

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DEVLET ORMAN İŞLETMELERİNİN ETKİNLİK DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜLMESİ**  
**VE OPTİMAL İŞLETME BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ**  
**(DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ)**

**DOKTORA TEZİ**

**Mahmut Muhammet BAYRAMOĞLU**

**EKİM 2013**  
**TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DEVLET ORMAN İŞLETMELERİNİN ETKİNLİK DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜLMESİ  
VE OPTİMAL İŞLETME BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ  
(DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ)**

**Orman Yüksek Mühendisi Mahmut Muhammet BAYRAMOĞLU**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“DOKTOR (ORMAN MÜHENDİSLİĞİ)”  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 08.10.2013  
Tezin Savunma Tarihi : 23.10.2013**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Devlet TOKSOY**


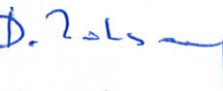



**Trabzon 2013**

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalında  
Mahmut Muhammet BAYRAMOĞLU tarafından hazırlanan

DEVLET ORMAN İŞLETMELERİNİN ETKİNLİK DÜZEYLERİNİN  
ÖLÇÜLMESİ VE OPTİMAL İŞLETME BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ  
(DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ)

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 08/10/2013 gün ve 1526/12 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
DOKTORA TEZİ  
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Cantürk GÜMÜŞ   
Üye : Prof. Dr. Devlet TOKSOY   
Üye : Prof. Dr. Adem KALÇA   
Üye : Prof. Dr. Kenan OK   
Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AYAZ 

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ  
Enstitü Müdürü

## ÖNSÖZ

“Devlet Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Ölçülmesi ve Optimal İşletme Büyüklüğünün Belirlenmesi (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği)” adlı bu çalışma KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır.

Doktora danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarımın her aşamasında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Devlet TOKSOY’a şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın başlangıcından sonuna kadar tezime katkıda bulunan sayın Prof. Dr. Cantürk GÜMÜŞ’e, sayın Prof. Dr. Adem KALÇA, sayın Prof. Dr. Kenan OK ve sayın Yrd. Doç. Dr. Hüseyin AYZAZ’a, sorularıyla zamanımı aldığım ve görüşlerinden her zaman yararlandığım sayın Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR’e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince her zaman desteğini hissettiğim Arş. Gör. Banu TANRIÖVER’e, Orman Mühendisi Erhan SANCAL’a, sıkıntılı zamanlarımda yanımda olan Yrd. Doç. Dr. Sefa AKBULUT ve Arş. Gör. Mustafa KARAKÖSE’ye, sürekli sorularıyla kendisini yordüğüm Arş. Gör. Derya MUMCU KÜÇÜKER’e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma verilerinin oluşturulmasında yardımlarını esirgemeyen Artvin, Giresun ve Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü personeline teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasını 2010.113.001.2 kod nolu proje olarak kabul edilen ve maddi destek sağlayan KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne teşekkür ederim.

Daima manevi desteğini hissettiğim sevgili eşim Dr. Elif BAYRAMOĞLU’na ve ailesine, oğullarım Alp ve Ata’ya ve bu günlerde olmamı sağlayan aileme şükranlarımı sunarım.

Mahmut M. BAYRAMOĞLU  
Trabzon, 2013

## TEZ BEYANNAMESİ

Doktora Tezi olarak sunduğum “Devlet Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Ölçülmesi ve Optimal İşletme Büyüklüğünün Belirlenmesi (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği)” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Devlet TOKSOY ‘un sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili programlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 08/10/2013

Mahmut Muhammet BAYRAMOğLU

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ .....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
SEMBOLLER DİZİNİ .....	XI
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Türkiye’de Ormancılık Örgütünün Kısa Tarihçesi .....	4
1.3. Devlet Orman İşletmesinin Tanımı ve Özellikleri .....	8
1.4. Devlet Orman İşletmelerinin Amacı .....	10
1.5. Devlet Orman İşletmelerinin Görevleri .....	13
1.6. Devlet Orman İşletmelerinde Büyüklük .....	14
1.7. Devlet Orman İşletmelerinde Etkinlik .....	19
1.8. Çalışmanın Amacı .....	33
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	35
2.1. Materyal .....	35
2.2. Yöntem.....	37
2.2.1. Etkinlik Ölçümü.....	40
2.2.1.1. Oran Analizi .....	41
2.2.1.2. Parametrik Yöntemler .....	42
2.2.1.3. Parametrik Olmayan Yöntemler .....	42
2.2.2. Veri Zarflama Analizi .....	44
2.2.2.1. Girdiye Yönelik CCR Modeli .....	48
2.2.3. Fayda Transferi Yöntemi .....	51
2.2.4. Toplam Gelir - Toplam Maliyet Yaklaşımı İle Optimal İşletme Büyüklüğünün Analizi .....	56

2.2.5.	Ortalama Maliyet Yöntemi İle Optimal Büyüklüğün Belirlenmesi.....	59
2.2.6.	Çalışmada Kullanılan Kontrol Testleri .....	60
2.2.6.1.	Lagrange Testi.....	60
2.2.6.2.	White Testi.....	61
2.2.6.3.	Ramsey RESET Testi.....	62
3.	BULGULAR.....	63
3.1.	Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular .....	63
3.1.1.	I. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular.....	64
3.1.2.	II. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular .....	67
3.1.3.	III. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular .....	72
3.1.4.	IV. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular.....	76
3.2.	Optimal İşletme Büyüklüğüne İlişkin Bulgular .....	82
3.2.1.	I. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular .....	82
3.2.2.	II. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular.....	92
3.2.3.	III. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular.....	92
3.2.4.	IV. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular ...	102
3.2.5.	I. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular.....	102
3.2.6.	II. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular .....	111
3.2.7.	III. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular .....	111
3.2.8.	IV. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular.....	119
4.	TARTIŞMA .....	127
4.1.	Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulguların Tartışılması .....	127
4.2.	Optimal İşletme Büyüklüğüne İlişkin Bulguların Tartışılması.....	131
5.	SONUÇLAR .....	135
6.	ÖNERİLER.....	139
7.	KAYNAKLAR .....	142
8.	EKLER.....	156
ÖZGEÇMİŞ		

Doktora Tezi

ÖZET

DEVLET ORMAN İŞLETMELERİNİN ETKİNLİK DÜZEYLERİNİN ÖLÇÜLMESİ VE  
OPTİMAL İŞLETME BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ  
(DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ)

Mahmut Muhammet BAYRAMOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Devlet TOKSOY  
2013, 156 Sayfa, 18 Ek

Türkiye’de ormancılık faaliyetlerinin en yoğun gerçekleştirildiği ekonomik birimler olan Devlet Orman İşletmelerinin (DOİ) sahip oldukları üretim araçlarını etkin kullanabilmeleri ancak optimal işletme büyüklüklerine ulaştıklarında gerçekleşebilecektir. DOİ’lerin optimal işletme büyüklüklerinin belirlenmesi, bu işletmelerin başarılı olabilmeleri, maliyetlerini düşürerek daha yüksek gelirler elde edebilmeleri açısından önemli bir konudur.

Bu kapsamda Doğu Karadeniz Bölgesi’nde faaliyet gösteren 21 DOİ’nin etkinlik düzeyleri ormanların ve dolayısıyla DOİ’lerin ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonları göz önünde bulundurularak 4 farklı durum için belirlenmiştir. Veri Zarflama Analizi (VZA) sonuçlarına göre I. durumda 4, II. durumda 5, III. durumda 4 ve IV. durumda ise 6 DOİ etkin çıkmıştır. Etkin çıkan DOİ’lerin verilerinden hareketle Ortalama Maliyet Yaklaşımı yardımıyla her durum için optimal işletme büyüklükleri hesaplanmıştır.. Etkin DOİ’ler için optimal işletme büyüklükleri 83135.83 ha. - 83296.19 ha, araştırma bölgesinde faaliyet gösteren 21 DOİ için optimal işletme büyüklükleri ise 611111.1 ha. - 620462.04 ha. olarak hesap edilmiştir.

DOİ’lerde personel politikaları ve maliyetlendirme konuları gözden geçirilmelidir. Maliyet minimizasyonu çalışmalarıyla birlikte üretim ve satış programlarının da bu amaç doğrultusunda planlanması gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, Optimal İşletme Büyüklüğü, Ortalama Maliyet, Veri Zarflama Analizi, Devlet Orman İşletmesi, Doğu Karadeniz Bölgesi



PhD. Thesis

SUMMARY

EVALUATION OF EFFICIENCY OF STATE FOREST ENTERPRISES AND  
DETERMINATION OF OPTIMAL ENTERPRISE SIZE  
(SAMPLE OF EASTERN BLACK SEA REGION)

Mahmut Muhammet BAYRAMOĞLU

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Forest Engineering Graduate Program  
Supervisor: Prof. Devlet TOKSOY  
2013, 156 Pages, Appendix 18

State Forest Enterprises (SFE) are economic units that have the most intense forestry activities in Turkey. These units can only use their production tools efficiently when they reach optimal enterprise size. Determination of optimal enterprise size of SFE's is important for their success and to increase their profits with lower costs.

Efficiency of 21 SFE's in Eastern Black Sea Region was evaluated for four different cases in relation to economic, ecologic and social functions. According to Data Envelopment Analysis (DEA) in first (I) case had 4 efficient SFEs, second (II) case had 5, third (III) case 4, and fourth (IV) case had 6 efficient SFEs. Optimal enterprise size for all efficient SFE's was determined with the help of average cost approach. Calculated optimal enterprise sizes for efficient SFE's were 83135.83 ha – 83296.19 ha while calculated optimal enterprise sizes for 21 SFE's in the study area were 611111.1 ha – 620462.04 ha.

Personnel policies and costing of SFE's require urgent attention. Cost minimization along with production and sale programs should be planned accordingly.

**Key Words:** Efficiency, Optimal Enterprise Size, Average Cost, Data Envelopment Analysis, State Forest Enterprise, Eastern Black Sea Region

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Üretim sınırı .....	20
Şekil 2.1.	Çalışma alanında faaliyet gösteren orman bölge müdürlükleri ve devlet orman işletmeleri .....	36
Şekil 2.2.	Etkinlik sınırı .....	46
Şekil 2.3.	Başabaş noktasının oluşumu .....	57
Şekil 3.1.	OM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	83
Şekil 3.2.	OM fonksiyonundaki değişim .....	86
Şekil 3.3.	Modellenen TG-TM fonksiyonları .....	86
Şekil 3.4.	TM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	88
Şekil 3.5.	TG <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	90
Şekil 3.6.	OM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	94
Şekil 3.7.	OM fonksiyonundaki değişim .....	96
Şekil 3.8.	TM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	98
Şekil 3.9.	TG <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	100
Şekil 3.10.	OM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	104
Şekil 3.11.	TM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	107
Şekil 3.12.	TG <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	108
Şekil 3.13.	OM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	112
Şekil 3.14.	TM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	115
Şekil 3.15.	TG <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	117
Şekil 3.16.	OM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	121
Şekil 3.17.	TM <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	124
Şekil 3.18.	TG <sub>T</sub> ile $\varepsilon$ şekilsel dağılımı .....	125

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1.	Ormancılıkla ilgili VZA çalışmalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri .....	31
Tablo 2.1.	Çalışma bölgesinde DOİ'lere ait genel özellikler .....	36
Tablo 2.2.	Etkinlik ölçüm yöntemleri .....	43
Tablo 3.1.	I. durum VZA'da kullanılan değişkenler .....	64
Tablo 3.2.	I. durum VZA değerleri .....	65
Tablo 3.3.	I. durum VZA referans düzeyleri .....	65
Tablo 3.4.	Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri .....	66
Tablo 3.5.	2005-2010 yılları indirimli satışlar ve ortalama değerleri (TL) .....	67
Tablo 3.6.	2005-2010 yılları arazi tahsis bedelleri ve ortalama değerleri (TL) .....	68
Tablo 3.7.	II. durum VZA'da kullanılan değişkenler .....	69
Tablo 3.8.	II. durum VZA değerleri .....	70
Tablo 3.9.	II. durum VZA referans düzeyleri .....	70
Tablo 3.10.	Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri .....	71
Tablo 3.11.	2005-2010 yılları katma-genel-özel bütçe giderleri ve ortalama değerleri (TL) .....	72
Tablo 3.12.	III. durum VZA'da kullanılan değişkenler .....	73
Tablo 3.13.	III. durum VZA değerleri .....	74
Tablo 3.14.	III. durum VZA referans düzeyleri .....	74
Tablo 3.15.	Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri .....	75
Tablo 3.16.	Ormanların ekolojik fonksiyonlarına ilişkin veriler .....	76
Tablo 3.17.	Ormanların ekolojik fonksiyonlarının parasal değerleri .....	77
Tablo 3.18.	IV. durum VZA analizinde kullanılan değişkenler .....	78
Tablo 3.19.	IV. durum VZA değerleri .....	79
Tablo 3.20.	IV. durum VZA referans düzeyleri .....	79
Tablo 3.21.	Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri .....	80
Tablo 3.22.	Toplam VZA değerleri .....	81

## SEMBOLLER DİZİNİ

- $BAT_G$  : Birim Alandaki Toplam Gider Düzeyi
- CCR : Charnes, Cooper ve Rhodes
- DOİ : Devlet Orman İşletmeleri
- EKK : En Küçük Karalar Yöntemi
- KHK : Kanun Hükmünde Kararname
- KVB : Karar Verme Birimi
- LM : Lagrange Multipler
- OBM : Orman Bölge Müdürlüğü
- OGM : Orman Genel Müdürlüğü
- OM : Ortalama Maliyet
- $OM_T$  : Ortalama Maliyet Bağımlı Değişkenin Tahmini Değerleri
- $SD$  : Standart Sapma
- SFA : Stokastik Sınır Yaklaşımı
- $t_h$  : t Tablo Değeri
- $T_G$  : Toplam Gider
- TG : Toplam Gelir
- TM : Toplam Maliyet
- $TB_G$  : Toplam Bölge Gideri
- $TG_T$  : Toplam Gider Bağımlı Değişkenin Tahmini Değerleri
- $TM_T$  : Toplam Maliyet Bağımlı Değişkenin Tahmini Değerleri
- $Q_{\text{satış}}$  : Satış Miktarı
- $Q_{\text{üretim}}$  : Üretim Miktarı
- VZA : Veri Zarflama Analizi
- $\varepsilon$  : Hata Terimleri

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Dünya nüfusu ve ekonomisinde, 19. yüzyılda gerçekleşen sanayi devrimine kadar çok fazla değişiklik gözlenmemiştir. Sanayi devrimiyle gelişen piyasa ekonomisi ve teknolojiyle birlikte özellikle Avrupa'da nüfus ve hayat standartlarında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişimler neticesinde doğal kaynaklara ve özellikle ormanlara olan talep artmıştır. Doğal kaynaklar, bu talep artışının bir sonucu olarak günümüz ekonomilerinin en önemli üretim ve tüketim bileşeni durumuna gelmiştir (Field, 2008). Bu sebepten dolayı günümüzde en çok tartışılan konuların başında; dünyadaki doğal kaynakların miktarları, gelecekteki yeterlilikleri ve nasıl etkin bir şekilde kullanılabilecekleri gelmektedir (Başol ve ark., 2007).

Sürdürülebilir doğal kaynak yönetim anlayışı ile kaynağın etkin kullanımı ve geliştirilmesi, yerelde her toplum için ve genelde dünyadaki yaşamın devamı açısından hayati önem taşımaktadır. Bu kapsamda yer üstü yenilenebilir doğal kaynaklar olan ormanlar, sosyal ve ekonomik kalkınma ile çevre korunmasında büyük rol oynamaktadır. Ormanların odun ve odun dışı ürün ve hizmetler olarak, sayısız ölçülen ve ölçülemeyen fayda ve fonksiyonlarının yanında, ormancılık faaliyetlerinin son derece önemli olan dışsal ekonomileri ile ileri ve geri bağlantıları bulunmaktadır. Orman ekosistemlerinin ve ormancılığın ayrıcalık taşıyan bu özellikleri ve topluma olan katkıları her ülkede hakim olan politik anlayış, sosyal, ekonomik, kültürel ve kurumsal faktörler ile bunların devamlılığı ve istikrarına doğrudan bağlıdır (Korkmaz, 2001).

Türkiye'de devlet ormanları, Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na bağlı Orman Genel Müdürlüğü (OGM) bünyesinde faaliyet gösteren Devlet Orman İşletmeleri (DOİ) ve bunlara bağlı İşletme Şeflikleri tarafından idare edilmektedir. Tüm ormanlar içerisinde devlet ormanlarının kapladığı büyük pay dikkate alındığında, ormancılık faaliyetlerinin bir bütün olarak planlanıp yürütülmesindeki en temel birimler olarak DOİ'ler kabul edilmektedir. Çeşitli dönemlerde örgüt yapısında bir takım değişiklikler olsa da ekonomik bir birim olarak kabul edilen DOİ'lerin asıl görevi, toplumun orman kaynaklarından beklediği mal ve hizmetleri sürdürülebilir orman yönetimi çerçevesinde sunmaktır.

Bu amaç doğrultusunda yatırım, yönetim ve üretim gibi faaliyetlerin yoğun olarak gerçekleştirildiği birim olan DOİ'lerin bu faaliyetleri etkin bir şekilde yürütmesi de son derece önemlidir (Ardıç ve ark., 2009). DOİ'lerin sahip oldukları kaynakları etkin bir şekilde kullanımı, bu kurumlarda etkinlik ve etkinlik ölçümü konularını gündeme getirmektedir. Mevcut girdileri kullanarak en fazla çıktıyı üretmek veya belirli bir çıktıyı üretmek için en az girdiyi kullanmak olarak tanımlanabilen etkinlik, mevcut kaynakların kullanımıyla ilgili bir kavramdır (Baş ve Artar, 1991). Etkinlik, hedeflere ulaşma derecesini ve istenilen etki ile gerçekleşen etki arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Gülcü ve ark., 2004). Günümüzde yaşanan yoğun rekabet, işletmeleri kaynaklarını etkin ve verimli şekilde kullanmaya, rekabet ettikleri sektör içindeki performanslarını görel olarak değerlendirmeye ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken işletmeleri belirlemeye zorlamaktadır (Ertuğrul ve Tuş Işık, 2008).

Etkinlik ile ilgili olarak değişik amaç ve uygulama alanlarına yönelik oluşturulmuş birçok performans ölçüm modeli vardır. Son yıllarda geniş uygulama alanı bulan model ise, Veri Zarflama Analizi (VZA)'dir. VZA, analitik bir fonksiyonel yapıya gerek duymaması, çoklu girdi ve çoklu çıktıyı aynı anda değerlendirebilmesi, etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerini birbirinden ayırarak etkin birimler içinden referans noktaları oluşturması, girdi ve çıktıların ortak bir birimle ifade edilemediği durumlarda dahi kullanılabilmesi gibi özelliklerinden dolayı ön plana çıkarılmakta, uygulama alanını genişletmektedir. Bu nedenle VZA, okullar, sağlık birimleri, banka ve şubeleri, silahlı kuvvetler, pazar araştırması, tarım, ulaştırma, kamu idaresi gibi birçok farklı kuruluşun etkinliğinin değerlendirilmesinde başarı ile uygulanmaktadır (Özcan, 2005).

Türkiye'de DOİ'lerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesine yönelik yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Mevcut çalışmalarda genellikle DOİ'lerin ekonomik fonksiyonları üzerinde durulmuştur. Ancak etkinlik düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda DOİ'lerin sahip oldukları bir takım özelliklere dikkat edilmesi gerekmektedir. DOİ'ler ekonomik fonksiyonlarının yanında ekolojik ve sosyal fonksiyonlara da sahiptir (İlter ve Ok, 2007). Bu fonksiyonlar DOİ'ler de genellikle gelir kaybına neden olmaktadır. Bu sebepten dolayı DOİ'lerin ekonomik katkılarının yanında özellikle yerine getirmiş olduğu ekolojik ve sosyal fonksiyonlarının ekonomik boyutlarının değerlendirilmesi ve özellikle işletmelerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesinde bu durumun da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Dikkat edilmesi gereken bir diğer konu da sürdürülebilirlik

ilkesi kapsamında DOİ'lerin varlıklarının devam ettirebilmesidir. DOİ'ler ancak sahip oldukları üretim araçlarını daha etkili kullanmaları durumunda devamlılıklarını sağlayabilecek gelirleri elde edebileceklerdir. Bu kapsamda kaynakların etkin kullanımı DOİ'lerin mevcut varlıklarını optimal bir şekilde kullanmalarıyla mümkün olabilmektedir. Bunun gerçekleştirilebilmesi ise DOİ'lerin sahip oldukları üretim araçlarının akılcı kullanımıyla en yüksek geliri sağlayacak optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesine bağlıdır.

Optimal işletme büyüklüğü, işletmelerin başarıya ulaşmasında, birim maliyetlerin oluşumunda ve gelirlerin sağlanmasında etkili bir faktör olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Demir, 1973). Optimal işletme büyüklüğü sadece ekonomik açıdan değil, politik ve sosyal bakımlardan da üzerinde durulması gereken önemli bir konudur (Tatlıdil, 1992). Bu kapsamda ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, DOİ'lerin sahip oldukları üretim araçlarının kapasitelerini tam olarak kullanabildikleri işletme büyüklüklerinin belirlenmesiyle, hem kaynak israfının önlenmesi, hem de birim alana düşen ortalama maliyetlerin daha düşük olması sebebiyle, işletme gelirlerinde artış sağlanabilecektir. Politik ve sosyal bakımdan değerlendirildiğinde ise, bir plan dahilinde ve ekonomik verilere bakılmaksızın politik amaçlar doğrultusunda kurulan DOİ'ler genellikle sahip oldukları kaynakları etkin kullanamamaktadır. Bu durum DOİ'lerin gelirlerinin azalmasına, faaliyet dönemlerini zararlı kapatmalarına ve dolayısıyla ormancılık sektörünün Türkiye ekonomisine katkısını azaltmaktadır. Bu sebepten dolayı politik ve sosyal bakımdan da optimal işletme büyüklüğü konusu önem kazanmaktadır.

Bu çalışma, ormancılık faaliyetlerinin en yoğun gerçekleştirildiği birimler olan DOİ'lerin ekonomik fonksiyonlarının yanında, ekolojik ve sosyal fonksiyonlarının da göz önünde bulundurularak, sahip oldukları kaynakların etkin şekilde kullanımı sağlayacak optimal işletme büyüklüklerinin belirlenmesi üzerine kurgulanmıştır. Bu kapsamda Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren 21 DOİ'nin etkinlik düzeyleri VZA ile belirlenerek ortalama maliyet yaklaşımı yardımıyla, optimal işletme büyüklükleri belirlenmeye çalışılmıştır.

## 1.2. Türkiye’de Ormanlık Örgütünün Kısa Tarihçesi

19. yüzyılın ikinci ve 20. yüzyılın birinci yarısında hem dünyada hem de Osmanlı İmparatorluğu ve Türkiye’de son derece kökten, ekonomik, siyasal ve toplumsal dönüşümler yaşanmıştır. Bu dönüşümler doğal olarak ormanlar ve ormanlık politikalarına da yansımıştır.

Orman ürünlerinin yeni bir ticari meta olarak görülmeye başlanması, sanayileşen Avrupa ülkelerinin ihtiyaç duyduğu malların içinde orman ürünlerinin de olması ve vergilendirilmeyen cibal-i mübaha ormanlarının vergilendirildiği ve verimli kullandırıldığı zaman ciddi bir ekonomik katkı sağlayacağı görüşü neticesinde Osmanlı İmparatorluğunda, 19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren düzenli ormanlıca yönelik hukuksal ve yönetsel düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 3 Kasım 1839 tarihinde ilan edilen Tanzimat Fermanında ülkenin iyi yönetilmesi için gerekli olan kanun ve düzenlemelerin yapılacağı ve ülkedeki her türlü servet kaynağının daha verimli değerlendirilmesi konusunda gereken önlemlerin alınacağı belirtilmiştir. Fermanda kastedilen servet kaynaklarından birisi de, hiç kuşkusuz orman ve ürünleri olduğundan, fermanın ilanını izleyen yılda İstanbul da Ticaret Nezareti'ne bağılı olarak ormanların korunması ve gereken düzenlemelerin yapılması amacıyla Orman Müdürlüğü kurulmuştur. Orman Müdürlüğünün faaliyetleri sonucunda eski uygulamalarla kıyaslanamayacak önemli başarılar elde edilmişse de gerek halkın orman ürünlerine konulan yeni vergi ve uygulamalara tepkisi, gerek yöneticilerin istikrarlı bir yönetim anlayışından uzak olmaları sonucunda, kuruluşlarından yaklaşık 11 ay sonra Orman Müdürlükleri kaldırılmıştır. Ancak yöneticilerde orman idaresinin yeni bir yapıya kavuşturulması ve orman ürünlerinden iktisadi açıdan faydalanma fikri devam ettiği için, bu konuda yeni arayışlara girişilmiştir (Koç, 1999; Çağlar, 2012; Gümüş, 2012).

1858 yılı Arazi Kanunnamesi’nde yer alan bazı maddeler ormanlardan alınacak vergilere, devlet arazisi üzerindeki ağaçlardan kullanım şekillerine ve baltalıkların mülkiyeti konusuna açıklık getirmiştir. Ancak başka bir kanunnamenin arasına sıkıştırılan birkaç maddenin ihtiyacı karşılaması imkansız olduğundan, Ticaret Nezareti’nde bir komisyon kurularak sadece ormanları kapsayan bir nizamnamenin hazırlanmasına başlanmıştır. Kısa bir çalışma döneminden sonra ana hatlarını Fransız Mühendis Louis Tassy’nin çizdiği iki ayrı belge kaleme alınmıştır. 1861 yılında dört kısım 68 maddeden oluşan bir taslak hazırlanmıştır. Taslak ile ormanların idaresi Ticaret Nezareti’ne bağılı



Meclis-i Maabir'e verildiğinden, personel alımı ve azli ile ilgili karar da bu meclise bırakılmıştır. Orman memurlarının görevli olduklarını gösteren ve üzerinde özel işaretler bulunan elbiseler giymelerine karar verilmiştir. Görev yapacak personel orman müfettişleri, atlı bekçiler ve yaya bekçiler olmak üzere üç sınıfa ayrılmış ve orman müfettişleri Orman Mektebi mezunlarından tayin edilmişlerdir. Bekçiler ise görevli buldukları ormanda ikamet edecek ve yaklaşık 8000 dönüm ormanlık araziden sorumlu olacaklardır. Tassy'nin hazırlamış olduğu ikinci belge devlete ait ormanlardan ihale yoluyla ağaç kesiminin sınırlarını çizen ve daha çok teknik bilgiler içeren bir şartname özelliğindedir (Keskin, 2010).

Literatürde 1869 Orman Nizamnamesi olarak bilinen ancak resmi ilan tarihi 13 Ocak 1870 olan Orman Nizamnamesi, Türk ormancılığının temel ve çatısını oluşturan ilk önemli belge niteliğindedir. Nizamname Avrupa'dan çağrılan özellikle Fransız uzmanların ormanlara ilişkin yaptıkları teknik çalışmaların ve Orman Mektebi gibi ormancılık eğitimi üzerine kurumsal çabaların zirvesini temsil etmektedir. Bu çabaların neticesinde aynı yıl Maliye Bakanlığına bağlı olarak Orman Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Kurulan Orman Genel müdürlüğü, bir genel müdür ile bir meclis ve bir kalemden oluşturulmuştur. Nizamnameyle birlikte ormancılık örgütünün taşra kuruluşunun da temelleri atılmıştır. İlk olarak bir çok şehirde orman müfettişleri ve korucular atanmış ve sonra da bunlara katiplerin, muvazzaf ve ondalıklı memurların katılmasıyla taşra örgütü oluşturulmaya başlanmıştır. Maliye Bakanlığı bünyesinde görev yapan örgüt bir süre tarım ve maden örgütüyle birlikte oluşturulan Tarım, Maden ve Orman Bakanlığı, bir süre de Ticaret ve Tarım Bakanlığı bünyesinde yer almıştır (Bingöl, 1990; Gümüş, 2004; Koç, 2005).

II. Meşrutiyet döneminin başlamasıyla ormancılık örgütünün yeniden düzenlenmesine yönelik çalışmalar da yapılmıştır. 1909 yılında orman idaresi bir genel müdürlük olarak örgütlenmiştir. 1913 yılında Orman Genel Müdürlüğü merkez örgütünde Memur, Amenajman, Bütçe ve Denetim şubeleri oluşturulmuştur. Taşra örgütü ise altı bölgeye ayrılmış ve her bölge bir 'Umum Müfettişi'nin yönetimine verilmiştir. Ayrıca her şehirde orman müdürlükleri kurulmuştur (Kutluk, 1967).

Ormancılık örgütlenmesiyle ilgili önemli gelişmeler ancak Cumhuriyetin ilanından sonra gerçekleşmiştir. Bu gelişmelerin başında Türkiye ormancılığının temeline ilişkin esasları oluşturan ve teknik ormancılık çalışmalarının başlamasını sağlayan 3116 sayılı Orman Kanunu, 14.06.1937 tarihinde yürürlüğe giren 3204 sayılı Orman Genel Müdürlüğü

Teşkilat Yasası ve 3157 sayılı Orman Koruma Teşkilatı Yasasının çıkarılmasıdır. 3204 sayılı kanun ile ilk defa 1839 yılında kurulan ve zaman içinde iyileştirilmeye çalışılan ormancılık örgütüne Genel Müdürlük düzeyinde hükmi şahsiyet verilmiş, merkez ve taşra teşkilatı oluşturarak, bu kurumun yaygın bir ormancılık örgütü olması hedeflenmiştir. 3157 sayılı kanun ile Ziraat Bakanlığına bağlı tümen çapında "Orman Genel Komutanlığı" kurulmuştur. Koruma birlikleri alay, tabur, ve bölüklere halinde düzenlenmiştir. Kurulan "Orman Koruma Teşkilatı" ile Türkiye ormanlarının kolluk kuvvetleriyle korunması hedeflenmiştir ve bu görev "orman koruma kıtalarına" verilmiştir. 1945 yılında çıkarılan 4767 sayılı yasayla Orman Koruma Örgütü kaldırılarak görevleri DOI'lere devredilmiştir (Özdönmez ve ark., 1989; Acar, 1993; Özdönmez ve ark.,1998).

3204 sayılı kanun ile Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde başlangıçta 8 Orman Bölge Müdürlüğü ve bunlara bağlı 28 Orman Müdürlüğü kurulmuştur. Orman Müdürlüklerinin bulunmadığı yerlerde Çevirge Müdürlükleri yer almıştır. Daha sonra bu kuruluşlar döner sermaye ile çalışan Revir Amirliklerine dönüşmüştür. 1938-1941 yılları arasında ancak 17 adet Revir Amirliği faaliyete geçirilebilmiştir. 1945 yılına kadar Revir Amirliği şeklinde devam eden taşra kuruluşu 25.06.1945 tarihinde 4767 sayılı kanunla Devlet Orman İşletmesi Müdürlüğü olarak değiştirilmiştir. 1943-1950 yılları arasında 137 DOI daha kurulmuştur. Bu işletmelerin yönetiminde yaşanan zorluklardan dolayı 1951 yılından itibaren Orman Başmüdürlükleri kurulmaya başlanmıştır (Özdönmez ve ark., 1996).

1969 yılında, Türkiye Ormancılığı'nın da örgütsel açıdan önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu yılda ilk kez Orman Bakanlığı kurulmuştur. Bakanlığın kuruluşuyla birlikte Orman Genel Müdürlüğü bakanlık bünyesine geçerek faaliyetlerine devam etmiştir. Türkiye'deki ormancılık örgütünün ülkenin ve ormancılığın sorunları gereği, hangi görevleri üstleneceği netlik kazanmaya başlamış ve bu görevlerin genel müdürlük düzeyindeki bir örgüt ile yapılamayacağı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle 1969 yılında bakanlık ile birlikte "Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü (AGM)" nün kuruluşu yapılmıştır. 1970 yılında Bakanlık çatısı altındaki örgütlenmeler "Orman Köy İlişkileri Genel Müdürlüğü (ORKÖY)" ve "Orman Ürünleri Sanayi Kurumu Genel Müdürlüğü" nün kurulması ile devam etmiştir. Daha sonraki yıllarda da "Milli Parklar ve Avcılık Genel Müdürlüğü (MPAG)" nün kuruluşu ile Bakanlık örgütlenmesi bitirilmiştir (Tolunay, 2004).

1981 yılında Orman Genel Müdürlüğü Orman Bakanlığı'nın kapatılması nedeniyle, Tarım ve Orman Bakanlığına bağlanmıştır. Orman Bakanlığı 1991 yılında yeniden kurulmuştur. Bu dönemde taşrada OGM'ye bağlı 27 Orman Bölge Müdürlüğü'nün dışında Orman Bakanlığını temsilen 9 Bölge Müdürlüğü kurulmuştur. 2003 yılında Çevre ve Orman Bakanlıkları birleşerek Çevre ve Orman Bakanlığı oluşturulmuştur. Katma bütçeli ve kamu tüzel kişiliğine sahip olan Orman Genel Müdürlüğü bağlı kuruluş olarak bakanlık bünyesinde yer almıştır. OGM, 17.07.2006 tarih ve 26226 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan 5538 sayılı kanunla 5018 sayılı kanun ekinde yer alan I sayılı cetvelden II sayılı cetvele geçirilerek Özel Bütçeli idareler statüsüne geçmiştir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009).

Bu birleşmeden sonra konu ile ilgili akademik çalışmalarda özellikle taşra örgütlenmesindeki sorunların arttığı, İl Çevre ve Orman Müdürlükleriyle ormancılık örgütünün merkez birimleri arasındaki organik bağların zayıfladığı, çalışanların taşrada çok başlı yönetimin sakıncalı olduğu görüşünü benimsedikleri, aynı alanda hizmet görmekte olan ormancılık örgütünün taşrada tek bir üst yönetici tarafından temsilinin gerekli görüldüğü, aksi durumda ise eşgüdüm sağlamada ve verimli çalışmada aksaklıklar meydana geleceği belirtilmiştir (Ekizoğlu ve Akesen, 2006; Toksoy ve ark., 2006).

Bakanlar Kuruluna 06/04/2011 tarihli ve 6223 sayılı kanunun verdiği yetkiye dayanılarak, 08.06.2011 tarihinde 636 sayılı kanun hükmünde kararname (KHK) ile; "Çevre, Orman ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" kabul edilmiştir. 29.06.2011 tarihinde Çevre, Orman ve Şehircilik Bakanlığının kuruluşundan 21 gün sonra 645 sayılı KHK ile "Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" kabul edilmiştir ve OGM bu bakanlığa bağlanmıştır.

Günümüzde OGM, Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde görevine devam etmekte olup taşra kuruluşu olarak 27 Orman Bölge Müdürlüğü (OBM), bu OBM'lere bağlı 243 Devlet Orman İşletme Müdürlüğü (DOİ) ve bu DOİ'lere bağlı 1372 Orman İşletme Şefliği ile Türkiye genelinde hizmet vermektedir.

### 1.3. Devlet Orman İşletmesinin Tanımı ve Özellikleri

Türkiye’de ormanların %99,9’u devlet mülkiyetindedir ve bu ormanlar 1937 yılında çıkartılan 3204 sayılı kanun kapsamında kurulan OGM’ye bağlı DOİ’leri tarafından yönetilmektedir. Literatürde orman işletmesi ve ormancılık işletmesi tanımları arasında farklılıkların bulunduğu belirtilmektedir. Diker (1946), orman ve ormancılık işletmeleri ayrımı yapmadan orman işletmesini; İşletme tamamında sosyal ve kültürel faydalarla, öncelikleri zaman ve mekana göre değişen ihtiyaç maddelerini, ekonomik prensip ve imkanlar dahilinde en geniş ölçüde bol ve devamlı olarak sağlayan birimler olarak tanımlamaktadır. Fırat (1967), V. Dieterich’in ekonomik orman işletmesi ve orman işletmesi tanımlamasından hareketle, orman işletmelerini mülkiyet durumlarının yanında ormancılık tekniklerinin sürekli bir şekilde uygulanmadığı veya uygulanmasının zorunlu görülmediği, devamlılık prensibine göre çalışmayan birimler olarak nitelendirmektedir. Peker (1974), orman ve ormancılık işletmesi ayrımı yapmadan orman işletmesini; İnsan ihtiyaçlarını karşılamak üzere birincil ve ikincil orman ürünleri ve orman hizmetleri üretiminde bulunan ekonomik birimler olarak tanımlamaktadır. Miraboğlu (1983) ise orman işletmelerini; tek başlarına sevk ve idareleri bulunmayan, insan ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlayan ancak bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilecek teknik işlerin devamlı olmasını mümkün ve gerekli görmeyen birimler olarak tanımlamaktadır.

Orman işletmesi kavramı ormancılık işletmesinin tanımına göre daha dar kapsamlıdır. Fırat (1967) ormancılık işletmesini; Ormana ve ürünlerine olan ihtiyacı doğrudan doğruya veya dolayısıyla devamlı şekilde karşılamak amacıyla, sınırları belli ormanlarda üretim faaliyetinde bulunan ekonomik birimler olarak tanımlamaktadır. Ormancılık Ana Planında Orman İşletmeciliği; Birincil ve ikincil orman ürünleri ile ormancılık hizmetlerinin milli ekonominin gerektirdiği nitelik ve nicelikte üretilerek tüketicilere sunulması şeklinde tanımlanmıştır (Anonim, 1976). Daşdemir (2011) ise ormancılık işletmesini; Orman kaynaklarından toplumun orman ürünlerine ve hizmetlerine yönelik ihtiyaçlarını sürekli ve optimal olarak karşılamak amacıyla ormancılık faaliyetlerinde bulunan, sınırları ve amacı belli olan, üretim faktörlerini organize eden, ürünlerini piyasaya arz eden, belirli planlara göre yönetilen, tek başına sevk ve idareye sahip olan teknik, ekonomik, sosyal ve yönetsel bir birim olarak tanımlamaktadır.

Devlet Orman İşletmeleri kendilerine özgü bir takım özelliklere sahiptirler. Bu özellikler; kuruluş yeri özellikleri, fonksiyonel özellikler, faaliyetlerine ilişkin özellikler ve ekonomik özellikler başlıkları altında toplanmaktadır (Miraboğlu, 1983).

1. Kuruluş Yeri Özellikleri: Ormanlık işletmeleri geniş alanlar üzerine kurulmuş geniş saha işletmeleri olup doğaya açıktırlar. Orman arazileri yapıları itibariyle homojen yapıda olmayan, düşük verimliliğe sahip ve genellikle çok engebeli alanlardır.
2. Fonksiyonel Özellikleri: Diğer işletmeler çoğu kez sadece mal ya da hizmet üretirken, ormanlık işletmeleri çok sayıda mal ve hizmeti birlikte üretirler. Ormanlık işletmeleri bir yandan toplumun ihtiyaç duyduğu odun ve odun dışı orman ürünlerini üretirken, diğer yandan iklimi ve su rejimini düzenleme, erozyonu önleme, toplum sağlığına katkı, doğayı koruma, rekreasyon gibi kolektif hizmetleri de üretmektedir. Ormanlık işletmelerinde çok yönlü üretim esastır. Ormanlık işletmesi toplumun sadece bugünkü ihtiyaçlarını karşılamayı değil, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını da karşılamayı bugünden gözetir, faaliyetlerini ona göre planlar ve yürütür. Ormanlık işletmelerinde kârlılık prensibi ön planda tutulmamaktadır
3. Faaliyetlerine İlişkin Özellikler: Orman işletmelerinin üretim süresi oldukça uzun olup, ağaç türü, yetiştirme ortamı ve işletme amacı gibi faktörlere göre değişiklik göstermekte ve 50-100 yıl arasında değişmektedir. Bu süre işletme amaçları çerçevesinde uygulanan ormanlık teknikleri sayesinde ancak sınırlı ölçülerde kısaltılabilir. Üretim süresinin uzun olmasından dolayı uygulanan işlemlerin hatalı sonuçları kendilerini çok geç göstermektedir. Bu nedenle hatalı uygulamanın fark edilip düzeltilmesi şansı oldukça düşüktür. Üretim süreci uzun olduğu için, mal çeşitlerini talebe göre ayarlamak zordur. Orman işletmelerine yatırılan sermaye, istenildiği zaman çok büyük zararlara neden olacağı için bir başka alana devredilemez.
4. Ekonomik Özellikler: Orman işletmeleri sermaye yoğun işletmeler olup bu sermaye arazi, ağaç serveti ve diğer servet unsurlarından oluşmaktadır. Orman işletmeleri verimlilik ve karlılık bakımından, diğer işletmelerin gerisinde kalmaktadır. Orman işletmelerinin sermayelerinin önemli bölümünü öz sermaye oluşturmaktadır. Öz sermayenin bu işletmelerdeki payı %90-100 arasındadır.

#### 1.4. Devlet Orman İşletmelerinin Amacı

Ekonomik bir birim olan DOİ'lerin amaçsız ve plansız yönetilmelerinin aksine bu işletmelerin belli bir ekonomik amaca göre yönetilmeleri ve planlı bir biçimde çalışmaları gerekmektedir. DOİ'lerin amaçları belirlenirken, ulusal ormancılık amaçları ve ormanın yetişme alanı koşullarının göz önünde bulundurulması ve bunlara uyulması gerekli ve zorunlu görülmektedir.

Türkiye ormanlarını mülkiyetinde bulduran devlet, ormanların idare ve işletme amaçlarını da kendi ölçütlerine göre belirlemiştir. Orman kaynaklarının henüz kısıtlı olmadığı ve ormanların devamının sağlanmasında emeğin öneminin az olduğu zamanlarda maksimum odun üretimine yönelik idare ve işletme amaçları benimsenmiştir (Batur, 2004). Ancak ormanlardan çok yönlü ve çok amaçlı faydalanma ilkesinin Türkiye ormancılığına girmesiyle birlikte orman işletmelerinin amaçları çeşitlenerek artmıştır.

Fırat (1967), orman işletmesinin ekonomik ve ekonomik olmayan amaçlarının varlığından bahsetmiştir. Orman işletmesinin ekonomik amaçlarını; ormandan metreküp miktar olarak en yüksek odun ürünü elde etmek, belli vasıftaki odundan en büyük oranda yetiştirmek, araziden en yüksek net gelir elde etmek, ormandan en yüksek net geliri elde etmek ve en yüksek miktarda tali ürün elde etmek şeklinde belirtmiştir. Orman işletmesinin ekonomik olmayan amaçlarını ise muhafaza, estetik, stratejik, sağlık, araştırma, avlanma, av hayvanlarını koruma, mesire yeri temin etme, psikolojik ve bunların kombine halleri olarak belirlemiştir.

Eraslan (1973), orman işletmelerinin amaçlarını önce ormandan faydalanmanın konusuna ve karakterine göre iki grupta toplamıştır. Birincisi; Ön planda orman ürünleri ve para hasılatı sağlamaya yönelen ve ekonomik karakterde olan işletme amaçları, ikincisi ise ön planda ürün ve para sağlamaya yönelmeyen işletme amaçlarıdır. Birinci grup altında ana ürün odun yetiştirme, yan ürünleri yetiştirme ve para hasılatı sağlama amaçları bulunmaktadır. İkinci grupta ise topluma fayda sağlamak, kişiye fayda sağlamak ve bu amaçların kombine edilmesi bulunmaktadır. Miraboğlu (1983), orman işletmesinin ekonomik amacını; "bir taraftan toplumun maddesel ve maddesel olmayan orman ürünü ihtiyacını optimal olarak ve sürekli bir biçimde, diğer taraftan da orman sahibine mümkün olan en yüksek safi hasılatı sağlamaktadır" şeklinde belirtmiştir.

Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmeliğin 3. Maddesinde devlet ormanlarının işletme amaçları; yetişme ortamı faktörlerinden optimal düzeyde faydalanılarak birim alanda, en yüksek miktar ve kalitedeki orman ürünleri üretmek ve ulusumuzun bu ürünlere olan ihtiyaçlarını sürekli karşılamak, bunun yanında ormanların; Hidrolojik, Erozyonu Önleme, Klimatik, Toplum Sağlığı, Doğayı Koruma, Estetik, Rekreasyon, Ulusal Savunma ve Bilimsel Fonksiyonlarından maksimal düzeyde yararlandırmaktır şeklinde belirtilmiştir (Anonim, 1991).

Kapucu (1996), işletme amaçlarını, orman işletmesinin sahibi ve çevresindeki toplum için gelecekte yerine getirmekle yükümlü talepler ve bunların sıraları şeklinde tanımlamaktadır.

Özdönmez ve ark. (1998) orman işletmesinin amacını, işletme sahibinin ve toplumun orman işletmesinden yerine getirmesini beklediği ürün ve hizmetleri sağlamak olarak belirtmektedir.

Günümüzde çok yönlü faydalanma ilkesi kapsamında işletme amaçlarını belirlemede öne çıkan düşünce, işletme amacının “faydalanılması düşünülen orman fonksiyonu” şeklinde tanımlanmasıdır. Devlet ormanlarının işletme amaçları; ulusal ormancılık programı çerçevesinde, ormanların ekonomik, ekolojik, sosyal ve kültürel fonksiyonları dikkate alınarak katılımcılık ve ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı hedef alınarak belirlenmektedir. Bu kapsamda DOİ amaçları ekonomik, ekolojik, sosyo-kültürel olarak 3 başlık altında toplamaktadır ve ormanların sağlamış olduğu bu fonksiyonlara göre belirlenmektedir. Ekonomik fonksiyon altında en yüksek odun, yakacak odun ve odun dışı orman ürünü üretimi gibi orman ürünleri üretimi yer almaktadır. Ekolojik fonksiyon altında, doğa koruma, erozyon önleme ve iklim koruma bulunmaktadır. Sosyo-kültürel fonksiyon olarak hidrolojik, toplum sağlığı, estetik, ekoturizm ve rekreasyon, ulusal savunma, bilimsel çalışmalar yer almaktadır (T.C. Resmi Gazete, 2008).

Yukarıda bahsedilen tanımlamalar ve sınıflamalardan hareketle orman işletmelerinde söz konusu olan işletme amaçlarının çoğunlukla; maddesel ve maddesel olmayan veya ekonomik ve ekonomik olmayan amaçlar şeklinde gruplandırılabilir; ancak, her iki gruba ilişkin amaç çeşitlerini detaylandırmanın mümkün olduğu söylenebilir. Burada, işletme amaçlarının sınıflandırılmasından ziyade, orman kaynaklarının ve bu kaynakların bünyesinde mevcut olan potansiyel faydaların, öncelikle bütüncül bir yaklaşımla ele

alınması gerekmektedir. Ardından, söz konusu faydalara yönelik bir talebin oluşması durumunda, işletme amaçları ve söz konusu amaçların öncelikleri çok daha kolay bir şekilde ortaya konulabilecektir (Öztürk, 2003).

Literatürde DOİ'lerin amaçlarının belirlenmesine yönelik başkaca çalışmalarda bulunmaktadır. DOİ'lerin amaçlarının belirlenmesiyle ilgili ilk çalışma 1970 yılında Orman Bakanlığı tarafından yaptırılmıştır. Yapılan bu çalışmaya rağmen ciddi bir çalışmanın yapılmaması üzerine, bu sorunun çözümüne yardımcı olmak amacıyla Türkiye'deki Devlet Ormanlarında İdare Amaçlarının Tespitinin Hukuki, Teorik ve Pratik Esasları adlı eser hazırlanmıştır. Bu eserde DOİ amaçlarının tespitine ilişkin esaslar çerçevesinde, ulusal ormancılık amaçları ve prensipleri ile işletme amaçları kavramsal boyutuyla tanımlanmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda, işletme amaçları; ön planda orman ürünleri ve para hasılatı sağlamaya yönelik işletme amaçları ve ön planda ürün ve para hasılatı sağlamaya yönelmeyen işletme amaçları olmak üzere iki ana başlıkta toplanmıştır (Eraslan, 1973; Eraslan, 1982).

Ormancılık Araştırma Enstitüsü işletme amaçları belirlenmeden, gerek amenajman planlarının uygulanması ve gerekse diğer ormancılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinin, planlı çalışmanın ruhuna ters düşeceği gerekçesinden hareketle 1982-1986 yılları arasında gerçekleştirilmek üzere "Marmara Bölgesi Ormanlarının İşletme Amaçlarının Saptanması" (Proje no:5301) adıyla bir araştırma projesi başlatmıştır. Ancak söz konusu araştırma projesi belirtilen sürede tamamlanamamış, ardından bu defa "Orman İşletme Amaçlarının Saptanması" (Proje no: 23.5306/1985-1987) adıyla, 1985-1987 yıllarını kapsayan bir proje daha hazırlanmıştır (Anonim,1987).

Öztürk (2003) tarafından yapılan "Devlet Orman İşletmelerinde İşletme Amaç ve Stratejilerinin Belirlenmesi" adlı doktora tezinde Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki 24 DOİ ele alınmıştır. Bu işletmelere ait değişkenler fiziki, ekonomik, sosyal, kırsal yerleşimlerine ilişkin, teknik-idari ve işlevsel olmak üzere altı grup altında toplanmıştır. Çalışmada DOİ amaçları, Beş Yıllık Kalkınma Planlarında ortaya koyulan ulusal kalkınma amaçları veOrmancılık Ana Planın da yer alan ormancılık sektörü amaçları ile tutarlı olacak şekilde, DOİ'nin yöresel özellikleri ile ilgi ve çıkar gruplarının muhtemel talepleri dikkate alınarak Orman Kaynaklarının Korunması, Orman Yetiştirme ve Ağaçlandırma, Erozyonu Önleme Faaliyetleri, Orman Alanlarındaki Doğal, Tarihi, Kültürel vb. Değerlerin Korunması,



Orman Köylülerinin Sosyo-Ekonomik Yönden Kalkındırılması gibi 15 tane amaç belirlenmiştir.

### **1.5. Devlet Orman İşletmelerinin Görevleri**

Devlet Orman İşletmelerinin görev tanımları zaman zaman değişikliğe uğramıştır. En son şekliye DOİ'lerin görevleri Devlet Orman İşletmesi ve Döner Sermayesi Yönetmeliği'nin 1. Maddesinde belirtilmektedir ( T.C. Resmi Gazete, 1952). Daşdemir (1995; 2000) bu görevleri aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır.

1-Gözetim-Denetim-Koruma: Ormanların gözetim ve denetimini yapmak, usulsüz ve kanunsuz müdahalelere, doğal afetlere, yangınlara ve diğer zararlılara karşı alan ve servet olarak ormanları korumak.

2-İşletme-Üretim-Pazarlama: Amenajman planlarına ve devamlılık ilkesine uygun olarak, ormanları teknik ve ekonomik gereklere göre işletmek ve yönetmek, asli ve tali orman ürünlerinin üretim, taşıma, depolama ve pazarlama iş ve işlemlerini yaptırmak.

3-Bakım-Gençleştirme: Ormanları nitelik ve nicelik bakımından iyileştirmek, imar-ıslah etmek, silvikültürel bakımını ve gençleştirilmesini sağlamak.

4-Temin-Tedarik: Ormancılık faaliyetleri ile ilgili olarak gerekli araç-gereç, makine, bina, tohum, fidan, taş, koruma ilaçları, boya, işgücü, taşıma ve tamir hizmetleri vb. girdileri temin ve tedarik etmek, bunların bakım ve onarımlarını yapmak.

5-Yol Yapımı ve Bakımı: Üretim, ağaçlandırma ve yangın emniyet yollarını tesis etmek, bunların bakım ve onarımlarını yaparak devamlı çalışır halde tutmak.

6-Ağaçlandırma: Ağaçlandırma planlarına göre orman içi açıklıklarda, verimsiz ve bozuk vasıflı orman alanlarında ya da orman dışı alanlarda ağaçlandırma tamamlama ve gençlik bakımı yapmak.

7-Erozyon-Mera: Toprak kaybının önlenmesi ve doğal dengenin sağlanması amacıyla erozyon kontrolü ve mera ıslahı çalışmalarını yapmak.

8-Orman-Halk İlişkileri: Devlet ormanları içinde veya bitişiğinde yaşayan köylülerin kalkındırılması ve orman halk ilişkilerinin iyileştirilmesi bakımından gerekli önlemleri almak ve hizmetlerin götürmek.

9-Kollektif Hizmetler: Toplumun ormandan beklediği kolektif hizmetleri (eğlenme, dinlenme, rekreasyon, avlanma, milli park, toplum sağlığı, estetik vb.) ormanlardan çok yönlü yararlanma ilkesi çerçevesinde sunmak için gerekli önlem ve tedbirleri almak.

10-Liderlik-Danışmanlık: Orman ve ağaç sevgisini yaygınlaştırmak, ağaçlandırmayı geliştirmek ve genişletmek amacıyla örnek nitelikte ağaçlandırmalar yapmak ve yapacaklara her türlü teknik yardım ile kredi imkanları sağlamak ve diğer ormancılık faaliyetlerinde topluma danışmanlık hizmeti sunmak.

11-Kadastro: Orman kadastro ve mülkiyeti ile ilgili iş ve işlemleri yapmak.

12-Eğitim-Araştırma: Ormancılık hizmetlerinin gerektirdiği her türlü araştırma, envanter, basın, yayın, tanıtım, hizmet içi eğitim ve ara eleman yetiştirme işlerini yapmak ve bu amaçla gerekli tesisleri kurmak.

13-Korunan Alanlar: Milli park, tabiat parkı, tabiatı koruma alanları, biyolojik çeşitlilik alanları, av ve yaban hayatı alanları, rekreasyon alanları, su üretim alanları ve orman içi su ürünleri üretim alanlarının ayrılması, korunması, işletilmesi ve geliştirilmesine ilişkin iş ve işlemleri yapmak.

14- Kanunların verdiği diğer hizmet ve görevleri yapmak.

## **1.6. Devlet Orman İşletmelerinde Büyüklük**

İşletme büyüklüğü, gerek işletme ekonomisinin gerekse genel ekonominin klasik konularından birini oluşturmaktadır (Müftüoğlu, 2010). İşletme büyüklüğü kavramı, somut bir bütünlüğü belirtmesine karşın gerçekte belirlenmesi kolay bir konu değildir. Karalar (1997) işletme büyüklüğünü; girişimci tarafından bir araya getirilen üretim araçlarının tümünün hacmi olarak tanımlamaktadır. Demir (1973) ise işletme büyüklüğünü; belirli bir zamanda kullanılmaya hazır teknik üretim ve donatım amaçlarının (nasıl kullanılacağı konusu gözetilmeksizin) büyüklüğü şeklinde tanımlamaktadır. İşletme büyüklüğünün ölçülmesi belirli ölçütlere dayandırılır ve bu ölçütler kişilere ve anlayışlara göre değişiklik göstermektedir (Kotan, 1982).

