

**T.C.
CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**EGE BÖLGESİ ORMAN İŞLETMELERİNİN
ETKİNLİK DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Öğrencinin Adı Soyadı
İsmail ŞAFAK**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Altay Uğur GÜL**

**MANİSA
2009**

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU

Tez No :

Konu :

Üniv. Kodu :

(Not : Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.)

Tezin yazarının;

Soyadı : ŞAFAK

Adı : İsmail

Tezin Türkçe adı :

Ege Bölgesi Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi

Tezin Yabancı adı :

Assessment of Efficiency Levels of Forest Enterprises in the Aegean Region

Tezin yapıldığı;

Üniversite : Celal Bayar Üniversitesi **Enstitü :** Sosyal Bilimler Enstitüsü **Yılı :** 2008

Tezin Türü :

- Yüksek Lisans
 Doktora
 Tıpta uzmanlık
 Sanatta yeterlilik

Dili : Türkçe
Sayfa sayısı : 480
Referans sayısı : 124

Tez Danışmanının;

Ünvanı : Prof. Dr.

Adı : Altay Uğur

Soyadı : GÜL

Türkçe Anahtar Kelimeler :

- 1- Orman İşletmesi
- 2- Etkinlik
- 3- Bulanık Veri Zarflama Analizi
- 4- IDEA
- 5- Ege Bölgesi

İngilizce Anahtar Kelimeler :

- 1- Forest Enterprise
- 2- Efficiency
- 3- Fuzzy Data Envelopment Analysis
- 4- IDEA
- 5- The Aegean Region

- Tezimden fotokopi yapılmasına izin vermiyorum.
 Tezimden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümün fotokopisi alınabilir.
 Kaynak gösterilmek şartıyla tezimin tamamının fotokopisi alınabilir.

Tarih : 24.02.2009

İmza :

ÖZET

Araştırmada, Ege Bölgesi'nde bulunan 26 orman işletme müdürlüğünün 2005–2007 yıllarına ait faaliyetleri esas alınarak klasik ve bulanık veri zarflama analizi (VZA) teknikleri ile etkinlik düzeyleri değerlendirilmiştir.

Öncelikle orman işletmelerinin büyüklüğü, istihdamı, orman koruma ve orman yangınlarıyla mücadele durumları, odun üretimi miktarları, silvikültürel müdahaleleri, satış miktarları, gider ve gelirleri gibi faaliyetleri 2005–2007 yılları için değerlendirilerek önemli bulunan 40 girdi ve 24 çıktı olmak üzere toplam 64 değişken saptanmıştır. Bu değişkenlerden yararlanılarak Charnes ve diğerleri (1978) tarafından önerildiği gibi girdiye yönelik olarak geliştirilen 25 adet model hem klasik, hem de bulanık veri zarflama analizi tekniği ile çözülmüştür.

Klasik VZA çözümleri ile Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin etkinlik değerleri belirlenmiş ve her bir karar veya faaliyette etkin bulunmayan orman işletmelerinin etkin olması için girdi ve çıktılarının bulunması gereken düzeyleri belirlenmiştir.

Bulanık VZA çözümleri aralık veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, üçgen üyelik fonksiyonu temelinde alt, merkezi ve üst sınırlar tanımlanarak bulanık veriler oluşturulmuştur. Bu veriler, Zimmermann (1991)'nin α kesme kümeleri yaklaşımı dikkate alınarak, aralık verilere dönüştürülmüştür. Böylece, bulanık VZA yaklaşımı ile üç farklı α kesim düzeyinde (0,30, 0,50 ve 0,70) alt ve üst sınır etkinlik değerleri elde edilmiştir. Daha sonra, minimaks pişmanlık yaklaşımı ile etkin olmayan orman işletmeleri, en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Orman İşletmesi, Etkinlik, Bulanık Veri Zarflama Analizi, IDEA, Ege Bölgesi.

ABSTRACT

In this study, Activities of 26 forest enterprises in the Aegean Region during the 2005-2007 periods were investigated and evaluated using traditional and fuzzy data envelopment analysis techniques and efficiency levels.

