 18: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri Klasik VZA

Etkin Olmayan Karar Verme Birimleri	Nüfus (%)	Cari Harcamalar (%)	Yatırım harcamaları (%)
Bursa Büyükşehir Belediyesi	-22.23	-22.23	-22.24
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	-35.17	-35.17	-43.28
Konya Büyükşehir Belediyesi	-41.83	-61.76	-41.82
Mersin Büyükşehir Belediyesi	-13.75	-15.94	-13.75
Samsun Büyükşehir Belediyesi	-29.00	-16.74	-16.74

Girdi değişkenlerdeki değerlerin hepsi negatif işaretlidir. Bunun anlamı girdilerde çeşitli yüzdeler şeklinde azaltma yapılarak etkinliğin artırılabilir. Girdi yönelimli model kullanıldığı için girdi değişkenlerinde değişikliğe gidilerek etkinlik değerleri farklılaştırılabilir. Bunun için girdi değişkenlerdeki değişim oranları incelenmeli ve hangi değişkenin üzerine gidilmesi gerektiği de araştırılmalıdır. Bursa Büyükşehir Belediyesi ele alındığında tüm girdi değişkenlerinde yaklaşık olarak %22'lik bir azalışa gitmesi bu belediyenin etkinlik skorunu arttıracaktır.

α kesim kümeleri ile etkin olmayan birimlerdeki iyileşme yüzdeleri alt ve üst sınırlar olarak ayrı ayrı Tablo 18'de görülmektedir. Burada dikkati çeken nokta klasik VZA ile ölçüm yapıldığında etkin çıkan Antalya Büyükşehir Belediyesi $\alpha = 0.25$ ve $\alpha = 0.50$ kesim kümelerinin alt sınırında etkin bulunmadığıdır.

Tablo 19: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri ($\alpha = 0.25$)

Etkin Olmayan Karar Verme Birimleri	Nüfus		Cari Harcamalar		Yatırım harcamaları	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Antalya Büyükşehir Belediyesi	-12.52	-	-16.61	-	-12.53	-
Bursa Büyükşehir Belediyesi	-36.33	-32.97	-36.33	-32.67	-39.45	-32.66
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	-29.69	-37.05	-29.69	-37.05	-29.69	-43.85
Konya Büyükşehir Belediyesi	-13.50	-37.79	-0.91	-55.02	-0.91	-37.79
Mersin Büyükşehir Belediyesi	-27.56	-16.05	-27.55	-16.05	-28.30	-16.05
Samsun Büyükşehir Belediyesi	-26.87	-28.46	-23.00	-21.05	-35.70	-21.05

