

167865

T. C.
MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSTATİSTİK VE BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE TÜRK YARGI SİSTEMİNİN
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ



YÜKSEK LİSANS TEZİ

H.HATİCE GÖRGÜLÜ

OCAK 2005
MUĞLA

**MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

İSTATİSTİK VE BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE TÜRK YARGI SİSTEMİNİN
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ**



YÜKSEK LİSANS TEZİ

H.HATİCE GÖRGÜLÜ

MUĞLA 2005

Öğr.Gör.Dr.Mehmet KARAHASAN danışmanlığında H.Hatice GÖRGÜLÜ tarafından hazırlanan bu çalışma, .../.../.... Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İstatistik ve Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Başkan :

Üye :

Üye :



ÖNSÖZ

Bu çalışmada kamu ve özel sektörde geniş uygulama alanı bulunan, etkinlik ölçüm tekniklerinden biri olan Veri Zarflama Analizi ayrıntılı olarak incelenmiş ve Türk Yargı sistemi üzerinde bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmalarım esnasında bana yardımcı olan sayın hocam Öğr. Gör. Dr. Mehmet Karahasan'a teşekkürlerimi sunarım. Aynı zamanda Türk Yargı sistemi konusunda değerli tecrübelerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Aziz Taşdelen (Akdeniz Üniversitesi), verilerin temini aşamasında yardımları için Hasan Ersoy (Adalet Bakanlığı), Hayrettin Yüksel (Adalet Bakanlığı), Canan Arıkbay (MPM) ve bilimsel desteği için Araş.Gör.Hasan Örkçü (Gazi Üniversitesi)'a şükranlarımı sunarım. Ayrıca bugüne kadar bana desteklerini hiç esirgemeyen sevgili aileme, Seval Erkenci'ye ve sevgili Murad Özkoç'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

H.Hatice GÖRGÜLÜ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
SEMBOLLER DİZİNİ	XI
1.GİRİŞ	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ	
2.1 Yargı Sistemi	3
2.1.1 Hukuk Bilimi	3
2.1.2 Türk Yargı Sistemi	4
2.1.3 Adli ve İdari Yargı Çalışanları	11
2.1.4 Türk Yargı Sisteminde Mevcut Durum	13
2.2 Performans ve İlgili Kavramlar	18
2.2.1 Verimlilik	19
2.2.2 Etkinlik	23
2.2.3 Verim	27
2.2.4 Etkililik	27
2.2.5 Yeterlilik	28
2.2.6 Etkinlik ve Verimlilik Yöntemleri	28
2.3 Veri Zarflama Analizi	38
2.3.1 Veri Zarflama Analizinin Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi	42
2.3.2 Ölçeğe Göre Getiri Kavramı	44
2.3.3 Temel Veri Zarflama Analizi Modelleri	46
3.MATERYAL ve YÖNTEM	66
4.VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	72
5.SONUÇLAR ve TARTIŞMA	127
KAYNAKLAR	128
EKLER	131
ÖZGEÇMİŞ	142

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE TÜRK YARGI SİSTEMİNİN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

H.Hatice GÖRGÜLÜ

**MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

2005

ÖZET

Veri Zarflama Analizi karar verme birimlerini genel olarak bir bütün içinde karşılaştırma yaparak değerlendirip, etkin olan ve etkin olmayan birimleri ayıran bir yaklaşımdır. Bu sınıflandırmayı yaparken etkin çalışmayan birimlerin etkinsizliklerinin kaynaklarını ve miktarlarını referans grupları yardımıyla belirleyerek etkin hale gelmelerine yardımcı olan yaklaşımlar bütünüdür. Dört temel Veri Zarflama Analizi bulunmakla beraber Türk Yargı sisteminin incelendiği uygulamada CCR oran modeli tercih edilmiştir. Sistemin girdi yönlü modele uygunluğu göz önüne alınarak CCR oran modellerinden girdi yönlü yaklaşım seçilmiştir. Analiz aşamasında 81 ilde bulunan mahkemelerin etkinlikleri LINDO paket programı kullanılarak araştırılmıştır. Analiz sonucunda 81 ilden 35'i etkin çıkmıştır. Geri kalan 46 ile ilişkin referans grupları belirlenmiş ve etkin olmayan bu iller için kuramsal girdi değerleri bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler:Veri Zarflama Analizi, CCR Oran modeli, Etkinlik, Performans, Türk Yargı Sistemi

Sayfa Adedi:142

Tez Yöneticisi:Öğr.Gör.Dr. Mehmet KARAHASAN

DATA ENVELOPMENT ANALYSIS AND AN APPLICATION TO TURKISH JUDGMENT SYSTEM

(Ph.M.Thesis)

H.Hatice GÖRGÜLÜ

**MUGLA UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

2005

ABSTRACT

Data Envelopment Analysis is a approach which divide decision making units into two parts:efficient and inefficient units by comparison. DEA can determine inefficient units' source and quantity of inefficiency by aid reference groups.Thus, inefficient units will can be effective. One of four basic DEA models ;CCR Ratio Input oriented model was prefered in an application to Turkish Judgement System.

An application to Turkish Judgement system was realized by LINDO. As a result of an application, 35 provinces was found efficient. The rest 46 inefficient provinces's reference groups was determined and was counted theoretical input values.

Key Words:Data Envelopment Analysis, CCR Radio Model, Efficiency, Performance, Turkish judgment system

Page Number:142

Adviser:Öğr.Gör.Dr. Mehmet KARAHASAN

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 Türk yargı sistemi	5
Şekil 2.2 İdari yargı	6
Şekil 2.3 Adli yargı	7
Şekil 2.4 2000 yılında mahkemelerin iş yükü	14
Şekil 2.5 Kamu yönetiminde denetim mekanizması ilişkileri	23
Şekil 2.6 Ölçeğin çeşitleri	45
Şekil 2.7 Tek girdi ve tek çıktıdan oluşan sistemler için üretim olabilirlik kümesi	52
Şekil 2.8 BCC modelinde üretim üst sınırı ve ölçek özellikleri	60
Şekil 4.1 Değişkenlere ilişkin saçılım grafikleri	76
Şekil 4.2 Verimli illere ilişkin referans sıklıkları	79
Şekil 4.3 Adana iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	81
Şekil 4.4 Adana ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması	81
Şekil 4.5 Adıyaman iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	82
Şekil 4.6 Adıyaman ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması	82
Şekil 4.7 Aksaray iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	83
Şekil 4.8 Aksaray ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması	83
Şekil 4.9 Amasya iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	84
Şekil 4.10 Amasya ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması	84
Şekil 4.11 Artvin iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	85
Şekil 4.12 Artvin ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması	85
Şekil 4.13 Aydın iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	86
Şekil 4.14 Aydın ve referans kümesindeki Denizli'nin % karşılaştırması	86
Şekil 4.15 Balıkesir iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	87
Şekil 4.16 Balıkesir ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması	87
Şekil 4.17 Bartın iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	88
Şekil 4.18 Bartın ve referans kümesindeki Çankırı'nın % karşılaştırması	88
Şekil 4.19 Bilecik iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	89
Şekil 4.20 Bilecik ve referans kümesindeki Kars'ın % karşılaştırması	89
Şekil 4.21 Bingöl iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	90

Şekil 4.22 Bingöl ve referans kümesindeki Iğdır'ın % karşılaştırması	90
Şekil 4.23 Bitlis iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	91
Şekil 4.24 Bitlis ve referans kümesindeki Muş'un % karşılaştırması	91
Şekil 4.25 Burdur iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	92
Şekil 4.26 Burdur ve referans kümesindeki Kütahya'nın % karşılaştırması	92
Şekil 4.27 Çorum iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	93
Şekil 4.28 Çorum ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması	93
Şekil 4.29 Diyarbakır iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	94
Şekil 4.30 Diyarbakır ve referans kümesindeki G.Antep % karşılaştırması	94
Şekil 4.31 Elazığ iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	95
Şekil 4.32 Elazığ ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması	95
Şekil 4.33 Erzurum iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	96
Şekil 4.34 Erzurum ve referans kümesindeki G.Antep % karşılaştırması	96
Şekil 4.35 Giresun iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	97
Şekil 4.36 Giresun ve referans kümesindeki Uşak'ın % karşılaştırması	97
Şekil 4.37 Hatay iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	98
Şekil 4.38 Hatay ve referans kümesindeki İstanbul'un % karşılaştırması	98
Şekil 4.39 Isparta iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	99
Şekil 4.40 Isparta ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması	99
Şekil 4.41 K.Maraş iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	100
Şekil 4.42 K.Maraş ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması	100
Şekil 4.43 Karabük iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	101
Şekil 4.44 Karabük ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması	101
Şekil 4.45 Karaman iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	102
Şekil 4.46 Karaman ve referans kümesindeki Uşak'ın % karşılaştırması	102
Şekil 4.47 Kastamonu iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	103
Şekil 4.48 Kastamonu ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması	103
Şekil 4.49 Kayseri iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	104
Şekil 4.50 Kayseri ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması	104
Şekil 4.51 Kırklareli iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	105
Şekil 4.52 Kırklareli ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması	105
Şekil 4.53 Kırşehir iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	106

Şekil 4.54 Kırşehir ve referans kümesindeki Kütahya'nın % karşılaştırması	106
Şekil 4.55 Konya iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	107
Şekil 4.56 Konya ve referans kümesindeki İstanbul'un % karşılaştırması	107
Şekil 4.57 Malatya iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	108
Şekil 4.58 Malatya ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması	108
Şekil 4.59 Mardin iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	109
Şekil 4.60 Mardin ve referans kümesindeki Iğdır'ın % karşılaştırması	109
Şekil 4.61 Mersin iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	110
Şekil 4.62 Mersin ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması	110
Şekil 4.63 Nevşehir iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	111
Şekil 4.64 Nevşehir ve referans kümesindeki Denizli'nin % karşılaştırması	111
Şekil 4.65 Niğde iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	112
Şekil 4.66 Niğde ve referans kümesindeki Denizli'nin % karşılaştırması	112
Şekil 4.67 Ordu iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	113
Şekil 4.68 Ordu ve referans kümesindeki Afyon'nun % karşılaştırması	113
Şekil 4.69 Osmaniye iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	114
Şekil 4.70 Osmaniye ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması	114
Şekil 4.71 Rize iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	115
Şekil 4.72 Rize ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması	115
Şekil 4.73 Samsun iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	116
Şekil 4.74 Samsun ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması	116
Şekil 4.75 Siirt iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	117
Şekil 4.76 Siirt ve referans kümesindeki Iğdır'ın % karşılaştırması	117
Şekil 4.77 Sinop iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	118
Şekil 4.78 Sinop ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması	118
Şekil 4.79 Sivas iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	119
Şekil 4.80 Sivas ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması	119
Şekil 4.81 Ş.Urfa iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	120
Şekil 4.82 Ş.Urfa ve referans kümesindeki G.Antep'in % karşılaştırması	120
Şekil 4.83 Şırnak iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	121
Şekil 4.84 Şırnak ve referans kümesindeki Kars'ın % karşılaştırması	121
Şekil 4.85 Tekirdağ iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	122

Şekil 4.86 Tekirdağ ve referans kümesindeki Muğla'nın % karşılaştırması	122
Şekil 4.87 Tokat iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	123
Şekil 4.88 Tokat ve referans kümesindeki Kocaeli'nin % karşılaştırması	123
Şekil 4.89 Trabzon iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	124
Şekil 4.90 Trabzon ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması	124
Şekil 4.91 Yalova iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	125
Şekil 4.92 Yalova ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması	125
Şekil 4.93 Yozgat iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme	126
Şekil 4.44 Yozgat ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması	126



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1 Mahkemeler bazında bakılması gereken dava sayısı ve İstanbul için 2000 yılı durumu	16
Çizelge 2.2 Verimlilik, etkinlik ve karlılık kavramlarının karşılaştırması	26
Çizelge 2.3 Performans ölçüm modelleri	37
Çizelge 2.4 CCR modeli primal ve dual formülasyon değişken ve kısıt karşılıkları	53
Çizelge 2.5 BCC modeli primal ve dual formülasyon değişken ve kısıt Karşılıkları	62
Çizelge 4.1 Verilerin ön incelemesi	72
Çizelge 4.2 Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları	73
Çizelge 4.3 Genel sonuçlar	76
Çizelge 4.4 İllerin verimlilik düzeyleri	77
Çizelge 4.5 Verimsiz illere ilişkin referans grupları	78
Çizelge 4.6 Adana için mevcut ve kuramsal birim değerleri	81
Çizelge 4.7 Adıyaman için mevcut ve kuramsal birim değerleri	82
Çizelge 4.8 Aksaray için mevcut ve kuramsal birim değerleri	83
Çizelge 4.9 Amasya için mevcut ve kuramsal birim değerleri	84
Çizelge 4.10 Artvin için mevcut ve kuramsal birim değerleri	85
Çizelge 4.11 Aydın için mevcut ve kuramsal birim değerleri	86
Çizelge 4.12 Balıkesir için mevcut ve kuramsal birim değerleri	87
Çizelge 4.13 Bartın için mevcut ve kuramsal birim değerleri	88
Çizelge 4.14 Bilecik için mevcut ve kuramsal birim değerleri	89
Çizelge 4.15 Bingöl için mevcut ve kuramsal birim değerleri	90
Çizelge 4.16 Bitlis için mevcut ve kuramsal birim değerleri	91
Çizelge 4.17 Burdur için mevcut ve kuramsal birim değerleri	92
Çizelge 4.18 Çorum için mevcut ve kuramsal birim değerleri	93
Çizelge 4.19 Diyarbakır için mevcut ve kuramsal birim değerleri	94
Çizelge 4.20 Elazığ için mevcut ve kuramsal birim değerleri	95
Çizelge 4.21 Erzurum için mevcut ve kuramsal birim değerleri	96

Çizelge 4.22 Giresun için mevcut ve kuramsal birim değerleri	97
Çizelge 4.23 Hatay için mevcut ve kuramsal birim değerleri	98
Çizelge 4.24 Isparta için mevcut ve kuramsal birim değerleri	99
Çizelge 4.25 K.Maraş için mevcut ve kuramsal birim değerleri	100
Çizelge 4.26 Karabük için mevcut ve kuramsal birim değerleri	101
Çizelge 4.27 Karaman için mevcut ve kuramsal birim değerleri	102
Çizelge 4.28 Kastamonu için mevcut ve kuramsal birim değerleri	103
Çizelge 4.29 Kayseri için mevcut ve kuramsal birim değerleri	104
Çizelge 4.30 Kırklareli için mevcut ve kuramsal birim değerleri	105
Çizelge 4.31 Kırşehir için mevcut ve kuramsal birim değerleri	106
Çizelge 4.32 Konya için mevcut ve kuramsal birim değerleri	107
Çizelge 4.33 Malatya için mevcut ve kuramsal birim değerleri	108
Çizelge 4.34 Mardin için mevcut ve kuramsal birim değerleri	109
Çizelge 4.35 Mersin için mevcut ve kuramsal birim değerleri	110
Çizelge 4.36 Nevşehir için mevcut ve kuramsal birim değerleri	111
Çizelge 4.37 Niğde için mevcut ve kuramsal birim değerleri	112
Çizelge 4.38 Ordu için mevcut ve kuramsal birim değerleri	113
Çizelge 4.39 Osmaniye için mevcut ve kuramsal birim değerleri	114
Çizelge 4.40 Rize için mevcut ve kuramsal birim değerleri	115
Çizelge 4.41 Samsun için mevcut ve kuramsal birim değerleri	116
Çizelge 4.42 Siirt için mevcut ve kuramsal birim değerleri	117
Çizelge 4.43 Sinop için mevcut ve kuramsal birim değerleri	118
Çizelge 4.44 Sivas için mevcut ve kuramsal birim değerleri	119
Çizelge 4.45 Şanlıurfa için mevcut ve kuramsal birim değerleri	120
Çizelge 4.46 Şırnak için mevcut ve kuramsal birim değerleri	121
Çizelge 4.47 Tekirdağ için mevcut ve kuramsal birim değerleri	122
Çizelge 4.48 Tokat için mevcut ve kuramsal birim değerleri	123
Çizelge 4.49 Trabzon için mevcut ve kuramsal birim değerleri	124
Çizelge 4.50 Yalova için mevcut ve kuramsal birim değerleri	125
Çizelge 4.51 Yozgat için mevcut ve kuramsal birim değerleri	126
Çizelge Ek 3.1 İller bazında girdi ve çıktı değerleri	140

SEMBOLLER DİZİNİ

DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
Q	Çıktı Miktarı
L	Eğitimli ve eğitimsiz emek
X	Girdi
Y	Çıktı
K	Toplam sermaye
TFP	Toplam faktör verimliliği
PFP	Kısmi faktör verimliliği
LP	Emeğin verimliliği
TR	Toplam gelir
Q^s	Quantity of supplied
Q^i	Quantity of inputs
TC	Toplam maliyet
TE	Teknik etkinlik
Ω	Teknoloji
IRS	Ölçeğe göre artan getiri
DRS	Ölçeğe göre azalan getiri
VRS	Ölçeğe göre değişken getiri
MPSS	En verimli ölçek büyüklüğü
VZA	Veri zarflama analizi
SFA	Stokastik sınır yaklaşımı
TFA	Dağılımdan bağımsız yaklaşım
DFA	Koyu sınır yaklaşımı
ε	Hata terimi
μ	Etkinsizlik
v	Rassal hata
KVB	Karar verme birimi
DEA	Data envelopment analysis
FDH	Serbest atılabilir zarf
DMU	Data making unit

m	Girdi sayısı
p	Çıktı sayısı
CCR	Charnes, Cooper ve Rhodes modeli
E	Etkinlik
BCC	Banker, Charnes ve Cooper modeli
v_i	Girdi ağırlıkları
u_r	Çıktı ağırlıkları
KP	Kesirli programlama
DP	Doğrusal programlama
Θ^*	Optimal amaç değeri
Enk	En küçükleme
Enb	En büyükleme
LP	Lineer program
E_o	Referans kümesi
P	Üretim olanak kümesi
DDP	Dual doğrusal programlama
s^-	Girdi fazlalığı
s^+	Çıktı eksikliği
Δ	Net ilerleme
ÇDDP	Çıktı yönlü doğrusal programlama
t	Serbest değişken
TM	Toplamsal model
ÇM	Çarpımsal model
GDS	Gelen (açılan)dava sayısı (2000 yılı için)
BÖY	Bir önceki yıldan kalan dava sayısı
HS	Hakim – savcı sayısı
AS	Avukat sayısı
NFS	Nüfus
KBDS	Karara bağlanan dava sayısı
DDS	Devreden (bir sonraki yıla kalan) dava sayısı

1.GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğu andan itibaren her devrede en çok kazancı en az giderle sağlamak istemiştir. “ne harcarsam, ne kazanırım?” sorusu özellikle son yüzyıllarda hemen her faaliyet öncesi tekrarlanır olmuştur. Bireylerden oluşan gerek özel gerekse kamu kuruluşlarının faaliyetlere bakış açılarının da benzer olacağı aşikârdır. Her kuruluş en az çalışmayla, maliyetle ve üretimle alabileceği en çok kazancı ve çıktıyı almak ister. Küreselleşen ve gitgide küçülen dünyada optimum noktada çalışan kurumlar diğerleriyle rekabet etmede başarılı olacakları gibi aynı zamanda kaynak kullanımında da israftan kaçınılmış olacaktır. İşte bu noktada ortaya yeni bir soru çıkmaktadır : Hangisi daha iyi çalışıyor? ya da diğer bir deyişle: Etkinlik değerleri ne?

Veri Zarflama Analizi ya da başka bir ifadeyle Etkinlik Analizi benzer amaca yönelik çalışan birimlerin etkinliklerini araştıran bir yaklaşımdır. Regresyon yöntemine kıyasla mükemmel model kurmak yerine mevcut durumu dikkate alır ve bunu yaparken de çok sayıda girdi ve çıktı değişkenleri ile çalışmaya izin verir. Bu yöntem göreceli olarak etkin çıkmayan birimlere etkinlik düzeyine çıkabilmeleri için yol gösterir. Son çeyrek yüzyılda uygulama alanı oldukça genişlemiş olan Veri Zarflama Analizi özellikle bankacılık ve sağlık sektörlerinde sıklıkla kullanılmıştır. Ortaya çıkışı bir kamu sektörü olan eğitim kurumlarının etkinliklerinin incelenmesine dayanmaktadır. Uygulama alanı zaman içerisinde bu üç sektörle sınırlı kalmamıştır. Birbirine benzer amaçlarla hizmet eden tüm birimler bu yöntem sayesinde incelenebilir, tıpkı mahkemelerde de uygulanabileceği gibi.

Adalet kavramı ilkçağlardan beri tartışıla gelen ve herkesin eşit şekilde, zamanında alması gereken bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak özellikle son yıllarda ülkemizdeki mevcut durum göz önüne alındığında ne yazık ki etkin bir yargılama sisteminden söz edilememektedir. Dava yoğunlukları, geciken davalar ve uzayan bürokrasi işlemleri eskiden beri şikâyet konusu olmuştur. Zaman zaman personel sayılarının yetersizliğine kimi zaman ise kanunların yapısına bağlanan bu aksaklıklar henüz tam olarak çözülebilmüş değildir.

Bu çalışmada öncelikle uygulamanın mahiyetinin anlaşılması amacıyla Türk Yargı sistemi incelenmiştir. Performans ve etkinlik kavramlarının derinlemesine anlatıldığı bölümün ardından performans ölçüm teknikleri sıralanmış ve bunlar

arasındaki farklılıklar sunulmuştur. Farklı Veri Zarflama Analizi modellerinin anlatılmasının ardından illerin mahkemelerinin etkinlikleri incelenmiştir. Etkin çıkan illerden hareketle mahkemeleri etkin çalışmayan illerin iyileştirme yöntemleri sunulmuştur. Böylece sistemde mevcut olan sorunların çözümüne yardımcı olacak çözüm önerileri sunulmuştur.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Yargı Sistemi

2.1.1. Hukuk Bilimi

Hukuk çok yönlü bir kavram olmasının yanı sıra zamana ve mekana göre değişiklik göstermektedir. Hukukun bu niteliği onun, her kesim tarafından kabul edilebilecek ortak bir tanımın yapılmasını güçleştirmektedir. Bazı düşünürler hukuku ‘çıkarların sınırlandırılması’, bazıları ‘iradelerin sınırlandırılması’, bir kısmı ‘çıkarların korunması’, diğer bir kısmı da ‘özgürlük kuralları’ olarak değerlendirmişlerdir. Ünlü düşünür Kant’ın yıllar önce söylediği ‘hukukçular hala hukukun tanımını aramaktadırlar’ sözü, bugün bile geçerliliğini korumaktadır (Akı, 2001).

Genel olarak hukuk adaleti amaçlar. Adalet insanın ve toplumun en soylu, en onurlu gıdasıdır. Hukuk, adaleti doyurucu biçimde ve düzeyde sunmak için gerekenleri, yöntem ve öz olarak, belirleyen kurallar bilimidir.

Alman filozofu Kant adalet konusunu incelerken üç ayrı ilkeye dikkati çekmektedir. Bunlar Roma hukukundan kaynaklanan ‘şerefli yaşa, kimseye zarar verme, herkese payına düşeni ver’ esaslarıdır (Anonim, 1994).

Fransız düşünürü Bossuert ise, ‘Herkesin istediğini yapabildiği bir yerde hiç kimse istediğini yapamaz; baş olmayan yerde herkes baş ve herkesin baş olduğu yerde herkes köledir’ demekle bir arada yaşayabilmek için uyulması zorunlu kurallara özellikle hukuk kurallarına ihtiyaç olduğunu vurgulamak istemiştir.

Her ne kadar bugüne kadar, üzerinde birleşilebilen bir tanım yapılamamışsa da, hukukun toplumsal yaşamı düzenleyen kurallardan birisi olduğu tartışma götürmez. Öte yandan hukuk kurallarını öteki toplumsal kurallardan ayıran çarpıcı özelliği de, onun devlet gücüyle desteklenmiş ve yaptırıma bağlanmış olmasıdır. Buna göre ‘Hukuk, insanların birbirleriyle veya meydana getirdikleri topluluklarla; yine insanların meydana getirdikleri toplulukların birbirleriyle olan ilişkilerini düzenleyen ve belirli özellikteki zorlayıcı kurallardan oluşan bir bütündür’ (Akı, 2001).

Tüm bunların yanı sıra hukuk, belirli bir yerde ve belirli bir zamanda yürürlükte bulunan hukuk kurallarını da aşan bir anlama sahip bulunmaktadır. Bu nedenle hukukun pozitif veya müsbet hukuk, doğal ya da ideal hukuk biçiminde türlere ayrıldığına tanık olunmaktadır. Pozitif hukuk, bir ülkede belirli bir süre içinde yürürlükte bulunan tüm hukuk kurallarıdır. Bunu başka bir deyimle örneğin ‘var olan’ veya ‘yürürlükteki’ hukuk biçiminde belirtmek yanlış olmaz. Doğal hukuk, yürürlükteki hukuktan çok farklıdır. O olanı değil, olması gerekeni gösterir. Bu nedenle doğal hukuka, ideal hukuk adı da verilmektedir.

2.1.2. Türk Yargı Sistemi

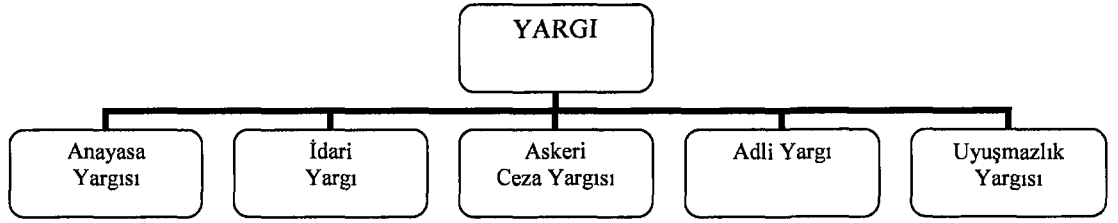
Yargı(kuvveti), yasama ve yürütme kuvvetlerinin yanında üçüncü kuvveti teşkil eder. Yargı yetkisi, Anayasa'nın 9.maddesi uyarınca Türk Milleti adına bağımsız mahkemelerce kullanılır.

Yargı, biri organik ve şekli, diğeri maddi anlamda olmak üzere, iki noktadan hareket edilerek tarif edilebilir.

Organik ve şekli anlamındaki tarifin ölçüsü, faaliyette bulunan makamdır. Buna göre, mahkemelerin her türlü faaliyeti yargısalıdır. Böyle bir tarif, şüphesiz yargı kavramını aydınlatmak için yeterli değildir. Çünkü mahkemelerin her türlü faaliyeti yargısal değildir; mahkemelerin, kalem işlerinin yürütülmesi ve personelin yönetimi gibi idari faaliyetleri de vardır.

Bir mahkeme faaliyetinin gerçekte yargısal olup olmadığını anlayabilmek için, yargının maddi anlamdaki tarifine başvurmak gerekir: Maddi anlamda yargı, objektif hukukun (maddi hukuk kurallarının), bağımsız hâkimler (mahkemeler) tarafından belli bir olaya uygulanmasıdır; mesela bir davanın görülmesi ve karara bağlanması gibi (Kuru, Arslan ve Yılmaz, 2003).

Genel çerçevesi çizilen Türk yargı sistemini beş bölüme ayırmak mümkündür: 1) Anayasa yargısı, 2) İdari Yargı, 3) Askeri ceza yargısı, 4) Adli yargı ve son olarak 5) Uyuşmazlık yargısı



Şekil 2.1 Türk yargı sistemi

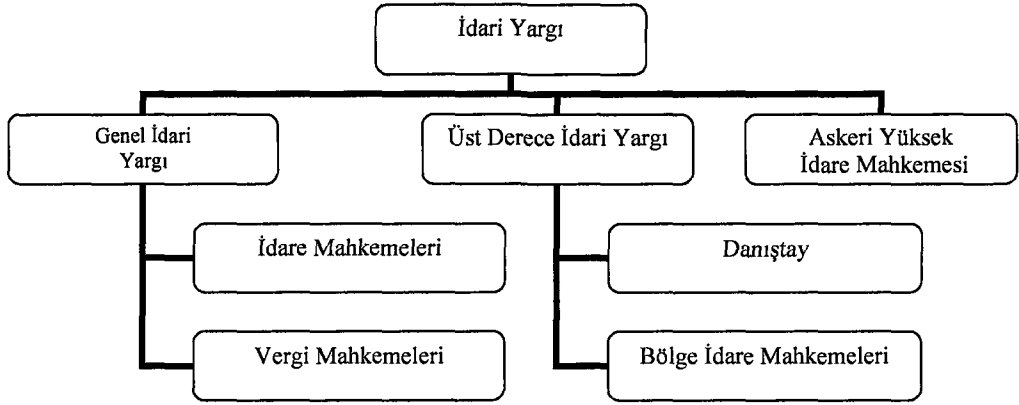
Mahkemeler, genel planda yerel mahkemeler ve yüksek mahkemeler olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Yerel mahkemeler kurulu buldukları il ve ilçelerdeki uyuşmazlıklara bakarlar. Yüksek mahkemeler Ankara’da kurulmuş olup başta Anayasa Mahkemesi olmak üzere, Yargıtay, Danıştay, Askeri Yargıtay, Askeri Yüksek İdare Mahkemesi, Uyuşmazlık Mahkemesi, Sayıştaydan ibarettir (Akı, 2001).

Anayasa Yargısı

Geniş anlamda anayasa yargısı, doğrudan doğruya anayasaya uyulmasını sağlama amacını güden her türlü yargı işlemini veya anayasa hukuku sorunlarının yargısal usuller içinde bir karara bağlanması sürecini ifade ederken, dar anlamda anayasa yargısından kanunların ve diğer bazı yasama işlemlerinin anayasaya uygunluğunun yargısal merciiler tarafından denetimi anlaşılmaktadır (5.Siad Zirvesi, 2001).

İdari Yargı

İdari yargı, idari makamları kamu hukuku alanındaki faaliyetlerinden doğan uyuşmazlıkların çözümlenmesi ile meşgul olur. Yani idari yargının konusu, idari makamların idare hukuku alanındaki faaliyetinden doğan idari uyuşmazlıklar ve davalardır (Kuru, Arslan ve Yılmaz, 2003).



Şekil 2.2 İdari yargı

Askeri İdari Yargı

Asker kişileri ilgilendiren ve askeri hizmete ilişkin idari işlem ve eylemlerden doğan uyuşmazlıkları ilk ve son derece mahkemesi olarak çözümlmek görevi Askeri Yüksek İdare Mahkemesi'ne aittir (Kuru, Arslan ve Yılmaz, 2003).

Genel İdari Yargı

Askeri idari yargının görevi dışında kalan idari davalar, genel idari yargı mercilerinin görevine girer.

Danıştay, idari mahkemelerce verilen ve kanunun başka bir idari yargı merciine bırakmadığı karar ve hükümlerin son inceleme merciidir. Kanunla gösterilen belli davalara da ilk ve son derece mahkemesi olarak bakar (Anayasa, md.155).

Danıştay dışındaki idari mahkemeler, bölge idare mahkemeleri, idare mahkemeleri ve vergi mahkemeleridir.

Askeri Ceza Yargısı

Askeri ceza yargısı, genel askeri ceza yargısı ve askeri disiplin ceza yargısı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Genel askeri ceza yargısı, askeri disiplin ceza yargısının dışında kalan ve asker kişilerin Askeri Ceza Kanunu'nda suç olarak düzenlenen fiillerden yargılanmasını konu edinen yargı alanıdır.

Genel askeri ceza yargısı alanında, ilk derece mahkemesi olarak askeri mahkemeler ve sıkıyönetim mahkemeleri ile üst derece mahkemesi olarak Askeri Yargıtay faaliyet gösterir.

Genel olarak askeri mahkemeler, askeri kişilerin askeri suçları ile bunların asker kişiler aleyhine veya askeri mahallerde ya da askerlik hizmet ve görevleri ile ilgili olarak işledikleri suçlara ait davalara bakar. Bazı istisnai hallerde, askeri mahkemelerin, sivil kişileri de yargılayabilecekleri öngörülmüştür (5.Siad Zirvesi, 2001).

Adli Yargı

Adli yargı diğer dört yargı çeşidi dışında kalan bütün yargısal faaliyeti kapsar ve en geniş uygulama alanı olan bir yargı koludur.



Şekil 2.3 Adli yargı

Yargıtay'ın en önemli görevi, adliye mahkemelerinden verilen nihai karar ve hükümleri (temyiz ve karar düzeltme talebi üzerine) son merci olarak inceleyip karara bağlamaktır. Temyiz yolunda mahkeme kararı, yalnız hukuka uygunluk bakımından inceleme konusu yapılır. Yani Yargıtay bir vakıa, tahkikat ve yargılama mahkemesi değildir. Temyiz aşamasında, birinci derece mahkemesinin kararı, vakıaların usulüne uygun biçimde incelenip incelenmediği, özellikle o vakıalara kanunların doğru uygulanıp uygulanmadığı açısından denetlenir. Bunun yanında

Yargıtay, kanunlarla gösterilen belli davalara ilk ve son derece mahkemesi olarak bakar ve yine kanunlarla verilen diğer işleri görür.

Medeni (Hukuki) Yargı

Medeni yargının konusu, hukuk mahkemelerinin özel hukuk alanındaki yargısal faaliyetleridir. Bu yargı ile meşgul olan hukuk koluna 'medeni usul hukuku' (hukuk muhakemeleri usulü hukuku) denir (Kuru, Arslan ve Yılmaz, 2003).

5.Siad Zirvesi "Yargı Sisteminde Reform Çalışması"nda (2001) medeni yargı kolları şöyle açıklanmıştır:

Sulh Hukuk Mahkemeleri

Sulh hukuk mahkemeleri, genel görevli ve birinci derece yargı organlarındandır. Bu niteliği nedeniyle, sulh hukuk mahkemeleri, her ilçede bir mahkeme olmak üzere teşkilatlandırılmıştır. İş yükünün fazla olduğu Ankara, İstanbul, İzmir gibi yerlerde ise, birden çok sayıda kurulan sulh hukuk mahkemeleri, numaralandırılmak suretiyle birbirinden ayrılmaktadır. Sulh hukuk mahkemeleri tek hâkimli mahkemelerdendir.

Asliye Hukuk Mahkemeleri

Asliye hukuk mahkemeleri de sulh hukuk mahkemeleri gibi genel görevli ve birinci derece yargı organlarındandır. Tek hâkimli olarak kurulmuşlardır. Teşkilatlanma bakımından sulh hukuk mahkemeleri gibi, her ilçede bir asliye hukuk mahkemesinin bulunması esastır; ancak işi çok olan yerlerde birden fazla sayıda kurulan asliye hukuk mahkemelerinin numaralandırılması esas uygulanmaktadır.

Asliye hukuk mahkemelerinin görevi, genel olarak malvarlığı üzerindeki haklardan doğan dava ve işler ile şahıs varlığı üzerindeki haklardan doğan dava ve işler olmak üzere ikili bir ayrıma tabi tutulmaktadır.

Asliye Ticaret Mahkemeleri

Ticaret mahkemelerine Cumhuriyetin ilanından sonra yargı sistemi içinde yer verilmiştir. Ticari dava ve işlerin yoğun olduğu Ankara, İstanbul, İzmir, Mersin, Antalya gibi il merkezleri ile Kadıköy, Karşıyaka, Beyoğlu gibi ilçelerde, yalnız ticari dava ve işlere bakmak üzere ayrı ticaret mahkemeleri kurulmuştur. Ancak günümüzde halen ayrı bir ticaret mahkemesinin bulunmadığı yerlerde ticari davalara asliye hukuk mahkemeleri asliye ticaret mahkemesi sıfatıyla bakmaktadırlar.

İş Mahkemeleri

İş mahkemeleri genel yargının ihtisaslaşmış özel bir türünü oluşturmaktadır. Bu mahkemelerin kurulmasının temelinde yatan düşünce, iş yaşamının düzenli ve barış içinde işlemesinin önemli bir unsuru olan ve iş ilişkisinin dar gelirli tarafını oluşturan işçinin çalışma hakları konusunda çıkacak uyuşmazlıkların daha çabuk ve kolay bir şekilde uzman yargıçlar tarafından giderilmesidir.

İş mahkemeleri özellikleri gereği iş hukukunda uzman ve iş yaşamının kendine özgü koşullarına vakıf, işçi işveren ilişkilerini iyi bilen yargıçlardan oluşmalıdır.

Kadastro Mahkemeleri

Kadastro mahkemeleri, 3042 sayılı Kadastro Kanunu'nun uygulanmasından doğan ihtilafları çözmek üzere, her kadastro bölgesinde iş yoğunluğuna göre bir yada birden çok sayıda kurulmuştur. Kadastro mahkemeleri, özel görevli, ilk derece yargı yerlerinden olup asliye mahkemesi niteliğindedir. Tek hâkimlidirler.

Tüketici Mahkemeleri

Özel görevli ve birinci derece yargı yerlerinden olan Tüketici mahkemeleri, Kanun'un yürürlüğe girmesinden bugüne kadar ancak Ankara'da kurulmuş ve yargı faaliyetine başlamıştır. Tüketici mahkemeleri kuruluncaya kadar bu mahkemelerde görülmesi gereken davalara bakacak mahkemeleri, Hâkimler ve Savcılar Yüksek Kurulu belirler.

İcra Tetkik Mercileri

Her asliye mahkemesinin yargı çevresi içinde bir tane olmak üzere, icra dairelerinin kanuna uygunluğunu denetlemek ve kendisine verilen diğer icra işlerine bakmakla görevli icra tetkik mercileri kurulmuştur. İşi çok olan yerlerde birden fazla sayıda icra tetkik mercii kurulabileceği gibi, ayrı bir icra tetkik mercii hâkimi bulunmayan yerlerde, o yer asliye hukuk mahkemesi, icra tetkik görevini de yapar.

Ceza Yargısı

Ceza yargısının konusu, ceza mahkemelerinin ceza hukuku alanındaki yargısal faaliyetidir. Bu yargı ile meşgul olan hukuk koluna 'ceza usulü hukuku' (ceza muhakemeleri usulü) denir (Kuru, Arslan ve Yılmaz, 2003). 5.Siad Zirvesinde (2001) ceza yargısının kolları şu şekilde açıklanmıştır:

Sulh Ceza Mahkemeleri

Kabahat suçları (örnek: dilencilik, sokağa öte beri atma gibi) denilen basit suçların yargılanması ile yetkili mahkemedir. Sulh ceza mahkemesi, tek hâkimle yargılama yapar.

Asliye Ceza Mahkemesi

Sulh ceza ile ağır ceza mahkemesinin yetkisine ve özel görevli bir mahkemenin görevine girmeyen suçların (örnek: emniyeti kötüye kullanma, hırsızlık gibi) yargılanması ile yetkili olup tek hâkimle yargılama yaparlar.

Ağır Ceza Mahkemesi

Ceza Muhakemeleri Usulü Kanunu'nun 421. maddesi uyarınca ölüm, ağır hapis ve on yıldan fazla hürriyeti bağlayıcı ceza gerektiren suçların (örnek: kasten adam öldürme, gasp, rüşvet gibi) yargılanması ile yetkili olup biri başkan ve ikisi üye olmak üzere üç hakimle yargılama yapar.

Devlet Güvenlik Mahkemesi

Devlet Güvenlik Mahkemeleri (DGM), Devlet Güvenlik Mahkemelerinin Kuruluş ve Yargılama Usulleri Hakkında Kanun'un 9.maddesinde sayılan suçları yargılamakla görevli mahkemelerdir.

Yüce Divan

Anayasa Mahkemesi, vatana ihanetle suçlanan Cumhurbaşkanı ve göreviyle ilgili olarak suç işledikleri iddia olunan başbakan ile bakanları, Yüce Divan sıfatıyla yargılar.

Çocuk Mahkemeleri

Çocuk Mahkemeleri 15 yaşını bitirmeyen küçükler tarafından işlendiği iddia olunan suçları yargılamakla görevli mahkemelerdir. Kural olarak üç hâkimle yargılama yapar.

Trafik Mahkemeleri

Karayolları Trafik Kanunu'nda yazılı olan ve hafif para ve/veya hapis cezası ve/veya belgelerin alınmasını/iptalini gerektiren suçların yargılanması ile görevli mahkemelerdir. Tek hâkimlidir.

İnfaz Hâkimliği

Ceza mahkemesi, yargıladığı sanığın mahkûmiyetine karar verdikten ve bu mahkûmiyet kararı kesinleştikten sonra, mahkum ile devlet arasında 'infaz ilişkisi'

başlar. Bu ilişki sırasında çeşitli uyuşmazlıkların çıkması mümkündür. Bu uyuşmazlıkların giderilmesi amacıyla kurulmuşlardır.

Uyuşmazlık Yargısı

Uyuşmazlık yargısı, adli, idari ve askeri yargı mercileri arasında çıkan görev ve hüküm uyuşmazlıklarının karara bağlanmasını konu alan yargı faaliyetidir. Uyuşmazlık yargısı alanında faaliyet gösteren mahkeme Uyuşmazlık Mahkemesi'dir.

Uyuşmazlık Mahkemesi, hukuk ve ceza olmak üzere iki bölüme ayrılmaktadır. Hukuk bölümünde hukuk uyuşmazlıkları, ceza bölümünde ise ceza uyuşmazlıkları hakkında karar verilir.

Uyuşmazlık Mahkemesi'nin görevi, genel olarak adli, idari ve askeri mahkemeler arasında görev ve hüküm uyuşmazlıklarını çözüme kavuşturmaktır (5.Siad Zirvesi, 2001).

2.1.3. Adli ve İdari Yargı Çalışanları

Devletin temel yapılanması içinde, özellikle temel işlevlere göre belirlenen alanlarda, insan unsurunun en öne çıktığı işlev, yargı alanıdır. Anayasa'da yargının düzenlendiği bölümün ilk hükmü olan 138.maddenin 'hâkimler' sözcüğü ile başlaması ve bu maddenin birinci fıkrasında, hâkimlerin Anayasa'ya, kanuna ve hukuka uygun olarak vicdani kanaatlerine göre hüküm vereceklerinin ifade edilmiş olması karşısında, bu tespit anayasal anlamda da doğrulanmaktadır. Vicdani kanaate göre hüküm vermek demek, hâkimin bir insan olarak mesleki olsun olmasın her türlü bilgi birikiminin, değer yargılarının, kişilik yapısının, toplumla ilişkilerinin ve ruh halinin, vereceği kararda etkili olacağı anlamına gelir. Bu belirleme ise, yargı alanında insan kaynağının önemini çarpıcı bir biçimde vurgulamaktadır. Kuşkusuz yargı mekanizması hâkimlerden ibaret değildir.

Ceza yargılaması alanında iddia ve savunma makamları, hukuk yargılaması ve diğer yargı kollarında taraf vekilleri yani avukatlar yargılama sürecinin vazgeçilmez ve ayrılmaz unsurlarıdır. Ayrıca hiç kuşkusuz yerine getirdikleri işlevle orantılı olarak hâkimde olduğu gibi birikimlerine, kişisel özelliklerine, mesleki faaliyetlerine yargılama sürecini ve onun sonucunda verilecek hükmü etkileyecek biçimde yansıtırlar (5.Siad Zirvesi, 2001).