At first, a total of 64 variables are determined from 40 inputs and 24 outputs which are found important by evaluating activities such as size of forest enterprises, employment, forest protection, forest fire fighting, amount of wood production, amount of wood sales, costs and incomes for 2005-2007 period . Using these variables input oriented developed 25 models were solved using both traditional and fuzzy data envelopment analysis techniques as proposed by Charnes et al. (1978).

Efficiency scores of the forestry enterprises of Aegean Region were determined using traditional data envelopment analysis solutions and then required levels of input and output to maintain efficacy of forest enterprises which are not efficient for every decision or activity are calculated.

Fuzzy data envelopment analysis solutions were realized by using interval data. In this context, fuzzy data were generated by defining lower, central (median) and upper bound in the base of triangle membership function. These data were transformed into interval data considering α cut sets approach after Zimmermann (1991). Thus, lower and upper efficiency bound values were determined at three different α cut levels (0.30, 0.50 and 0.70). Consequently, inefficient forest enterprises were ranked from the best to the worst using minimax regret-based approach.

Keywords: Forest Enterprise, Efficiency, Fuzzy Data Envelopment Analysis, IDEA, the Aegean Region.

YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum “Ege Bölgesi Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilen eserlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih : 24/02/2009

İsmail şAFAK

TEZ SAVUNMA SINAV TUTANAĞI

Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 08.01.2009 tarih ve 01/01 sayılı toplantısında oluşturulan jürimiz tarafından Lisans Üstü öğretim Yönetmeliği'nin 24. Maddesi gereğince Enstitümüz İşletme Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi İsmail ŞAFAK'ın "Ege Bölgesi Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi" Konulu tezi incelenmiş ve aday 24/02/2009 tarihinde saat 13:30'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 100. dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin,

BAŞARILI olduğuna OY BİRLİĞİ
DÜZELTME yapılmasına * OY ÇOKLUĞU
RED edilmesine ** ile karar verilmiştir.

* Bu halde adaya 6 ay süre verilir.
** Bu halde adayın kaydı silinir.

BAŞKAN
Prof. Dr. Altay Uğur GÜL
(Dapışman)

ÜYE
Prof. Dr. Mustafa GÜNEŞ

ÜYE
Prof. Dr. Cengiz YILMAZ

ÜYE
Doç. Dr. Sait ENGİNDENİZ

ÜYE
Yrd. Doç. Dr. Çiğdem SOFYALIOĞLU

Evet Hayır

*** Tez, burs, ödül veya Teşvik prog. (Tüba, Fullbright vb.) aday olabilir

Tez, mutlaka basılmalıdır

Tez, mevcut haliyle basılmalıdır

Tez, gözden geçirildikten sonra basılmalıdır.

Tez, basımı gereksizdir.

ÖNSÖZ

Bu çalışma; “Ege Bölgesi Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi” adı altında, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalında, doktora tezi olarak hazırlanmıştır. Bu kapsamda, Ege Bölgesi’nde bulunan 26 orman işletme müdürlüğünün, 2005–2007 yıllarına ait faaliyetleri esas alınarak klasik ve bulanık veri zarflama analizi teknikleri ile etkinlik düzeyleri değerlendirilmiştir.

Çalışmanın başlangıcından itibaren beni yönlendiren ve araştırma sürecinde zaman kısıtlaması olmaksızın büyük sabırla, geniş açıklamalarda bulunup yol gösteren, değerli bilgilerinden faydalandığım danışmanım Prof. Dr. Altay Uğur GÜL’e teşekkür ederim.

Yüksek lisans ve doktora dersleri aldığım, çeşitli zamanlarda araştırmayla ilgili bazı konuları danıştığım öğretim üyelerine ve çeşitli görüşlerinden yararlandığım Prof. Dr. Mustafa GÜNEŞ’e teşekkürlerimi sunarım.

Tez İzleme Komitesi Üyeleri Yard. Doç. Dr. Çiğdem SOFYALIOĞLU ile Doç. Dr. Sait ENGİNDENİZ’e çalışmanın yürütülmesinde sağladıkları öneri ve uyarılar dolayısıyla teşekkür etmeyi borç bilirim.