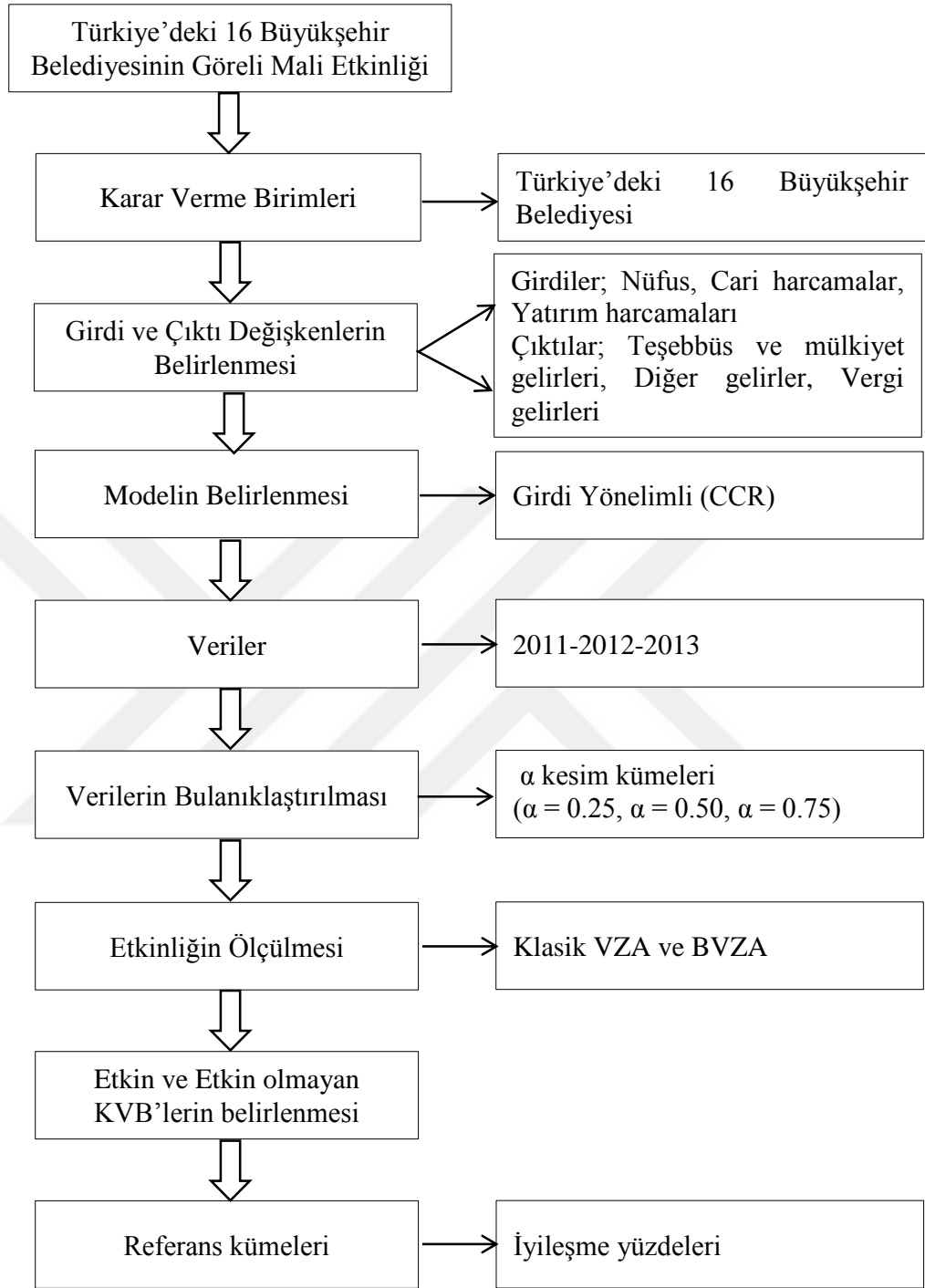
Tablo 20: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri ($\alpha = 0.50$)

Karar Verme Birimleri	Nüfus		Cari Harcamalar		Yatırım harcamaları	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Antalya Büyükşehir Belediyesi	-11.89	-	-16.35	-	-4.33	-
Bursa Büyükşehir Belediyesi	-34.44	-32.41	-34.43	-34.60	-36.53	-32.41
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	-27.52	-37.24	-27.52	-37.24	-27.52	-37.42
Konya Büyükşehir Belediyesi	-17.56	-34.83	-11.29	-51.84	-11.28	-34.83
Mersin Büyükşehir Belediyesi	-27.14	-18.24	-27.14	-18.24	-27.14	-18.24
Samsun Büyükşehir Belediyesi	-26.98	-27.90	-25.35	-23.40	-33.44	-23.40

Tablo 21: Etkin Olmayan Birimlerin İyileşme Yüzdeleri ($\alpha = 0.75$)

Karar Verme Birimleri	Nüfus		Cari Harcamalar		Yatırım harcamaları	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Bursa Büyükşehir Belediyesi	-31.90	-32.19	-31.90	-32.75	-34.33	-32.19
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	-26.05	-35.82	-26.05	-33.13	-26.05	-33.13
Konya Büyükşehir Belediyesi	-21.25	-31.43	-20.33	-41.67	-20.33	-31.43
Mersin Büyükşehir Belediyesi	-25.69	-20.99	-25.69	-20.99	-25.69	-20.99
Samsun Büyükşehir Belediyesi	-27.10	-27.34	-27.10	-25.79	-30.00	-25.79

Girdi yönelimli olarak kurulan VZA modelinde girdi değişkenlerde gerçekleştirilecek azalışlar ile hedef olarak gösterilen bu değerlere ulaşılması etkin çalışmayan belediyelerin daha etkin hale geçmelerini sağlayacaktır.



Şekil 19: Analiz Akışı

Türkiye'deki Büyükşehir Belediyelerinin mali etkinlik açısından ne durumda olduğu görmeyi amaçlayan bu çalışmada belirli aşamalardan geçilerek etkin ve etkin olmayan belediyeler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamalar kısaca Şekil 19'daki gibi özetlenebilir. KVB'leri olarak belirlenen Türkiye'deki 16 Büyükşehir Belediyesi ile ilgili

mali etkinliği ortaya koyabilmek için girdi ve çıktı değişkenler belirlenmiş, Türkiye'deki yapı göz önüne alınarak bu değişkenler ile girdi yönelimli bir VZA modeli kurulmuştur. Analizi gerçekleştirebilmek için gerekli veriler (2011-2013) toplanmış ardından BVZA gerçekleştirebilmek için α kesim kümelerinden yararlanılmıştır. Daha sonra hem Klasik VZA hem de BVZA gerçekleştirilmiş, etkin ve etkin olmayan Büyükşehir Belediyeleri belirlenmiştir. Etkin olmayan Büyükşehir Belediyeleri için referans kümeleri oluşturulmuş ve etkin olmayan birimlerin etkin hale geçebilmesi için gerekli iyileşme yüzdeleri hesaplanmıştır.