Yargıç olabilmek için gerekli özelliklerle koşullar Hâkimler Kanununda gösterilmektedir. Bu kanuna göre yargıç olabilmek için Türk olmak, bir Türk hukuk fakültesinden mezun olmak, yargıçlığa yaraşmayan bir mahkûmluğu, akli ve bedeni bir maluliyeti bulunmamak, staj devresini başarı ile tamamlamak gereklidir (Tan, 1972). Adli yargı adayları stajlarını adliye mahkemelerinde, Cumhuriyet savcılıklarında, icra dairelerinde ve sorgu hâkimliklerinde, idari yargı adayları, stajlarının ilk bir yılını Danıştay'da, bir yılını da bölge idare, idare ve vergi mahkemelerinde yaparlar (Kaçak ve Aldemir, 1996).

Stajı tamamlayan hâkim adayı herhangi bir sınav geçirmeksizin hâkim yardımcılığına atanmaktadır. Yargıç azlığı nedeniyle hâkim yardımcılarının bağımsız yargıç olarak atandığı da sık sık görülmektedir. Savcılık yargılama görevinin bir çeşidi olan iddia görevini yerine getiren 'toplumsal iddia makamıdır. Savcılar yargılamada bulunmazlar, yetkileri yalnızca kamu davasını açmak ve yürütmektir. Bunun sonucu olarak yargıçlar gibi suçluluk ve uygulanacak ceza hakkında karar vermek yetkileri yoktur. Dolayısıyla yargıçlardan ayrı bir sınıf teşkil ederler. Savcının iddia görevini yerine getirmesi suç kolluğunun suçları araştırma görevini yönetmek, kamu davasını açmak, son soruşturmaya katılmak ve gereğinde kanun yoluna başvurmak şeklinde belirmektedir. Savcılar esas itibariyle ceza mahkemelerinde ve ceza davalarında, istisnai olarak da hukuk mahkemelerinde ve hukuk davalarında görevli bulunurlar. 2556 sayılı Hâkimler Kanunu ve Yüksek Hâkimler ve Yüksek Savcılar Kurulu hakkındaki kanuna göre savcılar yargıçlık özellik ve koşullarına uyan kimseler arasından atanırlar (Tan, 1972).

Hukukumuzda avukatlık bir kamu hizmeti ve serbest meslek olarak düzenlenmektedir. Amacı hukuki münasebetlerin düzenlenmesine, her türlü hukuki mesele ve anlaşmazlıkların adalet ve hakkaniyete uygun olarak çözümlenmesine ve genellikle hukuk kurallarının tam olarak uygulanması hususunda yargı organları ve hâkimlerle resmi ve özel kurul ve kurumlara yardım etmektir.

Avukatlık bir kamu hizmeti olmakla beraber, devlet hizmeti değildir, serbest meslek faaliyetidir. Ancak, avukatlığı tamamen kazanç amacı güden serbest mesleklerden ayırmak gerekir. Bölgesi içinde en az on beş avukat bulunan her il merkezinde bir baro kurulur. Baro kurulamayan yerlerin en yakın baroya

bağlanmasına veya bunların birleştirilerek bir baro kurulmasına ve merkezlerin belirtilmesine Türkiye Barolar Birliği karar verir (Tan, 1972).

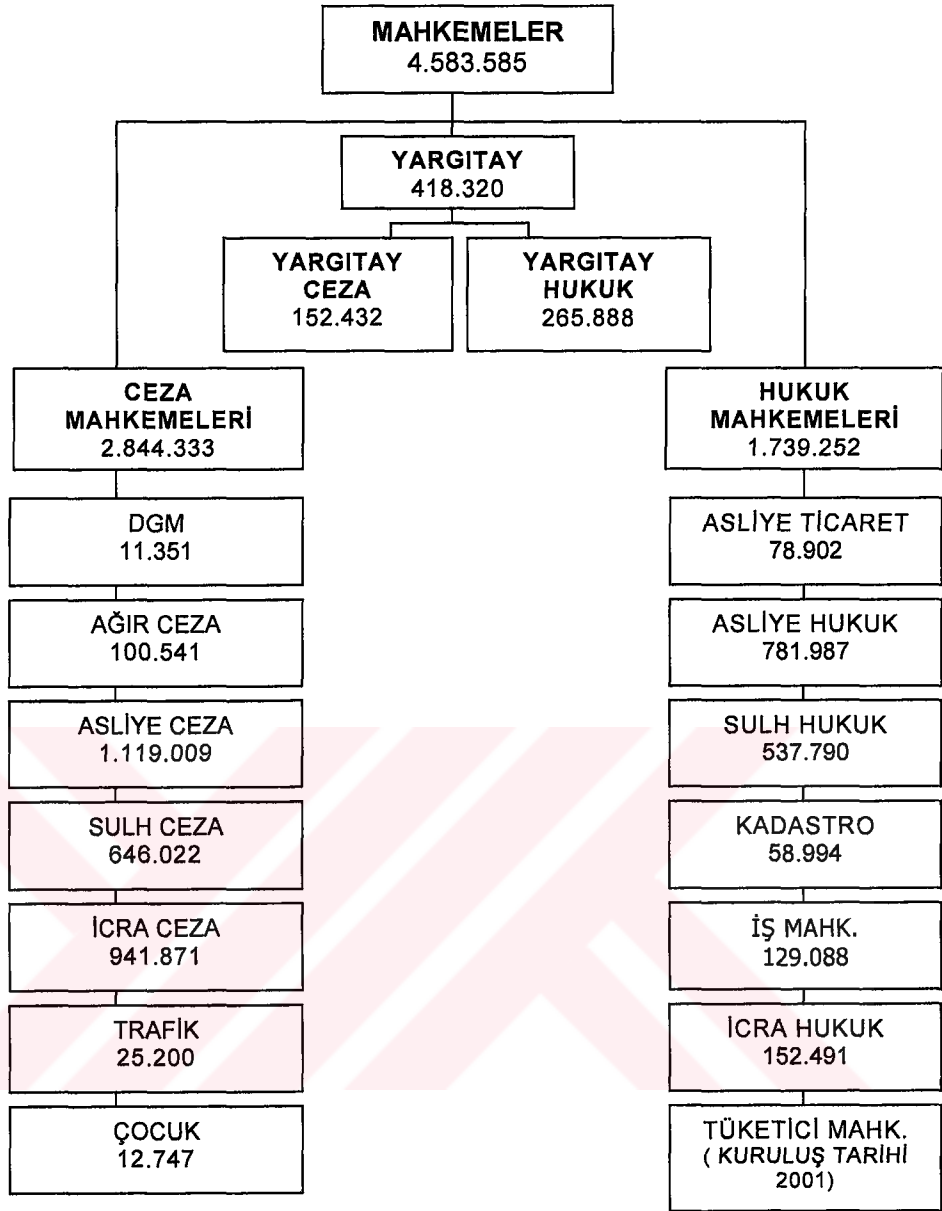
Yargının, bir başka deyişle adalet hizmetinin insan unsuru, yalnızca hâkimler, savcılar ve avukatlardan oluşmaz. Yargısal faaliyete ilişkin her türlü dosya tutma, kayıt, tutanak, yazışma, arşiv gibi pek çok hizmetler, başta mahkeme yazı işleri müdürleri olmak üzere yardımcı adalet personeli tarafından yerine getirilmektedir. Mahkeme kararına bağlanmış hakların yerine getirilmesinde ve alacakların tahsilinde icra dairesi görevlilerini de yardımcı adalet personeli arasında belirtmek gerekir. Yardımcı adalet personeli, yargılama ve karar verme faaliyetine doğrudan doğruya katılmasa da, bu alandaki işlerin yürütülmesinde vazgeçilmez bir unsurdur. Bu itibarla, söz konusu personelin seçimi ve yetiştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

2.1.4. Türk Yargı Sisteminde Mevcut Durum

Doldurulamayan kadrolar, yetersiz tahsisat, günden güne artan adli olaylar, Türk Yargı sisteminin çalışmasını olumsuz yönde etkilemektedir. Ne kadar iyi yetişmiş, nitelikli ve dürüst olursa olsun bir yargıcın önündeki korkunç dosya yığını içindeki adaleti yerine getirmeye çalışması çok zor bir iştir. Bunların yanında birde hukukta bilgisayara geçiş gösteriş biçiminde olduğundan ve bilgisayar sadece daktilo amaçlı kullanıldığından mevcut iş yükü daha da artmaktadır.

Anayasamıza göre bağımsız olan yargı gücü, gene aynı anayasada yer alan temel haklar ve özgürlükler sınırlamaları nedeniyle özlenilen düzeyde adalet dağıtamamanın sıkıntısı içindedir. Ayrıca yasama organınca çıkartılan hukuk kurallarının belli bir sistemden yoksunluğu, bolluğu bir mevzuat karmaşası yaşatmaktadır. Yargıçlarımız adalet dağıtırken düzgün metinlerle ender olarak karşılaşmaktadırlar. Başka bir deyişle, yasama organının tasarrufları adalet dağıtımını işini kolaylaştıracağına güçleştirmektedir (Anonim, 1994).

Adli konulardaki en önemli sorun; mahkemelerce halledilecek ihtilaf ve Yargıtay'a gelecek dava sayısının azaltılmasıdır (Anonim, 1996). 2000 yılına ait mahkemeler bazında dava sayısı aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.4 2000 yılında mahkemelerin iş yükü

2000 yılı itibariyle Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE)'nin verileri uyarınca Türkiye nüfusu 67 803 927, hane sayısı 15 070 093, hane halkı büyüklüğü ortalaması 4,5, mahkemelerde yargılamalarda taraf olan kişi sayısı 6 987 908'dır. Bu durumda ortalama her 10 kişiden birinin mahkemede taraf olduğu, yani her 10 kişiden birinin mahkemede hukuk veya ceza ihtilafi bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak istatistiklerden de görüldüğü üzere Türk toplumunda aile ortalama 4 yada 5 kişiden

oluşmaktadır. Böyle olunca; yaklaşık her 2 aileden birinin mahkemede ihtilafının bulunduğu görülecektir.

2000 yılındaki toplam yaklaşık 5 028 370 dosyayı mevcut 6022 civarındaki mahkemeye böldüğümüzde mahkeme başına ortalama yıllık 835 iş adedi düşmektedir. Yüksek hakimler kurulu tarafından belirlenen ve halen de baz alınan ortalama sayıyı (778) esas tutarsak aradaki dosya farkı +57'dir ve bu sayı aslında hiç de azımsanacak bir rakam değildir. Kaldı ki mevcut durum gerçekte böyle de değildir. Çünkü bir kısım merkezlerde dosya yığılması vardır ve bu fark oralarda maalesef binlerle ifade edilebilecek sayılardadır.

İstatistiklerden çıkan sonuçlara göre bir ceza davasının ortalama 8 ayda, bir hukuk davasının ortalama 6 ayda bitirildiği görülmekte ise de bu rakamlar gerçekçi değildir. Bu durum hasımsız veraset, trafik... gibi bir günde biten davaların da yüzdeye dahil edilmesinden kaynaklanmaktadır (Dursun, 1994).

1981 yılında, Hâkimler ve Savcılar Yüksek Kurulu görevini yapan Yüksek Hâkimler Kurulu'nun aldığı ve bugün içinde değiştirilmemiş ilke kararı ile bir mahkemede yılda bakılabilecek ortalama dava sayıları belirlenmiştir. Bu belirlemeye rağmen mahkemeler, bu sayının çok çok üstünde dosyaya bakmaktadırlar. Ortalama iş sayısı, bakılan dosyalar ve İstanbul için aradaki fark aşağıdaki çizelgede gözler önüne serilmiştir.

Çizelge 2.1 Mahkemeler bazında bakılması gereken dava sayısı ve İstanbul için 2000 yılı durumu

Mahkeme	Belli Sayı	Ortalama	İstanbul Mah.Mevcut Durum
Ağır Ceza	300-350	325	2470
Asliye Ceza	700-800	750	133.234
Sulh Ceza	1000-1200	1100	68.824
Asliye Hukuk	750-800	775	55.955
Sulh Hukuk	1000-1200	1100	25.216
Ticaret Mah.	300-350	325	23.633
İş Mah.	500-1500	1000	17.070
İcra Hukuk	800-900	850	9855
Ortalama	669-1012	778	42.032

Hukuk mahkemelerine bakıldığında en çok yoğunluk gösteren iş türü, toplam dava sayısının %21.67'lik kısmını oluşturan veraset davalarıdır. Aslında herhangi bir uyuşmazlığın bulunmadığı ve teknik açıdan dava olarak nitelendirilemeyecek olan, mirasın mirasçılara intikali için sulh hukuk mahkemelerinde görülen bu işler, söz konusu mahkemelerin görevleri arasında büyük bir yer işgal etmekte ve diğer işlerle birlikte dosya olarak istatistiklere yansımaktadır. Veraset işlerinden sonra, %11,2'lik pay ile oransal olarak dikkat çeken ikinci dava türü boşanma davalarıdır.

Ceza mahkemelerine bakıldığında ise, iş yoğunluğunun ekonomik ilişkiler temeline dayalı davalarda olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, özel kanunlara dayalı suçlar arasında ilk sırayı %57'lik payla (dava sayısı 705.086) İcra İflas Kanunu uygulamasından doğan suçlar almaktadır. Bu suçlar, mal beyanında bulunmama, gerçeğe aykırı beyanda bulunma ve taahhüdü ihlal gibi nedenlere dayanmaktadır. İkinci sırada ise, %21.2'lik pay ile (dava sayısı 262.611) Çek Kanunu uygulamasından doğan davalar yer almaktadır. Görüldüğü gibi ekonomik temelli bu iki dava türünün, ceza mahkemelerinde görülen özel kanunlara dayalı suçlara ilişkin toplam dava sayısı içindeki yeri %78.2 gibi oldukça büyük bir orandır. Türk Ceza Kanunu kapsamındaki suçlara ilişkin olarak Ceza mahkemelerinde görülen davalar arasında en önde gelenleri 110.996 dava ile müessir fiil suçundan kaynaklanan davalar ile 91.854 dava sayısı ile hırsızlık suçuna ilişkin davalar oluşturmaktadır. Her

iki grup içinde yer alan suçlara ilişkin davalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde de, dava sayıları dikkate alınırca, ceza mahkemelerinde bakılan davaların büyük bölümünün ekonomik ilişkiler temeline dayalı davalar olduğu görülmektedir.



2.2. Performans ve İlgili Kavramlar

Performans; işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirilmesi olarak tanımlanır. Performans, bir işi yapan bireyin, bir grubun ya da bir teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiğini, başka bir deyişle, neyi sağlayabildiğinin nicel yada nitel olarak anlatımıdır.

Örgütlerde performans boyutlarını; etkenlik, etkililik, verimlilik, kalite, yenilik, çalışma yaşamı kalitesi, karlılık ve sosyal sorumluluk olarak sayabiliriz. Günümüzde performans olgusu, sayılan faktörlere bağlı olarak değerlendirilmektedir. Klasik performans ölçüm sistemlerinde ise performans olgusu; mali analizler, maliyet ve üretim kontrolü gibi faktörlere bağlı olarak ölçülmekteydi (Gülcü ve Tutar, 2004).

Performans yönetimi, örgütü istenen amaçlara yöneltmek amacıyla, örgütün mevcut ve geleceğe ilişkin durumları ile ilgili bilgi toplama, bunları karşılaştırma ve performansın sürekli gelişimini sağlayacak yeni ve gerekli düzenlemeleri, etkinlikleri başlatma ve sürdürme görevlerini yüklenen bir yönetim sürecidir.

Diğer bir tanıma göre ise performans yönetimi, gerçekleştirilmesi gerekli örgütsel amaçlara ve bu bağlamda, personelin ortaya koyması gereken performansa ilişkin ortak bir anlayışın, örgütte yerleştirilmesi ve personelin bu amaçlara ulaşmak için gösterilen ortak çabalara, çalışmalarını ile yapacağı katkının derecesini artırıcı biçimde yönetilmesi, değerlendirilmesi, ücretlendirilmesi yada ödüllendirilmesi ve geliştirilmesi süreci olarak ifade edilmektedir. Her iki tanımda da, örgütsel amacın üst düzeyde gerçekleştirilmesi söz konusudur (Cemaloğlu, 2002). Performans ölçümü, etkinlik ve etkililik analizi ve ölçüm süreci olarak ifade edilebilir.

1980 ve 1990'ların sonunda, geleneksel performans ölçümleri çeşitli nedenlerle modası geçmiş yöntemler olarak düşünülmüştür. Bu geleneksel ölçüm yöntemlerine getirilen eleştiriler şu şekilde sıralanabilir:(Easton, Murphy ve Pearson, 2002)

1. Çok fazla finansal ölçümlere dayanır ve kalite gibi ölçümleri yeterince dikkate almaz
2. Boyutsuz yada tamamlanmamıştır

3. Sürekli gelişmelerde tutarsızlıkları vardır
4. Güncelliğini yitirmiş hesaplama sistemlerine dayanmaktadır.
5. Esnek değildir
6. Birimin diğer bölümleri ile ve stratejik noktalarla uyum eksikliği mevcuttur
7. Geçersizdir

2.2.1. Verimlilik

Prodüktivite kelimesi yaklaşık 200 yıldan beri kullanıla gelen bir sözcük olup, Fransızca'da produire(üretmek) mastarından türetilmiştir. Türkçe'ye tam karşılığı aktarılmak istenirse verimlilik veya üretme yeteneği olarak ifade edilebilir. Prodüktivite, üretkenliğe elverişli nitelikler taşıma anlamına gelir. Oysa ki verimlilik, üretkenliğe elverişli durumu anlatmaktan çok, iktisadi faaliyetlerden elde edilen sonuçların ölçülerek, mukayese edilerek ortaya konduğu olumlu bir sonucu vurgular. Ancak dilimize yasalar aracılığı ile geçtiğinden prodüktivite ve verimlilik kelimeleri eşanlamlı olarak kullanılacaktır (Apan, 2002).

Verimlilik kavramının anlamı üzerine farklı tanımlamalar yapılmıştır ve kesin bir verimlilik tanımı yoktur. Bu nedenle birden çok verimlilik tanımına yer vermek gerekmektedir. Genel anlamda verimlilik, belirli bir amacın, en az kaynak kullanılarak gerçekleştirilmesi, ya da belirli bir miktar kaynakla, amaca en iyi şekilde ulaşmaktır. Verimlilik kavramı hem rasyonellik hem de prodüktivite anlamına gelmektedir. Rasyonellik anlamında verimlilik, akla uygunluk anlamına gelmektedir. Ekonomideki anlamıyla ise verimlilik, belirli araçlarla en yüksek sonucu veya belirli bir sonucu en az araç kullanarak elde etmektir.

Francois Quenay "Ekonomik Teorilerin Tarihsel Bakış Açısı" adlı eserinde verimliliği ziraatta gerçek refahın kaynağı olarak tanımlamıştır. Adam Smith "Ulusların Refahı" adlı eserinde işgücü ve iş bölümü arasındaki ilişkiyi dikkatlice analiz etmiştir ve verimliliği modern dünyaya tamamen uygulanabilecek bir kavram olarak önermiştir (Köroğlu, 1993).

2 Ekim 2000 tarihinde Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) koordinatörlüğünde düzenlenen bir forumda verimlilik şu şekilde tanımlanmıştır:

‘Verimlilik, kullanıcıların talep ettiği ürün/hizmetlerin, hangi etkenlikle üretildiklerini tanımlar.’ Verimliliğin bir işletmeye yararı; (Gülcü ve Tutar, 2004)

1. İşletmenin genel performansını ölçmek, bunu rakip ve benzer işletmelerle karşılaştırmak, stratejileri saptamak
2. Performansı işletme birimleri düzeyinde kontrol etmek ve geliştirmek
3. Üretim kapasitesi, çıktı tahmini, kaynak gereksinimi ve maliyet tahminlerinin bütçe amaçlarına uygun olarak yapılabilmesini sağlamak
4. Çalışma yaşamını iyileştirmektir

Verimlilik ülke kaynaklarının ne kadar etken kullanıldığını gösteren, dolayısıyla bir toplumun yaşam ve refah düzeyini belirleyen, bu nedenle de mal ve hizmet üretiminin her aşamasında önemsenmesi gereken bir kavramdır.

Gelişmiş sanayi toplumlarının deneyimleri, ekonomik gelişmede verimlilik artışının neden ve nasıl çok önemli bir rolü olduğunu çarpıcı örnekleriyle doludur. II.Dünya Savaşı sonrasında Japonya’daki büyümenin %61’i, Batı Avrupa’daki büyümenin %65’i, Batı Almanya’daki büyümenin %62’si, ABD’deki büyümenin %43’ü, İsveç’deki büyümenin %55’i doğrudan verimlilik artışına bağlanmıştır (Anonim, 2003).

Verimlilik deyince, belkide ilk dikkat edilmesi gereken noktalardan biri şudur: Verimlilik görelidir, eski deyişle nispi bir anlam taşımaktadır. Bir çalışanın, atölyenin, işletmenin, sektörün yada ekonominin verimliliğinden söz ederken hep karşılaştırmalar yapılmak zorundadır. O nedenle ‘Verimlilik 3’tür, 5’tir, 10’dur, 500’dür’ denilemez. ‘Şu işletmenin verimliliği 5’tir, bunun 7’dir, ötekinin 10’dur’ demek gerekir. Ya da ‘şu sektörde verimlilik geçen yıl şu kadardı, bu yıl şu kadar oldu’ denildiğinde anlamlı bir söz edilmiş olur.

Verimlilik günümüzde önemli bir yöntem ilkesi ve başarı göstergesidir. Bu konuda çeşitli ölçüm teknikleri geliştirilmiştir. Yeni ölçüm ve denetim sistemleri; verimliliğe, daha dar kapsamda ve teknik anlamda bakmaktadır. Verimlilik, örgütsel performansın boyutlarından sadece birisi olarak kabul edilmektedir. Verimliliği iki şekilde gösterebiliriz. Bunlardan biri ‘**statik verimlilik oranı**’, diğeri de ‘**dinamik verimlilik oranı**’dır:

$$\text{Sta.Ver. Oranı} = \frac{\text{Belli bir dönemin ürün ya da hizmet çıktısı}}{\text{Belli bir dönemin üretim kaynakları girdisi}}$$

$$\text{Din. Ver. Oranı} = \frac{\text{Belli bir döneme ait ürün ya da hizmet çıktı - girdi oranı}}{\text{Bazı (bir önceki) dönem için ürün ya da hizmet çıktı - girdi oranı}}$$

Verimlilik aynı zamanda ‘**toplam verimlilik**’ ve ‘**çok faktörlü verimlilik**’ şeklinde de ifade edilir:

toplam verimlilik oranları

$$\text{Toplam} = \frac{\text{Toplam çıktı}}{\text{Toplam girdi}}$$

çok faktörlü verimlilik oranları =

$$\frac{\text{Çoklu çıktı}}{\text{İş gücü, malzeme, enerji}}$$

ve ya

$$\frac{\text{Çıktı}}{\text{İş gücü, malzeme, sermaye}}$$

olarak ifade edilir (Gülcü ve Tutar, 2004).

Eğer doğru işi yapmıyorsanız, yani etkililiği ihmal ediyorsanız, üretiminizi ne derecede doğru biçimde en az maliyetle üretirseniz üretin ‘toplam verimlilik’ açısından hala verimli değilsinizdir (Anonim, 2003).

Yukarıdaki tanımla verimlilik oranı, kolay kavranabilecek ve saptanabilecek bir değişken olduğu izlenimi verebilir. Verimliliğin genel tanımının böylesine yalın olmasına karşın, farklı anlamlar içermesi, farklı ölçümlere konu olması, farklı değişkenlerle ilişkili olması ve çok farklı amaçlara göre farklı yorumlanabilmesine neden olmaktadır. Bu özelliği ile verimlilik gerçekte çok karmaşık bir terimdir.

Çıktı ve girdi tanımları verimlilik ölçümünde amaca göre farklılık gösterdiği gibi üretilen ürün/hizmete, üretim sürecine göre de farklı biçimlerde tanımlanabilir. Bu farklılıklar verimlilik oranı tanımlarında da çeşitliliğe yol açar.

Verimlilik oranları tek bir üretim faktörü için elde edildiğinde ‘**kısmi faktör verimliliği**’ olarak adlandırılır. Bir organizasyonda üretilenler, bu üretimi gerçekleştirmek üzere kullanılan tüm girdilere oranlandığında ‘**toplam faktör verimliliği**’ elde edilir (Armağan, 2001).

Genel anlamda verimlilik, **teknik verimlilik** ve **tahsis verimliliği** şeklinde ikiye ayrılır. Teknik verimlilik; Belirli sayıdaki girdiden mevcut koşullarda en

yüksek düzeyde çıktı üretilmesidir. Bir performans ölçüm tekniği olarak tanımlanır ise, belirli bir çıktıyı üretme maliyetinin en küçüklendiği (minimizasyon) yada belirli bir maliyette üretilen çıktının en büyüklendiği (maksimizasyon) durumdur.

Tahsis verimliliği ise girdi maliyetlerinin göz önüne alınarak belirli çıktılarda elde edilmesinde kullanılacak en uygun girdi kümesinin seçilmesindeki başarıdır. Her ikisi arasındaki ilişkiyi de

$$\text{Genel Verimlilik} = \text{Teknik Verimlilik} * \text{Tahsis Verimliliği}$$

biçiminde verebiliriz (Gülcü, 2001). Verimlilik artışlarını genel olarak iki kategoride inceleyebiliriz: Nicel (kantitatif) artış, (Katma) değer artışı.

Kantitatif artış, üretimde kullanılan girdilerin miktarı ile elde edilen çıktının miktarı arasındaki teknolojik yenilikten kaynaklanan fiziksel artış oranını gösterir. Çıktı miktarını Q , eğitilmiş ve eğitimsiz emeği L , diğer girdileri X_i ve kullanılan toplam sermayeyi K olarak gösterecek olursak tam kapasite üretim varsayımıyla üretim fonksiyonu Q 'yu belirleyebiliriz:

$$Q=f(L, X_i) \quad i=1,2,\dots,n$$

Bu eşitlikten yola çıkarak, toplam faktör verimliliğini (TFP)

$$TFP=Q / (L+X_i)$$

Herhangi bir girdinin, örneğin X_5 'in kısmi faktör verimliliği (PFP)

$$PFP_5=Q / X_5$$

ve emeğin verimliliğini (LP)

$$LP=Q / L \text{ birim zaman olarak göstermek mümkündür.}$$

Kantitatif artış oranının girdiler ile çıktılar arasındaki fiziksel ilişkiyi gösterdiği belirtilmiştir. Örneğin bilinen bir ürünü (Q), daha az birim girdi (X) kullanarak aynı miktarda ürün;

$$X_{t+1}<X_t \quad ; \quad Q_{t+1}=Q_t$$

veya aynı birim girdileri kullanarak daha çok miktarda ürün;

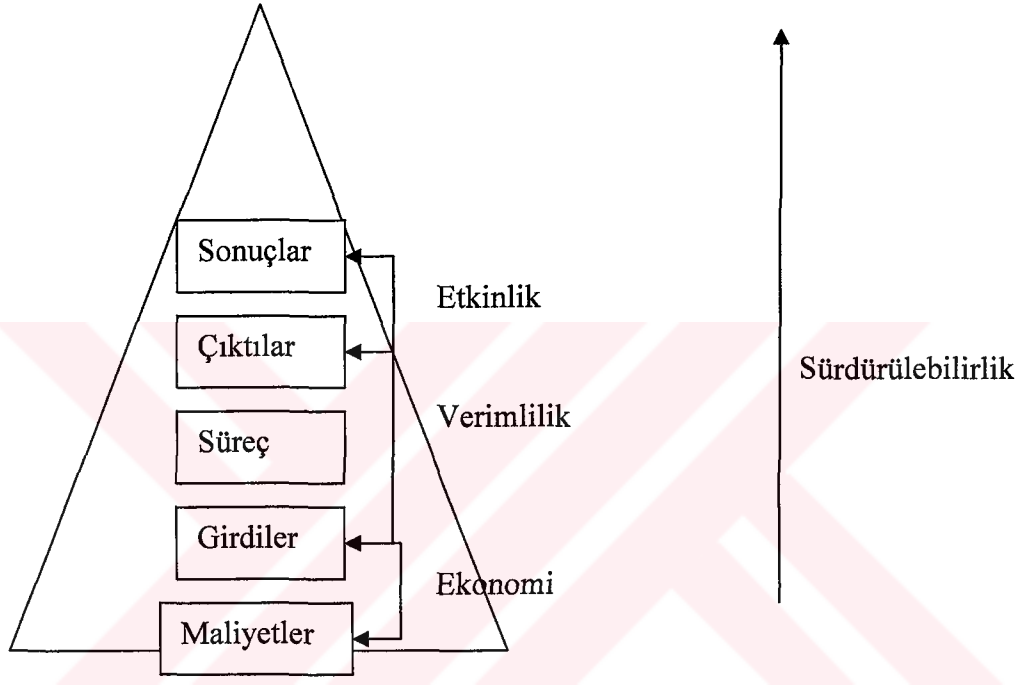
$$X_{t+1}=X_t \quad ; \quad Q_{t+1}>Q_t$$

veya bir yandan kullanılan girdi miktarını azaltırken bir yandan da çıktı miktarını arttırdığımızda;

$$X_{t+1}<X_t \quad ; \quad Q_{t+1}>Q_t$$

Kullanılan bir birim girdi başına fiziksel verimlilik artacaktır. Her üç durumda da verimlilik artışı bilinen bir ürünü daha az fiziksel birim girdi ile üretmemize olanak sağlayacaktır (Gürak, 2003).

Etkinlik ve verimlilik kavramları, özel ve kamu kesimlerinde yapılan pek çok çalışmaya konu olmuştur. Matheson (2001), kamu yönetimindeki denetim mekanizmalarını aşağıdaki şemayla ifade etmiştir:



Şekil 2.5 Kamu yönetiminde denetim mekanizması ilişkileri (Aydemir, 2002).

2.2.2. Etkinlik

Hedeflenen sonuca ulaşma yolunda kullanılan kaynakların ne derece iyi kullanıldığı yada israf edildiği 'verimlilik' göstergesi iken, hedeflenen sonuçlara ulaşabilme, sistemin 'etkinliğinin' göstergesidir (Aydemir, 2002). Özellikle hizmet sektöründe üretilen çıktı ile bu çıktıyı üretmek için kullanılan girdi arasındaki ilişki

çoğu zaman etkinlik olarak açıklanır. Bu anlamıyla etkinliğin verimlilikle karşılaştırıldığında daha dar içerikli bir kavram olduğu ortaya çıkar. Etkinlik daha çok örgütsel amaçların gerçekleştirilebilme düzeyleriyle ilgilidir. Bu nedenle etkinlik örgütün sadece çıktılarıyla ilgilenir.

En genel ve bilinen anlamıyla etkinlik, örgütün gerçekleştirilmeyi planladıkları ile gerçek çıktıları arasında yapılan bir karşılaştırmadır. Bu ilişki

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Planlanan Çıktı}}$$

biçiminde gösterilir (Gülcü ve Tutar, 2004).

Bir düzeneğin etkili olması demek onun istenen sonucu vermesi demektir. Burada söz konusu olan durum örgütsel çabayı optimize etmekle ilgilidir. Oysa verimlilikte söz konusu olan, örgütün hangi ürün ya da hizmetten ne kadar ürettiği ya da bunların parasal karşılıklarıyla ilgilidir (Gülcü, 2001).

Sherman H.D. (1988) etkinliği 'minimum kaynak seviyesinde çıktı üretebilme ve hizmet verme yeteneği' olarak tanımlar. Benzer şekilde verimlilik, üretimin etkinliği olarak tanımlanır. Üretim, girdilerin çıktılarına dönüştürülme sürecidir. Üretim etkinliğinin öncüsü olarak kabul edilen Farrell ek kaynaklar kullanmadan etkinliği artırma yolunda hangi çıktıların artırılacağına ölçümünün önemine dikkat çekmiştir (Avkıran, 2001).

Farrell etkinlik ölçümlerinin genel etkinlik bileşenleri olan teknik ve tahsis etkinliklerini açıklamada daha yeterli olduğu düşünülmektedir. Bunun sonucu olarak da bir çok çalışma Farrell'in teorik formüllerine ve konularına dayanmaktadır (Pedraja-Chaparro ve Salinas-Jimenez, 1996).

Farell, 'eldeki girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilmesindeki başarısını'(diğer bir deyişle israfın olmaması) teknik etkinlik; 'uygun ölçekte üretim yapmadaki başarısını' da **ölçek etkinliği** olarak tanımlamıştır (Özgülbaş, 2003). Ölçek etkinliği en verimli ölçek büyüklüğüne olan yakınlık anlamına da gelmektedir. Ayrıca Farell, teknik ve ölçek etkinliği olan karar birimlerinin toplam etkin olarak adlandırıldığını ve toplam etkinliğin, teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin çarpımından oluştuğunu belirtmiştir (Armağan, 2001).

Mikro-ekonomik açıdan etkinliğin iki kavramı vardır: **Teknik** ve **Tahsis etkinliği**. Eğer üretim fonksiyonu sadece girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi

açıklamakla kalmıyor aynı zamanda da üretim kümesinden oluşan tüm teknik mümkün girdi-çıkıtı kombinasyonları için sınır fonksiyonu ise teknik etkinliği anlamak oldukça kolaydır. Böylece etkin birimler ile etkin olmayanlar arasındaki nitel uzaklığın hesaplanması kolay olmaktadır. Teknik etkinlik teknolojik bir konu olup üretim sürecine ve organizasyona odaklıdır.

Tahsis etkinliği, hangi girdilerin doğru oranda kullanıldığını göstermektedir. Bunu yaparken de girdilerin fiyatlarını ve marjinal verimliliklerini göz önünde almaktadır.

Teknik ve tahsis etkinliğinin birbirinden farklı olmasının temel nedeni teknik etkinliğin sadece girdi ve çıkıtı değerleriyle ilgilenmesi, buna rağmen tahsis etkinliğinin verilen çıkıtı düzeyi için minimum maliyeti sağlamak için gerekli girdi ve çıkıtıların fiyatlarını tartışmasıdır (Pedraja-Chaparro ve Salinas-Jimenez, 1996).

Tahsis açısından verimli karar birimleri, aynı seviyede çıkıtı veren, fakat toplam maliyeti azaltıcı kaynak karışımları kullanan birimlerdir. Farell'in tanımını çerçevesinde iktisadi etkinlik, toplam etkinlik ve tahsis etkinliğinin çarpımından oluşmaktadır (Özgülbaş, 2003).

Verimlilik kavramı bazen ekonomik etkinlik, teknik etkinlik ve karlılık kavramları ile karıştırılmaktadır. Her dört kavramda birbiriyle ilişkili ve etkileşim içinde olmasına karşın bazı farklılıklarda vardır. Ekonomik etkinlik (EE) satışlardan elde edilen toplam gelir (TR) ile üretim maliyetleri arasındaki oransal finansal ilişkiyi gösterir. Teknolojik boyutu yoktur ve parasal bir olgudur.

Çizelge.2.2 Verimlilik, Etkinlik ve Karlılık Kavramlarının Karşılaştırması

	Oransal İlişkinin	Niteliği	Teknolojik Niteliği
Verimlilik	Parasal veya kantitatif	TR / TC Q^s / Q^{i*}	Uzun dönemde değişken, kısa dönemde veri
Ekonomik Etkinlik	Parasal	TR / TC	Veri teknoloji
Teknolojik Etkinlik	Kantitatif	$Q^s / Q^{\max s}$	Veri Teknoloji
Karlılık	Parasal	Π / TC Π / TR	Veri veya değişken

Q^s : Quantity of supplied, Q^i : Quantity of inputs, TC : Toplam maliyet, TR : Toplam gelir, TE : Teknik etkinlik

Teknik etkinlik ise kapasite kullanım oranı ile ilişkili bir kavramdır. Kantitatif verimlilik artışı ile yakından ilişkili olmasına rağmen teknolojik açıdan yenilik içermez ve gerçekleşen üretim miktarı ile potansiyel maksimum çıktı arasındaki oransal ilişkiyi gösterir. Ekonomik etkinlik gibi parasal bir olgu değil fakat fiziksel bir olgudur (Gürak, 2003).

Birimlerin kümesinin etkinlik skorlarını hesaplamadan önce, üretim sınırının bilinmesi gerekir. Pratikte, üretim sınırı amprik veriden yola çıkılarak bulunur. Böylece gerçek etkinlik skoru yerine 'en iyi gözlenen performans'tan etkinlik skoru hesaplanır.

Üretim sınırının tahmininde iki yaklaşım kullanılır: Parametrik, Non-parametrik. Parametrik yaklaşımda, üretim fonksiyonu için öncel bir fonksiyon tanımlanır. Bu fonksiyonun parametreleri sınır üzerinde ya da altında yer alan tüm üretim birimlerinden tahmin edilir.

Non-parametrik yaklaşımda temelde yer alan teknolojinin belli bir fonksiyonel forma uymadığı varsayılır. Üretim teknolojisinin yapısı hakkındaki kesin varsayımların konusu, birimlerin mümkün olduğunca sıkıca zarflanmasıdır. Bu ise matematiksel programlama modeli ile çözülmektedir (Pedraja-Chaparro ve Salinas-Jimenez, 1996).

Teknik etkin olan karar birimlerinin üretim sınırı üzerinde yer almaları gerekmektedir. Üretim sınırının altında kalan karar birimlerinin, görelî olarak, kaynaklarını israf ettikleri söylenebilir.

Eğer üretim sınırı $F(X^t, Y^t)=0$ kapalı formunda tanımlanırsa, teknik açıdan etkin olmayan üretim karışımlarını $F(X^t, Y^t)<0$ ifade ederken, teknoloji Ω kullanılarak üretilmesi mümkün olmayan karışımları $F(X^t, Y^t)>0$ tanımlar. Etkinliğin bu tanımı Koopmans tarafından yapılmıştır. Bu gösterim çerçevesinde, teknik değişme $\Omega=\{(X^t, Y^t)|F(X^t, Y^t)\leq 0\}$ 'nin (üretim fonksiyonu $y=f(x)$), $\Phi=\{(X^t, Y^t)|G(X^t, Y^t)\leq 0\}$ 'ye (üretim fonksiyonu $y=g(x)$) dönüşmesi sonucu gerçekleşir. Değişimin teknik ilerleme yönünde olabilmesi için açıktır ki $\Omega \supset \Phi$ olmalıdır.

Herhangi bir teknik etkin birim, ölçeğini büyüttüğü zaman verimliliği artıyorsa bu durum, ölçeğe göre artan getiri (IRS) olarak isimlendirilir. Yine herhangi bir birim, teknik etkinliğini koruyarak ölçeğini küçülttüğü zaman verimliliğinde artış oluyorsa bu durum, ölçeğe göre azalan getiri (DRS) olarak isimlendirilir.

Üretim sınırında, ölçeğe göre artan, azalan ve sabit getiri aralıklarının birlikte bulunabileceğinin kabulü, ölçeğe göre değişken getiri (VRS) kavramıyla tanımlanmaktadır (Armağan, 2001).

2.2.3. Verim

Örgütlerin kaynak tüketimi ile ilgili bir kavramdır. Kar amaçlı ya da hizmet üreten örgütlerde ürün / hizmet üretim süreci içinde üretim kaynaklarından ne düzeyde yararlandığını ya da bu üretim kaynaklarının nasıl kullanıldığını gösteren bir performans boyutu olarak tanımlanabilir (Gülcü, 2001).

2.2.4. Etkililik

Ortak amacın geliştirilmesiyle ilgilidir. Amacın gerçekleştirilme derecesi, etkililiğin ölçütüdür (Cemaloğlu, 2002). Etkililik, hangi amaçların başarıya ulaştığını sunmaktadır (Easton, Murphy ve Pearson, 2002).

2.2.5. Yeterlilik

Örgütün amacını gerçekleştirme doğrultusunda işbirliği yapmaya istekli, yeter sayıda bireyin sağlanması, yeterliliğin ölçütüdür. Eski yönetim anlayışlarında, örgütün kalitesinin bireysel verimlerin birleştirilmesinin bir sonucu olduğu ifade edilmekteydi. Son gelişmeler, verimliliği, bireysel güçlerin bir toplamı değil, bir sentezi, etkileşimi olarak ele almaktadır (Cemaloğlu, 2002).

2.2.6. Etkinlik ve Verimlilik Yöntemleri

Etkinlik ölçme yöntemleri kabaca; oran analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olarak üç gruba ayrılabilir (Erken ve Emiral, 2002).

Oran Analizi

İşletmelerde performans ölçümünde en basit ve yaygın olarak kullanılan yöntem “oran” analizidir. Bu yöntem bir tek girdi ile bir tek çıktının birbirleriyle oranlanması sonucu oluşan bir rasyonun zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır. Oran ölçümleri az bilgiye ihtiyaç duyarlar, fakat genellikle tek bir girdi ve çıktıya sahip olduklarından dolayı dar kapsamlıdırlar (Baysal, 1999).

Uygulanması ve yorumlanmasındaki kolaylığın etkisi ile yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen; bu yöntemin önemli bir sakıncası vardır. Özellikle bankacılık sistemi gibi çok sayıda girdi ve çıktı içeren karar birimlerinde bir tek orana bakarak karar vermek ve bankanın veya şubenin verimliliğini anlamak mümkün değildir. Zaten bu sakıncanın giderilmesi için genellikle birden fazla sayıda oran aynı anda incelenmektedir. Fakat bu sefer de incelenen oranların anlamlı bir grup haline getirilememesi dolayısı ile bir arada değerlendirilip yorumlanamaması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Tüm girdilerin ve çıktılarının ortak bir birime dönüştürülemediği durumlarda, etkinlik ölçme sürecine konu olan girdiler ve çıktılar ayrı ayrı değerlendirilmek zorunda kalmaktadırlar. Bu ise çoğunlukla yorumlanması imkânsız sonuçların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Oranların tek başlarına fazla bir anlam

ifade etmemeleri sebebiyle birlikte değerlendirilmeleri de durumu değiştirmemektedir. Girdi ve çıktı sayısının artması durumunda analiz daha da etkisiz kalmaktadır. Çünkü, x adet girdi ve y adet çıktıdan bahsedilen bir analizde, incelenmesi gereken $x*y$ adet oran bulunmaktadır (Erken ve Emiral, 2002).

Oran analizinin sonucunda bulunan oranlardan bazıları, işletmenin son derece başarılı olduğu görünümünü verirken, diğer taraftan bazıları da işletmenin son derece başarısız olduğu sonucuna varabilmektedir. Bu olumsuzluk giderilmeye çalışılmışsa da tek boyutlu yapıdan kurtulanamamıştır (Karasoy, 2000).

Bu yaklaşımda, her bir oran performansla ilgili boyutlardan sadece bir tanesini göz önüne alırken diğerlerini göz ardı etmektedir. Başka bir deyişle oran analizi, fiili olarak gerçekleşen verilerin değerlendirilmesini yapar, yani geçmişe dayalı bir değerlendirme yöntemidir.

Tek girdi-tek çıktı durumu dikkate alındığında, her hangi bir karar biriminin verimliliği, çıktının girdiye oranı olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, $(0,0)$ noktasından başlayan ve karar birimini temsil eden noktadan geçen ışının eğimi, bu karar birimi için verimlilik değerini vermektedir. Bu ışının eğiminin artması verimliliğin yükseldiğini göstermektedir.

En yüksek verimliliğe sahip olan E karar biriminin bulunduğu ölçek büyüklüğü, Banker tarafından, en verimli ölçek büyüklüğü (MPSS) olarak tanımlanmıştır. Optimum olan bu ölçek büyüklüğünün üzerine çıkınca veya altında kalınca karar birimlerinin verimliliklerinin düştüğü gözlenmektedir.