Araştırma ile ilgili bazı verilerin oluşturulmasına ve değişkenlerin belirlenmesine yardımcı olan, bilgi ve anket formlarını cevaplandıran Denizli, İzmir ve Muğla Orman Bölge Müdürlüğü personeline, yardımlarını ve olanaklarını esirgemeyen görev yaptığım Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü yöneticileri ve personeline teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın başlangıcından itibaren desteğini esirgemeyen eşime, anlayışı ve sağladığı huzurlu ortamdan dolayı teşekkür ederim. Bu çalışmayı, doktora eğitimi nedeniyle kendisiyle yeterince ilgilenemediğim oğlum Uğur’a ithaf ederim. Ayrıca, eğitimimde büyük emeği olan anneme ve babama, her fırsatta belirttikleri manevi destekleri için şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın, ormancılığımıza ve konuyla ilgili kesimlere faydalı olmasını ve katkıda bulunmasını temenni ederim.

İsmail ŞAFAK
İzmir, Şubat–2009

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
YÖK Dokümantasyon Merkezi Tez Veri Giriş Formu	I
Özet	II
Abstract	III
Yemin Metni	IV
Tez Savunma Sınav Tutanağı	V
Önsöz	VI
İçindekiler	VII
Çizelgeler	IX
Şekiller	XVIII
Kısaltmalar	XXIII
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ORMANCILIK VE ORMAN İŞLETMECİLİĞİ

1.1.Orman Varlığı, Üretim, Tüketim ve Ticaret Durumu	6
1.1.1.Dünya Orman Varlığı, Üretim, Tüketim ve Ticaret Durumu	6
1.1.2.Türkiye'nin Orman Varlığı, Üretim, Tüketim ve Ticaret Durumu	11
1.2.Orman İşletmeciliği.....	15
1.2.1.Orman İşletmelerinin Temel Özellikleri	15
1.2.2.Orman İşletmeciliğinde Planlama	16
1.2.3.Orman İşletmelerinin Amaçları.....	17
1.2.4.Orman İşletmelerinin Görevleri	19
1.3.Ormanlıkta Etkinlik Belirlemesi Kapsamında Yapılmış Çalışmalar	20

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1.VZA Modelleri.....	27
2.1.1.CCR Modeli	28
2.1.1.1.Girdiye Yönelik CCR Modeli	29
2.1.1.2.Çıktıya Yönelik CCR Modeli	32
2.1.1.3.Referans Kümesinin Oluşturulması	34
2.1.2.BCC Modeli	34
2.1.2.1.Girdiye Yönelik BCC Modeli	36
2.1.2.2.Çıktıya Yönelik BCC Modeli	37
2.2.VZA'nın Uygulama Aşamaları	38
2.3.VZA'nın Avantaj ve Dezavantajları	39
2.4.VZA'nın Ormanlık Sektöründeki Uygulamaları.....	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
BULANIK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

	Sayfa No
3.1.Bulanık Mantık	48
3.1.1.Bulanık Mantık Kavramı.....	48
3.1.2.Klasik ve Bulanık Kümeler.....	49
3.1.3.Bulanık Kümelerde Üyelik Fonksiyonları	50
3.1.4.Bulanık Sayılar ve α Kesme Kuralı.....	52
3.2.Bulanık Veri Zarflama Analizi.....	53
3.2.1.Bulanık Dereceleme (Guo ve Tanaka (2001)) Yaklaşımı.....	55
3.2.2.Aralık Verilerin VZA Modellerine Yansıtılması	60
3.2.2.1.Despotis ve Smirlis (2002) Yaklaşımı	61
3.2.2.2.Wang ve Diğerleri (2005) Yaklaşımı	63
3.2.3.Etkinlik Aralıkların Sıralanması ve Karşılaştırılması	65
3.2.3.1.Dayanıklılık İndeksi	65
3.2.3.2.Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı	66
3.3.Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulamaları.....	68