İşletme büyüklüğünü belirlemede kullanılan ölçütler genellikle nicel (kantitatif) ve nitel (kalitatif) kriterler olarak iki başlık altında toplanmaktadır. Nicel ölçütler genellikle işletme büyüklüğü hakkında yeter fikir verebilir ancak işletme büyüklüklerini tam olarak ifade etmek için, tek başına yeterli değildir. Bunların yanında nitel ölçütler de

kullanılırsa, daha uygun bir büyüklük tanımı ortaya çıkarılabilir (Ertürk, 1996; Baştürk ve Ödül, 2008). Literatürde nicel ölçütler; yıllık satışlar, yıllık üretim miktarları, sermaye miktarı, çalışan sayısı, kullanılan makine ve tezgah sayısı veya gücü, üretim kapasitesi ve harcanan enerji miktarı gibi daha çok sayısal olarak ifade edilen fiziksel ve mali özelliklerdir. Nitel ölçütler ise; yönetim biçimi, hukuki şekil, bölgesellik gibi çoğunlukla sayısal olarak ifade edilemeyen özelliklerdir (Erlaçın, 1966; Mucuk, 1996; Tecer, 2003). Birçok ekonomi çalışmasında işletme büyüklükleri küçük, orta ve büyük işletme şeklinde sınıflandırılmıştır. Ancak böyle bir sınıflamada işletmeye ait hangi değişkenin kullanılması gerektiği üzerine bir görüş birliği bulunmamaktadır. Satış tutarı, sermaye miktarı, aktif hacmi, çalışan sayısı bu alanda en çok kullanılan ölçütlerdir. Burada kullanılan ölçüte göre işletmeler büyüklük konusunda farklılaşabilmektedir. Ancak bu ölçütler yalnız başına işletme büyüklüğü hakkında kesin yargılar vermeyebileceklerinden dolayı işletmeler karşılaştırılırken bu ölçütlerin iyice analiz edilmesi ve birkaç ölçütün aynı anda kullanılması gerekmektedir (İskenderoğlu, 2008).

İşletmelerin devamlılığını sağlayabilmek ve ekonomik anlamda da başarılı olabilmeleri için işletmenin kuruluşunda optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesi gerekmektedir. Optimal İşletme Büyüklüğü kavramı; işletmenin erişmek istediği veya çoktan aşmış olduğu durumu belirtmektedir (Demir, 1971).

Optimal işletme büyüklüğünün, işletme ekonomisi disiplini çerçevesinde bilimsel olarak incelendiği ilk çalışma K. Bucher tarafından 1910 yılında yapılmıştır. Bucher çalışmasında işletme büyüklüğüyle Marx'ın teorisine uygun olarak sabit ve değişken maliyetler arasındaki ilişkiyi ifade etmiştir. Schmalenbach, optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesinde, büyüklüğün sağlandığı maliyet tasarruflarının (ölçek ekonomileri) yanında, neden olduğu menfi tasarrufların da (ölçek diseconomileri) dikkate alınması gerekliliğini ortaya koymuştur. 1930'lu yılların başında İngiltere'de E.A.G. Robinson ve Almanya'da T. Beste sadece sanayi işletmelerinde işletme büyüklüğü konusunu inceleyen araştırmalar yapmışlardır. Beste, optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesinde sabit maliyetlerin etkisini birincil seviyede incelemiştir. K. Mellerowicz, optimal işletme büyüklüğünü hem işletme içi hem işletme dışı faktörlerin dikkate alınması suretiyle belirlenmesi gereken özel bir kapasite problemi olarak kabul etmektedir. M. Lohmann, optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesinde işletmenin üretim hacmi yanında üretim genişliği ve derinliği boyutlarının da dikkate alınmasının gerekliliğini ortaya koymuştur. E.

Gutenberg, optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesinde girdi fiyatları, üretim yöntemi, kapasite kullanım derecesi ve üretim programı gibi başat maliyetleri ve bunlar arasındaki ilişkinin önemi üzerinde durmuştur. Leibenstein, 1960 yılında optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesinin eksik enformasyon durumu ile yakından ilgili olduğunu ifade etmiştir. Aynı yıl Penrose, kuruluş ve genişleme aşamalarında istihdam edilen yönetici kapasitesinin daha sonra atıl kalacağını ve bu atıl kapasitenin işletmenin büyümesi ve dolayısıyla optimal işletme büyüklüğünün değişmesi üzerinde etkili olacağını belirtmiştir. Penrose yaklaşımı daha sonra Baumol, Fraser, Packer ve Morris tarafından geliştirilmiştir (Müftüoğlu, 2010).

İşletmelerde en yüksek geliri sağlayabilmek için, üretimde kullanılan üretim faktörlerinin en uygun bir biçimde bir araya getirilmesi zorunluluğu bulunmaktadır. Bu uygunluk deneylerle, bilimsel araştırmalarla saptanmaktadır. Azalan verimler veya artan maliyetler yasası uyarınca üretim faktörlerinden birinin çoğalması ile üretim istenildiği gibi artmamaktadır. Üretim faktörlerinin tümünün veya bir kısmının artırılması üretimi arttırabilir ancak işletme belirli bir üretim düzeyine ulaştıktan sonra, verim düşmeye başlayacaktır. İşletmelerde en yüksek geliri sağlayacak optimal büyüklükleri belirleyecek araç işletmenin satış geliri ile ürünün maliyeti arasındaki ilişkidir. Üretilen mal veya hizmetin satış gelirinin maliyet tutarından fazla olması gerekmektedir. Bu olumlu farkın en yüksek ölçülere ulaşması işletme için optimal büyüklüğü vermektedir (Kotan, 1982).

Birçok işletmede olduğu gibi DOİ'lerin de işlevlerini sürekli bir biçimde devam ettirebilmesi için belirli bir büyüklüğe sahip olması gerekmektedir. Özellikle, sadece odun hammaddesi üretimini amaçlayan klasik ormancılık anlayışından, ormanlardan çok yönlü faydalanmayı sağlayan bir yaklaşıma geçilirken birer ekonomik birim olan orman işletmelerinin planlanması çok önemli bir konu haline gelmiştir. Planlama sürecinde işletme büyüklüğünün belirlenmesinde diğer işletmelerde olduğu gibi, büyüklük ölçütleri olarak fiziksel ve mali nitelikte ölçütler alınabilir. Fiziksel ölçütler olarak orman alanı, ağaç serveti, artım, eta vb. saymak mümkündür. Mali ölçüt olarak işletme gelir ve giderlerinin yanında, orman işletmelerinin büyüklüğünün belirlenmesinde sosyal ve idari sorunların da göz önünde tutulması gerekmektedir (Yazıcı, 1989).

Ormancılık işletmeleri geniş alan üzerine kurulmuş işletmelerdir. Faaliyette bulunabilmeleri geniş orman alanına sahip olmalarını şart koşmaktadır. Ormancılık işletmelerinin büyüklüğü üzerinde çeşitli faktörlerin etkileri bulunmaktadır. Eraslan (1982)

bu faktörleri; silvikültürel nitelikteki faktörler (ağaç türü, gençleştirme metodları vb.), ormancılık işletme ekonomisi yönünden faktörler (gider, gelir vb.) ve orman amenajmanı yönünden faktörler (işletme amaçları, idare süresi vb.) şeklinde 3 grupta toplamıştır. Miraboğlu (1983) ise bu faktörleri; doğal, teknik, ekonomik şartlar, ekonomik sonuçlar ve organizasyon şeklinde gruplandırmıştır.

Ormancılık işletmelerinin büyüklüklerinin belirlenmesinde yukarıda belirtilen faktörlerin birçoğunun bit bütün olarak değerlendirilmeleri gerekmektedir. Eraslan (1982) çalışmasında dünyadaki ormancılık işletmelerinin büyüklüklerini ortaya koyarak entansif ormancılık için işletme büyüklüğünün üst sınırını 5.000 ha. olarak ifade etmiştir.

Dünyada orman kaynaklarının işletilmesinde ormanların mülkiyet durumu önemli bir rol oynamaktadır. Mülkiyet durumuna göre ormancılık örgütleri yapısal ve yönetsel açıdan farklılıklar göstermektedir. İsviçre 28.2 milyon ha orman varlığına sahip olup, ormanlarının %56'sı özel orman, %25'i tüzel kişiliklerin, %15'i tüzel kişilik – devlet ortaklığı ve %4 devlet ormanları niteliğindedir. Devlet ormanları ülke genelinde (5 bölgede) 103 şeflikle idare edilmektedir (Swedish Forest Agency, 2012). Avusturya 3.85 milyon ha. orman varlığına sahiptir ve ormanlarının %85'i özel orman niteliğindedir. Ülke genelinde 145.073 adet özel orman işletmelerinin büyüklükleri 5-200 ha. arasında değişmekte olup %47.7'nin büyüklüğü 5 ha.'dan küçüktür. Özel ormancılığın yaygın olduğu Avusturya da bölgesel bazda hizmet veren 12 adet devlet orman işletmesi bulunmaktadır (Anonim, 2012a, 2012b). Çek Cumhuriyeti 2.59 milyon ha. orman varlığına sahiptir. Bu ormanların %60'ı devlet ormanı niteliğinde olup %50'si devlet orman işletmeleri tarafından işletilmektedir. Ormancılık teşkilatı 13 bölge müdürlüğünden ve bunlara bağlı 77 devlet orman işletmesinden oluşmaktadır (Anonim, 2012c). Bulgaristan'ın orman varlığı 4.14 milyon ha. olup %74.1'i devlet ormanı niteliğindedir. Ormancılık teşkilatı 16 Orman Bölge müdürlüğü ve bunlara bağlı 141 devlet orman işletmesinden oluşmaktadır (Anonim, 2012d). Litvanya'nın orman varlığı 2.17 milyon ha. olup %47.7'si devlet ormanıdır. Ormancılık örgütü ortalama büyüklüğü 32.500 ha. olan 42 orman işletme müdürlüğü ve bunlara bağlı sayıları 5-17 arasında değişen, ortalama büyüklükleri 3.300 ha. olan toplam 352 orman şefliğinden oluşmaktadır (SmartWood, 2004). Polonya'nın orman varlığı 7.59 milyon ha'dır. Polonya ormanlarının %77.4'ü devlet ormanı niteliğindedir. Ormancılık örgütü ise 17 Orman Bölge Müdürlüğü ve bunlara bağlı ortalama büyüklüğü 17.500 ha. olan toplam 430 orman işletmesinden oluşmaktadır (Anonim, 2012e).

Romanya'nın orman varlığı 6.65 milyon ha. olup %50'si devlet ormanıdır. Ormancılık örgütü 41 bölge işletmesi ve bunlara bağlı 323 şeflik/işletmeden oluşur. Romanya'da 132 adet özel orman işletmesi bulunmaktadır. Toplam 830.200 kişi özel orman sahip olup bunların %99.7'si 10 ha. küçük alanlardır (The World Bank, 2011). Devlet ormanlarının 796.000 ha., kamu kurum ve kuruluşlarına ait ormanların 3.584.000 ha. (%28.6) ve özel mülkiyete ait ormanların da 8.131.000 ha. olduğu İspanya'da özel sektör ormancılığı çiftlik ormanları ve entansif ormancılık şeklindedir. Özel orman alanlarının %92'si 10 ha.'dan küçük olup, optimal işletme büyüklüğüne erişebilmeleri için birleştirilmelerine çalışılmaktadır (Görücü, 2001). Slovakya'nın orman varlığı 2 milyon ha. olup %61'i devlet ormanı niteliğindedir. Ormancılık örgütü 24 Orman Bölge Müdürlüğü, 145 İşletme müdürlüğü ve bunlara bağlı 995 şeflikten oluşmaktadır. Almanya'nın orman varlığı 11.1 milyon ha. olup %30'u devlet ormanı niteliğindedir. Devlet ormanları 16 eyalatte bulunan orman bölge müdürlükleri ve büyüklükleri 8000 – 15.000 ha. olan orman işletmeleri tarafından işletilmektedir (FACP, 2011). İngiltere, İskoçya ve Galler'in orman varlığı sırasıyla 1,3 - 1,4 ve 0,305 milyon ha.'dır. Bu ormanların sırasıyla % 16,4 - 34,4 ve 38,3'ü devlet ormanı niteliğindedir. Devlet ormanları İngiltere'de 6, İskoçya'da 10 ve Galler'de 4 adet Orman Müdürlüğü ile idare edilmektedir (Forestry Commission, 2011). Amerika Birleşik Devleti'nin (ABD) orman varlığı yaklaşık 78 milyon ha.'dır. ABD'de ulusal orman servisi ülke genelinde 9 bölge müdürlüğü, 155 ulusal orman ve 600 orman işletmesinden oluşmaktadır. En temel birimler olan orman işletmelerinde 10 – 100 kişi çalışmakta olup büyüklükleri 20.000 – 400.000 ha. arasında değişmektedir (URL-1). Finlandiya'nın orman varlığı 23 milyon ha.'dır ve bunun yaklaşık %26'sı devlet ormanı niteliğindedir. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde 13 bölge müdürlüğüyle birlikte ormancılık kalkınma merkezi, devlet orman işletmesi ve araştırma enstitüsü bulunmaktadır. Devlet orman işletmesi yaklaşık 2000 personelle 12 milyon ha. ormanlık alanda 150 Orman Yönetimi Birlikleriyle birlikte hizmet vermektedir (Anonim, 2012f). Vietnam 12.84 milyon ha. ormanlık alanın %85'i devlete aittir. Bu alanın yaklaşık 4 milyon ha. 358 devlet orman işletmesi tarafından işletilmektedir (FAO, 2009).

Türkiye'de, Dieterich tarafından yapılan sınıflandırmada orman işletmeleri çok büyük işletme sınıfında yer almakta (Fırat, 1967) olup DOİ'lerin büyüklüğü konusunda sadece Yazıcı (1989) çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmada işletme büyüklüğünün belirlenmesinde ormanlık alan ve ağaç serveti kriterleri kullanılmış ve Doğu Karadeniz

Bölgesinde faaliyet gösteren işletmelerin minimal büyüklükleri hesaplanmaya çalışılmıştır. Ağaç servetinin büyüklük ölçütü alınması durumunda iyi nitelikteki ağaç serveti taşıyan ormanlarda 800.000 m<sup>3</sup>, bozuk nitelikteki ağaç serveti taşıyan ormanlarda ise 4.000.000 m<sup>3</sup> ağaç servetinin, büyüklük ölçütü olarak orman alanının alınması durumunda ise bozuk orman alanları için 80.000 ha., iyi vasıflı orman alanları için 8.500 ha. orman alanı minimal işletme büyüklüğü için zorunlu olduğu belirtilmiştir.

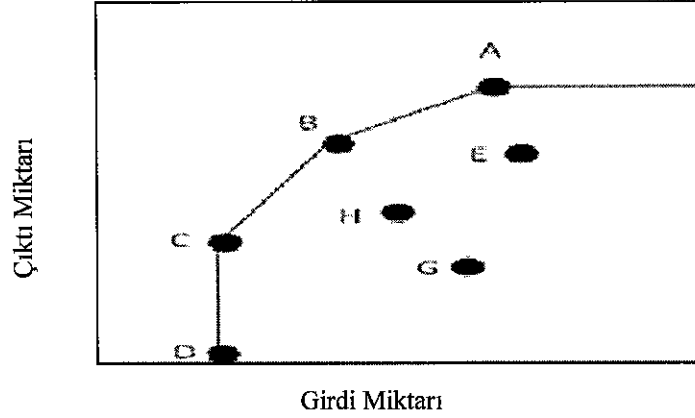
### 1.7. Devlet Orman İşletmelerinde Etkinlik

Türkiye’de ormancılık faaliyetlerinin en yoğun gerçekleştirildiği kamu kurumu olan DOI’lerin amacı, toplumun orman ve ürünlerine olan ihtiyaçlarını sürekli bir biçimde karşılamaktır. Bu amaç doğrultusunda DOI’lerin sahip oldukları kaynakları verimli ve etkin bir biçimde kullanabilecek şekilde yapılandırılmaları gerekmektedir. Ancak diğer kamu kurumlarında olduğu gibi, DOI’lerin de sahip oldukları kaynakları ne ölçüde verimli ve etkin kullandıkları tartışma konusudur.

Üretim sonucunda elde edilen çıktılar veya bu sonuçları elde etmek için kullanılan girdilerin kullanımı konusunda işletme performanslarının ölçümünde kullanılan üretim, üretim sınırı, üretim imkanları kümesi, verimlilik ve etkenlik kavramları çalışmadaki Devlet Orman İşletmelerinin etkinlik ölçümü konusunun anlatımına yardımcı olmak amacıyla aşağıda açıklanmıştır.

Girdilerin çıktılara dönüştürülmesi sürecine üretim denirken bu süreçte girdilerin çıktılara dönüştürülmesine üretim teknolojisi denilmektedir (Banker ve ark., 1984). Üretim sürecinin etkinliği mevcut teknoloji ve teknolojik değişimler çerçevesinde belirli bir girdi bileşimi kullanılarak en fazla çıktının elde edilmesine ya da belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır (Yolalan, 1993).

Üretim fonksiyonu, birim zamanda sisteme akan herhangi bir miktardaki girdinin üretmeyi başarabileceği maksimum çıktı miktarını anlatan ilişki şeklinde tanımlanmaktadır (Johnston, 1961). Temel ekonomi kitaplarında girdi ve çıktı arasındaki teknik ilişkiye referans verilirken üretim sınırı yerine üretim fonksiyonu terimi kullanılmaktadır, iki terimde aynıdır (Coelli ve ark., 2005).



Şekil 1.1. Üretim sınırı

“Sınır” kelimesinin kullanılmasının asıl nedeni, fonksiyonun olası gözlemlerinin oluşturduğu küme için bir sınır yaratmasıdır. Bu sebeple, üretim, sınırın altında bulunan noktalarda gerçekleşebilmekle birlikte, sınırın üst noktasındaki noktalar için gerçekleşmemektedir. Bu noktadan hareketle her hangi bir karar verme biriminin (Devlet Orman İşletme Müdürlüğü), ait olduğu üretim fonksiyonu altında kalma miktarı “göreceli verimlilik” ölçüsü olarak anılmaktadır (Aydemir, 2002).

Verimlilik, bireysel, örgütsel ya da toplumsal bir amaç olarak kabul edildiğinde, bu amacı benimseyen insanların, kendi ilgi ve konumlarına bağlı olarak, verimlilik terimine farklı anlamlar yükledikleri görülmektedir (Akyıldız, 2001). Birçok uluslar arası örgüt kendi verimlilik tanımlarını yapmalarına rağmen temelde tanımları birbirine benzemektedir. Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) verimliliği; çıktının üretim öğelerinden birine bölünmesi şeklinde tanımlarken, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO); Ürünler başlıca dört öğenin bileşimi sonucu üretilir; toprak, sermaye, işgücü ve organizasyon. Verimlilik; üretimin bu öğelere oranıdır. Avrupa Verimlilik Ajansı (EPA) ise verimliliği; her bir üretim öğesinin etkili kullanım derecesidir şeklinde tanımlamaktadır (Koroğlu, 1993).

Genel anlamda verimlilik, bir işletmenin veya bir örgütün mal ve hizmet üretirken kaynaklarını ne kadar iyi kullandığını ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Kaynakları kullanmanın optimum düzeyini bulmak için, kullanılan kaynaklar ile sağlanan ürünler arasında oransal bir ilişkinin kurulması gerekir. Verimlilik kısaca üretim sürecinden elde edilen çıktıların (mallar, hizmetler) ile bunların üretiminde kullanılan üretim faktörlerinin (kaynaklar) toplamına oranıdır (Türker, 2008). Verimlilik esas



itibariyle, yapılan faaliyetin girdi ve çıktılarının sayısal olarak ölçülebildiği, örneğin maliyetlerin ve sonuçların (faydaların) parasal olarak ifade edilebildiği durumlarda söz konusu olan bir kavramdır.

Belirli bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan tüm girdi –çıkıtı dönüşümleri Üretim İmkanları Kümesi’ni oluşturur. Şekil 1.1’de görülen üretim sınırı dışında her hangi bir karar birimini gözetlemek imkansızdır. Çünkü sınırın ötesi üretim imkanları kümesinin dışında kalmaktadır (Yolalan, 1993).

Etkinlik, bir işletmenin veya örgütün tanımlanmış amaçlarına ve stratejik hedeflerine ulaşmak amacıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlerin sonucunda, bu amaç ve hedeflere ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur. Etkinlik hedeflerin ne ölçüde başarıldığını ve bir faaliyetin planlanan etkisi ile gerçekleşen etkisi arasındaki ilişkiyi gösterir. Kamu kesiminde mal ve hizmetlerin üretimine ilişkin verimliliğin ölçülmesinde ortaya çıkan zorluklar nedeniyle verimlilikten daha geniş olan etkinlik kavramı kullanılmaya başlanmıştır (Arslan, 2002).

Etkinlik analizine dahil edilecek karar birimi sayısı  $N$  ile gösterilmektedir. Bu karar birimlerinin homojen oldukları, yani aynı amaca yönelik olarak, benzer şekilde üretim yaptıkları varsayılmaktadır. İncelenen sistemde,  $s$  tane çıktı faktörü,  $m$  tane girdi faktörü kullanılarak üretilmektedir. Her biri bir gözlem olan  $N$  tane karar birimi içinden karar birimi  $k$ 'nın,  $k=1, \dots, N$ , kullandığı girdi  $i$ ,  $i=1, \dots, m$ , miktarı  $X_{ik}$  ve ürettiği çıktı miktarı  $r$ ,  $r=1, \dots, s$ , miktarı  $Y_{rk}$  olarak tanımlanmıştır. Mevcut teknolojiyle gerçekleştirilmesi mümkün olan girdi - çıktı miktarı  $(x, y)$ 'lerin kümesi üretim imkanları kümesi,  $\Omega$  olarak tanımlanmaktadır (Tarım, 2001).

Üretim imkanları kümesinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılan varsayımlar aşağıdaki şekilde belirtilmektedir;

$$(x, y) \in \Omega, \quad y \neq 0 \Rightarrow \quad x \neq 0 \quad (1.1)$$

$$(x, y) \in \Omega, \quad x < \infty \Rightarrow \quad y < \infty \quad (1.2)$$

$$(x, y) \in \Omega, \quad x \leq x' \Rightarrow \quad (x', y) \in \Omega \quad (1.3)$$

$$(x, y) \in \Omega, \quad y \geq y' \Rightarrow \quad (x, y') \in \Omega \quad (1.4)$$

$$(x_k, y_k) \in \Omega, \quad \sum_{k=1}^n \lambda_k = 1, \lambda_k \geq 0 \Rightarrow \quad \left( \sum_{k=1}^n \lambda_k x_k, \sum_{k=1}^n \lambda_k y_k \right) \in \Omega \quad (1.5)$$

$$(x, y) \in \Omega \quad \text{ve} \quad k \in (0, 1] \Rightarrow \quad (kx, ky) \in \Omega \quad (1.6)$$

$$(x, y) \in \Omega \quad \text{ve} \quad k \in [1, \infty) \Rightarrow \quad (kx, ky) \in \Omega \quad (1.7)$$

$$\forall j = 1, 2, \dots, N \Rightarrow \quad (x_j, y_j) \in \Omega \quad (1.8)$$

Eşitlik (1.1) – (1.8) her biri üretim imkanları kümesi için ayrı bir özelliği ifade etmektedir. Eşitlik (1.1), üretim sürecinde çıktı alınması için girdi kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Eşitlik (1.2), sonlu miktarda girdinin üretim süreci sonunda sonlu miktarda çıktıya dönüşeceğini belirtmektedir. Eşitlik (1.3), istenmesi halinde, belirli bir çıktı düzeyine ulaşmak için gerekli olan girdi düzeyinden daha fazlasıyla da aynı çıktı düzeyine ulaşmanın mümkün olduğunu söylemektedir. Benzer şekilde, Eşitlik (1.4), istenmesi halinde, belirli bir çıktı düzeyine ulaşmak için gerekli olan girdi düzeyi ile daha az miktarda çıktı üretmenin mümkün olduğunu ifade etmektedir. Eşitlik (1.5), gözlenen karar birimlerinin çıktı ve girdi değerlerinin doğrusal kombinasyonlarının da, gözlenmemiş olsa dahi, mevcut şartlarda gerçekleştirilebilir olduğunu belirtmektedir. Bu eşitlik sonucunda, konveks bir küme tanımlanmaktadır. Eşitlik (1.6), girdi-çıkıtı oranının değişmeden ölçeğin azaltılabileceğini yani her hangi bir ölçekte elde edilen girdi-çıkıtı vektörünün daha küçük bir ölçekte de elde edilebileceğini belirtmektedir. Eşitlik (1.7), girdi-çıkıtı oranının değişmeden ölçeğin azaltılabileceğini yani her hangi bir ölçekte elde edilen girdi-çıkıtı vektörünün daha büyük bir ölçekte de elde edilebileceğini belirtmektedir. Eşitlik (1.8), gözlem kümesini oluşturan  $N$  tane karar biriminin üretim imkanları kümesini doğru şekilde temsil edebileceği varsayımdır. Eşitlik (1.3) ve (1.4) varsayımları etkin olmayış, Eşitlik

(1.4) varsayımı konveslik, , Eşitlik (1.6) ve Eşitlik (1.7) varsayımları ölçek etkinliği olarak bilinmektedir (Banker vd., 1984; Yolalan, 1993; Tarım, 2001; Çağlar, 2003).

Üretim imkanları kümesinde girdi ve çıktı bileşimleri verilen firmalar için temel sorunlardan birisi en uygun ölçek büyüklüğünün ya da ölçek getirisinin belirlenmesidir. Çünkü ölçek getirisi girdi ve çıktılar arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır (State Service Provision, 1997).

Ölçek Etkinliği ölçek büyümesi sonucu organizasyonda birim başına ortalama maliyetlerdeki artışı (ya da azalışı) saptamak için kullanılan bir performans değerlendirme ölçütüdür. Uygun ölçekte üretim yapmadaki başarı da "ölçek etkinliği" olarak tanımlanmaktadır (Kılıçkaplan ve Karpat, 2004).

Bir üretim sürecinde girdiler belli bir miktar arttırıldığında çıktı seviyesindeki artış girdilerdeki artış oranından fazla ise ölçeğe göre artan getiri, çıktılardaki artış girdilerdeki artıştan az ise ölçeğe göre azalan getiri ve son olarak çıktılardaki artış miktarı ile girdilerdeki artış miktarı aynı olduğunda ölçeğe göre sabit getiriden bahsedilmektedir (Depren, 2008 ). Ölçeğe göre artan ve azalan getiri kavramlarının ikisini birlikte ifade etmek için ölçeğe göre değişken getiri kavramı kullanılmaktadır.

Son yıllarda dünyada ve Türkiye’de çağdaş devlet anlayışında meydana gelen değişimin bir sonucu olarak ekonomide kamu sektörünün payının azaltılması, piyasa ekonomisine işlerlik kazandırılması ve üretim faktörlerinin verimli ve etkin kullanılması görüşü önem kazanmaya başlamıştır. Bu kapsamda bir kamu malı niteliğindeki ormanların da etkin ve verimli bir şekilde işletilmesi de önem kazanmıştır. Etkinlik ölçümünde parametrik ve parametrik olmayan yöntemler mevcut olmakla birlikte en çok tercih edilen yöntem VZA’dır. VZA, işletmelerin performansını ölçebilmek için geliştirilmiş olan doğrusal programlama tabanlı ve parametrik olmayan bir yöntemdir. Literatürde orman kaynaklarının etkin kullanımının VZA ile ölçülmesi üzerine yapılmış çalışmaların yanında özellikle Türkiye’de az da olsa Devlet Orman İşletmelerinin başarı düzeylerinin ölçülmesi üzerine çalışmalar bulunmaktadır.

Kao ve Yang (1991)’de yapmış oldukları çalışmada ormanların sağlamış olduğu hizmetlerin birçoğunun piyasa değerinin belirlenememesinden dolayı, ormanların çok amaçlı ve etkin bir şekilde yönetmenin güç olduğu vurgulanmıştır. Çalışmalarında 1978–1987 yıllarına ait verilerin ortalaması alınarak 10 yıllık dönemde Tayvan’da 13 doğal

orman bölgesinin teknik etkinliği ölçülmüştür. Çalışmada dört girdi ve dört çıktı değişken kullanılmıştır. Kullanılan çıktı değişkenleri; hektardaki odun üretim miktarı, hektar başına üretilen odun dışı orman ürünlerinin parasal değeri, toprak koruma, hektardaki yıllık ziyaretçi sayısı olup, girdi değişkenler ise hektar başına yıllık bütçe, başlangıç yılında hektardaki servet miktarı, hektarda kullanılan işgücü sayısı ve arazi büyüklüğüdür.

Carter ve Cabbage (1995)'de USA'nın güneyindeki 12 eyalette 1979 ve 1987 yıllarında kağıtlık odun üreten firmaların teknik etkinliğini stokastik sınır yaklaşımı (SFA) ile değerlendirmiştir. Çalışmada girdi olarak sermaye, işgücü miktarı, fabrika sahibinin yaşı ve hasat tipi (ibreli, yapraklı, karışık); çıktı olarak da haftalık ortalama toplam üretim miktarı dikkate alınmıştır.

Hseu ve Buongiorno (1995), Kanada ve Amerika'daki kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisindeki teknoloji ve üretici davranışlarını nonparametrik testlerden deterministik ve stokastik testlerle araştırmıştır. Çalışmada çıktı değişkenleri olarak; kâğıt hamuru, gazete kâğıdı, gazeteden küçük kâğıtlar, afiş kâğıdı alınırken, girdi değişkenleri olarak; sermaye, üretimde çalışan işgücü miktarı, üretim dışında çalışan işgücü miktarı, enerji miktarı, kimyasallar, atık kâğıtlar, odun hamuru, kâğıtlık odun ve diğer materyaller kullanılmıştır.

Shiba ise (1997), veri zarflama analiziyle, ormancılık faaliyetlerindeki yönetsel ve teknik performans etkinliğini ölçmüştür. Çalışma, Japonya'daki 28 Orman Sahipleri Birliğine ait 1991-1994 finansal verilerin ortalamasına dayanmaktadır. Üç farklı etkinlik modelinde 16 adet girdi ve üç adet çıktı olmak üzere, toplam 19 değişken kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan girdiler; orman sahipleri birliği toplam üye sayısı, toplam çalışan sayısı, 50 hektar ve üzerinde orman sahibi sayısı, toplam devamlı orman işçisi sayısı, toplam yatırım gideri, birliğin yetki alanındaki ormanlık alan, toplam maliyet, aktifler toplamı, üretimde kullanılan makine sayısı, 50 kw üstündeki kereste makinesi sayısı, toplam depo alanı, toplam odun üretimi, toplam ormanlaştırılan alan, toplam açılan alan, toplam tomruk üretimidir. Çıktılar ise; toplam hasılat, toplam net kar ve orman sahipleri birliğindeki toplam çalışan sayısıdır.

Yin (1998)'de 5 tanesi Kanada da olmak üzere Kuzey Amerika'daki toplam 44 oluklu mukavva üreticisinin, VZA ile teknik, ölçek ve tahsis etkinliğini ölçmüştür. Analizde 7 girdi ve bir çıktı olmak üzere toplam 8 adet değişken kullanılmıştır. Çalışmada girdi değişkenleri olarak bir birim üretim için gerekli lif, yakıt, elektrik gücü, işgücü,

ücret, hammadde ve kimyasallar kullanılırken, çıktı değişkeni olarak yıllık toplam üretim miktarı değerlendirilmiştir.

Viitala ve Hanninen (1998)'de Finlandiya'da 19 bölgesel ormancılık kuruluşunun etkinliği VZA tekniği kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada, bir girdi ve onbeş çıktı değişkeni kullanılmıştır. Tek girdi değişkeni olarak toplam maliyet kullanılırken çıktı olarak, planlanan ve kontrol edilen yol miktarı, planlanan ve denetlenen drenaj uzunluğu, hazırlanan orman yönetim planı, eğitim ve yayım faaliyetleri, orman kanunlarının uygulamasının denetimi, orman ıslahının yönetsel sorunlarının ele alınması grupları altında oluşturulan değişkenler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda potansiyel girdilerde % 20 oranında tasarruf sağlanması ile ormancılık kurumlarının etkinliğinin önemli ölçüde değişeceği ifade edilmiştir.

Kao (1998)'de çoklu çalışma serileriyle ormanların etkinlik ölçümü Taiwan'da 8 ormanlık bölgede ve 34 çoklu çalışma serisinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada VZA'da 4 girdi ve 3 çıktı olmak üzere toplam 7 değişken kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak; yıllık odun üretim miktarı, toprak koruma ve rekreasyon (bu alanlara gelen ziyaretçi sayısı), girdi değişkenleri olarak; alan, personel sayısı, masraflar ve periyot başındaki stok miktarı kullanılmıştır. Analiz sonucunda araştırma bölgesindeki ormanlık alanların performansları ortaya koyularak bölgesel performans değerleri karşılaştırılmıştır.

Lebel ve Stuart (1998)'de VZA tekniği ile 1988-1994 yılları arasında kereste üretimi işlerinde çalışan 23 firmadaki 109 işçinin teknik etkinlikleri değerlendirilmiştir. Çalışmada üretilen odun miktarı çıktı değişkeni; sermaye, sarf malzeme giderleri ve emek ücreti ise girdi değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 1988-1994 yılları arasında kereste üretiminde çalışanların etkin çalıştığı ancak bazılarının diğerlerine göre oldukça düşük etkinliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Düşük kapasite kullanımının teknik etkinlik üzerine olumsuz etkisi olduğu ortaya konularak işlem hacminin teknik etkinlik üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. En iyi işlem hacminin yıllık 75.000 ton olduğu hesaplanmıştır.

Joro ve Viitala (1999)'da etkinlik modelleri üzerindeki eleştirileri birleştirmek ve bunların devlet ormancılık organizasyonunun etkinlik değerleri üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla VZA tekniği için üç farklı uzantı geliştirmişlerdir. Uzantılar, birimlerin doğru işler yapıp yapmadığını, yani onların girdi ve çıktı kombinasyonlarının bazı karlılık kriterlerine göre optimal olup, olmadığını değerlendirmektedir. Çalışma 19

ormancılık kurulunda gerçekleştirilmiş olup 1998'de Viitala ve Hanninen'in kullanmış oldukları bir girdi ve onbeş çıktı değişkeni kullanılmıştır. Ancak çalışmada kullanılan modelde tüm çıktıların yer alması durumunda 19 ormancılık kurumunun bir tanesi hariç hepsi etkin çıkmıştır. Bu nedenle, ormanlardaki altı aktiviteyi içeren farklı modeller oluşturularak alternatif yaklaşımlar geliştirilmiş ve her model iki veya üç çıktı değişkeni içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Kao (2000a)'da Tayvan'da bir orman bölgesindeki 34 çalışma birimindeki üretim firmalarının, kısa ve uzun dönemdeki etkinlikleri VZA tekniği ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada arazi büyüklüğü, işgücü miktarı, yıllık harcamalar toplamı ve periyot başındaki servet miktarı girdi değişkeni; yıllık odun üretim miktarı, ortalama hacim, ziyaretçi sayısı çıktı değişkeni olarak alınmıştır. Teorik olarak daima her bir fabrikanın uzun dönem etkinlik değerleri, kısa dönem etkinlik değerlerinden küçük veya eşittir. Ancak; burada karar vericilerin kısa ve uzun dönemdeki ürünlere fabrikalar üzerinden karşılaştırılabileceği vurgulanmaktadır.

Kao (2000b), yeniden yapılanma ile birlikte Taiwan ormanlarının performans gelişiminin ölçümü adlı çalışmada; 4 girdi ve 3 çıktı değişkeni kullanmıştır. Girdi değişkeni olarak alan, personel sayısı, yıllık harcama ve servet kullanılırken, çıktı değişkeni olarak üretim miktarı, servet ve yıllık ziyaretçi sayısı kullanılmıştır. Çıktı değişkeni olarak kullanılan servet, toprak muhafaza değerini temsil etmektedir. Diğer bir çıktı değişkeni olarak ormanların rekreasyon değeri kullanılmış ve bu değişken çıktılarda yıllık ziyaretçi sayısı olarak değerlendirilmiştir.

Kao (2000c)'de Tayvan'da 1989 ve 1992 yıllarındaki sekiz doğal orman bölgesinin etkinlik değerlerindeki değişim, VZA ve Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) indeksi ile çözümlenmiştir. Çalışmada, üç çıktı ve dört girdi değişkenden yararlanılmıştır. Kullanılan çıktı değişkenler, hektardaki odun üretim miktarı, toprak koruma, hektardaki yıllık ziyaretçi sayısı olup, girdi değişkenler arazi büyüklüğü, hektarda kullanılan iş gücü sayısı, yıllık masraflar, servet miktarıdır. Araştırmada, Malmquist TFV indeksinin daha kullanışlı olduğu belirtilmektedir.

Bogetoft ve ark. (2001), Danimarka Ormancılık servisine bağlı 14 bölge ofisinin 1997- 1999 yılları arasındaki etkinliğini VZA yöntemiyle ölçmüştür. Çalışmada yönetim giderleri tek girdi olarak kullanılırken, her ofisin yıllık sermaye fazlalığı, bölge ofislerinin

üyelerine yarattığı sermaye fazlalığı ve bölge ofisinin üyelerine yıllık fide satışı, çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır.

Zhang (2002)'de Çin'in Heilongjiang bölgesindeki 40 devlet ormanında silvikültürel aktivitelerin etkinliği, reform öncesi (1985-87) ve reform sonrası (1995-97) geçiş dönemi, girdi yönelimli VZA tekniği ile karşılaştırılmıştır. Silvikültürel etkinlikler için ağaçlandırma alanı, orman içi ağaçlandırma alanı, genç orman bakımı temel çıktı değişkenleri olarak seçilmiştir. Çalışmada, toplam maliyetler girdi değişkeni olarak ele alınmıştır.

Nyrud ve Bergseng (2002)'de Norveç kereste fabrikalarının üretim etkinliği ve büyüklüğü üzerine yapmış oldukları çalışmada etkinliği ölçmek için VZA yöntemi, etkinlik değerleriyle büyüklüğü ilişkilendirmede sansürlü regresyon analizi ve parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Çalışmada 1974-1991 yılları arasındaki fabrika verilerinden yararlanılmıştır. Tomruk girişinin girdi ve üretilen kerestenin çıktı olarak kullanıldığı çalışmada, ortalama etkinliklere bakıldığında düşük kapasiteli kereste fabrikalarının etkinliklerinde düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Strange (2003)'de Danimarka'da, biyolojik çeşitlilik için önerilen rezerv alanının etkinliğini belirlemek amacıyla VZA tekniği kullanılmıştır. Çalışmada biyolojik çeşitlilik, maliyet ve korumaya yönelik verilerden yararlanılmıştır. Tarım arazilerinin satın alınması maliyeti ve koruma çatışma değeri girdi değişkeni, tür sayısı, koruma fırsat değeri ile rekreasyonel amaçlı kullanımın erişilebilirlik değeri de çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır.

Alım (2004)'de Türkiye'deki 27 Orman Bölge Müdürlüğü'nün 1994-2002 yıllarındaki etkinliği VZA tekniği ile değerlendirmiştir. Ölçeğe göre değişen getiri yaklaşımı altında girdi yönelimli CCR modeli kullanılmıştır. Çalışmada, genel üretim giderleri, araştırma ve geliştirme giderleri, genel yönetim giderleri, alan ve personel sayısı değişkenleri girdi değişkeni, tomruk üretimi ve yan ürünlerin parasal değeri de çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır.

Liu ve Yin (2004)'de Çin'in Jinzhai bölgesindeki 1978-1997 yıllarında 93 kırsal hanenin verimliliğini ölçmek amacıyla, VZA tekniğinden yararlanılmıştır. Çalışmada, tahıl üretiminde kullanılan arazi büyüklüğü, orman arazisi büyüklüğü, tahıl üretimindeki masraflar, ormancılıktaki masraflar, hayvan üretimi masrafları ve diğer masraflar girdi

değişken, yine tahıl üretim değeri, orman ürünleri değeri, hayvan üretim değeri ve diğer üretim değerleri de çıktı değişken olarak kullanılmıştır.

Illukpitiya (2005) çalışmasında, Sri Lanka'da orman sınırlarındaki çiftçilik aktivitelerinin teknik etkinliğini değerlendirmek, çiftçilerin verimlilik ve etkinliğini etkileyen faktörleri tanımlamak, orman ürünlerinin ekonomik değerini ve odun dışı orman ürünlerinin kırsal ekonomiye katkısını ortaya çıkarmayı amaçlanmıştır. Çalışmada, tarımsal arazi büyüklüğü, ailenin mevcut işgücü varlığı, kiralanan işgücü miktarı, kullanılan suni gübre miktarı, kullanılan doğal gübre miktarı, kullanılan böcek ilacı miktarı ve diğer girdiler ile çiftçi yaşı, çiftçi deneyimi, çiftçi eğitim seviyesi, çiftçinin günlük aldığı kalori miktarı, cinsiyet, yayım gibi sosyo-ekonomik girdi değişkenler kullanılmıştır.

Balteiro ve ark. (2006) tarafından İspanya'nın odun kökenli endüstrisinin hem üretim verimliliği hem de yenilenme faaliyetleri arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Bu amaçla, VZA ve lojistik regresyon modeli olmak üzere iki analizden yararlanılmıştır. VZA tekniğinde girdi değişkenleri olarak işçi sayısı, fonlar, borçlar ve çıktı değişkenler olarak da ücret ve kar kullanılmıştır.

Lien ve ark. (2006)'da özel orman sahiplerinin orman mülkiyeti ve sahiplik karakteristiklerindeki önemli faktörlerin verimlilik üzerindeki etkisi, SFA ile Frontier 4.1 bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Girdi değişkenleri olarak, iş gücü miktarı, orman kesim alanı ve sermaye değeri (maksimum sürdürülebilir hâsılattan parasal değeri) dikkate alınmıştır. Çıktı değişkeni olarak da odun hammaddesi üretim miktarı kullanılmıştır. Çalışmada ayrıca sekiz dışsal değişkenden de (orman sahibinin yaşı, üretim yapılan alandan amaç dışında elde edilen gelirler, tarımsal gelir, maaş geliri, borçlar, yönetim planının olup olmaması, eğitim seviyesi, alanın kente yakın olup olmaması) yararlanılmıştır.

Bonds ve Hughes (2007)'de çalışmalarında bölgesel ormanların verimliliğini stokastik sınır analiziyle ortaya koymaya çalışmışlardır. Çalışmada 1997-2001 yılları verileri kullanılmıştır. 1997-2001 yılları arasındaki doğal odun geliri çıktı olarak, ormanlık alandaki doğal odun miktarı, 1997-2001 yılları arasında odun üretimi için yapılan harcamalar ve toprak niteliğide yapay değişken olarak kullanılmıştır.

Sauer ve Abdallah (2007)'de Tanzanya'nın Miombo ormanları civarındaki beş köyde tütün üretiminin etkinliği, biyolojik çeşitlilik ve orman kaynakları yönetimi arasındaki



bağlantı VZA tekniği ile incelenmektedir. Çalışmada, ilk olarak orman alanları sınırındaki tütün üretiminin etkinliği incelenmiştir. İkinci adımda orman alanlarındaki biyolojik çeşitlilik, arazi verimliliği, eğitim seviyesi, tütün üretiminin etkinliği, kullanılan arazinin kalitesi, üretilen çıktılarının kalitesi ve orman yönetimi açısından kurumsal düzenlemeler analiz edilmiştir. Girdi değişkenleri olarak; toplam tütün üretim miktarı, yakacak odun miktarı, işgücü miktarı, arazi miktarı, kullanılan gübre miktarı ve çıktı değişkenleri olarak da; işgücü ücreti, yakacak odun fiyatı, gübre fiyatı, tarımsal arazi fiyatı, toplam tütün üretimi maliyeti, tür çeşitliliği indeksi, kullanılan arazi tipi, çiftçi deneyimi, tütün üretiminde kullanılan teknoloji, çiftçi eğitim yılı, tarım arazilerinin merkeze uzaklığı, orman sınırının tarım arazilerine olan uzaklığı, üretim miktarı ve kurumsal düzenlemeler kullanılmıştır.

Başar ve ark. (2009)'da Türkiye'de döner sermaye işletmeleri olan DOİ'lerin etkinlik düzeylerini SFA ile tespit etmiştir. Bu kapsamda çalışma yılında Türkiye'de faaliyet gösteren 217 DOİ'nin etkinlik düzeylerini belirlemede 4 girdi ve 1 çıktı değişkeni kullanmıştır. Girdi değişkenleri olarak; servet, toplam verimli orman alanı, toplam çalışan sayısı ve üretim faaliyetine katılan köylü sayısı kullanılmıştır. Çıktı değişkenli olarakta işletmenin bir yıl içinde yaptığı orman ürünleri satışlarının TL değeri kullanılmıştır.

Kao (2009)'da paralel üretim sistemlerinde etkinlik ölçümü çalışmasında Taiwan ormanlarının ait verileri kullanmıştır. Kao; 4 girdi ve 3 çıktı değişkeni kullanmıştır. Girdi değişkeni olarak; alan, personel sayısı, yıllık harcama ve servet kullanılırken, çıktı değişkeni olarak üretim miktarı, servet ve yıllık ziyaretçi sayısı alınmıştır. Çıktı değişkeni olarak toprak muhafaza değeri kullanılmış ve yüksek servet miktarının toprak erozyonunu azaltıcı etkisi olduğu varsayımından hareketle bu değişken çıktılarda servet miktarı olarak değerlendirilmiştir. Diğer bir çıktı değişkeni olarak ormanların rekreasyon değeri kullanılmış ve bu değişken çıktılarda yıllık ziyaretçi sayısı olarak değerlendirilmiştir.

Şafak (2009)'da Ege Bölgesindeki Devlet Orman İşletmelerinin etkinlik düzeylerini değerlendirdiği çalışmasında toplam 26 devlet orman işletme müdürlüğünün 2005–2007 yıllarına ait faaliyetleri esas alınarak klasik ve bulanık veri zarflama analizi teknikleri ile etkinlik düzeyleri değerlendirilmiştir. Çalışmada 9 girdi ve 7 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Girdi değişkenleri işletmenin toplam alanı, orman alanı, toplam ağaç serveti, planlanmış toplam üretim miktarı, toplam personel sayısı, işletme sorumluluk alanı nüfusu, toplam orman yangını gideri, üretilen toplam odun miktarı, giderler genel toplamı, çıktı

değişkenleri olarak da yol yoğunluğu, silvikültür çalışması yapılan alan miktarı, toplam odun satış miktarı, brüt satışlar toplamı, dönem kârı, dönen varlıklar toplamı, duran varlıklar toplamı kullanılmıştır.

Korkmaz (2011)'de Akdeniz Bölgesi'ndeki 37 adet Devlet Orman İşletmelerinin üretim etkinliğinin VZA yardımıyla ölçülmesi çalışmasında 8 girdi ve 4 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Girdi değişkenleri olarak; sermaye, toplam alan, ormanlık alan, verimli orman alanı, üretim maliyetleri, çalışan giderleri, teknik eleman miktarı ve toplam çalışan sayısı, çıktı değişkenleri olarakda üretim miktarı, satış gelirleri, satış miktarı ve katma değer kullanılmıştır.

Kara ve ark. (2013) toplam 4 Devlet Orman İşletmesinin üretim, finansal ve servet artışı etkinliklerini analiz etmek amacıyla toplam 6 girdi ve 3 çıktı değişkenin kullanıldığı 3 model kurgulamışlardır. Modellerde girdi değişkenleri olarak dikili kabuk gövde hacmi, personel sayısı, verimli orman alanı, dikili ağaç satışları, döner sermaye toplam gideri ve silvikültür çalışma alanı, çıktı değişkenleri olarak da üretim miktarı, dönem karı/zararı ve toplam dikili ağaç serveti kullanılmıştır.

Yukarıda özetlenen VZA'nın ormancılık uygulamalarında kullanılan 56 adet girdi ve 58 adet çıktı değişken aşağıda Tablo 1.1 verilmiştir.

Tablo 1.1. Ormancılıkla ilgili VZA çalışmalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri

No	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
1	50 Hektar Ve Üzerinde Orman Sahibi Sayısı	Afiş Kâğıdı Üretim Miktarı
2	50 Kw Üstündeki Kereste Makinesi Sayısı	Ağaçlandırma Alanı
3	Aktifler Toplamı	Bölge Ofisinin Üyelerine Yıllık Fide Satışı
4	Araştırma ve Geliştirme Giderleri	Bölge Ofislerinin Üyelerine Yarattığı Sermaye Fazlalığı
5	Arazi Büyüklüğü	Brüt Satışlar Toplamı
6	Atık Kâğıtlar	Çiftçi Deneyimi
7	Başlangıç Yılında Hektardaki Servet Miktarı	Çiftçi Eğitim Yılı Süresi
8	Bir Birim Ürün Üretmek İçin Gerekli Lif Miktarı	Denetimi Yapılan Orman Yolu İnşaatı
9	Birliğin Yetki Alanındaki Ormanlık Alan	Denetimi Yapılmış Drenaj Uzunluğu
10	Borçlar Toplamı	Diğer Üretim Değerleri
11	Çalışan Giderleri	Dönem Kârı
12	Diğer Masraflar	Dönen Varlıklar Toplamı
13	Elektrik Gücü	Duran Varlıklar Toplamı
14	Enerji Miktarı	Erişilebilirlik Değeri
15	Fabrika Sahibinin Yaşı	Gazete Kâğıdı
16	Fonlar	Gazeteden Küçük Kâğıtlar
17	Genel Üretim Giderleri	Genç Orman Bakımı
18	Genel Yönetim Giderleri	Grup Çalışmalarına Katılan Orman Sahibi Sayısı,
19	Hammadde	Gübre Fiyatı
20	Hasat Tipi	Haftalık Ortalama Toplam Üretim Miktarı
21	Hektarda Kullanılan İşgücü Sayısı	Hayvan Üretim Değeri
22	İş Gücü Miktarı	Hektar Başına Üretilen Odun Dışı Orman Ürünlerinin Parasal Değeri
23	İşçi Sayısı	Hektardaki Yıllık Ziyaretçi Sayısı
24	İşletme Sorumluluk Alanı Nüfusu	İncelenen ve Onaylanan Drenaj Uzunluğu
25	Kâğıtlık Odun	İşgücü Ücreti
26	Kimyasallar	Kâğıt Hamuru
27	Koruma Çatışma Değeri	Kar
28	Kullanılan Gübre Miktarı	Katma Değer
29	Odun Hamuru	Koruma Fırsat Değeri
30	Orman Arazisi Büyüklüğü	Kullanılan Arazi Tipi
31	Orman Kesim Alanı	Kurumsal Düzenlemeler
32	Personel Sayısı	Onaylanmış Orman İslah Proje Sayısı
33	Planlanmış Toplam Üretim Miktarı	Onaylanmış Rejenerasyon Proje Sayısı
34	Sarf Malzeme Giderleri	Orman İçi Ağaçlandırma Alanı
35	Sermaye	Orman Kurullarının Personeline Verdiği Kursların Toplam Gün Sayısı
36	Tahıl Üretiminde Kullanılan Arazi Büyüklüğü	Orman Sahipleri Birliğindeki Toplam Çalışan Sayısı
37	Tahıl Üretimindeki Masraflar	Orman Sahiplerinin Yüz Yüze İstedikleri Yardım Sayısı
38	Tarım Arazilerinin Satın Alınması Maliyeti	Orman Sınırının Tarım Arazilerine Olan Uzaklığı
39	Teknik Eleman Miktarı	Planlanan Bölgesel Orman Yönetimi Alan Olarak, Ev Yapımında Ve Yakıt Olarak Kullanılacak Ağaç Yetiştirmek İçin Orman Planlarında Ayrılan Yer Sayısı
40	Toplam Açılan Alan	Planlanan Drenaj Uzunluğu
41	Toplam Ağaç Serveti	Planlanan Orman Yolu Miktarı
42	Toplam Depo Alanı	Satış Gelirleri
43	Toplam Devamlı Orman İşçisi Sayısı	Satış Miktarı
44	Toplam Orman Yangını Gideri	Silvikültür Çalışması Yapılan Alan Miktarı

Tablo 1.1.'in devamı

45	Toplam Ormanlaştırılan Alan	Tahıl Üretim Değeri
46	Toplam Tomruk Üretimi	Tarım Arazilerinin Merkeze Uzaklığı
47	Toplam Tütün Üretim Miktarı	Tarımsal Arazi Fiyatı
48	Toplam Yatırım Gideri	Toplam Tütün Üretimi Maliyeti
49	Toplan Odun Üretimi	Toplan Net Kar
50	Toplan Orman Sahipleri Birliği Üye Sayısı	Toprak Koruma
51	Ücret	Tütün Üretiminde Kullanılan Teknoloji
52	Üretim Dışında Çalışan İşgücü Miktarı	Ücret
53	Üretimde Kullanılan Makine Sayısı	Üretim Miktarı
54	Verimli Orman Alanı	Veri Tabanında Temsil Edilen Tür Sayısı
55	Yakacak Odun Miktarı	Yakacak Odun Fiyatı
56	Yakıt	Yan Ürünlerin Parasal Değeri
57		Yıllık Sermaye Fazlalığı
58		Yol Yoğunluğu

Geray (1982) çalışmasında, Akdeniz Bölgesinde bulunan 37 orman işletmesi sosyal, ekonomik ve fiziksel bir takım karakteristiklere bağlı olarak, temel öğeler ve diskriminant analizi gibi çok boyutlu istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak gruplandırılmıştır. Analizde, araştırmaya konu olan orman işletmelerinin homojen işletme gruplarına ayırmak amacıyla, önce 25 daha sonra 21 adet değişken esas alınmıştır. Orman işletmelerinin birbirlerine nazaran konumlarını ve yakınlıklarını saptamada; servet yoğunluğu, işletme iriliği, direkt masrafların büyüklüğü ve satış başarısı gibi temel öğelerin yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Benzer bir araştırmada Türkiye'deki DOİ'leri işlevsel olarak (orman yapısı, koruma ve ekonomik özelliklere göre), homojen gruplara ayırmak amacıyla, kümeleme analizi yapılmıştır (Çağlar, 1990).