SONUÇ

Küreselleşme kavramı hayatın her alanında kendini göstermektedir. Hemen hemen her durumu etkileyen bu kavram aynı zamanda ayak uydurulması, adapte olunması gerekliliğini doğurmuştur. Ülkeler, kurumlar, kişiler karar alırken bu durumu göz önünde bulundurmalı ve gerekliliklerini doğru tespit edebilmelidir. Sistem içindeki belirli kurallar ve düzenler, küreselleşme ile birlikte miladını doldurmuş ve akışın devam edebilmesi için yeni oluşumlara ihtiyaç duyulmuştur. Yönetim ve işleyişteki anlayışların değişmesi ile birlikte bunların ortaya konması için performans ön plana çıkmış ve etkinlik, verimlilik, kalite gibi araçlara ihtiyaç daha da artmıştır. Her biri performansın farklı bir boyutunu temsil eden bu kavramlar arasından etkinlik eldeki mevcut girdilerle en iyi çıktılara ulaşmayı ifade etmektedir.

Etkinliğin araştırılmasında kullanılan farklı teknikler söz konusudur. En sık kullanılan teknik oran analizleridir. Uygulanması ve yorumlanması diğer tekniklere göre daha kolay olmasına karşın aynı anda sadece tek değişkenle ilgili bilgi verirken diğerlerini göz ardı eder. Bir orana göre başarılı görünen KVB bir diğer orana göre başarısız olabilir. Tüm değişkenleri aynı anda analiz etme gücüne sahip değildir. Parametrik yöntemler, belirli fonksiyonel kalıpları kullanan ve varsayımlar altında çalışan yöntemleri içerir. Bu analizlerde regresyon mantığı çalışmaktadır. Genellikle tek bir çıktı değişken bir ya da birden fazla girdi değişken ile açıklanmaya çalışılır. Parametrik olmayan yöntemlerden en çok tercih edilen VZA'dır. Doğrusal programlama tabanlı bir teknik olan VZA, aynı anda birden fazla girdi ve birden fazla çıktı değişkeni analiz edebilir. Katı varsayımları yoktur. Benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar üreten homojen KVB'lerinin görece etkinliğini ölçmeye çalışır. Kullanılan girdilerin ve çıktılarının birimleri birbirinden farklı olabilir. VZA sıfır ile bir arasında bir etkinlik skoru hesaplar. Tam etkin çalışan KVB'ler bir değerini alır. Tam etkinliği yakalayamayan KVB'lerin etkinlik değerleri birin altındadır. Görece etkinlik ölçülmek istendiğinden etkin olmayan KVB'nin etkinliği yakalayabilmesi için referans kümeleri verilir. Bu referans kümeleri etkin KVB'leri içerisinden etkin olmayan KVB'ye en uygun olanlardır.

VZA'da girdi ve çıktı değişkenlerin doğru belirlenmesi önemlidir. Ölçülmek istenen etkinliğin doğru sonuç vermesi buna bağlıdır. VZA hassas bir analizdir. Veri setindeki bir yanlışlık, değişkenlerin yanlış belirlenmesi çok farklı etkinlik skorlarının ortaya çıkmasına