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
UYGULAMA
EGE BÖLGESİ ORMAN İŞLETMELERİNİN ETKİNLİKLERİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1.Araştırmanın Önemi ve Amacı	76
4.2.Araştırma Yöntemi.....	77
4.2.1.Karar Verme Birimlerinin Belirlenmesi.....	77
4.2.2.Araştırmada Kullanılacak Verilerin Toplanması	79
4.2.3.Araştırmada Kullanılacak Değişkenlerin Belirlenmesi.....	85
4.2.4.Klasik VZA Modelleri	87
4.2.5.Bulanık Veri Zarflama Analizi Modelleri.....	103
4.2.5.1.Değişkenlerin Alt ve Üst Sınır Değerlerinin Belirlenmesi	103
4.2.5.2.Bulanık VZA Modeli	105
4.3.Araştırma Sonuçları ve Değerlendirme.....	131
4.3.1.Klasik Veri Zarflama Analizi Sonuçları	131
4.3.2.Bulanık Veri Zarflama Analizi Sonuçları	216
4.3.2.1.Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçlar.....	216
4.3.2.2.Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı'na Yönelik Sonuçlar	279
SONUÇ VE ÖNERİLER	334
KAYNAKLAR	341
EKLER.....	349
ÖZGEÇMİŞ	480

ÇİZELGELER

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.	Coğrafi Bölgeler İtibariyle 2005 Yılı Orman Alanı Miktarı.....	6
Çizelge 2.	2005 Yılında En Fazla Orman Alanına Sahip On Ülke.....	7
Çizelge 3.	Avrupa Birliği Orman Varlığı.....	7
Çizelge 4.	2005 Yılında Odun Üretiminde Önemli Ülkeler	9
Çizelge 5.	2005 Yılında Dünya’da Üretilen Odun ve Odun Dışı Orman Ürünlerinin Değeri	10
Çizelge 6.	Coğrafi Bölgelere Göre Orman Alanı Dağılımı.....	11
Çizelge 7.	Coğrafi Bölgelere Göre İğne ve Geniş Yapraklı Orman Alanlarının Dağılımı	11
Çizelge 8.	Ağaç Türleri ve Yayılış Alanları.....	12
Çizelge 9.	Ağaç Serveti, Artım ve Planlanan Yıllık Faydalanma Miktarı.....	13
Çizelge 10.	Türkiye’nin 2005 Yılı Yuvarlak Odun Talebinin Arz Kaynağına Dağılımı	13
Çizelge 11.	Orman Genel Müdürlüğü Yuvarlak Odun Üretim Miktarları.....	14
Çizelge 12.	Orman Genel Müdürlüğü’nce Üretilen Bazı Odun Dışı Orman Ürünleri	15
Çizelge 13.	CCR Modeli Primal ve Dual Form Değişken ve Kısıt Karşılıkları	30
Çizelge 14.	Ormancılık Sektöründe, VZA Uygulamalarında Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenler	47
Çizelge 15.	Ege Bölgesi Orman İşletme Müdürlüklerinin Orman Bölge Müdürlükleri’ne Dağılımı.	79
Çizelge 16.	Orman İşletmeleri Bilgi Formu.....	80
Çizelge 17.	Öncelik Formu ve Teknik Personelin Değişkenlere Verdiği Önem Puanlarının Ortalaması.....	84
Çizelge 18.	Etkinlik Değerlendirmesinde Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenler....	86
Çizelge 19.	Modellerde Kullanılan Girdi Değişkenler	88
Çizelge 20.	Modellerde Kullanılan Çıktı Değişkenler.....	89
Çizelge 21.	İşletme Büyüklüğü İle İlgili Değişkenlerin Korelasyonu	98
Çizelge 22.	Acıpayam Orman işletmesi’nin x_{51} Değişkeninin α Kesim Düzeylerine Göre Sınır Değerleri	103
Çizelge 23.	Acıpayam Orman işletmesi’nin X_2 Değişkeninin α Kesim Düzeylerine Göre Sınır Değerleri	105
Çizelge 24.	Model 1’in Klasik VZA Çözümüne Göre Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	131
Çizelge 25.	Model 1’in Klasik VZA Çözümüne Göre Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Referans Alması Gereken Orman İşletmeleri	132