Üretim süreçlerinin tamamına yakını, birden çok girdi faktörü kullanarak, birden çok çıktı faktörü üretmektedir. Bu şartlar altında tek bir girdi faktörü ve tek bir çıktı faktörünü diğerlerinden ayırarak verimlilik değerlendirmesi yapmak belirleyici olmamaktadır. Çok girdili ve çok çıktılı üretim süreçlerinin verimliliklerinin ölçülmesinde basit oran yaklaşımı yetersiz kalmaktadır.

Parametrik ve Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik ve parametrik olmayan yöntemler aslında etkinlik ve verimlilik ölçümünde sınır yaklaşımı (Frontier Approach) adı altında bir grubu teşkil ederler (Ekren ve Emiral, 2002). Sınır performansı kavramına dayalı performans karşılaştırmaları, ekonomi teorisindeki üretim fonksiyonu tanımından gelmektedir. Üretim fonksiyonu, gerçekleştirilebilir teknikler dâhilinde, verimli dönüşüm

olasılıklarını tanımlayan teknik bir ilişki olarak değerlendirilmelidir. “Sınır” kelimesinin kullanılmasının nedeni üretim fonksiyonunun olası gözlemlerin oluşturduğu küme için bir sınır oluşturmasıdır. Bu sebeple, üretim, sınırın altında bulunan noktalarda gerçekleşebilmekle beraber, sınırın üstünde yer alan noktalar için gerçekleşmemektedir. Aynı şekilde maliyetler, maliyet sınırının üstünde yer alan noktalarda gerçekleşebilirken, maliyet sınırının altındaki noktalarda imkânsızdır. Bu noktadan hareketle, herhangi bir karar verme biriminin, ait olduğu üretim fonksiyonu altında, ya da ait olduğu maliyet fonksiyonu üstünde kalma miktarı, “görece verimlilik” ölçüsü olarak anılmaktadır.

Literatürde üretim fonksiyonunun sınır fonksiyonu olarak ele alındığı ilk ampirik çalışma Farrell ve Fieldhouse’a aittir. Bu sebepten dolayı sınır verimlilik karşılaştırmaları, günümüzde “Farrell Verimlilik Ölçümü” olarak da anılmaktadır. Farrell’in kurguladığı metodoloji, geçen yıllarla birlikte önemli değişikliklere uğrasa da yaklaşımı, modern sınır analizinin temellerini oluşturmaktadır (Aydemir, 2002).

Temelde sınır yaklaşımı analizleri etkinlik sınır şekli, rassal hatanın varlığı ve eğer rassal hata varsa etkinsizlik ve rassal hatayı ayırt etmek için yapılan dağılım varsayımlarıyla farklılık gösterirler. Bu yöntemler aynı zamanda ölçülen etkinliğin teknolojik ya da ekonomik olmaları konularında da ayrılırlar. Parametrik olmayan çalışmalar genellikle teknolojik etkinlikle ilgilenirken, parametrik yöntemler genellikle ekonomik etkinliğin tespitiyle ilgilenirler (Ekren ve Emiral, 2002).

Parametrik Yöntemler

Bu yöntemlerde, etkinlik ölçümü gerçekleştirilecek olan endüstri dalına ilişkin üretim fonksiyonunun, analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır. Verimlilik ve etkinlikle ilgili yazılarda çok yaygın şekilde kullanılan “**Cobb-Douglas**” tipi üretim fonksiyonuna ilişkin parametrelerin belirlenmesi bu tür yöntemlere örnek olarak gösterilebilir. Parametrelili yöntemlerle performans ölçümünde genel olarak **regresyon teknikleri** ile tahmin yapılır (Yolalan, 1993).

Parametrik yöntemlerde genel olarak bir gözlem kümesi vardır ve bu küme içinde en iyi performansın regresyon çizgisi (etkinlik sınırı) üzerinde olduğu varsayılarak, bu çizgiden sapma göstermeyen gözlemler etkin; bu gözleme göre başarısız olan diğer gözlemler de etkinsiz olarak tanımlanır.

İstatistiksel sınır tahmini yöntemlerinin bir avantajı, herhangi bir gözlemin sınır çizgisiyle arasında kalan uzaklığın verimlilik ve gürültü bileşenlerine ayrıştırılabilesidir. Bunun tersine, programlama yaklaşımları, sınırla arada olan farkların tamamını verimlilik farklarına bağlamaktadır. VZA’nde gürültünün etkisini sınırlandırabilmek için bazı çalışmalar yapılmıştır. İstatistiksel yöntemlerin parametrik olmayan programlamaya (VZA) göre vurgulanan bir diğer eksikliği ise, tahmin ettiği sınır teknolojisinin ortalama davranışın bir temsili olduğu ve verimlilik kıyaslaması yapılmak için kullanılmayacağıdır (Aydemir, 2002).

Regresyon analizi, çok girdi ve çıktıları içerebildiğinden oran analizine göre daha kapsamlıdır. Fakat bununla beraber pek çok sorunu da vardır. Bunlardan biri merkezi eğilim tahmininde en küçük kareler metodunun kullanılmasının doğurduğu sonuçlardır.

Berger ve Humprey (1997) etkinliğin hesap edilmesi amacıyla önerilmiş üç temel parametrik sınır analizi yaklaşımını karşılaştırmıştır. Stokastik sınır yaklaşımı (SFA), Dağılımdan bağımsız yaklaşım (TFA) ve Koyu sınır yaklaşımı (DFA).

Parametrik yöntemler, parametrik olmayan yöntemlere nazaran daha yapısal bir şekilde sahip olan sınır yaklaşımı kullandıklarından dolayı bir dezavantaja sahiptirler. Fakat parametrik yöntemler rassal hataya izin vermelerinden dolayı avantajlıdır. Çünkü bu yöntemler ölçüm hatalarını ayıklamada daha başarılıdır. Parametrik yöntemlerin karşılaştığı en büyük zorluk, rassal hata ve etkinsizliğin nasıl ayırt edileceğidir. Parametrik yöntemler bu ayrımı yapmak için kullandıkları dağılım varsayımlarıyla birbirlerinden ayrılırlar. Böylece parametrik yöntemlerde etkinlik sınırından sapmaların etkinsiz gözlem ve rassal hata gibi iki unsurdan oluştuğu, bu iki hata bileşeninin birbirinden ayırt edilebilmesinin de büyük önem taşıdığı ortaya çıkar. Zaten bu yöntemler birbirlerinden bu iki hata unsurunun nasıl dağıldığı ile ilgili varsayımlarla ayrılır (Ekren ve Emiral, 2002). Aşağıda bu yöntemlerin mantığı kısaca ele alınmıştır.

Stokastik sınır yaklaşımı¹

Ekonometrik yaklaşım olarak ta bilinen SFA, maliyet, kar ve üretim gibi bağımlı değişkenlerle, girdi, çıktı ve çevresel faktörler gibi bağımsız değişkenler arasında bir fonksiyon tanımlar ve rassal hata modelde yer alır. Bu teknikte, rassal

¹ SFA-Stochastic Frontier Approach

hata ve etkinsizliğin birbirinden ayrılması gerekmektedir. Herhangi bir gözlemin etkinlik sınırından sapmasının ne kadarının rassal hata ne kadarının da etkinsizlik olduğu anlaşılmadan model sonuçlarının güvenilir olmayacağı açıktır. Bu iki unsur genellikle farklı dağılımlara sahip oldukları varsayılarak ayrılırlar.

SFA etkinsizliğin asimetrik dağılıma sahip olduğu varsayımına dayanan bir bileşik hata modeli uygular (Athanasopoulos, 1999). Bir maliyet fonksiyonu modelinde verilen hata terimi $\varepsilon = \mu + v$ şeklinde ifade edilebilir. Burada $\mu \geq 0$ etkinsizliği temsil eder ve yarı normal dağılıma sahiptir. Yarı normal dağılım olmasının sebebi etkinsizliğin negatif olamayacağındandır. v ise rassal hatayı temsil eder ve normal dağılıma uyar. Rassal hata maliyet fonksiyonunu hem yükseltici hem de azaltıcı yönde davranabileceğinden simetrik bir dağılıma sahip olması gerektiği ifade edilmektedir.

Berger (1997) bu varsayımların temelsiz olduğunu ve etkinlik ölçümünde büyük hatalara neden olabileceklerini iddia etmiştir. Etkinsizlik ile ilgili yarı normal dağılım varsayımı birimlerin çoğunluğunun etkinlik sınırında yoğunlaşmasına neden olacaktır. Etkinsizliğin normale yakın bir dağılım ve rassal hatanın da normal dağılıma uymayan bir dağılım gösterdiğini bulgulayan birçok araştırma vardır.

Etkinlik seviyelerini ölçmede karşılaşılan potansiyel problemlere rağmen, SFA yöntemi firmaların etkinlik sıralamasında hangi dağılım varsayımlarının yapıldığına bağlı olmaksızın her zaman başarılıdır. Bu özelliği SFA yönteminin düzenleme amaçlarıyla kullanılmasında çekiciliğini artırmaktadır.

SFA yöntemine dönük belli başlı eleştiriler yukarıda da değinildiği gibi dağılım varsayımları ile ilgilidir. Etkinsiz gözlemlerin normal dağılıma yakın bir dağılım gösterdikleri ya da rassal hatanın normal dağılım göstermediğini bulgulayan çok sayıda araştırma vardır.

Dağılımdan bağımsız yaklaşım²

Bu yöntem adından da anlaşılacağı üzere belli kısıtlar altında hata teriminin ve onların bileşenlerinin (etkinsizlik ve rassal hata) herhangi bir dağılıma sahip olabileceğini varsayar. Ancak panel verinin varlığı altında kullanılabilen DFA yönteminde her birimin uzun vadede etkinliği sabittir, en azından istikrarlıdır ve

² DFA-Distribution Free Approach

ölçüm hataları da sifira yakınsar. Bu varsayımlar etkinsizliğin pozitif olması şartıyla gerçekleşebilir (Athanassopoulos, 1999; Ekren ve Emiral, 2002).

Bir panel veri setinde her bir birim için etkin olmayış, birimin artıklarını ortalaması ile sınırda yer alan birimin artıklarının artıkları ortalaması olarak hesap edilir. DFA ile etkin olmayış, negatif elde edilmediği sürece simetriğe yakın herhangi bir dağılım kullanılarak hesap edilebilir. Lakin, etkinlikte zaman düzleminde kayma yada değişim gözleniyorsa DFA ile herhangi bir zaman anındaki etkinlikten çok ortalama gözlemlenmiş sınırdan ortalama sapmayı verir (Berger, 1997).

Eğer zaman içinde bir firmanın verimliliği (uzun vade de sabit olduğu varsayılan) teknoloji, yasal düzenlemelerdeki değişiklikler, faiz hadlerinin oynaklığı veya diğer benzeri etkenler yüzünden anlamlı oranda değişirse; o zaman verimliliği ölçülen her birimin en iyi gözlemden sapması dikkate alınır. Bu teknik uygulanacağı zaman çok düşük ve/veya çok yüksek hata terimine sahip gözlemler dışlanır. Bu işleme **kısaltma (truncation)** denir.

DFA yöntemi de maliyet fonksiyonu için SFA ve TFA yöntemleri gibi bir fonksiyonel form uygular. DFA daha önce de belirtildiği gibi SFA yönteminde olduğu gibi etkinliğin dağılımı üzerinde bir varsayım yapmaz ve TFA yönteminde olduğu gibi bir grup firmanın tümünü rassal hata ve gruplar arası sapmayı da etkinsiz saymaz (Ekren ve Emiral, 2002).

Koyu sınır yaklaşımı³

TFA yöntemi SFA ve DFA yöntemlerinden özellikle dağılım üzerine yapılan varsayımlarla farklılaşır. SFA ve DFA yöntemlerinin gözlemlenen değerlerle varsayılan değerler arasındaki farkı oluşturan etkinsizlik ve rassal hata unsurlarının dağılımlarına ilişkin varsayımları iki yöntem arasındaki temel farkı oluşturur. Buna karşılık TFA yönteminde bu iki unsurun beklenen dağılımlarına ilişkin herhangi bir varsayım yoktur. Sadece gözlemlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların en büyük ve en küçük değerlerin rassal hatayı, geri kalan değerlerin ise etkinsizliği oluşturduğu varsayılır. Böylece TFA yöntemi bir tek birimin etkinliğinin tahmini için uygun olmayan bir yöntem durumuna gelir. Buna karşın genel etkinlik düzeyinin hesaplanmasında kullanılır. TFA yönteminde en yüksek ve düşük değerlerin rassal

³ TFA-Thick Frontier Approach

hata sayılarak ayıklanması, aslında SFA ve DFA yöntemlerindeki kısaltma (truncation) işlemine benzer.

TFA da SFA gibi sınır maliyet fonksiyonu için aynı fonksiyonel formu kullanır fakat gözle görülür şekilde en iyi performans gösteren gözlemlerin regresyon analizine dayanır. Bu analizden elde edilen parametre tahminleri daha sonra tüm firmaların en iyi uygulama maliyet tahminlerini elde etmek için kullanılır. En düşük maliyete sahip bankaların oluşturduğu çeyrek ortalama performansın üzeri kabul edilir ve kalın bir sınır (thick frontier) oluşturur. Genelde uygulandığı şekilde, TFA, tahmin edilen performans değerlerinden en üst ve en alt ortalama maliyet çeyreklerindeki sapmaların sadece rassal hatayı, en üst ve en alt ortalama maliyet çeyrekleri arasında kalan sapmaların ise sadece etkinsizlikleri ve özel bir çeşit birleşik hatayı temsil ettiğini varsayar. Bu yüzden ölçülen etkinsizlikler tahmin edilen en üst ve en alt maliyet çeyreklerinin arasında gömülüdür.

SFA'da olduğu gibi TFA tarafından saptanan etkinlik seviyeleri de tartışılabilir çünkü sağlam temelleri olmayan varsayımlara dayanmaktadır (en düşük maliyet çeyreğinde yer alan firmaların etkin firmaların kalın sınırını oluşturması gibi). Ancak yine SFA da olduğu gibi TFA'nın ürettiği etkinlik sıralaması konusunda iyimser olmak için yeterli neden vardır. Çünkü etkinlik sıralaması girdi fiyatları, çıktı miktarı ve muhtemelen diğer faktörleri kontrol edildikten sonra maliyet fonksiyonunun kalanları tarafından belirlenir (Ekren ve Emiral, 2002).

Bu yaklaşım hem rassal hata hem de etkin olmayışın dağılımı için bir varsayım gerektirmez, sadece etkin olmayışın en üst ve en alt çeyrekler arasında ve rassal hatanın da bu çeyrekler içinde bulunduğunu öngörür. TFA, bir Karar Verme Birimi (KVB)'nin etkinliği için nokta tahmini yapmamıza imkân vermez. Bunun yerine tam etkinliğin genel düzeyi konusunda bize bir tahmin yapma imkânı tanır (Örkü, 2004).

Yukarıda sayılan üç yöntemden hangisinin diğerlerinden daha iyi, daha elverişli olduğuna dair verimlilik literatüründe bir anlaşma olmadığı görülmektedir. Aksine, bu üç yöntemin ortak noktalarına yöneltilen eleştiriler söz konusudur. Bu eleştirileri iki ana argüman etrafında toplamak mümkündür.

Bu yöntemler, maliyet, kar ve üretim gibi açıklanan değişkenlerle; girdi, çıktı ve çevresel faktörler gibi açıklayıcı değişkenler arasında işlevsel bir ilişki kurduğu

için, bu ilişkinin oluşmasını mümkün kılacak bazı davranışsal varsayımlarda bulunur. Eğer bu varsayımlar yanlışsa, açıktır ki modelin bulguları tartışmalı hale gelecektir.

SFA, DFA ve TFA 'da birden fazla bağımsız değişken kullanılabilmeyle beraber ancak bir tane bağımlı değişken kullanmak mümkündür.

Parametresiz Etkinlik Ölçümleri

Parametrelili yöntemlere bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır ve genel olarak matematik programlamayı çözüm tekniği olarak benimsemiştir. Parametresiz yöntemler üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmez. Bu açıdan daha esnektir. Ayrıca çok girdili ve çok çıktılı üretim ortamlarında etkinlik ölçümü için oldukça uygun bir yapıya sahiptir (Yolalan, 1993). Parametresiz etkinlik ölçütlerinin büyük çoğunluğu girdi ve çıktı ölçüm birimlerinden bağımsız olduğundan işletmenin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine imkân sağlamaktadır. Bu ölçütler her bir karar birimi için göreceli etkinliği hesaplarken amaç fonksiyonlarını ayrı ayrı optimize ederler ve her bir karar biriminin en uygun kümesini belirlerler. Oysa parametrelili yöntemler endüstri grubunun tümünü göz önüne alıp ortalama etkinliğe göre ölçüm yapmaktadırlar. Bu yöntemlerde gözlem kümesi etkin olan ve olmayan şeklinde iki ana gruba ayrılır ve etkin olmayan her bir karar biriminin etkin hale dönüştürülmesi için ne gibi önlemler alması gerektiğine ilişkin önemli bilgiler türeterek yöneticilere yol gösterirler. Ancak her yöntemin olduğu gibi bu yöntemde de bazı kısıtlar vardır. Bunların başında, parametresiz etkinlik ölçütlerinin veri tabanına karşı son derece duyarlı olmalarıdır. Bu nedenle girdi ve çıktı verilerinin meydana gelebilecek hatalardan uzak tutulması gerekmektedir. Ayrıca, belirlenmiş girdi ve çıktı bileşenlerinin üretim dönüşümünü iyi bir şekilde temsil edemediği durumlarda etkinlik ölçümü başarısız olmaktadır (Karasoy, 2000).

Berger ve Humprey etkinliğinin hesap edilmesi amacı ile iki temel parametrik olmayan yöntem önermişlerdir. Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanı Farrell ve Fieldhouse tarafından ortaya atılan ve 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen DEA (Data Envelopment Analysis, Veri Zarflama Analizi) yöntemidir. Bir diğer yöntem de FDH (Free Disposal Hull, Serbest Atılabilir Zarf) adlı yöntemdir. Parkan tarafından önerilen İşletme Rekabet Edebilirlik Sıralaması

Analizini de (Operational Competitiveness Rating Analysis-OCRA) üçüncü olarak ekleyebiliriz (Parkan, 1999).

Veri Zarflama Analizi⁴

Parametrik olmayan yöntemlerden en çok bilineni ve yaygın olarak kullanılanı Veri Zarflama Analizi (VZA)'dir. VZA, girdiler ve çıktılar olarak ifade edilen benzer değişkenlere sahip karar verme birimlerinin görelî etkinliklerini ölçmek amacıyla geliştirilmiş ve çözümde doğrusal programlama tekniklerinden faydalanan parametrik olmayan bir tekniktir.

VZA'nin parametrik olmaması, tahmin etmeye çalıştığı üretim teknolojisinin, belirli bir forma sahip ve sonlu sayıdaki parametrelere bağlı olan herhangi bir fonksiyonel gruba (örneğin, Cobb-Douglas fonksiyonel formu) dâhil olması ile ilgili bir varsayım taşımamasından kaynaklanmaktadır.

Bu yöntem homojen oldukları varsayılan birimleri kendi aralarında kıyaslar. En iyi birim(ler)i etkinlik sınırı kabul ettikten sonra diğer birimler bu etkin birim(ler)e göre değerlendirilir. Dolayısıyla VZA yönteminde etkinlik sınırı varsayılan bir durum değil, gerçekleşen bir durumdur. Etkinlik sınırı bu şekilde tespit edildiği için rassal hata modelde yer almaz. Modelde rassal hata olmaması bazı güçlüklerle yol açabilir. Rassal hata olmadığı için ölçme hataları ve verilerdeki gürültü (noise) ayıklanamaz. Bu nedenle verilerle ilgili problemler sonuçlar üzerinde etkili olabilir. Örnek olarak, ele alınan birimlerden bir tanesinin verilerinde ölçme hatası, gürültü veya herhangi bir neden sonucu diğer birimlerden çok daha iyi bir etkinlik değerine sahip olduğunu varsayalım. Eğer bu veri ayıklanmazsa, bu birim etkinlik sınırını belirleyecek ve geri kalan tüm birimler beklide etkisiz olarak değerlendirilecektir. Bu hatayı gidermenin kesin bir yolu yoktur. Bu nedenle araştırmayı yapan kişinin ele aldığı veri setini etkileyen nedenleri, alınan zaman aralığına özgü durumları çok iyi bilmesi ve eğer gerekiyorsa verilerini ayıklaması gerekmektedir.

Önemli bir diğer nokta da, VZA'nin istatistiksel olmamasıdır. Bunun sebebi, VZA'nin hata terimleri (yani verimlilik hata terimleri) ilgili herhangi açık bir olasılık dağılımı varsayımı yapmamasıdır. Dolayısıyla istatistikî hipotez testleri için çok uygun değildir.

⁴ DEA-Data Envelopment Analysis

Serbest düzenleme yüzeyi⁵

Bu yöntem VZA yönteminin özel bir durumu olup, etkinlik sınırını oluşturan kenarları üreten kümesi içine almaz. Bunun yerine gözlem noktaları ve bunların güneydoğu kısımlarını kapsayan alan üretim kümesi içinde bulunur.(Ekren ve Emiral, 2002) Bu alana **serbest düzen düzeyi** adı verilir. Böylelikle etkinlik sınırı basamak şeklinde oluşturulur. FDH, VZA yönteminden daha büyük etkinlik sonuçları verir. Her iki yaklaşım da etkinliğin zaman düzleminde hesaplanmasını mümkün kılar ve gözlemler arasındaki etkin olmayışın dağılımı konusunda varsayımlar ortaya koymaz.

Bu noktaya kadar anlatılan performans ölçüm modellerinin genel bir karşılaştırması Çizelge 2.3’de verilmiştir.

Çizelge 2.3 Performans ölçüm modelleri

KARŞILAŞTIRMA ÖLÇÜTLERİ	YÖNTEM SINIFI		
	ORAN ANALİZİ	PARAMETRELİ YÖNTEMLER	PARAMETRESİZ YÖNTEMLER
Çözüm Tekniği	Ortalamalar Tek Girdi/Tek	Regresyon	Matematik Programlama
İçerik	Çıktı(Tek Boyutlu)	Çok Girdi/Tek Çıktı(Tek Boyutlu) Basit(Ölçümü yapılacak	Çok Girdi/Çok Çıktı(Çok Boyutlu)
Ön Hazırlık (Ver Temini)	Basit	birim analitik forma uygun olmalı)	Detaylı(Kullanılacak girdi ve çıktılara bağlı)
Uygulama Performans	Kolay	Kolay	Kolay(Detaylı)
Ölçümüne Uygunluğu	Kısıtlı	Kısıtlı	Geniş

⁵ FDH-Free Disposal Hull

2.3. Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi (VZA), literatürdeki adıyla “Data Envelopment Analysis”, doğrusal programlama teorisinin prensiplerine dayanan, ve spesifik olarak ‘karar birimleri’nin (literatürdeki adıyla “Decision Making Units ya da DMU’s”) görece verimliliğini tahmin etmek için tasarlanmış olan parametresiz bir yöntemdir. VZA’da ‘karar birimi’ terimi, birtakım girdileri birtakım çıktılara dönüştürmekten sorumlu işletme veya ekonomik kuruluşlar olarak tanımlanır. Bu tanıma şirketler, organizasyonlar, şirket içerisindeki departmanlar, hükümet programları, hatta şehirler dâhil edilebilmektedir.

Yöntemin getirdiği önemli bir yenilik, “birçok” girdi kullanarak “birçok” çıktının elde edildiği üretim ortamlarında, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonunun varlığının öngörülmesine gereksinim duymadan ölçüm yapabilmesidir.

Charnes, Cooper ve Rhodes farklı karar birimleri için ortak ağırlıklar belirlemenin zorluklarını görerek, her bir birimin diğer birimlerle karşılaştırıldığında kendisini en iyi durumda gösteren bir ağırlıklar kümesi benimsemesinin uygun olacağını öne sürmüşlerdir. Farklı karar birimlerinin girdi ve çıktıları, bunlar tüm birimler için ortak girdi ve çıktılar olmasına karşın, farklı şekilde ağırlıklandırılacaklarını kabul etmişlerdir. Örneğin görece performansları karşılaştırılmak istenen okulların çıktıları arasında müzik ve spor dallarında başarının yer aldığı göz önüne alırsak, farklı okulların bu dallardan herhangi birine verdiği önemin, diğerlerinden farklı olabileceğini düşünebiliriz.

Analizin temelinde benzer türden karar birimlerinin üretim etkinliklerinin değerlendirilmesi yer alır. Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi, aynı Pazar şartlarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, aynı olması şartları aranır.

VZA’nın kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Karar

verme birimlerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin çok olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Seçilen girdi sayısı m , çıktı sayısı da p ise en az $m+p+1$ tane karar birimi araştırmanın güvenilirliği açısından gerekli bir kısıttır. Diğer bir kısıt ise değerlendirmeye alınan karar verme birimi sayısı, değişken sayısının en az 2 katı olmalıdır.

VZA'nın görelî etkinliği ölçme şekli, iki aşamalı olarak kısaca şu şekilde özetlenebilir:

1. Herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerini) belirler.
2. Söz konusu sınırı “referans” olarak kabul edip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını (ya da etkinlik düzeylerini) “radyal” olarak ölçer.

VZA'nın kullanılabileceği bazı konular şunlardır:

1. Eş Grupların Kullanımı: VZA, her etkin olmayan birim için ona karşılık gelen bir küme etkin birim tanımlar ve bu birimler etkin olmayan birimler ile eş grup oluştururlar. Eş gruptaki her birim etkin olmayan birimin girdi – çıktı yönlendirmesini alır ve etkin olmayan birimle aynı ağırlıkları kullanarak etkin hale gelir.
2. Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi: İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dökümünün yapılması sadece görelî etkin olmayan birimler için değil, aynı zamanda görelî etkin birimler için de etkinliğin artırılmasına imkân sağlayabilir. Görelî etkin birimler, iyi çalışma uygulamalarının kaynağıdır. Bununla beraber etkin birimler arasında bazıları diğerlerinden daha iyi örnektir.
3. Hedef Belirleme: Pratikteki uygulamalarda sıklıkla görelî etkin olmayan birimlerin performanslarının iyileştirilmesinde rehber olmak üzere hedeflerin belirlenmesi arzu edilir. VZA ile girdi ve çıktı seviyelerinde hedefler belirlemek mümkündür.

4. Etkin Stratejilerin Belirlenmesi: VZA, kolaylıkla birimlerin içinde çalıştıkları politikaları ve programları karşılaştırmada kullanılabilir. Ayrıca modelin uygun çözümü ile yönetsel ve program etkinliklerini değerlendirebilir.
5. Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi: VZA ile etkinliği saptanmış bir firma daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybeder.
6. Kaynak Ataması: VZA, görece etkin ve etkin olmayan birimleri belirlediği gibi etkin olmayan birimler için kaynak koruma ve/veya çıktı artırma potansiyelleri için tahminler verir. Bunların ikisi de yöntemi, kaynakların birimlere atanması için uygun kılar. Görece etkin ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi kaynakların prensipte hangi yönde transfer edilmeleri hakkında ilk işareti verir (Baysal, 1999).

Geleneksel verimlilik ölçüm yaklaşımlarının başarısızlıklarının en önemli nedenleri şunlardır:

1. Geleneksel verimlilik değerlendirme yaklaşımlarının çoğu süreç ölçülerine dayanır, çıktı ölçülerine çok az önem verilir ya da hiç verilmez.
2. Bu çıktı ölçüleri, bazı girdi faktörlerinde olduğu gibi niteliksel doğaya sahiptir. Bu faktörleri nicelleştirme sorunlarına ek olarak, çoğunlukla bunlara uygun görece ağırlıklar atamak çok zordur.
3. Girdi ve çıktılar arasında çeşitli faktörlerin sabit ağırlıklandırıldığı, kesin fonksiyonel ilişkilerin formüle edilmesi çok zordur.
4. İstatistiksel regresyonlarda olduğu gibi birçok karar biriminin performans ortalamasını vermek karar birimlerinin tekil davranışlarını açıklayamaz.

VZA yaklaşımı bu zorlukların üstesinden gelmeye çalışır. Karar birimlerindeki (KVB) girdi-çıkıtı ilişkileri üzerinde en az öncelikli varsayım bu birimlerin görece etkinliklerinin belirlenmesi için bir yol sağlar. Bu görece etkinlikler bir grup tek dönem ya da birbirini takip eden dönemlerde değerlendirilebilir. Ayrıca, etkinlikler rakiplerin bilinen performansına göre ya da ölçülenin önceden belirlenmiş hedeflere ve standartlara göre değerlendirilmesinde kullanılabilir.

%100 etkinliğe ancak

1. KVB'nin çıktılarında hiçbirini bir ya da daha fazla girdi arttırılmadan yahut diğer çıktılar azaltılmadan arttırılmadığı,

2. KVB'nin girdilerinden hiçbirini çıktılarını azaltılmadan ya da diğer girdiler artırılmadan azaltılmadığı durumda ulaşılır (Norman ve Stoker, 1991).

Bununla beraber etkin birimler arasından bazıları diğerlerinden daha iyi örneklerdir. Bu ayırımı yapmak için aşağıdaki yöntemlerden bir ya da bunların bir kombinasyonu kullanılabilir:

1. Çapraz etkinlik matrisi
2. Gerçek girdi ve çıktılarının dağılımı
3. Ağırlık sınırlamaları

VZA'nın güçlü ve zayıf yönleri olarak değerlendirilebilecek özelliklerinin bir bölümü aşağıdadır:

1. VZA, verimsiz bir karar biriminin performansını ve kümesindeki görece olarak verimli karar birimlerinin seviyesine çıkarmak için alternatif yollar belirler. Ancak yöntem, verimsiz karar birimini verimli üretim ilişkisine ulaştıracak tek bir yol önermez. Burada karar birimine uygun iyileştirme yolunu seçmek araştırmacının yargısına ve tecrübesine kalmıştır.
2. VZA, genel olarak fiziksel çıktı ve girdi ölçüleri ile test edilmiştir ve bu durumda sonuç olarak yöntem teknik girdi-çıkıtı verimliliği ile sınırlıdır. Verimsizlik belirlendiğinde, VZA aynı çıktılarının daha az girdi ile üretilebileceğini söyler. Ancak yöntem, işletmenin girdileri en düşük fiyattan alıp almadığı ya da girdi karmasının en düşük üretim maliyetini doğurup doğurmadığını belirlemez. Yöntemin yetenekleri çıktı ve girdilere (eğer mümkünse) görece fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar tahsis etmek suretiyle güçlendirilebilir. Ayrıca fiziksel olmayan çıktı ve girdi ölçüleri sonuçları zayıflatabilmektedir. Örneğin çıktı ölçüsü olarak bir kalite indeksi kullanılması yanıltıcı sonuçlara götürebilmektedir.
3. VZA yalnızca verimliliği belirler ve etkililiği incelemeye almaz.
4. Yöntemin kullanımı, VZA'nın kullanılmasının uygun olup olmadığının belirlenmesinden sonuçların yorumlanmasına kadar, kullanıcı tecrübe ve bilgisine bağımlı olabilir.
5. Bazı verimsizlik durumları kontrol edilemeyen bileşenlere bağımlı olabilir. Bu durumda belirlenen hedeflere ulaşmak mümkün değildir.

6. Bir VZA verimlilik çalışması için ilgili çıktı ve girdilerin belirlenme prosedürleri çok önemlidir. İlgili girdi ve çıktılar inceleme dışı bırakıldığında, bunların ölçülmesi çok zor veya imkânsız olduğunda, yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlış olabilir.
7. VZA ile verimsiz olduğu saptanan karar birimleri, veri kümesindeki diğer karar birimleri ile karşılaştırıldığında katı bir şekilde verimsizdir. Ancak, verimsiz karar birimleri, karşılaştırmada toplam veri kümesinden daha küçük bir veri kümesine (görelî olarak verimli karar birimlerinden oluşan verimlilik referans grubu) oranla verimsiz bulunduğundan, araştırmacının dikkatini verimsizliğin kaynağı ve doğası üzerinden yoğunlaştırması mümkün olur.
8. VZA'nın uygulanması, özellikle denetim elemanlarının üretim çevresini tüm ilgili girdi ve çıktıları tanımlamak suretiyle daha iyi tanımlarını sağlar. VZA'nın bir diğer yararı, yeniden başvuruyu mümkün kılan bir veri tabanı yaratmayı özendirilmesidir. Dokümantasyonu güçlendirir (Aydemir, 2002; Çekin, 1999).

2.3.1. Veri Zarflama Analizinin Ortaya Çıkışı ve Tarihsel Gelişimi

Seiford, 1996'da yaptığı çalışmada Etkinlik Analizinin 1978 den 1995'e kadar geçirdiği safhaları 5'er yıllık dönemler halinde anlatmıştır. VZA öncesi dönemde Pareto'nun 1927, Kopmans'ın 1951, Farrell'in 1957, Shephard'ın 1972 tarihli teorik çalışmalarını ve Charnes and Cooper'ın 1962 tarihli kesirli programlamadan doğrusal programlamaya dönüşümünü öncü çalışmalar olarak saymıştır. Bunların yanında Batı Tarım Ekonomisi Örgütü'nün 39. yıllık konferansının bildiriler kitabında VZA benzeri yaklaşımlardan bahsedildiği bildirilse de Seiford bunları Farrell'in 1957 tarihli çalışmasının devamı olarak saymış ve VZA'yı Eduardo Rhodes'un doktora tezi çalışması ile başlatmıştır (Örkü, 2004).

W.W.Cooper danışmanlığında Edwardo Rhodes, Program Follow Through'u değerlendirmiştir. Bu program dezavantajlı öğrenciler için eğitim programıdır ve Federal Hükümet'ten destek ile ABD'deki kamu okullarına uygulanmıştır. Analiz ise, Program Follow Through'a katılmış ve katılmamış okul gruplarının performansını karşılaştırmayı içermektedir. Veriler olarak yapılan sosyal testlerin sonucundaki ölçümler alınmış ve 25 girdi ve 11 çıktı belirlenmiştir. Burada toplam

70 tane okulun (karar birimi de denilebilir) görelî teknik etkinliği fiyatları göz ardı ederek çoklu girdi ve çıktılarıyla tahmin etme arzusu, CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) formülasyonu olarak bilinen VZA oransal formülünü doğurmuş ve VZA'yı ilk duyuran çalışma olarak European Journal of Operations Research'de 1978 yılında yayınlanmıştır (Karasoy, 2000).

1980'ler de VZA, model olarak CCR ile sınırlı kaldı. Bu dönemdeki çalışmalar genel olarak eğitim ile ilgili idi. 1980'lerin ikinci yarısında model seçimi oldukça genişlemiş, temel VZA modelleri olarak bahsettiğimiz sabit ölçekli CCR modellerinin yanında, değişken ölçekli BCC (Banker, Charnes, Cooper) modeli, parçalı logaritmik doğrusal sınırlar içeren çarpımsal model ile yönelimsiz toplamsal model kullanıcıların tercihine sunulmuştu.

Aynı dönemde VZA ve temel üretim teorisi arasında bağıntı kuruldu ve regresyon ile VZA'nın ilk karşılaştırmaları bu dönemde yapılmaya başlandı. Arşimedyan olmayan sabit konusundaki yanlışlıklar yapıldığına dair tartışmalar bu dönemde başladı. Stokastik VZA çalışmalarının temelleri de bu dönemde atıldı. Bunlara rağmen VZA'nın bu dönemdeki gelişimi modeller ve teorik düşüncelerle sınırlıydı, en üretken ölçek ölçüsü (MPSS)⁶, Pareto-Kopmans ile bağlantılı toplamsal model ve pencere analizi VZA'nın ulaştığı uç sınırlardı.

1990'lar VZA'nın olgunluk dönemidir. Bu dönemde açılımlar, hesaplamalar ve uygulamalar alanında tam olarak gelişme sağlandı. Ekonometri ve Yöneylem Araştırması/Yönetim Bilimleri araştırmacıları arasında diyaloglar ve birlikte çalışmalar başladı. Bunun bir sonucu olarak Journal of Econometrics UNC konferansının ardından kasım 1990 tarihli sayısını özel VZA sayısı olarak yayınlamıştır. Teorik açılımlar ve gelişmeler sayısızdı. Farklı VZA modellerini karşılaştırılması, kontrol edilemeyen değişkenlerin dikkate alınması, kategorik değişken kullanımı, bireysel yargıların modele dâhil edilmesi, cone-oran modeli, kabul bölgeleri, model sınıflama ilişkileri hep bu dönemin gelişmeleridir. Duyarlılık ve tutarlılık çalışmaları ve dönüşüm değişmezliği bu dönemin teorik gelişmeleri arasında yer alır. Arşimedyan olmayan modellerin bilgisayar yazılımları da doğru olarak bu dönemde yapılmıştır. VZA'ya özel diğer hesaplama gereksinimleri gözlemlenmiş ve özelleşmiş fiyatlandırma kuralları, dejenerasyonu konu alan

⁶ MPSS: Most Productive Scale Size

analitik teknikler ve sakınılmış seyrek matris⁷ tekniklerini de içeren üretim kalitesi ile ilgili VZA yazılımları geliştirilmiştir. Artan VZA çalışmalarına bağlı olarak VZA'nın bibliyografyasına yönelik çalışmalar da bu dönemde başlamıştır (Örkçü, 2004).

1990'ların ikinci yarısına gelindiğinde ise artık VZA etkinlik araştırmalarının temel araçlarından biri olarak yerini almış, VZA'ya özgü yazılımların da geliştirilmesi ile büyük ölçekli karmaşık gerçek dünya problemlerinde artan şekilde kullanılmaya başlamış ve araştırmacıların vazgeçilmezi olmuştur. Bu aşamadan sonra araştırmacılar hassaslık üzerinde durmaya başlamış, seçilen modelin problemi karşılayıp karşılamadığı, sonuçların doğru hesaplanıp hesaplanmadığı araştırma konusu olmuştur. Dyson (2001) ise VZA'nın çözümsüz kaldığı noktaları ve bu noktalardaki çözüm önerilerini araştırmıştır. Bu soruların cevapları, sorunların çözümü olarak model kurulması ve model değişkenleri arasındaki uyum konusunda istatistiksel test ihtiyacını ortaya çıkartmış ve çabalar bu istatistiksel testlerin yapılabilmesini mümkün kılacak stokastik VZA çalışmaları üzerinde yoğunlaşmıştır. VZA'nın yöneylem araştırması ve yönetim bilimleri içindeki yeri ve geleceği sorgulanmaya başlanmış, Bu tartışmalara Cooper'da VZA'nın "kontrol" amaçlı olarak kullanılması ve diğer disiplinlerle daha fazla işbirliği yapılması gerektiğini ifade ederek katılmıştır. Yapılan bibliyografyalar dergilerde yayınlanabilir boyutları aşmış, artık kitap olarak basılır hale gelmiş, VZA çalışmalarını kendi içinde sınıflamaya yönelik çalışmalar başlamıştır

Son yirmi yıllık süre içinde, öncelikle kar amacı gütmeyen kurumlarda (hastane, silahlı kuvvetler, üniversite vb.), AR-GE projelerinde, çok uluslu ya da çok şubeli şirketlerin görece performanslarının ölçümünde Veri Zarflama Analizi (VZA) uygulamalarına rastlanmaktadır.

2.3.2. Ölçeğe Göre Getiri Kavramı

A ve B girdilerinin aynı oranda artırılmaları veya sabit bir sayı ile çarpılmaları üretim ölçeğinin değiştirilmesi anlamına gelir. Bunun sonucu olarak ürün miktarında meydana gelen değişiklik ölçeğe göre getiri olarak adlandırılır.

⁷ Eschewed Sparse Matrix

Ölçeğe göre getirinin üç farklı şekli; ölçeğe göre sabit getiri, ölçeğe göre artan getiri ve ölçeğe göre azalan getiri kavramları aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

Ölçeğe Göre Sabit Getiri

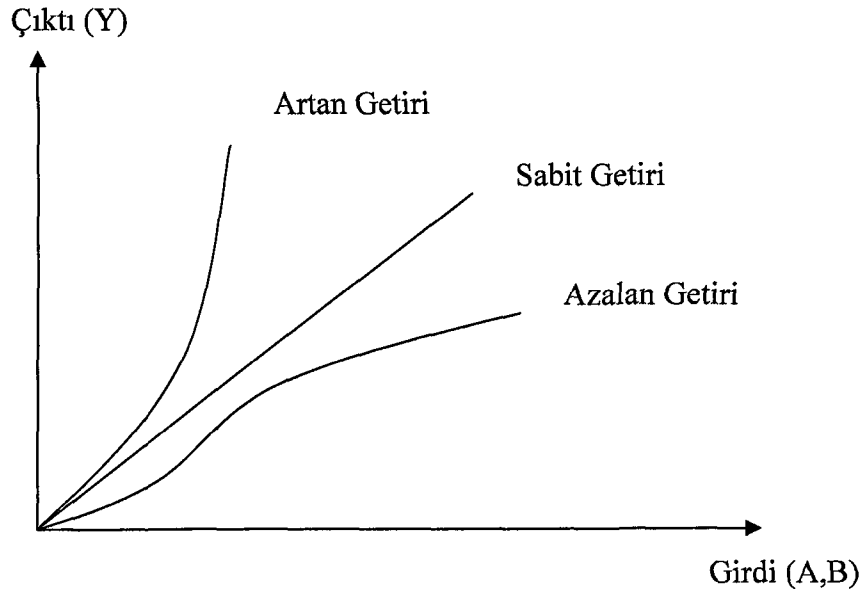
Bir firmanın A ve B girdilerini kullanarak Y ürettiği kabul edilirse, üretim fonksiyonu $y=f(a,b)$ olarak yazılabilir. Üretim ölçeği λ oranında değiştirildiğinde ürettiği çıktı miktarı da λ oranında değişiyorsa, bir başka ifade ile $\lambda=1$ ise buna ölçeğe göre sabit getiri denir.

Ölçeğe Göre Artan Getiri

Firmanın üretim ölçeğini λ oranında değiştirdiğinde ürettiği çıktı miktarı λ oranından daha yüksek bir oranda değişebilir. Bir başka deyişle girdi miktarındaki herhangi bir radyal artış çıktı miktarında daha büyük bir radyal artışa neden olabilir. Bu da ölçeğe göre artan getiriyi ifade eder. ($\lambda>1$) Burada radyal kelimesi ile girdilerdeki her bir bileşen için aynı oranda girdi azalmasını, çıktılardaki bileşenler için aynı oranda çıktı artışının var olduğu kabul edilmektedir.

Ölçeğe Göre Azalan Getiri

Çıktı miktarı λ oranından daha düşük oranda değişirse, ölçeğe göre azalan getiri gerçekleşmiş olur. ($\lambda<1$) Bir başka ifade ile üretimde kullanılan girdi miktarı 5 kat arttığında ürettiği çıktı miktarı 3 kat artarsa ölçeğe göre azalan getiri söz konusudur.