sebebiyet verebilir. Bu olumsuz tarafı hafifleten ise BVZA olmuştur. Veriler farklı şekillerde bulanıklaştırılarak eksik ve hatalı durumların yoğun etkisi elemine edilebilmekte, çok daha doğru sonuçlar bulunabilmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye'deki 16 Büyükşehir Belediyesi KVB'leri olarak belirlenmiş ve 2011-2013 yılındaki veriler kullanılmıştır. Literatür incelemesinin ardından mali etkinliğin ölçülmesinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenler belirlenmiştir. Mali etkinlik ölçümü için 3 girdi değişken; nüfus, cari harcamalar ve yatırım harcamaları iken 3 çıktı değişken; vergi gelirleri, teşebbüs ve mülkiyet gelirleri ve diğer gelirler olarak belirlenmiştir. Girdi yönelimli gerçekleştirilen analiz sonucunda vergi gelirleri değişkeninin etkinlik üzerinde bir katkısı olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç beklentiyle uyumludur. Etkin olmayan birimlerin etkin hale gelebilmesi için vergi gelirlerinin oldukça yüksek miktarlarda arttırılması gerekmektedir. Bu nedenle vergi gelirleri değişkeni çalışmadan çıkarılmıştır. Bulunan bu sonuç Türkiye'deki Belediyelerin gelir-gider yapısı düşünüldüğünde beklenen bir sonuçtur. Mali olarak merkeze bağımlı olan Büyükşehir Belediyeleri kendi öz gelirlerini yaratmada sıkıntı çekmektedirler. Diğer bir deyişle gelir yönüyle zayıf bir yapı göstermektedirler.

Vergi gelirleri değişkeni çalışmadan çıkarılıp kalan 3 girdi ve 2 çıktı değişken ile analize devam edildiğinde elde edilen sonuçlar olumlu bulunmuş, aşırılık yaratan bir durum gözlenmemiştir. 2013 yılı mali etkinliği klasik VZA ile incelendiğinde, CRS varsayımı altında 8 belediye etkin diğer 8 belediye etkin değil, VRS varsayımı altında 11 belediye etkin, 5 belediyenin etkin olmadığı bulunmuştur. VRS varsayımı altında etkin olmayan Büyükşehir Belediyeleri; Bursa (0,78), Gaziantep (0,65), Konya (0,58), Mersin (0,86) ve Samsun (0,83) Büyükşehir Belediyeleridir. 2011, 2012 ve 2013 yılları alınarak veriler bulanıklaştırılmış ve α kesim kümeleri ($\alpha = 0.25$, $\alpha = 0.50$, $\alpha = 0.75$) hesaplanarak, BVZA ile alt ve üst etkinlik skorları hesaplanmıştır. Tüm α kesim kümelerinin üst etkinlik skorlarında tam etkin bulunan Büyükşehir Belediye sayısı 11'dir. Etkin bulunmayan 5 Büyükşehir Belediyesi ise klasik VZA ile elde edilmiş sonuçlar ile örtüşmektedir. Alt etkinlik skorları α kesim kümelerinde incelendiğinde $\alpha = 0.25$ ve $\alpha = 0.50$ kesiminde etkin olmayan belediyeler arasına Antalya Büyükşehir Belediyesi de katılmıştır. Etkin olmayan KVB'ler etkin hale geçebilmek için girdi yönelimli kurulan modelde belirlenen, nüfus, cari harcamalar ve yatırım harcamaları değişkenlerinde belirli oranlarda azalışlara gitmeleri gerektiği gözlenmiştir. Diğer bir ifadeyle gelirleri üzerindeki hakimiyeti fazla olmayan,

büyük oranda merkeze bağımlı hareket eden Büyükşehir Belediyeleri girdi değişkenlerinde azalışa giderek daha etkin çalışabilirler.

Girdi ve çıktı değişkenlerin seçiminin önemli olduğu VZA hassas bir analizdir. Bu nedenle kullanılan değişkenler ile elde edilen sonuçlar farklı olabilmektedir. Nüfus değişkeni girdi olarak ele alındığında elde edilen sonuçlar yukarıda bahsedildiği gibidir. Daha önce hatırlatıldığı gibi nüfus değişkeni çıktı değişken olarak ele alındığında elde edilen sonuçlar ile nüfus değişkeni modelden tamamen çıkarılarak elde edilen sonuçlar da ayrı ayrı incelenmiştir.

Nüfus değişkeni modelden çıkarılarak cari harcamalar ile yatırım harcamaları girdi değişkenler, diğer gelirler ile teşebbüs ve mülkiyet gelirleri çıktı değişkenler olarak kullanılarak etkinlik araştırıldığında, 2013 yılı verileri ile klasik VZA, VRS varsayımı altında Ankara (0,59), Bursa (0,77), Eskişehir (0,73), Gaziantep (0,64), Kocaeli (0,91), Konya (0,49), Mersin (0,84) ve Samsun (0,83) Büyükşehir Belediyelerinin tam etkin çalışmadığı bulunmuştur. Bu değişken farklılığı sonucu etkin bulunmayan belediyelere 3 belediye daha eklenmiştir. Bu iki girdi ve iki çıktı değişken kullanılarak BVZA yapıldığında Bursa, Gaziantep, Kocaeli, Konya, Mersin ve Samsun Büyükşehir Belediyelerinin tüm α kesim kümelerinde etkin çalışmadığı, Ankara Büyükşehir Belediyelerinin tüm α kesim kümelerinin üst sınırında etkin çalışmadığı, Antalya Büyükşehir Belediyelerinin $\alpha = 0.25$ ve $\alpha = 0.50$ kesim kümelerinin alt sınırında etkin çalışmadığı ve son olarak Eskişehir Büyükşehir Belediyelerinin $\alpha = 0.25$ kesim kümesi dışında tüm α kesim kümelerinde etkin çalışmadığı görülmüştür.