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 26.	Çal Orman İşletmesi İçin Referans Gösterilen Orman İşletmelerinin Girdi Değişken ve Çıktı Değişkenleri ile Değişkenlerin Bulunması Gereken Değerleri	133
Çizelge 27.	Model 1'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	135
Çizelge 28.	Model 2'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	137
Çizelge 29.	Model 1 ve 2'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	140
Çizelge 30.	Model 3'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	142
Çizelge 31.	Model 1, 2 ve 3'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	144
Çizelge 32.	Model 4'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	146
Çizelge 33.	Model 1, 2, 3 ve 4'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	148
Çizelge 34.	Model 5'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	150
Çizelge 35.	Model 1 ve 5'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	152
Çizelge 36.	Model 6'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	154
Çizelge 37.	Model 1, 5 ve 6'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	157
Çizelge 38.	Model 7'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	158
Çizelge 39.	Model 1, 5, 6 ve 7'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	161
Çizelge 40.	Model 8'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	162
Çizelge 41.	Model 1 ve 8'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	163
Çizelge 42.	Model 9'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	165
Çizelge 43.	Model 1 ve 9'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	167
Çizelge 44.	Model 10'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	168
Çizelge 45.	Model 1 ve 10'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	169
Çizelge 46.	Model 11'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	171
Çizelge 47.	Model 1 ve 11'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	173
Çizelge 48.	Model 12'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	175
Çizelge 49.	Model 1, 8 ve 12'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	177
Çizelge 50.	Model 13'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	178

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 51.	Model 1, 8, 11 ve 13'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	179
Çizelge 52.	Model 14'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	180
Çizelge 53.	Model 1, 13 ve 14'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	181
Çizelge 54.	Model 15'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	182
Çizelge 55.	Model 1, 11, 14 ve 15'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	183
Çizelge 56.	Model 16'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	184
Çizelge 57.	Model 1, 9, 14 ve 16'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	185
Çizelge 58.	Model 17'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	187
Çizelge 59.	Model 1 ve 17'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	187
Çizelge 60.	Model 18'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	189
Çizelge 61.	Model 7, 10, 11 ve 18'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	191
Çizelge 62.	Model 19'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	193
Çizelge 63.	Model 3, 7, 10, 12 ve 19'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Orman Olmayan İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	194
Çizelge 64.	Model 20'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	195
Çizelge 65.	Model 3, 7, 10, 14 ve 20'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Orman Olmayan İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	198
Çizelge 66.	Model 21'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	199
Çizelge 67.	Model 5, 10, 13, 16 ve 21'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Orman Olmayan İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri	200
Çizelge 68.	Model 22'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	201
Çizelge 69.	Model 5, 8, 16 ve 22'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	203
Çizelge 70.	Model 23'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	205
Çizelge 71.	Model 5, 10, 13 ve 23'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	206
Çizelge 72.	Model 24'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	207
Çizelge 73.	Model 5, 10, 13 ve 24'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	208
Çizelge 74.	Model 25'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler	209
Çizelge 75.	Model 7, 13, 14 ve 25'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	211

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 76.	Modellerin Klasik VZA Sonuçlarına Göre Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Etkinlik Değerleri	212
Çizelge 77.	Orman İşletmelerinin Etkin Olmadığı Model Sayısı ve Yüzdesi	213
Çizelge 78.	En Fazla Etkinsizliğe Sahip Beş Orman İşletmesine ait Değişkenlerin Değişim Oranları Özeti.....	214
Çizelge 79.	Klasik VZA modellerinde Orman İşletmeleri'nin Referans Gösterilme Durumu.....	215
Çizelge 80.	Model 1'in Bulanık VZA Çözümünde Üç α Kesim Düzeyi için Alt Sınır Etkinlik Değerleri	217
Çizelge 81.	Model 1'in Bulanık VZA Çözümünde Üç α Kesim Düzeyi için Üst Sınır Etkinlik Değerleri	218
Çizelge 82.	Model 1'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	219
Çizelge 83.	Model 2'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	220
Çizelge 84.	Model 2'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	221
Çizelge 85.	Model 3'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	222
Çizelge 86.	Model 3'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	223
Çizelge 87.	Model 4'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	224
Çizelge 88.	Model 4'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	225
Çizelge 89.	Model 5'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	226
Çizelge 90.	Model 5'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	227
Çizelge 91.	Model 6'nın Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	228
Çizelge 92.	Model 6'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	229
Çizelge 93.	Model 7'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	230
Çizelge 94.	Model 7'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	231
Çizelge 95.	Model 8'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	232