Yazıcı (1989) tarafından gerçekleştirilen Orman İşletmesinin Ekonomik Büyüklüğü (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği) adlı çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesindeki 25 orman işletmesinin, Farrel yöntemi ile kaynak kullanımındaki (arazi, ağaç serveti ve personel) etkinlik düzeylerinin tespiti yapılmış ve Başabaş Noktası ile minimal işletme büyüklüğü saptamıştır.

Çağlar ve Öncer tarafından yapılan bir araştırmada ise, Türkiye'deki orman işletmeleri, işletmelerin sadece teknik ve kaynak kullanım yönünü belirten, 43 değişkene göre faktör analizi ile sıralanmaya çalışılmıştır (Çağlar ve Öncer, 1990).

Toksoy (1991) çalışmasında, Trabzon DOİ'nin 1985-1989 yılları verilerini kullanarak ekonomik analizini yapmıştır.

Türkiye’de orman işletmeleri düzeyinde amaçlar ve öncelikleri somut bir şekilde, Daşdemir tarafından yapılan doktora çalışmasıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada öncelikle orman işletmelerinde başarıyı etkileyen en önemli değişkenlerin belirlenmesi, başarının çok boyutlu olarak ölçülmesi ve buna bağlı olarak da başarılı yöneticilerin ödüllendirilip, işletmeler arasında rekabet ortamı oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla 32 adet orman işletmesinin, teknik, ekonomik ve yönetsel toplam 58 adet değişkene bağlı olarak, yıllık ve ortalama başarıları belirlenmiştir. Çalışmada korelasyon analizi, faktör ve diskriminant analizi gibi istatistik analizlerden yararlanılmıştır (Daşdemir, 1995).

Açıkgöz Altunel (2003) çalışmasında, Devlet Orman İşletmelerinin uzun vadede etkinliklerinin olumlu veya olumsuz yönde gidişini görmek açısından karşılaştırmalı tablolar, eğilim yüzdeleri analizi, dikey yüzde yöntemi ve oranlar yöntemlerini uygulamıştır. Çalışma sonucunda en uygun yöntemin eğilim yüzdeleri analizi olduğunu belirtmiştir.

Şentürk (2005) çalışmasında, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü’ne bağlı 8 orman işletmesinin 2001-2003 dönemine ait bilançolarından ve diğer kayıtlarından alınmış, bu amaçla geliştirilen özel kriterler (veya teknik oranlar) yardımıyla, ayrı ayrı ve bu kriterlerin agregasyonunu içeren karşılaştırmalar yapmıştır.

### **1.8. Çalışmanın Amacı**

Türkiye’de ormancılık çalışmaları DOİ’lere bağlı işletme şeflikleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak DOİ’lerin, üretim, pazarlama, orman yetiştirme, alt yapı, orman koruma vb. çalışmaları planlama ve yerine getirme yetki ve sorumluluğuna sahip olmalarından dolayı ormancılık faaliyetlerinin bir bütün olarak planlanıp yürütülmesinde ki en temel birimler olarak kabul edilmektedirler. Bu haliyle sosyal, ekonomik ve teknik konularda karar birimleri DOİ’lerdir. Ayrıca gerekli kayıtların tutulması ve muhasebe işlemleri DOİ’ler bazında yapılmaktadır. Araştırmanın amacına uygun olarak, ormancılık faaliyetlerindeki karar vericilerin ve görevleri yerine getirmede ki sorumluların değerlendirilmesine olanak vermek için fiziksel, ekonomik ve sosyal yapısı homojen, birer kamusal ve ekonomik müdahale odağı olan DOİ’lerin ölçüm birimi olarak kullanılmalari amaçlanmıştır.

Türkiye’de ormancılık çalışmaları bölgelere, zamana ve işletme amaçlarına göre değişiklik göstermektedir. Bu değişikliğin, çalışmalar arasındaki karşılıklı bağımlılık nedeniyle herhangi bir yolla azaltılması olanakları da kısıtlıdır. Bu durumda, DOI’lerin gerçekleştirebildikleri çalışmaların etkinlik düzeylerinin, bu düzeyler üzerinde etkili olan etmenlerin tamamının göz önünde bulundurularak belirlenebilmesi için nesnel tekniklerden yararlanılması zorunlu olmaktadır. Araştırmada öncelikle DOI’lerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesinde hangi değişkenlerin göz önünde bulundurulması gerektiği ve bu değişkenlerin hangi yöntem ile değerlendirilebileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda DOI’lerin ekonomik fonksiyonlarının yanında genellikle para ile ifade edilmeyen, işletmelerin gelir bölümlerinde yer almayan, ekolojik ve sosyal fonksiyonlarının da dikkate alınarak etkinlik düzeylerinin hesaplanmasına çalışılmıştır. Yapılan hesaplamalar ve analizlerle DOI’nin gerçekleştirdiği çalışmalara ilişkin etkinlik düzeylerine göre birbirleriyle karşılaştırılması ve DOI’lerin ekonomik anlamda devamlılığını sağlayabilecek optimal işletme büyüklüklerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Makro veya mikro düzeyde optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesinde, planlama önemli bir yer almaktadır. Ancak Türkiye’de özellikle ormancılık sektöründe DOI’lerin kuruluş aşamalarında planlamalara gereken önem verilmemektedir. Bu kapsamda çalışma sonucu belirlenecek optimal işletme büyüklüğü ile;

- İşletmelerin ortalama maliyet masraflarını minimize etmeleri,
- İşletmelerin kuruluşundan itibaren en kısa zamanda kar elde etmeleri,
- İşletmelerin sahip oldukları kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmaları,
- İşletmelerin çevresel ve ekonomik koşullara uygun kurulmaları,
- İşletmelerin devamlılıklarını sağlayabilmeleri ve ekonomik anlamda da başarılı olabilmelerine yardım edebilecek önerilerin geliştirilmesi ve
- İşletmelerinin kuruluş yapılarının tekrar gözden geçirilmesine olanak sağlayacak sonuçları elde edilmesine çalışılmıştır.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

Araştırma Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren 3 adet OBM'de gerçekleştirilmiştir. Trabzon OBM sınırları içerisinde Bayburt, Gümüşhane, Rize ve Trabzon illeri yer alırken, Giresun OBM Giresun ve Ordu illerini kapsamaktadır. Artvin OBM ise sadece Artvin ilini içermektedir. Araştırma bölgesi toplam alanı 3.515.772 ha. olup, ülke alanının % 4,47'sini oluşturmaktadır, bu alanın yaklaşık % 39,78'si ormanlarla kaplıdır. Türkiye'nin % 27,6'sının ormanlarla kaplı olduğu göz önüne alındığında araştırma bölgesi orman varlığının Türkiye ortalamasından daha yüksek bir orana sahip olduğu görülmektedir. Araştırma alanında faaliyet gösteren OBM'lerin sahip olduğu ormanlık alan toplamı 1.398.588 ha. olup bu alan Türkiye ormanlarının % 6,45'ne karşılık gelmektedir (OGM, 2012).

Çalışma alanındaki nüfus 2012 yılı sayım sonuçlarına göre 2.621.071 kişi olup ülke nüfusunun yaklaşık % 3,46'sı kadardır. Bölgede 2010 yılı sonu itibariyle 1.647 orman köyü ve 436.240 orman köylüsü yaşamaktadır (OGM, 2010a). Çalışmanın gerçekleştirildiği 2005-2010 yılları bölgede 21 DOİ faaliyet gösterirken, Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen yeni yapılanmadan dolayı, günümüzde çalışma alanında Trabzon OBM bünyesinde 8 adet DOİ, Giresun OBM'de 10 DOİ ve Artvin OBM'de de 6 DOİ olmak üzere toplam 24 DOİ faaliyet göstermektedir. Çalışma kapsamında veriler dikkate alınarak 21 DOİ değerlendirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirildiği OBM'ler ve bunlara bağlı DOİ'ler Şekil 2.1.'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Çalışma alanında faaliyet gösteren orman bölge müdürlükleri ve devlet orman işletmeleri

Çalışmanın gerçekleştirildiği dönemde Giresun OBM’de 44, Trabzon OBM’de 36 ve Artvin OBM’de 34 olmak üzere, toplam 114 orman işletme şefliği bulunmaktadır. Çalışma alanındaki DOİ’lerin genel özellikleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Çalışma bölgesinde DOİ’lere ait genel özellikler

Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü Adı	Alan (ha)	Servet (m <sup>3</sup> )	Personel (kişi)	Nüfus (kişi)
Trabzon OBM	Trabzon	133.694,5	5.296.009,3	165,5	<b>484.005</b>
	Sürmene	294.996,9	8.521.355,1	72,7	192.075
	Maçka	98.337,9	8.813.147,4	76,7	20.638
	Rize	186.350,4	5.107.031	54,7	137.158
	Pazar	181.627,6	7.521.779,5	55,2	90.037
	Torul	<b>951.563,8</b>	11.758.360,4	113,3	25.427
Giresun OBM	Giresun	157.725,9	7.627.920,7	227,7	208.253
	Dereli	61.300	<b>3.862.172,6</b>	47,8	16.447
	Espiye	95.075,3	6.502.520,5	83	56.493
	Ş.Karahisar	268.277	5.109.423,8	39,7	25.383
	Tirebolu	137.649,2	4.308.669	95,3	77.508
	Akkuş	69.742,4	4.866.827,8	<b>33</b>	25.609
	Mesudiye	95.691,1	4.534.051,1	41	15.882
	Ordu	200.387	6.015.978,4	132,8	255.791
	Ünye	223.879,6	3.902.027	84,2	337.793
Artvin OBM	Artvin	108.989,4	12.917.897,7	<b>396</b>	33.333
	Ardanuç	75.015,6	5.469.697,5	113,2	<b>11.540</b>
	Arhavi	<b>48.978,5</b>	10.139.834,3	66,2	42.237
	Borçka	118.785	<b>15.420.296</b>	144	24.071
	Şavşat	134.189,4	6.803.834,2	121,2	17.932
	Yusufeli	224.673,2	5.377.438,5	63,5	21.725



Tablo 2.1. incelendiğinde görüldüğü gibi, bölgede 951.563.8 ha ile Torul DOİ en büyük alana, 48.978,5 ha ile Arhavi DOİ de en küçük işletme alanına sahiptir. Borçka DOİ en büyük servete sahip orman işletmesidir. Çalışmanın yapıldığı 2005-2010 yılları arasında personel sayısının en yüksek olduğu DOİ, yaklaşık 228 kişi ile Giresun DOİ'dir. Bölgede faaliyet gösteren 21 DOİ'nin alanında en yüksek nüfusa sahip olan orman işletmesi 2009 yılı nüfus sayımına göre 484.005 kişi ile Trabzon DOİ'dir.

Çalışma açısından araştırma alanının yakınlığı ve bu yakınlığın zaman ve maliyet açısından fayda sağlaması, özellikle son 25 yıllık dönem içerisinde bir çok orman işletme müdürlüğünün bölgede açılıp kapanması araştırma alanı olarak Doğu Karadeniz Bölgesinin seçimindeki en önemli faktörler arasında yer almaktadır.

## 2.2. Yöntem

Çalışmada kamu kuruluşlarının, yani kar amacı gütmeyen işletmelerin etkinliklerini ölçebilmek için geliştirilmiş olan doğrusal programlama tabanlı ve parametrik olmayan bir yöntem olan ve kendi içinde farklı modellerle tanımlanabilen VZA kullanılmıştır. Araştırmada işletmelerin sahip oldukları kaynaklardan minimum girdiyle maksimum çıktıyı almayı amaçlayan CCR yönteminin kullanılması amaçlanmaktadır. Yönteme ilişkin matematiksel formülasyonlar ve literatürde bu yöntemin kullanıldığı ormancılık çalışmaları özetlenerek, kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda çalışmada kullanılacak 5 girdi ve 3 çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Bunlar;

### Girdi Değişkenleri

- DOİ Genel Alanı
- DOİ Serveti
- DOİ Genel Alanı İçindeki Nüfus
- DOİ Personel Sayısı
- DOİ Toplam Giderleri

### Çıktı Değişkenleri

- DOİ Üretim Miktarı
- DOİ Satış Miktarı
- DOİ Toplam Geliridir.

Genel Alan: DOİ'nin sahip olduğu verimli, bozuk orman alanlarıyla birlikte açıklık alanlar toplamıdır. Birimi hektar (ha.)'dır.

Servet: DOİ'nin sahip olduğu verimli ve verimsiz koru ormanlarındaki ibreli, yapraklı ve karışık servetlerinin toplamıdır. Birimi  $m^3$ 'dür.

Nüfus: DOİ'lerin işletme genel alanları içinde 2009 yılı nüfus sayımlarına göre yaşayan kişi sayısıdır. Nüfus rakamları, Devlet İstatistik Enstitüsü adrese dayalı nüfus sayımı verilerinden derlenmiştir.

Personel Sayısı: DOİ'lerin çalışma yılları içinde sahip oldukları teknik ve idari personel sayılarının toplamıdır.

Toplam Giderler: DOİ'lerin gider tablolarında yer alan genel üretim, ar-ge, pazarlama satış ve dağıtım, genel yönetim, diğer faaliyet olağan gider ve zararları ile olağan dışı gider ve zararların toplamından oluşmaktadır.

Üretim Miktarları: DOİ'lerin üretmiş oldukları endüstriyel odun, yakacak odun ve dikili kabuklu gövde hacmi toplamlarından oluşmaktadır. Sterle ölçülen yakacak odun miktarları 0.61 çevirme katsayısıyla çarpılarak  $m^3$ 'e çevrilmiştir.

Satış Miktarları: DOİ'lerin açık arttırılmalı, tahsisli ve indirimli satışlarla gerçekleştirmiş oldukları endüstriyel odun, yakacak odun ve dikili kabuklu gövde hacmi satışı genel toplamlarından oluşmaktadır. Sterle ifade edilen yakacak odun miktarları 0.61 çevirme katsayısıyla çarpılarak  $m^3$ 'e çevrilmiştir.

Toplam Gelirler: DOİ'lerin gelir tablolarında yer alan gelirler toplamından (brüt satışlar, diğer faaliyet olağan gelir ve karlar, olağan dışı gelir ve karlar) oluşmaktadır.

VZA'da değişkenlerin (nüfus hariç) 2005-2010 arasındaki nominal değerlerinin aritmetik ortalaması kullanılmıştır.

Çalışmada, DOİ'nin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi için DOİ'lerin ekonomik fonksiyonlarının yanında ekolojik ve sosyal fonksiyonlarının ekonomik değerleri hesaplanmıştır. Bu kapsamda özellikle ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden biri olan fayda transferi yöntemi uygulanmıştır. Optimal işletme büyüklüğünün hesaplanmasında ise toplam gelir (TG)- toplam maliyet (TM) ve ortalama maliyet (OM) yaklaşımı kullanılmıştır. Oluşturulan TG - TM ve OM fonksiyonlarının doğruluklarının tespiti için Ramsey RESET, Lagrange ve White kontrol testleri uygulanmıştır.

Çalışmada DOI'nin etkinlik düzeylerini belirlemede 4 farklı durum için VZA analizi uygulanmıştır. Bunlar;

I. Durum; Araştırma bölgesindeki DOI'lerin mevcut durumlarının yani işletmelerin bilançolarındaki gelir ve giderlerinin ortaya konulmasına yönelik VZA analizi uygulanmıştır.

II. Durum; I. Duruma ek olarak araştırma bölgesindeki DOI'lerin alanları içinde kalan "Arazi Tahsis Bedelleri" ve işletmelerin sosyal fonksiyonlar kapsamında "Kanuni Haklar" başlığı altında gerçekleştirdikleri indirimli satışlar değerlendirilerek, DOI'lerin çıktı değişkenlerinden gelirler bölümüne eklenmiştir.

Türkiye'de, DOI'lerin işletme alanları içinde kalmalarına rağmen "İzin-İrtifak" alanlarından elde edilen arazi tahsis bedelleri doğrudan özel bütçeye aktarılmaktadır. Çalışmada DOI'lerin her biri için arazi tahsis bedelleri hesap edilmiştir ve bu bedeller VZA analizinde toplam gelirler değişkenine eklenmiştir.

"Kanuni Haklar" başlığı altında genellikle piyasa satış bedelinin altında veya bedelsiz olarak gerçekleştirilen satışlara ilişkin aşağıdaki veriler ilgili cetvellerden elde edilmiştir.

- 6831 Sayılı Orman Kanununun 31.,32.,33.,ve 34. maddelerine göre verilen haklar,
- 222 Sayılı İlköğretim Kanununun 71. maddesi gereğince verilen ilköğretim kurumları ihtiyacı,
- 775 Sayılı Gecekondu Önleme Kanununun 28. maddesi gereğince verilen sosyal konut ihtiyaçları,
- 7269/1051 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Kanununun 43/c maddesi gereğince afetzede ihtiyaçları,
- 2005-2010 yılları yakacak odun protokolüne göre tahsisen verilen yakacak odun miktarları,
- 2005-2010 yılı genel müdürlük oluru ile verilen yakacak odun yetkisine göre yakacak odun miktarları ve satış fiyatları,
- İstihkak fazlaları

Elde edilen bu verilerle birlikte bu satışların piyasa satış bedeli ile gerçekleştirilmesi durumunda tüm DOI'lerin elde edebilecekleri gelirler hesaplanmıştır. Kanuni haklar

kapsamında elde edilen gelirler ile piyasa satışında elde edilen gelirler arasındaki fark alınarak DOİ'lerin gelirler bölümüne eklemiş ve bu haliyle VZA uygulanmıştır.

III. Durum; Araştırma bölgesindeki DOİ'ler bağımsız birer işletme olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda II. duruma ek olarak DOİ'lerin Katma - Genel ve Özel Bütçe giderleri hesap edilerek VZA'da toplam giderlere eklenmiştir. DOİ'lerin bağlı oldukları OGM, 2005 yılında Katma Bütçe, 2006 yılında Genel Bütçe ve 2007 yılından itibaren ise Özel Bütçeli kuruluş statüsündedir. DOİ'lerin üretim ve pazarlama harcamalarını dışında toplumun tümü için faydalar oluşturan bir çok faaliyetin giderleri döner sermaye bütçesinden ödenmektedir. Bu giderlerin hesaplanması için Katma - Genel ve Özel Bütçe Giderleri Artvin, Giresun ve Trabzon Defterdarlıkları ve OBM'nin özel bütçe kalemlerinden temin edilmiştir.

IV. Durum; III. duruma ek olarak araştırma bölgesindeki DOİ'lerin ekolojik fonksiyonlarının ekonomik değerleri hesaplanmıştır. Bu kapsamda DOİ'lerin amenajman planlarında yer alan "ekoturizm ve rekreasyon, erozyon önleme ve hidrolojik" amaçlı ayrılan alanlar belirlenmiştir. DOİ'lerin yıllık artım değerlerinden de "karbon tutma" miktarları hesaplanmıştır. Son aşamada ise fonksiyonların ekonomik değerleri hesap edilerek toplamı VZA'da çıktı değişkenlerinden toplam gelirlere eklenmiştir.

Optimal İşletme Büyüklüğünün hesabı için VZA'da etkin çıkan DOİ'lerin verilerini kullanarak TG – TM - OM fonksiyonları oluşturulmuş ve her durum için optimal işletme büyüklüğü hesaplanmıştır. Optimal İşletme büyüklüğü hesaplamalarına ek olarak bölgedeki tüm DOİ verilerinden de TG – TM - OM fonksiyonları oluşturularak, 4 farklı durumda bölgedeki 21 DOİ için optimal işletme büyüklüğü hesap edilmiştir.

### **2.2.1. Etkinlik Ölçümü**

Ekonomik anlamda kaynakların daha da sınırlı olduğu günümüzde, etkinlik ve verimlilik konuları önemini korumaya devam etmektedir. Özellikle günümüzde var olan rekabet, firmaları kaynaklarını optimal, başka bir ifade ile en etkin şekilde kullanmaya itmektedir. Dönemsel olarak firma yöneticileri firmanın hedeflenen planlarından sapmaları belirlemek, rakiplerine karşı piyasadaki konumunu görmek amacı ile ölçümlere ve değerlendirmelere ihtiyaç duymaktadırlar (Yalama ve Sayım, 2008).

Etkinlik ölçümü yardımıyla, incelenen firma ya da işletmelerin, girdilerinin çıktılara dönüştürme sürecinde ortaya çıkan etkin olmayışları belirlenebilmektedir. İşletme, etkin olmayışın kaynağını tanımlayarak üretim verimliliğini, dolayısıyla kazancını artırmak ve mali bünyesini güçlendirmek olanağına kavuşmaktadır. Ayrıca, işletme sektörde rekabet ettiği diğer işletmeler arasında bulunduğu konumu belirleme şansına da sahip olmaktadır. Kısacası, işletmelerin mevcut koşullar altında ne yaptığını görmesi açısından etkinlik ölçümü yararlı olmaktadır. Bu amaçlarla yapılan etkinlik ölçümü, oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere üç ana başlık altında toplanmaktadır (Çağlar, 2003).

### 2.2.1.1. Oran Analizi

Oran analizi, kolay uygulanabilirliği ve diğer yöntemlere göre daha az veri gerektirmesinden dolayı performans ölçümünde en yaygın kullanılan yöntemdir. Bu yöntemde tek bir girdi ve bir çıktı incelenebilmekte ve birden çok girdinin ve çıktının değerlendirilmesinde yetersiz kalmaktadır. Çok sayıda girdi ve çıktı kullanılması gerekliliği taşıyan ekonomik etkinlik ölçümlerinde oran analizini kullanmak pek uygun bulunmamaktadır (Kıran, 2008). Bu analiz, tek boyutlu bir yöntemdir ve (Kaya ve Aktan, 2011) tek bir oranın seçilmesinden dolayı işletmenin performansına ilişkin değişik boyutlar hakkında yeterince bilgi sağlayamamaktadır. Oran analizinde her bir oranın ayrı ayrı değerlendirilmesi sonucunda işletme bazı oranlara göre etkin, bazı oranlar için ise etkin olmayan olarak nitelendirilebilmektedir. Dolayısıyla, işletmenin etkinliği konusunda karar vermek güç olmakta ve yorumlanması olanaksız durumlar ortaya çıkmaktadır (Çingi ve Tarım, 2000). Ayrıca etkin olmayan olarak bulunan birimlerin etkin duruma geçmeleri için bir öneri yapılamamaktadır (Thanassoulis ve ark., 1996). Ayrıca çok sayıda orana başvurarak bilgi sahibi olmak oldukça maliyet artırıcı bir durumdur ve yanıltıcı göstergelerin oluşmasına neden olabilmektedir.

Oran analizinde oranların bir arada kullanılmasından genellikle kaçınılmalıdır, çünkü bu durum bir yöntemle oranların ağırlıklandırılması problemini doğurmaktadır (Köksal, 2001). Oran analizleri ile ortaya çıkan başka bir problem de, oran analizinden elde edilen bir sonucun karşılaştırılacağı bir birimin seçilmesi işlemidir. Bu kıyaslama biriminin seçimi, onun kullanıcıya olan maliyetine bağlıdır ve farklı kullanıcılar farklı amaçlar için farklı kıyaslama birimlerine gereksinim duymaktadırlar (Al- Shammari ve Salimi, 1998).

### 2.2.1.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik testler; ilgili parametreye, belirli bir dağılıma ve varyans kavramına dayanarak işlemler yapan esnek olmayan istatistiksel yöntemlerdir (Karagöz ve Ekici, 2004).

Bu yöntemlerde, etkinlik ölçümü yapılacak sektörlerle ilişkin üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır (Bates ve ark., 1996).

Parametrik etkinlik ölçüm yöntemlerinin en yaygın olanı aralarında neden sonuç ilişkisi olduğu bilinen, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin nedensel yapısını belirlemeye yönelik bir yöntem olan regresyon analizidir. Regresyon analizi, bilinen bulgulardan, bilinmeyen gelecekteki olaylarla ilgili tahminler yapılmasına izin verir. Regresyon Analizinde, değişkenler arasındaki ilişkiyi fonksiyonel olarak açıklamak ve bu ilişkiyi bir modelle tanımlayabilmek amaçlanmaktadır. Parametrik yöntemlerde genel olarak bir gözlem kümesi bulunmaktadır. 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 etkisiz olarak tanımlanmaktadır.

Regresyon analizi sonucunda elde edilen regresyon denklemi bağımsız girdi miktarlarıyla, bağımlı çıktı miktarı arasındaki ilişkiyi verdiği için üretim fonksiyonu olarak düşünülebilmektedir. Ancak, bir üretim fonksiyonu, tanım gereği belirli girdi düzeyinde üretilebilecek maksimum çıktı miktarını gösterirken, regresyon analiziyle bulunan üretim fonksiyonu ortalama değer vermektedir. Regresyon analizinin etkinlik ölçümünde kullanılmasının yarattığı sakıncalar etkinlik ölçümünün en yüksek performans yerine ortalama performansa göre yapılmasının yanında, sadece tek bir çıktı faktörünün bulunabilmesi ve gözlemlerden hareketle elde edilen ortalama üretim fonksiyonunun endüstri içindeki çeşitliliği değerlendirememesi ve tüm üretim birimlerinin aynı şekilde üretim yaptığı varsayımında bulunmasıdır (Tarım, 2001).

### 2.2.1.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Non-parametrik testler; parametreye, belirli bir dağılıma ve varyans kavramına dayanmadan işlemler yapan, genellikle veriler yerine onların sıralama puanlarını

kullanarak işlem yapan esnek istatistiksel yöntemlerdir (Özdamar, 2002). Parametrik yöntemlere alternatif olarak ortaya çıkan parametrik olmayan yöntemlerde üretim fonksiyonunun yapısı hakkında her hangi bir analitik biçim öngörülmemektedir. Bu açıdan parametrik yöntemlerden daha esnek bir yapıya sahiptir. Ayrıca girdi ve çıktı sayısının birden çok olduğu durumlarda da rahatlıkla kullanılmaktadır (Çağlar, 2003). Etkinlik sınırına olan uzaklığın ölçülmeye çalışıldığı bu yöntemlerde genellikle matematiksel programlamadan yararlanılmaktadır (Çukur, 2005).

Etkin sınırdan sapmaları etkinsizlik olarak değerlendiren parametrik olmayan yöntemler, çok girdi ve çok çıktı bulunan bir üretim sürecini bütün olarak ele alabilmektir. Parametrik olmayan yöntemlerin, farklı ölçü birimlerindeki üretim faktörlerini, ortak bir paydada buluşturmak için ihtiyaç duyulan ağırlıklandırma işlemini ortadan kaldırması, diğer yöntemlerden üstünlüğünü sağlayan bir diğer özelliktir. Bu özelliklerine ek olarak, parametrik olmayan yöntemlerin göreceli etkinlik ölçümlerinde çok yaygın kullanılmasının temel nedenleri arasında farklı uzmanlıkları olan, fakat aynı ürünleri üreten veya servisleri sunan karar birimlerinin özelliklerini dikkate alması, üretim ekonomisinin teorik çevresiyle uyum içinde olması, etkinlik skorunu oluşturan etkinlik bileşenlerini belirleyebilmesi sayılabilir (Gözü, 2003).

Etkinlik ölçüm modellerinin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Önemli olan ölçülmek istenen duruma karşı en uygun modelin seçilmesidir. Üte (2002) çalışmasında analiz tekniklerini Tablo 2.2.'deki gibi sınıflandırarak karşılaştırmıştır.

Tablo 2.2. Etkinlik ölçüm yöntemleri

<b>Karşılaştırma Ölçütleri</b>	<b>Oran Analizi</b>	<b>Parametrelili Yöntemler</b>	<b>Parametresiz Yöntemler</b>
<b>Çözüm Tekniği</b>	Oranlamalar	Regresyon	Matematiksel Programlama
<b>İçerik</b>	Tek Girdi/Tek Çıktı	Çok Girdi/Tek Çıktı	Çok Girdi/Çok Çıktı
<b>Ön Hazırlık</b>	Basit	Basit	Detaylı
<b>Uygulama</b>	Kolay	Kolay	Detaylı
<b>Performans Ölçümüne Uygunluğu</b>	Kısıtlı	Kısıtlı	Geniş

Tablo 2.2.'de etkinlik ölçüm yöntemleri 5 adet karşılaştırma ölçütüne göre değerlendirilmiş olup parametresiz yöntemler, içerik açısından çoklu girdi ve çıktı

kullanımına imkan vermesi, yöntemlerin uygulamalarının detaylı ve performans ölçümüne uygunluklarının geniş olmasından dolayı diğer yöntemlere göre daha ön plana çıkmaktadır.

### 2.2.2. Veri Zarflama Analizi

İşletmeler amaçlarını gerçekleştirebilmek için, dış çevreden sağladıkları girdileri, belirli bir üretim teknolojisinden yararlanarak mal ve hizmet biçiminde çıktılara dönüştürmektedir. İşletmeler bu kapsamda, günümüzün yoğun rekabet koşulları altında, kıt kaynaklarını üretim süreci içerisinde etkin bir biçimde kullanmak durumundadırlar. Rekabet ettikleri ve yaşamlarını sürdürdükleri sektör içinde, diğer işletmelerle arasındaki teknik etkinlik farklarını bilmelidirler. Negatif yönde ortaya çıkacak olan bir teknik etkinlik farkı kaynaklarını israf ettiklerinin göstergesi olmaktadır. İşletmeler, sektör içinde teknik etkinliği en yüksek olan işletmeyi kendilerine referans olarak seçip, kaynak kullanım ya da üretim düzeylerinin her hangi birini, referans olan işletmeye yaklaştırmalıdır. İşletmelerin istenilen çıktı düzeylerini elde etme sürecinde, girdilerini ne ölçüde kullandıklarının belirlenmesinde göreceli etkinlik ölçümleri çok önemli bir yere sahiptir (Avcı, 2004).

İşletmelerin, göreceli etkinlik ölçümde kullandıkları en yaygın yöntem olan Veri Zarflama Analizi, kamu kuruluşlarının, yani kar amacı gütmeyen işletmelerin performansı ölçülebilmek için geliştirilmiş olan doğrusal programlama tabanlı ve parametrik olmayan bir yöntemdir. VZA, birbirinden farklı ölçülerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktı değerlerinin karşılaştırılmasının güç olduğu durumlarda karar verme birimlerinin (KVB) göreceli performanslarını oluşturarak en uygun kararın alınmasına yardımcı olan bir analizdir (Charnes ve ark.,1989).

Analizin temelinde benzer türden KVB'nin üretim etkinliklerinin değerlendirilmesi yer alır. Analize konu olacak KVB'nin 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 (Karsak ve İşcan, 2000).

VZA'da KVB'lerin girdi ve çıktıları incelenerek, en iyi performansa sahip olanlar seçilir ve bu KVB'ler kullanılarak *etkin sınır* oluşturulur. Oluşturulan bu etkin sınır üzerinde yer almayan birimlerin etkin olmama dereceleri yine bu etkin sınıra göre



belirlenir (Bayazıtlı ve Çelik, 2004). Optimal girdi bileşimiyle elde edilebilecek en yüksek üretim miktarlarının oluşturduğu bu teorik sınıra *etkin üretim sınırı* denir (Akta, 2001). VZA, herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri, diğer bir ifadeyle etkinlik sınırını oluşturan KVB’leri belirler. Söz konusu sınırı “referans” olarak kabul edip, etkin olmayan KVB’lerinin bu sınıra olan etkinlik düzeylerini radyal olarak ölçer. VZA çoklu girdi ve çıktı değişkenlerinin bir doğrusal programlama modelinde kullanılarak her bir gözlem için bir tek etkinlik skorunun elde edilmesini sağlar (Depren, 2008).

Analiz sürecinde elde edilen etkin KVB’lerin oluşturduğu etkin üretim sınırının çizimindeki zarflama sürecinden dolayı yöntemin adı VZA olarak belirlenmiştir.

VZA’nın göreceli etkinliği ölçme şekli, iki aşamalı olarak kısaca şu şekilde özetlenebilir;

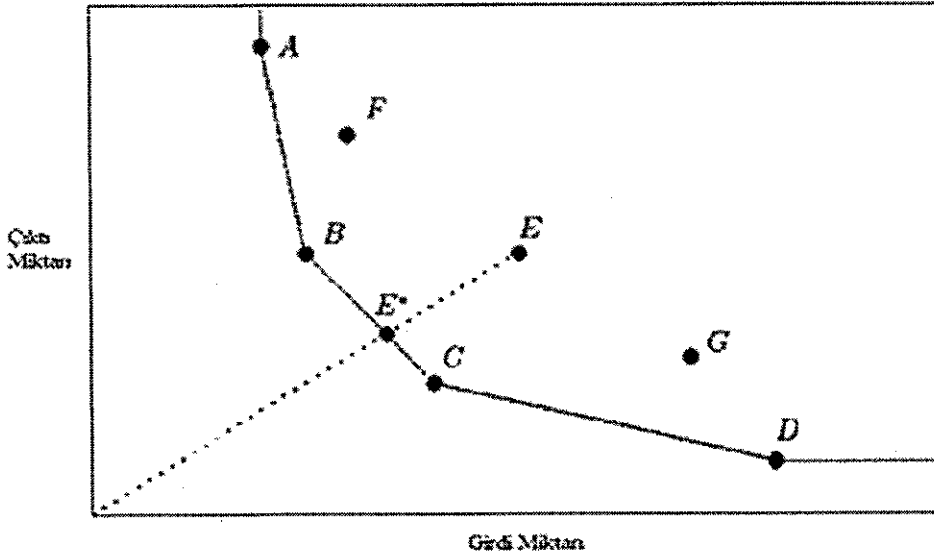
- Her hangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerini) belirler,
- Söz konusu sınırı “referans” olarak kabul edip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını (ya da etkinlik düzeylerini) “radyal” olarak ölçer (Yolalan, 1993).

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 biriminin olması, araştırmanın güvenilirliği açısından gerekli bir kısıttır. Diğer bir kısıt ise değerlendirmeye alınan karar verme birimi sayısının, değişken sayısının en az iki katı olması gereğidir (Boussofianee ve ark., 1991).

Değişken sayısının belirlenmesinden sonra etkin üretim sınırının çiziminde aşağıdaki adımlar izlenir;

- Yatay eksene paralel olarak alınan bir doğru, ilk gözleme temas edene kadar yukarı kaydırılır,
- Gözleme temas edildiğinde, gözlem pivot noktası olacak şekilde, doğrunun sol tarafı saat yönünde çevrilir,
- Çevirme işlemi yeni bir gözleme temas edilene veya doğrunun sol tarafı düşey eksene paralel olana kadar sürer,
- Doğrunun sol tarafı düşey eksene paralel olduğunda işlem sona erer, yoksa ikinci adıma dönülür.

Bu adımlar sayesinde, tüm gözlemlerin etkin sınır tarafından zarflanması sağlanmış olmaktadır ve bu sınırın dışında hiç bir gözlem kalmamaktadır. Zarfın içinde kalan tüm gözlemler, zarf üzerinde bulunan gözlemlerin doğrusal kombinasyonlarıyla yaratılabilecek hipotetik gözlemlerden daha düşük performans göstermiş olacaktır (Tarım, 2001).



Şekil 2.2. Etkinlik sınırı

Şekil 2.2.'de etkinlik sınır üzerinde yer alan A, B, C, D gözlemler ile zarf içinde yer alan E, F, G gözlemleri gösterilmektedir. Etkinlik değeri 0 – 1 aralığındadır. Etkin üretim sınırı üzerindeki gözlemlerin (A, B, C, D) etkinlik değeri 1 ve bu gözlemler etkindir. Zarf içinde kalan gözlemler (D, E, F) kendilerine bir rol model seçerek etkinlik sınırı üzerinde yer almaya çalışmaktadırlar. Şekil 2.2.'de etkin olmayan E gözlemi etkinlik sınırı üzerinde tanımlanan E\*'yi kendine rol model seçerek kendini etkin duruma getirmeye çalışacaktır.

VZA doğrusal programlama yönteminin geliştirilmiş bir biçimi olduğu için, tüm doğrusal programlama modelleri için geçerli özellikler VZA için de geçerlidir. VZA modellerinde de sınırlayıcı kısıtlar altında, amaç fonksiyonu ençoklanmakta (max.) ya da en küçüklenmekte (min.)'dir. şeklindedir. Sınırlı kaynakların etkin kullanımı istendiğinden, doğrusal programlama için geçerli olan;

Kesinlik: Modelin tüm katsayılarının kesinlikle bilindiği,

Orantı: Hem amaç fonksiyonunda hem de kısıtlarda bir orantı olduğu,

Toplanabilirlik: Tüm ürünlerin birbirinden bağımsız olduğu,

Bölünebilirlik: Çözüm değerlerinin tam sayı olmasının gerekmediği,

Negatif olmama: Tüm değişkenlerin sıfır ya da pozitif olduğu varsayımları VZA modelleri içinde geçerlidir (Oruç, 2008).

VZA'nın uygulanabilmesi için gerekli olan aşamalar aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır;

1- Karar verme birimlerinin belirlenmesi,

2- Girdi ve çıktı kümelerinin belirlenmesi,

3-VZA ile görelî etkinlik ölçümü,

4- Her karar birimi için detay analizi,

5- Sonuçların değerlendirilmesidir.

VZA modelinde, bir KVB' nin etkin olması için iki şart bulunmaktadır ve bu şartlara uyan KVB' lerin etkinlik skoru 1'e eşittir. Etkinsiz bir karar birimin performansı, bu KVB' lerin oluşturduğu etkinlik sınırına olan uzaklıkla belirlenir.

Bu şartlar;

1. Hiçbir çıktının değeri, bir ya da daha fazla girdinin değeri artırılmadan veya bir ya da daha fazla çıktının değeri azaltılmadan arttırılamaz.

2. Hiçbir girdinin değeri, bir ya da daha fazla girdinin değeri artırılmadan veya bir ya da daha fazla çıktının değeri azaltılmadan düşürülemez şeklindedir (Özyiğit ve ark., 2008).

VZA'da, zarflama şekli ve etkin olmayan birimlerin etkin üretim sınırına olan uzaklıklarına göre farklı modeller tanımlanmıştır (Paradi ve Schaffnit, 2004).

Zarflama şekli ile ilgili olarak:

1. 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından Ölçeğe Göre Sabit Getiri (girdilerin bileşim oranı değiştirilmeden kullanılan girdiler  $\lambda$  kat artırıldığında, çıktıların da  $\lambda$  kat arttığı Constant Return to Scale, CRS) varsayımı altında,

2. 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper (BCC) tarafından Ölçeğe Göre Değişken Getiri (girdilerin bileşim oranı değiştirilmeden kullanılan girdiler  $\lambda$  kat artırıldığında, çıktıların  $\lambda$ 'dan farklı oranda arttığı Variable Return to Scale - VRS) varsayımı altında modeller tanımlanmıştır.

Etkin olmayan birimlerin etkin üretim sınırına olan uzaklıklarına göre de:

1. Girdiye yönelik (Çıktı seviyesini değiştirmeden, bu çıktı düzeyini en etkin şekilde elde etmek için girdi bileşiminin ne kadar azaltılması gerektiğini araştıran model)

2. Çıktıya yönelik (Girdi seviyesini değiştirmeden, bu girdi düzeyi ile işletmeyi etkin hale getirebilmek için çıktı bileşiminin ne kadar artırılması gerektiğini araştıran model) VZA modelleri tanımlanmıştır.

BCC modeliyle ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında elde edilen etkinlik değerleri, CCR modeliyle ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında elde edilen etkinlik değerlerine eşit ya da daha büyük değerler vermektedir (Delikdaş, 2002).

Bu çalışmada, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında bir anlayışın uygulanması benimsenmiş ve girdiye yönelik CCR modeli kullanılmasına karar verilmiştir. Bu nedenle, çalışmanın ileri başlıklarında VZA'nın sadece CCR modeline ilişkin formülasyonlar açıklanmıştır.

### 2.2.2.1. Girdiye Yönelik CCR Modeli

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımını temel alan bu yöntem çıktı seviyesini değiştirmeden, en etkin şekilde bu çıktı düzeyini elde etmek için, girdi bileşiminin ne kadar azaltılması gerektiğini araştıran model olarak tanımlanmaktadır. Temelde kesirli programlama olan bu model aşağıdaki gibidir ve bu bölümün oluşturulmasında Onaran (2006), Yaşa (2008), Deniz (2009) ve Kecek (2010)'dan yararlanılmıştır.

Girdiye yönelik kesirli programlama modeli aşağıdaki şekilde kurulmaktadır.

İncelenen sistemde,  $s$  tane çıktı faktörü,  $m$  tane girdi faktörü kullanılarak üretilmektedir. Her biri bir gözlem olan  $N$  tane karar birimi içinden karar birimi  $k$ 'nın,  $k=1, \dots, N$ , kullandığı girdi  $i$ ,  $i=1, \dots, m$ , miktarı  $X_{ik}$  ve ürettiği çıktı miktarı  $r$ ,  $r=1, \dots, s$ , miktarı  $Y_{rk}$ ,  $x_{ij}$  :  $j$ . karar biriminin kullandığı  $i$ . girdi miktarı,  $y_{rj}$  :  $j$ . karar biriminin kullandığı  $r$ . çıktı miktarı, olarak tanımlanmıştır.

Model

$$E_0 = \max \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik}} \quad (2.1)$$

st.

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, N$$

$$u_{rk} \geq \epsilon, v_{ik} \geq \epsilon \quad r = 1, \dots, s, i = 1, \dots, m$$

$\epsilon$  : Yeterince küçük pozitif bir sayıyı (0,0000001) göstermektedir.

Etkinlik değerlerinin hesaplanmasında kesirli programlama modeli kullanılmamaktadır. Bunun nedeni girdi ve çıktı sayılarının fazla olduğu durumlarda modelin çözümünün oldukça güç olmasıdır. Kesirli programlama modelinin çözümündeki güçlükleri ortadan kaldırmak amacıyla Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında kesirli programlama modelini, doğrusal programlama modeline dönüştürebilmek için bir transformasyon kullanmışlardır (Çekin, 1999).

Dönüşüm işlemi için, amaç fonksiyonun paydası normalize edilip 1'e eşitlenerek, doğrusal programlama modelinde  $\sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ik} = 1$  şeklinde kısıtların olduğu yere yerleştirilmiştir. Eşittik (2.1)' de verilen doğrusal programlama modelinin kısıtının her iki tarafı payda ile çarpılarak yeni kısıt elde edilmiştir. Çarpan modeli (MI) olarak da adlandırılan bu model simplex algoritması yardımıyla kolaylıkla çözülebilir (Tarım, 2001; Charnes ve ark., 1981).

Model (MI)

max

$$\theta_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rk} \quad (2.2)$$

st.

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

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, N$$

$$u_{rk} \geq 0, v_{ik} \geq 0 \quad r = 1, \dots, s, i = 1, \dots, m$$

Eşitlik 2.2 ile verilen modelin çözümü sonucunda, etkinliği ölçülen  $k$  karar birimi için  $\theta^* = 1$ ,  $v_{ik}^* > 0$  ve  $u_{rk}^* > 0$  olmak üzere en az bir  $v^*, u^*$  optimal çözümü varsa KVB etkindir. Diğer durumlarda ise KVB etkin değildir. Etkin olmayan KVB için

$$j \in \{1, 2, \dots, N\} \text{ ve } E_k = \left\{ j : \sum_{r=1}^s u_{rk}^* y_{rj} = \sum_{i=1}^m v_{ik}^* x_{ij} \right\} \text{ olacak şekilde bir } E_k \text{ kümesi}$$

tanımlanırsa, bu küme karar birimi  $k$  için referans kümesini oluşturacaktır. Bu küme aynı zamanda etkinlik sınırını oluşturan kümenin de bir alt kümesidir. Her ne kadar bulunan ağırlık değerleri karar birimi  $k$  için seçilmiş olsalar da, başka karar birimleri için bu ağırlıklar daha uygun olabilmekte ve kısıtın her iki tarafını eşitleyerek etkinlik değerini 1 yapabilmektedir. İşte bu tip karar birimleri sınır üzerinde yer alarak  $k$  karar birimi için referans kümesini ya da diğer bir deyişle rol modellerini tanımlarlar. Bu durumda etkin olmayan karar birimi  $k$ , girdilerini belirli bir oranda azaltarak kendisine referans olan bu karar birimlerinin doğrusal kombinasyonları sonucunda oluşan ve etkin olan hipotetik karar birimine benzemeye çalışacaktır (Kaynar, 2004).

Her doğrusal programlama probleminin ilişkili olduğu bir ikiz problemi vardır. Herhangi bir doğrusal programlama problemi primal olarak isimlendirilirken ikizine dual adı verilir. Primal ve dual problemlerin optimal çözüm değerleri birbirinin aynısıdır. Bazı doğrusal programlama modellerinde bazen primal model yerine dual modeli kullanmak daha az hesaplama gerektirir (Öztürk, 2007). Çarpan modeli olarak eşitlik 2.2'de verilen modelin dual formunun, kısıt sayısının daha az olması ve yönetsel açıdan önemli bilgiler içermesi nedeniyle, incelenmesi ve üzerinde durulması gerekmektedir. Zarflama modeli olarak da adlandırılan bu model aşağıda verilmiştir.

Model

min  $\theta_k$

st.

$$\theta x_{ik} - \sum_{j=1}^N x_{ij} \lambda_{jk} - s_{ik}^- = 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \lambda_{jk} = y_{rk} + s_{rk}^+ \quad r = 1, \dots, s$$

$$s_{ik}^-, s_{rk}^+, \lambda_{jk} \geq 0, \theta \text{ kısıtsız} \quad j = 1, \dots, N$$

$\theta$  etkinlik skorunu gösterirken  $\lambda_{jk}$  değişkeni ise referans kümenin belirlenmesinde kullanılır.  $\lambda_{jk} \geq 0$  olan karar birimleri etkin olarak değerlendirilir. Bu karar birimleri, etkin olmayan karar birimleri için referans kümesini oluştururlar. Genellikle, eğer  $k$  etkin ise, dual değişken,  $\lambda_{kk}$  'nın değeri de 1'e eşit olmakta ve o zaman referans kümesindeki tek karar birimi kendisi bulunmaktadır. Modelde yer alan  $s_{ik}^-$  ve  $s_{rk}^+$  değişkenleri ise, sırasıyla girdilerdeki fazlalığı ve çıktılardaki eksikliği gösteren aylak değişkenlerdir (Tarım, 2001).

### 2.2.3. Fayda Transferi Yöntemi

Orman ve orman ürünlerine yönelik talebin artması, ormanların odun hammaddesi dışında sağlamış olduğu faydaların parasal değerlerinin ölçümüne yönelik çabaların da artmasına neden olmuştur. Ormanların sağlamış olduğu bu faydaların genellikle pazarı bulunmamakta ve para ile ifadeleri güçlükler arz etmektedir. Ancak son yıllarda bu durumun değişmesi ile çeşitli ekonomik değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden bir tanesi de fayda transferidir. Özellikle ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlerinin hesaplanmasında oldukça sık kullanılmakla birlikte güvenilirliği konusunda tartışmalar da devam etmektedir.

Fayda transferi yöntemi, her hangi biri ekosistem hizmetinin sağlamış olduğu, pazarı olmayan ve para ile ifade edilemeyen mal ve hizmetlerinin parasal değeri tahmin edildiğinde, bu değer başka bir bölgede aynı mal ve hizmeti üreten ekosistem servisleri için de kullanılabilmesine olanak vermektedir. Buna göre fayda transferi yöntemi, bir orman kaynağı için pazarı olmayan bir mal veya hizmetin ekonomik değeri bilindiğinde, aynı değer bu pazarı olmayan malı veya hizmeti üreten diğer orman alanlarının değeri

için de bir gösterge olarak kullanılabilceği anlamına gelmektedir (Kaya, 2002). Ayrıca, ekonomik değerin belirlenmesine yönelik çalışmalar genellikle çok karmaşık ve zaman alıcı çalışmalardır. Fayda transferi yöntemi bu konuda da araştırmacılara sağlamış olduğu kolaylıklardan dolayı tercih edilmektedir.

Çalışmada, DOI'nin başarı düzeylerinin belirlenmesi ve optimal büyüklüklerinin hesaplanmasında ormanların sağlamış olduğu ancak para ile ifade edilemeyen faydalarının da kullanımına çalışılmıştır. Bu kapsamda her bir DOI bünyesinde faaliyet gösteren Orman İşletme Şefliklerinin Amenajman Planları incelenmiştir. Bu planlardan her bir işletme sınırları içinde yer alan ekoturizm ve rekreasyon, hidrolojik, erozyon önleme, toplum sağlığı, estetik, ulusal savunma ve bilimsel amaçlı ayrılan alanlar tespit edilmiştir. Çalışmada, ormanların ekoturizm ve rekreasyon, hidrolojik, erozyon önleme ve karbon depolama fonksiyonları değerlendirilmiştir.

Literatürde ormanların bu fonksiyonlarının ekonomik değerlerinin belirlenmesi üzerine birçok araştırma bulunmakta olup, bu çalışma kapsamında Türkiye'de yapılmış ekonomik değer belirleme çalışmaları incelenmiştir.

Bann (1998) Türkiye ormancılık sektörü hakkında yapmış oldukları çalışmalarında, ormanların ekonomik değerlerinin belirlenmesine yönelik hesaplamalar yapmışlardır. Çalışmada, Türkiye ormanlarının rekreasyon değerinin 0,4 \$/ha, erozyon önleme değerinin ise 46 \$/ha olduğu belirtilmiştir.

Ortaçeşme ve ark. (1999), Antalya'da yer alan Kurşunlu Şelalesi Tabiat Parkı'nın rekreasyonel kullanım değerini Bireysel Seyahat Maliyeti Yöntemi (BSMY) ile belirlemiştir. Çalışma sonucunda Kurşunlu Şelalesi Tabiat Parkı'nın, yılda yaklaşık 38,4 TL/ha 'lık rekreasyonel kullanımdan doğan bir ekonomik değere sahip olduğu tahmin edilmiştir.

Pak (2002) çalışmasında 7 Orman içi dinlenme yerinin rekreasyonel amaçlı kullanımının ekonomik değerini belirlemiştir. Çalışmada seyahat maliyet yöntemine göre 1.285 – 14.218 TL/ha arasında değişen tüketici rantı değerleri ve koşullu değerlendirme yöntemine göre de 49,6 – 1.032 TL/ha arasında değişen ödeme eğilimi değerleri tahmin edilmiştir.

Pak ve Türker (2004), Kapıçam orman içi dinlenme yerinin rekreasyonel amaçlı kullanımının ekonomik değerini belirlemeye çalıştıkları araştırmada, koşullu değer



belirleme yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda alanın mevcut durumunun ekonomik değerinin 122.4 TL/ha olduğu, alan büyüklüğünün küçültülmesi durumunda bu değerini yaklaşık iki katına çıkabileceği tahmin edilmiştir.

Croitoru ve Merlo (2005), Akdeniz ormanlarının toplam ekonomik değerinin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen araştırmaları topladıkları çalışmalarında, rekreasyonel alanlarda Hırvatistan'ın 450 €/ha ile en yüksek değere sahip olduğu, benzer şekilde Türkiye ve İsrail'in de rekreasyonel alanlarının değerinin (120 €- 170 €) yüksek olduğu belirtilmiştir. Çalışmada rekreasyon alanlarına gelen ziyaretçilerden alınan ücretlere göre yapılan değerlendirmede Türkiye'nin rekreasyon alanlarının ekonomik değeri 122 €/ha olarak tahmin edilmiştir.

Başar (2006), Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkının rekreasyon amacıyla kullanımının ekonomik değerini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada, seyahat maliyeti yöntemi uygulanmıştır ve milli parkın rekreasyonel kullanımının ekonomik değeri 1.517,2 TL/ha olarak tahmin edilmiştir.

Turan (2007) fayda-maliyet analizi kapsamında Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkını incelemiştir. Bu kapsamda seyahat maliyet yöntemi ile milli parkın ekonomik değerini 2809 TL/ha olarak tespit etmiştir.

Eker (2008), ormanların su üretim işlevinin ekonomik değerinin belirlenmesi amacıyla İstanbul ili Darlık Havzasında gerçekleştirmiş olduğu çalışmada, harcama maliyetleri yöntemiyle 1 m<sup>3</sup> suyun birim maliyetini ve su üretiminde bölgedeki ormanların payını hesap etmiştir. 2003 yılı değerleriyle 1 m<sup>3</sup> suyun maliyeti 38,2 kuruş olarak hesaplanmıştır. Bunun %9'nun ormancılık sektörüyle üretildiğini ve çalışma alanındaki üretilen suyun değerinin 3,44 kuruşunun ormanlardan sağlandığını ortaya koymuştur

McGinley (2008), Akdeniz Bölgesi ormanlarının ekonomik değerini tahmin etmeye çalıştığı çalışmasında Türkiye ormanlarının hidrolojik fonksiyonunun -8 \$/ha, karbon tutmanın da 10 \$/ha ve toplam ekonomik değerinin 50 \$/ha olduğunu belirtmiştir.

Ateşoğlu (2008) tarafından Bartın ili Balamba orman içi dinlenme yerinin rekreasyon amaçlı kullanımının ekonomik değeri dört koşul-ödeme aracı kombinasyonu kullanılarak Koşullu Değer Belirleme Yöntemi (KDBY) ile tahmin edilmiştir.

Başak (2009)'da, yaklaşık 180.000 ha. büyüklüğündeki bir alanda gerçekleştirilen Kaçkar Dağları Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi kapsamında araştırma

alanındaki orman, akarsu, çayır, mera ve tarım alanlarının mal ve hizmetlerinin ekonomik değerini belirlemiştir. Çalışma sonucuna göre alanı toplam ekonomik değeri 19.444,4 TL/ha olarak tahmin edilmiştir.

Pak ve ark. (2010), çalışmalarında Türkiye ormanlarının ekonomik değerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışma kapsamında ormanların rekreasyon değerinin 539,2 \$/ha olduğu buna karşılık yerine koyma harcamaları yöntemiyle ve 2010 yılı fiyatlarıyla, erozyon önleme değerinin 1,25 \$/ha olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye ormanlarının ekonomik değerinin yaklaşık 1,6 milyar \$ olduğunu tahmin etmişlerdir.

Talay ve ark. (2010), Göreme Tarihi Milli Parkı'nın rekreasyonel ve turizm amaçlı kullanımının ekonomik değerini belirlemeye çalışmışlardır. Koşullu değerlendirme yönteminin uygulandığı çalışmada milli parkın ekonomik değeri 1.151,4 – 1.788,3 TL/ha olarak tahmin edilmiştir.