Nüfus değişkenine müdahale edilemeyeceği varsayımıyla, analizde cari harcamalar ve yatırım harcamaları girdi, diğer gelirler, teşebbüs ve mülkiyet gelirleri, nüfus çıktı değişkenler olarak kullanıldığında, klasik VZA sonucu Ankara (0,59), Eskişehir (0,73), Gaziantep (0,98), Kocaeli (0,91), Konya (0,63) ve Mersin (0,87) Büyükşehir Belediyelerinin etkin çalışmadığı görülmüştür. BVZA ile bulunan sonuçlarda Kocaeli ve Mersin Büyükşehir Belediyeleri hiçbir α kesim düzeyinde etkin çalışmamaktadır. Ankara Büyükşehir Belediyesi tüm α kesim kümelerinin alt sınırında etkin iken üst sınırında etkin çalışmamaktadır. Bursa Büyükşehir Belediyesi $\alpha = 0.25$ ve $\alpha = 0.50$ kesim kümelerinin alt ve üst sınırlarında etkin çalışmamaktadır. Eskişehir Büyükşehir Belediyesi $\alpha = 0.25$ kesim kümesinde etkin çalışırken diğer tüm α kesim kümelerinde etkin çalışmamaktadır.

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi $\alpha = 0.75$ üst kesim kümesinde etkin ancak diğerlerinin tümünde etkin değildir. Konya Büyükşehir Belediyesi tüm α kesim kümelerinin alt sınırında etkin bulunurken üst sınırdaki etkin bulunmamıştır.

Nüfus değişkeni girdi olarak kullanıldığında, Klasik VZA'da Bursa, Gaziantep, Konya, Mersin, Samsun ve BVZA'da Antalya Büyükşehir Belediyesi, nüfus değişkeni çıktı değişkeni olarak kullanıldığında, Klasik VZA'da Ankara, Eskişehir, Gaziantep, Kocaeli, Konya, Mersin Büyükşehir Belediyesi, BVZA'da tüm α kesim kümelerinde Kocaeli, Mersin Büyükşehir Belediyesi ve nüfus değişkeni modelden çıkarıldığında, Klasik VZA'da Ankara, Bursa, Eskişehir, Gaziantep, Kocaeli, Konya, Mersin ve Samsun Büyükşehir Belediyesi, BVZA'da tüm α kesim kümelerinde Bursa, Gaziantep, Kocaeli, Konya, Mersin ve Samsun Büyükşehir Belediyelerinin etkin çalışmadığı görülmüştür. Nüfus değişkenini farklı şekillerde kullanarak elde edilen bu sonuçların hepsinde ortak olarak üç Büyükşehir Belediyesinin (Gaziantep, Konya, Mersin) etkin olmadığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde literatürde Türkiye'deki Belediyelerle ilgili yapılan bazı VZA çalışmalarında bulunan sonuçlar şöyledir;

Kaygısız (2011) tarafından yapılan çalışmada, 2004 yılı verileri kullanılarak kurulan mali VZA modelinde Adana, Antalya, Gaziantep, Kayseri, Kocaeli ve Samsun Büyükşehir Belediyelerinin etkin çalışmadığı diğer Büyükşehir Belediyelerinin ise tam etkin çalıştığı tespit edilmiştir. Kutlar (2011) tarafından 2008 yılı verileri kullanılarak hem büyükşehir hem il belediyelerinden oluşan 25 belediye ile ilgili yapılmış araştırmada Büyükşehir Belediyelerinden Samsun, İzmir, Erzurum, Ankara ve Diyarbakır Büyükşehir Belediyelerinin etkin çalışmadığı sonucu bulunmuştur. Çağlar (2003) yaptığı çalışmada 2001 yılı verilerini kullanarak 32 il ve Büyükşehir Belediyesini incelemiş bunlar arasından Adana, Diyarbakır, İstanbul ve İzmir Büyükşehir Belediyeleri tam etkin çalışırken diğer belediyelerin tam etkin çalışmadığı sonucunu bulmuştur. Büyükşehir Belediyelerinin etkinliğinin araştırıldığı bu tezde 2013 yılı verileri ile kurulan mali VZA modelinde Bursa, Gaziantep, Konya, Mersin, Samsun Büyükşehir Belediyelerinin tam etkin çalışmadığı, BVZA ile incelendiğinde bunlara Antalya Büyükşehir Belediyesinin de katıldığı görülmüştür. Bu sonuçlar diğer çalışmalardaki sonuçlar ile örtüşmektedir.