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 96.	Model 8'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	233
Çizelge 97.	Model 9'un Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	234
Çizelge 98.	Model 9'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	235
Çizelge 99.	Model 10'un Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	236
Çizelge 100.	Model 10'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	237
Çizelge 101.	Model 11'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	238
Çizelge 102.	Model 11'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	239
Çizelge 103.	Model 12'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	240
Çizelge 104.	Model 12'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	241
Çizelge 105.	Model 13'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	242
Çizelge 106.	Model 14'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	244
Çizelge 107.	Model 14'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	245
Çizelge 108.	Model 15'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	246
Çizelge 109.	Model 16'nın Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	247
Çizelge 110.	Model 16'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	248
Çizelge 111.	Model 17'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	249
Çizelge 112.	Model 18'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	251
Çizelge 113.	Model 18'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	252
Çizelge 114.	Model 19'un Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	253

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 115.	Model 19'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	254
Çizelge 116.	Model 20'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	255
Çizelge 117.	Model 20'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	256
Çizelge 118.	Model 21'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	257
Çizelge 119.	Model 21'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	258
Çizelge 120.	Model 22'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	259
Çizelge 121.	Model 22'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	260
Çizelge 122.	Model 23'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	261
Çizelge 123.	Model 23'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	262
Çizelge 124.	Model 24'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	263
Çizelge 125.	Model 24'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	264
Çizelge 126.	Model 25'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri.....	265
Çizelge 127.	Model 25'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri.....	266
Çizelge 128.	Alt Sınır Etkinliği Kapsamında Etkin Orman İşletmeleri.....	267
Çizelge 129.	0,30 α Kesim Düzeyinde En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Alan Orman İşletmeleri	268
Çizelge 130.	0,30 α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı	268
Çizelge 131.	0,50 α Kesim Düzeyinde En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Alan Orman İşletmeleri	269
Çizelge 132.	0,50 α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı	269
Çizelge 133.	0,70 α Kesim Düzeyinde En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Alan Orman İşletmeleri	270
Çizelge 134.	0,70 α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı	271

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 135.	Üç α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı	271
Çizelge 136.	Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,30 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	272
Çizelge 137.	Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,30 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı ve Yüzdesi.....	272
Çizelge 138.	Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,50 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	274
Çizelge 139.	Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,50 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı ve Yüzdesi.....	274
Çizelge 140.	Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,70 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	276
Çizelge 141.	Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,70 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı ve Yüzdesi.....	276
Çizelge 142.	Üst Etkinlik Sınırına Göre Elde Edilen Bulanık VZA Sonuçları	277
Çizelge 143.	Model 1'in 0,70 α Kesim Düzeyi İçin Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	283
Çizelge 144.	Model 1'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	284
Çizelge 145.	Model 2'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	285
Çizelge 146.	Model 3'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	287
Çizelge 147.	Model 4'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	288
Çizelge 148.	Model 5'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	290
Çizelge 149.	Model 6'nın Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	291
Çizelge 150.	Model 7'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	293
Çizelge 151.	Model 8'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	294
Çizelge 152.	Model 9'un Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	296
Çizelge 153.	Model 10'un Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	297
Çizelge 154.	Model 11'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	299
Çizelge 155.	Model 12'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri....	300
Çizelge 156.	Model 13'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	302
Çizelge 157.	Model 14'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	303
Çizelge 158.	Model 15'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	305
Çizelge 159.	Model 16'nın Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri....	306
Çizelge 160.	Model 17'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri....	308
Çizelge 161.	Model 18'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	309
Çizelge 162.	Model 19'un Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	311
Çizelge 163.	Model 20'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri....	312
Çizelge 164.	Model 21'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	314
Çizelge 165.	Model 22'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri....	315