Pehlivanoglu (2010), Bartın Irmağı'nı korumak ve su kalitesini iyileştirmenin ekonomik değerini Koşullu Değerleme Yöntemiyle hesaplamaya çalışmıştır. Çalışma sonucunda, Bartın Irmağı ve Çevresi Islah projesinin uygulamaya geçmesi durumunda elde edilebilecek tüketici rantının 32 yıllık sürede toplam 18,9 milyon TL olduğu tahmin edilmiştir.

Hacısalioglu ve ark. (2010) çalışmalarında yarı kurak bölgelerde gerçekleşen erozyonla kaybolan toprağın ekonomik değerini tahmin etmeye çalışmışlardır. Yerine koyma harcamaları yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmada, araştırma alanında tarım arazilerine yıllık toprak kaybının ekonomik değerinin 102.36 \$/ha, mera ve otlaklarda ise 59.54 \$/ha olduğu hesaplanmıştır.

Deniz (2012) çalışmasında, Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesinin yarattığı dört faydanın (niteliğin) değerini tahmin etmeye çalışmıştır. Seçim Deneyleri Yöntemi kullanılarak, söz konusu projeye yaratılan, sel riski, toprak erozyonu, baraj ömrü, kaliteli su niteliklerinin iyileşmesiyle ortaya çıkan faydalar tahmin edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; araştırmaya katılanların selleri bir yıl ertelemek için 1,15 TL, toprak erozyonunu yüzde bir oranında önlemek için 4,43 TL, baraj ömrünü bir yıl uzatmak için -0,25 TL ve kaynak suyuna erişimi yüzde bir oranında arttırmak için 2,13 TL ödeme eğiliminde oldukları saptanmıştır.

Mısır ve Mısır (2012) çalışmalarında, Trabzon ili Maçka ilçesi orman üstü planlama biriminin yıllık su üretimini araştırmışlar ve bu doğrultuda su üretimi modeli geliştirmişlerdir. Çalışma sonucunda ormanların yıllık 1,09 ton/ha ile su üretimine katkıda buldukları hesaplanmıştır.

Çalışma kapsamında ormanların erozyon önleme fonksiyonunun ekonomik değerinin tespiti için Hacısalihoğlu ve ark (2010), hidrolojik fonksiyonu için Mısır ve Mısır (2012) çalışmaları araştırma bölgesinde gerçekleştirildiklerinden dolayı tercih edilmiştir. Croitoru ve Merlo (2005) ise ekoturizm ve rekreasyon fonksiyonu için hesaplamalara dahil edilmiştir.

Çalışma bölgesinde bulunan ormanlardaki karbon birikimi orman alanları üzerindeki bitkisel kütlenin ibrelili ve yapraklı ağaç türü itibariyle dağılımına ve bunların fırın kurusu maddeye dönüştürülmüş miktarlarına dayanarak hesaplanmaktadır. Hesaplamalarda 1 ton fırın kurusu bitkisel madde içinde 0,45 ton karbon bulunduğu ve bu miktarın 3,66 ton CO<sub>2</sub> ye eşdeğer olduğu kabul edilmektedir. Bu çalışmalarda önce toprak üstündeki biyokütle belirlenmekte, sonra da buradan hareketle toprak altı biyokütle tahmin edilmektedir (Raev ve ark., 1997; Asan ve ark., 2002).

Karbon birikiminin hesabı için izlenen yol aşağıdaki gibidir.

a) Ağaç türü bazında yapılan hesaplamalardan yola çıkılarak, yapraklı ve iğne yapraklı olmak üzere iki farklı grupta yapılmış, dikili gövde hacim toplamları daha önce Asan ve ark. (2002) tarafından Türkiye ormanları için hesaplanan ve Yakın Doğu Süreci Uygulama Kılavuzlarında da yer alan özel katsayılar ile çarpılmak suretiyle, önce fırın kurusu ağırlığa, sonra da toprak üstü toplam biyokütle ağırlığına dönüştürülmüştür.

$$TÜBK=DGH \times FKA \times CF \quad (2.3)$$

Denklemden:

TÜBK: Toprak üstü biyokütle (ton),

DGH : İğne yapraklı ve yapraklı ağaç tür grubu için toplam dikili gövde hacmi (m<sup>3</sup>),

FKA : Her tür grubu için daha önceden saptanan (yapraklılar için 0,64; iğne yapraklılar için 0,473) fırın kurusu ağırlıkları dönüşüm faktörü,

CF : 1 m<sup>3</sup> dikili gövde hacmine karşılık gelen biyokütleyi toprak üstü toplam biyokütle dönüşüm faktörü (iğne yapraklılarda 1,2 ve yapraklılarda 1,25).

b) Toprak altındaki biyokütle (kök) miktarları için yine ağaç türü grupları için genel oranlardan yararlanılmıştır (yapraklılar için 0,15 ve ibreliler için 0,20).

c) Araştırma alanı toplam biyokütle miktarları ise, önce tür gruplarının toprak altı ve üstündeki biyokütlelerini toplamak, sonra da bu toplamaların genel toplamını almak suretiyle hesaplanmıştır.

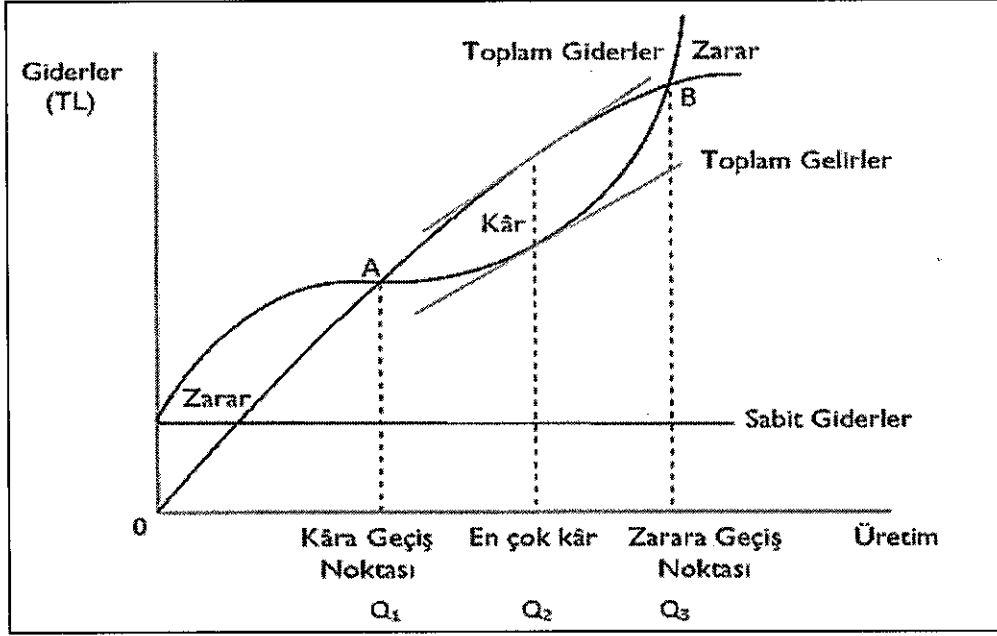
d) Yukarıda hesaplanan canlı biyokütle koru alanında mevcut, göğüs çapı 8 cm ve daha büyük olan ağaçların ve çapı 4 cm ve daha yukarıda olan ağaççık ve çalıların toplam biyokütlesini göstermektedir. Bu ölçü basamağının altında bulunan ağaç, ağaççık, çalı ve şüceyrat ile bunlara ait gövde, dal, kozalak, ibre ve yaprak artıklarından oluşan ölü örtünün toplam biyokütlesinin de hesaplanması gerekmektedir. Orman ekosistemlerinde bulunan karbon miktarı belirlenirken sözü edilen bu varlıkların biyokütleyle dahil edilmesi gerekmektedir.

e) a, b, c aşamalarında hesaplanan biyokütle miktarı, toprak üstü ve altında bulunan ölü ve diri haldeki, ağaç, ağaççık, çalı ve otların toplam biyokütlesini göstermektedir. Karbon bilançosuna ilişkin uluslararası hesaplamalarda, orman ekosistemlerinin tuttuğu toplam karbon miktarı belirlenirken, canlı ve cansız biyokütle dışında, orman toprağında bulunan toplam karbon da bu miktara eklenmektedir. Orman toprağındaki karbon miktarının hesaplanması için yine global oranlardan yararlanılmaktadır. Bu amaçla toprak üstü ve altındaki ölü ve canlı toplam biyokütle içindeki karbon miktarı yine coğrafi bölgeler itibariyle verilen ortalama oranlar ile çarpılmaktadır. Bu oran Türkiye ormanlarının içinde yer aldığı orta enlem derecesi ve yarı kurak zon için % 58 olarak verilmektedir.

#### **2.2.4. Toplam Gelir - Toplam Maliyet Yaklaşımı İle Optimal İşletme Büyüklüğünün Analizi**

Toplam Gelir- Toplam Maliyet Yaklaşımı, optimal işletme büyüklüğünün tespit edilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşıma göre toplam gelir ve toplam maliyetin bir birine eşit olduğu noktalarda işletme karı sıfır olmaktadır. Toplam gelir ile toplam maliyet arasındaki farkın en yüksek olduğu üretim düzeyi veya toplam gelir ve maliyet fonksiyonlarının eğimlerinin eşitlendiği üretim düzeyi ise karın maksimum olduğu noktayı temsil etmektedir. Karın maksimum olduğu üretim düzeyinde işletmeler optimal büyüklüğüne ulaşmaktadır. Toplam gelir ve maliyet doğrularının eşit olduğu noktalar

arasındaki alanda kar oluşmakta ancak söz konusu işletme karı eğimlerin eşit olduğu noktada maksimum olmaktadır. Bu durumun Şekilsel gösterimi şekil 2.3.'de verilmiştir. (Ünsal, 2005)



Şekil 2.3. Başabaş noktasının oluşumu

Şekil 2.3.'e göre toplam gelir ve toplam maliyetin birbirine eşit olduğu A noktası, işletme karının sıfır olduğu ilk başabaş noktasını temsil etmektedir ve bu nokta aynı zamanda kara geçiş noktası olarak kabul edilmektedir. Gelir ve maliyetin birbirine eşit olduğu diğer bir nokta ise B noktasıdır. Karın sıfıra eşit olduğu B noktası, işletmenin zarara geçiş noktası olarak ifade edilmektedir. Dolayısıyla A ve B noktaları arasında toplam gelir-toplam maliyetten büyüktür ve işletme bu alanda kar etmektedir. İşletmenin kar elde edebilmesi için A ve B noktalarına denk gelen sırasıyla ve kadar üretim yapması gerekmektedir. Bir başka deyişle işletme 'den çok ve 'den az üretim yaparsa karlı çalışabilir. Ancak işletmenin kar maksimizasyonu için toplam gelir ile toplam maliyet arasındaki farkın en yüksek olduğu üretim miktarı kadar üretim yapması gerekmektedir. Karın maksimum olduğu üretim miktarında gelir ve maliyet doğrularının eğimlerinin eşit olduğu Şekil 2.3.'de görülmektedir. İşletme karının maksimum olduğu noktası aynı zamanda işletmenin optimal işletme büyüklüğüne ulaşabilmesi için gereken üretim

miktarını da temsil etmektedir. Bu anlamda işletme  $Q_2$  kadar üreterek optimal işletme büyüklüğüne ulaşmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde  $Q_1$  ve  $Q_3$  aralığı olarak ifade edilen kar alanını tespit edebilmek amacıyla Toplam Gelir (TG) ve Toplam Maliyet (TM) fonksiyonlarının tahmin edilmesi gerekmektedir.

TG ve TM denklemlerine ilişkin yapılan modelleme aşağıda verilmiştir.

$$TG = f(Q_{satış}) \quad (2.4)$$

$$TM = f(Q_{üretim}) \quad (2.5)$$

Buna göre toplam gelir işletmenin sattığı ürün miktarı ile toplam maliyet ise işletmenin üretim miktarı ile ilişkilendirilmiştir. İşletmenin TG ve TM'ni tahmin etmek amacıyla kullanılan satış ve üretim miktarları yardımıyla (2.4) ve (2.5) nolu denklemlerin her biri için ayrı ayrı modelleme yapılmıştır ve modellenen bu denklemler aşağıda verilmiştir.

$$TG = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \beta_2 Q_{satış}^2 \quad (2.6)$$

$$TM = \beta_0 + \beta_1 Q_{üretim} \quad (2.7)$$

(2.6) nolu TG denklemi, ikinci dereceden yani parabolik bir denklem olarak modellendirilmiştir. TG denkleminin parabol denklem formatında modellenmesinin nedeni, Şekil 2.3. yardımıyla yukarıda da açıklanan iki farklı başa baş noktası veya bir başka ifadeyle  $Q_1$  ve  $Q_3$  üretim aralığının tespit edilebilmesidir. Literatürde, TG denklemine ilişkin çeşitli modellemeler bulunmakla birlikte, fonksiyonun kaçınıcı dereceden bir denklem olduğu konusunda genel olarak 3 farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bu anlamda TG fonksiyonu birinci, ikinci veya üçüncü dereceden denklemlerle ifade edilmektedir (Dinler, 2012). Ancak bu fonksiyonlardan ikinci ve üçüncü derece denklemler iki farklı başa baş noktasının bulunmasına imkan vermektedir. Çalışma kapsamında oluşturulan TG fonksiyonunun köklerinin bulunmasında kolaylık sağlaması açısından ikinci dereceden bir denklem kullanılmıştır.

TG denkleminde olduğu gibi (2.7) nolu TM denkleminde farklı modeller bulunmaktadır. TG denkleminin ikinci dereceden bir denklem olarak ifade edilmesiyle, iki farklı başa baş noktasının elde edilmesi mümkün kılınmaktadır. Bu anlamda TM fonksiyonunun ikinci veya üçüncü dereceden bir denklem olarak ifade edilmesi TG=TM

çözümünü daha karmaşık hale getirmektedir. Bu nedenle TM denklemi birinci dereceden yani doğrusal bir denklem olarak ifade edilmiştir. TG ve TM ilişkin modellenen bu denklemlerin parametreleri en küçük kareler (EKK) yöntemiyle tahmin edilmiştir. Böylece işletmenin hangi üretim miktarları arasında kar elde edebileceği tespit edilmiştir. İşletmenin kar elde edebilmesi için üretmesi gereken en düşük ve en yüksek üretim miktarlarına denk gelen TM değerleri, 2.2.5. bölümünde oluşturulan Ortalama Maliyet (OM) denklemi aracılığıyla elde edilmiştir.

### 2.2.5. Ortalama Maliyet Yöntemi İle Optimal Büyüklüğün Belirlenmesi

TG-TM yaklaşımıyla, işletmenin kar elde edebilmesi için üretmesi gereken en düşük ve en yüksek üretim miktarları belirlenmiştir. Ancak işletmenin hangi üretim miktarında karını maksimum yapacağını veya optimal işletme büyüklüğünün ne olacağını belirlemek amacıyla aşağıdaki OM fonksiyonu oluşturulmuştur. (2.8) nolu fonksiyonda  $a$  işletmenin genel alanını temsil etmektedir. Bu fonksiyon, (2.7) nolu TM fonksiyonunun aksine işletmenin sahip olduğu işletme genel alanı ile ilişkilendirilmiştir. Çünkü Ortalama Maliyet Yöntemine göre, ortalama maliyetlerin minimum olduğu işletme genel alanı optimal işletme büyüklüğü olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla OM fonksiyonu işletme genel alanı kullanılarak oluşturulmuştur. OM ilişkin modellenen bu denklemin parametreleri EKK yöntemiyle tahmin edilmiştir. İşletmenin OM'sini tahmin etmek amacıyla kullanılan alan büyüklükleri yardımıyla (2.8) nolu denklem için modelleme yapılmıştır ve modellenen bu denklem aşağıda verilmiştir.

OM= DOİ'nin ortalama maliyetini

$a$  = alan

göstermek üzere,

$$OM = \beta_0 + \beta_1 a_1 + \beta_2 a_2^2 \quad (2.8)$$

Matematiksel olarak "U" biçimindeki bir maliyet fonksiyonunu ifade eden bu denklemde, DOİ'nin maliyetlerini alan dışında etkileyen tüm diğer faktörler sabit kabul edilmiştir. Yani,  $OM = f(a)$  olduğu varsayılmıştır. Böylece DOİ'nin sahip oldukları işletme alanı ile maliyetleri arasında nasıl bir ilişki olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. OM'nin minimum olduğu alan düzeyi işletmenin optimum ölçeği olarak kabul edilmiştir.

## 2.2.6. Çalışmada Kullanılan Kontrol Testleri

Çalışma alanındaki DOI'lerin optimal işletme büyüklüklerini belirlemek amacıyla modellenen TG ve TM fonksiyonları ile üretilen OM fonksiyonunun geçerlilikleri 3 farklı testle kontrol edilmiştir.

### 2.2.6.1. Lagrange Testi

Çok terimli regresyon modellerinde terim ya da derece sayısını Lagrange Çarpan (LM) testi olarak adlandırılan yöntem vasıtasıyla belirlemek mümkündür. Bu yöntemde,  $H_0$  hipotezi birinci ya da daha yüksek bir derecedeki bir modelin geçerli olduğunu, alternatif hipotezi ise modeldeki  $H_0$  hipotezindeki dereceden daha yüksek olması gerektiğini ifade etmektedir (Köseoğlu ve Yamak, 2006).

Aşağıdaki hipotezlerden  $H_0$ , modelin birinci derecede olduğunu, alternatifi ise  $m$ 'inci derecede olduğunu belirtmektedir.

$$H_0: Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \dots + \beta_k X_{(k+1)} \varepsilon_i$$

$$H_1: Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \beta_3 X_i^3 + \dots + \beta_m X_i^m + \varepsilon_i$$

Hipotezlerce temsil edilen modellerden hangisinin daha uygun olacağını tespit etmek amacıyla önce  $H_0$ 'daki model doğrusal EKK yöntemiyle koşullu ve regresyon hata terimleri bulunur. Daha sonra bu hata terimleri vektörü bağımlı değişken vektörü olmak üzere aşağıdaki yardımcı regresyon denklemi oluşturulur ve EKK yöntemi altında çalıştırılır. Yardımcı regresyon denkleminin sağ tarafındaki açıklayıcı değişkenlerin tamamının  $H_1$  hipotezindeki modelin açıklayıcı değişkenlerince oluştuğuna dikkat edilmelidir.

$$\hat{\varepsilon}_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \dots + \beta_m X_i^m + v_i$$

Bu teste, iki model arasındaki farkı meydana getiren değişken ya da değişkenler katsayılarının birlikte sıfıra eşit olduğunu ifade eden  $H_0$  hipotezi altında hesaplanan, ki-kare istatistiği, yardımcı regresyon denkleminin determinasyon katsayısı ile gözlem sayısının çarpımına eşittir. Eğer hesaplanan  $n \cdot R^2$  istatistiği, ki-kare tablo kritik  $X_{m-k, \alpha}^2$



değerinden büyük ise  $H_0$  hipotezi ve dolayısıyla ifade etmiş olduğu model reddedilir, aksi durumda reddedilemez (Köseoğlu ve Yamak, 2006).

### 2.2.6.2. White Testi

Hata terimleri varyansının değişip değişmediğinin belirlenmesi amacıyla geliştirilen White testinin alternatiflerine göre en zayıf tarafı, varyansın değişmesi durumunda nasıl değiştiği konusunda ve özellikle düzeltme aşamasında gerekli olacak bilgiyi verememesidir. White testi 4 adımdan oluşur (Köseoğlu ve Yamak, 2006). Bunlar sırasıyla;

1- Üzerinde çalışılan regresyon denklemi EKK yöntemi altında koşullar ve denklemin hata terimleri elde edilir.

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1,i} + \beta_2 X_{2,i} + \varepsilon_i$$

2- Birinci adımda elde edilen hata terimlerinin kareleri vektörü bağımlı değişken kabul edilerek aşağıdaki yardımcı regresyon denklemi oluşturulur. Bu yardımcı regresyon denklemin sağ tarafında üç tür bağımsız değişken yer alır. Birinci grup bağımsız değişkenler, ana regresyon denkleminin  $X$  matrisini oluşturan değişkenlerden, ikinci grup değişkenler ise birinci grupta yer alan değişkenlerin bireysel karelerinden oluşur. Son değişken grubu ise, yine birinci gruptaki değişkenlerin birbirleriyle olan etkileşimlerinden oluşan değişken ya da değişkenlerdir.

$$\varepsilon_i^2 = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1,i} + \hat{\beta}_2 X_{2,i} + \hat{\beta}_3 X_{1,i}^2 + \hat{\beta}_4 X_{2,i}^2 + \hat{\beta}_5 X_{1,i} X_{2,i}$$

3- İkinci adımdaki yardımcı regresyon denklemi EKK altında çözülür ve denklemin  $R^2$  'si hesaplanır.

4-  $T = nR^2$  değeri hesaplanarak  $X_{k-1}^2$  kritik değeri ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan  $T$  istatistiği veri serbestlik derecesi ile anlamlılık düzeyinde  $X^2$  tablo kritik değerinden büyük ise ana regresyon denkleminde değişen varyans sorununun olduğuna, aksi durumda olmadığına karar verilir (Köseoğlu ve Yamak, 2006).

### 2.2.6.3. Ramsey RESET Testi

J.B. Ramsey, model kurma hataları için, RESET (regression equation specification error test) genel bir sınaama önermiştir (Ramsey, 1969).

Ramsey RESET testi, ekonometride iki farklı amaç için kullanılmaktadır. İlk olarak tanımlama hatalarının testi için kullanılır. Bu durumda değeri bilinmeyip, modelde yer almayan değişkenler yerine temsili değer olarak teorik değerlerin karesine, kübüne ve dördüncü kuvvetine modelde yer verilerek F testi yapılır ve tanımlama hatası olup olmadığı belirlenir.

Bu test ikinci olarak sabit varyans varsayımının geçerliliğinin testinde de kullanılır. Bu durumda modelden elde edilen artıkların bağımlı değişken, modelin teorik değerlerinin karesi, kübü ve dördüncü kuvveti için bağımsız değişken olduğu regresyon modeli tahmin edilir. Teorik değerlerin kuvvetlerinin katsayıları anlamsız ise sabit varyans varsayımının geçerli olduğuna karar verilir (Gujarati, 1999)

Ramsey RESET sınamasının adımları şöyledir:

1. Sınanacak model tahmin edilir ve yakıştırılan değerler kaydedilir.
2. Değeri bilinmeyip, modelde yer almayan değişkenler yerine temsili değer olarak teorik değerlerin karesine, kübüne ve dördüncü kuvvetine modelde yer verilerek bağlanım yeniden hesaplanır.
3. Yeni modele eklenen değişkenleri  $R^2$ 'yi anlamlı biçimde artırıp artırmadığı bilindik  $F$  sınaması ile sınanır.

$$F = \frac{(R_{yeni}^2 - R_{eski}^2)/m}{(1 - R_{yeni}^2)/(n-k)}$$

4. Hesaplanan  $F$  sınaama istatistiği anlamlı ise, belirtim hatası olmadığını öne süren  $H_0$  hipotezi reddedilir (Yalta, 2011)

### 3. BULGULAR

Çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinde 3 OBM bünyesinde faaliyet gösteren 21 DOİ'nin 2005-2010 yılları arasındaki 6 yıllık verilerinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucu elde edilen bulgular iki bölümde değerlendirilmiştir. Birinci bölümü araştırma alanında faaliyet gösteren 21 DOİ için, yöntem bölümünde açıklanan dört farklı duruma göre yapılan VZA sonuçları, ikinci bölümü ise VZA sonucunda etkin çıkan DOİ'nin ve 21 DOİ'nin verilerinden yararlanılarak toplam dört farklı durum için hesaplanan optimal işletme büyüklüğü değerleri oluşturmaktadır.

#### 3.1. Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular

Araştırma alanında faaliyet gösteren 21 DOİ'nin etkinlik düzeylerinin ölçülmesi amacıyla dört farklı durumda, 5 girdi ve 3 çıktı olmak üzere toplam 8 değişkenle VZA uygulanmıştır. Değişkenlerin belirlenmesinde literatür çalışmasının yanında araştırma alanındaki DOİ'de çalışan orman mühendisleriyle yapılan derinlemesine görüşmeler de etkili olmuştur. Analizde girdi değişkenleri olarak DOİ Genel Alanı, Servet, Personel Sayısı, DOİ sınırları içindeki Nüfus ve Toplam Gider, çıktı değişkenleri olarak da Üretim Miktarı, Satış Miktarı ve Toplam Gelir kullanılmıştır. Analiz sonucunda değişken değerlerinin azaltılıp arttırılmasına yönelik doğrudan sonuçlar elde edileceğinden çalışmada oran değişkenler kullanılmamıştır. Çalışmada, 2.2.2.1. bölümünde bahsedildiği gibi, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdiye yönelik CCR modeli kullanılmıştır. Bu kapsamda dört durum için oluşturulan amaç fonksiyonu aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} & \max(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3) \\ & (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5) = 1 \\ & (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5) \leq 0 \quad (3.1) \\ & u_1, u_2, u_3 \geq 0 \\ & v_1, v_2, v_3, v_4, v_5 \geq 0 \end{aligned}$$

max ile belirtilen birinci satır amaç fonksiyonunu, diğer satılar ise kısıtları göstermektedir. Fonksiyondaki ( $X$ ) girdi değişkenleri, ( $Y$ ) çıktı değişkenleri, ( $v$ ) girdilerin ağırlıklarını ve ( $u$ ) çıktuların ağırlıklarını göstermektedir.

### 3.1.1. I. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular

I. durumda, bölgede faaliyet gösteren DOİ'lerin mevcut durumlarından yararlanılmıştır. Bu kapsamda VZA'da kullanılan 8 değişkenin (2005-2010 yılları aritmetik ortalama değerleri) değerleri Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. I. durum VZA'da kullanılan değişkenler

Devlet Orman İşletmesi	Alan (ha)	Servet (m <sup>3</sup> )	Personel (kişi)	Nüfus (kişi)	Giderler Toplamı (TL)	Üretim Miktarı (m <sup>3</sup> )	Satış Miktarı (m <sup>3</sup> )	Gelirler Toplamı (TL)
Trabzon	133.694,5	5.296.009,3	165,5	484.005	4.904.448	37.953,3	21.257,5	1.321.568,3
Sürmene	294.996,9	8.521.355,1	72,7	192.075	1.045.632,5	17.476,2	9.454,5	692.923
Maçka	98.337,9	8.813.147,4	76,7	20.638	2.489.278,7	57.606,2	28.415,5	2.777.833,2
Rize	186.350,4	5.107.031	54,7	137.158	1.004.261,8	18.527,7	10.060,8	600.533,2
Pazar	181.627,6	7.521.779,5	55,2	90.037	1.557.248,8	10.056,7	4.330,2	348.706,7
Torul	951.563,8	11.758.360,4	113,3	25.427	5.825.319,3	107.761,2	46.642,9	4.806.322,7
Giresun	157.725,9	7.627.920,7	227,7	208.253	8.792.975,7	83.932	46.234,1	3.774.999,7
Dereli	61.300	3.862.172,6	47,8	16.447	2.864.493,4	55.345,6	30.341,3	2.847.523,5
Espiye	95.075,3	6.502.520,5	83	56.493	3.899.756,7	71.666,6	34792,8	3.020.759
Ş.Karahisar	268.277	5.109.423,8	39,7	25.383	1.459.818,7	25.223,3	14.972,0	1.067.964,7
Tirebolu	137.649,2	4.308.669	95,3	77.508	3.635.075,6	55.196,5	25.925,6	3.036.660,4
Akkuş	69.742,4	4.866.827,8	33	25.609	3.380.795,1	102.271,6	53.781,5	3.869.113,3
Mesudiye	95.691,1	4.534.051,1	41	15.882	3.114.683,9	116.372,6	58.120,9	4.271.895,8
Ordu	200.387	6.015.978,4	132,8	255.791	3.705.835,6	63.897,7	29.580,1	2.798.270,2
Ünye	223.879,6	3.902.027	84,2	337.793	2.319.217,2	50.266,9	25.311,1	1.872.744,7
Artvin	108.989,4	12.917.897,7	396	33.333	15.513.592,7	137.062,1	69.860,1	7.950.176,8
Ardanuç	75.015,6	5.469.697,5	113,2	11.540	3.606.972	69.584,1	39.212,9	3.128.529,2
Arhavi	48.978,5	10.139.834,3	66,2	42.237	1.795.108,8	19.801,8	10.568,4	837.096,2
Borçka	118.785	15.420.296	144	24.071	4.766.153,2	56.681,1	31.208,9	2.383.663,2
Şavşat	134.189,4	6.803.834,2	121,2	17.932	4040247,2	54.702,8	31.237,6	2.582.936,8
Yusufeli	224.673,2	5.377.438,5	63,5	21.725	1660364,3	23.462,9	14.949,4	528.190,8

Çalışma kapsamında oluşturulan modelde etkin ve etkin olmayan DOİ'ler ve etkinlik değerleri, etkin olmayan DOİ'lerin referans alması gereken DOİ'ler ve referans düzeyleri, etkin olmayan DOİ'lere ait hedef değerleri ve oranları belirlenmiştir. I. durum için elde edilen VZA sonuçları Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. I. durum VZA değerleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri
<b>Akkuş</b>	<b>1</b>	Giresun	0.530492	Şavşat	0.534453
<b>Ardanuç</b>	<b>1</b>	Maçka	0.813628	Ş.Karahisar	0.549620
Arhavi	0.360321	<b>Mesudiye</b>	<b>1</b>	Tirebolu	0.748030
<b>Artvin</b>	<b>1</b>	Ordu	0.550550	Torul	0.701315
Borçka	0.421575	Pazar	0.172847	Trabzon	0.313125
Dereli	0.903180	Rize	0.536868	Ünye	0.588749
Espiye	0.630358	Sürmene	0.484553	Yusufeli	0.482505

Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi I. durum için yapılan VZA sonuçlarına göre 21 DOİ'den sadece 4 DOİ; Akkuş, Ardanuç, Artvin ve Mesudiye DOİ'leri etkin çıkmışlardır. Etkin olmayan 17 DOİ'nin referans alması gereken DOİ'ler ve referans düzeyleri Tablo 3.3.'de verilmiştir.

Tablo 3.3. I. durum VZA referans düzeyleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	Referans Devlet Orman İşletmesi			
Arhavi	0.360321	Akkuş (0.651691)	Mesudiye (0.1369297)		
Borçka	0.421575	Akkuş (0.1072354)	Artvin (0.2174600)	Mesudiye (0.4203923)	
Dereli	0.90318	Akkuş (0.3697265)	Artvin (0.3128810)	Mesudiye (0.2734765)	
Espiye	0.630358	Akkuş (0.4569195)	Mesudiye (0.2932856)		-
Giresun	0.530492	Akkuş (0.5247148)	Mesudiye (0.8361584)		-
Maçka	0.813628	Mesudiye (0.6502577)			-
Ordu	0.55055	Mesudiye (0.6550418)			-
Pazar	0.172847	Mesudiye (0.8641811)			-
Rize	0.536868	Mesudiye (0.1731012)			-
Sürmene	0.484553	Mesudiye (0.1626695)			-
Şavşat	0.534453	Ardanuç (0.2082147)	Mesudiye (0.4521485)		-
Ş.Karahisar	0.54962	Mesudiye (0.2576010)			-
Tirebolu	0.74803	Mesudiye (0.7108461)			-
Torul	0.701315	Ardanuç (0.4007254)	Mesudiye (0.8316311)		-
Trabzon	0.313125	Mesudiye (0.3657462)			-
Ünye	0.588749	Mesudiye (0.4383873)			-
Yusufeli	0.482505	Mesudiye (0.2572121)			-

I. duruma göre Mesudiye DOİ etkin olmayan 17 DOİ'nin 17'si tarafından da referans alınmıştır. Analiz sonucunda etkin olmayan DOİ'lerin etkin duruma gelebilmeleri için girdi ve çıktı değişkenlerine ait hedef değerleri ve oranları da hesaplanmaktadır. Bu kapsamda Tablo 3.3'e göre 0,530492 etkinlik düzeyine sahip olan Giresun DOİ'yi örnek alırsak bu işletmenin etkin olan Akkuş ve Mesudiye DOİ'lerini sırasıyla 0,5247148 ve 0,8361584 düzeyinde referans alması gerekmektedir. Tablo 3.1.'de bu DOİ'lerin toplam alan ( $X_1$ ) değişken değerleri ile Tablo 3.3.'deki referans düzeylerinden yararlanılarak, Giresun DOİ'nin ( $X_1$ ) değişkenine ait hedef değeri;

$$X_1 = [(0,5247148) \times (69742,4) + (0,8361584) \times (95691,1)] = 116607,79 \text{ ha.}$$

ve değişim oranı ise;  $\frac{[(116607,79 - 157725,92) \times 100]}{157725,92} = -\%26,07$  olarak hesaplanmıştır.

Giresun DOİ'nin için tüm girdi ve çıktı değişkenleri benzer biçimde hesaplanmış olup Tablo 3.4.'de verilmiştir. Diğer 16 DOİ'ye ait hedef değer ve değişim oranları EK-1 'de verilmiştir.

Tablo 3.4. Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri

Değişkenler	Referans Gösterilen Devlet Orman İşletmeleri		Giresun Devlet Orman İşletmesi		
	Akkuş (0.5247148)	Mesudiye (0.8361584)	Mevcut Durum	Hedef Değer	Değişim Oranı(%)
$X_1$	69.742,35	95.691,13	157.725,9	116.607,79	-26,07
$X_2$	4.866.827,75	4.534.051,15	7.627.920,7	6.344.881,50	-16,82
$X_3$	33	41	227,7	51,60	-77,34
$X_4$	25.609	15.882	208.253	26.717,29	-87,17
$X_5$	3.380.795,09	3.114.683,88	8.792.975,7	4.378.322,31	-50,21
$Y_1$	102.271,55	57.606,20	83.932	150.969,28	79,87
$Y_2$	53.781,51	28.415,54	46.234,1	76.818,25	66,15
$Y_3$	3.869.113,30	2.777.833,20	3.774.999,7	5.602.162,57	48,40

Tablo 3.4. incelendiğinde Giresun DOİ'nin etkin duruma gelebilmesi için girdi değişkenleri olan işletme genel alanının % 26,07 azaltılarak 116.607,79 ha.'ya, sahip olduğu servet miktarının % 16,82 azaltılarak 6.344.881,50 m<sup>3</sup>'e, personel sayısının % 77,34 azaltılarak yaklaşık 52 kişiye, işletme alanı içinde yaşayan nüfusun % 87,17 azaltılarak yaklaşık 26.717 kişiye ve giderlerinin % 50,21 azaltılarak 4.378.322,31 TL'ye

indirilmesi gerekmektedir. Çıktı değişkenlerinin ise; üretim miktarının % 79,87 artılarak 150.969,28 m<sup>3</sup>'e, satış miktarının % 66,15 artılarak 76.818,25 m<sup>3</sup>'e ve gelirlerinin %48.4 artılarak 5.602.162,57 TL'ye çıkarılması gerekmektedir.

### 3.1.2. II. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular

II. durumda, çıktı değişkenlerinden toplam gelire yöntem bölümünde bahsedilen DOİ'lerin sağlamış olduğu "Sosyal fonksiyon" ve işletme müdürlüğü sahası içinde kalmasına rağmen işletme muhasebe kayıtlarına yansıtılmayan "Arazi Tahsis Bedelleri" eklenmiştir. 21 DOİ'nin sosyal fonksiyonları kapsamında gerçekleştirilen indirimli satışlara ilişkin veriler aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.5. 2005-2010 Yılları İndirimli Satışlar ve Ortalama Değerleri (TL)

Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Ortalama
Giresun	Akkuş	1.809.897,4	855.678,3	1.231.210,4	948.389,9	855.267,9	1.148.866,8	1.141.551,8
	Derele	390.854,6	519.628,2	360.757,2	720.728,6	583.602,5	619.895,5	532.577,8
	Espiye	460.034,6	311.408,1	230.174	306.357,2	333.579,2	303.339,4	324.148,7
	Giresun	987.700,3	521.285,7	1.828.955,9	980.229,2	1.029.629,2	849.324,2	1.032.854,1
	Mesudiye	517.824,9	763.904,2	643.061,6	732.228,9	134.350,7	931.784,3	620.525,8
	Ordu	37.431,1	363.746,6	91.617,8	150.569,9	174.763,8	183.017,1	166.857,7
	Ş.Karahisar	462.276,1	481.836,8	359.054,7	550.257,9	168.973	553.257,6	429.276,1
	Tirebolu	65.603,3	415.596,2	350.216,9	47.102,6	346.382,7	300.459,8	254.226,9
Trabzon	Ünye	36.754,1	163.659,2	134.392	94.589,3	122	102	71.601,6
	Maçka	136.389,3	232.848,2	361.189,9	251.963,4	128.654,4	6.949,1	186.332,4
	Pazar	42.568,5	27.606,3	30.825,3	24.302,2	426,5	-	20.954,8
	Rize	41.215,2	33.879,7	-	-	-	-	12.515,8
	Sürmene	30.943,7	20.704	-	11.700	-	-	10.557,9
	Trabzon	40.852,3	19.653	52.444,1	12.139,9	-	-	20.848,2
Artvin	Torul	1.498.634,1	295.168,9	1.544.405,5	548.579,8	348.955,6	383.888,5	769.938,8
	Ardanuç	936.376,3	949.071,9	907.996,4	742.545,7	917.788,9	972.979,8	904.459,8
	Arhavi	560,6	-	-	27.500,5	42.008,4	-	11.678,2
	Artvin	234.670,6	1.132.506,8	1.098.101	1.076.403	1.012.004,9	968.048,5	920.289,1
	Borçka	13.722,1	743.662,6	625.184,8	707.141,9	879.502,7	701.576,9	611.798,2
	Şavşat	41.861,3	809.596,5	653.033,9	783.904,5	1.054.569	980.798,3	720.627,3
Yusufeli	3.154,4	960.311,7	1.109.776,6	1.198.911,5	1.054.829,2	194.713,76	753.616,2	

Tablo 3.5. incelendiğinde en yüksek indirimli satış ve istihkak; Akkuş, Giresun ve Artvin DOİ'lerinde, en düşük ise Sürmene, Arhavi ve Rize DOİ'lerinde gerçekleştirilmiştir. 3 OBM'nin indirimli satış ve istihkak değerleri ortalaması 453.201,7 TL'dir ve 10 DOİ bu ortalamanın üstünde indirimli satış ve istihkak değerlerine sahiptir. DOİ'lerin genel alanları içinde olmasına rağmen muhasebe kayıtlarına yansımayan arazi tahsis bedelleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.6. 2005-2010 Yılları Arazi Tahsis Bedelleri ve Ortalama Değerleri (TL)

Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Ortalama
Giresun	Akkuş	87.408,7	88.707,1	84.911,9	721.200,4	126.116,5	127.508,3	205.975,5
	<b>Dereli</b>	<b>55.761,2</b>	<b>80.566,4</b>	<b>22.022,6</b>	<b>47.726,2</b>	<b>55.667,9</b>	<b>468.659,2</b>	<b>121.734</b>
	Espiye	36.097,2	150.189,7	106.794,6	728.517,6	274.325,9	398.969,1	282.482,4
	Giresun	53.913,3	308.311,4	150.350,1	143.913,5	188.143,8	438.416,7	213.841,5
	Mesudiye	42.100,2	89.739,9	224.175,2	49.248,1	297.758,7	339.724,9	173.791,4
	Ordu	94.200,5	115.016,5	154.644,7	593.316,2	136.501,1	155.830,1	208.251,5
	Ş.Karahisar	18.481,5	47.238,8	40.980,2	118.632,1	413.433,5	550.333,8	198.183,3
	Tirebolu	333.320,1	72.366,1	1.836.041,5	137.829,3	479.118,7	487.276,5	557.658,7
	Ünye	180.014,8	375.685,2	344.951,7	419.306,4	387.636,2	422.251,1	354.974,3
Trabzon	Maçka	129.223,1	246.203,4	138.173,7	118.485,1	343.200,9	441.000,4	236.047,8
	Pazar	409.326,2	484.236	93.971,7	125.376,9	133.376,6	136.137,1	230.404,1
	Rize	137.246,9	280.885,2	388.031,7	299.865,1	683.047,2	266.194,7	342.545,1
	<b>Sürmene</b>	<b>815.672,8</b>	<b>509.291</b>	<b>882.019,4</b>	<b>1.079.736,6</b>	<b>1.225.036,9</b>	<b>2.318.493,3</b>	<b>1.138.375</b>
	Trabzon	270.449,2	108.477,6	239.787,4	198.559,3	224.210,9	233.175,4	212.443,3
	<b>Torul</b>	<b>715.687,9</b>	<b>891.837,4</b>	<b>1.114.130,4</b>	<b>1.972.259,6</b>	<b>3.279.136,5</b>	<b>4.312.082,3</b>	<b>2.047.522,3</b>
Artvin	<b>Ardanuç</b>	<b>3.052,9</b>	<b>25.510,6</b>	<b>22.704,2</b>	<b>61.528,9</b>	<b>116.314,2</b>	<b>169.743,2</b>	<b>66.475,7</b>
	<b>Arhavi</b>	<b>44.731,5</b>	<b>24.806,1</b>	<b>97.401,4</b>	<b>58.680,5</b>	<b>61.106,4</b>	<b>48.914,8</b>	<b>55.940,1</b>
	<b>Artvin</b>	<b>452.653</b>	<b>321.572,2</b>	<b>445.048,3</b>	<b>423.945,4</b>	<b>2.738.835,3</b>	<b>411.188,0</b>	<b>798.873,7</b>
	Borçka	300.974,3	310.028,2	623.767,5	773.824,1	1.184.612,7	564.853,9	626.343,5
	Şavşat	76.699,2	74.368,2	62.711,4	354.961,1	197.568,4	119.869,9	147.696,4
	Yusufeli	255.684,2	76.376,3	154.230,1	583.925,5	774.169,6	590.311,3	405.782,9

Tablo 3.6. incelendiğinde en yüksek arazi tahsis bedeline Torul, Sürmene ve Artvin DOİ'leri sahipken, en düşük bedeller ise Arhavi, Ardanuç ve Dereli DOİ'leri sahiptir. 3 OBM'nin arazi tahsis bedelleri ortalaması 410.730,6 TL'dir ve 7 DOİ bu ortalamanın üstünde bir değeri özel bütçeye kazandırmıştır.



2005-2010 yılları için 21 DOİ'nin sosyal fonksiyonlarının toplam ekonomik değeri 9.517.237,2 TL (%17,4) ve arazi tahsis bedelleri toplamı 8.625.342,5 TL (%15,8)'dir. Hesaplanan bu değerler DOİ'lerin toplam gelirleri üzerinde 18.142.579,7 TL (%33,2) artış sağlamıştır. II. durumda kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.7. II. durum VZA'da kullanılan değişkenler

Devlet Orman İşletmesi	Alan (ha)	Servet (m3)	Personel (kişi)	Nüfus (kişi)	Giderler Toplamı (TL)	Üretim Miktarı (m3)	Satış Miktarı (m3)	Gelirler Toplamı (TL)
Trabzon	133.694,5	5.296.009,3	165,5	484.005	4.904.448	37.953,3	21.257,5	1.554.859,8
Sürmene	294.996,9	8.521.355,1	72,7	192.075	1.045.632,5	17.476,2	9.454,5	1.841.856
Maçka	98.337,9	8.813.147,4	76,7	20.638	2.489.278,7	57.606,2	28.415,5	3.200.213,3
Rize	186.350,4	5.107.031	54,7	137.158	1.004.261,8	18.527,7	10.060,8	955.594,1
Pazar	181.627,6	7.521.779,5	55,2	90.037	1.557.248,8	10.056,7	4.330,2	600.065,6
Torul	951.563,8	11.758.360,4	113,3	25.427	5.825.319,3	107.761,2	46.642,9	7.623.783,8
Giresun	157.725,9	7.627.920,7	227,7	208.253	8.792.975,7	83.932	46.234,1	5.021.695,3
Dereli	61.300	3.862.172,6	47,8	16.447	2.864.493,4	55.345,6	30.341,3	3.501.835,3
Espiye	95.075,3	6.502.520,5	83	56.493	3.899.756,7	71.666,6	34792,8	3.627.390,2
Ş.Karahisar	268.277	5.109.423,8	39,7	25.383	1.459.818,7	25.223,3	14.972,0	1.695.424,1
Tirebolu	137.649,2	4.308.669	95,3	77.508	3.635.075,6	55.196,5	25.925,6	3.848.546,1
Akkuş	69.742,4	4.866.827,8	33	25.609	3.380.795,1	102.271,6	53.781,5	5.216.640,7
Mesudiye	95.691,1	4.534.051,1	41	15.882	3.114.683,9	116.372,6	58.120,9	5.066.213
Ordu	200.387	6.015.978,4	132,8	255.791	3.705.835,6	63.897,7	29.580,1	3.173.379,5
Ünye	223.879,6	3.902.027	84,2	337.793	2.319.217,2	50.266,9	25.311,1	2.299.320,6
Artvin	108.989,4	12.917.897,7	396	33.333	15.513.592,7	137.062,1	69.860,1	9.669.339,6
Ardanuç	75.015,6	5.469.697,5	113,2	11.540	3.606.972	69.584,1	39.212,9	4.099.464,7
Arhavi	48.978,5	10.139.834,3	66,2	42.237	1.795.108,8	19.801,8	10.568,4	904.714,5
Borçka	118.785	15.420.296	144	24.071	4.766.153,2	56.681,1	31.208,9	3.621.804,9
Şavşat	134.189,4	6.803.834,2	121,2	17.932	4040247,2	54.702,8	31.237,6	3.451.260,5
Yusufeli	224.673,2	5.377.438,5	63,5	21.725	1660364,3	23.462,9	14.949,4	1.687.589,9

II. duruma ilişkin VZA sonuçlarına göre 21 işletmeden sadece 5 DOİ, Akkuş, Ardanuç, Artvin, Mesudiye ve Sürmene DOİ'leri etkin çıkmışlardır. II. durum için elde edilen VZA sonuçları Tablo 3.8.'de verilmiştir.

Tablo 3.8. II. durum VZA değerleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri
Akkuş	1	Giresun	0.590697	Şavşat	0.586639
Ardanuç	1	Maça	0.789210	Ş.Karahisar	0.709967
Arhavi	0.332190	Mesudiye	1	Tirebolu	0.799386
Artvin	1	Ordu	0.525369	Torul	0.913028
Borça	0.526599	Pazar	0.231241	Trabzon	0.313125
Dereli	0.874482	Rize	0.578329	Ünye	0.607812
Espiye	0.590927	Sürmene	1	Yusufeli	0.622567

Etkin olmayan 16 DOI'nin referans alması gereken DOI'ler ve referans düzeyleri Tablo 3.9.'da verilmiştir.

Tablo 3.9. II. durum VZA referans düzeyleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	Referans Devlet Orman İşletmesi		
Arhavi	0.332190	Akkuş (0.0600812)	Mesudiye (0.1262393)	
Borça	0.526599	Akkuş (0.1339504)	Artvin (0.0271635)	Mesudiye (0.5251222)
Dereli	0.874482	Akkuş (0.3579786)	Artvin (0.0302940)	Mesudiye (0.2647869)
Espiye	0.590927	Akkuş (0.4283381)	Mesudiye (0.2749399)	-
Giresun	0.590697	Akkuş (0.0584263)	Mesudiye (0.9310517)	-
Maça	0.789210	Mesudiye (0.6194705)	Sürmene (0.0335769)	-
Ordu	0.525369	Mesudiye (0.6094241)	Sürmene (0.0466416)	-
Pazar	0.231241	Mesudiye (0.0814858)	Sürmene (0.1016589)	-
Rize	0.578329	Mesudiye (0.1605340)	Sürmene (0.0772560)	-
Şavşat	0.586639	Ardanuç (0.2285452)	Mesudiye (0.4962972)	-
Ş.Karahisar	0.709967	Mesudiye (0.3098578)	Sürmene (0.0682022)	-
Tirebolu	0.799386	Mesudiye (0.7596495)	-	-
Torul	0.913028	Ardanuç (0.5216964)	Mesudiye (1.082684)	-
Trabzon	0.313125	Mesudiye (0.3657462)	-	-
Ünye	0.607812	Mesudiye (0.4372492)	Sürmene (0.0456724)	-
Yusufeli	0.622567	Mesudiye (0.3170368)	Sürmene (0.04420199)	-

Tablo 3.9.'a göre 0.590697 etkinlik düzeyine sahip olan Giresun DOI'yi örnek alırsak etkin olan Akkuş ve Mesudiye DOI'lerini sırasıyla 0.0584263 ve 0.9310517 düzeyinde referans alması gerekmektedir. Tablo 3.7.'de bu DOI'lerin toplam alan ( $X_1$ )

değişken değerleri ile Tablo 3.9.'daki referans düzeylerinden yararlanılarak, Giresun DOİ'nin ( $X_1$ ) değişkenine ait hedef değeri;

$$X_1 = [(0,0584263) \times (69742,35) + (0,9310517) \times (95691,1)] = 93.168,13 \text{ ha.}$$

ve değişim oranı ise;  $\frac{[(93.168,13-157.725,92) \times 100]}{157.725,92} = -\%4,93$  olarak hesaplanmıştır.

Giresun DOİ'nin tüm girdi ve çıktı değişkenleri benzer biçimde hesaplanmış olup Tablo 3.10.'da verilmiştir. Diğer 16 DOİ'ye ait hedef değer ve değişim oranları EK-2'de verilmiştir.

Tablo 3.10. Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri

Değişkenler	Referans Gösterilen Devlet Orman İşletmeleri		Giresun Devlet Orman İşletmesi		
	Akkuş (0.0584263)	Mesudiye (0.9310517)	Mevcut Durum	Hedef Değer	Değişim Oranı(%)
$X_1$	69.742,35	95.691,13	157.725,9	93.168,13	-40,93
$X_2$	4.866.827,75	4.534.051,15	7.627.920,7	4.505.786,77	-40,93
$X_3$	33	41	227,7	40,10	-82,39
$X_4$	25.609	15.882	208.253	16.283,20	-92,18
$X_5$	3.380.795,09	3.114.683,88	8.792.975,7	3.097.459,07	-64,77
$Y_1$	102.271,55	57.606,20	83.932	114.324,21	36,21
$Y_2$	53.781,51	28.415,54	46.234,1	57.255,83	23,84
$Y_3$	3.869.113,30	2.777.833,20	3.774.999,7	.5021.695,21	-

Tablo 3.10.'a göre Giresun DOİ'nin etkin duruma gelebilmesi için girdi değişkenleri olan işletme genel alanının % 40,93 azaltılarak 93.168,13 ha,'ya, sahip olduğu servet miktarının % 40,93 azaltılarak 4.505.786,77 m<sup>3</sup>'e, personel sayısının % 82,39 azaltılarak yaklaşık 40 kişiye, işletme alanı içinde yaşayan nüfusun % 92,18 azaltılarak yaklaşık 16.283 kişiye ve giderlerinin % 64,77 azaltılarak 3.097.459,07 TL'ye indirilmesi gerekmektedir, Çıktı değişkenlerinin ise; üretim miktarının % 36,21 arttırılarak 114.324,21 m<sup>3</sup>'e, satış miktarının % 23,84 arttırılarak 57.255,83 m<sup>3</sup>'e ve gelirlerinde ise her hangi bir değişiklik yapılmaması gerekmektedir.

### 3.1.3. III. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular

III. durumda araştırma alanındaki 21 DOİ birer bağımsız işletme şeklinde kabul edilmiştir. Bu kapsamda II. Duruma ek olarak toplam giderler değişkenine “Katma- Genel ve Özel Bütçe Giderleri” de eklenmiştir. Araştırma alanındaki 21 DOİ’ye ait “Katma- Genel ve Özel Bütçe Giderleri“ aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.11. 2005-2010 Yılları Katma-Genel-Özel Bütçe Giderleri ve Ortalama Değerleri (TL)

İşletme Müdürlüğü	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Ortalama
Akkuş	301.007	340.313,7	423.889	541.775,5	735.870,6	833.711,4	529.427,9
Dereli	604.086,4	468.339,8	486.425,6	445.718,9	436.640,4	477.021,1	486.372
Espiye	696.597,9	839.704,5	900.964,2	1.116.048,4	1.307.326,7	1.448.120,5	1.051.460,4
Giresun	1.826.497,4	2.071.331,2	2.395.700	2.898.254,8	3.062.348,1	3.352.845,4	2.601.162,8
Mesudiye	430.470,9	491.994,5	714.153,4	848.728,7	885.722,2	871.635	707.117,4
Ordu	1.528.024,6	1.823.458,5	2.201.634,8	2.857.396,4	2.982.082,9	3.128.568,5	2.420.194,3
Ş.Karahisar	494.709,4	461.600,7	557.255,2	542.587,1	602.181,6	610.699,4	544.838,9
Tirebolu	877.215,1	975.907,1	1.173.367,5	1.396.037,6	1.579.173,5	1.621.460,4	1.270.526,9
Ünye	1.350.710,1	1.488.802,4	1.697.696,7	1.557.858,1	1.645.017,9	1.563.356,4	1.550.573,6
Maçka	855.321,5	919.535,5	1.182.591,6	1.387.378,6	1.433.285,2	1.442.351,6	1.20.3410,6
Pazar	472.214,3	592.826,8	693.212,8	899.840,1	744.716,4	809.239,5	702.008,3
Rize	765.877,3	1.022.263	928.165,9	1.029.029,9	1.166.836,9	1.295.878,4	1.034.675,2
Sürmene	800.699,3	1.011.153,6	1.213.000,8	1.488.536,2	1481808,7	1.724.879,7	1.286.679,7
Trabzon	722.154,9	751.487,9	1.272.080,7	2.074.473,9	2.484.497	2.835.757	1.690.075,2
Torul	100.987,5	1.156.587,5	1.337.461,7	1.551.324,5	1.546.373,8	1.923.621,3	1.269.392,7
Ardanuç	842.579,3	997.969,6	1.053.733,2	1.143.578,4	1.211.108,7	1.432.708,7	1.113.613
Arhavi	600.232,5	711.765,3	890.705,1	945.765,4	1.048.727	1.388.479,3	930.945,8
Artvin	1.420.569,3	1.650.033,6	1.852.800,6	2.081.959	2.122.662,4	2.496.369,6	1.937.399,1
Borçka	925.478,3	1.218.833,5	1.267.155,1	1.235.918,3	1.298.677	1.310.343,9	1.209.401
Şavşat	1.002.055,1	1.032.438,4	1.066.099,3	1.151.841	1.176.373,8	1.509.035,8	1.156.307,2
Yusufeli	410.789,2	583.793,8	637.220,6	721.774,9	790.465,3	899.984,3	674.004,7

Tablo 3.11. incelendiğinde Giresun, Ordu ve Artvin DOI'leri en yüksek gidere sahipken, Dereli, Akkuş ve Ş.Karahisar DOI'leri ise en düşük bütçe giderlerine sahiptir. 21 DOI'nin bütçe giderleri ortalaması 1.208.075,6 TL ve 10 DOI bu ortalamanın üstünde yer almaktadır. Bütçe giderleri toplam giderler üzerinde 25.369.586,8 TL'lik (%31,17) bir artış sağlamıştır. III. durumda kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 3.12.'de verilmiştir.