Diğer sektörlerde olduğu gibi kamu sektöründe de elindeki kaynaklarla en iyi çıktıları elde edebilmek o kurumu başarılı kılacak ve hizmet ettiği toplumu ileri

taşıyacaktır. Mekanik bir şekilde sadece rakamların olmaları gerektiği yerde olması ile etkinliğin sağlanması ise yeterli olmayacaktır. Belediyeler halkın istek ve ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak verilecek hizmetleri belirlemelidir. Bu belirlemelerden yola çıkarak kaynaklarını dağıtmalı ve sahip olduğu kaynakları kullanırken etkin sonuca ulaşabileceği yolları tercih etmelidir. Ancak bu durumda mali olarak etkinliği sağlamanın yanı sıra hizmet verdiği halkın da refaha ulaşmasını, memnuniyetinin artmasını sağlamış olacaktır.



KAYNAKLAR

Kitaplar

- ALI Agha I. (1994), "Computational Aspects of DEA", **Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application**, (Charnes vd.), Kluwer Academic Publishers.
- BAYKAL Nazife, BEYAN Timur (2004), **Bulanık Mantık İlke ve Temelleri**, Bıçaklar Kitabevi, Ankara.
- COELLI Timothy.J, RAO D.S.Prasada, O'DONNELL Christopher J., BATTESE George E. (2005), **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**, Second Edition, Springer, USA.
- COOPER William W., SEINFORD Lawrence M., TONE Kaoru (2006), **Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses**, Springer, USA.
- COOPER William W., SEINFORD Lawrence M., ZHU Joe (2010), **Handbook on Data Envelopment Analysis**, Second Edition, Springer, USA.
- ÇETİNKAYA Özhan (2012), **Mahalli İdareler Maliyesi**, 3. b., Ekin Basın Yayın Dağıtım, Bursa.
- DARAIÖ Cinzia, SIMAR Leopold (2007), **Advanced Robust and Nonparametric Methods in Efficiency Analysis** Methodolgy and Applications, Springer, USA.
- DİNLER Zeynel (2007), **İktisada Giriş**, 13. b., Ekin Kitabevi, Bursa.
- DİNLER Zeynel (2008), **Mikro Ekonomi**, 19. b., Ekin Kitabevi, Bursa.
- GÜLCÜ Aslan, TUTAR Hasan, YEŞİLYURT Cavit (2004), **Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Göreceli Verimlilik Analizi**, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- İŞİĞİÇOK Erkan (2011), **100 Soruda Altısigma**, Marmara Kitabevi Yayınları, Bursa.
- KECEK Gülnur (2010), **Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği**, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- KLIR George J., BO Yuan (1995), **Fuzzy Sets and Fuzzy Logic**, Teory and Applications, Prentice Hall PTR, New Jersey.
- KORLU Kutlu R. (2014), **Belediyelerde Katılımcılık ve Retro Demokrasi**, Ekin Basın Yayın Dağıtım, Bursa.

MUTLUER M.Kamil, ÖNER Erdoğan (2009), **Teoride ve Uygulamada Mahalli İdareler Maliyesi**, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

NADARLIOĞLU Halil (2001), **Mahalli İdareler**, 7.b., Beta Basım, İstanbul.

ÖZTÜRK Ahmet (2009), **Yöneylem Araştırması**, 12.b., Ekin Kitabevi, Bursa.

RAMANATHAN R. (2003), **An Introduction to Data Envelopment Analysis A Tool for Performance Measurement**, Sage Publications, New Delhi.

TARIM Armağan (2001), **Veri Zarflama Analizi**, Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay Yayınları, Ankara.

THANASSOULIS Emmanuel (2001), **Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis**, A Foundation Text with Integrated Software, Springer Science, New York.

ZHU Joe (2009) **Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking** Data Envelopment Analysis with Spreadsheets, Second Edition, Springer, USA.

ZADEH Lotfi A. (1992), **An Introduction to Fuzzy Logic Applications in Intelligent Systems**, (edited by Ronald R. Yager, Lotfi A. Zadeh), Kluwer Academic Publishers.