Şekil 2.5 Ölçeğin çeşitleri

2.3.3. Temel Veri Zarflama Analizi Modelleri

En basit durum olarak tek girdi ve çıktıya sahip bir birim için etkinlik,

$$E = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

olarak; gelişmiş örgütlerde ise girdi ve çıktı sayısındaki farklılık dikkate alınarak etkinlik,

$$E = \frac{\text{Ağırlıklı Çıktı}}{\text{Ağırlıklı Girdi}}$$

oranı ile tanımlanabilir. Ancak bu son tanımda yer alan ağırlıkları ortak değerler olarak belirlemek, özellikle karşılaştırılan birimlerin birbirinden farklı karmaşık yapıları sebebiyle çok güçtür. Bu konuda Farrell'in 1957'deki çalışması başlangıç çalışması olarak ele alınırsa Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından 1978'de ortaya konulan araştırma, teknik etkinliğin değerlendirilmesinde parametrik olmayan yaklaşımdaki daha sonraki tüm gelişmeler için kuşkusuz bir temel oluşturmuştur.

VZA, Farrell'in göreceli teknik etkinlik kavramını geliştirmiş ve tek çıktılı üretim ortamı yerine birçok çıktının söz konusu olduğu üretim ortamlarında da kolaylıkla etkinlik ölçümünün gerçekleştirilebilmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca,

Farrell yaklaşımındaki ölçeğe göre sabit getiri varsayımı hafifletilerek teknik etkinliğin yanı sıra ölçek etkinliğinin de ölçülebilir duruma gelmesi sağlanmıştır.

VZA'nın resmi olarak tanınmasını, literatürde yer edinmesini takiben, yöntemin temel kavram ve prensipleri modelin çeşitlenmesini getirmiş, CCR oran modeli, BCC ölçeğe göre getiri modeli, toplamalı model ve çarpmalı model olmak üzere 4 ana model geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Farklı modeller uygulandığında dahi elde edilen verimlilik ya da verimsizlik değerlerinin güvenilir olduğu literatür içinde kanıtlanmıştır.

Bu CCR formülü Ölçeğe Göre Sabit Getiri durumunu varsaymaktaydı. Daha sonra Banker, Charnes ve Cooper'ın çalışmalarında Ölçeğe Göre Değişen Getiri durumu ele alınmış BCC formülasyonu ortaya çıkmıştır. CCR ve BCC modellerinin her biri için girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere iki ayrı formülasyon oluşturulmaktadır. Bu formülasyonlar detaylı şekilde Seiford ve Thrall tarafından 1990 yılında incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Ayrıca Charnes, Cooper, Golany, Seiford ve Stutz tarafından ortaya atılan toplamsal model ve çarpımsal model adı altındaki farklı formülasyonlar da literatürde yer almaktadır. Yine, stokastik olarak etkinlik sınırının hesaplanmasını konu alan yayınların yanı sıra son zamanlarda yayınlanan, etkinlik sınırlarına ait duyarlık analizleri ve ağırlık faktörlerinin belirlenmesinde getirilebilecek sınırlamalarla ilgili çalışmalar da mevcuttur.

VZA metodu, girdiye ve çıktıya yönelik olarak iki yönlü kullanılabilme özelliğine sahiptir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır.

CCR Modeli

CCR modeli Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında önerilmiştir. Bu modele göre sanal ⁸ girdi ve çıktılar bilinmeyen ağırlıklar (v_i ve u_r) altında aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

⁸ Ağırlıklar, literatürde "sanal transformasyon", "sanal çarpanlar", ya da "sanal ağırlıklar" olarak adlandırılır. Sanal (virtual) terimi, ağırlıkların gözlemlenmiş değil türetilmiş olduğunu göstermektedir. Söz konusu ağırlıkların sonuç olarak ekonomik bir anlamı olmayıp, yalnızca değerlendirilen karar biriminin verimliliğini maksimize eden algoritmi karakterize etmektedirler.

$$\text{Sanal Girdi} = v_1 x_{1o} + \dots + v_m x_{mo}$$

$$\text{Sanal Çıktı} = u_1 y_{1o} + \dots + u_s y_{so}$$

CCR modelinde, doğrusal programlama kullanılarak, sanal çıktı / sanal girdi oranını maksimize edecek şekilde ağırlıkların belirlenmesine çalışılır.

VZA’nde, üzerinde çalışılan girdi ve çıktılardan oluşan sistem “Karar Verme Birimi” (KVB)⁹ olarak adlandırılır. KVB’ler, girdileri çıktılara dönüştürmekten sorumlu birimlerdir ve bu süreçteki performansları çalışmanın konusudur. KVB’ler, bu esnek tanım çerçevesinde, benzer hizmeti veren kuruluşlar, bankalar, hastaneler, okullar, kütüphaneler, coğrafi bölgeler ve şehirler olabilir. Girdi ve çıktılar aşağıdaki şartlar altında belirlenir:

1. Her bir girdi ve çıktı için rakamsal veri mevcuttur ve bu veri tüm KVB’ler için pozitifdir.
2. KVB, girdi ve çıktılardan seçimi, analizcinin ilgi alanı içerisinde, görece verimliliği etkileyebileceği düşünülen bir küme oluşturacak şekilde yapılmalıdır.
3. Farklı girdi ve çıktılardan birimleri birbirleriyle uyumlu olmak zorunda değildir. Girdi ve çıktılardan birimleri insan sayısı, harcanan para, yüzölçümü gibi farklı şekillerde olabilir.

N adet KVB’nin girdi ve çıktı verilerinden oluşan bir örneklem kümesi içerisinde her bir KVB_j’nin görece verimliliğini ölçmek n adet optimizasyon modeli çözmeyi gerektirir. Her hangi bir optimizasyondaki verimliliği ölçülmek istenen KVB_j’ye genel olarak KVB_o diyelim. Bu durumda o, {1,2,...,n} kümesinin bir elemanıdır. Aşağıdaki kesirsel programlama modeli, girdi ağırlıkları ($v_i, i=1, \dots, m$) ve çıktı ağırlıklarını ($u_r, r=1, \dots, s$) değişken olarak alarak ağırlıkları hesaplar (Lewin, Morey ve Cook, 1982).

$$(KPo)^{10}$$

Enb :

$$\theta = \frac{u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_s y_{so}}{v_1 x_{1o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_m x_{mo}}$$

Kısıtlar

⁹ Decision Making Unit (DMU)

¹⁰ Kesirli Programlama (Fractional Programming)

$$\frac{u_1 y_{1j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j=1, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \quad (1)$$

Modeldeki kısıtlar her bir KVB için “sanal” çıktının “sanal” girdiye oranının 1’i geçmemesi gerektiğini belirtir. Modelin amaç fonksiyonu, KVB₀ için olan verimlilik oranını maksimize edecek olan v_i ve u_r ağırlıklarının elde etmektir. Kısıtlardan elde edilebilecek bir önemli çıkarım, optimal amaç değeri θ^* ’ın en fazla 1 değerinin alabileceğidir. Bu modelde varsayılan tüm girdi ve tüm çıktı ağırlıklarının negatif olmayan değerlere sahip olduğudur.

VZA literatürü bir kesirli ve doğrusal programlamalar toplamasıdır. Kesirli program doğrusal programlamanın primal halidir. Gerçekte kesirli program VZA’nin kavramsal modeli olarak düşünülmelidir. Doğrusal programlama ise verimlilik hesaplaması için kullanılan pratik bir yöntem niteliğindedir (Çekin, 1999).

Yukarıdaki kesirsel programlama modelinin eşdeğeri, aşağıdaki doğrusal programlama modelidir (Kao ve Liu, 2000):

$$(DP_0)^{11}$$

$$Enb :$$

$$\theta = \mu_1 y_{1o} + \dots + \mu_s y_{so}$$

$$\text{Kısıtlar}$$

$$v_1 x_{1o} + \dots + v_m x_{mo} = 1$$

$$\mu_1 y_{1j} + \dots + \mu_s y_{sj} \leq v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj}$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s \geq 0 \quad (2)$$

¹¹ Doğrusal Programlama (Linear Programming) Daha fazla bilgi Ek 1’de verilmiştir.

DP_0 'ın optimal çözüm kümesi ($v=v^*$, $u=u^*$) ve amaç değeri θ^* ise, aynı zamanda KP_0 'ın optimal çözüm kümesi de ($v=v^*$, $u=u^*$) ve amaç değeri θ^* 'dır. Bu şekilde hesaplanan verimlilik değerleri, girdi ve çıktılarının birimlerinden bağımsızdır.

DP_0 problemi, doğrusal programlama ile çözülmektedir. Ancak optimal çözüm, DP_0 probleminin dual formülasyonu ile daha kolay elde edilebilmektedir. Optimal çözüm kümesi olan (v^* , u^* , θ^*) için CCR verimliliği aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

CCR Verimliliği

1. Eğer KVB_0 için $\theta^*=1$ ve $v^*>0$, $u^*>0$ olmak üzere en az bir optimal (v^* , u^*) çözümü varsa KVB_0 verimlidir.
2. Değilse, KVB_0 verimli değildir.

Bu demektir ki CCR verimsizliği, DP_0 'ın her bir optimal çözümü için, ya $\theta^* < 1$ olma durumunda, ya da $\theta^* = 1$ ve (v^* , u^*) kümesinin en az bir elemanı 0 iken gerçekleşmektedir.

$\theta^* < 1$ olduğu bir verimsizlik durumu ele alınacak olursa, bu durum için LP_0 formülasyonundaki en az bir kısıtta (yani en az bir KVB 'nde) (v^* , u^*) ağırlığının, eşitsizliğin sağ ve sol tarafı için aynı değeri vermekte olduğu görülebilir. (Çünkü aksi durumda, θ^* değeri daha büyüyebilirdi.) Bu şekilde $j \in \{1, \dots, n\}$ 'lere

$$E'_o = \left\{ j : \sum_{r=1}^s u_r^* y_{rj} = \sum_{i=1}^s v_i^* x_{ij} \right\}$$

denecek olursa, E_0 'ın alt kümesi olan ve verimli KVB 'lerinden oluşan E_0 kümesi, KVB_0 'ın "**Referans Kümesini**" oluşturur. Bu gruba dahil olan verimli KVB 'lerin varlığı, KVB_0 'ın görece verimsiz olmasına sebep olmaktadır. E_0 kümesi tarafından oluşturulan hat, KVB_0 için verimlilik üst sınıfını oluşturur (Aydemir, 2002; Cooper, Seiford ve Tone, 2000).

Optimal Ağırlıkların Anlamı

DP_0 'ın optimal çözüm kümesi olarak elde edilen (v^* , u^*), KVB_0 için optimal girdi ve çıktı ağırlıklarını oluşturur. Bu değerlerin ışığı altında verimlilik ölçütü, aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$\theta^* = \frac{\sum_{r=1}^s u_r^* y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i^* x_{io}}$$

DP₀'ın 1. kısıtından dolayı payda 1'dir ve böylelikle

$$\theta^* = \sum_{r=1}^s u_r^* y_{ro}$$

olur. Daha önce bahsedildiği gibi (v^*, u^*) KVB₀ için oransal ölçeğin maksimizasyonu anlamında en uygun ağırlıklar kümesidir. v_i^* i. girdi maddesi için optimal ağırlıktır ve onun büyüklüğü, görelî konuşulursa, maddenin hangi yüksek düzeyde kullanıldığını gösterir. Benzer biçimde u_r^* r. çıktı maddesi için aynıdır. Ayrıca, her madde girdi içinde $v_i^* x_{io}$ gözden geçirilirse,

$$\sum_{i=1}^m v_i^* x_{io} (= 1)$$

O zaman her maddenin görelî önemini her $v_i^* x_{io}$ değeri referansı ile görebiliriz. Aynı durum $u_r^* y_{ro}$ için de söylenir. Burada u_r^* , θ^* 'ın tüm değeri içinde y_{ro} 'ın görelî katkısının ölçümünü verir. Bu değerler KVB₀'nun değerlendirilmesinde hangi maddenin katkısını göstermekle kalmaz, bunun hangi boyutlarda olduğunu da gösterir (Cooper, Seiford ve Tone, 2000).

Üretim Olabilirlik Kümesi

Daha önceki kısımlarda n KVB'nin girdi ve çıktı vektörleriyle $((x_j, y_j), j=1, \dots, n)$ çalışılmıştı. Bu kısımda pozitif veri varsayımı kaldırılarak, bir KVB'nin herhangi bir girdi ve çıktı vektörü (x_j, y_j) için bileşenlerinden en az birinin pozitif olması varsayımı altında çalışılacaktır. Yani bir KVB için girdi ve çıktıda en az bir pozitif değere sahip olması, analizini yapılabilmesi için girdi ve çıktıda en az bir pozitif değere sahip olması analizin yapılabilmesi için yeterlidir.

Bu durumda gerçekleşebilir (x, y) çiftlerinden oluşan kümeye “**üretim olanak kümesi**” adı verilir. Üretim olanak kümesi (P) aşağıdaki özelliklere sahiptir:

1. Bütün gözlemlenen (x_j, y_j) vektörleri P'ye aittir.
2. Eğer (x, y) P'ye aitse, herhangi bir pozitif sabit değer için (tx, ty) de P'ye aittir.

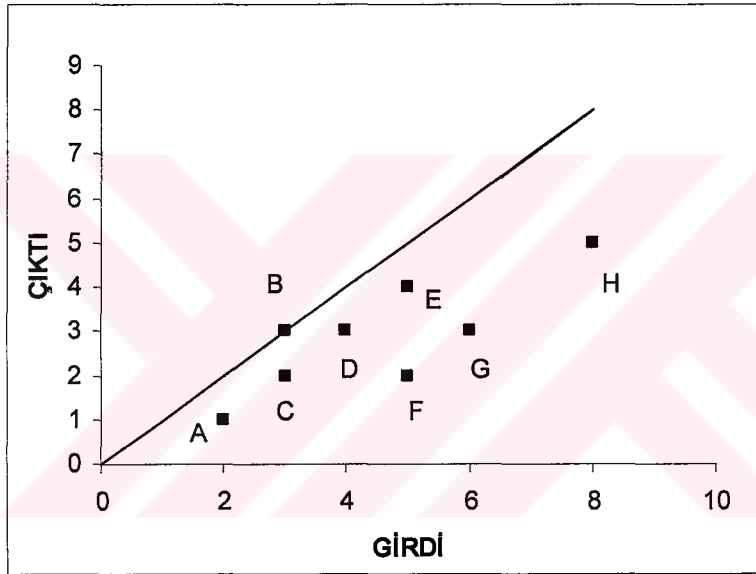
Bu özellik, literatürde “Sabit Getirili Ölçek” varsayımı olarak adlandırılır.

3. x 'den daha az girdiye ve y 'den daha az çıktıya sahip olmayan bütün (x, y) vektörleri P 'ye dahildir. (Yani gerçekleştirilebilirler.)
4. P 'ye ait olan vektörlerin bütün yarı-pozitif doğrusal kombinasyonları yine P 'ye aittir.

Yukarıdaki özellikler toplanırsa üretim olanak kümesi P aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

$$P = \{(x, y) | x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, \lambda \geq 0\}, \lambda : R^n \text{ 'de bir yarı-pozitif vektör}$$

Şekil 2.7'de bir girdi ve bir çıktı için tipik bir üretim olanak kümesi görülmektedir. Bu örnekte olanak kümesi B noktası ve bu nokta ile orjin noktasını birleştiren ışın ile sınırlanmıştır (Verimlilik üst sınırı) (Aydemir, 2002).



Şekil 2.7 Tek girdi ve tek çıktıdan oluşan sistemler için üretim olabilirlik kümesi

Girdi Yönlü CCR Modeli

CCR modelinin bir versiyonu en az gözlemlenmiş (mevcut olan) çıktı seviyesini karşılayabilecek şekilde girdileri minimize etmeyi amaçlarken ("**girdi odaklı model**"), bir diğer versiyonu ise gözlemlenmiş girdilerden daha fazlasını talep etmeyecek şekilde çıktıları maksimize etmeyi ("**çıkı odaklı model**") amaçlar.

CCR modeli, (X,Y) matrisini baz alarak ve girdi çarpanları için de u vektörünü değişken olarak kabul ederek aşağıdaki doğrusal programlama formatına dönüşmektedir:

(DP_o)

Enb :

uy_o

Kısıtlar

$vx_o = 1$

$-vX + uY \leq 0$

$v \geq 0, u \geq 0$

(3)

Yukarıdaki formülasyon, içinde vektör notasyonu kullanılması haricinde, daha önceden CCR modeli için verilen formülasyonla aynıdır. (DP_o) 'ın dual problem formülasyonu reel θ ve negatif olmayan $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)^T$ vektör değişkenleri için aşağıdaki şekildedir:

$(DDP_o)^{12}$

Enk :

θ

Kısıtlar

$\theta x_o - X\lambda \geq 0$

$Y\lambda \geq y_o$

$\lambda \geq 0$

(4)

Primal ve dual kısıt ve değişkenleri arasındaki karşılıklık Çizelge 2.4 ile özetlenmektedir.

Çizelge 2.4 CCR Modeli primal ve dual formülasyon değişken
ve kısıt karşılıkları

¹² Dual Doğrusal Programlama (Dual Linear Programming)

Kısıt (DP ₀)	Dual Değişken	Kısıt (DDP ₀)	Pirimal Değişken
$vx=1$	θ	$\theta x_0 - X\lambda \geq 0$	$v \geq 0$
$-vX + uY \leq 0$	$\lambda \geq 0$	$Y\lambda \geq y_0$	$u \geq 0$

$\theta=1, \lambda_0 = 1, \lambda_j = 0$ ($j \neq 0$) değerleri, (DDP₀) için gerçekleştirilebilir bir çözüm kümesi oluşturmaktadır. Problem θ 'nın minimizasyonu olduğu için, θ^* ile gösterilen θ 'nin optimal değerinin 1'den büyük olmayacağı gerçektir. Diğer taraftan, girdi-çıkıtı vektörünün tüm bileşenlerinin tamamen sıfır değerini alamaması varsayımı (yani veri kümesinin yarı-pozitif olması varsayımı), 2.kısıtın λ değerini sıfırdan farklı olmaya zorlar. λ 'nın sıfırdan farklı olması, θ değerinin 0'dan büyük olmasına sebep olur.

(DDP₀)'nin kısıtları $(\theta x_0, y_0)$ vektörünün P üretim olanak kümesine dahil olmasını gerektirirken, amaç fonksiyonu ise P içerisinde kalmak suretiyle x_0 girdi vektörünü dairesel olarak θx_0 'a indirgemeyi hedefler. Bir diğer deyişle, (DDP₀) formülasyonunda, KVB₀'ın çıkıtı seviyesinin en az y_0 olması garanti edilirken, girdi vektörü x_0 'ın dairesel olarak mümkün olan en düşük seviyeye indirilmesine çalışılır. P'nin yukarıda listelenen özellikleri altında, $\theta^* < 1$ olması durumunda, $(X\lambda, Y\lambda)$ vektörünün, $(\theta x_0, y_0)$ vektöründen daha üstün olacağı söylenilebilir. Bu özelliğin ışığı altında, “**girdi fazlalığı**” $s^- \in R^m$ ve “**çıkıtı eksikliği**” $s^+ \in R^s$ vektörleri tanımlanır ve bu vektörler, literatürde “**serbest**” vektörler (değişkenler) olarak adlandırılır:

$$s^- = \theta x_0 - X\lambda$$

$$s^+ = Y\lambda - y_0$$

(DDP₀)'nin bütün gerçekleştirilebilir (θ, λ) değerleri için $s^- \geq 0, s^+ \geq 0$

KVB₀'da gözlemlenebilecek olası girdi fazlalığı ve çıkıtı eksikliğini belirlemek için aşağıdaki 2 aşamalı doğrusal programlama modeli çözülür:

Aşama I

(DDP₀) çözülür. Optimal amaç değeri θ^* olarak bulunur. Lineer programlamanın dualite teoremi gereği, θ^* (DP₀)'nın optimal amaç değerine eşittir ve aynı zamanda CCR verimlidir. θ^* 'ın bu değeri aşağıdaki “Aşama II” problemine dâhil edilir:

Aşama II

θ^* 'a ait bilginin ışığında ve (λ, s^-, s^+) değişkenler olarak kullanılarak aşağıdaki DP çözülür:

Enb :

$$w = es^- + es^+$$

Kısıtlar

$$s^- = \theta^* x_o - X\lambda$$

$$s^+ = Y\lambda - y_o$$

$$\lambda \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0$$

$$e = (1, \dots, 1)$$

$$(es^- = \sum_{i=1}^m s_i^- \text{ ve } es^+ = \sum_{r=1}^s s_r^+) \quad (5)$$

Aşama II'nin amacı θ^* 'ı sabit tutarken girdideki fazlalıkların ve çıktıda eksikliklerin toplamını maksimize edecek bir çözüm bulmaktır (Aydemir, 2002). Girdi fazlalığını ve çıktı eksikliği kavramlarını içerecek şekilde yeniden bir CCR verimlilik tanımı yapılacak olursa:

CCR verimliliği

Yukarıda Aşama I ve Aşama II olarak verilen iki doğrusal programlama problemlerinin optimal çözüm kümesi olan $(\theta^*, \lambda^*, s^{*-}, s^{*+}), \theta^*=1$ durumunu sağlar ve girdide fazlalık ya da çıktıda eksiklik vermezse ($s^- = 0, s^+ = 0$), KVB₀ CCR-verimli, aksi halde ise CCR-verimsiz olarak adlandırılır, çünkü tam verimlilik için:

1. $\theta^*=1$
2. Bütün serbest değişkenler 0 şartları sağlanmak zorundadır (Armağan, 2001).

Bu iki şartın birincisi, “**dairesel verimlilik**” olarak adlandırılır. Buna aynı zamanda “**teknik verimlilik**” denmesinin nedeni, $\theta^* \leq 1$ durumu için girdi karışımını (girdilerin birbirleriyle olan orantılarını) değiştirmeden bütün girdilerin

aynı anda azaltılabilmektedir. $(1-\theta^*)$ değeri, üretim olabilirlik kümesinin izin verdiği en büyük oransal azalma değeri olduğu için, daha öte bir azalma, sıfırdan farklı serbest değişken optimal değerlerine bağlı olacak ve girdi karışımındaki girdilerin birbirleriyle olan oranlarını değiştirecektir. Bu sebeple, yukarıdaki iki fazlı prosedür sonucunda ortaya çıkan sıfırdan farklı serbest değişken değerlerine bağlı verimsizlikler, “**karışım verimsizliği**” olarak adlandırılır. Bu iki tür verimsizliği ifade etmek için literatürde farklı isimler de kullanılmıştır. Örneğin, CCR verimlilik tanımındaki sadece (1) şartını sağlayan bir verimlilik, “**zayıf verimlilik**” olarak adlandırılmakta, (1) ve (2) şartlarının ikisinin birden sağlanması durumunda da “**Pareto-Koopmans**” verimliliği adı verilmektedir. Pareto-Koopmans verimliliği, aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

Pareto-Koopmans Verimliliği

Bir KVB, bir girdi ya da çıktının seviyesinin iyileştirilmesini, diğer girdi ve çıktılarının seviyelerini kötüleştirmeden mümkün kılmıyorsa, tam olarak verimlidir.

Yukarıdaki verimlilik kavramı, ilk kez ekonomist M.J.Farrell tarafından gözlemlenmiş veriye uygulanarak gerçek hayata geçirilmiştir. Ancak Farrell, verimli olarak bulduğu KVB’ler için sadece (1) şartını sağlayabilmiştir. Bir diğer deyişle Farrell’in bulduğu verimlilik “zayıf verimlilik” kavramı ile eşdeğerdir. Ancak herhangi bir girdi ya da çıktı için sıfırdan farklı çıkan serbest değişken değerleri, o girdi ya da çıktı için, başka girdi ve çıktıların durumlarını kötüleştirmeden ek iyileşmenin mümkün olacağını söylemektedir. Farrell’in farkında olduğu modelindeki bu yetersizlik, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından iki fazlı prosedürle sonlanacak bir matematiksel formülasyonla giderilmiştir. Bu sebeple (1) ve (2)’nin her ikisinin birden sağlandığı bir çözüm bize CCR verimliliğini vermektedir.

Elde edilen bu sonuçlardan, dualite teorisi yardımıyla daha öte çıkarımlar yapmak mümkündür. Dualite teorisi, (DP_0) ve (DDP_0) modellerinin kısıt ve değişkenleri arasında bir “tamamlayıcılık” ilişkisi olduğunu söylemektedir. Bu ilişkiye göre, (DP_0) ’deki v ve u vektörleri, (DDP_0) ’deki 1 ve 2 kısıtları için dual çarpandır. Bu durumda (DP_0) ’nin optimal çözümü olan (v^*, u^*) ile (DDP_0) ’nin optimal çözümü olan $(\lambda^*, s^{-*}, s^{+*})$ arasında aşağıdaki ilişki vardır:

$$v^* s^{-*} = 0 \text{ ve } u^* s^{+*} = 0$$

Bu ilişkinin anlamı şudur: Eğer v^* ya da u^* 'ın herhangi bir bileşeni pozitif ise, o bileşene karşılık gelen s^{-*} ya da s^{+*} 0 olmak zorundadır. Diğer taraftan eğer s^{-*} ya da s^{+*} 'ın herhangi bir bileşeni pozitif ise, o bileşene karşılık gelen v^* ya da u^* 0 olmak zorundadır.

CCR verimliliği ve dualite teorisinden elde edilen çıkarımlar, KVB_0 için aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1. Eğer $\theta^* < 1$ ise KVB_0 CCR-verimsizdir, çünkü (DP_0) ve (DDP_0) aynı optimal amaç değerine (θ^*) sahiptir.
2. Eğer $\theta^* = 1$ ve serbest değişkenlerin değeri sıfırdan farklı ise ($s^{-*} \neq 0, s^{+*} \neq 0$), yukarıdaki tamamlayıcılık teoreminden hareketle, pozitif serbest değişkenlere karşılık gelen v^* ve u^* değerleri 0'a eşit olmak zorundadır. Bu sebeple, KVB_0 , CCR-verimsizdir.
3. Son olarak, eğer $\theta^* = 1$ ve serbest değişken değerleri sıfır ise, tamamlayıcılık teoreminden hareketle, (DP_0) 'nin optimal çözüm kümesi (v^*, u^*) pozitifdir ve KVB_0 , CCR-verimlidir (Cooper, Seiford ve Tone, 2000).

Referans Küme

Serbest değişken değerlerini maksimize eden Aşama I ve Aşama II prosedürlerinden elde edilen sonuçlar yardımıyla, verimsiz bir KVB için iyileştirmeye esas teşkil edecek referans küme aşağıdaki şekilde oluşturulmaktadır:

$$E_o = \{j | \lambda_j^* > 0\} (j \in \{1, \dots, n\})$$

Bu durumda optimal çözüm aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\theta^* x_o = \sum_{j \in E_o} x_j \lambda_{j^*} + s^{-*}$$

$$y_o = \sum_{j \in E_o} y_j \lambda_{j^*} - s^{+*}$$

Bu denklemlerden anlaşılacağı üzere, KVB_0 için olan verimlilik, girdilerin dairesel olarak θ^* oranında azaltılmasıyla ve girdi seviyesinin girdi fazlalıkları olan s^{-*} miktarı kadar daha düşürülmesiyle ulaşılabilir. Aynı şekilde, çıktı miktarlarının çıktı eksikliği olan s^{+*} miktarı kadar desteklenmesiyle verimliliğe ulaşılabilir. Kısaca söylemek gerekirse, verimsiz bir KVB için girdi ve çıktı seviyesindeki net ilerleme aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$\Delta x_o = x_o - (\theta^* x_o - s^{-*})$$

$$\Delta y_o = s^{+*}$$

Verimlilikte ilerleme formülasyonu, diğer bir adıyla “**CCR projeksiyonu**” aşağıdaki şekilde belirlenmektedir:

$$x_o^{\wedge} = x_o - \Delta x_o = (\theta^* x_o - s^{-*}) \leq x_o$$

$$y_o^{\wedge} = y_o + \Delta y_o = y_o + s^{+*} \geq y_o$$

Bu durumda iyileşme göstermiş girdi ve çıktı seviyesi $(x_o^{\wedge}, y_o^{\wedge})$ ile gösterilmektedir. $(x_o^{\wedge}, y_o^{\wedge})$ vektörü, KVB_o 'ı başvuru grubu olan E_o 'a projekte eder ve E_o içerisindeki KVB'lerin negatif olmayan tüm kombinasyonları verimlidir.

Çıktı Yönlü CCR Modeli

Şu ana kadar, en az gözlemlenmiş çıktı seviyesini garantilerken girdileri minimize etmeyi hedefleyen “girdi odaklı model” üzerinde durulmuştu. Bir başka model ise, en fazla gözlemlenmiş girdi seviyesini garanti ederken, çıktıları maksimize etmeye yarayan formülasyondur ve literatürde “çıktı odaklı model” olarak anılır. Bu formülasyon aşağıdaki şekildedir:

$$(ÇDDP_o)^{13}$$

$Enb :$

$$\eta$$

Kısıtlar

$$x_o - X\mu \geq 0$$

$$\eta y_o - Y\mu \leq 0 \quad \mu \geq 0 \quad (6)$$

$(ÇDDP_o)$ için optimal çözüm, girdi odaklı CCR modelinden direkt olarak türetilir:

$\lambda = \mu / \eta$, $\theta = 1 / \eta$ olarak tanımlanırsa, $(ÇDDP_o)$ 'nun son hali:

$$(DDP_o)$$

$Enk :$

$$\theta$$

Kısıtlar

¹³ Çıktı Yönlü Doğrusal Programlama (Output Oriented Linear Programming)

$$\begin{aligned}
\theta x_o - X\lambda &\geq 0 \\
y_o - Y\lambda &\leq 0 \\
\lambda &\geq 0
\end{aligned} \tag{7}$$

Yukarıdaki (ÇDDP_o)'nun yeni hali, girdi odaklı CCR modeliyle aynıdır. Bu sebeple, çıktı odaklı model ile girdi odaklı model, aşağıdaki şekilde birbirleriyle ilintilidir:

$$\eta^* = 1/\theta^*, \mu^* = \lambda^*/\theta^*$$

Çıktı odaklı modelde serbest değişkenler (t^-, t^+) aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$X\mu + t^- = x_o$$

$$Y\mu + t^+ = \eta y_o$$

Bu değişkenler de girdi odaklı modelle aşağıdaki bağlantıyı taşımaktadır:

$$t^{-*} = s^{-*}/\theta^*$$

$$t^{+*} = s^{+*}/\theta^*$$

$\theta^* \leq 1$ olduğu için η^* aşağıdaki kısıt altındadır:

$$\eta^* \geq 1$$

Bu sebeple η^* 'in değeri ne kadar büyük olursa, KVB o kadar az verimlidir. θ^* girdi azaltma oranını belirlerken, η^* çıktı artırma oranını belirler. Yukarıdaki ilişkilerden yola çıkarak, denilebilir ki bir KVB'nin performansı için girdi odaklı CCR modelinin verimli çıkması, ancak ve ancak çıktı odaklı modelin verimli çıkmasıyla mümkün olabilir.

(ÇDDP_o)'nun dual formülasyonu, p ve q vektör değişkenleri olacak şekilde aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

(ÇDP_o)

Enk :

$$px_o$$

Kısıtlar

$$qy_o = 1$$

$$-pX + qY \leq 0$$

$$p \geq 0, q \geq 0 \quad (8)$$

(ÇDP_o)'ın optimal çözümü (v^* , u^*) iken, çıktı odaklı (ÇDP_o) modelinin optimal çözümü aşağıdaki bağıntıyla elde edilebilir:

$$p^* = v^* / \theta^*, q^* = u^* / \theta^*$$

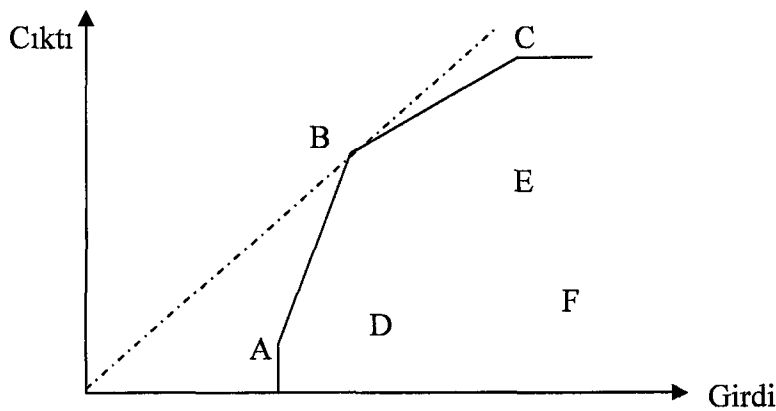
Kısaca söylemek gerekirse, çıktı odaklı CCR modelin optimal sonucu, girdi odaklı model vasıtasıyla elde edilebilmektedir. Çıktı odaklı modelin sağlayacağı girdi ve çıktındaki iyileştirme aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$\begin{aligned} x_o^{\wedge} &= x_o - t^{-*} \\ y_o^{\wedge} &= \eta^* y_o + t^{+*} \end{aligned}$$

Çıktı odaklı model sadece basit bir matematiksel dönüşüm sonucu türetilmiş gibi görünse de, analizci hem girdi odaklı hem de çıktı odaklı modelden önemli çıkarımlara ulaşabilir.

BCC Modeli

Bir önceki kısımda CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı üzerine kurulmuştu. Yani, eğer bir (x, y) vektörü gerçekleşebilir ise, (tx, ty) gibi bir vektör de gerçekleşebilme özelliğine sahiptir. Oysa Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen BCC modelinde üretim üst sınırı, var olan KVB'lerin oluşturduğu "iç bükey zarf" tarafından tanımlanır. Üretim üst sınırı, parçalı doğrusal bir yapı sergiler ve bu özelliğinden dolayı da "değişken dönüşümlü örnek" karakteristiğine sahiptir.



Şekil 2.8 BCC Modelinde Üretim Üst Sınırı ve Ölçek Özellikleri

Şekil 2.8’de görüldüğü üzere AB doğru parçasında “artan dönüşümlü ölçek”, BC parçasında “azalan dönüşümlü ölçek”, ve her iki doğru parçasının birleştiği B noktasında ise “sabit dönüşümlü ölçek” özelliği gözlemlenir.

BBC modeli ilk yayınlandığında, üretim olanak kümesi aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

$$P_B = \{(x, y) | x \geq X\lambda, y \leq Y\lambda, e\lambda = 1, \lambda \geq 0\}$$

$$X = (x_j) \in R^{m \times n},$$

$$Y = (y_j) \in R^{s \times n},$$

$$\lambda \in R^n$$

e: bütün elemanları 1’e eşit olan bir sıra vektörü

Yukarıdaki tanımlamaya göre, BCC modelini CCR modelinden ayıran tek fark,

$$e\lambda = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n = 1$$

Kısıtının CCR modeline eklenmiş olmasıdır. Bu kısıt, $\lambda_j \geq 0$ şartı ile birlikte, n adet KVB’nin çeşitli şekillerdeki kombinasyonlarının, ancak içbükey bir verimlilik üst sınır çizgisi dâhilinde gerçekleşebilmesini sağlamaktadır. Bu durumda girdi odaklı BCC modeli, KVB₀ ‘ın (o=1,...,n) verimliliğini, aşağıdaki doğrusal programlama modelini çözerek hesaplar:

(BCC₀)

Enk :

θ_B

Kısıtlar

$$\theta_B x_o - X\lambda \geq 0$$

$$Y\lambda \geq y_0$$

$$e\lambda = 1, \lambda \geq 0$$

θ_B :skaler değer

(9)

(BCC₀) doğrusal programlamanın dual formülasyonu aşağıdaki şekildedir:

Enb :

$$z = uy_0 - u_0$$

Kısıtlar

$$vx_0 = 1$$

$$-vX + uY - u_0e \leq 0$$

$$v \geq 0, u \geq 0$$

u_0 :serbest işaretli değişken

z, u_0 :skaler değer

(10)

Çizelge 2.5 BCC Modeli primal ve dual formülasyon değişken ve kısıt karşılıkları

Kısıt (LP ₀)	Dual Değişken	Kısıt (DLP ₀)	Pirimal Değişken
$\theta_B x_0 - X\lambda \geq 0$	$v \geq 0$	$vx_0 = 1$	θ
$Y\lambda \geq y_0$	$u \geq 0$	$-vX + uY - u_0e \leq 0$	$\lambda \geq 0$
$e\lambda = 1$	u_0		

CCR ve BCC modelleri arasındaki temel fark, CCR modelinde var olmayan bir kısıt olan $e\lambda = 1$ kısıtından ve bu kısıtla bağlantılı olan serbest işaretli değişken u_0 'dan kaynaklanmaktadır.

Primal BCC₀ modeli, tıpkı CCR modelinde olduğu gibi, iki aşamalı bir prosedür uygulanarak çözülebilir. Bu prosedür, ilk aşamada θ_B 'nin minimizasyonu, ikinci aşamada ise θ_B değerini optimal amaç değeri olan θ_B 'de tutarak, girdi fazlalıklarının ve çıktı eksikliklerinin maksimizasyonu şeklindedir.

Eğer (BCC₀) modelinin optimal çözüm kümesi $(\theta_{B^*}, \lambda^*, s^{-*}, s^{+*})$ (s^{-*} en fazla girdi fazlalığını, s^{+*} ise en fazla çıktı eksikliğini simgelemektedir) $\theta_{B^*}=1$ ve ($s^{-*}=0$, $s^{+*}=0$) şartlarını sağlarsa, söz konusu olan KVB₀ BCC-verimli, sağlamazsa BCC-verimsizdir.

Referans Kümesi

BCC-verimsiz bir KVB₀ 'nın referans kümesi, λ^* optimal çözümünü temel olarak aşağıdaki şekilde tanımlanır:

$$E_o = \{j | \lambda_j^* > 0\} (j \in \{1, \dots, n\})$$

Birden fazla optimal çözüm bulunması durumunda, başvuru grubunu oluşturan KVB_j'lerin kombinasyonları ve KVB₀ arasında aşağıdaki ilişki kurulabilir:

$$\theta_B^* x_o = \sum_{j \in E_o} x_j \lambda_j^* + s^{-*}$$

$$y_o = \sum_{j \in E_o} y_j \lambda_j^* - s^{+*}$$

Bu durumda, KVB₀'da girdi ve çıktı miktarlarında iyileştirme yaparak verimliliğe ulaşabilmek için, BCC-projeksiyonu denilen aşağıdaki dönüşüm kullanılabilir:

$$x_o^{\wedge} = \theta_B^* x_o - s^{-*}$$

$$y_o^{\wedge} = y_o + s^{+*}$$

Bu projeksiyon sonucu elde edilen $(x_o^{\wedge}, y_o^{\wedge})$ noktası, BCC-verimlidir.

Çıktı Yönlü BCC Modeli

(BCC_o)

Enb :

η_B

Kısıtlar

$$X\lambda \leq x_o$$

$$\eta_B y_o - Y\lambda \leq 0$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

(11)

Bu formülasyon çıktı odaklı BCC modelinin primal formülasyonudur (Korhonen, Tainio ve Wallenius, 2001). Dual formülasyon ise aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

Enk :

$$z = vx_o - v_o$$

Kısıtlar

$$uy_o = 1$$

$$vX - uY - v_o e \geq 0$$

$$v \geq 0, u \geq 0$$

u_o serbest değişken

(12)

Toplamsal Model

Önceki kısımlarda girdi yönlü ve çıktı yönlü olarak modeller ayrılmıştı. Toplamsal model her iki yöntemi birleştiren bir model önerir.

(TM_o)

Enb :

$$z = es^- + es^+$$

Kısıtlar

$$X\lambda + s^- = x_o$$

$$Y\lambda + s^+ = y_o$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0$$

(13)

Burada $e\lambda = 1$ kısıtının göz ardı edildiği bir toplamsal model alternatifide mevcuttur.

Yukarıdaki modelin duali aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

Enk :

$$w = vx_o - uy_o + u_o$$

Kısıtlar

$$vX - uY + u_o e \geq 0$$

$$u \geq e, u \geq e, u_o \text{ serbest}$$

(14)

Bu modelin optimum çözümü $(\lambda^*, s^{*-}, s^{*+})$ olsun. Eğer s^{*-} ve s^{*+} sifira eşit ise KVB_o toplamsal etkindir.

Çarpımsal Model

Birçok VZA modeli tarafından parçalı lineer zarflama verilmesine karşılık Çarpımsal VZA modelleri parçalı logaritmik lineer veya parçalı Cobb-Douglas zarflamayı kullanarak geliştirilmiştir. Ekonometrideki genel basit fonksiyon şekline ait açılımlarla ilgili özelliklere ek olarak, çoklu etkinlik ölçümü sonucu çoklu girdi ve çıktılara ait doğal açılımları ile diğer avantajlara sahiptir.

Parametrelî yöntemlerin parametresiz yöntemlerle birleştirilmesi doğrultusundaki bu çalışmalar logaritmik değişken dönüşümü yardımıyla çözüme ulaştırılır (Yolalan, 1993).

(ÇM₀)

Enb :

$$\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+$$

Kısıtlar

$$\sum_{j=1}^n \log(x_{ij}) \lambda_j + s_i^- = \log(x_{io})$$

$$\sum_{j=1}^n \log(y_{rj}) \lambda_j - s_r^+ = \log(y_{ro}) \quad (15)$$

Primal modelin duali ise aşağıdadır:

(DCM₀)

Enk :

$$\sum_{i=1}^m v_i \log(x_{io}) - \sum_{r=1}^s u_r \log(y_{ro})$$

Kısıtlar

$$\sum_{i=1}^m v_i \log(x_{io}) - \sum_{r=1}^s u_r \log(y_{ro}) \geq 0$$

$$v_i, u_r \geq 1$$

$$i = 1, \dots, m$$

$$r = 1, \dots, s$$

(16)

Belirli bir VZA modelinin seçimini;

1. Kapalı bir şekilde ölçeğe göre getiri özellikleri,
2. Zarflama yüzeyinin geometrisi (hangi etkinlik ölçümünün yaptırılacağı hususunda)
3. Etkinlik iz düşümü (yani etkin olmayan KVB'lerinin etkinlik sınırına yolu) belirler.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Hukukun amacı, toplumsal barışı sağlamak ve insanlar arasındaki ilişkileri tanzim etmek suretiyle adaletin gerçekleştirilmesidir. Onun asli görevi adalettir. Kendi kendine hak almanın artık geçerli olmadığı günümüzde mahkemeleri aracılığıyla maddi hakları korumayı ve güven altına almayı amaçlayan Devlet, eğer “Adaletli Devlet” olduğu iddiasında ise, halkına sunduğu yargılama hizmeti ile hak dağıtırken, vatandaşının en az giderle ve en az zahmetle en kısa sürede hakkına kavuşmasını sağlamakla yükümlüdür. Ancak bu şekilde adaletin yerine getirilmesinden söz edilebilir. Geciken ve pahalı olan bir yargılamanın adaletli olduğundan söz edilemez.

Son yıllarda Türk Yargısında davaların uzun sürmesi, zamanında sonuçlanmaması ve taraflar açısından zaman zaman maddi külfetlere neden olması sıklıkla karşılaşılan bir durum olmaya başlamıştır. Davaların gecikmesi, zamanında bitirilememesi kanunun önleyici gücünü tahrip etmekle kalmamakta, adil, hukuka uygun kararlar vermesini de engellemektedir.

Davaların gecikmesinin sonucu kamuoyunda kızgınlık, kanuna karşı tatminsizlik, mahkemelere karşı saygının kaybolması, kamunun adaletle karşı yabancılaşması, kanunsuzluğun artması daha çok suç ve daha çok dava demektir. Dolayısıyla bir kısır döngünün içine girilmiş olmaktadır.