Tablo 3.12. III. durum VZA'da kullanılan değişkenler

Devlet Orman İşletmesi	Alan (ha)	Servet (m3)	Personel (kişi)	Nüfus (kişi)	Giderler Toplamı (TL)	Üretim Miktarı (m3)	Satış Miktarı (m3)	Gelirler Toplamı (TL)
Trabzon	133.694,5	5.296.009,3	165,5	484.005	6.594.523,2	37.953,3	21.257,5	1.554.859,8
Sürmene	294.996,9	8.521.355,1	72,7	192.075	2.332.312,2	17.476,2	9.454,5	1.841.856
Maçka	98.337,9	8.813.147,4	76,7	20.638	3.692.689,3	57.606,2	28.415,5	3.200.213,3
Rize	186.350,4	5.107.031	54,7	137.158	2.038.937	18.527,7	10.060,8	955.594,1
Pazar	181.627,6	7.521.779,5	55,2	90.037	2.259.257,2	10.056,7	4.330,2	600.065,6
Torul	951.563,8	11.758.360,4	113,3	25.427	7.094.712,1	107.761,2	46.642,9	7.623.783,8
Giresun	157.725,9	7.627.920,7	227,7	208.253	11.394.138,5	83.932	46.234,1	5.021.695,3
Dereli	61.300	3.862.172,6	47,8	16.447	3.350.865,5	55.345,6	30.341,3	3.501.835,3
Espiye	95.075,3	6.502.520,5	83	56.493	4.951.217,1	71.666,6	34792,8	3.627.390,2
Ş.Karahisar	268.277	5.109.423,8	39,7	25.383	2.004.657,6	25.223,3	14.972,0	1.695.424,1
Tirebolu	137.649,2	4.308.669	95,3	77.508	4.905.602,5	55.196,5	25.925,6	3.848.546,1
Akkuş	69.742,4	4.866.827,8	33	25.609	3.910.223	102.271,6	53.781,5	5.216.640,7
Mesudiye	95.691,1	4.534.051,1	41	15.882	3.821.801,3	116.372,6	58.120,9	5.066.213
Ordu	200.387	6.015.978,4	132,8	255.791	6.126.029,9	63.897,7	29.580,1	3.173.379,5
Ünye	223.879,6	3.902.027	84,2	337.793	3.869.790,8	50.266,9	25.311,1	2.299.320,6
Artvin	108.989,4	12.917.897,7	396	33.333	17.450.991,7	137.062,1	69.860,1	9.669.339,6
Ardanuç	75.015,6	5.469.697,5	113,2	11.540	4.720.585	69.584,1	39.212,9	4.099.464,7
Arhavi	48.978,5	10.139.834,3	66,2	42.237	2.726.054,6	19.801,8	10.568,4	904.714,5
Borçka	118.785	15.420.296	144	24.071	5.975.554,2	56.681,1	31.208,9	3.621.804,9
Şavşat	134.189,4	6.803.834,2	121,2	17.932	5.196.554,4	54.702,8	31.237,6	3.451.260,5
Yusufeli	224.673,2	5.377.438,5	63,5	21.725	2.334.369	23.462,9	14.949,4	1.687.589,9

III. durumda yapılan VZA sonuçlarına göre 21 işletmeden sadece 4 DOİ, Ardanuç, Akkuş, Artvin ve Mesudiye DOİ'leri etkin çıkmışlardır. III. durum için elde edilen VZA sonuçları Tablo 3.13.'de verilmiştir.

Tablo 3.13. III. durum VZA değerleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri
Akkuş	1	Giresun	0.590697	Şavşat	0.583984
Ardanuç	1	Maçka	0.651265	Ş.Karahisar	0.633941
Arhavi	0.313844	Mesudiye	1	Tirebolu	0.799386
Artvin	1	Ordu	0.472083	Torul	0.916205
Borçka	0.467310	Pazar	0.199087	Trabzon	0.313125
Dereli	0.874960	Rize	0.351725	Ünye	0.527366
Espiye	0.549312	Sürmene	0.591943	Yusufeli	0.541886

Etkin olmayan 17 DOİ'nin referans alması gereken DOİ'ler ve referans düzeyleri Tablo 3.14.'de verilmiştir.

Tablo 3.14. III. durum VZA referans düzeyleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	Referans Devlet Orman İşletmesi		
Arhavi	0.313844	Akkuş (0.1925651)	Mesudiye (0.0036469)	
Borçka	0.467310	Akkuş (0.1200732)	Artvin (0.0388327)	Mesudiye (0.5171395)
Dereli	0.874960	Akkuş (0.3591010)	Artvin (0.0294573)	Mesudiye (0.2652279)
Espiye	0.549312	Akkuş (0.6639048)	Mesudiye (0.0323787)	-
Giresun	0.590697	Akkuş (0.0584263)	Mesudiye (0.9310517)	-
Maçka	0.651265	Akkuş (0.3687050)	Mesudiye (0.2524723)	-
Ordu	0.472083	Mesudiye (0.6263810)	-	-
Pazar	0.199087	Akkuş (0.1150291)	-	-
Rize	0.351725	Akkuş (0.1487222)	Mesudiye (0.0354829)	-
Sürmene	0.591943	Akkuş (0.3530732)	-	-
Şavşat	0.583984	Ardanuç (0.2648400)	Mesudiye (0.4669283)	-
Ş.Karahisar	0.633941	Akkuş (0.3250030)	-	-
Tirebolu	0.799386	Mesudiye (0.7596495)	-	-
Torul	0.916205	Mesudiye (1.1325360)	Ardanuç (0.4600884)	-
Trabzon	0.313125	Mesudiye (0.3657462)	-	-
Ünye	0.527366	Mesudiye (0.4538539)	-	-
Yusufeli	0.541886	Akkuş (0.3235013)	-	-

Tablo 3.14.'e göre 0.590697 etkinlik düzeyine sahip olan Giresun DOİ'yi örnek alırsak etkin olan Akkuş ve Mesudiye DOİ'lerini sırasıyla 0.0584263 ve 0.9310517 düzeyinde referans alması gerekmektedir. Tablo 3.12.'de bu DOİ'lerin toplam alan ( $X_1$ )

değişken değerleri ile Tablo 3.14.'deki referans düzeylerinden yararlanılarak, Giresun DOİ'nin ( $X_1$ ) değişkenine ait hedef değeri;

$$X_1 = [(0.0584263) \times (69.742,35) + (0.9310517) \times (95.691,1)] = 93168.13 \text{ ha.}$$

ve değişim oranı ise;  $\frac{[(93.168,13-157.725,92) \times 100]}{157.725,92} = -\%40,93$  olarak hesaplanmıştır.

Giresun DOİ'nin tüm girdi ve çıktı değişkenleri benzer biçimde hesaplanmış olup Tablo 3.15.'de verilmiştir. Diğer 17 DOİ'ye ait hedef değer ve değişim oranları EK-3'de verilmiştir.

Tablo 3.15. Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri

Değişkenler	Referans Gösterilen Devlet Orman İşletmeleri		Giresun Devlet Orman İşletmesi		
	Akkuş (0.0708602)	Mesudiye (0.4177773)	Mevcut Durum	Hedef Değer	Değişim Oranı(%)
$X_1$	69.742,35	95.691,13	157.725,9	93.168,13	-40,93
$X_2$	4.866.827,75	4.534.051,15	7.627.920,7	4.505.786,77	-40,93
$X_3$	33	41	227,7	40,10	-82,39
$X_4$	25.609	15.882	208.253	16.283,20	-92,18
$X_5$	3.380.795,09	3.114.683,88	8.792.975,7	3.786.754,48	-66,77
$Y_1$	102.271,55	57.606,20	83.932	114.324,21	36,21
$Y_2$	53.781,51	28.415,54	46.234,1	57.255,83	23,84
$Y_3$	3.869.113,30	2.777.833,20	3.774.999,7	5.021.695,21	-

Tablo 3.15.'e göre Giresun DOİ'nin etkin duruma gelebilmesi için girdi değişkenleri olan işletme genel alanının % 40,93 azaltılarak 93.168,13 ha.'ya, sahip olduğu servet miktarının % 40,93 azaltılarak 4.505.786,77 m<sup>3</sup>'e, personel sayısının % 82,39 azaltılarak yaklaşık 40 kişiye, işletme alanı içinde yaşayan nüfusun % 92,18 azaltılarak yaklaşık 16.283 kişiye ve giderlerinin % 66,77 azaltılarak 3.786.754,48 TL'ye indirilmesi gerekmektedir. Çıktı değişkenlerinin ise; üretim miktarının % 36,21 arttırılarak 114.324,21 m<sup>3</sup>'e, satış miktarının % 23,84 arttırılarak 57.255,83 m<sup>3</sup>'e ve gelirlerinde ise her hangi bir değişiklik yapılmaması gerekmektedir.

### 3.1.4. IV. Duruma Ait Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulgular

IV. durumda ormanların ve dolayısıyla DOI'lerin sağladığı ekolojik fonksiyonların ekonomik değerleri hesaplanarak her bir DOI'nin toplam gelirine eklenmiştir. Giresun OBM bünyesindeki Dereli, Ş.Karahisar ve Tirebolu DOI'lerinin mevcut planlarında ekolojik fonksiyonların bulunmamasının yanında yeni amenajman planlarının da yapım aşamasında olmasından dolayı, VZA dışında bırakılmıştır. IV. durumda VZA'ya katılan DOI'lerin "karbon tutma, ekoturizm ve rekreasyon, erozyon önleme ve hidrolojik" fonksiyonlarına ilişkin veriler Tablo 3.16.'da verilmiştir.

Tablo 3.16. Ormanların ekolojik fonksiyonlarına ilişkin veriler

Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	Karbon Miktarı (ton)	Erozyon Önleme (ha)	Ekoturizm ve Rekreasyon (ha)	Hidrolojik (ha)
Giresun	Akkuş	93.066,3	12.912,3	26,3	4.426,9
	Espiye	117.833,6	4.476,4	-	29.815
	Giresun	119.592,3	15.978,8	2.457,1	1.024,7
	Mesudiye	89.814,5	16.314,2	62,7	-
	Ordu	91.429	4.740,5	61,5	2.135,8
	Ünye	118.659,3	1.450,9	206,1	1.341,5
Trabzon	Maçka	102.945	7.846,4	-	-
	Pazar	62.879,2	26.963,3	5,1	7.013,7
	Rize	82.419,8	31.579,5	-	737,2
	Sürmene	133.931,8	49.346,2	34	12.656,5
	Trabzon	106.052,1	22.035,8	-	831,3
	Torul	169.253,4	15.433,5	-	11.597,9
Artvin	Ardanuç	64.326,6	16.761,1	101	-
	Arhavi	33.691,1	-	-	2.953,1
	Artvin	153.755,9	13.749,6	585	12.057,4
	Borçka	235.573,9	2.977,3	128	32.511,2
	Şavşat	92.541,2	-	19,7	-
	Yusufeli	63.089,9	37.001,2	44,1	9.293,3

VZA'ya katılan DOI'lerin ekoturizm ve rekreasyon, hidrolojik ve erozyon önleme fonksiyonlarının ekonomik değerlerine ilişkin hesaplamalar fayda transferi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Hidrolojik fonksiyon için bölgedeki ormanların yıllık ha.'da 1,09 ton su üretimine katkı yaptıkları kabul edilmiştir. Bu katsayı ile güncel içme suyu fiyatları (her bir DOI bölgesi için) ve bu fonksiyon için ayrılan ormanlık alanlar çarpılarak DOI'lerin su



üretim değerinin ekonomik değer hesabı yapılmıştır. Benzer şekilde erozyon önleme fonksiyonu için 59,54 \$ ile bu fonksiyon için ayrılan ormanlık alanlar, ekoturizm ve rekreasyon fonksiyonu içinde ha'da 122 € ile bu fonksiyon için ayrılan ormanlık alanlar çarpılarak DOI'lerin rekreasyon değeri belirlenmiştir. Karbon tutmaya ilişkin hesaplamalar 2.2.3 başlıklı bölümde belirtilen şekilde gerçekleştirilmiştir. DOI'lerin fonksiyonlarının ekonomik değerine ilişkin değerler Tablo 3.17'de verilmiştir.

Tablo 3.17. Ormanların ekolojik fonksiyonlarının parasal değerleri

Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	Karbon Tutma (TL)	Erozyon Önleme (TL)	Ekoturizm ve Rekreasyon (TL)	Hidrolojik (TL)	TOPLAM
Giresun	Akkuş	1.284.687,8	1.360.773,1	7.444	9.650,6	2.662.555,5
	Espiye	1.626.574,8	471.749	-	68.246,5	2.166.570,3
	<b>Giresun</b>	<b>1.650.852,5</b>	<b>1.683.938,6</b>	<b>695.457,6</b>	<b>3.082,7</b>	<b>4.033.331,4</b>
	Mesudiye	1.239.798,9	1.719.285	17.746,6	-	2.976.830,5
	<b>Ordu</b>	<b>1.262.085,9</b>	<b>499.581,4</b>	<b>17.407</b>	<b>6.751,3</b>	<b>1.785.825,5</b>
	<b>Ünye</b>	<b>1.637.973,5</b>	<b>152.904,3</b>	<b>58.334,5</b>	<b>3.363,1</b>	<b>1.852.575,5</b>
Trabzon	Maçka	1.421.052,8	826.900,2	-	-	2.247.953
	Pazar	867.984,9	2.841.553,2	1.437,8	-	3.710.975,9
	<b>Rize</b>	<b>1.137.722,5</b>	<b>3.328.029,8</b>	-	<b>1.687,5</b>	<b>4.467.439,8</b>
	Sürmene	1.848.794,7	5.200.393	9.612	34.902,9	7.093.702,6
	Trabzon	1.463.942,5	2.322.263,6	-	2.229	3.788.435,1
	Torul	2.336.374,6	1.626.466,5	-	20.985,3	3.983.826,4
Artvin	Ardanuç	887.964,7	1.766.381,9	28.587	-	2.682.933,7
	Arhavi	465.072,2	-	-	9.914,1	474.986,3
	Artvin	2.122.447	1.449.012,6	165.578,4	37.587,7	3.774.625,8
	Borçka	3.251.861,6	313.765,1	36.229,1	63.432,6	3.665.288,4
	<b>Şavşat</b>	<b>1.277.438,3</b>	-	<b>5.575,9</b>	-	<b>1.283.014,1</b>
	<b>Yusufeli</b>	<b>870.892,5</b>	<b>3.899.401,1</b>	<b>12.482,1</b>	<b>20.259,4</b>	<b>4.803.035</b>

1€=2.32TL; 1\$=1.77 TL; 1 ton C=5.95€

Tablo 3.17. incelendiğinde ekonomik değeri en yüksek ekolojik fonksiyonlara sahip DOI'ler Yusufeli, Rize ve Giresun, en düşük ise Şavşat, Ordu ve Ünye DOI'leridir. IV. durumda VZA'da kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.18. IV. durum VZA analizinde kullanılan değişkenler

Devlet Orman İşletmesi	Alan (ha)	Servet (m <sup>3</sup> )	Personel (kişi)	Nüfus (kişi)	Giderler Toplamı (TL)	Üretim Miktarı (m <sup>3</sup> )	Satış Miktarı (m <sup>3</sup> )	Gelirler Toplamı (TL)
Trabzon	133.694,5	5.296.009,3	165,5	484.005	6.594.523,2	37.953,3	21.257,5	5.343.295
Sürmene	294.996,9	8.521.355,1	72,7	192.075	2.332.312,2	17.476,2	9.454,5	8.935.558,6
Maçka	98.337,9	8.813.147,4	76,7	20.638	3.692.689,3	57.606,2	28.415,5	5.448.166,3
Rize	186.350,4	5.107.031	54,7	137.158	2.038.937	18.527,7	10.060,8	5.423.033,9
Pazar	181.627,6	7.521.779,5	55,2	90.037	2.259.257,2	10.056,7	4.330,2	4.311.041,5
Torul	951.563,8	11.758.360,4	113,3	25.427	7.094.712,1	107.761,2	46.642,9	11.607.610,2
Giresun	157.725,9	7.627.920,7	227,7	208.253	11.394.138,5	83.932	46.234,1	9.055.026,8
Espiye	95.075,3	6.502.520,5	83	56.493	4.951.217,1	71.666,6	34792,8	5.793.960,5
Akkuş	69.742,4	4.866.827,8	33	25.609	3.910.223	102.271,6	53.781,5	7.879.196,1
Mesudiye	95.691,1	4.534.051,1	41	15.882	3.821.801,3	116.372,6	58.120,9	8.043.043,5
Ordu	200.387	6.015.978,4	132,8	255.791	6.126.029,9	63.897,7	29.580,1	4.959.204,9
Ünye	223.879,6	3.902.027	84,2	337.793	3.869.790,8	50.266,9	25.311,1	4.151.896
Artvin	108.989,4	12.917.897,7	396	33.333	17.450.991,7	137.062,1	69.860,1	13.443.965,4
Ardanuç	75.015,6	5.469.697,5	113,2	11.540	4.720.585	69.584,1	39.212,9	6.782.398,4
Arhavi	48.978,5	10.139.834,3	66,2	42.237	2.726.054,6	19.801,8	10.568,4	1.379.700,9
Borçka	118.785	15.420.296	144	24.071	5.975.554,2	56.681,1	31.208,9	7.287.093,3
Şavşat	134.189,4	6.803.834,2	121,2	17.932	5.196.554,4	54.702,8	31.237,6	4.734.274,6
Yusufeli	224.673,2	5.377.438,5	63,5	21.725	2.334.369	23.462,9	14.949,4	6.490.624,8

Tablo 3.18 incelendiğinde araştırma alanındaki DOİ'ler için hesaplanan fonksiyon değerlerinin 57.453.904.92 TL ile toplam geliri %78,68 arttırmıştır. Bu durumda yapılan VZA sonuçlarına göre 18 işletmeden 6 DOİ, Akkuş, Ardanuç, Artvin, Mesudiye, Sürmene ve Yusufeli DOİ'leri etkin çıkmışlardır.

Tablo 3.19. IV. durum VZA değerleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri	İşletme Adı	Etkinlik Değeri
Akkuş	1	Giresun	0.672899	Şavşat	0.497993
Ardanuç	1	Maçka	0.691869	Sürmene	1
Arhavi	0.281326	Mesudiye	1	Torul	0.869612
Artvin	1	Ordu	0.464699	Trabzon	0.568757
Borçka	0.668006	Pazar	0.642145	Ünye	0.599822
Espiye	0.574232	Rize	0.878618	Yusufeli	1

Etkin olmayan 12 DOI'nin referans alması gereken DOI'ler ve referans düzeyleri

Tablo 3.20'de verilmiştir.

Tablo 3.20. IV. durum VZA referans düzeyleri

İşletme Adı	Etkinlik Değeri	Referans Devlet Orman İşletmesi		
Arhavi	0.281326	Akkuş (0.1925651)	Mesudiye (0.0036469)	
Borçka	0.668006	Akkuş (0.2286204)	Ardanuç (0.3278778)	Mesudiye (0.4055617)
Espiye	0.574232	Akkuş (0.7179614)	Sürmene (0.0153322)	-
Giresun	0.672899	Akkuş (0.0665571)	Mesudiye (1.060620)	-
Maçka	0.691869	Akkuş (0.0169313)	Mesudiye (0.6394499)	Sürmene (0.0192083)
Ordu	0.464699	Mesudiye (0.6165831)		-
Pazar	0.642145	Mesudiye (0.1566063)	Sürmene (0.2782080)	Yusufeli (0.0871265)
Rize	0.878618	Mesudiye (0.2182678)	Sürmene (0.4104385)	-
Şavşat	0.497993	Ardanuç (0.2258422)	Mesudiye (0.3981730)	
Torul	0.869612	Ardanuç (0.4366909)	Mesudiye (1.0749410)	-
Trabzon	0.568757	Mesudiye (0.6643374)		-
Ünye	0.599822	Mesudiye (0.5162096)		-

Tablo 3.20.'ye göre 0.672899 etkinlik düzeyine sahip olan Giresun DOİ'yi örnek alırsak etkin olan Akkuş ve Mesudiye DOİ'lerini sırasıyla 0.0665571 ve 1.060620 düzeyinde referans alması gerekmektedir. Tablo 3.18.'de bu DOİ'lerin toplam alan ( $X_1$ ) değişken değerleri ile Tablo 3.20.'de ki referans düzeylerinden yararlanılarak, Giresun DOİ'nin ( $X_1$ ) değişkenine ait hedef değeri;

$$X_1 = [(0.0665571) \times (69.742,35) + (1.060620) \times (95.691,1)] = 106.133,78 \text{ ha.}$$

ve değişim oranı ise;  $\frac{[(106.133,78 - 157.725,92) \times 100]}{157.725,92} = -\%32,71$  olarak hesaplanmaktadır.

Giresun DOİ'nin için tüm girdi ve çıktı değişkenleri benzer biçimde hesaplanmış olup Tablo 3.21.'de verilmiştir. Diğer 11 DOİ'ye ait hedef değer ve değişim oranları EK-4 'de verilmiştir.

Tablo 3.21. Giresun DOİ hedef değerler ve değişim yüzdeleri

Değişkenler	Referans Gösterilen Devlet Orman İşletmeleri			Giresun Devlet Orman İşletmesi	
	Akuş (0.0665571)	Mesudiye (1.060620)	Mevcut Durum	Hedef Değer	Değişim Oranı (%)
X1	69.742,35	95.691,13	157.725,9	106.133,78	-32,71
X2	4.866.827,75	4.534.051,15	7.627.920,7	5.132.827,27	-32,71
X3	33	41	227,7	45,68	-79,93
X4	25.609	15.882	208.253	18.549,23	-91,09
X5	3.380.795,09	3.114.683,88	8.792.975,7	4.313.732,02	-62,14
Y1	102.271,55	57.606,20	83.932	130.233,95	55,17
Y2	53.781,51	28.415,54	46.234,1	65.223,74	41,07
Y3	3.869.113,30	2.777.833,20	3.774.999,7	9.055.029,26	-

Tablo 3.21.'e göre Giresun DOİ'nin etkin duruma gelebilmesi için girdi değişkenlerinin; işletme genel alanının % 32,71 azaltılarak 106.133,78 ha.'ya, sahip olduğu servet miktarının % 32,71 azaltılarak 5.132.827,27 m<sup>3</sup>'e, personel sayısının % 79,93 azaltılarak yaklaşık 46 kişiye, işletme alanı içinde yaşayan nüfusun %91,09 azaltılarak yaklaşık 18.549 kişiye ve giderlerinin % 62,14 azaltılarak 4.313.732,02 TL'ye indirilmesi gerekmektedir. Çıktı değişkenlerinin ise; üretim miktarının % 55,17 arttırılarak 130.233,95 m<sup>3</sup>'e, satış miktarının % 41,07 arttırılarak 65.223,74 m<sup>3</sup>'e ve gelirlerinde ise her hangi bir değişiklik yapılmaması gerekmektedir.

Araştırma alanındaki 21 DOİ için dört farklı durum için gerçekleştirilen VZA'ya göre elde edilen etkinlik değerleri Tablo 3.22'de verilmiştir.

Tablo 3.22. Toplam VZA değerleri

İşletme Adı	VZA-1	VZA-2	VZA-3	VZA-4
<b>Akkuş</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Ardanuç</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Arhavi	0.360321	0.3321904	0.313844	0.281326
<b>Artvin</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Borçka	0.421575	0.526599	0.46731	0.668006
Dereli	0.90318	0.874482	0.87496	-
Espiye	0.630358	0.5909277	0.549312	0.574232
Giresun	0.530492	0.590697	0.590697	0.672899
Maçka	0.813628	0.7892101	0.651265	0.691869
<b>Mesudiye</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Ordu	0.55055	0.5253692	0.472083	0.464699
Pazar	0.172847	0.2312414	0.199087	0.642145
Rize	0.536868	0.5783295	0.351725	0.878618
<b>Sürmene</b>	0.484553	<b>1</b>	0.591943	<b>1</b>
Şavşat	0.534453	0.586639	0.583984	0.497993
Ş.Karahisar	0.54962	0.7099672	0.633941	-
Tirebolu	0.74803	0.799386	0.799386	-
Torul	0.701315	0.913028	0.916205	0.869612
Trabzon	0.313125	0.313125	0.313125	0.568757
Ünye	0.588749	0.6078129	0.527366	0.599822
<b>Yusufeli</b>	0.482505	0.622567	0.541886	<b>1</b>
<b>ORTALAMA</b>	<b>0.634389</b>	<b>0.6948367</b>	<b>0.6370533</b>	<b>0.7449988</b>

Tablo 3.22 incelendiğinde, Akkuş, Ardanuç, Artvin ve Mesudiye DOİ'leri her durum için etkin çıkmışlardır. I. ve IV. durum için gerçekleştirilen VZA sonuçlarına göre 8, II. durum için 10 ve III. durum için ise 9 DOİ ortalama etkinlik değerinin üzerindedir. Dört durum için hesaplanan etkinlik düzeylerinin ortalamalarına göre IV. en yüksek ortalama etkinlik değeri hesaplanmıştır. En düşük etkinlik değeri I – II ve III. durumda Pazar DOİ'ye, IV. durumda ise Arhavi DOİ'ye aittir.

### 3.2. Optimal İşletme Büyüklüğüne İlişkin Bulgular

Çalışma alanındaki DOI'lerin optimal işletme büyüklüklerini belirlemek amacıyla her bir durum için OM fonksiyonu üretilerek TG ve TM fonksiyonları modellenmiştir. Oluşturulan bu modeller ve üretilen OM fonksiyonunun geçerlilikleri test edilerek elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

#### 3.2.1. I. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

I. durumda işletmelerin günümüzdeki sahip oldukları değerlerine göre VZA yapılmıştır. Analiz sonucunda 4 DOI'nin (Akkuş, Mesudiye, Artvin, Ardanuç) etkin olduğu tespit edilmiştir. Bu DOI'lerin verilerinden hareketle 2.2.5. bölümünde anlatıldığı gibi En Küçük Karalar Yöntemi (EKK) kullanılarak,

$$OM = f(a) = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2 \quad (3.2)$$

denklemi 4 DOI'nin alanlarına göre tahmin edilmiştir. Denklemin, alan değişkenine göre tahmininde parametreler,

$$OM = 1217,072 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$t_h$	(4.91)	(-5.01)	(5.35)
$SD$	(247.49)	(0.005737)	(3.23E - 08)

şeklinde hesaplanmıştır. Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) ise 0,75 olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey Reset testi uygulanmıştır. Modellenen OM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2 + \varepsilon_2$$

$a$  : İşletme Genel Alanı

$H_0$  hipotezi modellenen OM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise OM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda elde edilen  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X^2_{m-k,a}$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n.R^2 = 18,13$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

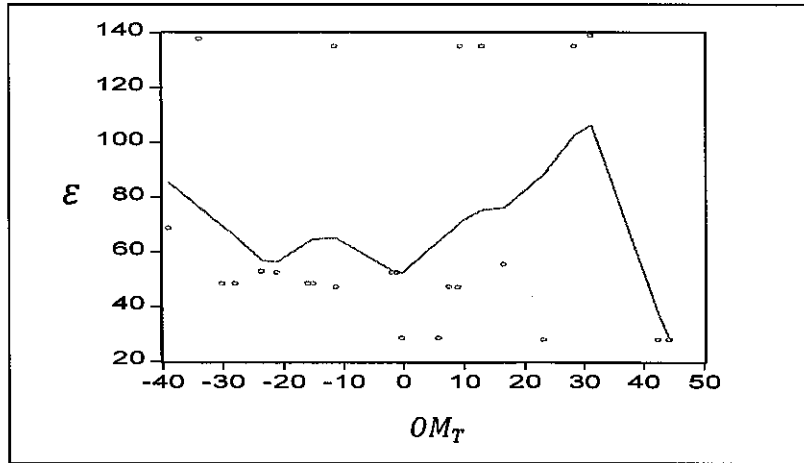
$X_h^2 > X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen OM fonksiyonun doğrusal değil parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen OM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen OM denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin oluşturulan  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri  $OM_T$  ile OM denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.1.  $OM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.1. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 1,670211$  ve anlamlılık düzeyi 0,0861775

olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modelinde spesifikasyon doğrudur ve OM'nin parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamındaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 8,599682 ve anlamlılık düzeyi 0,071923 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren 4 DOİ için, işletmelerin birim alandaki maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü hesaplanması için (3.2) denkleminin birinci türevi alınarak,

$$\frac{\partial f(a)}{\partial a} = -0,028765 + 2 \times 0,000000173 a = 0$$

$$a = \frac{0,028765}{0,000000346} = 83.135,83 \text{ ha.}$$

olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde işletmelerin birim alandaki maliyetini minimize eden optimal alan büyüklüğü 83.135,83 ha.'dır. Ancak bu büyüklüğün ortaya çıkaracağı maliyet düzeyinin gerçek minimum olabilmesi için bilindiği gibi;

$$\frac{\partial^2 f(a)}{\partial a^2} \geq 0 \quad (3.3)$$

olması gerekmektedir ki, yukarıdaki denklemin bu şartı da sağlamaktadır. Modele dahil edilen araştırma bölgesinin, hiçbir kısıta bağlı olmadan, istenilen sayıda ve büyüklükte işletmelere ayrılabilmesi varsayılırsa, bölgenin toplam alanı, optimal işletme büyüklüğüne bölünür ve buradan optimal işletme sayısı (OİS) bulunabilir.

$$OİS = \frac{\text{Bölge Alanı}}{\text{Optimal Alan Büyüklüğü}} = \frac{349.438,4}{83.135,83} = 4,20 \cong 4$$



Bu büyüklük çalışma bölgesindeki tüm işletmeler için kabul edilmesi durumunda ise;

$$OİS = \frac{\text{Bölge Alanı}}{\text{Optimal Alan Büyüklüğü}} = \frac{3.866.929,6}{83.135,83} = 46,51 \cong 46$$

olarak hesaplanmaktadır. I. durum VZA'da etkin çıkan işletmelerin maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü Doğu Karadeniz Bölgesinin tamamı için değerlendirildiğinde bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısı 21'den 46'ya çıkmaktadır. Hesaplanan 83.135,83 ha. optimal işletme büyüklüğü (3.2.) nolu ortalama maliyet denkleminde yerine konarak, uygun büyüklüğe sahip bir orman işletmesinin sahip olacağı birim alandaki toplam gider düzeyi ( $BAT_G$ ) hesaplanmaktadır.

$$BAT_G = 1217,072 - 0,028765 \times 83.135,83 + 0,000000173 \times 83.135,83^2$$

$$BAT_G = 21,37$$

Dolayısıyla optimal büyüklükteki bir DOİ'nin toplam gideri ( $T_G$ ),  $a$  optimal işletme büyüklüğünü göstermek üzere,

$$T_G = a \times BAT_G$$

$$T_G = 83.135,83 \times 21,37$$

$$T_G = 1.776.612,68 \text{ TL}$$

olarak bulunmuştur.

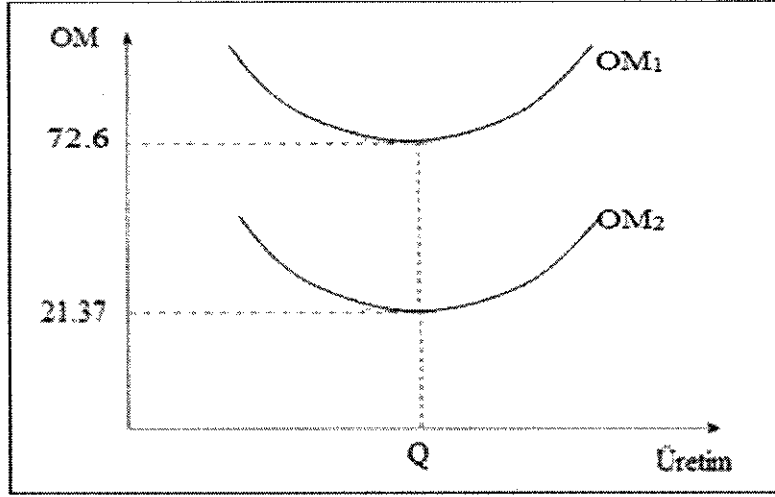
Bu hesaplamalara bağlı olarak, toplam bölge gideri ( $TB_G$ ) ve VZA'da etkin çıkan 4 DOİ'nin toplam giderlerinden elde edilebilecek tasarruf miktarı hesaplanmıştır.

$$TB_G = OİS \times T_G$$

$$TB_G = 4 \times 1.776.612,68$$

$$TB_G \cong 7.106.450,74 \text{ TL}$$

I. durum için gerçekleştirilen VZA analizinde yer alan DOİ'leri toplam harcamaları 25.616.043,6 TL'dir. Bu harcama miktarı işletme genel alanları 83.135,83 ha. olacak şekilde düzenlemesi durumunda 7.106.450,74 TL'ye düşmekte ve yaklaşık 18,5 milyon TL bir tasarruf sağlanmış olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Şekil 3.2.'de görüldüğü gibi ortalama maliyetler ve dolayısıyla toplam maliyetler % 72,2 oranında azalmaktadır.



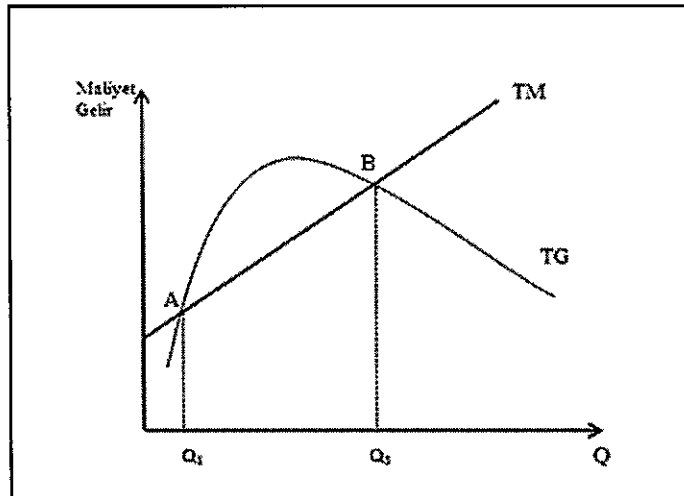
Şekil 3.2. OM fonksiyonundaki değişim

ha. olarak elde edilen optimal işletme büyüklüğünün, gerçekten de işletmenin başabaş noktaları arasında kalan kar alanına denk gelip gelmediğini test etmek amacıyla TG-TM yaklaşımından yararlanılmıştır. Bu anlamda TG ve TM fonksiyonları Şekil 3.3.'deki gibi modellenmiştir.

(3.4)

(3.5)

TG ve TM denklemlerine ilişkin oluşturulan modellemelerin Şekilsel gösterimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 3.3. Modellenen TG-TM fonksiyonları

4 DOİ için TG ve TM denklemlerine ilişkin modelleme sonuçları aşağıdaki gibidir.

$$\begin{array}{l} \text{TG} = 12,9288 + 0,0000588Q_{\text{satış}} - 0,00000000272 Q_{\text{satış}}^2 \\ t_h \quad (48.2) \quad \quad (6.45) \quad \quad (-3.7) \\ SD \quad (0.267909) \quad (9.11E - 08) \quad (7.36E - 11) \end{array}$$

ve

$$\begin{array}{l} \text{TM} = 14,01634 + 0,0000126Q_{\text{üretim}} \\ t_h \quad (35.02) \quad (3.54) \\ SD \quad (0.400207) \quad (3.26E - 06) \end{array}$$

Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin TM fonksiyonu için açıklayıcılık gücü  $R^2 = 0,36$  ve TG fonksiyonu için  $R^2 = 0,89$  olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey RESET testi uygulanmıştır. Modellenen TM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \beta_2 Q_{\text{üretim}}^2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 0,461448$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

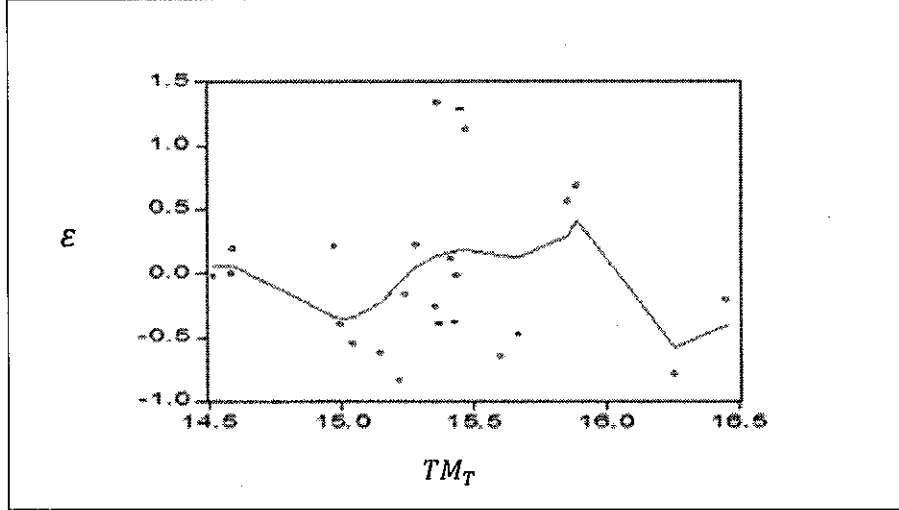
$X_h^2 < X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  kabul edilir. Tahmin edilen TM fonksiyonun doğrusal olarak modellenmesinde ve model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TM denkleminin doğrusal olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu doğrusal TM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TM_T$ ) ile TM denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.4.  $TM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.4. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 2,670211$  ve anlamlılık düzeyi 0,098071 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modelinde spesifikasyon doğrudur ve TM'nin doğrusal olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 2,993196 ve anlamlılık düzeyi 0,223891 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Benzer şekilde modellenen TG fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \beta_2 Q_{satış}^2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TG fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TG fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,\alpha}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$\chi_h^2 = n \cdot R^2 = 9,4854$$

$$\chi_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

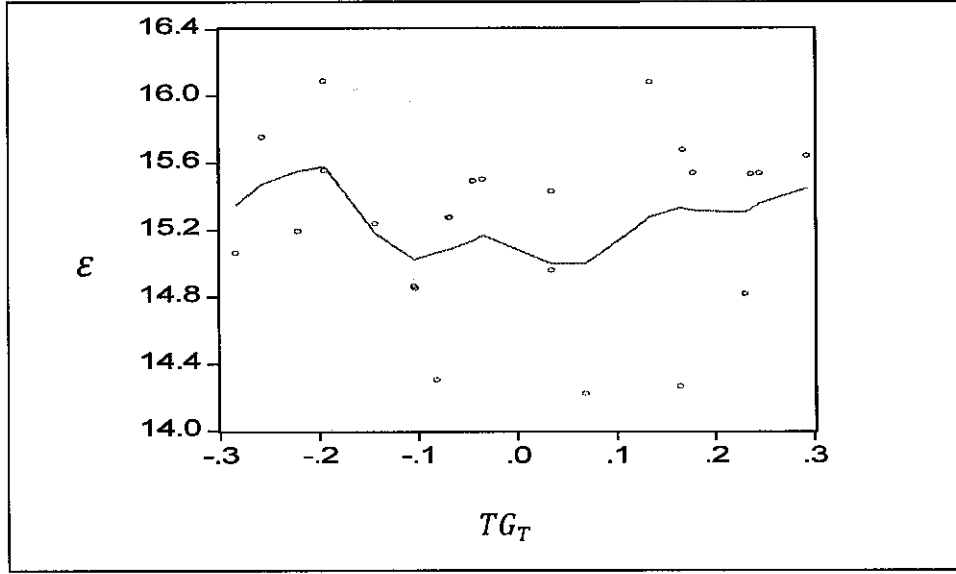
$\chi_h^2 > \chi_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen TG fonksiyonun parabol olarak modellenmesinde ve model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TG denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik TG fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TG_T$ ) ile TG denkleminin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekline yararlanılmıştır.



Şekil 3.5.  $TG_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.5. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 1,275978$  ve anlamlılık düzeyi 0,302020 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG modelinde spesifikasyon doğrudur ve TG'in parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 4,574468 ve anlamlılık düzeyi 0,333809 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

İkinci aşamada Şekil 3.3.'de başabaş noktalarındaki (A ve B) üretim miktarlarını belirlemek amacıyla TG fonksiyonu TM fonksiyonuna eşitlenmiştir. Buna göre;

$$TG = TM$$

$$12,9288+0,0000588Q_{\text{satış}}-0,000000000272 Q_{\text{satış}}^2=14,01634+0,0000126Q_{\text{üretim}}$$

$$0,000000000272Q^2 - 0,0000462Q + 1,08754 = 0$$

fonksiyonu elde edilmiştir.. İkinci dereceden bir denklem olan bu fonksiyonun kökleri

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ ile hesaplanmıştır.}$$

$$Q_{1,3} = \frac{-(-0,0000462) \pm \sqrt{(-0,0000462)^2 - 4 \times 0,000000000272 \times 1,08754}}{2 \times 0,000000000272}$$

$$Q_1 = 28.232,5 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 141.620,3 \text{ m}^3$$

Başabaş noktaları olan A ve B noktalarındaki üretim miktarı sırasıyla 28.232,5 m<sup>3</sup> ve 141.620,3 m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Optimal işletme büyüklüğü olarak hesaplanan 83.135,83 ha.'nın, başabaş noktalarındaki 28.232,5 m<sup>3</sup> ve 141.620,3 m<sup>3</sup> olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü arasında olup olmadığı da test edilmiştir. Bu amaçla elde edilen Q<sub>1</sub>, Q<sub>3</sub> değerleri TM fonksiyonunda yazılarak iki üretim düzeyi için TM değeri hesaplanmıştır.

$$TM=14,01634+0,0000126Q_{\text{üretim}}$$

$$TM_1 = 14,37$$

$$TM_3 = 15,80$$

Elde edilen TM değerleri işletme alanları ortalamasına bölünerek OM değerleri bulunmuştur.

$$OM_1 = 0,0001644$$

$$OM_3 = 0,0001808$$

Başabaş noktalarının her birine denk gelen bu OM değerleri, OM denkleminde yerine konularak her bir üretim düzeyindeki alan büyüklükleri hesap edilmiştir.

$$OM_1 = 1217,072 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$0,0001644 = 1217,071 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$0 = 1217,0708356 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$Q_{11,12} = \frac{-(-0,028765) \pm \sqrt{(-0,028765)^2 - 4 \times 0,000000173 \times 1217,0708356}}{2 \times 0,000000173}$$

Etkin çıkan 4 DOİ'nin giderlerinin yüksek olmasından dolayı tahmin edilen OM denkleminin sabit değeri bir başka deyişle bu işletmelerin ortalama sabit maliyet değerleri çok yüksek olduğundan denklemin kökleri elde edilememiştir. Bu nedenle 83.135,83 ha olan optimal işletme büyüklüğünün başabaş noktaları arasında kalan kar alanında yer alıp almadığı ortaya koyulamamıştır. Buna göre 28.232,5 m<sup>3</sup> ve 141.620,3 m<sup>3</sup> olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü elde edilememiştir.

### 3.2.2. II. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

I. duruma ek olarak işletmelerin toplam gelirlerine arazi tahsis bedelleri ve indirimli satışlar altında hesaplanan değerler eklenmiştir. Yapılan VZA'da 5 DOİ (Akkuş, Mesudiye, Artvin, Ardanuç ve Sürmene) etkin çıkmasına rağmen bu işletmeler için anlamlı bir OM fonksiyonu elde edilememiştir.

### 3.2.3. III. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

III. durumda, II. duruma ek olarak DOİ'lerin karma-genel-özel bütçe giderleri hesaplanarak gider bölümüne eklenmiştir. Yapılan VZA sonucunda 4 DOİ (Akkuş, Mesudiye, Artvin, Ardanuç) etkin çıkmıştır. 3.2.1. bölümdeki hesaplama benzer şekilde EKK yöntemi kullanılarak,

$$OM = f(a) = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2$$

denklemini 4 DOİ'nin alanlarına göre tahmin edilmiştir. Denklemin, alan değişkenine göre tahmininde parametreler,

$$OM = 1304,124 - 0,030653 a + 0,000000184 a^2$$

$t_h$	(4.55)	(-4.61)	(4.92)
$SD$	(286.53)	(0.006645)	(3.74E - 08)



şeklinde hesaplanmıştır. Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0.01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) ise 0,72 olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey RESET testi uygulanmıştır. Modellenen OM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 a + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2 + \varepsilon_2$$

$a$  : İşletme Genel Alanı

$H_0$  hipotezi modellenen OM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise OM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda elde edilen  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,\alpha}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 12,87$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

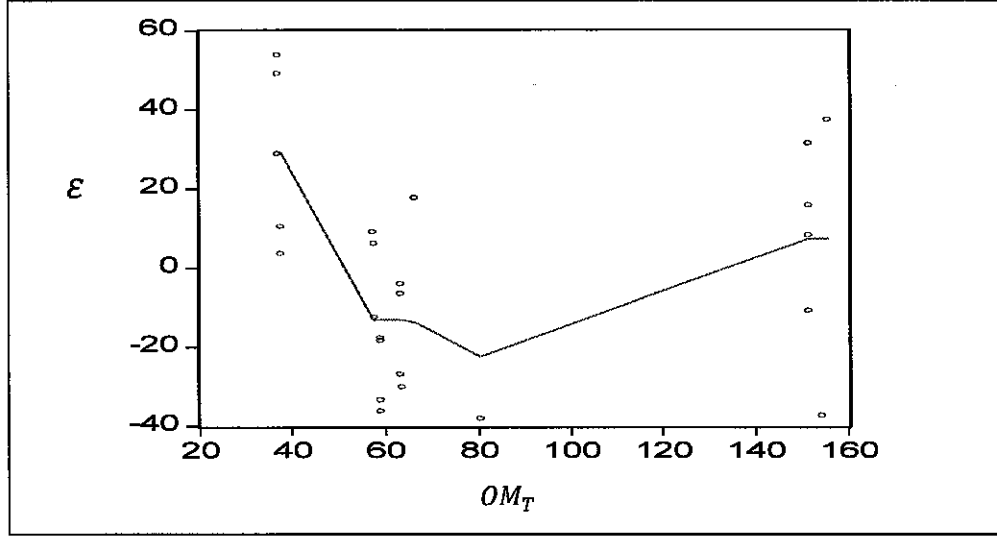
$X_h^2 > X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen OM fonksiyonun doğrusal değil parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen OM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen OM denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin oluşturulan  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri  $OM_T$  ile OM denkleminin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliyle ilişkilendirilmiştir.



Şekil 3.6.  $OM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.6. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 2,756145$  ve anlamlılık düzeyi 0,0724130 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modelinde spesifikasyon doğrudur ve OM'nin parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamındaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 6,736278 ve anlamlılık düzeyi 0,150499 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren 4 DOİ için, işletmelerin birim alandaki maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü hesaplanması için oluşturulan OM fonksiyonunun birinci türevi alınarak,

$$\frac{\partial f(n)}{\partial n} = -0,030653 + 2 \times 0,000000184 a = 0$$

$$a = \frac{0,030653}{0,000000368} = 83.296,19$$

olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde işletmelerin birim alandaki maliyetini minimize eden optimal işletme büyüklüğü 83.296,19 ha.'dır. Ancak bu büyüklüğün ortaya çıkaracağı maliyet düzeyinin gerçek minimum olabilmesi için bilindiği gibi;

$$\frac{\partial^2 f(a)}{\partial a^2} \geq 0$$

olması gerekmektedir ki, yukarıdaki denklem bu şartı sağlamaktadır.

Modele dahil edilen araştırma bölgesinin, hiçbir kısıta bağlı olmadan, istenilen sayıda ve büyüklükte işletmelere ayrılabilmesi varsayılırsa, bölgenin toplam alanı optimal alan büyüklüğüne bölünür ve buradan optimal işletme sayısı (OİS) bulunabilir.

$$OİS = \frac{\text{Bölge Alanı}}{\text{Optimal Alan Büyüklüğü}} = \frac{349.438,4}{83.296,19} = 4,19 \cong 4$$

Bu büyüklük çalışma bölgesindeki tüm işletmeler için kabul edilmesi durumunda ise;

$$OİS = \frac{\text{Bölge Alanı}}{\text{Optimal Alan Büyüklüğü}} = \frac{3.866.929,6}{83.296,19} = 46,42 \cong 46$$

olarak hesaplanmaktadır. III. durum VZA'da etkin çıkan işletmelerin maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü Doğu Karadeniz Bölgesinin tamamı için değerlendirildiğinde bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısı I. duruma benzer şekilde 21'den 46'ya çıkmaktadır.

Hesaplanan 83.296,19 ha. optimal işletme büyüklüğü ortalama maliyet denkleminde yerine koyularak, uygun büyüklüğe sahip bir orman işletmesinin sahip olacağı birim alandaki toplam gider düzeyi ( $BAT_G$ ) hesaplanmaktadır.

$$BAT_G = 1304,124 - 0,030653 \times 83.296,19 + 0,000000184 \times 83.296,19^2$$

$$BAT_G = 27,48$$

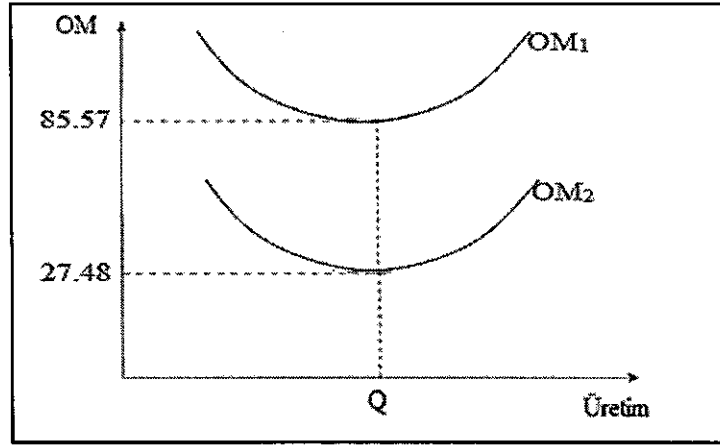
Dolayısıyla optimal büyüklükteki bir DOİ'nin toplam gideri ( $T_G$ ),  $a$  optimal işletme büyüklüğünü göstermek üzere,

olarak bulunmuştur.

Bu hesaplamalara bağlı olarak, toplam bölge gideri ( ) ve VZA'da etkin çıkan 4 DOI'nin toplam giderlerinden elde edilebilecek tasarruf miktarı hesaplanmıştır.

TL

III. durum için gerçekleştirilen VZA analizinde yer alan DOI'lerin toplam harcamaları 29.903.601 TL'dir. Bu harcama miktarı işletme genel alanları ha. olacak şekilde düzenlenmesi durumunda TL'ye düşmekte ve yaklaşık 20 milyon TL'nin üzerinde bir tasarruf sağlanmış olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Şekil 3.7.'de görüldüğü gibi ortalama maliyetler ve dolayısıyla toplam maliyetler % 69,3 oranında azalmaktadır.