Makaleler

AKÇAKAYA Murat (2012), Kamu Sektöründe Performans Yönetimi ve Uygulamada Karşılaşılan Sorunlar, Journal of Black Sea Studies, issue: 32, pp: 171-202

BAKIRCI Fehim, BABACAN Adem (2010), İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinde Ekonomik Etkinlik, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 24, Sayı: 2, ss. 215-234

BANKER Rajiv D. (1992), Selection of Efficiency Evaluation Models, Contemporary Accounting Research, Vol.9, No.1, pp. 343-355

BEHDİOĞLU Sema, ÖZCAN Gözde (2009), Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulaması, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.14, S.3, ss. 301-326

BERGER Allen N., HUMPREY David B. (1997), Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research, Financial Institutions Center, pp. 97-05

CHARNES A., COOPER W.W., RHODES E. (1981), Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through, Management Science, Vol.27, USA

- COOK Wade D., TONE Kaoru, ZHU Jou (2013), Data Envelopment Analysis: Prior to Choosing A Model, Technical Note, Omega The International Journal of Management Science, (44), pp. 1-4
- ÇETİNKAYA Özhan, EROĞLU Erdal, TAŞ Kenan (2011), Türkiye'deki Çok Yıllı Bütçeleme Uygulamasının Stratejik Planlar ve Orta Vadeli Mali Planlar Bağlamında Etkinliğinin Değerlendirilmesi, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (22), ss. 119-146
- DELİKDAŞ Ertuğrul (2002), Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, ODTÜ Geliştirme Dergisi, Cilt: 29, Sayı: 3-4, ss. 251
- DİNÇER, S.Erdal (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), ss. 825-846
- EKİCİ Oya (2009), İstatistikte Bayesyen ve Klasik Yaklaşımının Kavramsal Farklılıkları, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 12, Sayı: 21, ss. 89-101
- JACOBS Rowena (2001), Alternative Methods to Examine Hospital Efficiency: Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis, Health Care Management Science, Netherlands
- KERİMOĞLU Baki, GÜNGÖR Hayrettin, KOYUNCU Emre (2009), Belediye Bütçesi Nasıl İzlenir, Yerel Paşdaşlar İçin Bir Rehber, TEPAV Yayınları, No: 40, Ankara
- KUTLAR Aziz, BAKIRCI Fehmi, YÜKSEL Fatih (2012), An Analysis on the Economic Effectiveness of Municipalities in Turkey, African Journal of Marketing Management, Vol. 4(3), pp. 80-98
- LI Yan, LIU Chunlu (2011), Construction Capital Productivity Measurement Using a Data Envelopment Anaysis, International Journal of Construction Management, 11:1, pp. 49-61
- LOIKKANEN Heikki A., SUSILUOTO Ilkka (2006), Cost Efficiency of Finnish Municipalities in Basic Service PROVISION 1994-2002, Helsinki Center of Economic Research Discussion paper, no:96, pp. 5
- MATTHEWS Kent, ISMAIL Mahadzir (2006), Efficiency and Productivity Growth of Domestic and Foreign Commercial Banks in Malaysia, Cardiff Economics Working Paper, No. E2006/2
- ÖZYİĞİT Tamer, SERARSLAN M. Nahit, KARSAK E. Ertuğrul (2008), Türkiye'de Elektrik Üretimi İçin Enerji Kaynaklarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi, itüdergisi/d, Cilt: 7, Sayı: 5, ss. 55-66

- PEKER Ömer (1996), Belediye Yönetiminde Kalite Üretimi, Çağdaş Yerel Yönetimler, Cilt 5, Sayı 2, ss: 15-25
- RICCARDI R., TONINELLI R. (2011), Data Envelopment Analysis with Outputs Uncertainty, Journal of Information and Optimization Sciences, 32:6, pp. 1289-1314
- SEN GUPTA Jati K. (1997), Contribution to Data Envelopment Analysis, Cybernetics and System: An International Journal, 28:1, pp. 79-98
- SEZEN Bülent, DOĞAN Erhan (2005), Askeri Bir Tersaneye Bağlı Atölyelerin Karşılaştırmalı Verimlilik Değerlendirmesi: Bir Veri Zarflama Yöntemi Uygulaması, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, Cilt: 2, Sayı: 2, ss. 82
- YILDIRIM İ. Esen (2010), Veri Zarflama Analizinde Girdi ve Çıktıların Belirlenmesindeki Kararsızlık Problemi İçin Temel Bileşenler Analizine Dayalı Bir Çözüm Önerisi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, C: 39, S: 1, ss. 141-153
- YÜKÇÜ Süleyman, ATAĞAN Gülşah (2009), “Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık” Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C: 23, ss: 4
- TALLURİ Srinivar (2000), Data Envelopment Analysis: Models and Extensions, Production, Operations and Management, Vol.31, 3, pp. 8-10
- ZADEH Lotfi A. (1976), A Fuzzy Algorithmic Approach to The Definition of Complex or Imprecise Concepts, International Journal Man-Machine Studies, 8, pp. 249-291