Türk Yargısında mevcut durum göz önüne alındığında mahkemelerin, açılan davaların sonuçlandırılması açısından etkinliklerinin incelenmesinin yerinde olacağı düşünülmüştür. Mahkemelerin etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla ise son dönemde sıklıkla başvurulan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi tercih edilmiştir. İl bazında yargı ile ilgili olarak pek çok veri bulunmasına rağmen, illerin mevcut kaynaklarını ne derece verimli kullandıkları ve mevcut kaynaklarını en verimli değerlendirme ve dolayısıyla en üretken olma konusunda hangi illerin diğerlerine göre daha başarılı bir performans sergilediklerine ilişkin bir çalışma Türkiye için yapılmamıştır.

VZA'nin kullanılması için genel olarak pek çok neden sayılabilirse de (karşılaştırma olanağı, referans grupları ve hedefler belirlemesi, birçok girdi ve çıktı

ile kullanılabilmesi, hem girdi hem de çıktı yönelimli olarak modellenebilmesi) kamu sektöründe faaliyetlerin doğası VZA kullanımını için ek bir sebep olmaktadır.

Kamu sektöründe üretimin değerlendirilmesi oldukça zordur. Geniş bir departman ya da bir programın pek çok çıktısı olacaktır. Çoğu zaman da kaliteli karakterde ya da sayılabilir özelliği göstermeyen çıktılar elde edilir. Hizmet çıktıları genellikle ve tipik olarak insan kabiliyetleri veya tatmininde bir değişiklik yaratılmasını (client-change) içerirler. Bunlar bilginin artırılması ya da görünümdeki değişiklikler gibi çıktılar olabilirler. Doğal olarak anlamlı şekilde sayısal ölçümleri büyük güçlükler içermektedir.

Kamu hizmetlerinde piyasa fiyatları kaynaklı ağırlıkların mevcut olmaması genel indikatörler hesaplayabilmek için birkaç yöntemden birini tercih etmeyi gerektirir:

1. Uzman Görüşü
2. Müşteri Görüşü
3. Regresyon Analizi
4. Ekonometrik Sınır Analizi
5. Doğrusal Programlama / Veri Zarflama Analizi

Bunlar pazarlanamayan çıktılar için ağırlıklandırma sistemleridir. Uzman görüşü veya müşteri görüşü elde edilemeye bilir veya güvenilir bulunmaz; regresyon analizi “ortalama” üretim fonksiyonundan hareket ettiği için düşük bir performans normu belirler ve bu yüzden verimsizliği kurumsallaştırmakla itham edilir. Ekonometrik analizlerde verimlilik farkları için bir dağılım belirlemek gereklidir.

Tarihsel olarak geleneksel kısmi verimlilik oranları kamu sektöründe de kullanılmıştır. Ancak bu şekilde, tek bir karar birimi için girdi sayısı ile çıktı sayısının çarpımı kadar oran gereklidir ve bu oranlardan bütünsel bir görüş elde etmek mümkün değildir.

VZA, toplam faktör verimliliği prensibini kullanır ve birçok oranı performansın objektif bir özetine indirgemek için bir ağırlıklar sistemi oluşturur. Gerçekte tüm girdi ve çıktıları bir arada ve eşzamanlı olarak ele alışıyla VZA geleneksel oransal analizden bir genellemesi olarak yorumlanabilir. Ayrıca, çıktı tüm girdilerin bir arada faaliyeti ile ortaya çıkar, dolayısıyla kısmi faktör oranları kısmi

verimlilik konusunda yanıtıcı bir ölçü oluşturur. Kamu sektörü için VZA'nın toplam faktör yaklaşımı bir avantaj olarak kabul edilmektedir.

Bildiğimiz gibi VZA, incelemeye alınan üretim teknolojisi çerçevesinde belirlenen göreceli olarak verimli KVB'ler ile bu KVB'lerin oluşturduğu verimlilik sınırını belirlemekte, daha sonra ise görece olarak verimsiz olan KVB'ler üzerinde bir takım yorumlar yapmayı olanaklı kılmaktadır. Göreceli olarak verimsiz olan her bir KVB için verimliliğin iyileştirilebileceği varsayımı mevcuttur ve verimsiz bir KVB'nin bunu yapabilmesi için, yani verimlilik sınırı üzerinde yer alabilmesi için, daha az oranda tüketmesi gereken girdi miktarları ile daha fazla üretmesi gereken çıktı miktarları, yöntemin bize sağladığı bulgular arasında yer alır. Verimsiz KVB'lerin girdi ve çıktılarını ne derece ve hangi miktarlarda verimsiz kullandığı sorusunun yanıtı, verimli KVB'leri ile karşılaştırılma sonucu, en iyi gözlem kümesinde yer alan KVB'lerden en uygunlarının bir bileşimi (ağırlıklı bileşimi) hesaplanarak verilmektedir. İşte her bir verimsiz birim için ulaşabileceği hedefleri göstermeyi olanaklı kılmak için, verimlilik sınırında yer alan ve "sanal bir üretici" oluşturmak üzere verinin kendisinden çıkarılan ağırlıklar yardımıyla birleştirilerek hesaplamalara dahil edilen verimli KVB'lerden, incelenen verimsiz KVB'ye en benzer özellikler (girdi ve çıktı gözlemleri açısından) taşıyanlar, referans grubunu oluştururlar. Her bir verimsiz KVB'nin başvuru grubundaki birimlerin tümünün verimlilik değeri 1'e eşittir.

Model söz konusu girdiler ve çıktılarla girdi yönlü CCR modeli uygulanarak çözülmüştür. CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımını taşımaktadır. Öncelikle CCR modelinin tercih edilmesinin sebebi, sabit getiri varsayımı altında elde edilebilecek verimlilik değerlerinin, değişken getirili verimlilik değerlerine göre daha düşük çıkmasıdır. Daha gerçekçi ve fazla iyimser olmadan yapılacak bir analizin, ileriki çalışmalara ışık tutabilecek daha anlamlı sonuçlar doğuracağından hareketle, ölçeğe göre sabit getiri varsayımını taşıyan CCR modeli benimsenmiştir.

Girdi yönlü modelin çıktı yönlü modele göre bu çalışmada tercih edilmesinin sebebi, girdi odaklı olan modelin hedef fonksiyonunun mevcut girdileri minimize etmesidir. Mevcut çıktıyı en az girdiyle üretme amacına yönelik olan girdi yönlü model, bu sebeple tasarruf yönelimli bir model olma özelliğini taşımaktadır. Çıktılar sabit kabul edilerek, daha rahatlıkla ölçülebilir nitelikte olan girdilerin minimize

edilmesi yoluna gidilmektedir. Bu özelliğinden dolayı da kamu sektöründe en çok tercih edilen VZA modeli olmuştur.

Literatürde mahkemelerin etkinliklerinin incelenmesi konusunda VZA'nin kullanımına iki yerde rastlanmaktadır. Bunlardan ilki 1982 yılında Lewin, Morey ve Cook tarafından gerçekleştirilen mahkemelerin idari etkinliklerinin incelendiği çalışmadır. Amerika Birleşik Devletleri Kuzey Caroline'da 30 bölgede bulunan 100 ağır ceza yüksek mahkemesinde gerçekleştirilen uygulamadır. Bu çalışmada kesirli programlama tercih edilmiştir ve aşağıdaki model kullanılmıştır.

Enb :

$$\theta = \frac{u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_s y_{so}}{v_1 x_{1o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_m x_{mo}}$$

Kısıtlar

$$\frac{u_1 y_{1j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j=1, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0$$

Burada

Y_{ij} : j. mahkemeye ait r. çıktı değişkeninin değeri

X_{ij} : j. mahkemeye ait i. girdi değişkeninin değeridir.

Aynı model Pedraja ve Salinas tarafından 1996 yılında İspanya'da gerçekleştirilen ve 21 Bölge İdare Mahkemesini inceleyen bir uygulamada da kullanılmıştır. Her iki çalışmada girdi ve çıktı değişkenleri olarak birbirine benzer değişkenler seçilmiştir. Bunlara örnek olarak; girdi değişkenleri, dava sayıları, personel ve hakim sayıları, nüfus yoğunlukları v.b., çıktı değişkenleri olarak ise sonuçlanan ve beklemede olan dava sayıları yer almaktadır.

Türk Yargı Sisteminin incelendiği bu çalışmada KVB'lerini iller bazında mahkemeler oluşturmaktadır. Bu mahkemeler içerisinde Devlet Güvenlik Mahkemeleri yer almamaktadır. Çünkü 2004 yılında alınan bir kararla kaldırılan bu mahkemeler 2000 yılında sadece 7 ilde faaliyet göstermekteydi. Karar birimlerinin (illerin) homojenliğinin korunması amacıyla bu mahkemeler araştırma dışında bırakılmıştır. Gözlem kümesinin "homojen" olması demek, elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi açısından çok önemlidir. Bir KVB grubunun homojen olması

demek, o grubu oluşturan tüm KVB'lerinin aynı girdi-çıkıtı karmalarına sahip olmaları ve dışsal etkenlerin birbirinden çok farklı olmadığı anlamına gelir. Gözlem kümesinin içerdiği KVB sayısının belirli bir değerin üstünde olması ile, türetilecek etkinlik ölçütlerinin birbirinden farklı olması olanağı sağlanır. Aksi takdirde, her hangi bir çıkıtı/girdi oranında avantajlı olan KVB tüm ağırlıkları kendi açısından maksimum yapar ve etkinlik sınırına erişir. Bu nedenle etkinlik ölçümünün anlamlı olabilmesi için gözlem kümesinin seçiminde çok titiz davranılması gerekmektedir.

VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin çok olabilmesi için girdi ve çıkıtı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıkıtı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıkıtı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Seçilen girdi sayısı m , çıkıtı sayısı da p ise en az $m+p+1$ tane karar birimine ihtiyaç vardır.

VZA'nin uygulamasında kullanılacak olan girdi ve çıkıtı değişkenleri açıklayıcı ve kapsayıcı olmaları açısından sistemin içinde bulunan uzmanlarla görüşülerek ve konuyla ilgili geçmiş çalışmalar da dikkate alınarak aşağıdaki biçimde belirlenmiştir.

Girdiler:

1. İl bazında 2000 yılı içerisinde yeni açılan dava sayısı (GDS)
2. İl bazında 2000 yılından önce açılmış olan, ancak henüz karara bağlanmayan, önceki yıllardan devreden dava sayısı (BÖY)
3. İl bazında Hakim-Savcı sayısı (HS)
4. İl bazında adli personel sayısı (PS)
5. İl bazında avukat sayısı (AS)
6. İl nüfusu(NFS)

Çıktılar:

1. İl bazında 2000 yılı içerisinde karara bağlanan dava sayısı (KBDS)
2. İl bazında 2001 yılına devreden, karara bağlanamayan dava sayısı (DDS)

Bu çalışmada karar verme birimleri iller olarak belirlenmiştir. Personel sayısında dâhil olan adliye çalışanları Tebligat Memuru, Zabıt Kâtibi ve Mübaşirdir. Bu personeller davaların görülmesi aşamasında etkin rol aldıkları için dikkate alınmışlardır.

Girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin veriler Adalet Bakanlığı, Devlet İstatistik Enstitüsü ve Türkiye Barolar Birliği'nden alınmıştır. Çalışmanın bu noktada en önemli varsayımı, DİE ve Adalet Bakanlığı'ndan elde edilen verilerin tamamıyla güvenilir olduğu varsayımdır. İllere göre girdi ve çıktı değişkenleri Ek 3'de tablo halinde sunulmuştur. Değişkenlere ait değerler programın yazılması aşamasında kolaylık olması açısından standartlaştırılmış ve bu şekilde çalışılmıştır.

Verilerin işlenmesi için kullanılan program LINDO¹⁴, dur. Kullanılan model ise girdi yönlü aşağıdaki modeldir. Şırnak ili için hazırlanan program çıktısı Ek 2'de verilmiştir.

Modelin sonuçlarını yorumlarken dikkat edilmesi gereken nokta, verimlilik sonuçlarının sadece görece verimlilik değerlerini yansıttığıdır. Yani analiz sonuçlarına göre bir ilin %100 verimli çıkması, sadece karşılaştırıldığı diğer illere göre ve söz konusu girdi ve çıktılar çerçevesinde bir %100 verimliliği ifade etmektedir. Bu sonuç, söz konusu olan ilin kendi başına değerlendirildiğinde kaynak kullanımında %100 verimli olduğu anlamına gelmemektedir. **Analiz sonuçlarının değerlendirildiği ilerleyen kısımlarda verimlilik ve verimsizlik kavramları görece verimlilik ve görece verimsizlik anlamında kullanılmaktadır.**

¹⁴ LINDO:LINEar Discrete Optimizeer. Model çözücü ile ilgili ayrıntılı bilgi www.lindo.com adresinden temin edilebilir. Ayrıca bu adresten LINDO'nun değişken sayısı 500, kısıt sayısı 250, eğitim amaçlı kullanımı serbest olan sürümünü indirmek mümkündür.

4. VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

6 girdi ve 2 çıktıdan oluşan modelin sonuçlarına geçmeden önce değişkenlere ilişkin verilerin bir ön incelemesi yapılmıştır. Girdi ve çıktı değişkenlerine ait ortalama değerler, minimum ve maximum değerler ile standart sapmaları SPSS paket programı yardımıyla hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1 Verilerin ön incelemesi

	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Standart Sapma
GDS	81	1720	639759	36059,96	80002,34
BÖY	81	529	479080	20387,37	55793,08
HS	81	15	1005	102,32	148,20
PS	81	28	2548	179,36	318,65
AS	81	17	15218	558,93	1876,54
NFS	81	93584	10018735	837085,52	1231462,02
KBDS	81	1646	589426	34984,52	75029,44
DDS	81	603	529413	21462,81	61188,54

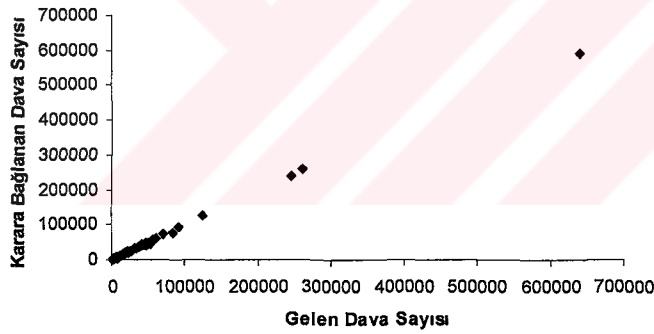
2000 yılında ülke genelinde illerde ortalama olarak 36060 dava açılmıştır. Bu yeni açılan davalara ek olarak ortalama 20387 dava da bir önceki yıldan tamamlanmayarak bu yıla devretmiştir. Böylece iller bazında mahkemeler 2000 yılında yaklaşık olarak toplam 56447 dava ile ilgilenmiştir. Mahkemelere bakan hâkim sayısının illerde ortalama olarak 102 olduğu düşünüldüğünde açılan bu kadar davanın zamanında ve etkin olarak sonuçlanması elbette beklenemez. 56447 davadan ancak 35 bin kadarının neticelendiği göz önüne alındığında toplam davaların sadece %62'si sonuca bağlanmış olmaktadır.

İlgili değişkenler göz önüne alındığında en küçük ve en büyük değerler arasındaki fark oldukça fazladır. Büyük şehirler ile nüfusu daha az olan kentler arasında ortaya çıkan bu fark özellikle büyük kentlerde dava sürelerinin uzamasının bir açıklamasıdır. Girdi çıktı değişkenleri arasında çok sıkı bir ilişki olduğu aşağıda verilen çizelgeden görülmektedir.

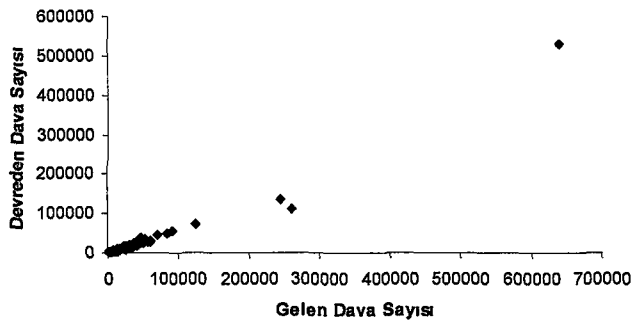
Çizelge 4.2 Değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları

	Karara Bağlanan D.S.	Devreden D.A.
Gelen D.S.	0.999	0.979
Önceki Yıldan Gelen D.S.	0.977	0.999
Hakim-Savcı Sayısı	0.902	0.808
Personel Sayısı	0.991	0.964
Avukat Sayısı	0.981	0.972
Nüfus	0.978	0.965

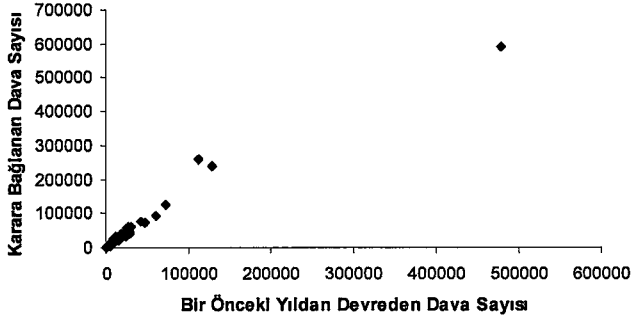
Değişkenler arasındaki ilişkiyi görebilmek amacıyla girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin saçılım grafikleri aşağıda verilmektedir. Korelasyon katsayılarından anlaşıldığı üzere değişkenler arasındaki sıkı ilişki grafiklerden de görülmektedir.



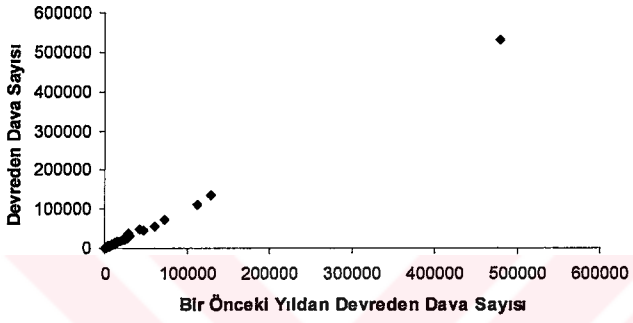
(a)



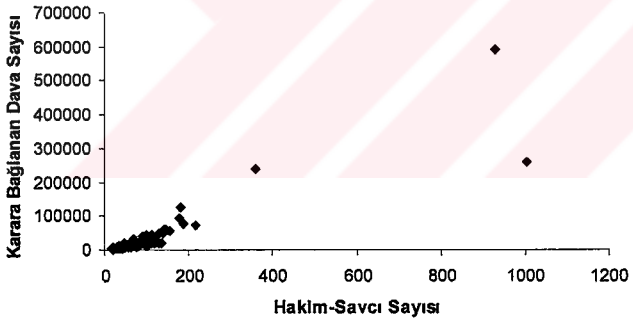
(b)



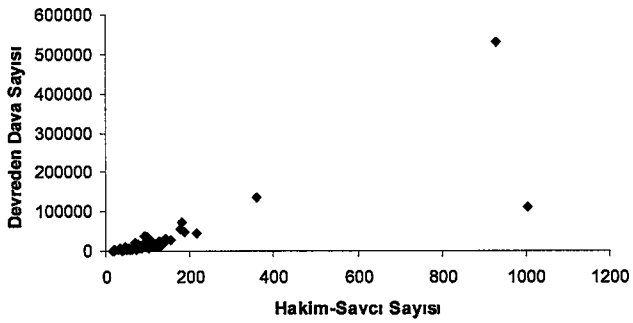
(c)



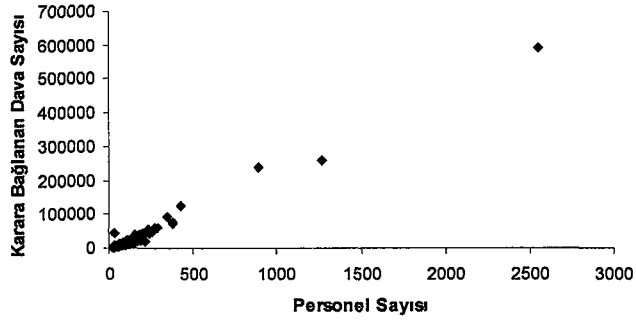
(d)



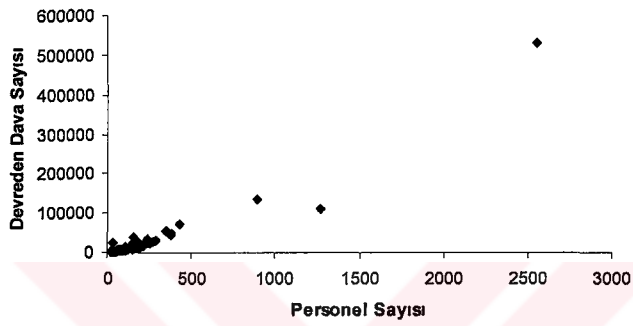
(e)



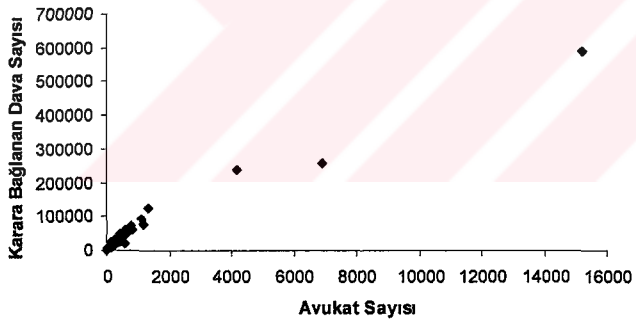
(f)



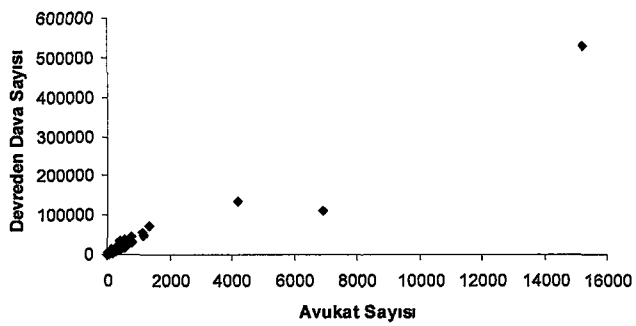
(g)



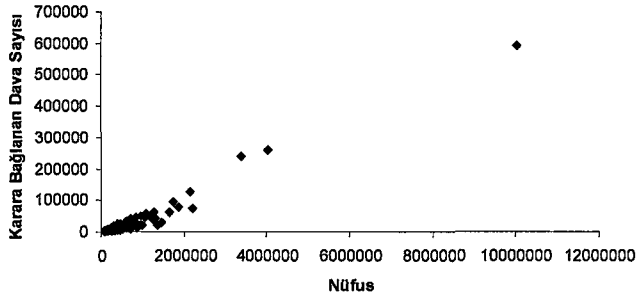
(h)



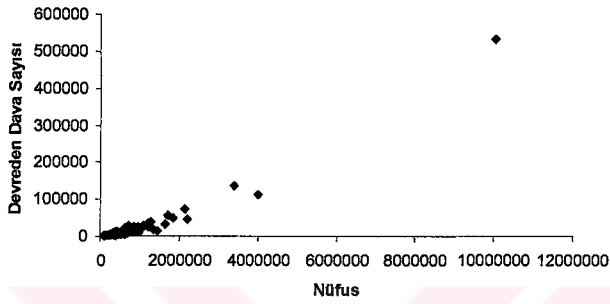
(i)



(i)



(k)



(l)

Şekil 4.1 Değişkenlere ilişkin saçılım grafikleri

6 girdi ve 2 çıktı ile yapılan hesaplamalar sonucunda, 81 il için ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında CCR verimlilikleri hesaplanmıştır. Burada CCR verimlilik değerleri toplam (genel) teknik verimliliği vermektedir. Analiz sonucunda 81 ilimizden 35 tanesi, girdileri çıktılara dönüştürmede diğer illere göre %100 verimli bulunmuştur. Verimlilik analizinin özet sonuçları aşağıda görülmektedir.

Çizelge 4.3 Genel sonuçlar

Toplam İl Sayısı	81
Verimli İl Sayısı	35
Verimsiz İl Sayısı	46
Ortalama Verimlilik	0.99799
En Düşük Verimlilik	0.9920620
Standart Sapma	0.00247097
Verimsiz İller Ortalaması	0.99646222
Verimsiz İller Standart Sapma	0.002311545

Oluşturulan ve Ek 2’de verilen doğrusal programlamanın LINDO programı çözümünde elde edilen illerin verimlilik düzeyleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4 İllerin verimlilik düzeyleri

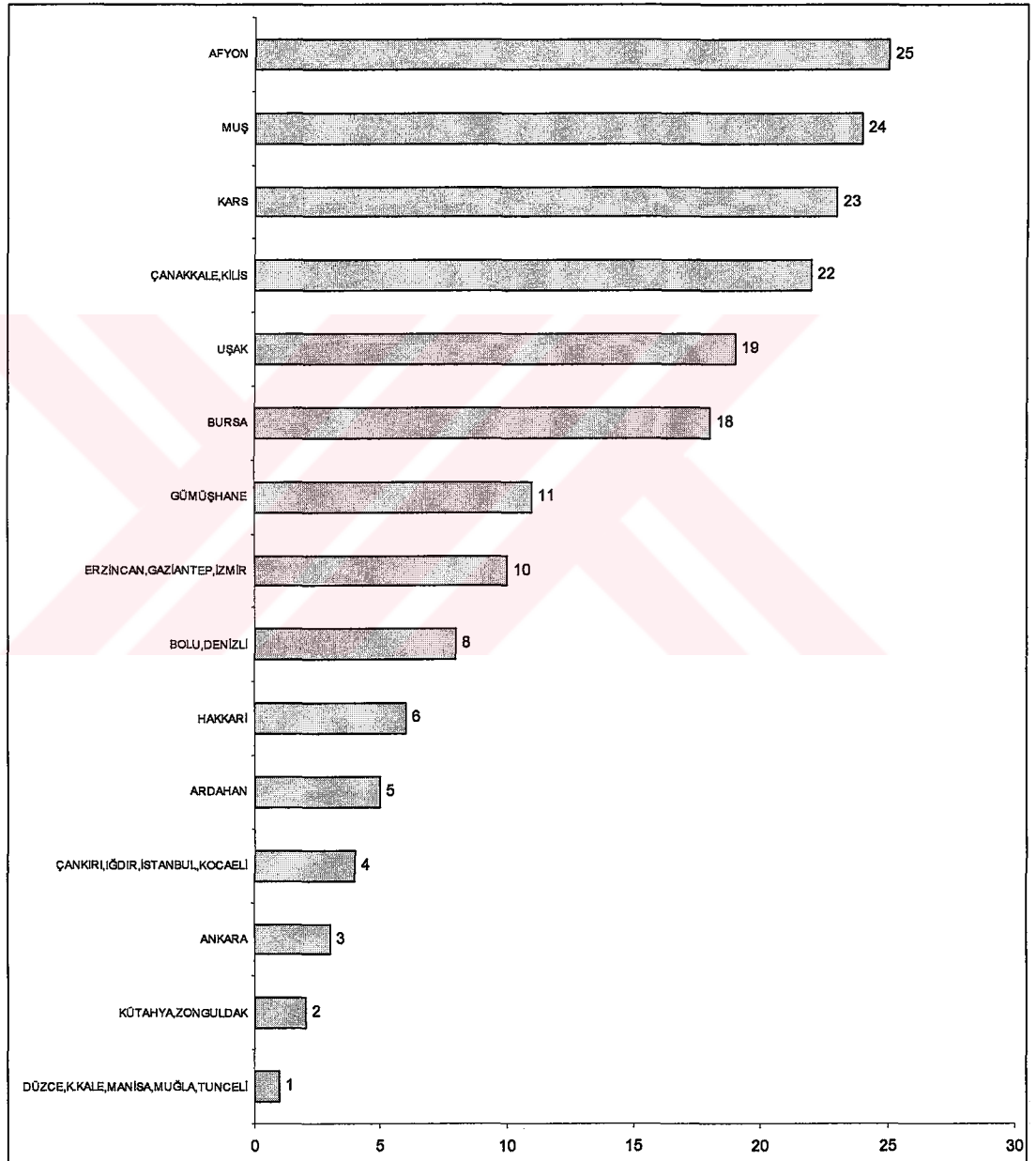
İller	Ø	İller	Ø	İller	Ø	İller	Ø
Adana	0.9994495	Bursa	1	İzmir	1	Nevşehir	0.9971052
Adıyaman	0.9967126	Çanakkale	1	K.Maraş	0.9949378	Niğde	0.9961064
Afyon	1	Çankırı	1	Karabük	0.9988498	Ordu	0.9960140
Ağrı	1	Çorum	0.9978945	Karaman	0.9970168	Osmaniye	0.9951674
Aksaray	0.9960546	Denizli	1	Kars	1	Rize	0.9953095
Amasya	0.9981633	Diyarbakır	0.9961413	Kastamonu	0.9936481	Sakarya	1
Ankara	1	Düzce	1	Kayseri	0.9987416	Samsun	0.9996168
Antalya	1	Edirne	1	Kilis	1	Siirt	0.9952683
Ardahan	1	Elazığ	0.995383	Kırıkkale	1	Sinop	0.9980026
Artvin	0.9934462	Erzincan	1	Kırklareli	0.9974237	Sivas	0.9969965
Aydın	0.9985482	Erzurum	0.9961371	Kırşehir	0.9988936	Şanlıurfa	0.9976427
Balıkesir	0.9987286	Eskişehir	1	Kocaeli	1	Şırnak	0.9920620
Bartın	0.9928336	Gaziantep	1	Konya	0.9978393	Tekirdağ	0.9975269
Batman	1	Giresun	0.9979032	Kütahya	1	Tokat	0.9965503
Bayburt	1	Gümüşhane	1	Malatya	0.9958161	Trabzon	0.9967891
Bilecik	0.9989433	Hakkari	1	Manisa	1	Tunceli	1
Bingöl	0.9930987	Hatay	0.9981311	Mardin	0.9974017	Uşak	1
Bitlis	0.9875492	Iğdır	1	Mersin	0.9990988	Van	1
Bolu	1	Isparta	0.9970991	Muğla	1	Yalova	0.9935798
Burdur	0.9979464	İstanbul	1	Muş	1	Yozgat	0.9936939
						Zonguldak	1

Veri Zarflama Analizinin en kullanışlı yönlerinden biri daha önce de bahsedildiği üzere etkin olmayan birimler için referans teşkil eden grupların oluşturulması ve bu yolla bu birimlerin etkinliklerinin kazandırılması amacıyla uygulanabilecek çözüm yöntemlerinin sunulmasıdır. Çalışmada etkin olmayan iller için ortaya çıkan referans grupları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.5 Verimsiz illere ilişkin referans grupları

İller	Referans Kümesi	İller	Referans Kümesi
Adana	Afyon, Gaziantep, İzmir, Kilis, Kırıkkale	Kayseri	Afyon, Bursa, Denizli, İzmir, Kilis, Uşak
Adıyaman	Afyon, Erzincan, Kilis, Muş, Uşak	Kırklareli	Afyon, Bolu, Çanakkale, İzmir, Kars, Kilis
Aksaray	Bursa, Gaziantep, İstanbul, İzmir, Kars, Kilis, Muş	Kırşehir	Afyon, Bolu, Hakkari, Kütahya
Amasya	Afyon, Bursa, İzmir, Kilis, Kocaeli	Konya	Bursa, Denizli, Gaziantep, İstanbul, Muş, Uşak
Artvin	Ankara, Ardahan, Bolu, Çanakkale, Kars	Malatya	Afyon, Erzincan, Kars, Kilis, Muş, Uşak
Aydın	Ardahan, Bursa, Denizli, İstanbul, İzmir, Kars, Uşak	Mardin	Gümüşhane, Hakkari, Iğdır
Balıkesir	Afyon, Bolu, Çanakkale, Denizli, İzmir, Kars	Mersin	Afyon, Bursa, Gaziantep, İzmir, Kilis, Kocaeli
Bartın	Afyon, Çanakkale, Çankırı, Erzincan, Kilis	Nevşehir	Bolu, Bursa, Çanakkale, Denizli, İzmir, Kars, Uşak
Bilecik	Çanakkale, Gümüşhane, Kars, Kilis, Uşak	Niğde	Afyon, Denizli, Kars, Kilis, Muş, Uşak
Bingöl	Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Muş	Ordu	Afyon, Çanakkale, Çankırı, Kars, Kilis, Muş
Bitlis	Çanakkale, Erzincan, Gümüşhane, Muş	Osmaniye	Bursa, Düzce, Muş, Uşak, Zonguldak
Burdur	Afyon, Ankara, Çanakkale, Kütahya	Rize	Ardahan, Çanakkale, Çankırı, Gümüşhane, Kars, Muş
Çorum	Afyon, Bolu, Bursa, Çanakkale, İzmir, Kars, Kilis	Samsun	Afyon, Bursa, Çanakkale, Kocaeli, Manisa
Diyarbakır	Gaziantep, Gümüşhane, Iğdır, Muş, Tunceli	Siirt	Gümüşhane, Hakkari, Iğdır, Muş
Elazığ	Afyon, Erzincan, Kilis, Muş, Uşak	Sinop	Afyon, Çanakkale, Erzincan, Gümüşhane
Erzurum	Afyon, Bolu, Gaziantep, Hakkari, Kars	Sivas	Afyon, Bursa, Çanakkale, Kars, Kilis, Muş, Uşak
Giresun	Erzincan, Gümüşhane, Kars, Kilis, Muş, Uşak	Şanlıurfa	Afyon, Bursa, Çanakkale, Denizli, Gaziantep, Muş
Hatay	Bursa, İstanbul, Muş, Uşak	Şırnak	Çankırı, Erzincan, Gümüşhane, Hakkari, Kars
Isparta	Afyon, Erzincan, Kars, Kilis, Muş, Uşak	Tekirdağ	Bolu, Çanakkale, Gaziantep, Kars, Muğla, Uşak
K.Maraş	Afyon, Bursa, Denizli, Gaziantep, Kilis, Muş	Tokat	Afyon, Bursa, Çanakkale, Kilis, Kocaeli, Muş
Karabük	Ardahan, Çanakkale, Kars, Uşak	Trabzon	Afyon, Bursa, Çanakkale, Kilis, Muş, Uşak
Karaman	Erzincan, Gümüşhane, Kars, Muş, Uşak	Yalova	Bursa, Çanakkale, Gaziantep, Kars, Kilis, Muş
Kastamonu	Ankara, Ardahan, Çanakkale, Kars	Yozgat	Afyon, Bursa, Çanakkale, Kars, Kilis, Muş, Uşak

Bütün iller için verimlilik değerlerinin hesaplanması ve referans gruplarının belirlenmesi sonucu aşağıdaki şekilde ifade edilen referans sıklıklarına ulaşılmıştır. Referans sıklıkları, herhangi verimli bir ilin verimsiz iller tarafından ne derece sıklıkla hedef alındığını göstermektedir. Diğer bir deyişle verimli illerin referans olarak oldukça önemli bir noktada olanları bu şekilden görülebilir.



Şekil 4.2 Verimli illere ilişkin referans sıklıkları

VZA'nın verimsiz iller için üretebileceği yorumlara bir örnek teşkil etmesi açısından Adana ilinin analiz sonuçları ele alınmıştır. Adana ilinin verimliliği analiz sonucunda %99.94 olarak belirlenmiş ve referans grubunun Afyon, Gaziantep, İzmir, Kilis ve Kırıkkale illerinden oluştuğu görülmüştür.

Adana ilinin girdiye yönelik çözümünü ele aldığımızda referans kümesinde yer alan birimlere ait yoğunluk değerleri aşağıda verilmiştir.

Afyon	$\lambda_3=0.234435$
Gaziantep	$\lambda_{33}=0.535932$
İzmir	$\lambda_{41}=0.134556$
Kilis	$\lambda_{48}=0.749070$
Kırıkkale	$\lambda_{49}=1.083181$

Bu değerler doğrultusunda Adana ilinin girdi seviyelerini hesaplayabiliriz:

$$X^{KB}=\{(X_{AFYON}) * \lambda_3 + (X_{GAZIANTEP}) * \lambda_{33} + (X_{İZMİR}) * \lambda_{41} + (X_{KİLİS}) * \lambda_{48} + (X_{KIRIKKALE}) * \lambda_{49}\}$$

$$=\{(32712;11088;119;160;248;812416)*0,234435 + (47245;28572;93;152;517;1285249)*0,535932 + (244620;128203;359;895;4195;3370866)*0,134556 + (2894;1293;15;32;46;114724)*0,749070 + (14370;5571;44;101;123;383508)*1,083181\}$$

$$=\{83637;42135;185;373;1067;1834180\}$$

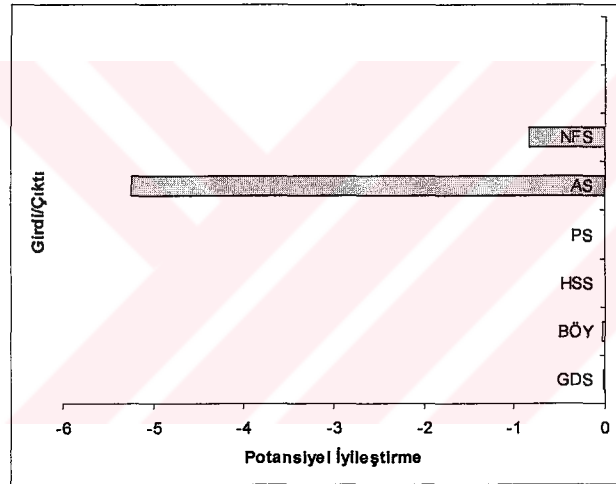
Adana ili 2000 yılında bakılan dava sayısını 125.772 seviyesine çekebilseydi ve avukat sayısı 1067'ye indirilseydi etkin bir il haline gelebilirdi. Pek tabii ki bunun için nüfus yoğunluğunun da mevcuttan az olması gerekmektedir.