Şekil 3.7. OM fonksiyonundaki değişim

ha. olarak elde edilen optimal işletme büyüklüğünün, gerçekten de işletmenin başabaş noktaları arasında kalan kar alanına denk gelip gelmediğini test etmek amacıyla Toplam Gelir-Toplam Maliyet Yaklaşımından yararlanılmıştır. Bu anlamda TG ve TM fonksiyonları aşağıdaki gibi modellenmiştir.

$$TG = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{satış}} + \beta_2 Q_{\text{satış}}^2$$

$$TM = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}}$$

TG ve TM denklemlerine ilişkin tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir.

$$TG = 13,64159 + 0,0000467 Q_{\text{satış}} - 0,000000000209 Q_{\text{satış}}^2$$

$t_h$	(48.39)	(4.87)	(-2.7)
$SD$	(0.281894)	(9.58E - 06)	(7.74E - 11)

ve

$$TM = 14,36566 + 0,0000111 Q_{\text{üretim}}$$

$t_h$	(36.92)	(3.21)
$SD$	(0.389077)	(3.46E - 06)

Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin TM fonksiyonu için açıklayıcılık gücü  $R^2 = 0,31$  ve TG fonksiyonu için  $R^2 = 0,84$  olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey RESET testi uygulanmıştır. Modellenen TM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \beta_2 Q_{\text{üretim}}^2 + \varepsilon_2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,\alpha}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 0,188064$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

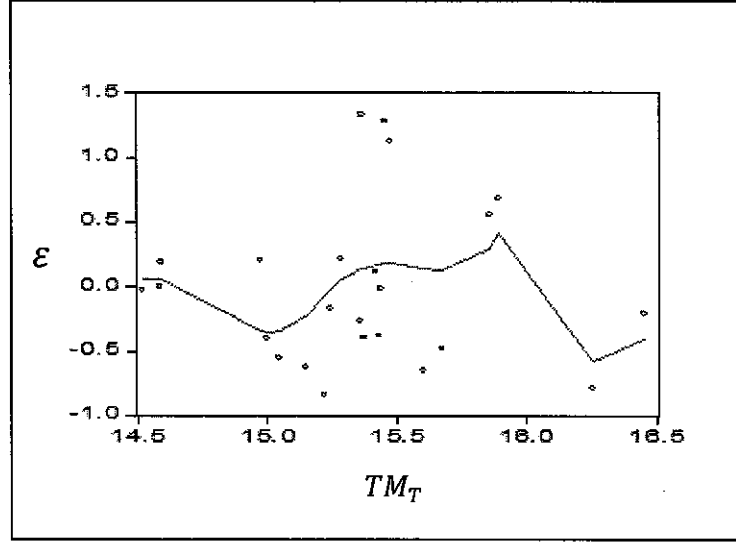
$X_h^2 < X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  kabul edilir. Tahmin edilen TM fonksiyonun doğrusal olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen TM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TM denkleminin doğrusal olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu doğrusal TM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TM_T$ ) ile TM denklemine ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.8.  $TM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.8. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 2,670211$  ve anlamlılık düzeyi 0,098071 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modelinde spesifikasyon doğrudur ve TM'nin doğrusal olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 2,983201 ve anlamlılık düzeyi 0,225012 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Benzer şekilde modellenen TG fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{satış}} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{satış}} + \beta_2 Q_{\text{satış}}^2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TG fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TG fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 6,18$$

$$X_{\text{tablo}}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

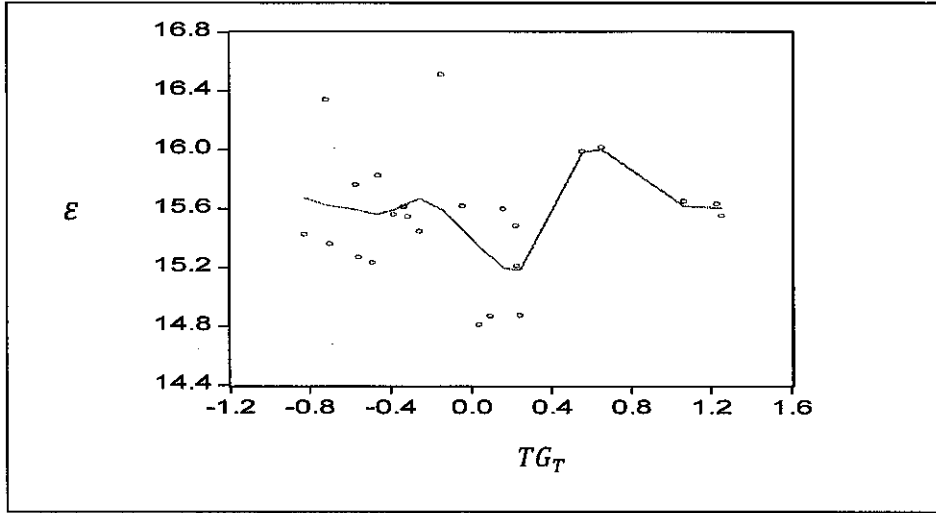
$\chi_h^2 > X_{\text{tablo}}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen TG fonksiyonun parabol olarak modellenmesinde ve model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TG denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik TG fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TG_T$ ) ile TG denkleminin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) grafiğinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.9.  $TG_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.9. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 1,129001$  ve anlamlılık düzeyi 0,343114 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG modelinde spesifikasyon doğrudur ve TG'in parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 2,983201 ve anlamlılık düzeyi 0,225012 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

İkinci aşamada Şekil 3.2.'de başabaş noktalarındaki (A ve B) üretim miktarlarını belirlemek amacıyla TG fonksiyonu TM fonksiyonuna eşitlenmiştir. Buna göre;



$$TG = TM$$

$$13,64159 + 0,0000467Q_{\text{satış}} - 0,000000000209 Q_{\text{satış}}^2 = 14,36566 + 0,0000111Q_{\text{üretim}} - 0,000000000209Q^2 + 0,0000356Q - 0,72407 = 0$$

fonksiyonu elde edilmiştir. İkinci dereceden bir denklem olan bu fonksiyonun kökleri

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ ile hesaplanmıştır.}$$

$$Q_{1,3} = \frac{-(0,0000356) \pm \sqrt{(0,0000356)^2 - 4 \times (-0,000000000209) \times (-0,72407)}}{2 \times (-0,000000000209)}$$

$$Q_1 = 23.612,2 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 146.722,7 \text{ m}^3$$

Başabaş noktaları olan A ve B noktalarındaki üretim miktarı sırasıyla  $23.612,2 \text{ m}^3$  ve  $146.722,7 \text{ m}^3$  olarak bulunmuştur. Optimal işletme büyüklüğü olarak hesaplanan  $83296.19 \text{ ha.}'\text{nın}$ , başabaş noktalarındaki sırasıyla  $23.612,2 \text{ m}^3$  ve  $146.722,7 \text{ m}^3$  olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü arasında olup olmadığı da test edilmiştir. Bu amaçla elde edilen  $Q_1, Q_3$  değerleri TM fonksiyonunda yazılarak iki üretim düzeyi için TM değeri hesaplanmıştır.

$$TM = 14,36566 + 0,0000111Q_{\text{üretim}}$$

$$TM_1 = 14,62$$

$$TM_3 = 15,99$$

Elde edilen TM değerleri işletme alanları ortalamasına bölünerek OM değerleri bulunmuştur.

$$OM_1 = 0,0001673$$

$$OM_3 = 0,0001830$$

Başabaş noktalarının her birine denk gelen bu OM değerleri, OM denkleminde yerine konularak her bir üretim düzeyindeki alan büyüklükleri hesap edilmiştir.

$$OM_1 = 1304,124 - 0,030653 a + 0,000000184 a^2$$

$$0,00001673 = 1304,124 - 0,030653 a + 0,000000184 a^2$$

$$0 = 1217,0708356 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$Q_{11,12} = \frac{-(-0,030653) \pm \sqrt{(-0,030653)^2 - 4 \times 0,000000184 \times 1217,0708356}}{2 \times 0,000000184}$$

Etkin çıkan 4 DOİ'nin giderlerinin yüksek olmasından dolayı tahmin edilen OM denkleminin sabit değeri bir başka deyişle bu işletmelerin ortalama sabit maliyet değerleri çok yüksek olduğundan denklemin kökleri elde edilememiştir. Bu nedenle 83.296,19 ha olan optimal işletme büyüklüğünün başabaş noktaları arasında kalan kar alanında yer alıp almadığı ortaya konulamamıştır. Buna göre 23.612,2 m<sup>3</sup> ve 146.722,7 m<sup>3</sup> olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü elde edilememiştir.

### 3.2.4 IV. Durum VZA'ya Göre Hesaplanan Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

IV. durumda, III. duruma ek olarak DOİ'lerin sağlamış olduğu ve muhasebe kayıtlarına yansımayan ekolojik fonksiyonların parasal değerleri hesaplanarak toplam gelirlerine eklenmiştir. Yapılan VZA 6 DOİ (Akkuş, Mesudiye, Artvin, Ardanuç, Sürmene ve Yusufeli) etkin çıkmasına rağmen bu işletmeler için anlamlı bir OM fonksiyonu elde edilememiştir.

### 3.2.5. I. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

Bölgede faaliyet gösteren 21 DOİ'nin verilerinden hareketle 2.2.5. bölümünde anlatıldığı gibi EKK yöntemi kullanılarak,

$$OM = f(a) = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2$$

denklemini 21 DOİ'nin alanlarına göre tahmin edilmiştir. Denklemin, alan değişkenine göre tahmininde parametreler,

$$OM = 73,30070 - 0,000319 a + 0,000000000261 a^2$$

$t_h$	(4.50)	(-2.54)	(2.13)
$SD$	(16.257)	(0.000125)	(1.22E - 10)

şeklinde hesaplanmıştır. Yatay kesit verileriyle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) ise 0,31 olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpımı (LM) testi ve Ramsey RESET testi uygulanmıştır. Modellenen OM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur.

Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 a + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2 + \varepsilon_2$$

$a$  : İşletme Genel Alanı

$H_0$  hipotezi modellenen OM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise OM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda elde edilen  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 4,2441$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

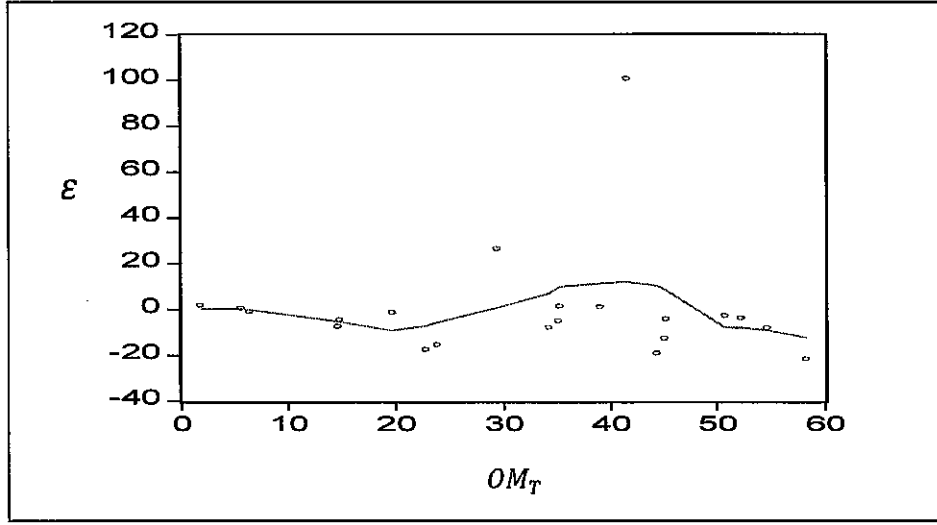
$X_h^2 > X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen OM fonksiyonun doğrusal değil parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen OM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen OM denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin oluşturulan  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri  $OM_T$  ile OM denkleminin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekline yararlanılmıştır.



Şekil 3.10.  $OM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.10. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 1,101311$  ve anlamlılık düzeyi 0,356359 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modelinde spesifikasyon doğrudur ve OM'nin parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 1,578469 ve anlamlılık düzeyi 0,812657 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren 4 DOİ için, işletmelerin birim alandaki maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü hesaplanması için oluşturulan OM fonksiyonunun birinci türevi alınarak,

$$\frac{\partial f(a)}{\partial a} = -0,000319 + 2 \times 0,000000000261 a = 0$$

$$a = \frac{0,000319}{0,000000000522} = 611.111,1$$

olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde işletmelerin birim alandaki maliyetini minimize eden optimal işletme büyüklüğü 611.111,1 ha.'dır. Ancak bu büyüklüğün ortaya çıkaracağı maliyet düzeyinin gerçek minimum olabilmesi için bilindiği gibi;

$$\frac{\partial^2 f(a)}{\partial a^2} \geq 0$$

olması gerekmektedir ki, yukarıdaki denklem bu şartı sağlamaktadır.

Modele dahil edilen araştırma bölgesinin, hiçbir kısıta bağlı olmadan, istenilen sayıda ve büyüklükte işletmelere ayrılabilceği varsayılırsa, bölgenin toplam alanı optimal işletme büyüklüğüne bölünür ve buradan optimal işletme sayısı (OİS) bulunabilir.

$$OİS = \frac{\text{Bölge Alanı}}{\text{Optimal Alan Büyüklüğü}} = \frac{3.866.929,6}{611.111,1} = 6,32 \cong 6$$

I. durum da işletmelerin maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü Doğu Karadeniz Bölgesinin tamamı için değerlendirildiğinde bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısı 21'den 6'ya düşmektedir.

611.111,1 ha. olarak elde edilen optimal işletme büyüklüğünün, gerçekten de işletmenin başabaş noktaları arasında kalan kar alanına denk gelip gelmediğini test etmek amacıyla Toplam Gelir-Toplam Maliyet Yaklaşımından yararlanılmıştır. Bu anlamda TG ve TM fonksiyonları aşağıdaki gibi modellenmiştir.

$$TG = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{satış}} + \beta_2 Q_{\text{satış}}^2$$

$$TM = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}}$$

21 DOİ için TG ve TM denklemlerine ilişkin tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir.

$$TG = 12.51141 + 0.0000946 Q_{\text{satış}} - 0.000000000731 Q_{\text{satış}}^2$$

$t_h$	(67.9)	(9.06)	(-4.52)
SD	(0.184020)	(1.17E - 05)	(1.62E - 11)

ve

$$TM = 14.04816 + 0.0000151 Q_{\text{üretim}}$$

$t_h$	(77.90)	(5.72)
SD	(0.180328)	(2.65E - 06)

Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin TM fonksiyonu için açıklayıcılık gücü  $R^2 = 0,63$  ve TG fonksiyonu için  $R^2 = 0,91$  olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey RESET testi uygulanmıştır. Modellenen TM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \beta_2 Q_{\text{üretim}}^2 + \varepsilon_2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 1,094793$$

$$X_{\text{tablo}}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

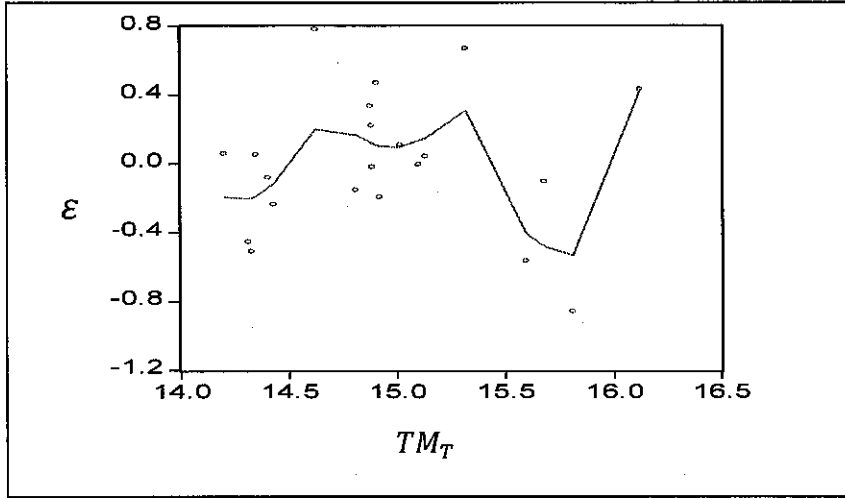
$X_h^2 < X_{\text{tablo}}^2$  olduğundan  $H_0$  kabul edilir. Tahmin edilen TM fonksiyonun doğrusal olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen TM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TM denkleminin doğrusal olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu doğrusal TM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TM_T$ ) ile TM denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliyle yararlanılmıştır.



Şekil 3.11.  $TM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.11. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 2,670211$  ve anlamlılık düzeyi 0,098071 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modelinde spesifikasyon doğrudur ve TM'nin doğrusal olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 2,482094 ve anlamlılık düzeyi 0,289081 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Benzer şekilde modellenen TG fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \beta_2 Q_{satış}^2 + e_2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TG fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TG fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $\chi^2_{m-k,a}$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$\chi^2_h = n \cdot R^2 = 11,16$$

$$\chi^2_{tablo} = \chi^2_{m-k,0.90} = \chi^2_{3-2,0.90} = 2,71$$

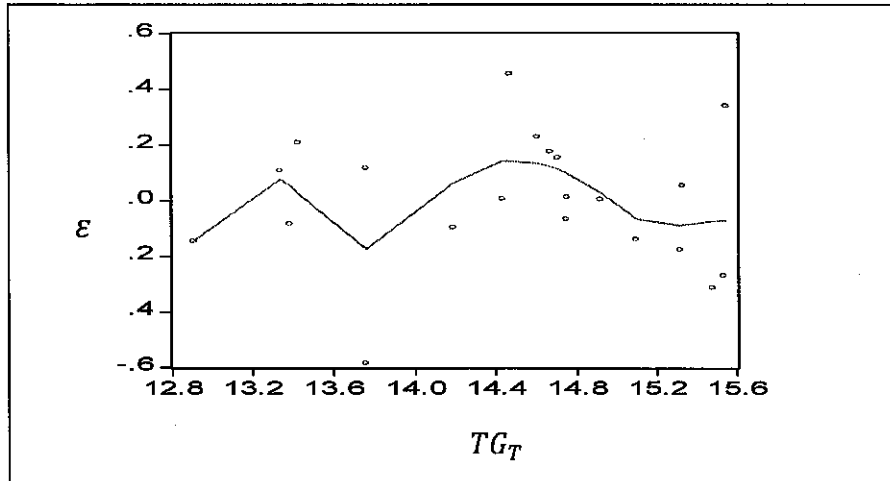
$\chi^2_h > \chi^2_{tablo}$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen TG fonksiyonun parabol olarak modellenmesinde ve model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TG denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik TG fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TG_T$ ) ile TG denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.12.  $TG_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı



Şekil 3.12. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 3,497675$  ve anlamlılık düzeyi 0,054934 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modelinde spesifikasyon doğrudur ve TG'in parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 3,835428 ve anlamlılık düzeyi 0,428736 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

İkinci aşamada Şekil 3.2.'de gösterilen başabaş noktalarındaki (A ve B) üretim miktarlarını belirlemek amacıyla TG fonksiyonu TM fonksiyonuna eşitlenmiştir. Buna göre;

$$TG = TM$$

$$12,51141 + 0,0000946Q_{\text{satış}} - 0,000000000731 Q_{\text{satış}}^2 = 14,04816 + 0,0000151Q_{\text{üretim}} - 0,000000000731Q^2 + 0,0000795Q - 1,53675 = 0$$

fonksiyonu elde edilir. İkinci dereceden bir denklem olan bu fonksiyonun kökleri

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ ile hesaplanmıştır.}$$

$$Q_{1,3} = \frac{-(0,0000795) \pm \sqrt{(0,0000795)^2 - 4 \times (-0,000000000731) \times (-1,53675)}}{2 \times (-0,000000000731)}$$

$$Q_1 = 25.142,9 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 83.612,1 \text{ m}^3$$

Başabaş noktaları olan A ve B noktalarındaki üretim miktarı sırasıyla  $25.142,9 \text{ m}^3$  ve  $83.612,1 \text{ m}^3$  olarak bulunmuştur. Optimal işletme büyüklüğü olarak hesaplanan  $611.111,1$

ha.'nın, başabaş noktalarındaki 25.142,9 m<sup>3</sup> ve 83.612,1 m<sup>3</sup> olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü arasında olup olmadığı da test edilmiştir. Bu amaçla elde edilen  $Q_1, Q_3$  değerleri TM fonksiyonunda yazılarak iki üretim düzeyi için TM değeri hesaplanmıştır.

$$TM=14,04816+0,0000151Q_{\text{üretim}}$$

$$TM_1= 14,42$$

$$TM_3= 15,31$$

Elde edilen TM değerleri işletme alanları ortalamasına bölünerek OM değerleri bulunmuştur.

$$OM_1= 0,00007831$$

$$OM_3= 0,00008314$$

Başabaş noktalarının her birine denk gelen bu OM değerleri, OM denkleminde yerine konularak her bir üretim düzeyindeki işletme büyüklükleri hesap edilmiştir.

$$OM_1 = 73,30070 - 0,000319 a + 0,000000000261 a^2$$

$$0,00007831 = 73,30070 - 0,000319 a + 0,000000000261 a^2$$

$$0 = 73,3006216 - 0,000319 a + 0,000000000261 a^2$$

$$Q_{1.1,1.2} = \frac{-(-0,000319) \pm \sqrt{(-0,000319)^2 - 4 \times 0,000000000261 \times 73,3006216}}{2 \times 0,000000000261}$$

$$Q_{1.1,1.2} = 306.789,7 - 915.432,4 \text{ ha.}$$

$$Q_{3.1,3.2} = 306.785 - 915.437,2 \text{ ha.}$$

I. durumda 21 DOİ için yapılan analizlere göre optimal işletme büyüklüğünün 306.785 ha. - 915.432,4 ha. arasında olması gerekmektedir. OM ile hesap edilen 611.111,1 ha. optimal işletme büyüklüğünün elde edilen alan aralıkları içinde kaldığı tespit edilmiştir.

### 3.2.6. II. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

II. durum için 21 DOİ'nin gelir bölümlerine arazi tahsis bedelleri ve indirimli satışlar altında hesaplanan değerler eklenmiştir. Ancak II. durum için tahmin edilen OM fonksiyonu değişken değerleriyle birlikte birinci durumun aynısı çıkmıştır.

### 3.2.7. III. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

III. durumda, ikinci duruma ek olarak DOİ'lerin karma-genel ve özel bütçe giderleri hesaplanarak toplam giderlerine eklenmiştir. I. durumdaki hesaplamaya benzer şekilde bölgede faaliyet gösteren 21 DOİ'nin işletmelerin verilerinden hareketle EKK yöntemi kullanılarak,

$$OM = f(a) = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2$$

denklemini 21 DOİ'nin alanlarına göre tahmin edilmiştir. Denklemin, alan değişkenine göre tahmininde parametreler,

$$OM = 90.08348 - 0.000376 a + 0.000000000303 a^2$$

$t_h$	(5.09)	(-2.76)	(2.28)
$SD$	(17.6657)	(0.000136)	(1.33E - 10)

şeklinde hesaplanmıştır. Yatay kesit verileriyle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) ise 0,35 olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpımı (LM) testi ve Ramsey RESET testi uygulanmıştır. Modellenen OM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur.

Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2 + \varepsilon_2$$

$a$  : İşletme Genel Alanı

$H_0$  hipotezi modellenen OM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise OM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n.R^2 = 4,71$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

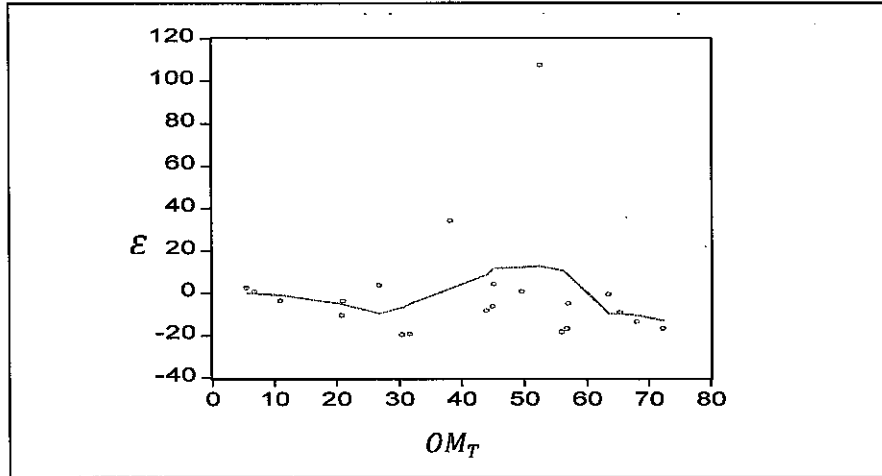
$X_h^2 > X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen OM fonksiyonun doğrusal değil parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen OM denkleminin model spesifikasyonun da herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen OM denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınımlanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin oluşturulan  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri  $OM_T$  ile OM denkleminin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliyle yararlanılmıştır.



Şekil 3.13.  $OM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.13. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{1st} = 0,964240$  ve anlamlılık düzeyi  $0,402358$  olarak

hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modelinde spesifikasyon doğrudur ve OM'nin parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığını tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 1,674741 ve anlamlılık düzeyi 0,795301 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren 4 DOİ için, işletmelerin birim alandaki maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü hesaplanması için oluşturulan OM fonksiyonunu birinci türevi alınmıştır,

$$\frac{\partial f(a)}{\partial a} = -0,000376 + 2 \times 0,000000000303 a = 0$$

$$a = \frac{0,000376}{0,000000000606} = 620.462,04 \text{ ha.}$$

olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde işletmelerin birim alandaki maliyetini minimize eden optimal alan büyüklüğü 620.462,04 ha.'dır. Ancak bu büyüklüğün ortaya çıkaracağı maliyet düzeyinin gerçek minimum olabilmesi için bilindiği gibi;

$$\frac{\partial^2 f(a)}{\partial a^2} \geq 0$$

olması gerekmektedir ki, yukarıdaki denklem bu şartı sağlamaktadır.

Modele dahil edilen araştırma bölgesinin, hiçbir kısıta bağlı olmadan, istenilen sayıda ve büyüklükte işletmelere ayrılabilmesi varsayılırsa, bölgenin toplam alanı optimal işletme büyüklüğüne bölünür ve buradan optimal işletme sayısı (OİS) bulunabilir.

$$OİS = \frac{\text{Bölge Alanı}}{\text{Optimal Alan Büyüklüğü}} = \frac{3.866.929,6}{620.462,04} = 6,23 \cong 6$$

III. durum da DOİ'lerin maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü Doğu Karadeniz Bölgesinin tamamı için değerlendirildiğinde bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısı 21'den 6'ya düşmektedir.

620.462,04 ha. olarak elde edilen optimal işletme büyüklüğünün, gerçekten de işletmenin başabaş noktaları arasında kalan kar alanına denk gelip gelmediğini test etmek amacıyla Toplam Gelir-Toplam Maliyet Yaklaşımından yararlanılmıştır. Bu anlamda TG ve TM fonksiyonları aşağıdaki gibi modellenmiştir.

$$TG = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{satış}} + \beta_2 Q_{\text{satış}}^2$$

$$TM = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}}$$

denklemleri 21 DOİ için EKK yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir.

21 DOİ için TG ve TM denklemlerine ilişkin tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir.

$$TG = 13,24522 + 0,0000736 Q_{\text{satış}} - 0,00000000522 Q_{\text{satış}}^2$$

$t_h$	(73.8)	(6.43)	(-3.31)
$SD$	(0.179434)	(1.14E - 05)	(1.58E - 10)

ve

$$TM = 14,57463 + 0,0000119 Q_{\text{üretim}}$$

$t_h$	(88.12)	(4.89)
$SD$	(0.165384)	(2.43E - 06)

Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0.01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin TM fonksiyonu için açıklayıcılık gücü  $R^2 = 0,55$  ve TG fonksiyonu için  $R^2 = 0,89$  olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey Reset testi uygulanmıştır. TM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \beta_2 Q_{\text{üretim}}^2 + \varepsilon_2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n.R^2 = 0,696108$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

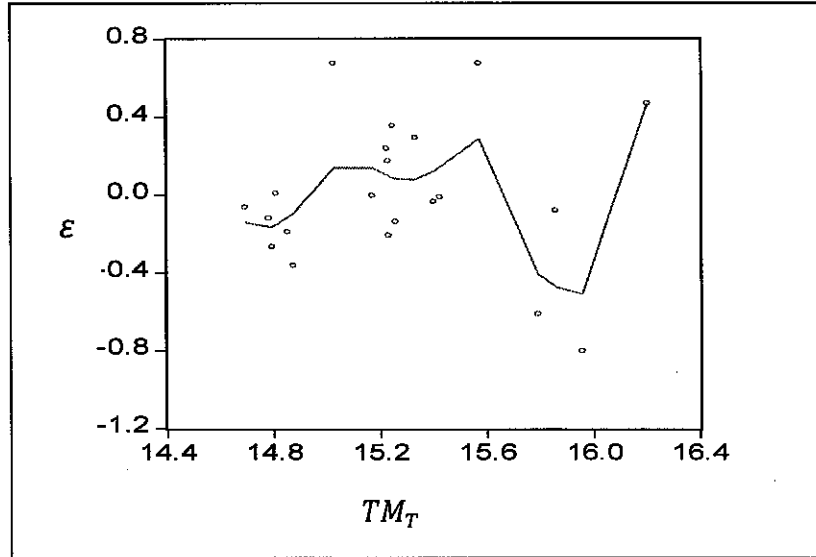
$X_h^2 < X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  kabul edilir. Tahmin edilen TM fonksiyonun doğrusal olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen TM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TM denkleminin doğrusal olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu doğrusal TM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TM_T$ ) ile TM denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.14.  $TM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.14. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı

değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 2,560415$  ve anlamlılık düzeyi 0,106661 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modelinde spesifikasyon doğrudur ve TM'nin doğrusal olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 5,012767 ve anlamlılık düzeyi 0,081563 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

Benzer şekilde modellenen TG fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \beta_2 Q_{satış}^2 + \varepsilon_2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TG fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TG fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 2,88$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

$\chi_h^2 > \chi_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen TG fonksiyonun parabol olarak modellenmesinde ve model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

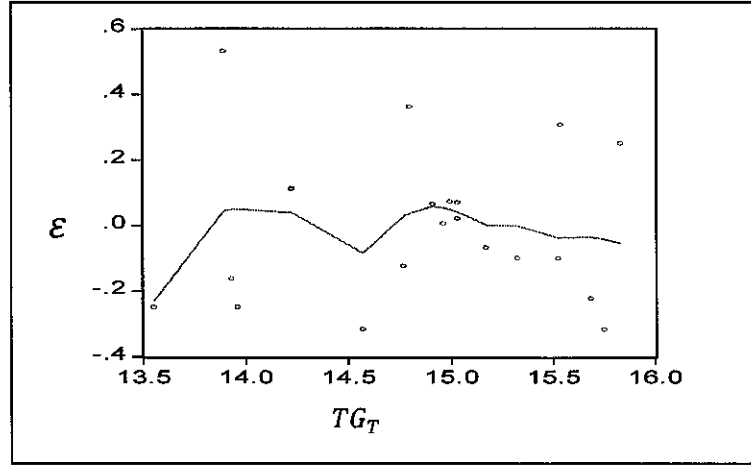
LM testine göre, tahmin edilen TG denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik TG fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.



$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TG_T$ ) ile TG denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliyle yararlanılmıştır.



Şekil 3.15.  $TG_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.15. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey Reset testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 0,892153$  ve anlamlılık düzeyi 0,429205 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG modelinde spesifikasyon doğrudur ve TG'in parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 4,748945 ve anlamlılık düzeyi 0,314040 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

İkinci aşamada Şekil 3.2.'de gösterilen başabaş noktalarındaki (A ve B) üretim miktarlarını belirlemek amacıyla TG fonksiyonu TM fonksiyonuna eşitlenmiştir. Buna göre;

$$TG = TM$$

$$13,24522 + 0,0000736Q_{\text{satış}} - 0,000000000522 Q_{\text{satış}}^2 = 14,57463 + 0,0000119Q_{\text{üretim}} - 0,000000000522Q^2 + 0,0000617Q - 1,32941 = 0$$

Fonksiyonu elde edilir. İkinci dereceden bir denklem olan bu fonksiyonun kökleri

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ ile hesaplanmıştır.}$$

$$Q_{1,3} = \frac{-(0,0000617) \pm \sqrt{(0,0000617)^2 - 4 \times (-0,000000000522) \times (-1,32941)}}{2 \times (-0,000000000522)}$$

$$Q_1 = 28.342,4 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 89.856,7 \text{ m}^3$$

Başabaş noktaları olan A ve B noktalarındaki üretim miktarı sırasıyla 28.342,4 m<sup>3</sup> ve 89.856,7 m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Optimal işletme büyüklüğü olarak hesaplanan 620.462,04 ha.'nın, başabaş noktalarındaki 28.342,4 m<sup>3</sup> ve 89.856,7 m<sup>3</sup> olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü arasında olup olmadığı da test edilmiştir. Bu amaçla elde edilen  $Q_1$ ,  $Q_3$  değerleri TM fonksiyonunda yazılarak iki üretim düzeyi için TM değeri hesaplanmıştır.

$$TM = 14,57463 + 0,0000119Q_{\text{üretim}}$$

$$TM_1 = 14,91$$

$$TM_3 = 15,61$$

Elde edilen TM değerleri işletme alanları ortalamasına bölünerek OM değerleri bulunmuştur.

$$OM_1 = 0,00008097$$

$$OM_3 = 0,00008477$$

Başabaş noktalarının her birine denk gelen bu OM değerleri, OM denkleminde yerine konularak her bir üretim düzeyindeki alan büyüklükleri hesap edilmiştir.

$$OM_1 = 90,08348 - 0,000376 a + 0,000000000303 a^2$$

$$0,000008097 = 90,08348 - 0,000376 a + 0,000000000303 a^2$$

$$0 = 90,083339 - 0,000376 a + 0,000000000303 a^2$$

$$Q_{1.1.1,2} = \frac{-(-0,000376) \pm \sqrt{(-0,000376)^2 - 4 \times 0,000000000303 \times 90,083339}}{2 \times 0,000000000303}$$

$$Q_{1.1.1,2} = 324.373,5 - 916.550,5 \text{ ha.}$$

$$Q_{3.1,3,2} = 324.374 - 916.550 \text{ ha.}$$

III. durumda 21 DOİ için yapılan analizlerde optimal alan büyüklüğünün 324.373,5 ha. - 916.550 ha. arasında olması gerekmektedir. OM ile hesap edilen 620.462,04 ha. optimal işletme büyüklüğünün elde edilen alan aralıkları içinde kaldığı tespit edilmiştir.

### 3.2.8. IV. Durum İçin 21 DOİ'ye Ait Optimal Büyüklüğe İlişkin Bulgular

IV. durumda, III. duruma ek olarak işletmelerin sağlamış olduğu ve muhasebe kayıtlarına yansımayan ekolojik fonksiyonların parasal değeri hesaplanarak toplam gellirlere eklenmiştir. Araştırma bölgesinde 3 DOİ, amenajman planı yenilenmesinden dolayı analizlere katılmamıştır. I. ve III. bölümdeki hesaplamaya benzer şekilde bölgede faaliyet gösteren 18 DOİ'nin verilerinden hareketle EKK yöntemi kullanılarak,

$$OM = f(a) = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2$$

denklemini 18 DOİ'nin alanlarına göre tahmin edilmiştir. Denklemin, alan değişkenine göre tahmininde parametreler,

$$OM = 93,16175 - 0,000389 a + 0,000000000313 a^2$$

$t_h$	(10.58)	(-5.66)	(4.73)
SD	(8.80199)	(6.86E - 05)	(6.60E - 11)

şeklinde hesaplanmıştır. Yatay kesit verileriyle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin açıklayıcılık gücü ( $R^2$ ) ise 0,29 olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey RESET testi

uygulanmıştır. Modellenen OM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 a + \beta_2 a^2 + \varepsilon_2$$

$a$  : İşletme Genel Alanı

$H_0$  hipotezi modellenen OM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise OM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 19,03$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

$X_h^2 > X_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen OM fonksiyonun doğrusal değil parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen OM denkleminin model spesifikasyonun da herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen OM denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin oluşturulan  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri  $OM_T$  ile OM denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şeklinden yararlanılmıştır.

$$\frac{\partial f(a)}{\partial a} = -0,000389 + 0,000000000626a = 0$$

$$a = \frac{0,000389}{0,000000000626} = 621.405,75$$

olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde işletmelerin birim alandaki maliyetini minimize eden optimal işletme büyüklüğü 621.405,75 ha.'dır. Ancak bu büyüklüğün ortaya çıkaracağı maliyet düzeyinin gerçek minimum olabilmesi için bilindiği gibi;

$$\frac{\partial^2 f(a)}{\partial a^2} \geq 0$$

olması gerekmektedir ki, yukarıdaki denklem bu şartı sağlamaktadır.

Modele dahil edilen araştırma bölgesinin, hiçbir kısıta bağlı olmadan, istenilen sayıda ve büyüklükte işletmelere ayrılabilceği varsayılırsa, bölgenin toplam alanı optimal alan büyüklüğüne bölünür ve buradan optimal işletme sayısı (OİS) bulunabilir.

$$OİS = \frac{\text{Bölge Alanı}}{\text{Optimal Alan Büyüklüğü}} = \frac{3.399.703,4}{621.405,75} = 5,47 \cong 5$$

IV. durum da işletmelerin maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü Doğu Karadeniz Bölgesinin tamamı için değerlendirildiğinde bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısı 18'den 5'e düşmektedir.

621405.75 ha. olarak elde edilen optimal işletme büyüklüğünün, gerçekten de işletmenin başbaşa noktaları arasında kalan kar alanına denk gelip gelmediğini test etmek amacıyla Toplam Gelir-Toplam Maliyet Yaklaşımından yararlanılmıştır. Bu anlamda TG ve TM fonksiyonları aşağıdaki gibi modellenmiştir.

$$TG = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{satış}} + \beta_2 Q_{\text{satış}}^2$$

$$TM = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}}$$

18 DOİ için TG ve TM denklemlerine ilişkin tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir.

$$TG = 13,91044 + 0,0000455 Q_{\text{satış}} - 0,000000000226 Q_{\text{satış}}^2$$

$t_h$	(180.8)	(10.74)	(-4.49)
$SD$	(0.076924)	(4.23E - 06)	(5.03E - 11)

ve

$$TM = 14,62467 + 0,0000109 Q_{\text{üretim}}$$

$t_h$	(182.76)	(9.90)
$SD$	(0.080018)	(1.10E - 06)

Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0,01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin TM fonksiyonu için açıklayıcılık gücü  $R^2 = 0,48$  ve TG fonksiyonu için  $R^2 = 0,78$  olarak elde edilmiştir. Modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Çarpanı (LM) testi ve Ramsey RESET testi uygulanmıştır. Modellenen TM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{\text{üretim}} + \beta_2 Q_{\text{üretim}}^2 + \varepsilon_2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TM fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TM fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $X_{m-k,a}^2$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 8,1$$

$$X_{\text{tablo}}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

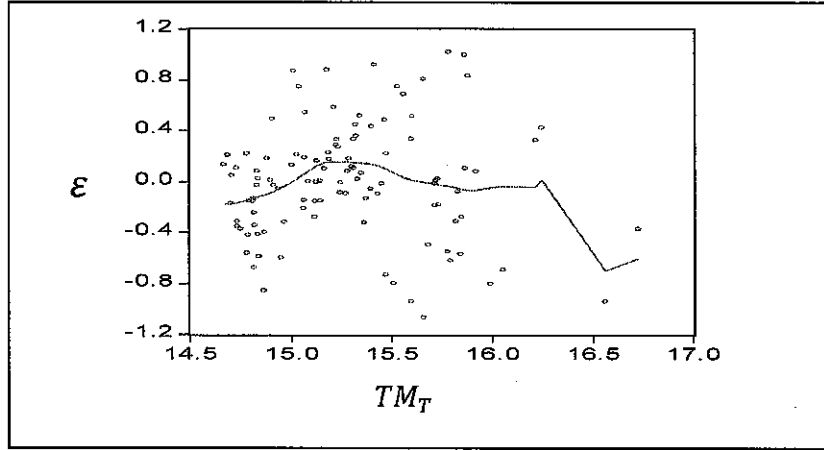
$X_h^2 > X_{\text{tablo}}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen TM fonksiyonun parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen TM denkleminin model spesifikasyonunda hata bulunmaktadır

LM testine göre, tahmin edilen TM denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu doğrusal TM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TM_T$ ) ile TM denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekline yararlanılmıştır.



Şekil 3.17.  $TM_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.17. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 4,849050$  ve anlamlılık düzeyi 0,009695 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten küçük olduğundan  $H_0$  red edilmiştir. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 11,24653 ve anlamlılık düzeyi 0,003613 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten küçük olduğundan  $H_0$  red edilmiştir. Oluşturulan TM modellemesinde değişken varyans problemi vardır.

Benzer şekilde modellenen TG fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

$$H_0 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \varepsilon_1$$

$$H_1 = \beta_0 + \beta_1 Q_{satış} + \beta_2 Q_{satış}^2 + e_2$$

$H_0$  hipotezi modellenen TG fonksiyonunun doğrusal,  $H_1$  hipotezi ise TG fonksiyonunun parabolik bir fonksiyon olduğunu göstermektedir. Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistiği değeri ve  $\chi^2$  tablo kritik  $\chi^2_{m-k,a}$  değeri aşağıda verilmiştir.

$$\chi_h^2 = n \cdot R^2 = 17,39$$

$$\chi_{tablo}^2 = \chi_{m-k,0.90}^2 = \chi_{3-2,0.90}^2 = 2,71$$

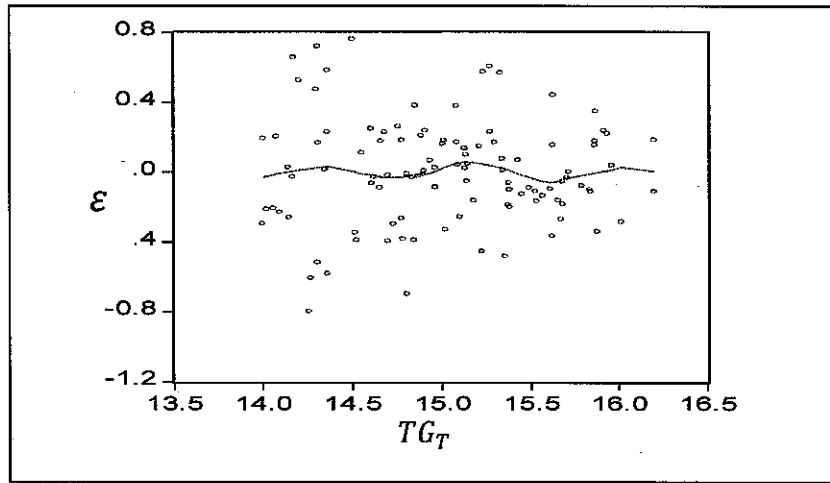
$\chi_h^2 > \chi_{tablo}^2$  olduğundan  $H_0$  red edilir. Tahmin edilen TG fonksiyonun parabol olarak modellenmesinde ve model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır.

LM testine göre, tahmin edilen TG denkleminin parabol olarak modellenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ancak söz konusu parabolik TG fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Model Spesifikasyonu doğrudur

$H_1$ : Model Spesifikasyonu yanlıştır

Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ( $TG_T$ ) ile TG denkleminin ilişkin hata terimlerinin ( $\varepsilon$ ) şekliinden yararlanılmıştır.



Şekil 3.18.  $TG_T$  ile  $\varepsilon$  şekilsel dağılımı

Şekil 3.18. incelendiğinde, söz konusu iki değişkenin kübik bir ilişki sergilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Ramsey Reset testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen  $F_{ist} = 0,107258$  ve anlamlılık düzeyi 0,898394 olarak hesaplanmıştır.  $F_{ist}$  değeri 0,05'ten büyük olduğundan  $H_0$  kabul edilmiştir. Oluşturulan TG



modellinde spesifikasyon doğrudur ve TG'in parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır.

Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test kapsamında ki  $H_0$  ve  $H_1$  hipotezleri aşağıdaki gibidir.

$H_0$ : Değişen varyans problemi yoktur

$H_1$ : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda  $\chi^2 = n \cdot R^2$  istatistik değeri 11,20809 ve anlamlılık düzeyi 0,024322 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0,05'ten küçük olduğundan  $H_0$  red edilmiştir. Oluşturulan TG modellemesinde değişken varyans problemi bulunmaktadır.

Oluşturulan TG ve TM modellemelerinin geçerliliklerinin bulunmamasından dolayı IV. durum da analizde yer alan 18 işletmenin başabaş noktalarındaki üretim miktarları ve bu miktarlara karşılık gelen alan büyüklüğü hesaplanamamıştır.

#### 4. TARTIŞMA

Türkiye’de ormancılık ekonomisi alanında son yıllarda DOİ’lerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi üzerine çalışmaların sayısının artmasına rağmen, optimal işletme büyüklüğü ve bu büyüklüğün hesabı üzerine yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Ekonomik analizler sonucunda DOİ’lerin etkinlik düzeylerinin tespit edildiği bu çalışmalarda, ormanların ve dolayısıyla ormanların idaresinden sorumlu DOİ’lerin odun üretimi dışında doğaya ve topluma sağlamış olduğu faydalar ve ekonomik değerleri yer almamaktadır. Ancak, genel olarak zarar eden konumda olan DOİ’lerin etkinlik düzeylerinin tespit edilmesi çalışmalarına, ormanların ve DOİ’nin sağlamış olduğu ekolojik ve sosyal fonksiyonların ekonomik değerlerinin de dahil edilmesi daha gerçekçi ve faydalı bir yaklaşımdır. Çalışma, bu duruma ve optimal işletme büyüklüğü çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular iki bölüm altında tartışılmıştır.

##### 4.1. Veri Zarflama Analizine İlişkin Bulguların Tartışılması

Türkiye’de DOİ’leri konu alan birçok çalışma bulunmaktadır. Özellikle, başarı düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar incelendiğinde, zamanla birlikte bu çalışmalarda kullanılan yöntem ve elde edilen sonuçların farklılıklar gösterdikleri belirlenmiştir. DOİ’lerin başarı düzeylerinin belirlenmesine yönelik yurt içinde yapılan ilk çalışmalarda çok boyutlu istatistik analizler (faktör ve kümeleme analizleri vb.) kullanılırken özellikle son yıllarda VZA kullanılmaya başlanılmıştır.

VZA sonuçlarından önce dikkat çekilmesi gereken konu, bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısının 5-10 yıllık dönemlerde değişiklik göstermesidir. “Orman Genel Müdürlüğü Taşra Teşkilatı Kuruluş ve Görev Yönetmeliği”ne göre açılmakta, bölünmekte ve kapatılmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 2011). Araştırma alanında 1980’lerin başında 25 DOİ faaliyet gösterirken 1990’ların ortalarına kadar 2 DOİ (Göktaş ve Meydancık DOİ) kapatılıp yerlerine farklı 2 DOİ (Ardahan ve Bayburt DOİ) açılmıştır. 2000’li yılların başında 2 DOİ kapatılıp (Ardanuç ve Bayburt DOİ) yerlerine Ardanuç DOİ’nin açılmasıyla bölgede 24 DOİ faaliyet gösterirken, bu çalışmanın yapıldığı 2005 - 2010 yılları arasında Bulancak, Gümüşhane ve Murgul DOİ’lerinin kapatılmasıyla 21 DOİ ve günümüzde ise

Bayburt, Gümüşhane ve Koyulhisar DOİ'lerinin açılmasıyla bölgede 24 DOİ faaliyetlerine devam etmektedir.

Yazıcı (1989) çalışmasında bu durumu ortaya koyarak birer ekonomik birim olan DOİ'lerin açılıp kapatılmasında ekonomik verilere dayanılarak karar verilmesinin gerektiğini ve işletmelerin sürekliliklerini devam ettirebilmesi açısından da bu konunun önemli olduğunu ifade etmiştir. Benzer şekilde Daşdemir (1995)'de, hiçbir tutarlı ekolojik, teknik ve ekonomik analize dayalı olamadan, sadece her ilde bir işletme bulunsun gerekçesinden hareketle kurulan bu DOİ'lerde orman varlığına bağımlı teknik, sosyal ve ekonomik ormancılık faaliyetlerinin büyük çoğunluğunun gerçekleştirilemeyeceğini ve bu DOİ'lerin belirli sayıda personele istihdam yaratma işlevinden öteye gidemeyeceklerini belirtmiştir.

Çalışmada DOİ'lerin etkinlik düzeylerini belirlemek amacıyla 4 farklı durum için VZA uygulanmıştır. VZA'da kullanılan değişkenler ve sayıları literatürdeki çalışmalar dikkate alınarak seçilmiştir. Sherman (1984), VZA'da oluşturulan modele çok fazla girdi ve çıktı eklenmesinin VZA'nın ayrıştırma yeteneğini düşürdüğünü, bu değişken sayılarının artışının karar verme birimlerinin sayısında da artışı zorunlu kıldığını belirterek, oluşturulacak modelde bu duruma dikkat edilmesi gerektiği ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Jenkis ve Anderson (2003)'de VZA'da çok fazla girdi ve çıktı değişkeninin kullanılması durumunda analiz sonucunda çok sayıda karar verme biriminin etkin çıkacağını ve VZA'nın ayrıştırma gücünün zayılayacağını belirtmişlerdir. Bu kapsamda literatürdeki çalışmaların değişkenleri ve sayıları dikkate alınarak 5 girdi ve 3 çıktı değişkeni (üretim miktarı, satış miktarı ve toplam gelirler) olmak üzere toplam 8 değişken kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenler (toplam giderler, DOİ genel alanı, personel sayısı) Alım (2004) ve Şafak (2009)'la (nüfus ve servet miktarı) benzerlik göstermektedir.

I. durumda DOİ'lerin bilançolarındaki gelir ve gider durumları üzerinden hareket edilmiştir. Bu durumda kar eden sadece Akkuş, Maçka ve Mesudiye DOİ'leridir. Çalışma alanındaki 21 DOİ'nin toplam gelirlerinin toplam giderlerini karşılama oranı % 67'dir. I. durum için gerçekleştirilen analiz sonucunda iki tanesi Artvin OBM (Artvin, Ardanuç), iki tanesi Giresun OBM (Akkuş, Mesudiye) olmak üzere sadece dört DOİ etkin çıkmıştır. Arhavi, Dereli ve Pazar DOİ'nin özellikle çıktı miktarlarındaki hedef değerleri ve değişim oranlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu değişkenler göz önüne alındığında Arhavi,

Dereli ve Pazar DOİ'lerinin işletme müdürlüğü seviyesinde faaliyetlerine devam etmemesi gerektiği açıkça görülmektedir.

II. durumda, DOİ'lerin sahaları içindeki alanlardan genel müdürlük tarafından alınan arazi tahsis bedelleri ve kanuni haklar kapsamında DOİ'ler tarafından verilen indirimli satışların piyasa değerleri ile satılması durumunda elde edecekleri gelirler hesap edilerek analizde çıktı değişkeni olarak kullanılan toplam gelir değişkenine eklenmiştir. Arazi tahsis bedelleri toplam gelirler üzerinde % 15,8, indirimli satışlar ise % 17,4'lük artışa neden olmuştur. Güneş ve Ok (2010), orman köylüsüne yapılan satışlardan dolayı ormancılık örgütünün yıllık 100 milyon dolar gelir kaybına uğradığını ve bu rakamın, Türker ve ark (2005)'de ortaya koydukları, Türkiye ormanlarının toplam yıllık üretim değerinin yaklaşık % 10'nuna karşılık geldiğini belirtmişlerdir. Çalışma kapsamında hesaplanan indirimli satış bedellerinin toplam gelirler üzerindeki artış oranı, Güneş ve Ok (2010) çalışmasında belirtilen oranın üstünde olup, araştırma bölgesinde faaliyet gösteren DOİ'ler için gelir kaybının Türkiye ortalamasının üstünde olduğunu göstermektedir.

Arazi tahsis bedelleri sırasıyla en yüksek Torul, Sürmene ve Borçka DOİ'lerin de, en düşük ise Arhavi, Ardanuç ve Dereli DOİ'lerin de hesaplanmıştır. İndirimli satış bedelleri en yüksek sırasıyla Akkuş, Giresun ve Artvin DOİ'lerin de, en düşük ise Sürmene, Rize ve Arhavi DOİ'lerin de hesaplanmıştır. II. durumda toplam gelirlerin toplam giderleri karşılama oranı % 89,2'dir. Analiz sonucunda I. durumda etkin çıkan dört DOİ'nin yanına Sürmene DOİ'de eklenmiştir. Sürmene DOİ'nin etkin çıkmasının nedeni olarak bölgede çalışma yılları içinde madencilik - enerji faaliyetlerinin yoğun bir şekilde sürdürülmesi ve dolayısıyla arazi tahsis bedellerinin yüksek olmasıdır. OGM, 2006 yılından itibaren özel bütçe kapsamında çalışmaya başlamıştır. 2006 - 2010 verilerine göre arazi tahsis bedellerinden elde edilen kira bedelleri özel bütçenin yaklaşık %32,5'ni oluşturmaktadır (OGM, 2007, 2008, 2009, 2010b, 2011). Çalışma bölgesinde hesaplanan arazi tahsis bedellerinin bu değer ancak yarısına karşılık geldiği tespit edilmiştir. VZA sonuçları incelendiğinde 12 DOİ'nin etkin olabilmesi için toplam gelirlerinin yeterli olduğu görülmektedir. Bu nedenle arazi tahsis bedelleri Türkiye genelinin altında olmasına rağmen bölgedeki DOİ'ler için oldukça önemlidir.

III. durumda DOİ'lerin ekonomik anlamda bağımsız birer işletme olarak düşünülmüştür ve II. durumdaki toplam giderlerine katma - genel - özel bütçe giderleri de eklenmiştir. Bütçe giderleri toplam giderler üzerinde % 31,2'lik bir artış yaratmıştır. En

yüksek bütçe giderine Giresun, Ordu ve Artvin DOİ'leri, en düşük ise Dereli, Ş.Karahisar ve Akkuş DOİ'leri sahiptir. III. durumda toplam gelirlerin toplam giderleri karşılama oranı % 68,1'dir. Analiz sonucunda sadece Akkuş, Ardanuç, Artvin ve Mesudiye DOİ'leri etkin çıkmıştır. Arhavi, Pazar, Rize, Sürmene, Ş.Karahisar, Trabzon ve Yusufeli DOİ'lerinin özellikle girdi miktarlarındaki hedef değerleri ve değişim oranlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu DOİ'lerin çıktı değişkenlerinin büyük oranlarda azaltılması gerekmektedir. Çıktı değişkenlerine bakıldığında ise Trabzon DOİ haricindeki tüm DOİ'lerin gelirlerinin yeterli olduğu gözükmektedir.

IV. durumda çalışma bölgesindeki DOİ'lerin sahip olduğu ormanların karbon tutma, ekoturizm ve rekreasyon, hidrolojik ve erozyon önleme fonksiyonlarının ekonomik değerleri hesap edilerek çıktı değişkenlerinden toplam gelirlere eklenmiştir. Hesaplanan fonksiyon değerleri gelirler üzerinde % 79,1'lik artış sağlamıştır. Fonksiyon bedelleri sırasıyla en yüksek Artvin, Torul ve Giresun DOİ'lerin de, en düşük ise Ünye, Pazar ve Şavşat DOİ'lerin de hesaplanmıştır. IV. durumda toplam gelirlerin toplam giderleri karşılama oranı % 130'dur. IV. durumda, III. duruma ek olarak Sürmene ve Yusufeli DOİ'leri etkin çıkmıştır. Pazar ve Rize DOİ'lerinin çıktı değişkenleri olan üretim ve satış rakamlarındaki hedef değerleri ve değişim oranlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu değerler göz önüne alındığında Pazar ve Rize DOİ'lerinin faaliyetlerine işletme müdürlüğü seviyesinde devam etmemesi gerektiği görülmektedir.

Çalışmada tüm durumlar değerlendirildiğinde, Akkuş, Ardanuç, Artvin ve Mesudiye DOİ'leri her durumda etkin çıkmışlardır. Yazıcı (1989) çalışmasında DOİ'leri, orman alanı – ağaç serveti, orman alanı – personel ve ağaç serveti – personel kaynakları kullanımlarına göre değerlendirmiştir. Bu değerlendirme sonucunda bölgede faaliyet gösteren 25 DOİ için verimlilik sıralaması oluşturmuştur. Her durumda Akkuş DOİ bu sıralamalarda birinci sırada yer alırken Ardanuç, Mesudiye ve Artvin DOİ'leri her durumda ilk on DOİ içinde yer almıştır. Ancak aynı bölgede faaliyet gösteren 32 DOİ'nin başarı düzeylerine göre sıralandığı diğer çalışmada, Akkuş, Ardanuç, Artvin ve Mesudiye DOİ'leri ancak orta sıralarda yer alırken, çalışma kapsamında etkin çıkmayan Ş.Karahisar, Torul ve Ünye DOİ'leri ise aynı çalışmada oluşturulan sıralamada ilk on DOİ içinde yer almışlardır (Daşdemir, 1995).