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 166.	Model 23'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	317
Çizelge 167.	Model 24'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	318
Çizelge 168.	Model 25'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri.....	320
Çizelge 169.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,30 α Kesim Düzeyindeki En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı	321
Çizelge 170.	0,30 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı	322
Çizelge 171.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,50 α Kesim Düzeyindeki En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı	323
Çizelge 172.	0,50 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı	323
Çizelge 173.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,70 α Kesim Düzeyindeki En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı	325
Çizelge 174.	0,70 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı	325
Çizelge 175.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, Tüm Modellerde En İyi Etkinliğe Sahip Orman İşletmelerinin α Kesim Düzeylerine Dağılımı	326
Çizelge 176.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,30 α Kesim Düzeyinde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesi'nin Modellere Dağılımı	327
Çizelge 177.	0,30 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı	328
Çizelge 178.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,50 α Kesim Düzeyinde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı	329
Çizelge 179.	0,50 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı.....	330
Çizelge 180.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,70 α Kesim Düzeyinde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı	331

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 181.	0,70 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı	332
Çizelge 182.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, Tüm Modellerde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin α Kesim Düzeylerine Dağılımı	333

ŞEKİLLER

<u>Sekil No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.	Çıktı Eksenli VZA	26
Şekil 2.	BCC Modelinde Etkin Sınır.....	35
Şekil 3.	Klasik ve Bulanık Mantıkta Kümeler	50
Şekil 4.	Üçgen ve Yamuk Üyelik Fonksiyonları	51
Şekil 5.	Bulanık Sayı α Kesim Düzeyi.....	53
Şekil 6.	Bulanık CCR'nin Etkinlik Sınırı.....	54
Şekil 7.	Bulanık Eşitsizliğin Tanımı	57
Şekil 8.	En Büyük Bulanık Sayının Tanımı	57
Şekil 9.	$z \approx \tilde{1}$ İfadesinin Tanımı	58
Şekil 10.	Üç Eş-Merkezli Etkinlik Aralıkları.....	68
Şekil 11.	Orman Genel Müdürlüğü Örgüt Yapısı	78
Şekil 12.	Ranking Tekniğindeki Dokuz Dereceli Likert Ölçeği	83
Şekil 13.	Orman Mühendisi Sayısı Değişkeninin Alt ve Üst Sınır Değerleri.....	104
Şekil 14.	Model 1 ve 2'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	140
Şekil 15.	Model 1, 2 ve 3'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	144
Şekil 16.	Model 1, 2, 3 ve 4'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	149
Şekil 17.	Model 1 ve 5'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	153
Şekil 18.	Model 1, 5 ve 6'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	157
Şekil 19.	Model 1, 5, 6 ve 7'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	161
Şekil 20.	Model 1 ve 8'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	163
Şekil 21.	Model 1 ve 9'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	167
Şekil 22.	Model 1 ve 10'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	169
Şekil 23.	Model 1 ve 11'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	173
Şekil 24.	Model 1, 8 ve 12'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	177
Şekil 25.	Model 1, 8, 11 ve 13'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	179
Şekil 26.	Model 1, 13 ve 14'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	181
Şekil 27.	Model 1, 11, 14 ve 15'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	183
Şekil 28.	Model 1, 9, 14 ve 16'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	186
Şekil 29.	Model 1 ve 17'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	188
Şekil 30.	Model 7, 10, 11 ve 18'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	192
Şekil 31.	Model 3, 7, 10, 12 ve 19'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	194
Şekil 32.	Model 3, 7, 10, 14 ve 20'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	198
Şekil 33.	Model 5, 10, 13, 16 ve 21'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	200
Şekil 34.	Model 5, 8, 16 ve 22'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	204
Şekil 35.	Model 5, 10, 13 ve 23'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	206
Şekil 36.	Model 5, 10, 13 ve 24'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	208
Şekil 37.	Model 7, 13, 14 ve 25'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	211

<u>Sekil No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 38.	Model 1'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri .	213
Şekil 39.	Model 1'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	219
Şekil 40.	Model 2'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	221
Şekil 41.	Model 3'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	223
Şekil 42.	Model 4'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	225
Şekil 43.	Model 5'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	227
Şekil 44.	Model 6'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	229
Şekil 45.	Model 7'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	231
Şekil 46.	Model 8'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	233
Şekil 47.	Model 9'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	235
Şekil 48.	Model 10'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	237
Şekil 49.	Model 11'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	239
Şekil 50.	Model 12'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	241
Şekil 51.	Model 13'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	243
Şekil 52.	Model 14'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	245
Şekil 53.	Model 15'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	246
Şekil 54.	Model 16'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	248
Şekil 55.	Model 17'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	250
Şekil 56.	Model 18'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	252
Şekil 57.	Model 19'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	254
Şekil 58.	Model 20'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri.....	256