Etkin olmayan diğer illere ilişkin kuramsal birim değerleri ve girdi seviyelerindeki potansiyel iyileştirme düzeyleri hesaplanmış ve şu şekilde verilmiştir:

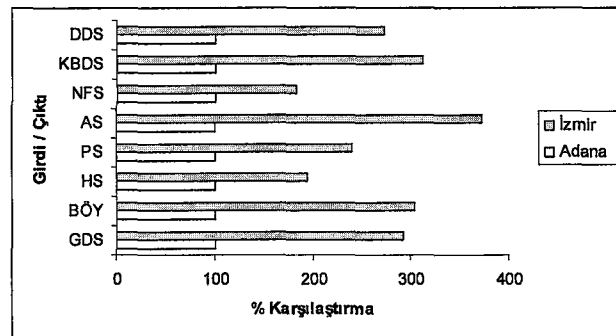
ADANA

Çizelge 4.6 Adana için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	83653	83637	%0.02
Önceki Yıldan Gelen D.S.	42146	42135	%0.03
Hakim-Savcı Sayısı	185	185	%0.00
Personel Sayısı	373	373	%0.00
Avukat Sayısı	1126	1067	%5.24
Nüfus	1849478	1834180	%0.83



Şekil 4.3 Adana iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

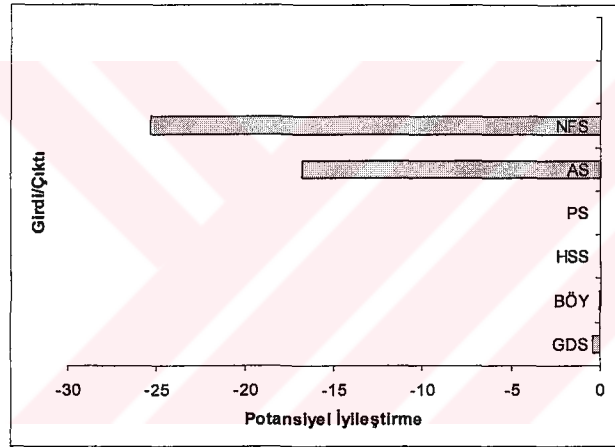


Şekil 4.4 Adana ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması

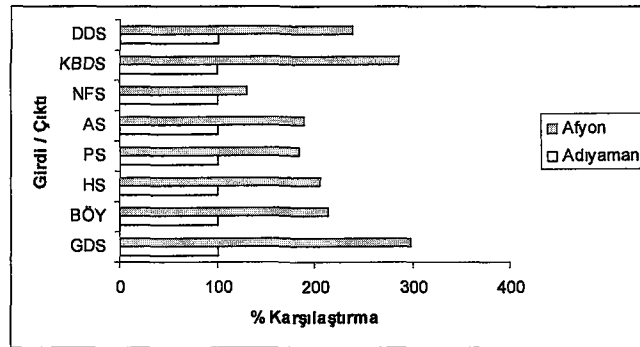
ADİYAMAN

Çizelge 4.7 Adıyaman için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	10959	10917	%0.38
Önceki Yıldan Gelen D.S.	5185	5180	%0.1
Hakim-Savcı Sayısı	58	58	%0.00
Personel Sayısı	87	87	%0.00
Avukat Sayısı	131	109	%16.79
Nüfus	623811	465511	%25.38



Şekil 4.5 Adıyaman iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

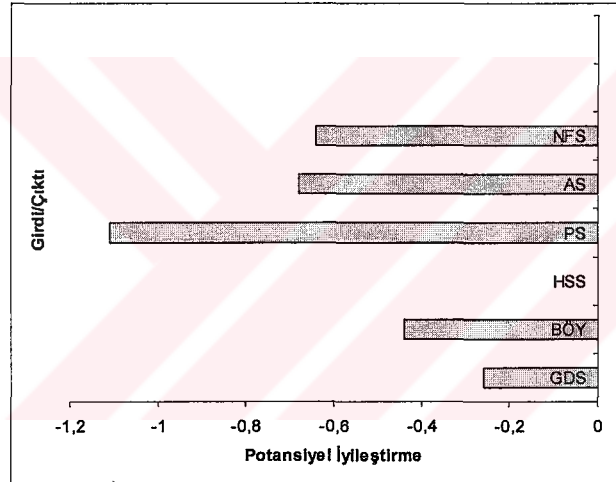


Şekil 4.6 Adıyaman ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması

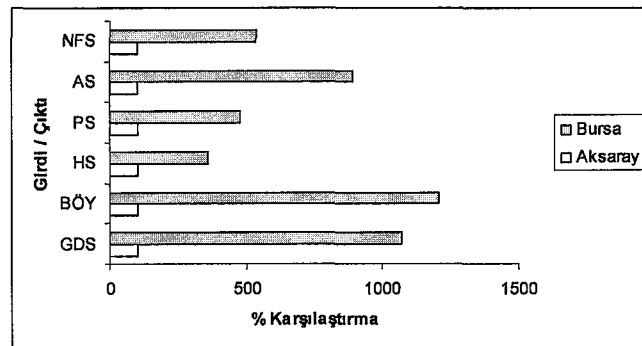
AKSARAY

Çizelge 4.8 Aksaray için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	11659	11629	%0.26
Önceki Yıldan Gelen D.S.	5952	5926	%0.44
Hakim-Savcı Sayısı	50	50	%0.00
Personel Sayısı	90	89	%1.11
Avukat Sayısı	148	147	%0.68
Nüfus	396084	393568	%0.64



Şekil 4.7 Aksaray iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

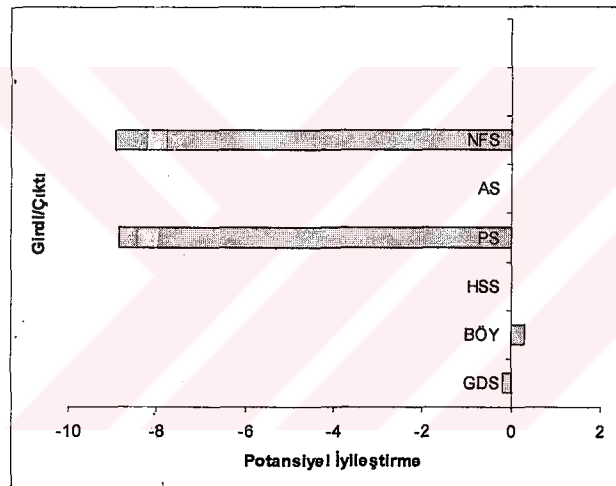


Şekil 4.8 Aksaray ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması

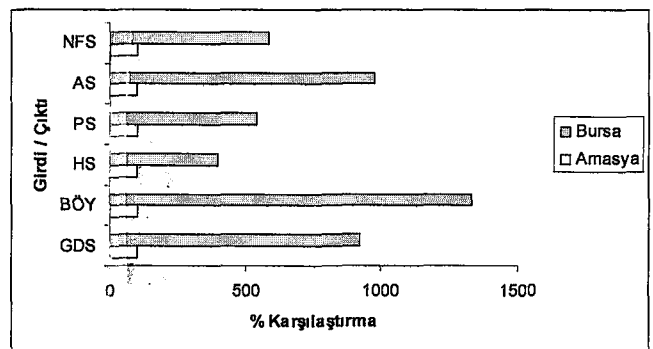
AMASYA

Çizelge 4.9 Amasya için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	13574	13551	%0.17
Önceki Yıldan Gelen D.S.	5392	5409	-%0.32
Hakim-Savcı Sayısı	45	45	%0.00
Personel Sayısı	79	72	%8.86
Avukat Sayısı	135	135	%0.00
Nüfus	365231	332621	%8.93



Şekil 4.9 Amasya iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

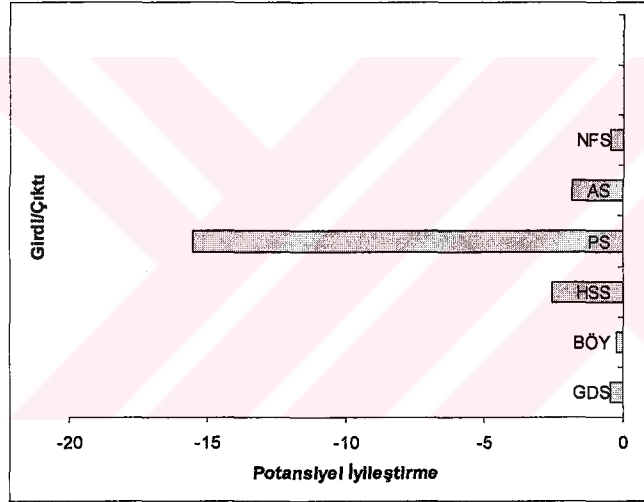


Şekil 4.10 Amasya ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması

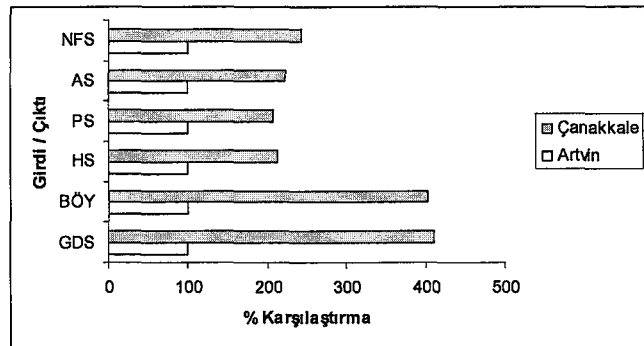
ARTVİN

Çizelge 4.10 Artvin için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	6016	5988	%0.47
Önceki Yıldan Gelen D.S.	2777	2770	%0.25
Hakim-Savcı Sayısı	39	38	%2.56
Personel Sayısı	58	49	%15.52
Avukat Sayısı	55	54	%1.82
Nüfus	191934	191072	%0.45



Şekil 4.11 Artvin iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

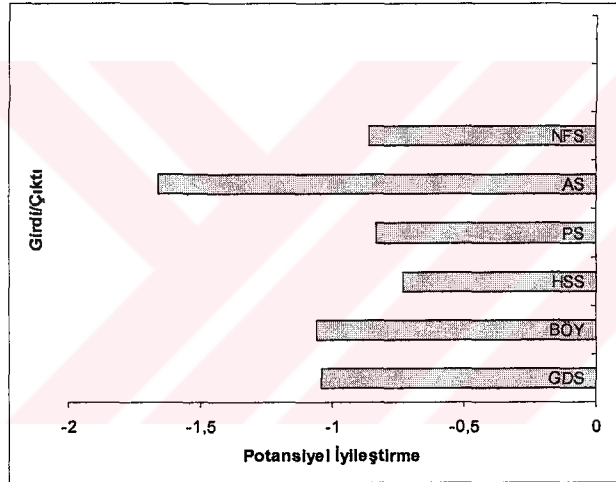


Şekil 4.12 Artvin ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması

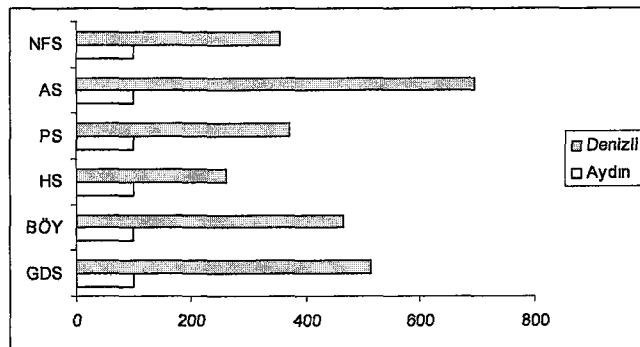
AYDIN

Çizelge 4.11 Aydın için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	47577	47084	%1.04
Önceki Yıldan Gelen D.S.	27476	27186	%1.06
Hakim-Savcı Sayısı	137	136	%0.73
Personel Sayısı	242	240	%0.83
Avukat Sayısı	604	594	%1.66
Nüfus	950757	942550	%0.86



Şekil 4.13 Aydın iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

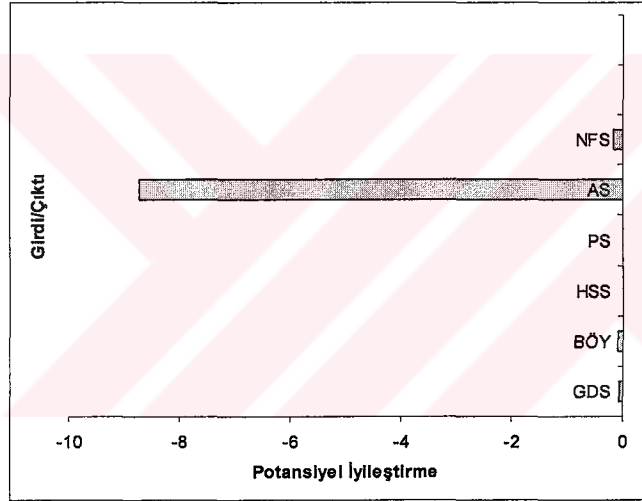


Şekil 4.14 Aydın ve referans kümesindeki Denizli'nin % karşılaştırması

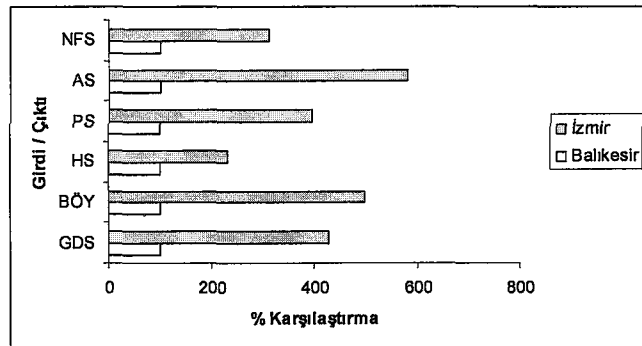
BALIKESİR

Çizelge 4.12 Balıkesir için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	57181	57142	%0.07
Önceki Yılandan Gelen D.S.	25778	25752	%0.1
Hakim-Savcı Sayısı	155	155	%0.00
Personel Sayısı	227	227	%0.00
Avukat Sayısı	722	659	%8.73
Nüfus	1076347	1074738	%0.15



Şekil 4.15 Balıkesir iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

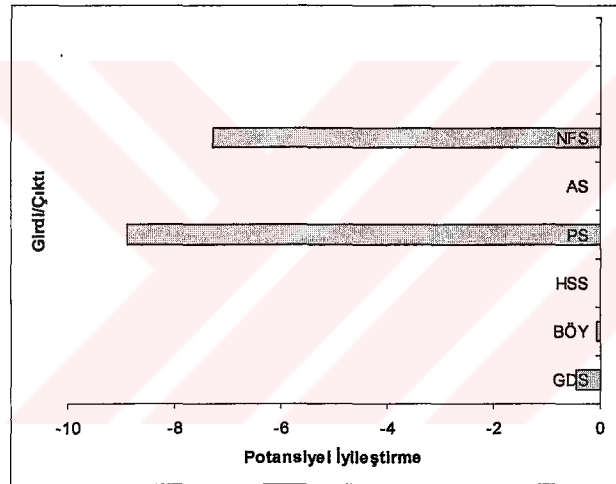


Şekil 4.16 Balıkesir ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması

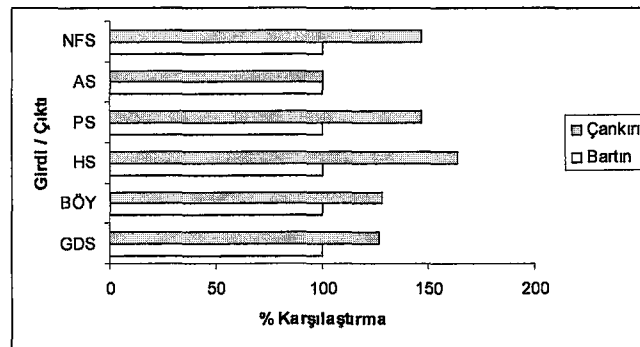
BARTIN

Çizelge 4.13 Bartın için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	7281	7248	%0.45
Önceki Yııldan Gelen D.S.	3143	3141	%0.06
Hakim-Savcı Sayısı	28	28	%0.00
Personel Sayısı	45	41	%8.89
Avukat Sayısı	47	47	%0.00
Nüfus	184178	170774	%7.28



Şekil 4.17 Bartın iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

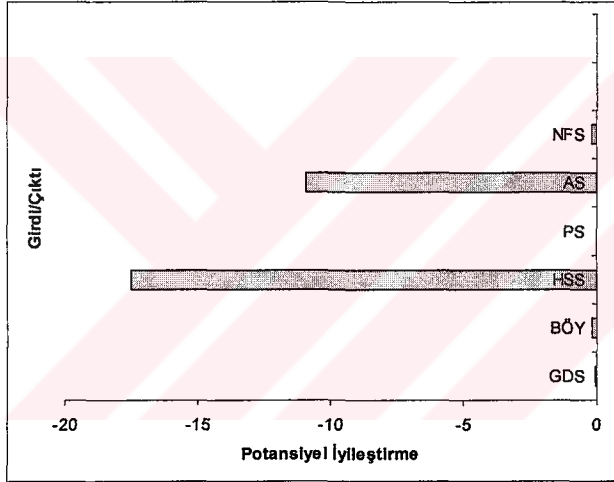


Şekil 4.18 Bartın ve referans kümesindeki Çankırı'nın % karşılaştırması

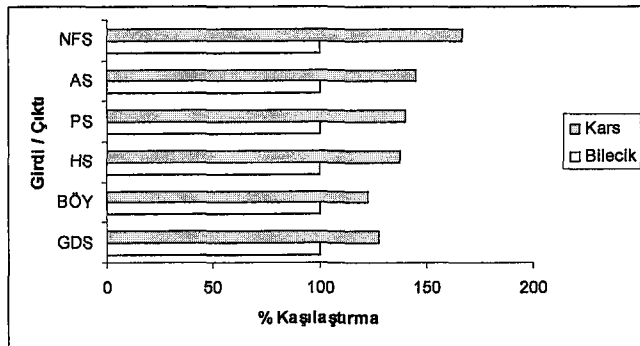
BİLECİK

Çizelge 4.14 Bilecik için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	6722	6719	%0.04
Önceki Yılandan Gelen D.S.	3124	3118	%0.19
Hakim-Savcı Sayısı	40	33	%17.5
Personel Sayısı	53	53	%0.00
Avukat Sayısı	55	49	%10.9
Nüfus	194326	193993	%0.17



Şekil 4.19 Bilecik iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

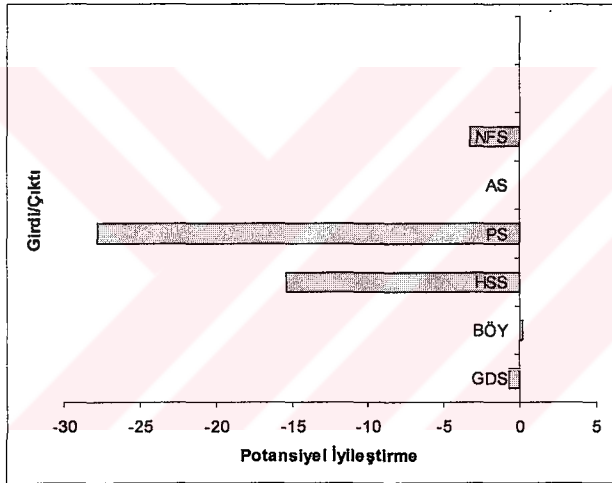


Şekil 4.20 Bilecik ve referans kümesindeki Kars'ın % karşılaştırması

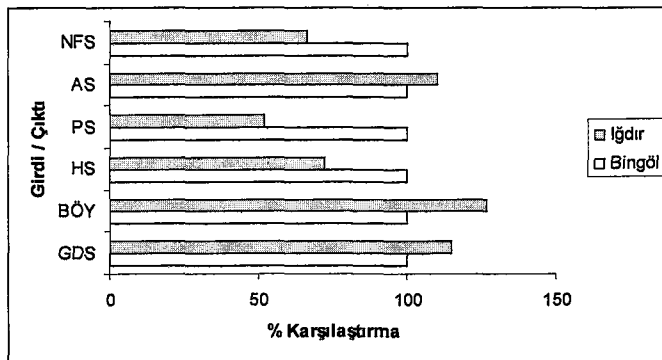
BİNGÖL

Çizelge 4.15 Bingöl için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel iyileştirme
Gelen D.S.	4672	4637	%0.75
Önceki Yıldan Gelen D.S.	2487	2491	-%0.16
Hakim-Savcı Sayısı	39	33	%15.38
Personel Sayısı	54	39	%27.78
Avukat Sayısı	30	30	%0.00
Nüfus	253739	245412	%3.28



Şekil 4.21 Bingöl iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

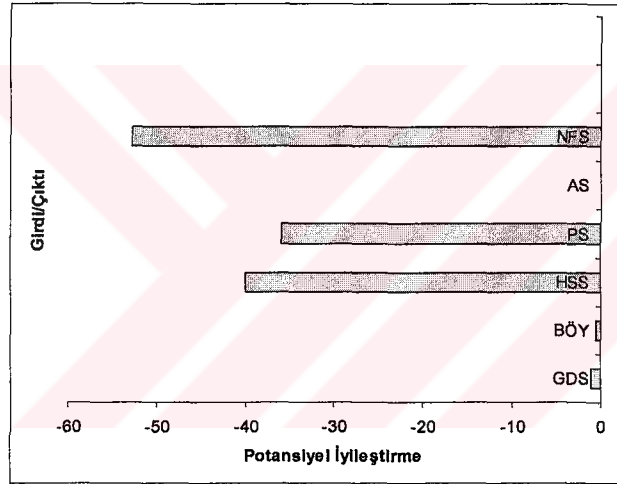


Şekil 4.22 Bingöl ve referans kümesindeki Iğdır'ın % karşılaştırması

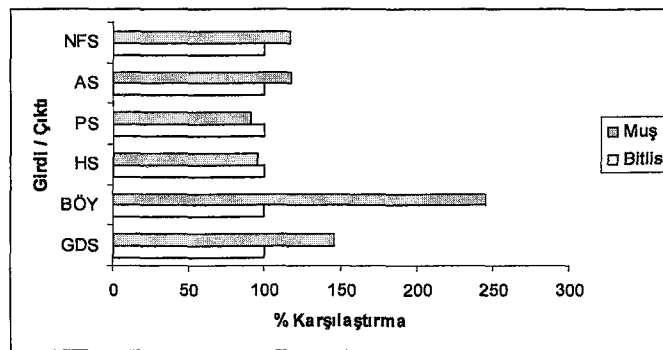
BİTLİS

Çizelge 4.16 Bitlis için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	3387	3349	%1.12
Önceki Yıldan Gelen D.S.	1772	1763	%0.51
Hakim-Savcı Sayısı	40	24	%40
Personel Sayısı	53	34	%35.85
Avukat Sayısı	33	33	%0.00
Nüfus	388678	183454	%52.8



Şekil 4.23 Bitlis iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

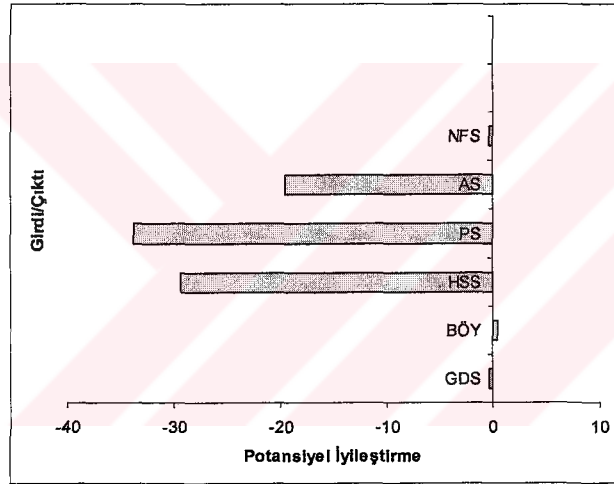


Şekil 4.24 Bitlis ve referans kümesindeki Muş'nın % karşılaştırması

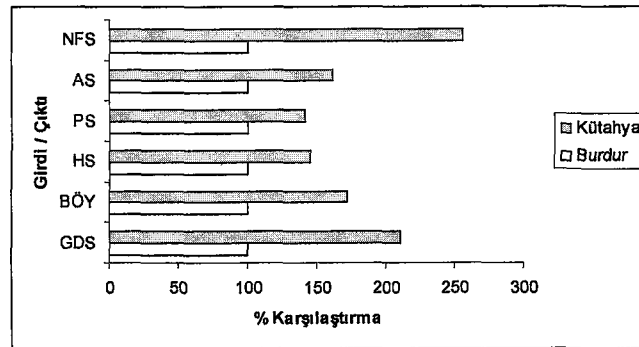
BURDUR

Çizelge 4.17 Burdur için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	11789	11753	%0.31
Önceki Yıldan Gelen D.S.	4528	4546	-%0.4
Hakim-Savcı Sayısı	58	41	%29.3
Personel Sayısı	86	57	%33.7
Avukat Sayısı	133	107	%19.5
Nüfus	256803	255936	%0.34



Şekil 4.25 Burdur iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

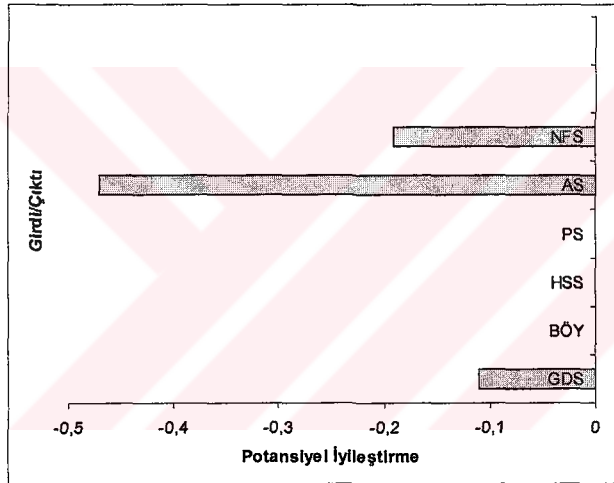


Şekil 4.26 Burdur ve referans kümesindeki Kütahya'nın % karşılaştırması

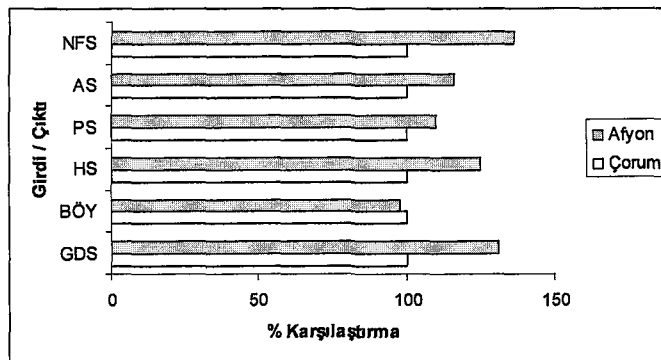
ÇORUM

Çizelge 4.18 Çorum için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	24896	24868	%0.11
Önceki Yılandan Gelen D.S.	11290	11290	%0.00
Hakim-Savcı Sayısı	95	95	%0.00
Personel Sayısı	145	145	%0.00
Avukat Sayısı	213	212	%0.47
Nüfus	597095	595967	%0.19



Şekil 4.27 Çorum iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

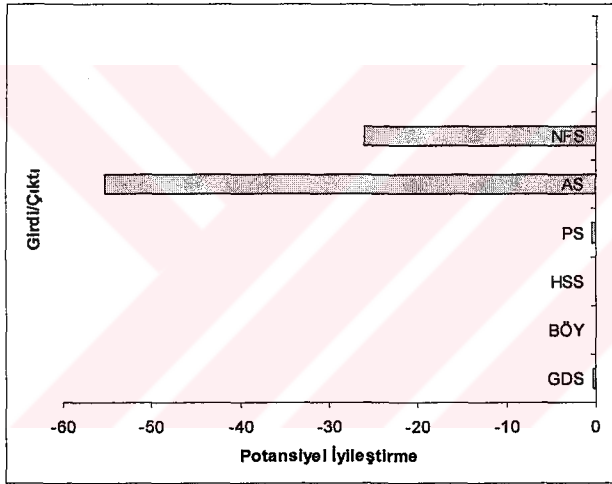


Şekil 4.28 Çorum ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması

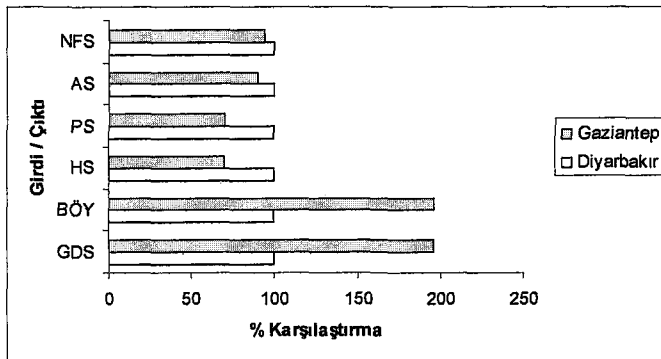
DİYARBAKIR

Çizelge 4.19 Diyarbakır için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	24110	24045	%0.27
Önceki Yılandan Gelen D.S.	14570	14566	%0.03
Hakim-Savcı Sayısı	133	133	%0.00
Personel Sayısı	216	215	%0.46
Avukat Sayısı	572	256	%55.25
Nüfus	1362708	1008660	%25.98



Şekil 4.29 Diyarbakır iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

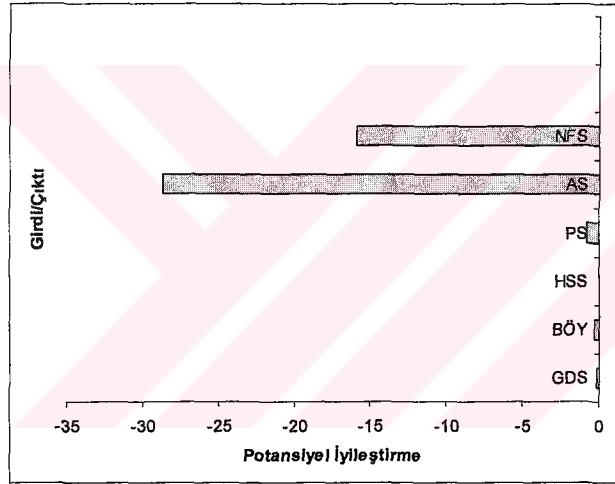


Şekil 4.30 Diyarbakır ve referans kümesindeki G.Antep'in % karşılaştırması

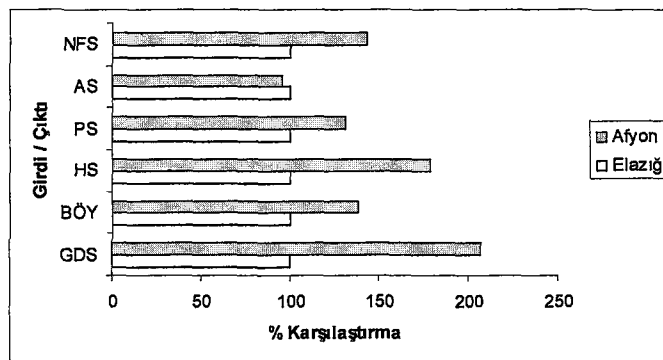
ELAZIĞ

Çizelge 4.20 Elazığ için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel iyileştirme
Gelen D.S.	15837	15816	%0.13
Önceki Yıldan Gelen D.S.	8038	8010	%0.35
Hakim-Savcı Sayısı	67	67	%0.00
Personel Sayısı	122	121	%0.82
Avukat Sayısı	258	184	%28.68
Nüfus	569616	479030	%15.9



Şekil 4.31 Elazığ iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

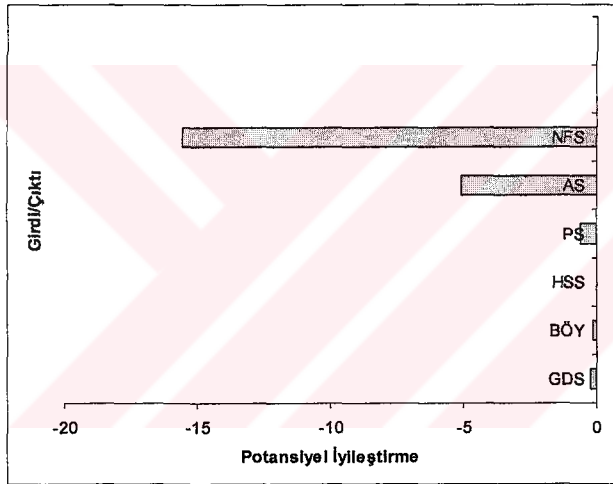


Şekil 4.32 Elazığ ve referans kümesindeki Afyon'nun % karşılaştırması

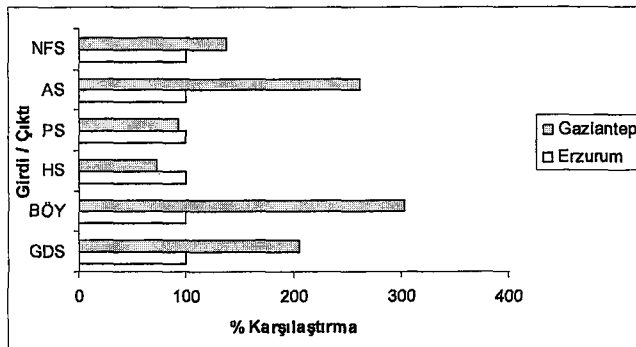
ERZURUM

Çizelge 4.21 Erzurum için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	23009	22961	%0.21
Önceki Yıldan Gelen D.S.	9423	9436	-%0.14
Hakim-Savcı Sayısı	127	127	%0.00
Personel Sayısı	166	165	%0.6
Avukat Sayısı	197	187	%5.08
Nüfus	937389	791779	%15.53



Şekil 4.33 Erzurum iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

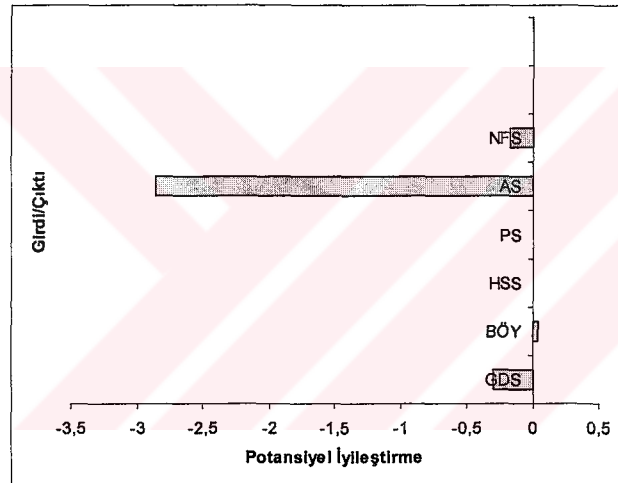


Şekil 4.34 Erzurum ve referans kümesindeki G.Antep'in % karşılaştırması

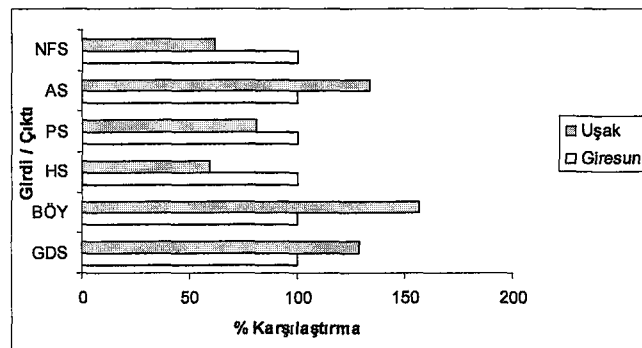
GİRESUN

Çizelge 4.22 Giresun için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	13273	13233	%0.3
Önceki Yıldan Gelen D.S.	6763	6766	-%0.04
Hakim-Savcı Sayısı	80	80	%0.00
Personel Sayısı	122	122	%0.00
Avukat Sayısı	140	136	%2.86
Nüfus	523819	522952	%0.17



Şekil 4.35 Giresun iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

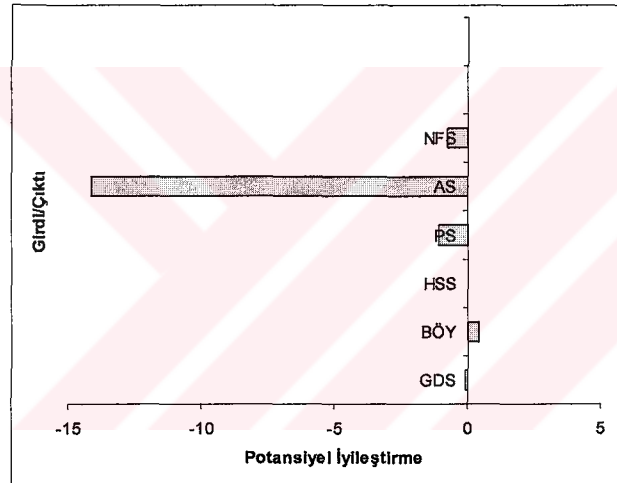


Şekil 4.36 Giresun ve referans kümesindeki Uşak'ın % karşılaştırması

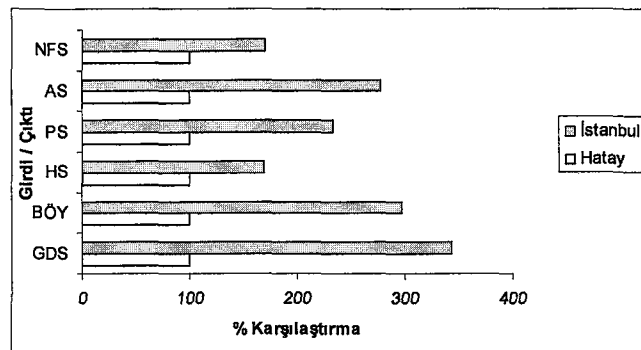
HATAY

Çizelge 4.23 Hatay için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	36475	36449	%0.07
Önceki Yılandan Gelen D.S.	24112	24212	-%0.41
Hakim-Savcı Sayısı	106	106	%0.00
Personel Sayısı	184	182	%1.09
Avukat Sayısı	474	407	%14.14
Nüfus	1253726	1244035	%0.77



Şekil 4.37 Hatay iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

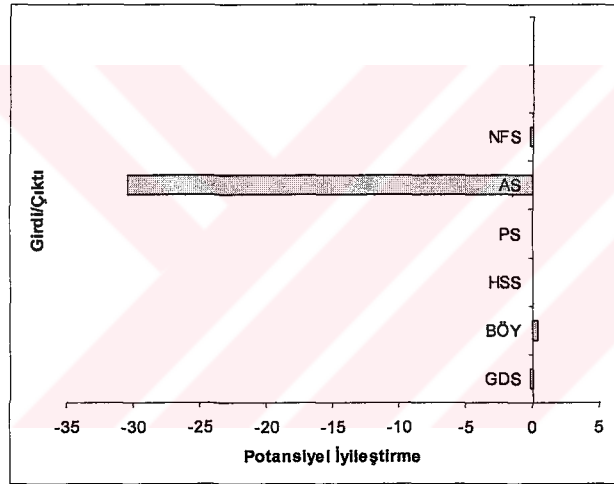


Şekil 4.38 Hatay ve referans kümesindeki İstanbul'un % karşılaştırması

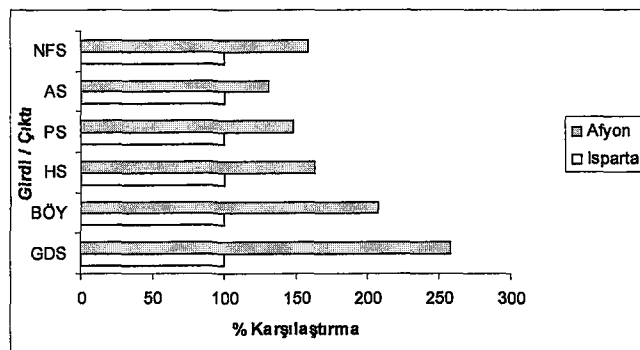
ISPARTA

Çizelge 4.24 Isparta için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	12660	12633	%0.21
Önceki Yıldan Gelen D.S.	5353	5373	-%0.37
Hakim-Savcı Sayısı	73	73	%0.00
Personel Sayısı	108	108	%0.00
Avukat Sayısı	190	132	%30.5
Nüfus	513681	512573	%0.22



Şekil 4.39 Isparta iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

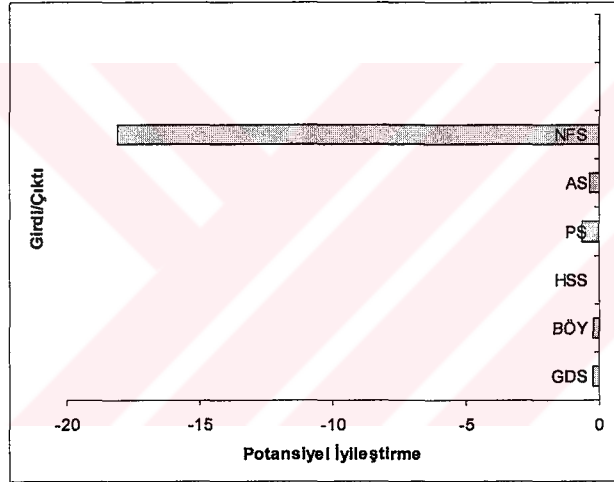


Şekil 4.40 Isparta ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması

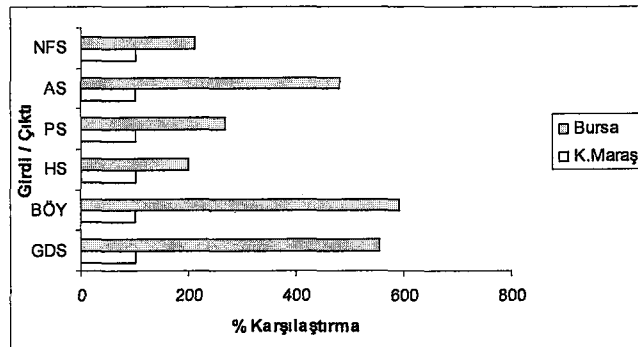
KAHRAMANMARAŞ

Çizelge 4.25 Kahramanmaraş için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	22525	22469	%0.25
Önceki Yıldan Gelen D.S.	12111	12082	%0.24
Hakim-Savcı Sayısı	89	89	%0.00
Personel Sayısı	159	158	%0.63
Avukat Sayısı	274	273	%0.36
Nüfus	1002384	820812	%18.11



Şekil 4.41 Kahramanmaraş iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

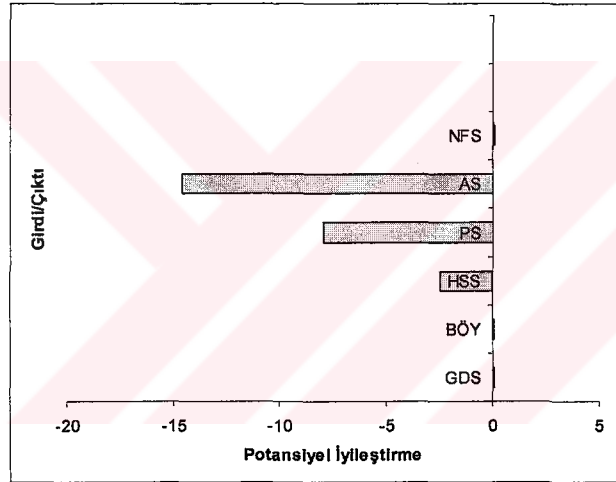


Şekil 4.42 K.Maraş ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması

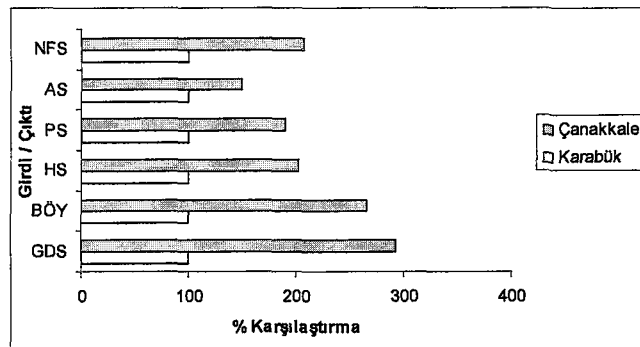
KARABÜK

Çizelge 4.26 Karabük için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	8380	8385	-%0.06
Önceki Yılandan Gelen D.S.	4214	4217	-%0.07
Hakim-Savcı Sayısı	41	40	%2.44
Personel Sayısı	63	58	%7.94
Avukat Sayısı	82	70	%14.63
Nüfus	225102	225192	-%0.04



Şekil 4.43 Karabük iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

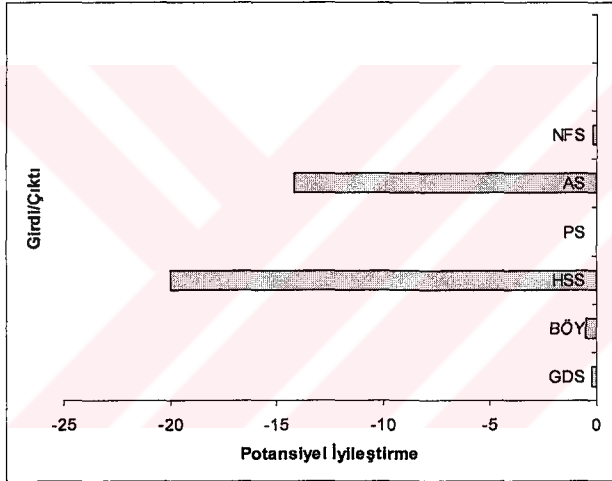


Şekil 4.44 Karabük ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması

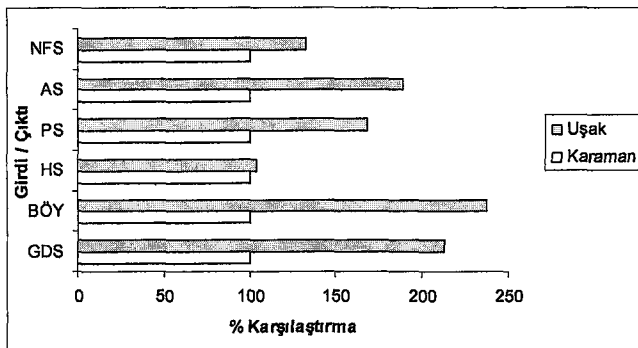
KARAMAN

Çizelge 4.27 Karaman için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	8064	8046	%0.22
Önceki Yılandan Gelen D.S.	4468	4445	%0.51
Hakim-Savcı Sayısı	45	36	%20
Personel Sayısı	59	59	%0.00
Avukat Sayısı	99	85	%14.14
Nüfus	243210	242776	%0.18



Şekil 4.45 Karaman iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

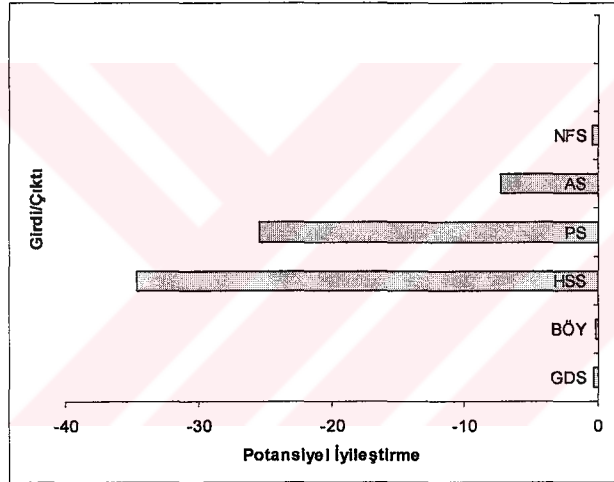


Şekil 4.46 Karaman ve referans kümesindeki Uşak'ın % karşılaştırması

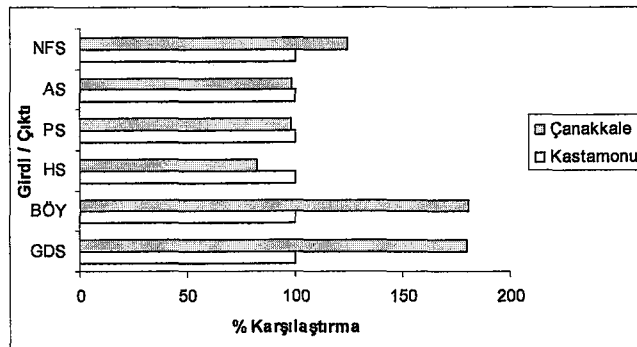
KASTAMONU

Çizelge 4.28 Kastamonu için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	13672	13624	%0.35
Önceki Yııldan Gelen D.S.	6169	6156	%0.21
Hakim-Savcı Sayısı	101	66	%34.65
Personel Sayısı	122	91	%25.41
Avukat Sayısı	124	115	%7.26
Nüfus	375476	373597	%0.5