Diğer Kaynaklar

- DENİZ Nurcan (2009), Türkiye’deki İllerin Kaynak Kullanımına Göre Görelî Etkinliklerinin Klasik ve Bulanık Veri Zarflama Analizi Yöntemleriyle Belirlenmesi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- DÜZGÜN Mustafa (2011), Veri Zarflama Analiziyle Elektrik Dağıtım Şirketlerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- GÜNEŞ Tuğba (2006) Bulanık Veri Zarflama Analizi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- ORUÇ Kenan Oğuzhan (2008), Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.

KAYGISIZ Zeliha (2011), Belediyelerin Performanslarının Maliyet Analizi Yaklaşımlarıyla Değerlendirilmesi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir.

RHODES Edwardo Lao (1978), Data Envelopment Analysis and Approaches for Measuring the Efficiency of Decision Making Units With An Application to Program Fallow Through in U.S. Education, Carnegie Mellon University, Phd Thesis, Pittsburgh, Pennsylvania.

SHARMAN H.David (1981), Measurement of Hospital Technical Efficiency: A Comparative Evaluation of Data Envelopment Analysis and Other Efficiency Measurement Techniques for Measuring and Location Inefficiency in Health Care Organizations, Harvard University, Phd Thesis .

ŞAFAK İsmail (2009), Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Klasik ve Bulanık Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi, Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten, No: 48, İzmir.

TEKELİ Recep (2002), The Design and Effects of Intergovernmental Transfers: The Case of Turkish Municipalities, University of Leicester, Phd Thesis.

YENİCE Ebru (2002), Kamu Kesiminde Performans Ölçümü ve Bütçe İlişkisi, Sayıştay Dergisi, ss. 61

İnternet Kaynakları

<http://www.yerelsiyaset.com/pdf/agustos2007/9.pdf> (Erişim tarihi: 16/03/2015) İsa Sağbaşı, İbrahim Akdoğan, Belediyelerin Performans Ölçümünde Başarılı Uygulamalar, Okutan Yayınları

<http://www.migm.gov.tr/> (Erişim tarihi: 21/04/2015)

http://www.gib.gov.tr/fileadmin/user_upload/VI/GBG/Tablo_11.xls.htm (Erişim tarihi: 03/05/2015)

http://www.gib.gov.tr/fileadmin/user_upload/VI/GBG/Tablo_22.xls.htm (Erişim tarihi: 03/05/2015)

<http://www.deazone.com/> (Erişim tarihi: 17/05/2015)

[http://www.migm.gov.tr/Dokumanlar/2008_faaliyet_raporu\[1\].pdf](http://www.migm.gov.tr/Dokumanlar/2008_faaliyet_raporu[1].pdf) (Erişim tarihi: 17/05/2015)

<https://portal.muhasabat.gov.tr> (Erişim tarihi: 18/06/2015)

http://www.gib.gov.tr/fileadmin/user_upload/VI/GBG/Tablo_11.xls.htm (Erişim: 19/06/2015)

<http://www.mta.gov.tr/mevzuat/duyurular/duyanalitik-butce-3.pdf> (Erişim tarihi: 19/06/2015)

ÖZGEÇMİŞ

Adı, Soyadı	Mine	AYDEMİR	
Doğum Yeri ve Yılı	Erzurum	1989	
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
ve Düzeyi			
Eğitim Durumu	Başlama - Bitirme Yılı		Kurum Adı
Lise	2003	2006	Şehit Mehmet Gönenç Lisesi
Lisans	2007	2012	Uludağ Üniversitesi
Yüksek Lisans	2012	2015	Uludağ Üniversitesi
Doktora			
Çalıştığı Kurum (lar)	Başlama - Ayrılma Yılı		Çalışılan Kurumun Adı
1.	2013		Uludağ Üniversitesi
2.			
3.			
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar			
Yayınlar:			
Diğer:			
İletişim (e-posta):	mineaydemir@uludag.edu.tr		
		Tarih İmza Adı Soyadı	