Trabzon OBM bünyesinde faaliyet gösteren DOİ'lerden sadece bir tanesi (Sürmene DOİ) iki kez etkin çıkmıştır. En çok Artvin OBM bünyesindeki DOİ'ler etkin çıkmıştır.

Ancak, 1995 – 2002 yılları OBM'lerin etkinlik düzeylerinin belirlendiği çalışmada, VZA sonuçlarına göre Artvin, Giresun ve Trabzon OBM'leri 7 yıllık dönemde sırasıyla 1, 1, 5 yıl etkin çıkmışlardır (Alım, 2004). Her iki çalışma sonuçlarının farklılık göstermesinin nedeni, çalışmaların yöntem olarak benzer olmasına karşın uygulamada farklı seviyelerdeki kurumlarda gerçekleştirilmiş olmasıdır.

Türkiye'de OBM'lerin giderleri merkez DOİ'lerin bütçelerinden karşılanmaktadır. Dolayısıyla merkez DOİ'lerin toplam giderleri olduğundan yüksek çıkmaktadır. Bu durum merkez DOİ'lerin etkin çıkmamasında önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmada, Şafak (2009)'a benzer şekilde merkez DOİ'ler (Trabzon ve Giresun DOİ) etkin çıkmamışlardır. Ancak, merkez DOİ olmasına karşın Artvin DOİ her durumda etkin çıkmıştır. Bu durumun nedeni, bu DOİ'nin sahip olduğu yüksek üretim ve satış miktarlarıdır.

Türkiye'de DOİ'lerin etkinlik düzeylerinin ölçülmesine yönelik VZA çalışmalarına rağmen kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin farklılıklar göstermesinden dolayı sonuçlar da benzerlik göstermemektedir. Bu sebepten dolayı etkinlik düzeylerine ilişkin verilerin diğer çalışmalarla karşılaştırılmasında eksiklikler yaşanmıştır. Bu duruma rağmen VZA sonucunda, başarısız olan işletmelerin uygulamada, Şafak (2009) ve Korkmaz (2011) çalışmalarındaki girdi ve çıktı değişkenlerindeki değişim oranlarına benzer şekilde girdi değişkenlerini, I. durumda % 49,9, II. durumda % 57,2, III. durumda % 63,6 ve IV. durumda ise % 55,8 oranında azaltmaları, çıktı değişkenlerini ise I. durumda % 97,6, II. durumda %17,5, III. durumda % 19,7 ve IV. durumda ise %43,1 oranında arttırmaları gerekmektedir.

#### **4.2. Optimal İşletme Büyüklüğüne İlişkin Bulguların Tartışılması**

Çalışmada, VZA sonucunda belirlenen etkin işletmeler ve bölgede faaliyet gösteren tüm DOİ'ler için dört durumda toplam 8 tane optimal işletme büyüklüğü belirlenmeye çalışılmıştır. Birim alana düşen ortalama maliyetin en az olduğu büyüklüğün optimal işletme büyüklüğü olarak kabul edildiği çalışmada, her durum için ortalama maliyet fonksiyonları oluşturulmuş olup, toplam gelir ve toplam maliyet fonksiyonları modellenmeye çalışılmıştır. VZA sonucunda başarılı çıkan DOİ'ler için ancak I. ve III. durumda anlamlı OM, TG ve TM fonksiyonları oluşturulabilmiştir. OM fonksiyonuna göre hesaplanan büyüklükler sırasıyla 83.135,83 ha. ve 83.296,19 ha.'dır. Başarılı 4 DOİ'nin bu büyüklüklere göre organize edilebileceği durumda toplam maliyetlerinde yaklaşık % 70

tasarruf sağlanabileceği hesap edilmiştir. Başarılı 4 DOİ için hesap edilen bu büyüklükler bölgede faaliyet gösteren tüm işletmeler için düşünülmesi durumunda ise bölgedeki 21 olan DOİ sayısı yaklaşık 46'ya çıkmaktadır. Başarılı DOİ için modellenen TG-TM fonksiyonları ile DOİ'nin zarar etmemeleri için üretmesi gereken üretim miktarları da hesap edilmiştir. VZA sonucuna göre başarılı işletmelerin zarar etmemeleri için 23.612,2 m<sup>3</sup> ve 141.620,3 m<sup>3</sup> arasında üretim yapmaları gerekmektedir. Özellikle Artvin DOİ'nin toplam giderlerde meydana getirmiş olduğu artıştan dolayı oluşturulan OM fonksiyonlarındaki sabit değer yani ortalama sabit maliyet değerleri çok yüksek çıkmıştır. Bu sebepten dolayı oluşturulan denklemin kökleri elde edilememiştir ve VZA sonucunda başarılı çıkan DOİ için hesaplanan optimal işletme büyüklüğünün başabaş noktaları arasında kalan kar alanında yer alıp almadığı ortaya konulamamıştır.

Bölgede faaliyet gösteren 21 DOİ için dört durumda OM fonksiyonları oluşturulmuştur. Ancak sadece IV. durumda modellenen TG ve TM fonksiyonları anlamlı çıkmamıştır. I. ve II. durum için aynı değerler elde edilmiştir. Bir başka ifadeyle, gelirlere eklenen arazi tahsis bedelleri ve indirimli satış değerleri OM fonksiyonu üzerinde etkili olmamıştır. Bu iki durum için hesaplanan optimal işletme büyüklüğü 611.111,1 ha. olup işletmelerin zarar etmemeleri için üretimlerini 25.142,9 – 83.612,1 m<sup>3</sup> arasında gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu üretim aralığına karşılık gelen alan büyüklükleri ise 306.785 – 915.432 ha.'dır. Tüm DOİ'ler bu büyüklüğe göre yeniden organize edilmesiyle bölgede 21 olan DOİ sayısı 6'ya düşmektedir.

III. durum için hesaplanan optimal işletme büyüklüğü 620462.04 ha. olup işletmelerin zarar etmemeleri için üretimlerini 28342.4 – 89856.7 m<sup>3</sup> arasında gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu üretim aralığına karşılık gelen alan büyüklükleri ise 324373.5 – 916550 ha.'dır. Tüm DOİ bu büyüklüğe göre yeniden organize edilmesiyle bölgede 21 olan DOİ sayısı 6'ya düşmektedir.

IV. durum için 18 DOİ değerlendirilmiştir ve bu DOİ'ler için hesaplanan optimal işletme büyüklüğü 621.405,75 ha.'dır. Bölgedeki 18 DOİ bu büyüklüğe göre yeniden organize edilmesiyle DOİ sayısı 5'e düşmektedir.

Etkin çıkan DOİ'ler için optimal büyüklük hesaplamalarına bakıldığında optimal işletme büyüklüğünün birbirlerine yakın olduğu ve bölgede faaliyet gösteren DOİ sayılarının ise yaklaşık % 70 azaldığı tespit edilmiştir. Sadece Torul DOİ hesaplanan optimal büyüklüğün üzerinde bir değere sahip olmasına rağmen başabaş noktalarına

karşılık gelen alan büyüklüklerinin üstünde yer almaktadır. Çalışmada elde edilen 83.135,83 ha. - 83.296,19 ha. ve 611.111,1 ha. - 621.405,75 ha. optimal işletme büyüklükleri, Yazıcı (1989)'daki bozuk orman alanları için ortaya konulmuş olan yaklaşık 80.000 ha.'lık DOİ büyüklüğüyle benzerlik göstermektedir. Ancak, çalışmalarda kullanılan yöntem ve değişkenlerin farklılıklarından dolayı hesaplanan optimal işletme büyüklüklerinin benzerlik göstermemeleri beklenen bir durumdur. Hesaplanan optimal işletme büyüklüklerinden herhangi birinin optimal işletme büyüklüğü olarak tercih edilmesi durumunda, mevcut ormancılık örgüt yapısında değişikliklerin gerçekleşmesi kaçınılmazdır. Bu kapsamda, bölgedeki DOİ'lerin optimal işletme büyüklüklerinin yaklaşık 83.000 ha. olacak şekilde yeniden organize edilmesiyle birlikte başta Torul DOİ olmak üzere, bir çok DOİ'nin bölünerek yeni DOİ'lerin kurulması gerekmektedir. Bölgede faaliyet gösteren Artvin, Giresun ve Trabzon OBM'leri teknik ve ekonomik açıdan bu yapılanmayı gerçekleştirebilecek potansiyele sahiptirler. Ayyıldız ve Toksoy (2010)'daki gibi bölgede faaliyet gösteren DOİ'lerin ormancılık faaliyetlerini daha etkin ve akılcı bir biçimde gerçekleştirebilmeleri ancak iyi bir yönetim ve personel politikasıyla mümkün olabilmektedir. Bu yapılanma ile özellikle OBM'ler, başta teknik ve idari personelleri olmak üzere sahip oldukları üretim kaynaklarını daha etkin kullanabileceklerdir. Bölgedeki DOİ'lerin optimal işletme büyüklüklerini yaklaşık 620.000 ha. olacak şekilde kurgulanması durumunda ise, Daşdemir (1995) çalışmasına benzer şekilde OBM'lerin kapatılarak, tüm ormancılık faaliyetlerinin DOİ'ler düzeyinde gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu durumda, araştırma bölgesinde her il merkezine veya üretimin yoğun olduğu bölgelerde birer DOİ olacak şekilde ormancılık örgütü yeniden yapılandırılmalıdır. Böylece, DOİ'ler özerk bir yapıya çevrilerek, görev ve sorumluluklarıyla birlikte yetkileride genişletilecek, daha etkin ve verimli bir hale getirilmeleri sağlanacaktır.

VZA ile elde edilen başarılı işletmelerde hesaplanan OM değerleriyle toplam harcamalarda tasarruf edilebilirken, 18 veya 21 DOİ için tasarruf söz konusu değildir. Bu durumda üzerinde durulması gereken konu analitik düzlemde dördüncü bölgede yer alan OM fonksiyonlarının birinci bölgeye doğru nasıl çıkarılabileceği bir başka ifade ile DOİ'lerde maliyet minimizasyonudur. Maliyet minimizasyonu ile üretim için gerekli en uygun faktörlerin birleşimi sağlanabilmektedir. Ancak Türkiye'de ormancılığında maliyet minimizasyonu işletme amaçlarının üst sıralarında yer almamaktadır. Daşdemir (1995)



çalışmasında, orman işletmeleri için tespit ettiği amaçlar içinde maliyet minimizasyonu, ancak toprak verimliliği ve doğa korumadan sonra uüncü sırada yer almaktadır. Benzer Şekilde İlter (1985), devlet orman işletmeciliğinde amacın ormancılıktan sağlanabilecek çok yönlü faydalanmalarda, mal ve hizmet sürekliliğinin sağlanması olduğunu, kar maksimizasyonun yani maliyet minimizasyonunun olmadığını belirtmiştir.

Bu düşünceye karşın gelişen teknolojiyle birlikte etkin kaynak kullanımının öneminin artmasıyla birlikte ormancılıkta maliyet minimizasyonu üzerine yapılan çalışmaların sayısı artmaya başlamıştır. Eker (2004) ve Korkmaz (2006) alışmalarında, DOI'le in üretimi sınırlı ekonomik kaynaklar ile gerçekleştirmekte oldukları ve bu sınırlı kaynakların, işletmeler için bir kısıt olarak üretimde sistem seçimini gerektirdiği, seçilen sistemde de amacın, maliyet minimizasyonu ya da kar (net gelir) maksimizasyonu Şeklinde olabileceği belirtilmektedir.

## 5. SONUÇLAR

Özellikle 1900'lü yılların başından itibaren işletmecilik alanında ortaya çıkan yeni yaklaşımlarla birlikte, işletmeler çevreleri ile sürekli ilişki halinde olan açık sistemler olarak ele alınmaya başlanmıştır. Bununla birlikte işletmelerin sahip oldukları kaynakları, kullandıkları teknoloji ve çevresel faktörleri dikkate alarak etkin ve verimli bir şekilde kullanmalarının da önemi artmıştır. Bu durum neticesinde işletmelerin etkinlik düzeylerinin ölçülmesi konusu da gelişim göstererek bu konuda çeşitli yöntemlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Kar amacı gütmeyen kamu işletmelerinin etkinlik düzeylerinin belirlenmesine yönelik kullanılan Veri Zarflama Analizi bu yöntemlerin başında gelmektedir. Bu yöntem etkin olan işletmelerin belirlenmesinin yanında etkin olmayan işletmelerin niçin etkin olmadığını ve neler yapması gerektiğini ortaya koymakta, özellikle de karar vericilere yol gösterebilmektedir. Türkiye'de ormanların yönetiminden sorumlu OGM bünyesinde faaliyet gösteren DOİ'ler, ormancılık faaliyetlerinin yürütülmesindeki en temel birimlerdir. Bu çalışmada, kar amacını ikinci planda tutan ve birer kamu işletmesi olan DOİ'lerin Veri Zarflama Yöntemi ile etkinliklerinin ölçülmesi ve birim alandaki maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda dört farklı durum için, ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında, çıktı seviyesini değiştirmeden, en etkin çıktı düzeyini elde etmek için, girdi bileşiminin ne kadar azaltılması gerektiğini ortaya koyan, girdiye yönelik VZA gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda bölgede faaliyet gösteren DOİ'lerin hangilerinin etkin çıktığı ve etkin çıkmayan DOİ'lerin etkin duruma gelebilmeleri için kendilerine referans alması gereken DOİ'ler, çıktı ve girdi değişkenlerinde ulaşmaları gereken hedef değerler ve değişim oranları da hesaplanmıştır.

Ekonomik birer birim olan DOİ'ler, diğer işletmeler gibi varlıklarını devam ettirebilmeleri, sahip oldukları kaynakları en iyi biçimde kullanabilmelerine bağlıdır. DOİ'lerin sahip oldukları kaynakları kullanım düzeyleri ise ekonomik büyüklükleriyle ilgili bir durumdur. İşletmelerin ekonomik büyüklüklerinin hesaplanmasında fiziksel ve mali nitelikteki değişkenler kullanılmaktadır. DOİ'lerin büyüklüklerinin hesaplanmasında mali nitelikteki ölçütlere dikkat edilmesi gerekmektedir. Ancak Türkiye'de kanunların ormancılık örgütüne yüklemiş olduğu ekolojik ve sosyal sorumluluklarda bulunmaktadır.

Bundan dolayı, DOI'lerde büyüklük hesaplamalarında, ekonomik fonksiyonlarının yanında ekolojik ve sosyal fonksiyonlarının da göz önünde bulundurulmaları gerekmektedir. Çalışma kapsamında yukarıda yapılan açıklamalar dikkate alınarak dört farklı durum için VZA gerçekleştirilmiştir.

Mevcut bilanço verilerinden hareketle gerçekleştirilen I. durum VZA sonucunda, ormancılık faaliyetlerinin (özellikle üretim ve satış) yoğun olduğu DOI'ler etkin çıkmışlardır. Bu durumda, özellikle ormancılık faaliyetlerinin diğer OBM'lere göre düşük olduğu, Trabzon OBM bünyesinde faaliyet gösteren DOI'lerde etkinlik düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. II. durumda, DOI'lerin sosyal fonksiyonlarının ekonomik değerlerinin VZA'ya dahil edilmeleriyle, toplam gelirlerinde yaşanan artış, başta Trabzon OBM bünyesinde faaliyet gösteren DOI'ler olmak üzere tüm DOI'lerin etkinlik düzeylerine yansımıştır. Sosyal fonksiyonlar kapsamında değerlendirilen indirimli satışlar miktarının ve ekonomik değerinin yüksek olması, bölgede yaşayan orman köylüleri ve köylüleri için hayatlarını devam ettirebilmeleri açısından ormanların ne kadar önemli bir doğal kaynak olduğunu göstermektedir. III. durumda, başta personel giderleri olmak üzere, özel bütçe giderlerinin toplam giderlere eklenmesiyle, gelirlerin giderlerini karşılama oranı % 21,1 oranında azalmıştır. Özel bütçe giderlerinin büyük bir bölümü Türkiye genelinde olduğu gibi personel harcamalarından oluşmaktadır.

Yurt içinde DOI'lerin etkinlik düzeylerinin ölçülmesine yönelik yapılan çalışmalarda genellikle DOI'lerin ekonomik fonksiyonları üzerinde durulmuştur. IV. durumda, DOI'lerin ekolojik fonksiyonlarının ekonomik değerleride VZA'ya dahil edilmiştir. Analiz sonucunda diğer üç duruma göre en yüksek sayıda etkin DOI sayısına ulaşılmıştır ve tüm DOI'lerin etkinlik düzeylerinde artış gerçekleşmiştir. DOI'lerin gelirlerinin giderlerini karşılama oranı III. duruma göre % 62,9 artmıştır. Bu oran, çalışmada temel düzeyde hesaplanan ve muhasebe kayıtlarında yer almayan ekolojik fonksiyonların, DOI'lerin etkinlik düzeylerinin ve ekonomik başarılarının tespitinde ne kadar önemli olduklarını göstermektedir.

Analizler sonucunda, bölgede faaliyet gösteren DOI'lerin ancak %19 - %30 arasında etkin çıkmıştır. Bu oranlara göre, DOI'ler sahip oldukları üretim kaynaklarının büyük bir bölümünü etkin ve akılcı bir biçimde kullanamamaktadırlar. Bu durum, etkinlik - mülkiyet durumu arasındaki ilişkiden hareketle, kamu mülkiyetinde faaliyetlerini sürdüren ve çok fazla rekabet içinde olmayan DOI'lerinde içinde bulunduğu ormancılık örgütü yapısından

kaynaklanmaktadır. Bu kapsamda, siyasi bağlantıların ormancılık örgütü üzerindeki etkisi, DOİ'lerin işletme amaçlarında kar amacına ilk sırada yer vermemeleri ve düşük rekabet yoğunluğu DOİ'lerin etkin çıkmamalarına neden olmaktadır. Bölgede DOİ sayısının kısa dönemlerde değişiklikler göstermesi ve DOİ'lerin, ekonomik veri ve analizlere bakılmaksızın açılıp kapatılması ormancılık örgütünün siyasi bağlantılarla olan ilişkisini açıkça ortaya koymaktadır. Kanunlarla ormancılık örgütüne yükelenen sorumluluklar kapsamında araştırma bölgesinde gerçekleştirilen indirimli satışlarından dolayı DOİ'lerin gelir kayıpları Türkiye ortalamasının üstünde bir değer almaktadır. Bu durum, bölgede faaliyet gösteren DOİ'lerin, diğer DOİ'ler gibi sosyal fonksiyonlarını ekonomik fonksiyonlarının önünde tuttuklarını göstermektedir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen VZA, genel anlamda değerlendirildiğinde, bölgede faaliyet gösteren DOİ'lerin, gerek harcama ve gelir rakamlarıyla gerekse de üretim ve satış rakamlarıyla birlikte zarar eden konumda buldukları tespit edilmiştir. Bu zararın minimize edilmesi ve DOİ'lerin devamlılıklarını sağlayabilmesi için maliyet minimizasyon çalışmalarının yanında özellikle organizasyon yapılarının yeniden gözden geçirilmeleri gerekmektedir.

Çalışmada optimal işletme büyüklüğü, ortalama maliyetin minimum olduğu noktadaki alan büyüklüğü olarak kabul edilmiştir ve bu doğrultuda OM fonksiyonları tahmin edilmiştir. Tahmin edilen bu fonksiyonların istatistiksel olarak geçerliliği test edilerek, 4 farklı durum için VZA'da etkin çıkan DOİ'ler ve bölgede faaliyet gösteren 21 DOİ için OM fonksiyonları oluşturulmuştur. VZA kapsamında hesaplanan optimal işletme büyüklüğü bölge geneli için hesaplanan optimal büyüklüğünün yaklaşık 1/8'si kadardır. Etkin DOİ'lere göre işletme sayıları gözden geçirildiğinde mevcut DOİ sayısı 46'ya çıkarken, 21 DOİ'ye göre bu sayı mevcut durumun üçte ikisi kadar azalmaktadır.

Çalışmada TG fonksiyonu parabolik, TM fonksiyonu ise doğrusal olarak modellenmiştir. Modellenen bu fonksiyonların istatistiksel olarak geçerlilikleri üç ayrı analiz yardımıyla test edilmiştir. Modellenen bu fonksiyonlar yardımıyla bölgede faaliyet gösteren DOİ'lerin devamlılıklarını sağlayabilmeleri için gerekli olan üretim miktarları ve bu miktarlara karşılık gelen alan büyüklükleri hesap edilmiştir. Her durumda elde edilen optimal işletme büyüklüklerinin, DOİ'lerin devamlılıklarını sağlayabilecekleri üretim miktarı ve alan büyüklükleri arasında kaldığı tespit edilmiştir.

Doğu Karadeniz Bölgesinde gerçekleştirilen çalışmada öne çıkan sonuçlardan bir tanesi de bölgede faaliyet gösteren DOI'lerin ortalama sabit maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Maliyetlerin bu kadar yüksek olmasından dolayı çalışma kapsamında analiz edilen DOI'ler için hesaplanan büyüklüklere göre yeniden yapılandırılmaları durumunda dahi maliyetlerinde tasarruf sağlanamamaktadır.

## 6. ÖNERİLER

Bu tez çalışması Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren DOİ'lerin etkinlik düzeyleri ve optimal işletme büyüklüklerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılmıştır. Bu amaçla yapılan çalışma doğrultusunda verilebilecek öneriler şunlardır;

1. Ekonomik ölçütlere dayanmadan ve ekonomik analizler yapılmadan siyasi kararlar neticesinde açılan DOİ'lerin etkin olabilmeleri ve devamlılıklarını sağlayabilmeleri için karar vericilerin politik baskılar altında olsa dahi objektif karar vermeleri gerekmektedir.
2. Türkiye'de DOİ'lerin kuruluş aşamalarında ilgili yönetmelik gereği yapılan değerlendirmelerde kullanılan cetvellerde, ormanların ekolojik fonksiyonlarına ilişkin değişkenler yer almamaktadır. İlgili yönetmelik yeniden değerlendirilerek, ormanların ve dolayısıyla DOİ'lerin sağlamış oldukları ekolojik fonksiyonların hesaplamalara dahil edilmesi gerekmektedir.
3. Türkiye'de DOİ'lere kanunlarca yüklenmiş olan sosyal amaçlar çoğu zaman ulaşmaları gereken ekonomik amaçların önüne geçmektedir. Özellikle DOİ'lerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesinde bu durumda göz önünde bulundurulması gerekmektedir.
4. Kanunlarca DOİ'lere yüklenmiş olan sosyal sorumluluklar için yapılan her harcama DOİ'lerin gelirini azaltmaktadır. Genellikle faaliyet dönemlerini zararla kapatmalarında etkili olan bu harcamaların yaratmış olduğu toplumsal faydaların ekonomik değerlerinin hesaplanarak DOİ'lerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesi aşamasında işletmelerin gelir kalemlerine dahil edilmesi gerekmektedir.
5. Ormanların odun hammaddesi üretimi dışında sahip olduğu karbon tutma, su üretme, erozyon önleme vb. fonksiyonlarının da ekonomik değerlerinin hesaplanarak muhasebe kayıtlarına dahil edilmesi gerekmektedir.

6. Mal veya hizmet üretmek için ihtiyaç duyulan her bir faaliyeti analiz ederek her bir mal ya da hizmet için değer sağlayan bir maliyet ölçüm sistemi olan faaliyete dayalı maliyetleme yöntemi her türlü işletmeye uyarlanabilen ve kullanılabilen bir yöntemdir. Özellikle DOİ'lerde üretim giderlerinin maliyetlendirilmesinde bu yöntem kullanılarak ormanlardan elde edilen ürünlerin doğru maliyetlendirilmesi ve daha gerçekçi satış fiyatlarının bu kapsamda belirlenmesi gerekmektedir.
7. Günümüzde işletmecilik alanında yaşanan değişimler neticesinde işletmelerin amaçlarına ulaşabilmesi ve devamlılıklarını sağlayabilmeleri faaliyetlerini en kısa sürede ve en az maliyetle tamamlayabilmelerine bağlıdır. Ancak, Türkiye'de, OGM bünyesinde faaliyet gösteren DOİ'lerde maliyetlerin düşürülmesi yada bir başka ifadeyle maliyet minimizasyonu üzerine yeterli sayıda çalışmalar bulunmamaktadır. Bu kapsamda konu ile ilgili çalışmaların sayılarının artması gerekmektedir.
8. Rekabet, işletmelerin kaynaklarını etkin kullanımlarının yanında iktisadi etkinliğin de gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu kapsamda araştırma bölgesindeki DOİ'lerin birbirleriyle rekabet içinde olmalarına imkan veren kurumsal düzenlemeler yapılarak DOİ'lerin daha ekonomik ve etkin çalışmaları teşvik edilmelidir.
9. İşletmenin içinde bulunduğu duruma ve çevresel koşulların özelliklerine göre yönetim biçimi ve sistemini etkileyen faktörlerin sayı, nitelik ve etkilerinin değiştiğini ortaya koyan durumsallık yaklaşımı OGM tarafından benimsenmeli ve özellikle DOİ'lerin kuruluşunda veya etkinlik düzeylerinin belirlenmesinde bu yaklaşım göz önünde bulundurulmalıdır.
10. Etkin çıkmayan DOİ'lerin etkin olabilmeleri için ulaşmaları gereken hedef değerleri incelendiğinde özellikle Trabzon OBM bünyesinde faaliyet gösteren DOİ'lerdeki odun üretim miktarının artırılması gerekmektedir.
11. Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren 21 DOİ'nin ortalama sabit maliyetlerinin yüksek olmasında personel giderlerinin payı oldukça yüksektir. Bu maliyetlerin düşürülmesi için personel politikaları gözden geçirilerek sahip

12. Bölgede, özellikle Artvin OBM bünyesinde verilen kanuni haklar oldukça yüksek miktarlarda olup ekonomik amaçlara ulaşmak açısından bu miktarların azaltılmasına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.
13. Çalışmada, en yüksek Arazi Tahsis Bedelleri Trabzon OBM bünyesinde hesaplanmıştır. Ancak, Giresun OBM dışında OBM'lerde, Arazi Tahsis Bedellerine ilişkin oluşturulmuş bir veri tabanına rastlanılmamıştır. İzin – İrtifak Daire Başkanlığı bünyesinde var olan paket programın yetersiz kaldığı göz önünde bulundurularak, Arazi Tahsis Bedellerine ilişkin DOİ'ler düzeyinde veri tabanı oluşturulmalıdır.
14. Artvin, Giresun ve Trabzon OBM'leri için hesaplanan optimal işletme büyüklükleri, birim alandaki maliyetleri minimize eden alan büyüklükleri olarak kabul edilmesine rağmen bölgede faaliyet gösteren DOİ'nin ortalama maliyetleri negatif değer almaktadır. Bu durumun düzeltilmesi ve ortalama maliyetlerin negatiften pozitif alana geçirilmesi için maliyet minimizasyonunun yanında üretim ve satış programlarının da bu amaç doğrultusunda planlanması gerekmektedir.



## 7. KAYNAKLAR

- Acar, M.İ., 1993. Türkiye’de Ormancılık Faaliyetlerinin Yeniden Yasal ve Kurumsal Yapılandırılmasının Gerek ve Önemi Üzerine Görüşler, 1. Ormancılık Şurası. Tebliğler ve Ön Çalışma Grupları Raporları, Kasım, Ankara, 31-44.
- Açıkgöz Altunel, T., 2003. Orman İşletmelerinin Etkinliklerine İlişkin Finansal Çözümlemeler, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akta, H., 2001. İşletme Performansının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı, Celal Bayar Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7, 1, 164.
- Akyıldız, H., 2001. İşletmelerde Motivasyon-Verimlilik İlişkisi Devlet Hava Meydanları İşletmesi Antalya Havalimanı Çalışanları Arasında Bir Örnek Olay Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Al- Shammari, M. ve Salimi, A.,1998. Modeling The Oprating Efficiency of Banks: A Nonparametric Methodology, Logistics Information Management, 11, 1, 5-17.
- Alım, E., 2004. Veri Zarflama Analizi ve Orman Yönetiminde Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 1976. Ormancılık Ana Planı 1973-1995, Orman Bakanlığı Yayını No: 27, Ankara,
- Anonim, 1987. Ormancılık Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 1991. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmeliği. Ankara.
- Anonim, 2012a. Facts and Figures 2012, Federal Ministry of Agriculture. Forestry, Environment and Water Management, Vienna, 50 s.
- Anonim, 2012b. At a Glance, A Brief Portrait of Österreichische Bundesforste, Federal Ministry of Agriculture, Forestry.Environment and Water Management, Vienna, Austria.
- Anonim, 2012c. Information on Forests and Forestry in the Czech Republic by 2011, Ministry of Agriculture of Czech Republic, Prague. 41 s.
- Anonim, 2012d. Annual Report On The Situation And Development Of Agriculture (Agrarian Report 2011), Ministry Of Agriculture And Food, 233 s.
- Anonim, 2012e. The State Forests in Figures 2012, The State Information Center, Warszawa, 28 s.

- Anonim, 2012f. Forests and Forestry in Finland, Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, 8 s.
- Ardıç, M., Öztürk, A. ve Kayacan, B., 2009. Devlet Orman İşletmelerinde Modern Maliyet Yönetimi Yaklaşımlarına İlişkin Değerlendirmeler, II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, Şubat, Isparta, Bildiriler Kitabı, 272-283 .
- Arslan, A., 2002. Kamu Harcamalarında Verimlilik, Etkinlik ve Denetim, Maliye Dergisi, 140, 2, 1-14.
- Asan, Ü., Destan, S. ve Özkan, U.Y., 2002. İstanbul Korularının Karbon Depolama, Oksijen Üretimi ve Toz Tutma Kapasitesinin Kestirilmesi, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, Nisan, İstanbul, Bildiriler Kitabı,194-202.
- Ateşoğlu, İ., 2008. Bartın Balamba Orman İçi Dinlenme Yeri Rekreasyon Hizmetlerinin Ekonomik Değerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Avcı, B., 2004. İşletmeler Arası Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı: Veri Zarflama Analizi ve Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Aydemir, Z.C., 2002. Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması, DPT – Uzmanlık Tezleri, Yayın No : 2664, Ankara.
- Ayyıldız, H. ve Toksoy, D., 2010. Türkiye’de Ormancılık Örgütündeki Yöneticilerin Profillerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 14, 1, 197-217.
- Balteiro, L.D., Herruzo, A.C., Martinez, M. ve Pachon, J.G., 2006. An Analysis Of Productive Efficiency and Innovation Activity Using DEA: An Application to Spain’s Wood-Based Industry, Forest Policy and Economics, 8, 7, 762-773.
- Banker, R., Charnes, A. ve Cooper, W., 1984. Models for Estimation of Technical and Scale of Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, 30, 9, 1078-1092.
- Bann, C. 1998. Turkey: Forest Sector Review – Global Environmental Overlays Program, Final Report, World Bank, Washington.
- Baş, İ.M. ve Artar, A., 1991. İşletmelerde Verimlilik Denetimi Ölçme ve Değerlendirme Modelleri, MPM Yayınları, Yayın No: 435, Ankara.
- Başak, E., 2009. Kaçkar Dağları Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi-Ekosistem Değerleri Araştırması Raporu, TEMA Vakfı, İstanbul.
- Başar, H., 2006. Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkının Rekreasyon Amacıyla Kullanımının Ekonomik Değerinin Saptanması: Bir Seyahat Maliyeti Yöntemi Uygulaması, Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma

Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No.1, Bakanlık Yayın No.334, Müdürlük Yayın No.47, İzmir.

- Başar, M., Tosunoğlu, Ş. ve Kılıçaslan, Y., 2009. Türkiye’de Döner Sermaye İşletmelerinin Etkinlik Analizi: Sorunlar, Çözümler ve Politika Önerileri, TÜBİTAK Projesi, Proje No: 107K552, Ankara.
- Başol, K., Durman, M. ve Önder, H., 2007. Doğal Kaynakların ve Çevrenin Ekonomik Analizi, Alfa Akademi Ltd. Şti, Bursa. 194 s.
- Baştürk, F.H. ve Ödül, Y., 2008. Firma Büyüklüğü ile Firma Büyümesi Arasındaki İlişkinin Gibrat Yasası Çerçevesinde Ele Alınması, MUFAD Journal, 39, 142-154.
- Bates, J.M., Baines, D. ve Whynes, D.K., 1996. Measuring the Efficiency of Prescribing by General Practitioner, Journal of the Operational Research Society, 47, 12, 1443-1451.
- Batur, M., 2004. Orman İşletmelerinde Fonksiyonel İdare Süresinin Tespitinin Teorik ve Pratik Esasları, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bayazıtlı, E. ve Çelik, O., 2004. Muhasebe Eğitiminin Kalitesinin Artırılmasında İlk Adım: Yükseköğretim Kurumlarında Muhasebe Eğitiminin Etkinliğinin Analizi, İstanbul Üniversitesi, Sürekli Yayınları, İstanbul.
- Bingöl, İ.H., 1990. Geçmişten Günümüze Ormanlarımız ve Ormancılığımız, Cilt I. Ormancılık Eğitim ve Kültür Vakfı, Yayın No:3, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 159 s.
- Bogetoft, P., Strange, N. ve Thorsen, B.J., 2001. Efficiency and Merger Gains in The Danish Forestry Extension Service. The Royal Veterinary and Agricultural University, Food and Resource Economic Institute, Units of Economics Working Papers, Frederiksberg C, Denmark.
- Bonds, M.H. ve Hughes, D.R., 2007. On The Productivity of Public Forests: A Stochastic Frontier Analysis Of Mississippi School Trust Timber Production, Canadian Journal of Agricultural Economics, 55, 2, 171-183.
- Boussofiane, A., Dyson, R. ve Rhodes, E., 1991. Applied Data Envelopment Analysis, European Journal of Operational Research, 52, 1, 1-15.
- Carter, D. R. ve Cabbage, F. W., 1995. Stochastic Frontier Estimation and Sources of Technical Efficiency in Southern Timber Harvesting, Forest Science, 41, 3, 576–593.
- Charnes, A., Cooper., W. W. ve Li, S., 1989. Using Data Envelopment Analysis to Evaluate Efficiency in the Economic Performance Chinese Cities, Socio-Economic Planning Sciences, 23, 6, 325-344.

- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E., 1981. Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis To Program Follow Through, Management Science, 27, 6, 668-697.
- Coelli, T. J., Rao, D.S.P., O'Donnell, J. ve Battse, G.E., 2005. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Second Edition, Springer, New York.,331 s.
- Croitoru, L. ve Merlo, M., 2005. Mediterranean Forest Values, In: Merlo and Croitoru (Eds.). Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value, CABI Publishing, Wallingford, 415 p.
- Çağlar, A., 2003. Veri Zarflama Analizi ile Belediyelerin Etkinlik Ölçümü, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çağlar, Y. ve Öncer, M., 1990. Devlet Orman İşletmelerinde Başarı Düzeylerinin Belirlenmesi, Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 420, Ankara, 52 s.
- Çağlar, Y., 1990. Devlet Orman İşletmelerinin İşlevsel Sınıflandırılması, Milli Produktivite Merkezi Yayınları: 427, Ankara, 58 s.
- Çağlar, Y., 2012 Türkiye Ormancılık Tarihi, ODTÜ Yayıncılık, Ankara, 368 s.
- Çekin, İ., 1999. Veri Zarflama Yönteminin Uygulamaya Hazırlanması, Milli Produktivite Merkezi Verimlilik Ölçme ve İzleme Bölümü, Ankara.
- Çevre ve Orman Bakanlığı, 2009. 1839-2009 Geçmişten Günümüze Ormancılık, Ankara. 168 s.
- Çingi, S. ve Tarım, A., 2000. Türk Bankacılık Sisteminde Performans Ölçümü, DEA-Malmqoist TFP Endeksi Uygulaması, Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 18, 17-34.
- Çukur, S., 2005. Türk Ticari Bankacılık Sisteminde Etkinlik Analizi, İktisat İşletme ve Finans, 20, 233, 17-27.
- Daşdemir, İ., 1995. Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Saptanması Konusunda Araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Daşdemir, İ., 2000. Türkiye'de Ormancılık Sektörünün Özellikleri, DOA Dergisi, 6, 37-55.
- Daşdemir, İ., 2011. Ormancılık İşletme Ekonomisi, Bartın Üniversitesi Yayın No: 5, Orman Fakültesi Yayın No: 3, Sürat Matbaacılık Kırtasiye Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti., Bartın, 407 s.
- Delikdaş, E., 2002. Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, ODTÜ Geliştirme Dergisi, 29, 3-4, 247-284.
- Demir, M.H., 1971. Optimal İşletme Büyüklüğü, Ege Üniversitesi İTBF Dergisi, 7, 40-45.

- Demir, M.H., 1973. Optimal İşletme Büyüklüğü Sorunları, Ege Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 2, 1, 249-259.
- Deniz, N., 2009. Türkiye'deki İllerin Kaynak Kullanımlarına Göre Göreli Etkinliklerinin Klasik ve Bulanık Veri Zarflama Analizi Yöntemleri İle Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Deniz, T., 2012. Erozyon Kontrolü Çalışmalarında Değer Analizi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Depren, Ö., 2008. Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Diker, M., 1946. Orman Amenajman Kılavuzu, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, İstanbul.
- Dinler, Z., 2012. İktisada Giriş, Ekin Yayınevi, Bursa, 636 s.
- Eker, Ö., 2008. Ormanların Su Üretim İşlevinin Ekonomik Analizi, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 11, 1, 74-81.
- Ekizoğlu, A. ve Akesen, A., 2006. Tarihi Süreç İçinde Ormancılık Örgütünde Görülen Yapısal Dalgalanmalar, Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, Bildiriler Kitabı, Mayıs, Çankırı, 156-161.
- Eraslan, İ., 1973. Türkiye'deki Devlet Ormanlarında İdare Amaçları Tespitinin Hukuki, Teorik ve Pratik Esasları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İ.Ü. Yayın No: 1843, Fakülte Yayın No: 194, Sermet Matbaası, İstanbul, 178 s.
- Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı Açısından, Orman İşletmeciliğimizin Güncel ve Önemli Sorunlarının Çözümü Hakkında Görüşler, İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 32, 1, 35-42.
- Erlaçın, Ş.F., 1966. İşletme Ekonomisi, 6. Baskı, Ege Üniversitesi İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları ; No. 50, İzmir.
- Ertuğrul, İ. ve Tuş Işık, A., 2008. İşletmelerin VZA ile Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, 10, 1, 201-217.
- Ertürk, M., 1996. İşletme Biliminin Temel İlkeleri, 2. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 379 s.
- FACP, 2011. German Forests, Nature and Economic Factor, Berlin, 32 s.
- FAO, 2009. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study II Working Paper Series, Vietnam Forestry Outlook Study, Working Paper No. Apfsos II/Wp/2009/09, Forest Science Institute Of Vietnam, Bangkok, 72 s.
- Fırat, F., 1967. Ormancılık İşletme İktisadı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İ.Ü. Yayın No: 1242, Fakülte Yayın No: 110, Kurtuluş Matbaası, İstanbul, 296 s.

- Field, B.C., 2008. Natural Resource Economics: An Introduction, Second Edition, Waveland Press Inc., USA, 480 p.
- Forestry Commission, 2011. Forestry Commission England Corporate Plan 2011-15, Bristol, 23 s.
- Geray, U., 1982. Ormancılıkta Planlamanın Hazırlık Aşamasında Çok Boyutlu Analizler (Akdeniz Bölgesi Örneği), İÜ Yayın No:2910, Orman Fakültesi Yayın No: 315, İstanbul, 114 s.
- Görücü, Ö., 2001. Orman Kaynakları Yönetiminde İspanya Örneği ve Ülkemiz Açısından Çıkarımlar, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 4, 2, 43-54.
- Gözü, C., 2003. Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Tekstil İşletmelerine Yönelik Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Gujarati, D.N., 1999. Temel Ekonometri, Çev. Ümit Şenesen ve Gülay Günlük Şenesen, Brinci Basım, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 849 s.
- Gülcü, A., Coşkun, A., Yeşilyurt, C., Coşkun, S. ve Esener, T., 2004. Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 5, 2, 87-104.
- Gümüş, C., 2004. Ormancılık Politikası, Cilt I, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yayın No: 216, Fakülte Yayın No: 34, Trabzon, 444 s.
- Gümüş, C., 2012. Türkiye'de Ormancılık Eğitiminin Tarihsel Gelişimi, 5531 Sayılı Kanunun Yüksek Öğretim ve Eğitime Yansımalarının İrdelenmesi ve Hedefler Kongresi, Kasım, Kastamonu, Bildiriler Kitabı 31-45.
- Güneş, Y. ve Ok, K., 2010. Does Legislation Cause Externalities in Timber Selling? A Case From Turkish Timber Market, Scientefic Research and Essays, 5, 13, 1720-1728.
- Hacisalihoglu, S., Toksoy, D. ve Kalça, A., 2010. Economic Valuation Of Soil Erosion in A Semi Arid Area in Turkey African Journal of Agricultural Research, 5, 1, 1-6.
- Hseu, J.S. ve Buongiorno, J. 1995. Producer Behavior and Technology in the Pulp and Paper Industries of the United States and Canada: A Nonparametric Analysis, Forest Science, 41, 1, 140-156.
- Illukpitiya, S., 2005. Technical Efficiency in Agriculture and Dependency on Forest Resources: An Economic Analysis of Rural Households and the Conservation of Natural Forests in Sri Lanka, EEPSEA Publications, University of Hawaii, USA, 48p.
- İlter, E., 1985. Orman Ürünleri Pazarlaması, Çağ Matbaası, Ankara, 273 s.

- İlter, E. ve Ok, K., 2007. Ormancılık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi, Form Ofset Matbaacılık, Ankara, 476.
- İskenderoğlu, Ö., 2008. İşletmelerin Büyümesinde Büyüklüğün Etkisi: Türkiye İçin Bir İnceleme, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Jenkins, L ve Anderson, M., 2003. A Multivariate Statistical Approach to Reducing The Number of Variables in Data Envelopment Analysis, European Journal of Operational Research, 147, 1, 51-61.
- Johnston, J., 1961. Statistical Cost Analysis, Journal of Farm Economics, 43, 2, 477-480.
- Joro, T. ve Viitala, E.J., 1999. The Efficiency of Public Forestry Organizations: A Comparison of Different Weight Restriction Approaches, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Interim Report, Austria, 19p.
- Kao, C. ve Yang, Y., 1991. Measuring the Efficiency of Forest Management, Forest Science, 37, 5, 1239-1252.
- Kao, C., 1998. Measuring the Efficiency of Forest Districts with Multiple Working Circles, Journal of the Operational Research Society, 49, 6, 583-590.
- Kao, C., 2000a. Short-Run Long-Run Efficiency Measures for Multiplant Firms, Annals of Operational Research, 97, 1-4, 379-388.
- Kao, C., 2000b. Measuring the Performance Improvement of Taiwan Forests After Reorganization, Forest Science, 46, 4, 577-584.
- Kao, C., 2000c. Data Envelopment Analysis in Resource Allocation: An Application to Forest Management, International Journal of System Science, 31, 9, 1059-1066.
- Kao, C., 2009. Efficiency Measurement For Paralel Production Systems, European Journal of Operational Research, 196, 3, 1107-1112.
- Kapucu, F., 1996. Orman Amenajmanı, Artvin Orman Fakültesi Ders Notları, Artvin.
- Kara, O., Kayacan, B. ve Eratilla, M., 2013. Düzce İli Devlet Orman İşletme Müdürlüklerinin Parametrik Olmayan Yöntemlerle Etkinliğinin Analizi, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9, 1, 97-123.
- Karagöz, Y. ve Ekici, S., 2004. Sosyal Bilimlerde Yapılan Uygulamalı Araştırmalarda Kullanılan İstatistiksel Teknikler ve Ölçekler, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 5, 1, 25-43.
- Karalar, R., 1997. İşletme - Temel Bilgiler - İşlevler, 6. Baskı, Anadolu Üniversitesi Basımevi, Eskişehir.
- Karsak, E.E. ve İşcan, F., 2000. Çimento Sektöründe Görelî Faaliyet Performanslarının Ağırlıklı Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi, Endüstri Mühendisliği Dergisi, 11, 3, 2-10.

- Kaya, G., 2002. Pazarı Olmayan Ürünler Çerçevesinde Orman Kaynaklarının Değerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, P. ve Erdoğan Aktan, H., 2011. Türk Tarım Sektörü Verimliliğinin Parametrik Olmayan Bir Yöntemle Analizi, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 3, 1, 261-282.
- Kaynar, O., 2004. Veri Zarflama Analizi ve Göreceli Etkinlik Analizi Üzerine Bir Uygulama, Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Kecek, G., 2010. Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama Örneği, Siyasal Kitapevi, Ankara, 180 s.
- Keskin, Ö., 2010. Legislation Activities in Ottoman Forestry and Influence of Foreign Experts in This Subject, Istanbul University Journal of the Faculty of Forestry, 60, 1, 5-13.
- Kılıçkaplan, S. ve Karpat, G., 2004. Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19, 1, 1-14.
- Kıran, B., 2008. Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Koç, B., 1999. Osmanlı Devleti'ndeki Orman ve Koruların Tasarruf Yöntemleri ve İdarelerine İlişkin Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi, 10, 139-158.
- Koç, B., 2005. 1870 Orman Nizamnamesi'nin Osmanlı Ormancılığına Katkısı Üzerine Bazı Notlar, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Tarih Bölümü Tarih Araştırmaları Dergisi, 24, 37, 231-257.
- Korkmaz, M., 2001. Orman Kaynaklarında Doğa Turizmi ve Av Turizmi Etkinliklerinin Ekonomik Çözümlenmeleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Korkmaz, M. 2006. Orman İşletmelerinde Üretim Planlarının Optimizasyon Olanakları ve Bir Uygulama, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Korkmaz, M., 2011. Measuring The Productive Efficiency Of Forest Enterprises in Mediterranean Region Of Turkey Using Data Envelopment Analysis, African Journal of Agricultural Research, 6, 19, 4522-4532.
- Kotan, A., 1982. İşletme Ekonomisi, Önder Matbaacılık, Adana, 166 s.



- Köksal, C.D., 2001. Veri Zarflama Analizi İle Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Köroğlu, K., 1993. Verimlilik Yönetimine Japon Yaklaşımı ve Kazukiyo Kurosawa Modeli, MPM Yayınları, Yayın No: 507, Ankara, 272 s.
- Köseoğlu, M. ve Yamak, R., 2006. Uygulamalı İstatistik ve Ekonometri, Aksakal Kitap, Trabzon, 556 s.
- Kutluk, H., 1967. Türkiye Ormancılığı ile İlgili Tarihi Vesikalar 1202-1341 (1787-1925). Cilt II., T.C. Tarım Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Sıra No:367, Seri No: 19, Ogun Kardeşler Matbaası, Ankara, 508 s.
- Lebel, L.G. ve Stuart, W.B., 1998. Technical Efficiency Evaluation of Logging Contractors Using a Nonparametric Model, Journal of Forest Engineering, 9, 2, 15-24.
- Lien, G., Stordal, S. ve Baardsen, S., 2006. Private Forest Owners Harvesting Behaviors and Technical Efficiency: Effects of Other Income Sources, Small-Scale Forestry and Rural Development: The Intersection of Ecosystems, Economics and Society, June, Galway, Ireland, Proceeding Book, 239-248.
- Liu, C. ve Yin, R., 2004. Poverty Dynamics Revealed in Production Performance and Forestry in Improving Livelihoods: The Case of West Anhui, China, Forest Policy and Economics, 6, 3-4, 391-401.
- McGinley, M. Value of Mediterranean forests. The Encyclopedia of Earth, [http://www.eoearth.org/article/Value\\_of\\_Mediterranean\\_Forests](http://www.eoearth.org/article/Value_of_Mediterranean_Forests) 18.11.2012.
- Mısır, N. ve Mısır, M., 2012. Characterization of Water Production and Its Implication to Forest Management, Journal of Environmental Science and Engineering B, 1, 993-1002.
- Miraboğlu, M., 1983. Ormancılık İşletme İktisadı, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayını, İ.Ü. Yayın No: 3143, Fakülte Yayın No: 340, Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 248 s.
- Mucuk, İ., 1996. Modern İşletmecilik, 6. Baskı, Türkmen Kitapevi, İstanbul, 392 s.
- Müftüoğlu, M.T., 2010. İşletme İktisadı, 7. Baskı, Turhan Kitabevi, Ankara, 541 s.
- Nyrud, A.Q. ve Bergseng, E.R., 2002. Production Efficiency and Size in Norwegian Sawmilling, Scandinavian Journal of Forest Research, 17, 6, 566-575.
- Onaran, S., 2006. Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Üniversite Kütüphanelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2007. 2007 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu, Strateji geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 10 s.

- Orman Genel Müdürlüğü, 2008. 2008 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu, Strateji geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 14 s.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2009. 2009 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu, Strateji geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 17 s.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2010a. Ormancılık İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, 84 s.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2010b. 2010 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu, Strateji geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 23 s.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2011. 2011 Yılı Kurumsal Mali Durum ve Beklentiler Raporu, Strateji geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 23 s.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2012. Türkiye Orman Varlığı, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Yayın No: 85, Envanter Serisi No: 12, Ankara, 23 s.
- Ortaçşme, V., Özkan, B. ve Karagüzel. O., 1999. Kurşunlu Şelalesi Tabiat Parkının Ekonomik Değerinin Saptanması, TÜBİTAK Proje No:25 Raporu, Antalya.
- Oruç, K.O., 2008. Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Özcan, A.İ., 2005. Celal Bayar Üniversitesi'ne Bağlı Meslek Yüksekokullarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.
- Özdamar, K., 2002. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özdönmez, M., Istanbulu, T. ve Akesen, A., 1989. Ormancılık Politikası, I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, I.Ü. Yayın No: 3553, Or. Fak. Yayın No: 401, Taş Matbaası, İstanbul.
- Özdönmez, M., Istanbulu, T., Akesen, A. ve Ekizoğlu, A., 1996. Ormancılık Politikası, I.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, I.Ü. Yayın No: 3968, Fakülte Yayın No: 435, İstanbul, 417 s.
- Özdönmez, M., Akesen, A. ve Ekizoğlu, A., 1998. Ormancılık Yönetim Bilgisi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, Üniversite Yayın No: 4157, Fakülte Yayın No: 457, İstanbul, 357 s.
- Öztürk, A., 2003. Devlet Orman İşletmelerinde İşletme Amaç ve Stratejilerinin Belirlenmesi: Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Öztürk, A., 2007. Yöneylem Araştırması, Ekin Basım Yayım Dağıtım, Bursa, 877 s.

- Özyiğit, T., Serarslan, M.N. ve Karsak, E.E., 2008. Türkiye’de Elektrik Üretimi İçin Enerji Kaynaklarının Etkinliğinin Değerlendirilmesi, İTÜ Dergisi/d.,7, 5, 55–66.
- Pak, M. ve Türker, M.F., 2004. Orman Kaynağından Rekreatyonel Amaçlı Yararlanmanın Ekonomik Değerinin Koşullu Değerlendirme Yöntemi Yardımıyla Tahmin Edilmesi (Kapıçam Orman İçi Dinlenme Yeri Örneği), KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 7, 1, 59-65.
- Pak, M., 2002. Orman Kaynağından Rekreatyonel Amaçlı Yararlanmanın Ekonomik Değerinin Tahmin Edilmesi ve Bu Değer Üzerinde Etkili Olan Değişkenler Üzerine Bir Araştırma ( Doğu Akdeniz ve Doğu Karadeniz Bölgesi Orman İçi Dinlenme Yerleri Örneği), Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Pak, M., Türker, M.F. ve Öztürk, A., 2010. Total Economic Value Of Forest Resources in Turkey, African Journal of Agricultural Research, 5, 15, 1908-1916.
- Paradi, J.C. ve Schaffnit, C., 2004. Commercial Branch Performance Evaluation And Results Communication in A Canadian Bank – A Dea Application, European Journal Of Operational Research, 156, 3, 719-735.
- Pehlivanoğlu, N., 2010. Bartın Irmağında Su Kalitesinin İyileştirilmesinin Ekonomik Değerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Peker, H., 1974. Orman İşletme Muhasebesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel Yayın No:60, Orman Fakültesi Yayın No:1, Çağlayan Kitapevi, İstanbul, 160 s.
- Raev, I., Asan, Ü. ve Grozev, O., 1997. Accumulation of CO<sub>2</sub> in The Above-ground Biomass of The Forests In Bulgaria And Turkey In The Recend Decades, Proceedings of The XI world Forestry Congress, March, Rome, Italy, 131 - 138.
- Ramsey, J.B., 1969. Tests for Specification Errors in Classical Linear Least Squares Regression Analysis, Juornal of the Royal Statistical Society, B serisi, 31, 2, 350-371.
- Saueri J. ve Abdallah, J.M., 2007. Forest Diversity, Tobacco Production and Resource Management in Tanzania, Forest Policy and Economics, 9, 5, 421–429.
- Sherman, H.D., 1984. Data Envelopment Analysis as a New Managerial Audit Methodology – Test and Evaluation, A Journal of Practice and Toery, 4,1, 35-52.
- Shiba, M., 1997. Measuring the Efficiency on Managerial and Technical Performances in Forestry Activities by Means of Data Envelopment Analysis (DEA), Journal of Forest Engineering, 8, 1, 7-19.
- SmartWood, 2004. Forest Management Public Summary for Lithuania State Forest Enterprise: Kaunas, New York, 38 s.