Şekil 4.47 Kastamonu iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

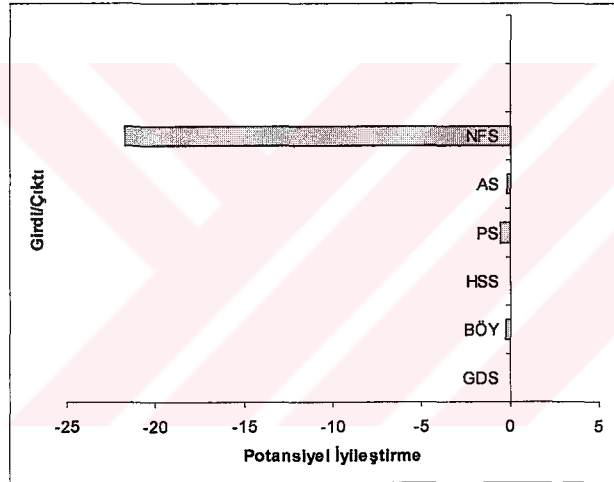


Şekil4.48 Kastamonu, referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması

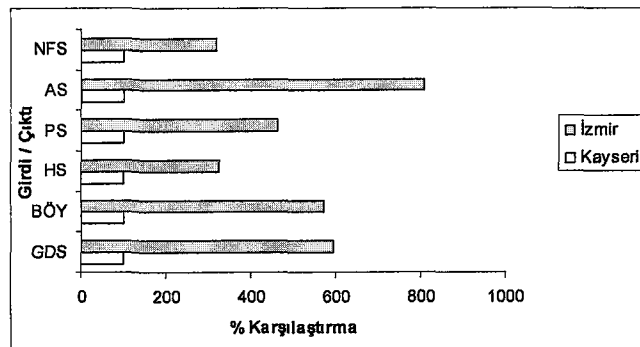
KAYSERİ

Çizelge 4.29 Kayseri için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	41239	41248	-%0.02
Önceki Yıldan Gelen D.S.	22425	22375	%0.23
Hakim-Savcı Sayısı	110	110	%0.00
Personel Sayısı	194	193	%0.52
Avukat Sayısı	521	520	%0.19
Nüfus	1060432	830333	%21.7



Şekil 4.49 Kayseri iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

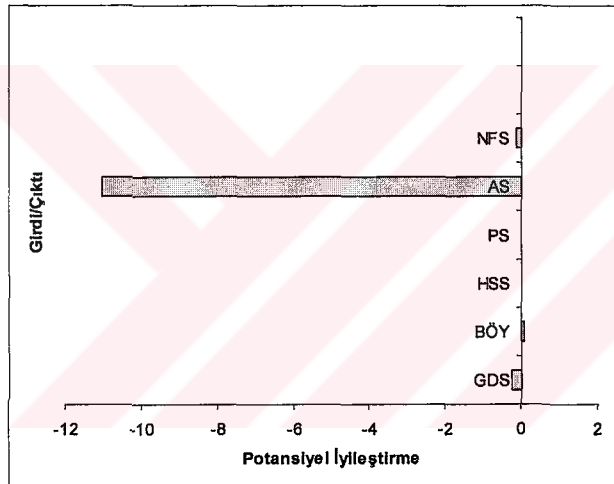


Şekil 4.50 Kayseri ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması

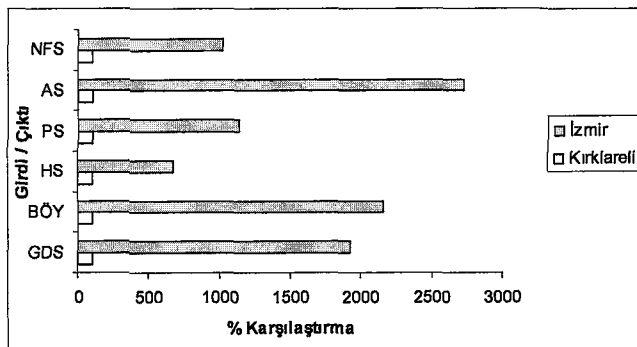
KIRKLARELİ

Çizelge 4.30 Kırklareli için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	12749	12714	%0.27
Önceki Yılandan Gelen D.S.	5935	5938	-%0.05
Hakim-Savcı Sayısı	53	53	%0.00
Personel Sayısı	79	79	%0.00
Avukat Sayısı	154	137	%11.04
Nüfus	328461	328035	%0.13



Şekil 4.51 Kırklareli iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

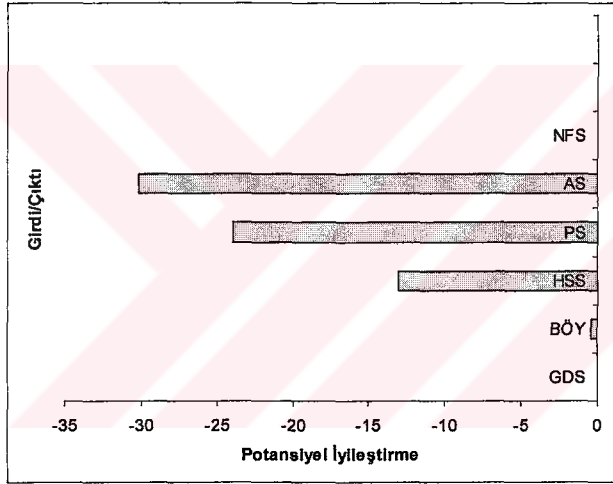


Şekil 4.52 Kırklareli ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması

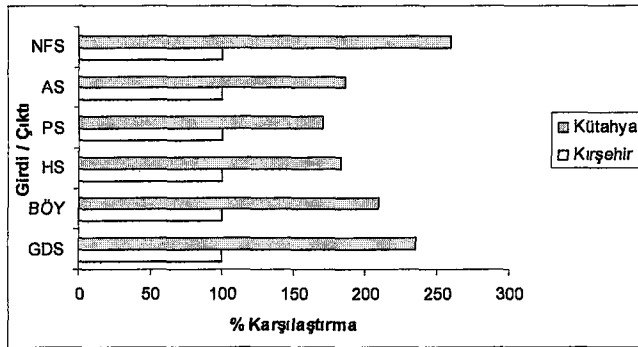
KIRŞEHİR

Çizelge 4.31 Kırşehir için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	10615	10615	%0.00
Önceki Yılandan Gelen D.S.	3719	3735	-%0.43
Hakim-Savcı Sayısı	46	40	%13.04
Personel Sayısı	71	54	%23.94
Avukat Sayısı	116	81	%30.17
Nüfus	253239	253225	%0.005



Şekil 4.53 Kırşehir iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

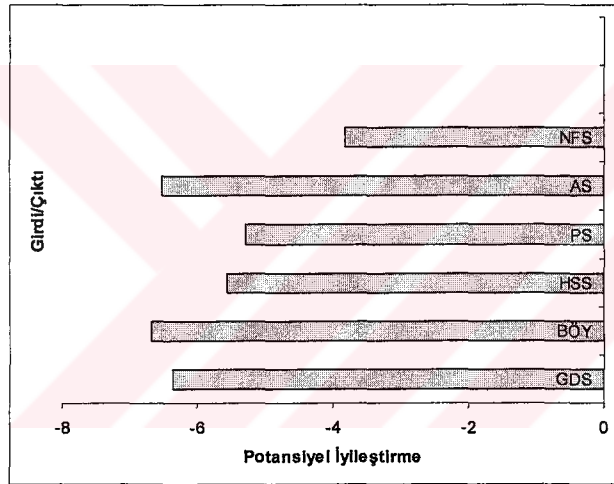


Şekil 4.54 Kırşehir ve referans kümesindeki Kütahya'nın % karşılaştırması

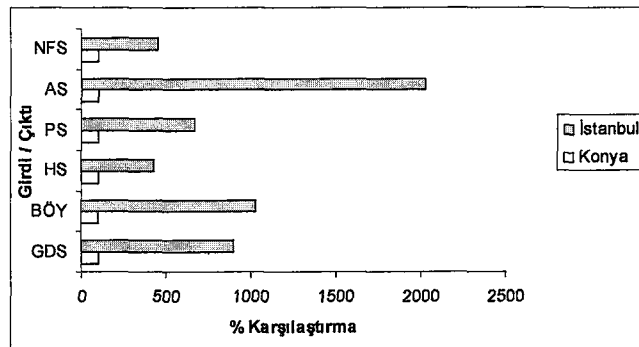
KONYA

Çizelge 4.32 Konya için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	70906	66405	%6.35
Önceki Yıldan Gelen D.S.	46364	43269	%6.68
Hakim-Savcı Sayısı	216	204	%5.56
Personel Sayısı	378	358	%5.29
Avukat Sayısı	752	703	%6.52
Nüfus	2192166	2108507	%3.82



Şekil 4.55 Konya iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

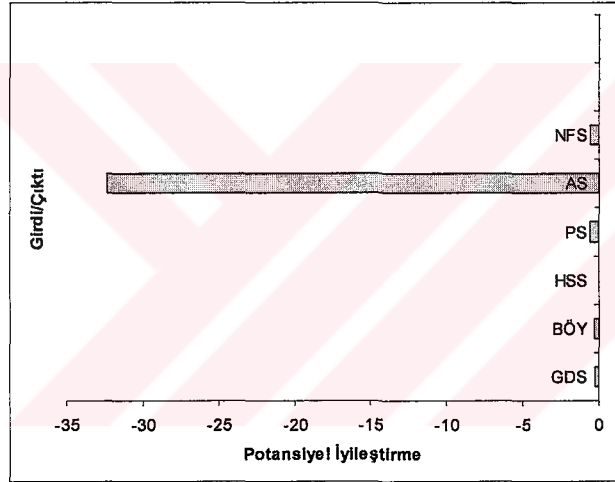


Şekil 4.56 Konya ve referans kümesindeki İstanbul'un % karşılaştırması

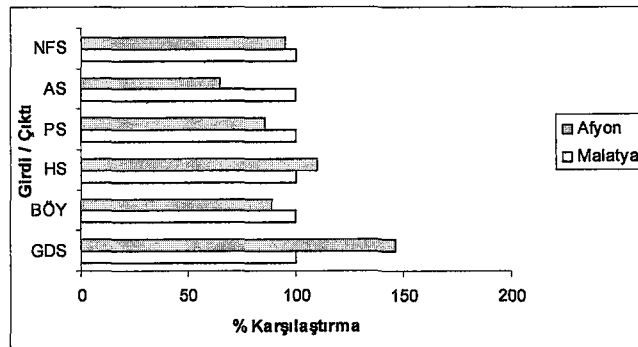
MALATYA

Çizelge 4.33 Malatya için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	22347	22294	%0.24
Önceki Yıldan Gelen D.S.	12419	12379	%0.32
Hakim-Savcı Sayısı	108	108	%0.00
Personel Sayısı	186	185	%0.54
Avukat Sayısı	380	257	%32.37
Nüfus	853658	849019	%0.54



Şekil 4.57 Malatya iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

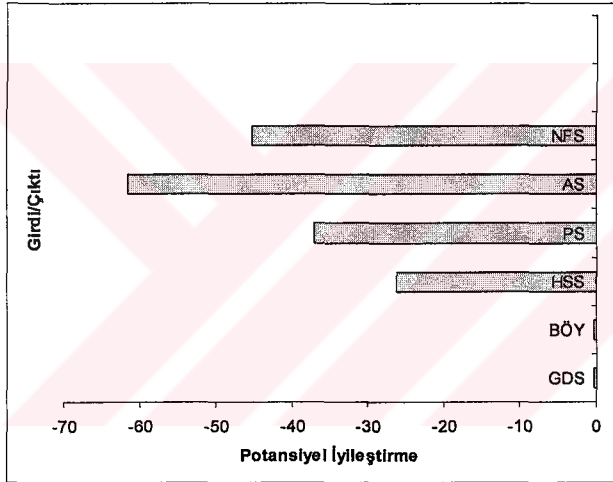


Şekil 4.58 Malatya ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması

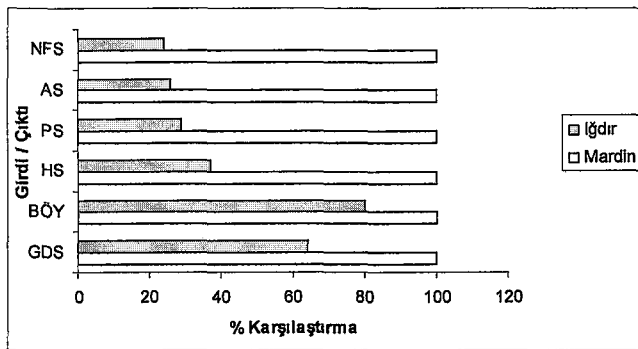
MARDİN

Çizelge 4.34 Mardin için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	8444	8411	%0.39
Önceki Yıldan Gelen D.S.	3951	3941	%0.25
Hakim-Savcı Sayısı	76	56	%26.32
Personel Sayısı	97	61	%37.11
Avukat Sayısı	125	48	%61.6
Nüfus	705098	386865	%45.13



Şekil 4.59 Mardin iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

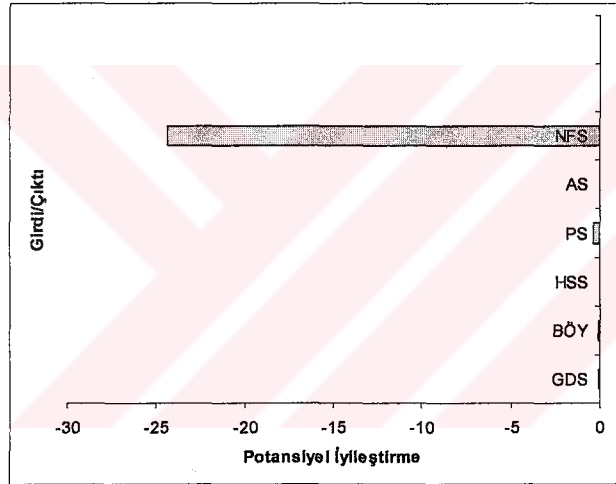


Şekil 4.60 Mardin ve referans kümesindeki Iğdır'ın % karşılaştırması

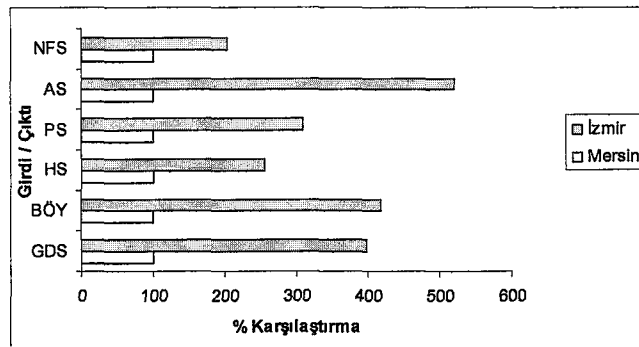
MERSİN

Çizelge 4.35 Mersin için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	61242	61212	%0.05
Önceki Yıldan Gelen D.S.	30647	30636	%0.04
Hakim-Savcı Sayısı	140	140	%0.00
Personel Sayısı	290	289	%0.34
Avukat Sayısı	805	805	%0.00
Nüfus	1651400	1249620	%24.33



Şekil 4.61 Mersin iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

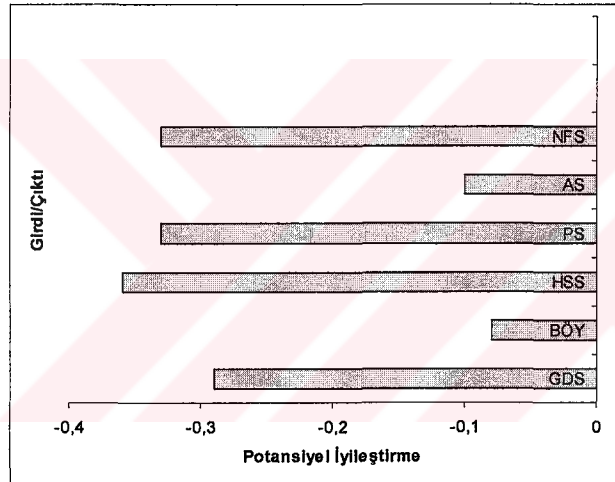


Şekil 4.62 Mersin ve referans kümesindeki İzmir'in % karşılaştırması

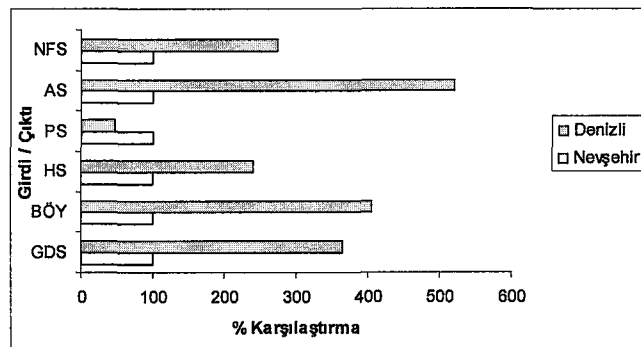
NEVŞEHİR

Çizelge 4.36 Nevşehir için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	12364	12329	%0.29
Önceki Yııldan Gelen D.S.	5933	5929	%0.08
Hakim-Savcı Sayısı	51	51	%0.36
Personel Sayısı	76	76	%0.33
Avukat Sayısı	112	112	%0.10
Nüfus	309914	308894	%0.33



Şekil 4.63 Nevşehir iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

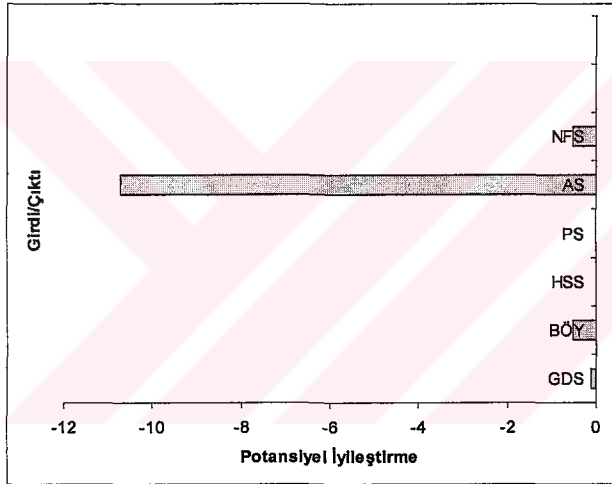


Şekil 4.64 Nevşehir ve referans kümesindeki Denizli'nin % karşılaştırması

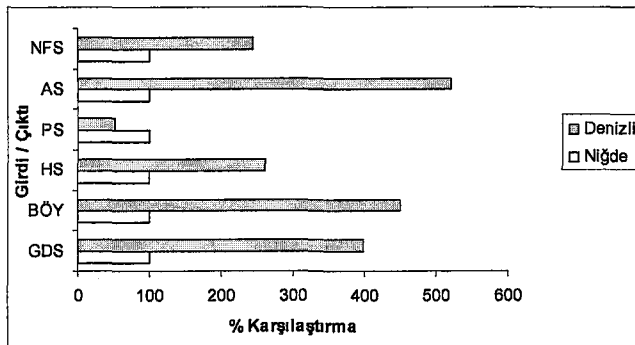
NİĞDE

Çizelge 4.37 Niğde için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	11307	11296	%0.1
Önceki Yıldan Gelen D.S.	5336	5309	%0.51
Hakim-Savcı Sayısı	47	47	%0.00
Personel Sayısı	68	68	%0.00
Avukat Sayısı	112	100	%10.71
Nüfus	348081	346263	%0.52



Şekil 4.65 Niğde iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

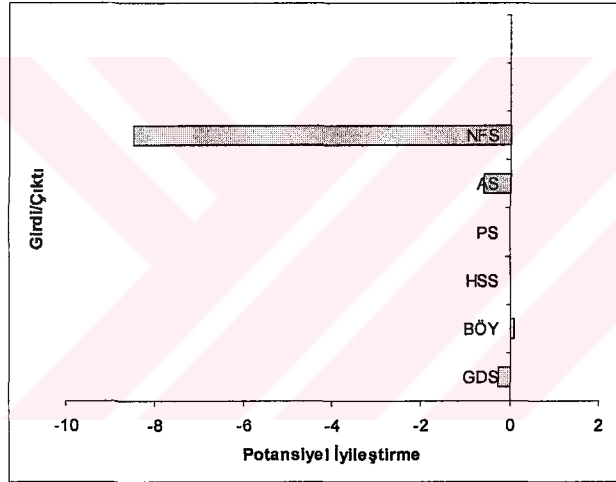


Şekil 4.66 Niğde ve referans kümesindeki Denizli'nin % karşılaştırması

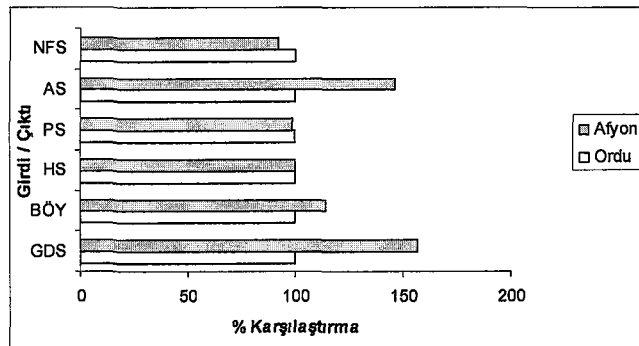
ORDU

Çizelge 4.38 Ordu için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	20812	20757	%0.26
Önceki Yıldan Gelen D.S.	9717	9725	-%0.08
Hakim-Savcı Sayısı	119	119	%0.00
Personel Sayısı	162	162	%0.00
Avukat Sayısı	170	169	%0.59
Nüfus	887765	812217	%8.51



Şekil 4.67 Ordu iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

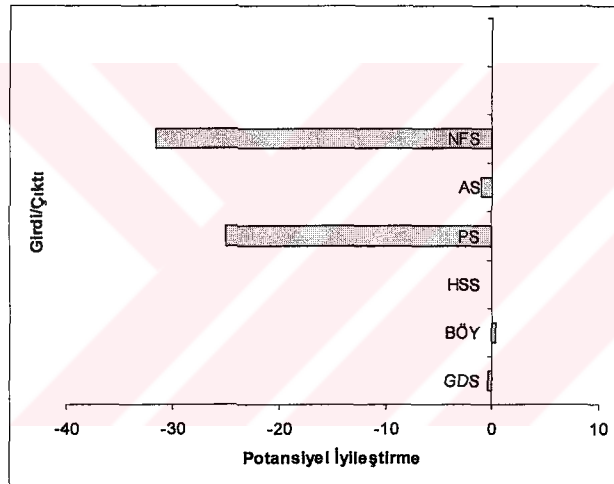


Şekil 4.68 Ordu ve referans kümesindeki Afyon'nun % karşılaştırması

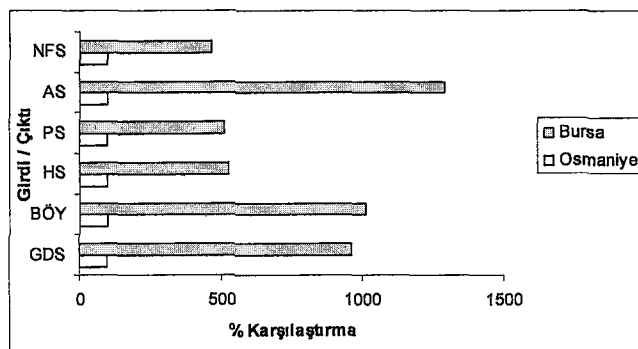
OSMANIYE

Çizelge 4.39 Osmaniye için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	13024	12974	%0.38
Önceki Yıldan Gelen D.S.	7123	7095	%0.39
Hakim-Savcı Sayısı	34	34	%0.00
Personel Sayısı	84	63	%25
Avukat Sayısı	102	101	%0.98
Nüfus	458782	313857	%31.59



Şekil 4.69 Osmaniye iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

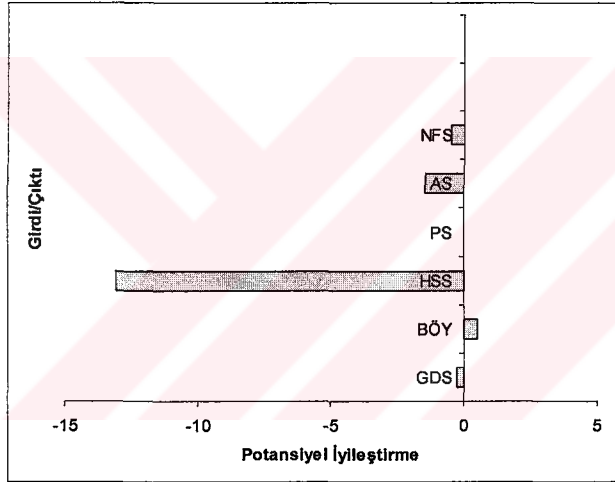


Şekil 4.70 Osmaniye ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması

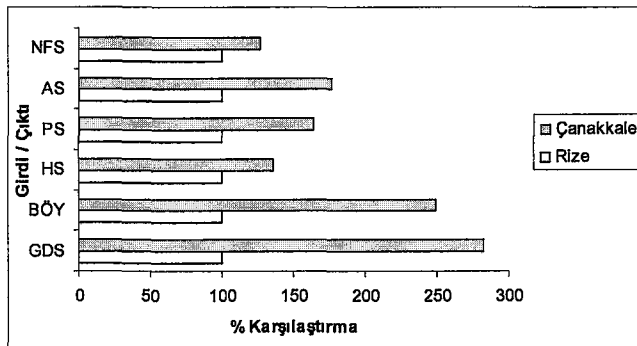
RİZE

Çizelge 4.40 Rize için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	8705	8681	%0.28
Önceki Yılandan Gelen D.S.	4481	4504	-%0.51
Hakim-Savcı Sayısı	61	53	%13.11
Personel Sayısı	73	73	%0.00
Avukat Sayısı	69	68	%1.45
Nüfus	365938	364030	%0.52



Şekil 4.71 Rize iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

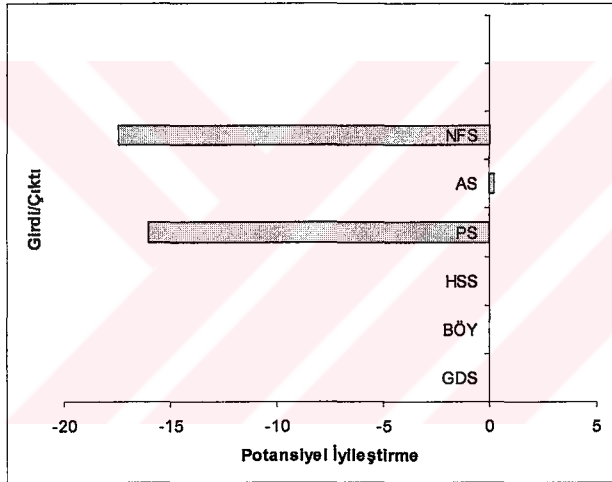


Şekil 4.72 Rize ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması

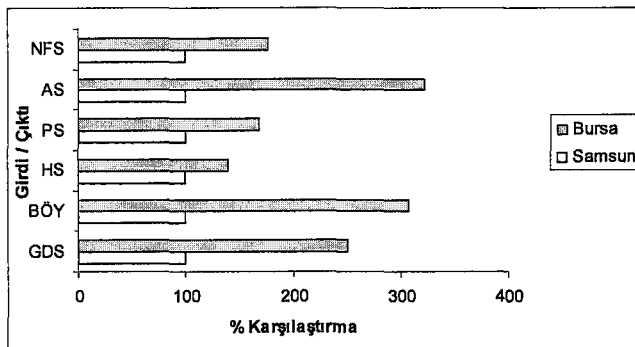
SAMSUN

Çizelge 4.41 Samsun için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	49833	49837	-%0.008
Önceki Yıldan Gelen D.S.	23323	23327	-%0.02
Hakim-Savcı Sayısı	128	128	%0.00
Personel Sayısı	256	215	%16.02
Avukat Sayısı	409	410	-%0.25
Nüfus	1209137	998381	%17.43



Şekil 4.73 Samsun iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

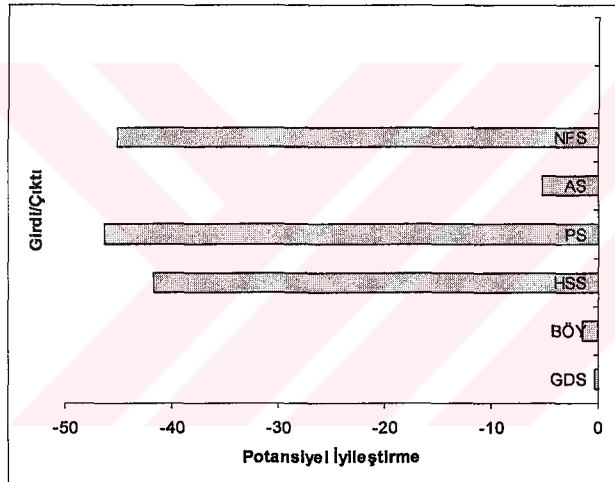


Şekil 4.74 Samsun ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması

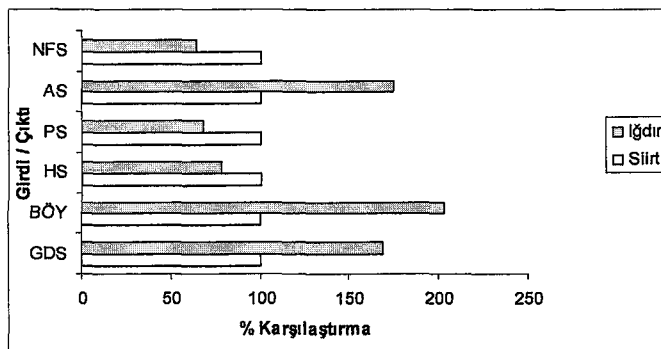
SIİRT

Çizelge 4.42 Siirt için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	3191	3180	%0.35
Önceki Yıldan Gelen D.S.	1557	1534	%1.48
Hakim-Savcı Sayısı	36	21	%41.67
Personel Sayısı	41	22	%46.34
Avukat Sayısı	19	18	%5.26
Nüfus	263676	144624	%45.15



Şekil 4.75 Siirt iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

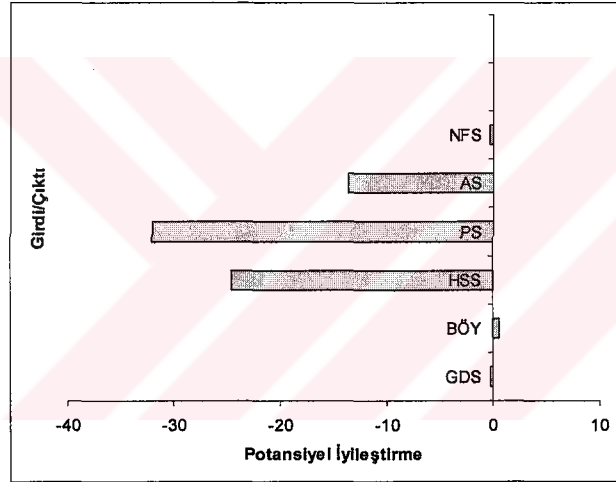


Şekil 4.76 Siirt ve referans kümesindeki Iğdır'ın % karşılaştırması

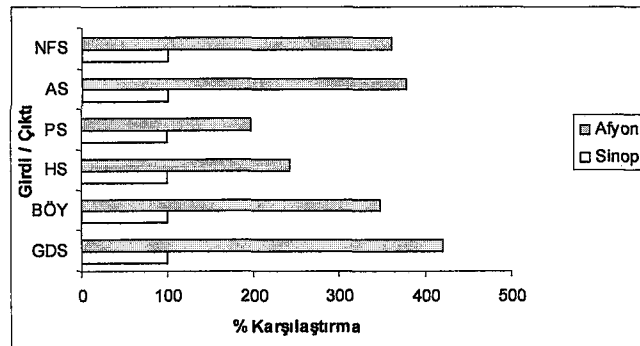
SİNOP

Çizelge 4.43 Sinop için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	7815	7793	%0.28
Önceki Yılandan Gelen D.S.	3195	3212	-%0.53
Hakim-Savcı Sayısı	49	37	%24.49
Personel Sayısı	81	55	%32.1
Avukat Sayısı	66	57	%13.64
Nüfus	225574	224874	%0.31



Şekil 4.77 Sinop iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

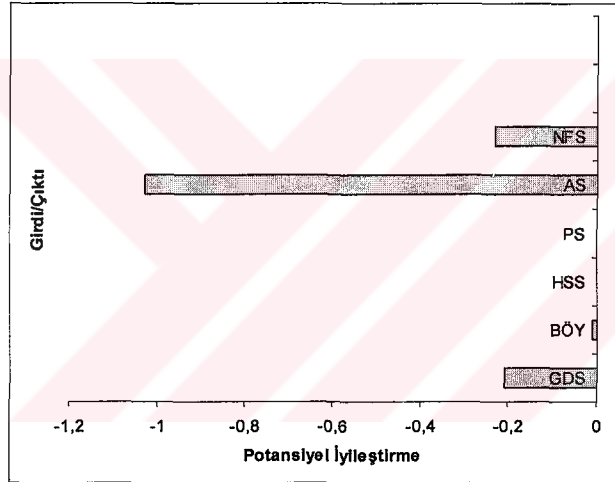


Şekil 4.78 Sinop ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması

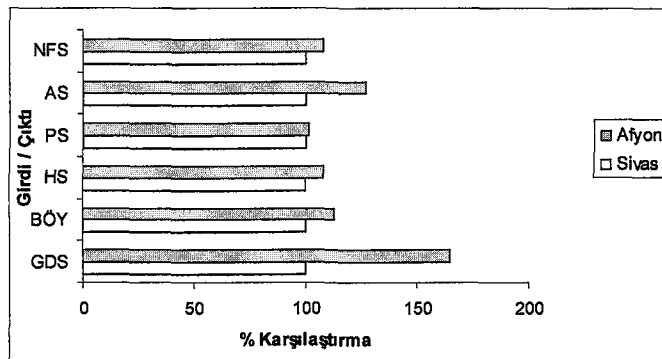
SİVAS

Çizelge 4.44 Sivas için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	19861	19819	%0.21
Önceki Yıldan Gelen D.S.	9832	9831	%0.01
Hakim-Savcı Sayısı	110	110	%0.00
Personel Sayısı	159	159	%0.00
Avukat Sayısı	195	193	%1.03
Nüfus	755091	753363	%0.23



Şekil 4.79 Sivas iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

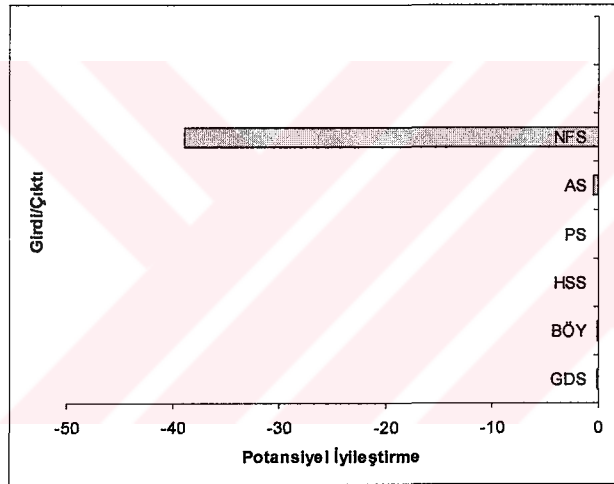


Şekil 4.80 Sivas ve referans kümesindeki Afyon'un % karşılaştırması

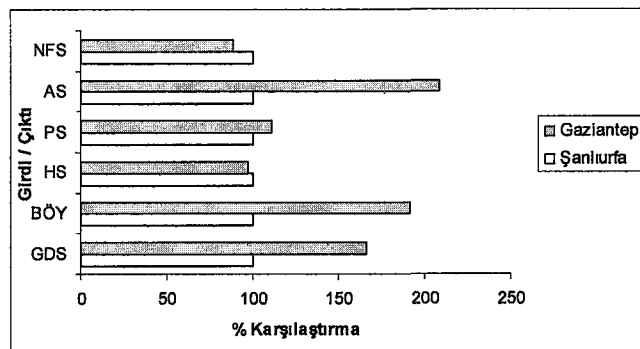
ŞANLIURFA

Çizelge 4.45 Şanlıurfa için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	28396	28372	%0.08
Önceki Yıldan Gelen D.S.	14970	14954	%0.11
Hakim-Savcı Sayısı	96	96	%0.00
Personel Sayısı	137	137	%0.00
Avukat Sayısı	248	247	%0.4
Nüfus	1443422	882555	%38.86



Şekil 4.81 Şanlıurfa iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

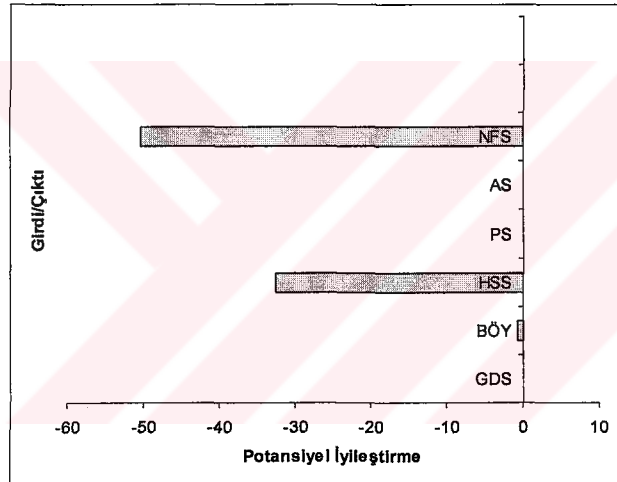


Şekil 4.82 Şanlıurfa ve referans kümesindeki Gaziantep'in % karşılaştırması

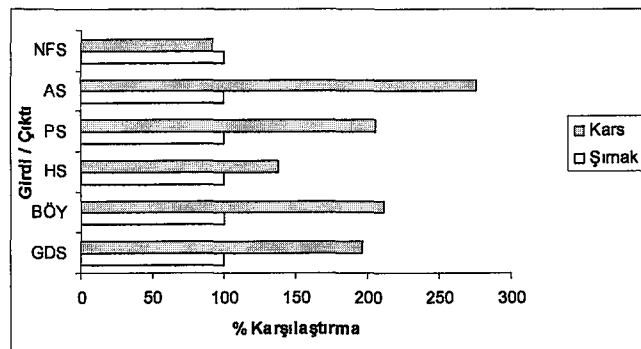
ŞIRNAK

Çizelge 4.46 Şırnak için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	4379	4380	-%0.02
Önceki Yıldan Gelen D.S.	1825	1810	%0.82
Hakim-Savcı Sayısı	40	27	%32.5
Personel Sayısı	36	36	%0.00
Avukat Sayısı	29	29	%0.00
Nüfus	353197	175767	%50.24



Şekil 4.83 Şırnak iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

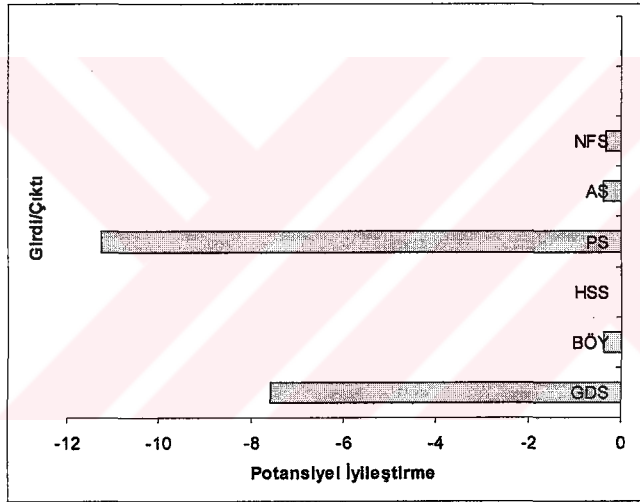


Şekil 4.84 Şırnak ve referans kümesindeki Kars'ın % karşılaştırması

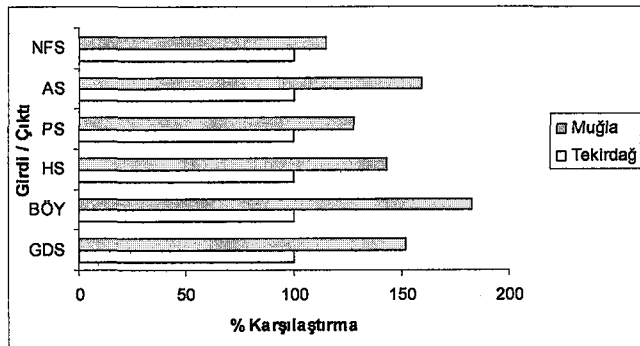
TEKİRDAĞ

Çizelge 4.47 Tekirdağ için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	26724	26701	%7.57
Önceki Yılandan Gelen D.S.	15442	15384	%0.38
Hakim-Savcı Sayısı	74	74	%0.00
Personel Sayısı	142	126	%11.27
Avukat Sayısı	262	261	%0.38
Nüfus	623591	621546	%0.33



Şekil 4.85 Tekirdağ iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

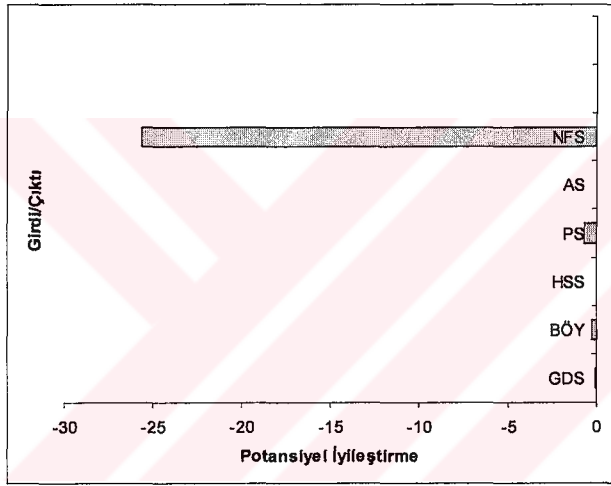


Şekil 4.86 Tekirdağ ve referans kümesindeki Muğla'nın % karşılaştırması

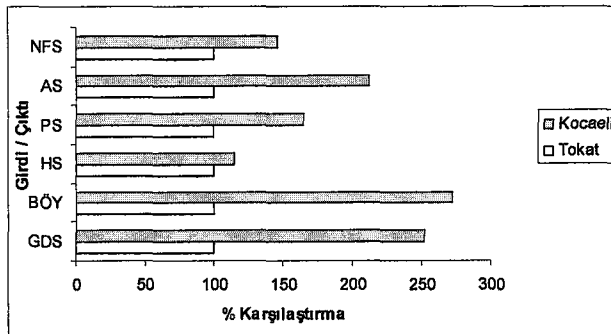
TOKAT

Çizelge 4.48 Tokat için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	20843	20834	%0.04
Önceki Yıldan Gelen D.S.	10114	10086	%0.28
Hakim-Savcı Sayısı	84	84	%0.00
Personel Sayısı	142	141	%0.7
Avukat Sayısı	178	178	%0.00
Nüfus	828027	615975	%25.61



Şekil 4.87 Tokat iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

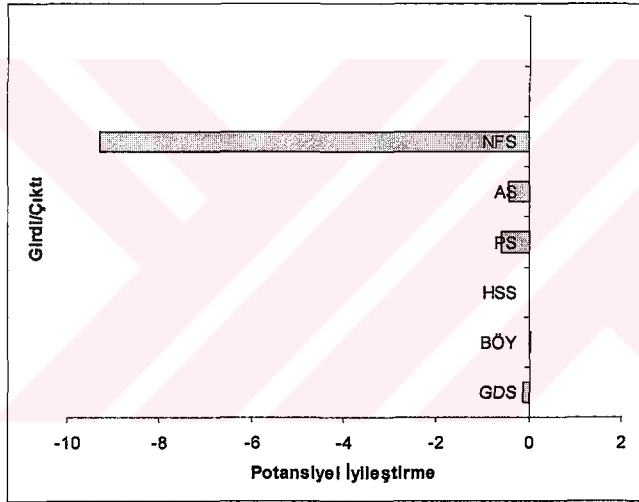


Şekil 4.88 Tokat ve referans kümesindeki Kocaeli'nin % karşılaştırması

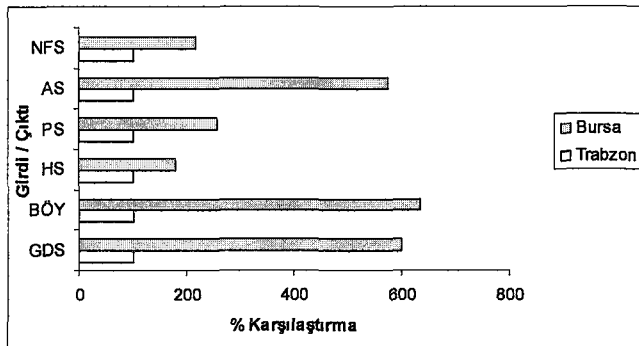
TRABZON

Çizelge 4.49 Trabzon için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	20821	20796	%0.12
Önceki Yılandan Gelen D.S.	11303	11307	-%0.04
Hakim-Savcı Sayısı	99	99	%0.00
Personel Sayısı	167	166	%0.6
Avukat Sayısı	229	228	%0.44
Nüfus	975137	884543	%9.29



Şekil 4.89 Trabzon iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

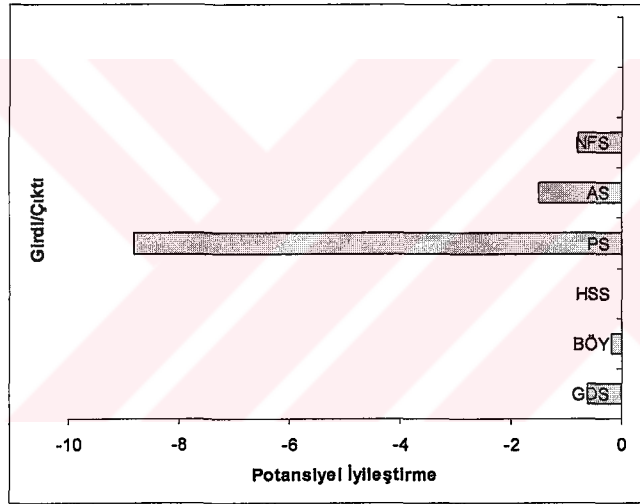


Şekil 4.90 Trabzon ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması

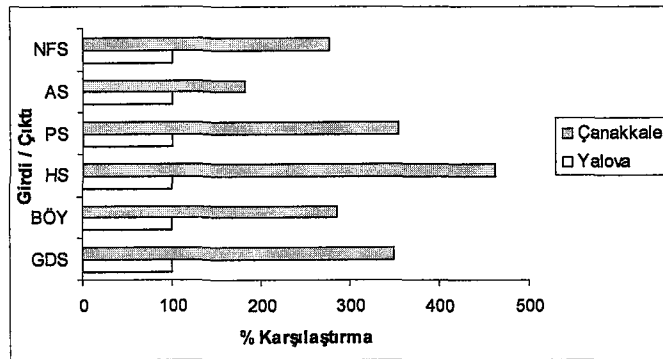
YALOVA

Çizelge 4.50 Yalova için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	7041	6997	%0.62
Önceki Yıldan Gelen D.S.	3914	3907	%0.18
Hakim-Savcı Sayısı	18	18	%0.00
Personel Sayısı	34	31	%8.82
Avukat Sayısı	67	66	%1.49
Nüfus	168593	167255	%0.79



Şekil 4.91 Yalova iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme

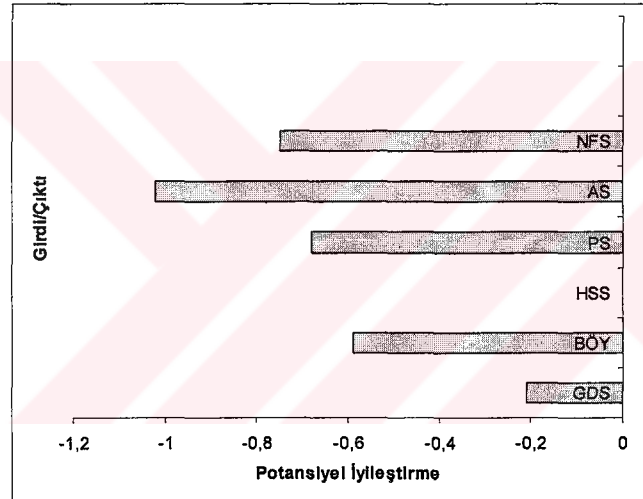


Şekil 4.92 Yalova ve referans kümesindeki Çanakkale'nin % karşılaştırması

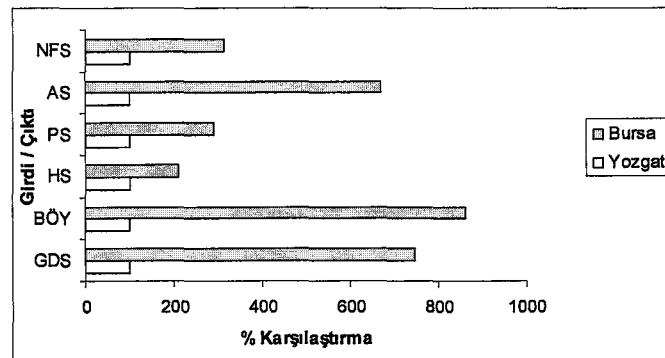
YOZGAT

Çizelge 4.51 Yozgat için mevcut ve kuramsal birim değerleri

Girdiler	Gerçekleşen	Hedef	Potansiyel İyileştirme
Gelen D.S.	16751	16715	%0.21
Önceki Yıldan Gelen D.S.	8307	8258	%0.59
Hakim-Savcı Sayısı	86	86	%0.00
Personel Sayısı	147	146	%0.68
Avukat Sayısı	197	195	%1.02
Nüfus	682919	677788	%0.75



Şekil 4.93 Yozgat iline ait girdi seviyelerinde potansiyel iyileştirme



Şekil 4.94 Yozgat ve referans kümesindeki Bursa'nın % karşılaştırması

5.SONUÇLAR VE TARTIŞMA

2000 yılında TÜSİAD tarafından hazırlanan “Yargıda Kalite” ve yine aynı yıl Türkiye Ekonomik ve Sosyal Etüdler Vakfı tarafından hazırlanan “Türk Yargı Sisteminin Etkinliği Araştırma Projesi” yargı sistemindeki aksaklıkların giderilmesi amacıyla yola çıkılarak hazırlanmış iki önemli çalışmadır. Her iki çalışmada da dava sürelerinin uzamasının sakıncaları dile getirilmiş ve bunların nedenleri araştırılmıştır. Ancak soruna getirilen çözüm önerileri sübjektif olmaktan öte gidememiştir. Her iki çalışmada da mevcut hukuki yapının yetersizliklerine dikkat çekilmiş ve bu konuda yapılması gereken iyileştirmelerden bahsedilmiştir. Genel olarak adalet sisteminde yer alan personelin yetersizliği gündeme getirilmiş ancak ne kadarlık bir iyileştirme yapılması gerektiği açıklanamamıştır.

Veri Zarflama Analizi yaklaşımı kullanılarak yapılan analizler sonucunda etkin çalışmayan illerin mahkemelerine yönelik iyileştirme oranları verilerek soruna objektif çözümler sunulmuştur. Analizde girdi yönlü model kullanılmıştır ancak 81 il üzerinde çalışıldığından aynı çalışmanın çıktı yönlü model üzerindeki sonuçları incelenememiştir. Nitekim çok sayıda karar verme birimleri üzerinde çalışıldığı bu tip uygulamalarda Veri Zarflama Analizi oldukça uzamaktadır. Çünkü her bir birim için doğrusal program oluşturmak gerekmektedir. Bu husus analizin dezavantajlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Analiz sonucunda oldukça fazla sayıda etkin birim karşımıza çıkmıştır. Sistem göz önüne alındığında bu durum çelişki gibi görülebilir. Oysa bu bir çelişki olmaktan ziyade yine analizin temelinden kaynaklanan bir durumdur çünkü bu yaklaşımda etkinliklerin karşılaştırılması görece olarak gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle de en etkin birimin tespiti oldukça zordur. Bir diğer çelişki gibi görünen durum ise etkin olmayan kimi illerdeki nüfus değişkeninde gerçekleştirilmesi gereken iyileştirme. Aslında bu durum bir anlamda da nüfus yoğunluğuna bağlı olarak açılan dava sayılarının azaltılması ve yine bu yoğunluğa bakılarak çalışması gereken personel sayısı ile ilintilidir.

Rakamsal olarak değişkenler üzerinde sunulan çözümlere ek olarak sistemde bilgi teknolojilerinin kullanımının artırılması önerilmektedir. Böylelikle yazışmaların ve bilgi taleplerinin gecikmesi engellenecektir. Bu da dava sürelerinin kısılmasına yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. 5.Siad Zirvesi, 2001. Yargıda Reform. www.ansiad.org.tr/yargidadurum.doc
2. Akı, Erol., 2001. Hukukun Temel Kavramları, Barış Yayınları., İzmir.
3. Anonim, Adalet Kavramı, Türkiye Felsefe Kurumu, Ankara, 1994.
4. Anonim, Adalet Raporu, Birlik Vakfı, Ankara, 1996.
5. Anonim, Verimlilik Raporu, MPM, Ankara, 2003.
6. Apan, Caner., 2002 www.ytukvk.org.tr/arsiv/makaletop.php?makale=produkt
7. Armağan, Tarım., 2001. Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay.
8. Athanassopoulos, A.D., Lambroukos, N., Seiford, L., 1999. Data Envelopment Scenario Analysis for Setting Targets to Electricity Generating Plants, European Journal of Operational Research, 115: 413-428
9. Avkıran, N., 2001. Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities Through Data Envelopment Analysis, Socio-Economic Planning Sciences, 35: 57-80
10. Aydemir, Z.Canar., 2002. Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması, DPT, Ankara.
11. Baysal, M.E., 1999. Veri Zarflama Analizi ile Orta Öğretimde Performans Ölçümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi
12. Berger, A.N., Humphrey D.B., 1997. Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research, European Journal of Operational Research, 98:175-212
13. Cemaloğlu, Necati., 2002. Öğretmen Performansının Artırılmasında Okul Yöneticisinin Rolü, Milli Eğitim Dergisi, Sayı 153/154
14. Cooper, W.W., Seiford, L.M., Tone, K., 2000. Data Envelopment Analysis:A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software, Kluwer Academic Publishers
15. Çekin, İ., 1999. Veri Zarflama Yönteminin Uygulamaya Hazırlanması, MPM, Ankara.

16. Dursun, Hasan., 1994. Türk Yargısında Davaların Uzamasının Nedenleri ve Çözüm Önerileri, DPT, Ankara.
17. Dyson, R.G., Allen, R., Camanho, A.S., Podinovski, V.V., Sarrico, C.S., 2001. Pitfalls and Protocols in DEA, *European Journal of Operational Research*, 132: 245-259
18. Easton, L., Murphy, D. J., Pearson, J. N. 2002. Purchasing Performance Evaluation : With Data Envelopment Analysis. *European Journal of Purchasing & Supply Management*. 8 : 123-134
19. Ekren, N., Emiral, F., 2002. Türk Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi Uygulaması), *Active*
20. Esin, Alptekin., 1988. Yöneylem Araştırmasında Yararlanılan Karar Yöntemleri, Gazi Üniversitesi, Ankara.
21. Gülcü, Aslan., 2001. Cumhuriyet Üniversitesi Hastanesi Üzerinde Veri Zarflama Yöntemi ile Görece Verimlilik Analizi, *Verimlilik Dergisi, MPM*. 113-138
22. Gülcü, Aslan., Tutar, Hasan., 2004. Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle SSK Hastanelerinde Görece Verimlilik Analizi, *Verimlilik Dergisi, MPM*. :51-82
23. Gürak, Hasan., Verimlilik Artışları ve Eğitimli-Yaratıcı İnsan Kaynakları İlişkisi, *Verimlilik Dergisi, MPM*.
24. Kaçak, Nazif., Aldemir, Hüsnü., 1996. Hakimler-Savcılar ve Adaylarının Özlük Mevzuatı, Adalet Yayınevi.
25. Karasoy, H., 2000. Veri Zarflama Analizi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü.
26. Korhonen, P., Tainio, R., Wallenius, J., 2001. Value Efficiency Analysis of Academic Research, *European Journal of Operational Research*. 130:121-132
27. Köroğlu, K., 1993. Verimlilik Yönetimine Japon Yaklaşımı ve Kazukiyo Kurosawa Modeli, MPM, Ankara
28. Kuru, Baki., Arslan, Ramazan., Yılmaz, Ejder., 2003. Medeni Usul Hukuku, Ankara.
29. Matheson, Alex., Measure to Increase Efficiency and Effectiveness, Public Management Service, OECD, 2001

30. Norman, M., Stoker, B., 1991. Data Envelopment Analysis: The Assessment of Performance, John Wiley & Sons
31. Örkçü, Hasan., 2004. Etkinlik Analizinde Ağırlık Dağılımı Problemine Çok Kriterli Bir Yaklaşım, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi
32. Özgülbaş, N., 2003. Sağlık Bakanlığı'na Ait Hastanelerde Veri Zarflama Analizi ile Teknik Performansın Ölçümü, Verimlilik Dergisi, MPM, 69-90
33. Öztürk, Ahmet., 1997. Yöneylem Araştırması, Ekin Kitabevi Yayınları, Bursa
34. Parkan, C., Wu, M., 1999. Measurement of Performance of an Investment Bank Using The Operational Competitiveness Procedure, Omega, 27:201-217
35. Pedraja-Chaparro, F., Salinas-Jimenez, J., 1996. An Assessment of The Efficiency of Spanish Courts Using DEA, Applied Economics, 28:1391-1403
36. Tan, Mine., 1972. Meslek Olarak Hukuk ve Siyasette Hukukçu, Sevinç Matbaası, Ankara.
37. Yolalan, R., 1993. İşletmelerarası Görel Etkinlik Ölçümü, MPM, Ankara.

EKLER

Ek 1

Doğrusal Programlamanın Matematiksel Yapısı

Matematikte n bilinmeyenli bir doğrusal model ancak n tane birbirinden bağımsız doğrusal denklemle çözülebildiği halde, Doğrusal Programlama ile n tane bilinmeyenli bir doğrusal model n 'den daha az denklem yardımıyla çözülebilmektedir. Doğrusal programlama probleminin üç önemli unsuru vardır: Amaç fonksiyonu, Kısıtlayıcı fonksiyonlar, pozitif kısıtlama. Doğrusal programlamada, amaç fonksiyonu ve kısıtlayıcı fonksiyonların matematiksel anlatımı aşağıdaki işlemlerin yapılmasıyla başlar.

Problemin Belirlenmesi

Elde edilen sayısal bilgiler belirlenir. Ayrıca kullanılacak üretim, yöntemleri ve her birinin uygulanmasıyla üretilebilecek mamullerin birim maliyetleri veya her bir birimin satışından firmanın sağlayacağı kar saptanır.

Modelin Değişkenlerinin Belirlenmesi

İşletme problemlerinde genellikle, üretim hacmi, makinelerin çalışma süreleri, üretimde kullanılan hammadde miktarları ve üretim için yapılan masraflar değişken olarak alınır. Değişkenleri belirlerken dikkat edilmesi gereken önemli noktalar:

1. Üretimde yapılacak herhangi bir değişikliğin modele yeni değişkenleri getireceği,
2. Değişkenler için kabul edilen ölçülerin aynı olacaktır. ●

Modelin Parametrelerinin Belirlenmesi

Modelde kullanılan parametreler aşağıdaki biçimde belirlenebilir:

1. Üretimde kullanılan makinelerin bir birim üretim için çalışması gereken süre ile toplam kullanılabilir makine süresi arasındaki ilişkiden yararlanarak bazı parametreler belirlenebilir.
2. Üretimde faktörlerin bileşim oranları olan teknik üretim katsayıları yardımıyla değişkenler arasındaki ilişkiyi kuran parametreler belirlenir.
3. Amaç fonksiyonundaki parametreler, problemin türüne göre değişir. Minimizasyon problemlerinde değişkenlerin katsayıları birer birimin maliyetini,

maksimizasyon problemlerinde, değişkenlerin katsayıları bir birimden elde olunan kar katsayılarıdır.

Modelin Genel Olarak Gösterilmesi

Modele girecek olan değişkenler, X_1, X_2, \dots, X_n ile değişkenler arasındaki ilişkileri kuran parametreler ise $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{ij}, \dots, a_{mn}$ biçiminde gösterilir. Verilen sabit değerler (ham madde miktarları ve ya makine kapasiteleri v.b. gibi) b_1, b_2, \dots, b_m ile ifade edilir.

İlişkilerde kullanılan X_1, X_2, \dots, X_n değişkenleri pozitif ve ya sıfır olabilirler, fakat negatif olmaları imkansızdır. Değişkenler arasındaki ilişkiler genellikle eşitlik veya eşitsizlikler sistemi halinde gösterilir. Değişkenler arasındaki kurulan diğer bir doğrusal denklemde amaç fonksiyonudur. Modelin bütün değişkenleri bu fonksiyonda yer alır.

Amaç Fonksiyonu

Doğrusal programlama modellerinde doğrusal biçimde ifade edilen bir amaç fonksiyonu vardır. Amaç fonksiyonu, kar için maksimizasyon, maliyet için minimizasyon olur. Doğrusal programlama modelinden beklenen sonucun alınabilmesi için amacın açık olarak bilinmesi ve nicel olarak yazılımı gereklidir.

Amaç fonksiyonu Z , değişkenler X_j ($j=1,2,\dots,n$) ve sabit katsayılar C_j ($j=1,2,\dots,n$) ile gösterilirse amaç fonksiyonu:

$$Z_{\text{enb / enk}} = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

biçiminde ifade edilir. Amaç fonksiyonu herhangi bir sabit ile bölünür ve ya çarpılırsa, karar değişkenlerinin optimal değeri değişmez.

Kısıtlayıcı Fonksiyonlar

İşletmeler faaliyetlerini bir takım kısıtlayıcılar altında sürdürürler. Örneğin, kullanılan makinelerin belirli bir süre içerisindeki üretim kapasiteleri sabittir. Aynı biçimde kullanılan, finansman, işgücü v.b. gibi kaynaklar da sınırlıdır. Bunun yanında, üretim kapasiteye eşit olur ve ya ondan az olabilir:

a_{ij}, b_i ler sabit katsayılar olmak üzere minimizasyon problemlerinde kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \geq b_i \quad (i = 1, \dots, m)$$

Maksimizasyon problemlerinde kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i \quad (i = 1, \dots, m)$$

biçiminde ifade edilir.

“=” işareti hem maksimizasyon hem de minimizasyon problemlerinde kullanılır. Örneğin; eğer makineler tam kapasite ile çalıştırılıyorsa ve ya üretimde bir hammadde sınırlı miktarda kullanılırsa bu gibi durumlarda değişkenler arasında:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j = b_i \quad (i = 1, \dots, m)$$

eşitliği kullanılır.

Pozitif Kısıtlama

Doğrusal programlama modelleri gerçek işletme problemlerine uygulanır. Bu nedenle değişkenlerin negatif olması söz konusu olamaz. Çünkü, işletmeler ya üretimde bulunurlar ya da bulunmazlar.

Matematiksel olarak:

$$X_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

ve ya

$$X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0 \dots, X_n \geq 0$$

biçiminde yazılır.

Yukarıdaki açıklamalardan sonra, amaç fonksiyonu kar maksimizasyonu ve ya maliyet minimizasyonu olan bir doğrusal programlama modelini genel olarak şu biçimde ifade ederiz:

Kar Maksimizasyonu

Amaç Fonksiyonu

$$Z_{enk} = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \leq b_i$$

$$(j=1, 2, \dots, n)$$

Pozitif Kısıtlama:

Maliyet Minimizasyonu

Amaç Fonksiyonu

$$Z_{enk} = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Kısıtlayıcılar:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j \geq b_i$$

$$(j=1, 2, \dots, n)$$

Pozitif Kısıtlama:

$$X_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$X_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

Bu ifadeler daha açık olarak gösterilmek istenirse

Amaç fonksiyonu:

$$Z_{\text{enb/enk}} = C_1 X_1 + C_2 X_2 + \dots + C_n X_n$$

Kısıtlayıcılar:

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n (\geq, =, \leq) b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n (\geq, =, \leq) b_2$$

$$\begin{array}{cccc} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \end{array}$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n (\geq, =, \leq) b_m$$

Pozitif Kısıtlama:

$$X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0 \dots, X_n \geq 0$$

Bir Doğrusal Programlama Probleminin Matris Notasyonu İle Gösterilmesi

a_{ij} katsayılarının oluşturdukları ($m \times n$) boyutundaki teknolojik matrisi:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{bmatrix}_{(m \times n)}$$

Gereksinme Vektörü:

$$b = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_m \end{bmatrix}_{(m \times 1)}$$

Fiat Vektörü:

$$C_j = [C_1, C_2, \dots, C_n]_{(1 \times n)}$$

Karar Değişkenleri Vektörü:

$$X_j = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix}_{(n \times 1)}$$

biçiminde ifade edilirse, matris notasyonu ile bir doğrusal programlama problemindeki;

Amaç Fonksiyonu;

$$Z = [C_1, C_2, \dots, C_n] \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix}$$

ve ya

$$Z = CX$$

Kısıtlayıcılar:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix} \leq \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_m \end{bmatrix}$$

ve ya

$$AX \leq b$$

Pozitif Kısıtlama:

$$X_j \geq 0$$

biçiminde yazılır. Matematiksel modelde

Z: Makimizasyon ve ya minimizasyon yapılacak olan amaç fonksiyonudur.

a_{ij} : Bir birim mal için gerekli olan masrafları gösteren kat sayıdır. Problemin türüne göre negatif ve ya pozitif olabilir. Bu katsayıların oluşturduğu matrise “**Teknolojik Matris**” denir. Ekonomide, teknolojik matrisin sütunlarına **faaliyet** denir. Her faaliyet işletmelerde bir imalat işlemi olarak düşünülebilir.

Teknolojik matriste:

$a_{ij} > 0$ ise imalat işleminde girdileri gösterir. Bu ise j faaliyetinde tüketilen i malının miktarıdır.

$a_{ij} < 0$ ise imalat işleminde çıktıları gösterir. Bu ise j faaliyetinde üretilen i malının miktarını ifade eder.

$a_{ij} = 0$ olması demek, j faaliyetinde i malının hiçbir fonksiyonu olmadığını gösterir. Bu ise ancak, bir işlemde belli bir mal, ne girdi ne de çıktı değilse mümkündür.

b_i : Gereksinme ve ya kaynak öğelerinden oluşan bir sütun vektörüdür.

$b_i > 0$ ise imalat işleminde girdi olarak kullanılan i malının miktarıdır.

$b_i < 0$ imalat işleminde çıktı olarak kullanılan i malının miktarını ifade eder.

C_j : Problemin türüne göre kar ve maliyet elemanlarından oluşan bir satır vektörüdür.

X_j : Değişkenler ve ya çözüm vektörüdür. Aynı zamanda **kolon vektörü** de denir (Esin, 1988; Öztürk, 1997).

Ek 2

Şırnak ili için LINDO çıktısı :

min t

st

0.0069t- 0.1308 m1-0.0171 m2-0.0511 m3-0.0105 m4-0.0182 m5-0.0212 m6-0.4086
m7-0.1438 m8-0.0058 m9-0.0094 m10-0.0744 m11-0.0894 m12-0.0114 m13-0.0112
m14-0.0027 m15-0.0105 m16-0.0073 m17-0.0053 m18-0.0264 m19-0.0184 m20-
0.1955 m21-0.0384 m22-0.0144 m23-0.0389 m24-0.0704 m25-0.0377 m26-0.0189
m27-0.0402 m28-0.0248 m29-0.01 m30-0.036 m31-0.0641 m32-0.0738 m33-0.0207
m34-0.005 m35-0.0062 m36-0.0570 m37-0.0084 m38-0.0198 m39-1 m40-0.3824
m41-0.0352 m42-0.0131 m43-0.0126 m44-0.0134 m45-0.0214 m46-0.0645 m47-
0.0045 m48-0.0225 m49-0.0199 m50-0.0166 m51-0.0821 m52-0.1108 m53-0.039
m54-0.0349 m55-0.0944 m56-0.0132 m57-0.0957 m58-0.0635 m59-0.0077 m60-
0.0193 m61-0.0177 m62-0.0325 m63-0.0204 m64-0.0136 m65-0.0402 m66-0.0779
m67-0.005 m68-0.0122 m69-0.031 m70-0.0444 m71-0.0069 m72-0.0418 m73-
0.0326 m74-0.0325 m75-0.0038 m76-0.0268 m77-0.0214 m78-0.011 m79-0.0262
m80-0.0472 m81-sn1=0

0.0038t-0.088 m1-0.0108 m2-0.0231 m3-0.0108 m4-0.0124 m5-0.0113 m6-0.2318
m7-0.1239 m8-0.0044 m9-0.0058 m10-0.0574 m11-0.0538 m12-0.0066 m13-0.0062
m14-0.0011 m15-0.0065 m16-0.0052 m17-0.0037 m18-0.0134 m19-0.0095 m20-
0.1499 m21-0.0233 m22-0.0084 m23-0.0236 m24-0.0501 m25-0.0304 m26-0.0129
m27-0.0258 m28-0.0168 m29-0.0055 m30-0.0197 m31-0.0382 m32-0.0596 m33-
0.0141 m34-0.0035 m35-0.0028 m36-0.0503 m37-0.0066 m38-0.0112 m39-1 m40-
0.2676 m41-0.0253 m42-0.0088 m43-0.0093 m44-0.008 m45-0.0129 m46-0.0468
m47-0.0027 m48-0.0116 m49-0.0124 m50-0.0078 m51-0.0575 m52-0.0968 m53-
0.0162 m54-0.0259 m55-0.0556 m56-0.0082 m57-0.064 m58-0.0589 m59-0.009
m60-0.0124 m61-0.0111 m62-0.0203 m63-0.0149 m64-0.0094 m65-0.0274 m66-
0.0487 m67-0.0032 m68-0.0067 m69-0.0205 m70-0.0312 m71-0.0038 m72-0.0322
m73-0.0211 m74-0.0236 m75-0.0053 m76-0.0222 m77-0.0166 m78-0.0082 m79-
0.0173 m80-0.0472 m81-sn2=0

0.0398t-0.1841 m1-0.0577 m2-0.1184 m3-0.0617 m4-0.0498 m5-0.0448 m6-1 m7-
0.1741 m8-0.0348 m9-0.0388 m10-0.1363 m11-0.1542 m12-0.0279 m13-0.0338
m14-0.0189 m15-0.0398 m16-0.0388 m17-0.0398 m18-0.0557 m19-0.0577 m20-
0.1781 m21-0.0826 m22-0.0458 m23-0.0945 m24-0.1224 m25-0.1323 m26-0.0338
m27-0.0637 m28-0.0667 m29-0.0448 m30-0.1264 m31-0.0866 m32-0.0925 m33-
0.0796 m34-0.0338 m35-0.0308 m36-0.1055 m37-0.0279 m38-0.0726 m39-0.9234
m40-0.3572 m41-0.0886 m42-0.0408 m43-0.0448 m44-0.0547 m45-0.1005 m46-
0.1095 m47-0.0149 m48-0.0438 m49-0.0527 m50-0.0458 m51-0.0965 m52-0.2149
m53-0.0836 m54-0.1075 m55-0.1443 m56-0.0756 m57-0.1393 m58-0.1055 m59-
0.0378 m60-0.0507 m61-0.0468 m62-0.1184 m63-0.0338 m64-0.0607 m65-0.0925
m66-0.1274 m67-0.0358 m68-0.0488 m69-0.1095 m70-0.0955 m71-0.0398 m72-
0.0736 m73-0.0836 m74-0.0985 m75-0.0438 m76-0.0468 m77-0.0985 m78-0.0179
m79-0.0856 m80-0.0697 m81-sn3=0

0.0141t-0.1464 m1-0.0341 m2-0.0628 m3-0.0228 m4-0.0353 m5-0.0310 m6-0.498
m7-0.1354 m8-0.0157 m9-0.0228 m10-0.095 m11-0.0891 m12-0.0177 m13-0.0196

m14-0.011 m15-0.0208 m16-0.0212 m17-0.0208 m18-0.0322 m19-0.0338 m20-0.1684 m21-0.0471 m22-0.0259 m23-0.0569 m24-0.0137 m25-0.0848 m26-0.0235 m27-0.0428 m28-0.0479 m29-0.0259 m30-0.0651 m31-0.0793 m32-0.0597 m33-0.0479 m34-0.0232 m35-0.0133 m36-0.0722 m37-0.011 m38-0.0424 m39-1 m40-0.3513 m41-0.0624 m42-0.0247 m43-0.0232 m44-0.029 m45-0.0479 m46-0.0761 m47-0.0126 m48-0.0396 m49-0.031 m50-0.0279 m51-0.0918 m52-0.1484 m53-0.0475 m54-0.073 m55-0.1068 m56-0.0381 m57-0.1138 m58-0.0714 m59-0.0188 m60-0.0298 m61-0.0267 m62-0.0636 m63-0.033 m64-0.0286 m65-0.073 m66-0.1005 m67-0.0161 m68-0.0318 m69-0.0624 m70-0.0538 m71-0.0141 m72-0.0557 m73-0.0557 m74-0.0655 m75-0.0184 m76-0.0389 m77-0.0538 m78-0.0133 m79-0.0577 m80-0.0577 m81-sn4=0

0.0019t-0.074 m1-0.0086 m2-0.0163 m3-0.0037 m4-0.0097 m5-0.0089 m6-0.4537 m7-0.0719 m8-0.0022 m9-0.0036 m10-0.0397 m11-0.0474 m12-0.0031 m13-0.0022 m14-0.0011 m15-0.0036 m16-0.002 m17-0.0022 m18-0.0089 m19-0.0087 m20-0.0865 m21-0.008 m22-0.0031 m23-0.014 m24-0.0383 m25-0.0376 m26-0.0049 m27-0.0173 m28-0.017 m29-0.0049 m30-0.0129 m31-0.0336 m32-0.034 m33-0.0092 m34-0.0022 m35-0.0013 m36-0.0311 m37-0.0022 m38-0.0125 m39-1 m40-0.2757 m41-0.0180 m42-0.0054 m43-0.0065 m44-0.0053 m45-0.0081 m46-0.0342 m47-0.003 m48-0.0081 m49-0.0101 m50-0.0076 m51-0.0248 m52-0.0494 m53-0.0142 m54-0.025 m55-0.0363 m56-0.0082 m57-0.0529 m58-0.0274 m59-0.0026 m60-0.0074 m61-0.0074 m62-0.0112 m63-0.0067 m64-0.0045 m65-0.0085 m66-0.0269 m67-0.0012 m68-0.0043 m69-0.0128 m70-0.0163 m71-0.0019 m72-0.0172 m73-0.0117 m74-0.015 m75-0.0026 m76-0.0123 m77-0.0049 m78-0.0044 m79-0.0129 m80-0.0198 m81-sn5=0

0.0353t-0.1846 m1-0.0623 m2-0.0811 m3-0.0528 m4-0.0395 m5-0.0365 m6-0.4 m7-0.1717 m8-0.0134 m9-0.0192 m10-0.0949 m11-0.1074 m12-0.0184 m13-0.0456 m14-0.0097 m15-0.0194 m16-0.0253 m17-0.0388 m18-0.027 m19-0.0256 m20-0.2121 m21-0.0464 m22-0.027 m23-0.0596 m24-0.0848 m25-0.136 m26-0.0314 m27-0.0402 m28-0.0569 m29-0.0316 m30-0.0936 m31-0.0705 m32-0.1283 m33-0.0523 m34-0.0187 m35-0.0236 m36-0.1251 m37-0.0168 m38-0.0513 m39-1 m40-0.3365 m41-0.1 m42-0.0225 m43-0.0243 m44-0.0324 m45-0.0375 m46-0.1058 m47-0.0115 m48-0.0383 m49-0.0328 m50-0.0253 m51-0.1204 m52-0.2188 m53-0.0656 m54-0.0852 m55-0.1258 m56-0.0704 m57-0.1648 m58-0.0714 m59-0.0453 m60-0.0309 m61-0.0347 m62-0.0886 m63-0.0458 m64-0.0365 m65-0.0755 m66-0.1207 m67-0.0263 m68-0.0225 m69-0.0754 m70-0.1441 m71-0.0353 m72-0.0622 m73-0.0826 m74-0.0973 m75-0.0093 m76-0.0322 m77-0.0876 m78-0.0168 m79-0.0682 m80-0.0614 m81-sn6=0

0.1297 m1+0.019 m2+0.0545 m3+0.0121 m4+0.0187 m5+0.0224 m6+0.4408 m7+0.16 m8+0.0058 m9+0.0095 m10+0.0842 m11+0.0954 m12+0.0127 m13+0.0099 m14+0.0028 m15+0.0116 m16+0.007 m17+0.006 m18+0.0251 m19+0.0202 m20+0.2115 m21+0.0437 m22+0.0157 m23+0.0412 m24+0.0784 m25+0.0361 m26+0.022 m27+0.0434 m28+0.0282 m29+0.0117 m30+0.0355 m31+0.0695 m32+0.0654 m33+0.0228 m34+0.0053 m35+0.0059 m36+0.0619 m37+0.0075 m38+0.022 m39+1 m40+0.4044 m41+0.0365 m42+0.0145 m43+0.0145 m44+0.0139 m45+0.0231 m46+0.0722 m47+0.0047 m48+0.0221

m49+0.021 m50+0.01689 m51+0.0767 m52+0.124 m53+0.0432 m54+0.039
m55+0.1032 m56+0.0122 m57+0.1003 m58+0.0703 m59+0.0087 m60+0.0206
m61+0.0194 m62+0.0344 m63+0.0234 m64+0.0146 m65+0.0429 m66+0.0849
m67+0.0046 m68+0.0134 m69+0.0329 m70+0.0481 m71+0.0073 m72+0.0437
m73+0.0358 m74+0.0354 m75+0.0038 m76+0.0322 m77+0.0218 m78+0.0115
m79+0.0279 m80+0.0524 m81-sp1=0.0073

0.0933 m1+0.0093 m2+0.0221 m3+0.009 m4+0.0124 m5+0.0109 m6+0.2128
m7+0.1077 m8+0.0046 m9+0.006 m10+0.0481 m11+0.0504 m12+0.0055
m13+0.0081 m14+0.0011 m15+0.0057 m16+0.0057 m17+0.003 m18+0.0161
m19+0.0083 m20+0.1364 m21+0.0189 m22+0.0076 m23+0.0225 m24+0.0431
m25+0.0329 m26+0.01 m27+0.0236 m28+0.0137 m29+0.0041 m30+0.0218
m31+0.0346 m32+0.0704 m33+0.0125 m34+0.0034 m35+0.0035 m36+0.0455
m37+0.0078 m38+0.0096 m39+1 m40+0.254 m41+0.0247 m42+0.0077
m43+0.0075 m44+0.0081 m45+0.0117 m46+0.0399 m47+0.0027 m48+0.0131
m49+0.0119 m50+0.0083 m51+0.0658 m52+0.0834 m53+0.0136 m54+0.0222
m55+0.0495 m56+0.0098 m57+0.0619 m58+0.0518 m59+0.0079 m60+0.0116
m61+0.0098 m62+0.0194 m63+0.0119 m64+0.0087 m65+0.0255 m66+0.0437
m67+0.0038 m68+0.0059 m69+0.0195 m70+0.0283 m71+0.0036 m72+0.0309
m73+0.0186 m74+0.0213 m75+0.0052 m76+0.0167 m77+0.0167 m78+0.0078
m79+0.0162 m80+0.0413 m81-sp2=0.0036
end

Ek 3**Çizelge Ek 3.1 İller bazında girdi ve çıktı değişkenleri**

		GDS	BÖY	HS	PS	AS	NÜFS	KBDS	DDS
1	ADANA	83653	42146	185	373	1126	1849478	76430	49369
2	ADIYAMAN	10959	5185	58	87	131	623811	11223	4921
3	AFYON	32712	11088	119	160	248	812416	32114	11686
4	AĞRI	6719	5156	62	58	57	528744	7116	4759
5	AKSARAY	11659	5952	50	90	148	396084	11022	6589
6	AMASYA	13574	5392	45	79	135	365231	13194	5772
7	ANKARA	261429	111073	1005	1269	6905	4007860	259824	112678
8	ANTALYA	91966	59354	175	345	1094	1719751	94305	57015
9	ARDAHAN	3724	2119	35	40	33	133756	3402	2441
10	ARTVİN	6016	2777	39	58	55	191934	5604	3189
11	AYDIN	47577	27476	137	242	604	950757	49614	25439
12	BALIKESİR	57181	25778	155	227	722	1076347	56255	26704
13	BARTIN	7281	3143	28	45	47	184178	7499	2925
14	BATMAN	7159	2982	34	50	33	456734	5856	4285
15	BAYBURT	1720	529	19	28	17	97358	1646	603
16	BİLECİK	6722	3124	40	53	55	194326	6816	3030
17	BİNGÖL	4672	2487	39	54	30	253739	4150	3009
18	BİTLİS	3387	1772	40	53	33	388678	3558	1601
19	BOLU	16917	6401	56	82	135	270654	14813	8505
20	BURDUR	11789	4528	58	86	133	256803	11930	4387
21	BURSA	125059	71792	179	429	1317	2125140	124653	72198
22	ÇANAKKALE	24591	11165	83	120	122	464975	25754	10002
23	ÇANKIRI	9231	4011	46	66	47	270355	9241	4001
24	ÇORUM	24896	11290	95	145	213	597065	24294	11892
25	DENİZLİ	45014	24014	123	35	583	850029	46229	22799
26	DIYARBAKIR	24110	14570	133	216	572	1362708	21258	17422
27	DÜZCE	12066	6169	34	60	74	314266	12967	5268
28	EDİRNE	25717	12380	64	109	263	402606	25582	12515
29	ELAZIĞ	15837	8038	67	122	258	569616	16602	7273
30	ERZİNCAN	6384	2651	45	66	74	316841	6882	2153
31	ERZURUM	23009	9423	127	166	197	937389	20908	11524
32	ESKİŞEHİR	41014	18281	87	202	511	706009	40992	18303
33	GAZİANTEP	47245	28572	93	152	517	1285249	38537	37280
34	GİRESUN	13273	6763	80	122	140	523819	13417	6619
35	GÜMÜŞHANE	3198	1692	34	59	34	186953	3097	1793
36	HAKKARİ	3951	1359	31	34	20	236581	3454	1856
37	HATAY	36475	24112	106	184	474	1253726	36506	24081
38	İĞDIR	5379	3167	28	28	33	168634	4437	4109
39	İSPARTA	12660	5353	73	108	190	513681	12951	5062
40	İSTANBUL	639759	479080	928	2548	15218	10018735	589426	529413
41	İZMİR	244620	128203	359	895	4195	3370866	238354	134469
42	K.MARAŞ	22525	12111	89	159	274	1002384	21536	13100
43	KARABÜK	8380	4214	41	63	82	225102	8531	4063
44	KARAMAN	8064	4468	45	59	99	243210	8549	3983
45	KARS	8591	3852	55	74	80	325016	8168	4275
46	KASTAMONU	13672	6169	101	122	124	375476	13628	6213
47	KAYSERİ	41239	22425	110	194	521	1060432	42561	21103
48	KİLİS	2894	1293	15	32	46	114724	2741	1446
49	KIRIKKALE	14370	5571	44	101	123	383508	13012	6929
50	KIRKLARELİ	12749	5935	53	79	154	328461	12405	6279
51	KİRŞEHİR	10615	3719	46	71	116	253239	9953	4381
52	KOCAELİ	52523	27530	97	234	378	1208085	45226	34827

53	KONYA	70906	46364	216	378	752	2192166	73108	44162
54	KÜTAHYA	24933	7770	84	121	216	656903	25484	7219
55	MALATYA	22347	12419	108	186	380	853658	23006	11760
56	MANISA	60409	26637	145	272	553	1260169	60815	26231
57	MARDİN	8444	3951	76	97	125	705098	7189	5206
58	MERSİN	61242	30647	140	290	805	1651400	59125	32764
59	MUĞLA	40617	28201	106	182	417	715328	41407	27411
60	MUŞ	4957	4355	38	48	39	453654	5143	4169
61	NEVŞEHİR	12364	5933	51	76	112	309914	12165	6132
62	NIĞDE	11307	5336	47	68	112	348081	11439	5204
63	ORDU	20812	9717	119	162	170	887765	20255	10274
64	OSMANIYE	13024	7123	34	84	102	458782	13821	6326
65	RİZE	8705	4481	61	73	69	365938	8602	4584
66	SAKARYA	25717	13107	93	186	130	756168	25299	13525
67	SAMSUN	49833	23323	128	256	409	1209137	50016	23140
68	SIİRT	3191	1557	36	41	19	263676	2718	2030
69	SINOP	7815	3195	49	81	66	225574	7902	3108
70	SIVAS	19861	9832	110	159	195	755091	19381	10312
71	ŞANLIURFA	28396	14970	96	137	248	1443422	28359	15007
72	ŞIRNAK	4379	1825	40	36	29	353197	4313	1891
73	TEKİRDAĞ	26724	15442	74	142	262	623591	25785	16381
74	TOKAT	20843	10114	84	142	178	828027	21116	9841
75	TRABZON	20821	11303	99	167	229	975137	20873	11251
76	TUNCELİ	2443	2547	44	47	40	93584	2239	2751
77	UŞAK	17167	10612	47	99	187	322313	18955	8824
78	VAN	13684	7956	99	137	74	877524	12822	8818
79	YALOVA	7041	3914	18	34	67	168593	6804	4151
80	YOZGAT	16751	8307	86	147	197	682919	16469	8589
81	ZONGULDAK	30198	22605	70	147	301	615599	30914	21889

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı H.Hatice GÖRGÜLÜ
Doğum Yeri ve Tarihi MANİSA / 14.09.1980

EĞİTİM ve AKADEMİK BİLGİLER

Lise Vali Vecdi Gönül Lisesi 1993-1996
Lisans 1996-2001 Muğla Üniversitesi Fen-
Edebiyat Fakültesi İstatistik ve
Bilgisayar Bilimleri Bölümü
Y.Lisans Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü İstatistik ve Bilgisayar
Bilimleri Anabilim Dalı
Yabancı Dil İngilizce

MESLEKİ BİLGİLER

2002- Muğla Üniversitesi Fen Edebiyat
Fakültesi İstatistik Bölümü Araştırma
Görevliliği