- Steering Committee for Review of Commonwealth/ State Service Provision, 1997. Data Envelopment Analysis: A Technique for Measuring the Efficiency of Government Service Delivery, AGPS, Canberra.
- Strange, N., 2003. Cost and Preference Based Selection of Biodiversity Sites, 10th Ulvön Anniversary Conference on Environmental Economics & Karl-Gustaf Löfgren Symposium, Ulvö, Sweden, 22p.
- Swedish Forest Agency, 2012. Swedish Statistical Yearbook of Forestry, Jönköping, 381 s.
- Şafak, İ., 2009. Ege Bölgesi Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Şentürk, G., 2005. Devlet Orman İşletmelerinde Verimlilik ve İktisadilik Analizi (İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği), Yüksel Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- T.C. Resmi Gazete, 2008. Orman Amenajman Yönetmeliği, Başbakanlık Basımevi, 26778, 1-18.
- T.C. Resmi Gazete, 1952. Devlet Orman İşletmesi ve Döner Sermayesi Yönetmeliği, Başbakanlık Basımevi, 8103, 195-213.
- T.C. Resmi Gazete, 2011. Orman Genel Müdürlüğü Taşra Teşkilatı Kuruluş ve Görev Yönetmeliği, Başbakanlık Basımevi, 27825.
- Talay, İ., Akpınar, N. ve Belkayalı, N., 2010. Doğal Kaynakların Rekreatyonel ve Turizm Amaçlı Kullanımının Ekonomik Değerinin Tespiti: Göreme Tarihi Milli Parkı Örneği, Coğrafi Bilimler Dergisi, 8, 2, 137-146.
- Tarım, A., 2001. Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Sayıştay Yayınları, Ankara.
- Tatlıdil, F., 1992. Konya ili Sulu ve Kuru Koşullardaki Tarım İşletmelerinde İşgücü, Döner Sermaye ve Traktör Güçlerine Göre Optimal İşletme Büyüklüğünün Tespiti, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tecer, M., 2003. İşletme Ekonomisi, Yargı Yayınevi, 3. Baskı, Ankara, 368 s.
- Thanassoulis, E., Boussofiane, A. ve Dyson, R.G., 1996. A Comprasion of Data Envelopment Analysis and Ratio Analysis As Tools for Performance Assessment, Omega, 24, 3, 229-244.
- The World Bank, 2011. Romania Functional Review Environment, Water And Forestry Volume 2: Forestry. Final Report. 74294 v2. USA. 55 s.
- Toksoy, D., 1991. Devlet Orman İşletmelerinde Ekonomik Analiz ve Trabzon Devlet Orman İşletmesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Toksoy, D., Ayaz, H. ve Bayramoğlu, M.M., 2006. Ormancılık Örgütü Teknik Personelinin Durumu ve Karşılaşılan Bürokratik Sorunlar, Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, Mayıs, Çankırı, Bildiriler Kitabı, 87-92.
- Tolunay, A., 2004. Ormancılık Hukuku Ders Notları, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi, Isparta, 168 s.
- Turan, M., 2007. Fayda-Maliyet Analizi Kapsamında Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı İncelemesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Türkay, O., 2000. İktisat Teorisine Giriş: Mikro İktisat, İmaj Yayıncılık, Ankara, 236 s.
- Türker, M.F., Pak, M. ve Öztürk, A., 2005. Turkey, in M. Merlo and L. Croitoru (Editors), Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value, Wallingford, Oxfordshire, UK, CABI Publishing, 406 p.
- Türker, M.F., 2008. Ormancılık İşletme Ekonomisi, Derya Kitabevi, Trabzon, 255 s.
- URL-1, [www.webcitation.org/6EaRKIXs3.htm](http://www.webcitation.org/6EaRKIXs3.htm) Meet the USA Forest Service, 17/01/2013.
- Ünsal, E.M., 2005. Mikro İktisat, 6. Baskı, İmaj Yayıncılık, Ankara, 624 s.
- Üte, E., 2002. Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Sağlık Sektörünün Operasyonel Etkinliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Viitala, E.J. ve Hänninen, H., 1998. Measuring the Efficiency of Public Forestry Organizations, Forest Science, 44, 2, 298–307.
- Yalama, A. ve Sayım, M., 2008. Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sektörünün Performans Değerlendirilmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23, 1, 89-107.
- Yalta, A.T., 2011. Ekonomi Ders Notları-2 Ders Notları, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, 180 s.
- Yaşa, A., 2008. Bankacılık Sektöründe Etkinlik ve Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Ölçülmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yazıcı, K., 1989. Orman İşletmelerinin Ekonomik Büyüklüğü (Doğu Karadeniz Örneği), KTÜ Orman Fakültesi Ders Teksirleri Serisi No:27, Trabzon, 111 s.
- Yin, R., 1998. DEA: A New Methodology for Evaluating The Performance of Forest Products Producers, Forest Products Journal, 48, 1, 29-34.
- Yolalan, R., 1993. İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü, Milli Produktivite Yayınları No:483, Ankara.

Zhang, Y., 2002. The Impacts of Economic Reform on the Efficiency of Silviculture: A Non-Parametric Approach, Environment and Development Economics, 7, 1, 107-122.

## 8. EKLER

**EK-1: VZA-1 Sonucunda Göre Etkin Olmayan DOI'in Referans Alması Gereken DOI, Referans Düzeyleri, Hedef Değer Ve Değişim Oranları**

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (X <sub>1</sub> )	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							69742,35		
Ardanuç	1							75015,58		19,55
Arhavi	1	Akkuş	0,651691	Mesudiye	0,1369297			48978,50	58553,42	
Artvin	1							108989,37		
Borçka	0,421575	Akkuş	0,1072354	Mesudiye	0,4203923	Artvin	0,21746	118785,00	71407,49	-39,89
Dere	0,90318	Akkuş	0,3697265	Mesudiye	0,2734765	Artvin	0,312881	61300,00	86055,57	40,38
Espiye	0,630358	Akkuş	0,4569195	Mesudiye	0,2932856			95075,25	59931,47	-36,96
Giresun	0,530492	Akkuş	0,5247148	Mesudiye	0,8361584			157725,92	116607,79	-26,07
Maçka	0,813628	Mesudiye	0,6502577					98337,90	62223,90	-36,72
Mesudiye	1							95691,13		
Ordu	0,55055	Mesudiye	0,6550418					200387,03	62681,69	-68,72
Pazar	0,172847	Mesudiye	0,8641811					181627,58	82694,47	-54,47
Rize	0,536868	Mesudiye	0,1731012					186350,37	16564,25	-91,11
Sürmene	0,484553	Mesudiye	0,1626695					294996,88	15566,03	-94,72
Şavşat	0,534453	Ardanuç	0,2082147	Mesudiye	0,4521485			134189,35	58885,95	-56,12
Ş.Karahisar	0,54962	Mesudiye	0,257601					268277,00	24650,13	-90,81
Tireholu	0,74803	Mesudiye	0,7108461					137649,17	68021,67	-50,58
Torul	0,701315	Ardanuç	0,4007254					951563,78	109640,37	-88,48
Trabzon	0,313125	Mesudiye	0,3657462					133694,53	34998,67	-73,82
Ünye	0,588749	Mesudiye	0,4383873					223879,63	41949,78	-81,26
Yusufeli	0,482505	Mesudiye	0,2572121					224673,23	24612,92	-89,05

X<sub>1</sub>

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (X <sub>2</sub> )	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							4866827,75		
Ardanuç	1							5469697,50		
Arhavi	0,360321	Akkuş	0,651691	Mesudiye	0,1369297			10139834,33	3792514,11	-62,60
Artvin	1							12917897,67		
Borçka	0,421575	Akkuş	0,1072354	Mesudiye	0,4203923	Artvin	0,21746	15420296,00	5237102,44	-66,04
Dere	0,90318	Akkuş	0,3697265	Mesudiye	0,2734765	Artvin	0,312881	3862172,60	7081116,37	83,35
Espiye	0,630358	Akkuş	0,4569195	Mesudiye	0,2932856			6502520,45	3553520,41	-45,35
Giresun	0,530492	Akkuş	0,5247148	Mesudiye	0,8361584			7627920,67	6344881,50	-16,82
Maçka	0,813628	Mesudiye	0,6502577					8813147,44	2948301,67	-66,55
Mesudiye	1							4534051,15		
Ordu	0,55055	Mesudiye	0,6550418					6015978,43	2969993,02	-50,63
Pazar	0,172847	Mesudiye	0,8641811					7521779,50	3918241,31	-47,91
Rize	0,536868	Mesudiye	0,1731012					5107031,01	784849,69	-84,63
Sürmene	0,484553	Mesudiye	0,1626695					8521355,06	737551,83	-91,34
Şavşat	0,534453	Ardanuç	0,2082147	Mesudiye	0,4521485			6803834,17	3188935,85	-53,13

X<sub>2</sub>

X <sub>2</sub>										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (X <sub>3</sub> )	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Ş.Karahisar	0,54962	Mesudiye	0,257601	Mesudiye	0,8316311	Mesudiye	0,8316311	5109423,80	1167976,11	-77,14
Tirebolu	0,74803	Mesudiye	0,7108461	Mesudiye				4308669,00	3223012,57	-25,20
Torul	0,701315	Ardanuç	0,4007254	Ardanuç				11738360,39	5962504,66	-49,29
Trabzon	0,313125	Mesudiye	0,3657462	Mesudiye				5296009,34	1658311,98	-68,69
Ünye	0,588749	Mesudiye	0,4383873	Mesudiye				3902027,00	1987670,44	-49,06
Yusufoğlu	0,482505	Mesudiye	0,2572121	Mesudiye				5377438,50	1166212,82	-78,31
X <sub>3</sub>										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (X <sub>3</sub> )	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							33,00		
Ardanuç	1							113,17		
Arhavi	0,360321	Akkuş	0,651691	Mesudiye	0,1369297			66,17	27,12	-59,01
Artvin	1							396,00		
Borçka	0,421575	Akkuş	0,1072354	Mesudiye	0,4203923	Artvin	0,21746	144,00	106,89	-25,77
Dereeli	0,90318	Akkuş	0,3697265	Mesudiye	0,2734765	Artvin	0,312881	47,83	115,55	141,57
Espiye	0,630358	Akkuş	0,4569195	Mesudiye	0,2932856			83,00	27,10	-67,35
Giresun	0,530492	Akkuş	0,5247148	Mesudiye	0,8361584			227,67	51,60	-77,34
Maçka	0,813628	Mesudiye	0,6502577					76,67	26,66	-65,23
Mesudiye	1							41,00		
Ordu	0,55055	Mesudiye	0,6550418					132,83	26,86	-79,78
Pazar	0,172847	Mesudiye	0,8641811					55,17	35,43	-35,77
Rize	0,536868	Mesudiye	0,1731012					54,67	7,10	-87,02
Sürmene	0,484553	Mesudiye	0,1626695					72,67	6,67	-90,82
Şavşat	0,534453	Ardanuç	0,2082147	Mesudiye	0,4521485			121,17	42,10	-65,25
Ş.Karahisar	0,54962	Mesudiye	0,257601	Mesudiye	0,8316311			39,67	10,56	-73,37
Tirebolu	0,74803	Mesudiye	0,7108461	Mesudiye				95,33	29,14	-69,43
Torul	0,701315	Ardanuç	0,4007254					113,33	79,45	-29,90
Trabzon	0,313125	Mesudiye	0,5657462					165,50	15,00	-90,94
Ünye	0,588749	Mesudiye	0,4383873					84,17	17,97	-78,64
Yusufoğlu	0,482505	Mesudiye	0,2572121					63,50	10,55	-83,39
X <sub>4</sub>										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (X <sub>4</sub> )	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							25609,00		
Ardanuç	1							11540,00		
Arhavi	0,360321	Akkuş	0,651691	Mesudiye	0,1369297			42237,00	18863,87	-55,34
Artvin	1							33333,00		
Borçka	0,421575	Akkuş	0,1072354	Mesudiye	0,4203923	Artvin	0,21746	24071,00	16671,46	-30,74
Dereeli	0,90318	Akkuş	0,3697265	Mesudiye	0,2734765	Artvin	0,312881	16447,00	24240,94	47,39
Espiye	0,630358	Akkuş	0,4569195	Mesudiye	0,2932856			56493,00	16359,21	-71,04
Giresun	0,530492	Akkuş	0,5247148	Mesudiye	0,8361584			208253,00	26717,29	-87,17
Maçka	0,813628	Mesudiye	0,6502577					20638,00	10327,39	-49,96
Mesudiye	1							15882,00		
Ordu	0,55055	Mesudiye	0,6550418					255791,00	10403,37	-95,93
Pazar	0,172847	Mesudiye	0,8641811					90037,00	13724,92	-84,76
Rize	0,536868	Mesudiye	0,1731012					137158,00	2749,19	-98,00
Sürmene	0,484553	Mesudiye	0,1626695					192075,00	2583,52	-98,65
Şavşat	0,534453	Ardanuç	0,2082147	Mesudiye	0,4521485			17932,00	9583,82	-46,55
Ş.Karahisar	0,54962	Mesudiye	0,257601	Mesudiye	0,8316311			25383,00	4091,22	-83,88
Tirebolu	0,74803	Mesudiye	0,7108461					77508,00	11289,66	-85,43





İşleme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (Y <sub>2</sub> )	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							53781,51		
Ardanuç	1							39212,87		
Arhavi	0,360321	Akkuş	0,651691	Mesudiye	0,1369297			10568,40	43007,41	306,94
Artvin	1							69860,07		
Borçka	0,421575	Akkuş	0,1072354	Mesudiye	0,4203923	Artvin	0,21746	31208,93	45392,64	45,45
Dereeli	0,90318	Akkuş	0,3697265	Mesudiye	0,2734765	Artvin	0,312881	30341,33	57637,04	89,96
Espiye	0,630358	Akkuş	0,4569195	Mesudiye	0,2932856			34792,82	41619,85	19,62
Giresun	0,530492	Akkuş	0,5247148	Mesudiye	0,8361584			46234,05	76818,25	66,15
Maçka	0,813628	Mesudiye	0,6502577					28415,54	37793,57	33,00
Mesudiye	1							58120,91		
Ordu	0,55055	Mesudiye	0,6550418					29580,11	38071,63	28,71
Pazar	0,172847	Mesudiye	0,8641811					4330,22	50226,99	1059,92
Rize	0,536868	Mesudiye	0,1731012					10060,77	10060,80	0,00
Sürmene	0,484553	Mesudiye	0,1626695					9454,51	9454,50	0,00
Şavşat	0,534453	Ardanuç	0,2082147	Mesudiye	0,4521485			31237,60	34443,98	10,26
Ş.Karahisar	0,54962	Mesudiye	0,257601					14972,01	14972,01	0,00
Tirebolu	0,74803	Mesudiye	0,7108461					25925,62	41315,02	59,36
Torul	0,701315	Ardanuç	0,4007254					46642,91	64048,75	37,32
Trabzon	0,313125	Mesudiye	0,3657462					21257,51	21257,50	0,00
Ünye	0,588749	Mesudiye	0,4383873					25311,14	25479,47	0,67
Yusuflü	0,482505	Mesudiye	0,2572121					14949,45	14949,40	0,00
<b>Y<sub>2</sub></b>										
İşleme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (Y <sub>3</sub> )	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							3869113,30		
Ardanuç	1							3128529,20		
Arhavi	0,360321	Akkuş	0,651691	Mesudiye	0,1369297			837096,20	3106415,73	271,09
Artvin	1							7950176,80		
Borçka	0,421575	Akkuş	0,1072354	Mesudiye	0,4203923	Artvin	0,21746	2383663,20	3939623,46	65,28
Dereeli	0,90318	Akkuş	0,3697265	Mesudiye	0,2734765	Artvin	0,312881	2847523,50	5086236,10	78,62
Espiye	0,630358	Akkuş	0,4569195	Mesudiye	0,2932856			3020759,00	1767873,31	-41,48
Giresun	0,530492	Akkuş	0,5247148	Mesudiye	0,8361584			3774999,70	5602162,57	48,40
Maçka	0,813628	Mesudiye	0,6502577					2777833,20	2777833,14	0,00
Mesudiye	1							4271895,80		
Ordu	0,55055	Mesudiye	0,6550418					2798270,31	2798270,31	0,00
Pazar	0,172847	Mesudiye	0,8641811					348706,70	3691691,61	958,68
Rize	0,536868	Mesudiye	0,1731012					600533,20	739470,29	23,14
Sürmene	0,484553	Mesudiye	0,1626695					692923,00	694907,15	0,29
Şavşat	0,534453	Ardanuç	0,2082147	Mesudiye	0,4521485			2582936,80	2582937,05	0,00
Ş.Karahisar	0,54962	Mesudiye	0,257601					1067964,70	1100444,63	3,04
Tirebolu	0,74803	Mesudiye	0,7108461					3036660,40	3036660,47	0,00
Torul	0,701315	Ardanuç	0,4007254					4806322,70	4806322,52	0,00
Trabzon	0,313125	Mesudiye	0,3657462					1321568,30	1562429,66	18,23
Ünye	0,588749	Mesudiye	0,4383873					1872744,70	1872744,87	0,00
Yusuflü	0,482505	Mesudiye	0,2572121					528190,80	1098783,29	108,03
<b>Y<sub>3</sub></b>										

**EK- 2: VZA-2 Sonucunda Göre Etkin Olmayan DOİ'in Referans Alaması Gereken DOİ, Referans Düzeyleri, Hedef Değer Ve Değişim Oranları**

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (ALAN)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							69742.35		
Ardanuç	1							75015.58		
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393			48978.5	16270.18	-66.78
Artvin	1							108989.37		
Borçka	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Artvin	0.02528463	118785	58225.40	-50.98
Dereali	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Artvin	0.030294	61300	53605.70	-12.55
Espiye	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399			95075.25	56182.62	-40.91
Giresun	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263			157725.92	95461.23	-39.48
Maçka	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705			98337.9	69182.92	-29.65
Mesudiye	1							95691.13		
Ordu	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241			200387.03	72075.61	-64.03
Pazar	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858			181627.58	37786.53	-79.20
Rize	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534			186350.37	38151.96	-79.53
Sürmene	1							294996.88		
Şavşat	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452			134189.35	64635.69	-51.83
Ş.Karahisar	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578			268277	49770.08	-81.45
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495	Mesudiye				137649.17	72691.72	-47.19
Torul	0.913028	Mesudiye	1.08268	Ardanuç	0.5216964			951563.78	142738.61	-85.00
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462	Mesudiye				133694.53	34998.67	-73.82
Ünye	0.6078129	Sürmene	0.0456724	Mesudiye	0.4372492			223879.63	55314.13	-75.29
Yusufeli	0.622567	Sürmene	0.0442019	Mesudiye	0.3170368			224673.23	43377.03	-80.69
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (SERVET)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							4866827.75		
Ardanuç	1							5469697.5		
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393			10139834.33	864780.29	-91.47
Artvin	1							12917897.67		
Borçka	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Artvin	0.02528463	15420296	3149688.92	-79.57
Dereali	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Artvin	0.030294	3862172.6	3334112.32	-13.67
Espiye	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399			6502520.45	3331239.32	-48.77
Giresun	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263			7627920.67	4976181.00	-34.76
Maçka	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705			8813147.44	3094831.79	-64.88
Mesudiye	1							4534051.15		
Ordu	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241			6015978.43	3160609.68	-47.46
Pazar	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858			7521779.5	1235732.37	-83.57
Rize	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534			5107031.01	1386195.17	-72.86

X1

X2

X2

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (PERSONEL)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Sürmene	1							8521355.06		
Şavşat	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452			3500310.00	-48.55	
Ş.Karahisar	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578			1986086.28	-61.13	
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495					3444289.69	-20.06	
Torul	0.913028	Mesudiye	1.082684	Ardanuç	0.5216964			7762466.13	-33.98	
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462					1658311.98	-68.69	
Ünye	0.6078129	Sürmene	0.0456724	Mesudiye	0.4372492			2371700.97	-39.22	
Yusufoğlu	0.622567	Sürmene	0.0442019	Mesudiye	0.3170368			1814121.15	-66.26	
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (PERSONEL)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							33		
Ardanuç	1							113.2		
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393			66.17	7.16	-89.18
Arvin	1							396		
Borçka	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Artvin	0.02528463	144	34.17	-76.27
Dereil	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Artvin	0.030294	47.83	34.67	-27.52
Espiye	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399			83	25.41	-69.39
Giresun	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263			227.67	61.31	-73.07
Maçka	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705			76.67	27.84	-63.69
Mesudiye	1							41		
Ordu	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241			132.83	28.38	-78.64
Pazar	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858			55.17	10.73	-80.55
Rize	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534			54.67	12.20	-77.69
Sürmene	1							72.67		
Şavşat	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452			121.17	46.22	-61.86
Ş.Karahisar	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578			39.67	17.66	-55.48
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495					95.33	31.15	-67.33
Torul	0.913028	Mesudiye	1	Ardanuç	0.5216964			113.33	103.45	-8.72
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462					165.5	15.00	-90.94
Ünye	0.6078129	Sürmene	0.0456724	Mesudiye	0.4372492			84.17	21.25	-74.76
Yusufoğlu	0.622567	Sürmene	0.0442019	Mesudiye	0.3170368			63.5	16.21	-74.47
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (NUFUS)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							25609		
Ardanuç	1							11540		
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393			42237	3543.55	-91.61
Arvin	1							33333		
Borçka	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Artvin	0.02528463	24071	11798.99	-50.98
Dereil	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Artvin	0.030294	16447	14382.61	-12.55
Espiye	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399			56493	15335.91	-72.85
Giresun	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263			208253	16734.49	-91.96
Maçka	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705			20638	16287.72	-21.08
Mesudiye	1							15882		
Ordu	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241			255791	18637.56	-92.71
Pazar	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858			90037	20820.29	-76.88
Rize	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534			137158	17388.55	-87.32

X<sup>3</sup>X<sup>4</sup>

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (GİDERLER)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Sürmene	1									192075		
Şavşat	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452	Ardanuç	0.2285452	Ardanuç	0.2285452	17932	10519.60	-41.34
S.Karahisar	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578	Mesudiye	0.3098578	Mesudiye	0.3098578	25383	18021.10	-29.00
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495							77508	12064.75	-84.43
Torul	0.913028	Mesudiye	1	Ardanuç	0.5216964	Ardanuç	0.5216964	Ardanuç	0.5216964	25427	23215.56	-8.70
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462	Mesudiye	0.4372492	Mesudiye	0.4372492	Mesudiye	0.4372492	484005	5808.78	-98.80
Ünye	0.6078129	Sürmene	0.0456724	Sürmene	0.3170368	Mesudiye	0.3170368	Mesudiye	0.3170368	337793	15716.92	-95.35
Yusufoğlu	0.622567	Sürmene	0.042019	Mesudiye		Mesudiye		Mesudiye		21725	13525.26	-37.74
<b>İşletme Adı</b>	<b>Etkinlik değeri</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Mecut Durum (GİDERLER)</b>	<b>Hedef Değer</b>	<b>Yüzde Değişim</b>
Akkuş	1									3380795.09		
Ardanuç	1									3606972	596317.74	-66.78
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393	Mesudiye	0.1262393	Mesudiye	0.1262393	1795108.83		
Artvin	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Mesudiye	0.4887999	Artvin	0.02528463	4766153.17	2336247.39	-50.98
Borçka	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Mesudiye	0.2647869	Artvin	0.030294	2864493.44	2504948.56	-12.55
Dereği	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399	Mesudiye	0.2749399	Artvin		3899756.7	2304474.22	-40.91
Espiye	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263	Artvin	0.0584263	Artvin		8792975.71	3806333.54	-56.71
Giresun	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705	Mesudiye	0.6194705	Mesudiye		2489278.67	1964563.90	-21.08
Maçka	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241	Mesudiye	0.6094241	Mesudiye		3114683.88	1946933.39	-47.46
Ordu	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858	Mesudiye	0.0814858	Mesudiye		3705835.65	360100.36	-76.88
Pazar	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534	Mesudiye	0.160534	Mesudiye		1557248.83	580794.05	-42.17
Rize	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452	Ardanuç	0.2285452	Ardanuç		1045632.5	2370165.03	-41.34
Sürmene	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578	Mesudiye	0.3098578	Mesudiye		4040247.17	1036423.53	-29.00
Şavşat	0.799386	Mesudiye	0.7596495	Mesudiye	0.5216964	Mesudiye	0.5216964	Mesudiye		1459818.72	2366068.05	-34.91
S.Karahisar	0.913028	Mesudiye	1	Ardanuç	0.3657462	Ardanuç	0.3657462	Ardanuç		3635075.64	5253962.71	-9.81
Tirebolu	0.313125	Mesudiye	0.0456724	Mesudiye	0.4372492	Mesudiye	0.4372492	Mesudiye		5825319.33	1139183.79	-76.77
Torul	0.6078129	Sürmene	0.042019	Mesudiye	0.3170368	Mesudiye	0.3170368	Mesudiye		4904448	1409649.58	-39.22
Trabzon	0.622567	Sürmene		Mesudiye		Mesudiye		Mesudiye		2319217.24	1033688.35	-37.74
Ünye										1660364.33		
Yusufoğlu										102271.55		
<b>İşletme Adı</b>	<b>Etkinlik değeri</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Mecut Durum (URETİM)</b>	<b>Hedef Değer</b>	<b>Yüzde Değişim</b>
Akkuş	1									69584.07	20835.39	5.22
Ardanuç	1									19801.77	73100.19	28.97
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393	Mesudiye	0.1262393	Mesudiye		137062.13	71577.11	29.33
Artvin	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Mesudiye	0.4887999	Artvin	0.02528463	56681.1	75802.26	5.77
Borçka	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Mesudiye	0.2647869	Artvin	0.030294	55345.58	116356.89	38.63
Dereği	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399	Mesudiye	0.2749399	Artvin		71666.6	72676.16	26.16
Espiye	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263	Artvin	0.0584263	Artvin		83932.02		
Giresun	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705	Mesudiye	0.6194705	Mesudiye		57606.2		
Maçka	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241	Mesudiye	0.6094241	Mesudiye		116372.55	71735.36	12.27
Mesudiye	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858	Mesudiye	0.0814858	Mesudiye		63897.65	11259.32	11.96
Ordu	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534	Mesudiye	0.160534	Mesudiye		10056.7	20031.89	8.12
Pazar	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452	Ardanuç	0.2285452	Ardanuç		18527.67	73658.48	34.65
Rize										17476.23		
Sürmene										54702.83		
Şavşat												

X5

X5

Y1

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (SATIŞ)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Ş.Karahisar	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578		25223.3	37250.86	47.68	
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495				55196.45	88402.35	60.16	
Torul	0.913028	Mesudiye	1	Ardanuç	0.5216964		107761.18	162296.46	50.61	
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462				37953.33	42562.82	12.15	
Ünye	0.6078129	Sürmene	0.0456724	Mesudiye	0.4372492		50266.85	51681.99	2.82	
Yusufeli	0.622567	Sürmene	0.0442019	Mesudiye	0.3170368		23462.9	37666.86	60.54	
<b>V-</b>										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (SATIŞ)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							53781.51		
Ardanuç	1							39212.87		
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393		10568.4	10568.40	0.00	
Artvin	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Artvin	31208.93	36881.63	18.18	
Borçka	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Artvin	30341.33	36758.63	21.15	
Dereli	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399		34792.82	39016.43	12.14	
Espiye	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263		46234.05	58195.24	25.87	
Giresun	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705		28415.54	36321.64	27.82	
Maçka	1						58120.91			
Mesudiye	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241		29580.11	35861.26	21.23	
Ordu	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858		4330.22	5697.16	31.57	
Pazar	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534		10060.77	10060.80	0.00	
Rize	1						9454.51			
Sürmene	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452		1237.6	37807.16	21.03	
Şavşat	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578		14972.01	18654.04	24.59	
Ş.Karahisar	0.799386	Mesudiye	0.7596495				25925.62	44151.52	70.30	
Tirebolu	0.913028	Mesudiye	1	Ardanuç	0.5216964		46642.91	83383.79	78.77	
Torul	0.313125	Mesudiye	0.3657462				21257.51	21257.50	0.00	
Trabzon	0.6078129	Sürmene	0.0456724	Mesudiye	0.4372492		25311.14	25845.13	2.11	
Ünye	0.622567	Sürmene	0.0442019	Mesudiye	0.3170368		14949.45	18844.37	26.05	
Yusufeli	1						5216640.68			
<b>Y<sup>2</sup></b>										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (GELİRLER)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							4099464.7		
Ardanuç	1							904714.5	952977.21	5.33
Arhavi	0.3321904	Akkuş	0.0600812	Mesudiye	0.1262393		9669339.6			
Artvin	0.526599	Akkuş	0.1246851	Mesudiye	0.4887999	Artvin	3621804.9	3371287.43	-6.92	
Borçka	0.874482	Akkuş	0.3579786	Mesudiye	0.2647869	Artvin	3501835.27	3501835.53	0.00	
Dereli	0.5909277	Akkuş	0.4283381	Mesudiye	0.2749399		3627390.04	3627390.04	0.00	
Espiye	0.590697	Mesudiye	0.9310517	Artvin	0.0584263		5021695.33	5281849.93	5.18	
Giresun	0.7892101	Sürmene	0.03357692	Mesudiye	0.6194705		3200213.32	3200213.33	0.00	
Maçka	1						5066212.97			
Mesudiye	0.5253692	Sürmene	0.0466416	Mesudiye	0.6094241		3173379.46	3173379.39	0.00	
Ordu	0.2312414	Sürmene	0.1016589	Mesudiye	0.0814858		600065.47	600065.47	0.00	
Pazar	0.5783295	Sürmene	0.077256	Mesudiye	0.160534		955594.14	955593.86	0.00	
Rize	1						1841855.95			
Sürmene	0.586639	Mesudiye	0.4962972	Ardanuç	0.2285452		3451260.5	3451260.29	0.00	
Şavşat	0.7099672	Sürmene	0.0682022	Mesudiye	0.3098578		1695424.07	1695424.23	0.00	
Ş.Karahisar	0.799386	Mesudiye	0.7596495				3848546.07	3848546.15	0.00	
Tirebolu	0.913028	Mesudiye	1	Ardanuç	0.5216964		7623783.85	7623783.70	0.00	
Torul	1									
<b>Y<sup>3</sup></b>										

Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462	0.4372492	1554859.81	1852948.14	19.17
Ünye	0.6078129	Sürmene	0.0456724	0.3170368	2299320.57	2299319.55	0.00
Yusufeli	0.622567	Sürmene	0.0442019		1687589.9	1687589.48	0.00

### EK-3: VZA-3 Sonucunda Göre Etkin Olmayan DOİ'in Referans Alaması Gereken DOİ, Referans Düzeyleri, Hedef Değer Ve Değişim

#### Oranları

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans Düzeyi (ALAN)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1											
Ardanuç	1											
Arhavi	1	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.0036469					13778.92		-71.87
Artvin	1											
Borçka	0.46731	Akkuş	0.1200732	Mesudiye	0.5171395	Artvin	0.0388327			62092.20		-47.73
Dereali	0.87496	Akkuş	0.359101	Mesudiye	0.2652279	Artvin	0.0294573			53635.04		-12.50
Espiye	0.549312	Akkuş	0.6639048	Mesudiye	0.03237871					49400.64		-48.04
Giresun	0.590697	Akkuş	0.0584263	Mesudiye	0.9310517					93168.18		-40.93
Maçka	0.651265	Akkuş	0.368705	Mesudiye	0.2524723					49873.71		-49.28
Mesudiye	1											
Ordu	0.472083	Mesudiye	0.626381							59939.11		-70.09
Pazar	0.199087	Akkuş	0.1150291							8022.40		-95.58
Rize	0.351725	Akkuş	0.1487222	Mesudiye	0.03548291					13767.64		-92.61
Sürmene	0.591943	Akkuş	0.3530732							186350.37		-91.65
Şavşat	0.583984	Mesudiye	0.4669283	Ardanuç	0.26484					294996.88		-51.90
Ş.Karahisar	0.633941	Akkuş	0.325003							134189.35		-91.55
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495							268277.00		-47.19
Torul	0.916205	Mesudiye	1.132536	Ardanuç	0.4600884					137649.17		-84.98
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462							951563.78		-73.82
Ünye	0.527366	Mesudiye	0.4538539							133694.53		-80.60
Yusufeli	0.541886	Akkuş	0.3235013							223879.63		-89.96
										224673.23		
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (SERVET)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1											
Ardanuç	1											
Arhavi	1	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.0036469					4866827.75	953716.40	-90.59
Artvin	1									5469697.50		-77.75
Borçka	0.46731	Akkuş	0.1200732	Mesudiye	0.5171395	Artvin	0.0388327			10139834.33	3430749.37	-13.76
Dereali	0.87496	Akkuş	0.359101	Mesudiye	0.2652279	Artvin	0.0294573			12917897.67	3330765.96	-48.05
Espiye	0.549312	Akkuş	0.6639048	Mesudiye	0.03237871					15420296.00	3377917.03	-40.93
Giresun	0.590697	Akkuş	0.0584263	Mesudiye	0.9310517					3862172.60	4505786.77	-66.65
Maçka	0.651265	Akkuş	0.368705	Mesudiye	0.2524723					6502520.45	2939146.05	
Mesudiye	1									7627920.67		
										8813147.44		
										4534051.15		





İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (GİDERLER)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
<b>X4</b>										
Dereli	0.87496	Akkuş	0.359101	Mesudiye	0.2652279	Artvin	0.0294573	16447.00	14390.47	-12.50
Espiye	0.549312	Akkuş	0.6639048	Mesudiye	0.03237871			56493.00	17516.18	-68.99
Giresun	0.590697	Akkuş	0.0584263	Mesudiye	0.9310517			208253.00	16283.20	-92.18
Maçka	0.651265	Akkuş	0.368705	Mesudiye	0.2524723			20638.00	13451.93	-34.82
Mesudiye	1							15882.00		
Ordu	0.472083	Mesudiye	0.626381	Mesudiye				255791.00	9948.18	-96.11
Pazar	0.199087	Akkuş	0.1150291	Mesudiye				90037.00	2945.78	-96.73
Rize	0.351725	Akkuş	0.1487222	Mesudiye	0.03548291			137158.00	4372.17	-96.81
Sürmene	0.591943	Akkuş	0.3530732	Mesudiye				192075.00	9041.85	-95.29
Şavşat	0.583984	Mesudiye	0.4669283	Ardanuç	0.26484			17932.00	10472.01	-41.60
Ş.Karahisar	0.633941	Akkuş	0.325003	Mesudiye				25383.00	8323.00	-67.21
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495	Mesudiye				77508.00	12064.75	-84.43
Torul	0.916205	Mesudiye	1.132536	Ardanuç	0.4600884			25427.00	23296.36	-8.38
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462	Mesudiye				484005.00	5808.78	-98.80
Ünye	0.527366	Mesudiye	0.4538539	Mesudiye				337793.00	7208.11	-97.87
Yusufeli	0.541886	Akkuş	0.3235013	Mesudiye				21725.00	8284.54	-61.87
<b>X5</b>										
Akkuş	1							3910222.97		
Ardanuç	1							4720585.01		
Arhavi	1	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.0036469			2726054.60	766910.20	-71.87
Artvin	1							17450991.74		
Borçka	0.46731	Akkuş	0.1200732	Mesudiye	0.5171395	Artvin	0.0388327	5975554.18	3123586.54	-47.73
Dereli	0.87496	Akkuş	0.359101	Mesudiye	0.2652279	Artvin	0.0294573	3350865.47	2931872.42	-12.50
Espiye	0.549312	Akkuş	0.6639048	Mesudiye	0.03237871			4951217.06	2719760.79	-45.07
Giresun	0.590697	Akkuş	0.0584263	Mesudiye	0.9310517			11394138.52	3786754.48	-66.77
Maçka	0.651265	Akkuş	0.368705	Mesudiye	0.2524723			3692689.31	2406617.73	-34.83
Mesudiye	1							3821801.32		
Ordu	0.472083	Mesudiye	0.626381	Mesudiye				6126029.92	2393903.73	-60.92
Pazar	0.199087	Akkuş	0.1150291	Mesudiye				2259257.16	449789.43	-80.09
Rize	0.351725	Akkuş	0.1487222	Mesudiye	0.03548291			2038937.04	717145.59	-64.83
Sürmene	0.591943	Akkuş	0.3530732	Mesudiye				2332312.21	1380594.94	-40.81
Şavşat	0.583984	Mesudiye	0.4669283	Ardanuç	0.26484			5196554.40	3034706.93	-41.60
Ş.Karahisar	0.633941	Akkuş	0.325003	Mesudiye				2004657.62	1270834.19	-36.61
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495	Mesudiye				4905602.51	2903229.46	-40.82
Torul	0.916205	Mesudiye	1.132536	Mesudiye	0.4600884			7094712.05	6500213.99	-8.38
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462	Mesudiye				6594523.23	1397809.31	-78.80
Ünye	0.527366	Mesudiye	0.4538539	Mesudiye				3869790.84	1734539.43	-55.18
Yusufeli	0.541886	Akkuş	0.3235013	Mesudiye				2334369.02	1264962.21	-45.81
<b>Mecut Durum (ÜRETİM)</b>										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum	Hedef Değer	Yüzde Değişim

Y1										Y2									
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (SATIŞ)	Hedef Değer	Yüzde Değişim	İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (SATIŞ)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							102271.55			Akkuş	1					53781.51		
Ardanuç	1							69584.07			Ardanuç	1					39212.87		
Arhavi	0.313844	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.0036469			19801.77	20118.33	1.60	Arhavi	0.313844	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.0036469	10568.40	10568.40	0.00
Borçka	1							137062.13			Borçka	1					69860.07		
Dereli	0.46731	Akkuş	0.1200732	Mesudiye	0.5171395	Artvin	0.0388327	56681.10	77783.41	37.23	Borçka	0.46731	Akkuş	0.1200732	Mesudiye	0.5171395	31208.93	39227.19	25.69
Espiye	0.87496	Akkuş	0.359101	Mesudiye	0.2652279	Artvin	0.0294573	55345.58	71628.54	29.42	Dereli	0.87496	Akkuş	0.359101	Mesudiye	0.2652279	30341.33	36786.17	21.24
Giresun	0.549312	Akkuş	0.6639048	Mesudiye	0.03237871			71666.60	71666.57	0.00	Espiye	0.549312	Akkuş	0.6639048	Mesudiye	0.03237871	34792.82	37587.69	8.03
Maçka	0.590697	Akkuş	0.0584263	Mesudiye	0.9310517			83932.02	114324.21	36.21	Giresun	0.590697	Akkuş	0.0584263	Mesudiye	0.9310517	46234.05	57255.83	23.84
Mesudiye	0.651265	Akkuş	0.368705	Mesudiye	0.2524723			57606.20	67088.88	16.46	Maçka	0.651265	Akkuş	0.368705	Mesudiye	0.2524723	28415.54	34503.43	21.42
Ordu	1							116372.55			Mesudiye	1					58120.91		
Pazar	0.472083	Mesudiye	0.626381					63897.65	72893.55	14.08	Ordu	0.472083	Mesudiye	0.626381			29580.11	36405.84	23.08
Rize	0.199087	Akkuş	0.1150291	Mesudiye	0.03548291			10056.70	11764.20	16.98	Pazar	0.199087	Akkuş	0.1150291	Mesudiye	0.03548291	4330.22	6186.44	42.87
Sürmene	0.351725	Akkuş	0.1487222	Mesudiye				18527.67	19339.29	4.38	Rize	0.351725	Akkuş	0.1487222	Mesudiye		10060.77	10060.80	0.00
Şavşat	0.591943	Akkuş	0.3530732	Ardanuç	0.26484			17476.23	36109.34	106.62	Sürmene	0.591943	Akkuş	0.3530732	Ardanuç	0.26484	9454.51	18988.81	100.84
Tirebolu	0.583984	Mesudiye	0.4669283					54702.83	72766.28	33.02	Şavşat	0.583984	Mesudiye	0.4669283	Ardanuç	0.26484	31237.60	37523.43	20.12
Torul	0.633941	Akkuş	0.325003	Ardanuç	0.4600884			25223.30	33238.56	31.78	Tirebolu	0.633941	Akkuş	0.325003	Ardanuç	0.4600884	14972.01	17479.15	16.75
Trabzon	0.799386	Mesudiye	0.7596495					55196.45	88402.35	60.16	Ş.Karahisar	0.799386	Mesudiye	0.7596495			25925.62	44151.52	70.30
Ünye	0.916205	Mesudiye	1.132536					107761.18	163810.92	52.01	Tirebolu	0.916205	Mesudiye	1.132536	Ardanuç	0.4600884	46642.91	83865.41	79.80
Yusufeli	0.313125	Mesudiye	0.3657462					37953.33	42562.82	12.15	Torul	0.313125	Mesudiye	0.3657462			21257.51	21257.50	0.00
	0.527366	Mesudiye	0.4538539					50266.85	52816.14	5.07	Ünye	0.527366	Mesudiye	0.4538539			23462.90	33084.98	41.01
	0.541886	Akkuş	0.3235013					23462.90	33084.98	41.01	Yusufeli	0.541886	Akkuş	0.3235013					

İşleme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (GELİRLER)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Ünye	0.527366	Mesudiye	0.4538539					25311.14	26378.40	4.22
Yusufeli	0.541886	Akkuş	0.3235013					14949.45	17398.39	16.38
Y3										
Akkuş	1							5216640.68		
Ardanuç	1							4099464.70		
Arhavi	0.313844	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.0036469			904714.50	1023018.91	13.08
Artvin	1							9669339.60		
Borçka	0.46731	Akkuş	0.1200732	Mesudiye	0.5171395	Artvin	0.0388327	3621804.90	3621804.15	0.00
Dereli	0.87496	Akkuş	0.359101	Mesudiye	0.2652279	Artvin	0.0294573	3501835.27	3501834.55	0.00
Espiye	0.549312	Akkuş	0.6639048	Mesudiye	0.03237871			3627390.18	3627390.22	0.00
Giresun	0.590697	Akkuş	0.0584263	Mesudiye	0.9310517			5021695.33	5021695.21	0.00
Maçka	0.651265	Akkuş	0.368705	Mesudiye	0.2524723			3200213.32	3202479.94	0.07
Mesudiye	1							5066212.97		
Ordu	0.472083	Mesudiye	0.626381					3173379.46	3173379.55	0.00
Pazar	0.199087	Akkuş	0.1150291					600065.61	600065.48	0.00
Rize	0.351725	Akkuş	0.1487222	Mesudiye	0.03548291			955594.14	955594.26	0.00
Sürmene	0.591943	Akkuş	0.3530732					1841856.02	1841856.02	0.00
Şavşat	0.583984	Mesudiye	0.4669283	Ardanuç	0.26484			3451260.50	3451260.44	0.00
Ş.Karahisar	0.633941	Akkuş	0.325003					1695424.07	1695423.87	0.00
Tirebolu	0.799386	Mesudiye	0.7596495					3848546.07	3848546.15	0.00
Torul	0.916205	Mesudiye	1.132536	Ardanuç	0.4600884			7623783.85	7623784.73	0.00
Trabzon	0.313125	Mesudiye	0.3657462					1554859.81	1852948.14	19.17
Ünye	0.527366	Mesudiye	0.4538539					2299320.57	2299320.52	0.00
Yusufeli	0.541886	Akkuş	0.3235013					1687589.90	1687590.04	0.00



İşletme Adı	Erkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (PERSONEL)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Ordu	0.464699	Mesudiye	0.6165831	Mesudiye	0.1566063	Yusufuli	0.0871265	6015978.43	2795619.31	-55.53		
Pazar	0.642145	Sürmene	0.278208	Mesudiye	0.2182678			7521779.50	3549287.52	-52.81		
Rize	0.878618	Sürmene	0.4104385	Mesudiye				5107031.01	2987170.85	-41.51		
Sürmene	1	Mesudiye	0.398173	Ardanuç	0.2258422			8521355.06	3040625.26	-55.31		
Şavşat	0.497993	Mesudiye	1.074941	Ardanuç	0.43669909			6803834.17	7262449.39	-38.24		
Torul	0.869612	Mesudiye	0.6643374	Ardanuç				11758360.39	3012139.75	-43.12		
Trabzon	0.568757	Mesudiye	0.5162096					5296009.34	2340520.73	-40.02		
Ünye	0.599822	Mesudiye						3902027.00				
Yusufuli	1							5377438.50				
<b>X3</b>												
İşletme Adı	Erkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (NÜFUS)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							33.00				
Ardanuç	1							113.17				
Arhavi	0.281326	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.003646918			66.17	6.50	-90.17		
Artvin	1							396.00				
Borçka	0.668006	Akkuş	0.2286204	Mesudiye	0.4055617	Ardanuç	0.3278778	144.00	61.28	-57.45		
Espiye	0.574232	Sürmene	0.01533221	Akkuş	0.7179614			83.00	24.81	-70.11		
Giresun	0.672899	Mesudiye	1.06062	Akkuş	0.0665571			227.67	45.68	-79.93		
Maçka	0.691869	Sürmene	0.01920836	Mesudiye	0.6394499	Akkuş	0.01693136	76.67	28.17	-63.25		
Mesudiye	1							41.00				
Ordu	0.464699	Mesudiye	0.6165831	Mesudiye	0.1566063	Yusufuli	0.0871265	132.83	25.28	-80.97		
Pazar	0.642145	Sürmene	0.278208	Mesudiye	0.2182678			55.17	32.17	-41.69		
Rize	0.878618	Sürmene	0.4104385	Mesudiye				54.67	22.49	-58.85		
Sürmene	1							72.67				
Şavşat	0.497993	Mesudiye	0.398173	Ardanuç	0.2258422			121.17	41.88	-65.43		
Torul	0.869612	Mesudiye	1.074941	Ardanuç	0.43669909			113.33	93.49	-17.51		
Trabzon	0.568757	Mesudiye	0.6643374					165.50	27.24	-83.54		
Ünye	0.599822	Mesudiye	0.5162096					84.17	21.16	-74.85		
Yusufuli	1							63.50				
<b>X4</b>												
İşletme Adı	Erkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (NÜFUS)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							25609.00				
Ardanuç	1							11540.00				
Arhavi	0.281326	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.003646918			42237.00	4989.32	-88.19		
Artvin	1							33333.00				
Borçka	0.668006	Akkuş	0.2286204	Mesudiye	0.4055617	Ardanuç	0.3278778	24071.00	16079.58	-33.20		
Espiye	0.574232	Sürmene	0.01533221	Akkuş	0.7179614			56493.00	21331.21	-62.24		
Giresun	0.672899	Mesudiye	1.06062	Akkuş	0.0665571			208253.00	18549.23	-91.09		
Maçka	0.691869	Sürmene	0.01920836	Mesudiye	0.6394499	Akkuş	0.01693136	20638.00	14278.78	-30.81		
Mesudiye	1							15882.00				
Ordu	0.464699	Mesudiye	0.6165831					255791.00	9792.57	-96.17		

İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Referans DOI	Referans Düzeyi	Mecut Durum (GİDERLER)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Pazar	0.642145	Sürmene	0.278208	Mesudiye	0.1566063	Yusufuli	0.0871265	90037.00	57816.85	-35.79
Rize	0.878618	Sürmene	0.4104385	Mesudiye	0.2182678			137158.00	13977.45	-89.81
Sürmene	1							192075.00		
Şavşat	0.497993	Mesudiye	0.398173	Ardanuç	0.2258422			17932.00	8930.00	-50.20
Torul	0.869612	Mesudiye	1.074941	Ardanuç	0.43669909			25427.00	22111.72	-13.04
Trabzon	0.568757	Mesudiye	0.6643374					484005.00	10551.01	-97.82
Ünye	0.599822	Mesudiye	0.5162096					337793.00	8198.44	-97.57
Yusufuli	1							21725.00		
<b>İşletme Adı</b>	<b>Etkinlik değeri</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Mecut Durum (GİDERLER)</b>	<b>Hedef Değer</b>	<b>Yüzde Değişim</b>
Akkuş	1							3910222.97		
Ardanuç	1							4720585.01		
Arhavi	0.281326	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.003646918			2726054.60	766910.27	-71.87
Artvin	1							17450991.74		
Borçka	0.668006	Akkuş	0.2286204	Mesudiye	0.4055617	Ardanuç	0.3278778	5975554.18	3991708.01	-33.20
Espiye	0.574232	Sürmene	0.01533221	Akkuş	0.7179614			4951217.06	2843148.66	-42.58
Giresun	0.672899	Mesudiye	1.06062	Akkuş	0.0665571			11394138.52	4313732.02	-62.14
Maçka	0.691869	Sürmene	0.01920836	Mesudiye	0.6394499	Akkuş	0.01693136	3692689.31	2554855.76	-30.81
Mesudiye	1							3821801.32		
Ordu	0.464699	Mesudiye	0.6165831					6126029.92	2356458.11	-61.53
Pazar	0.642145	Sürmene	0.278208	Mesudiye	0.1566063	Yusufuli	0.0871265	2259257.16	1450771.48	-35.79
Rize	0.878618	Sürmene	0.4104385	Mesudiye	0.2182678			2038937.04	2439082.22	19.63
<b>Sürmene</b>	<b>1</b>							<b>2332312.21</b>	<b>2587845.40</b>	<b>-50.20</b>
Şavşat	0.497993	Mesudiye	0.398173	Ardanuç	0.2258422			5196554.40	6169686.11	-13.04
Torul	0.869612	Mesudiye	1.074941	Ardanuç	0.43669909			7094712.05	2538965.55	-61.50
Trabzon	0.568757	Mesudiye	0.6643374					6594523.23	1972850.53	-49.02
Ünye	0.599822	Mesudiye	0.5162096					3869790.84		
Yusufuli	1							2334369.02		
<b>İşletme Adı</b>	<b>Etkinlik değeri</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Referans DOI</b>	<b>Referans Düzeyi</b>	<b>Mecut Durum (ÜRETİM)</b>	<b>Hedef Değer</b>	<b>Yüzde Değişim</b>
Akkuş	1							102271.55		
Ardanuç	1							69584.07		
Arhavi	0.281326	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.003646918			19801.77	20118.33	1.60
Artvin	1							137062.13		
Borçka	0.668006	Akkuş	0.2286204	Mesudiye	0.4055617	Ardanuç	0.3278778	56681.10	93392.68	64.77
Espiye	0.574232	Sürmene	0.01533221	Akkuş	0.7179614			71666.60	73694.97	2.83
Giresun	0.672899	Mesudiye	1.06062	Akkuş	0.0665571			83932.02	130233.95	55.17
Maçka	0.691869	Sürmene	0.01920836	Mesudiye	0.6394499	Akkuş	0.01693136	57606.20	76481.70	32.77
Mesudiye	1							116372.55		
Ordu	0.464699	Mesudiye	0.6165831					63897.65	71753.35	12.29
Pazar	0.642145	Sürmene	0.278208	Mesudiye	0.1566063	Yusufuli	0.0871265	10056.70	25130.94	149.89
Rize	0.878618	Sürmene	0.4104385	Mesudiye	0.2182678			18527.67	67376.56	263.65
Sürmene	1							17476.23		

X5

Y1										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (SATIŞ)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Şavşat Torul	0.497993 0.869612	Mesudiye Mesudiye	0.398173 1.074941	Ardanuç Ardanuç	0.2258422 0.43669909			54702.83 107761.18	62051.43 155480.92	13.43 44.28
Trabzon Ünye Yusufeli	0.568757 0.599822 1	Mesudiye Mesudiye	0.6643374 0.5162096					37953.33 50266.85 23462.90	77310.64 60072.63	103.70 19.51
Y2										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (GELİRLER)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							53781.51		
Ardanuç Arhavi Artvin	1 1 1	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.003646918			39212.87 10568.40 69860.07	10568.40	0.00
Borçka Espiye Giresun Maçka	0.668006 0.574232 0.672899 0.691869	Akkuş Sürmene Mesudiye Sürmene	0.2286204 0.01533221 1.06062 0.01920836	Ardanuç Akkuş Akkuş Mesudiye	0.4055617 0.7179614 0.0665571 0.6394499		0.3278778	31208.93 34792.82 46234.05 28415.54 58120.91	48724.20 38758.01 65223.74 38257.61	56.12 11.40 41.07 34.64
Ordu Pazar Rize	0.464699 0.642145 0.878618	Mesudiye Sürmene Sürmene	0.6165831 0.278208 0.4104385	Mesudiye Mesudiye	0.1566063 0.2182678		0.0871265	29580.11 4330.22 10060.77 9454.51	35836.37 13034.91 34759.93	21.15 201.02 245.50
Sürmene Şavşat Torul Trabzon Ünye Yusufeli	1 0.497993 0.869612 0.568757 0.599822 1	Mesudiye Mesudiye Mesudiye Mesudiye	0.398173 1.074941 0.6643374 0.5162096	Ardanuç Ardanuç	0.2258422 0.43669909			31998.10 46642.91 21257.51 25311.14 14949.45	31998.10 79600.78 38611.90 30002.57	2.43 70.66 81.64 18.54
Y3										
İşletme Adı	Etkinlik değeri	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Referans DOİ	Referans Düzeyi	Mecut Durum (GELİRLER)	Hedef Değer	Yüzde Değişim
Akkuş	1							7879196.14		
Ardanuç Arhavi Artvin	1 1 1	Akkuş	0.1925651	Mesudiye	0.003646918			6782398.40 1379700.90 13443965.40	1546590.51	12.10
Borçka Espiye Giresun Maçka	0.668006 0.574232 0.672899 0.691869	Akkuş Sürmene Mesudiye Sürmene	0.2286204 0.01533221 1.06062 0.01920836	Ardanuç Akkuş Akkuş Mesudiye	0.4055617 0.7179614 0.0665571 0.6394499		0.3278778	7287093.30 5793960.50 9055029.26 5448166.34 8043043.52 4959204.94 4311041.47 5423033.93 8935558.59 4734274.60	7287093.24 5793960.55 9055029.26 5448166.31	0.00 0.00 0.00 0.00
Mesudiye Ordu Pazar Rize	0.464699 0.642145 0.878618	Mesudiye Sürmene Sürmene	0.6165831 0.278208 0.4104385	Mesudiye Mesudiye	0.1566063 0.2182678		0.0871265	4959204.71 4311041.47 5423033.93 8935558.59	4959204.71 4311040.59 4989462.86	0.00 0.00 -7.99
Sürmene Şavşat	1 0.497993	Mesudiye	0.398173	Ardanuç	0.2258422			4734274.60	4734274.54	0.00

Torul	0.869612	Mesudiye	1.074941	Ardanuç	0.43669909	11607610.21	11607664.45	0.00
Trabzon	0.568757	Mesudiye	0.6643374			5343294.96	5343294.62	0.00
Ünye	0.599822	Mesudiye	0.5162096			4151896.04	4151896.28	0.00
Yusufeli	1					6490624.80		



## ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Trabzon'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 1999 yılında başladığı KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümündeki üniversite öğrenimini 2003 yılında tamamladı. 2003–2004 yılında KTÜ Fen Bilimleri Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2005 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü araştırma görevlisi kadrosuna atandı. 2007 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlayan BAYRAMOĞLU, aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora çalışmasına ve Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümünde öğrenimine başladı. 2008 yılında ERASMUS bursu kapsamında, 6 ay süreyle Avusturya'da University of Natural Resources and Applied Life Sciences'da öğrenim gördü. 2011 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümünde öğrenimini tamamladı. Evli ve iki çocuğu olan BAYRAMOĞLU orta derecede ingilizce bilmektedir.