<u>Sekil No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 59.	Model 21'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri	258
Şekil 60.	Model 22'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri	260
Şekil 61.	Model 23'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri	262
Şekil 62.	Model 24'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri	264
Şekil 63.	Model 25'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri	266
Şekil 64.	Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Klasik VZA Çözümleri ile Üst Sınır Etkinlik Değerine Göre 0,30 α Kesim Düzeyindeki Bulanık VZA Çözümlerinin Karşılaştırılması	273
Şekil 65.	Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Klasik VZA ile 0,50 α Kesim Düzeyinde Üst Sınır Etkinlik Değerine Göre Bulanık VZA Çözümlerinin Karşılaştırılması	275
Şekil 66.	Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Klasik VZA ile 0,70 α Kesim Düzeyinde Üst Sınır Etkinlik Değerine Göre Bulanık VZA Çözümlerinin Karşılaştırılması	277
Şekil 67.	Klasik VZA Çözüm Sonuçları ile Üst Sınır Etkinlik Değerinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Minimum ve Maksimum Model Sayılarının Karşılaştırılması	278
Şekil 68.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 1'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	284
Şekil 69.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 2'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	286
Şekil 70.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 3'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	287
Şekil 71.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 4'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	289
Şekil 72.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 5'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	290
Şekil 73.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 6'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	292
Şekil 74.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 7'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	293
Şekil 75.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 8'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	295

<u>Sekil No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 76.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 9'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	296
Şekil 77.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 10'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	298
Şekil 78.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 11'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	299
Şekil 79.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 12'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	301
Şekil 80.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 13'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	302
Şekil 81.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 14'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	304
Şekil 82.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 15'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	305
Şekil 83.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 16'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	307
Şekil 84.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 17'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	308
Şekil 85.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 18'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	310
Şekil 86.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 19'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	311
Şekil 87.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 20'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	313
Şekil 88.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 21'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	314
Şekil 89.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 22'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	316
Şekil 90.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 23'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	317
Şekil 91.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 24'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	319
Şekil 92.	Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 25'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi	320
Şekil 93.	0,30 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı.....	322
Şekil 94.	0,50 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı.....	324

<u>Sekil No</u>	<u>Sekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 95.	0,70 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı.....	326
Şekil 96.	Maksimum Etkinlik Değerlerine Göre, Tüm Modellerde En İyi Etkinliğe Sahip Orman İşletmelerinin Dağılımı	326
Şekil 97.	0,30 α Kesim Düzeyinde, Tüm Modellerde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesi'nin Dağılımı	328
Şekil 98.	0,50 α Kesim Düzeyinde, Tüm Modellerde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı	330
Şekil 99.	0,70 α Kesim Düzeyinde, Tüm Modellerde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı	332
Şekil 100.	Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı	333

KISALTMALAR DİZİNİ

IDEA	: Bulanık Veri Zarflama Analizi (Imprecise Data Envelopment Analysis)
GSMH	: Gayri Safi Milli Hâsıla
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla
KVB	: Karar Verme Birimi
OBM	: Orman Bölge Müdürlüğü
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
SFA	: Stokastik Sınır Yaklaşımı
TFV	: Toplam Faktör Verimliliği
VZA	: Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis)

GİRİŞ

Gittikçe karmaşıklaşan üretim süreçleri ve her geçen gün daha da artan rekabet baskısı, işletmelerin başarılı olmasını, rakiplerine karşı avantaj elde etmesini ve uzun dönemde de bu avantajlarını korumasını zorunlu kılmaktadır. İşletmelerin rekabet avantajı sağlamaları, bilgi birikimleri sonucunda verecekleri kararlara bağlıdır. Bu durum, işletmelerin karar verebilmesine yönelik bilgiye olan ihtiyacı arttırmaktadır.

Günümüzde firmaların, endüstrilerin veya bütün ekonomilerin iktisadi performanslarının standart tekniklerle değerlendirmesi konusu, oldukça önem kazanmıştır. İşletmelerde etkinlik ölçümleri, gelir ve yatırım planlamasına etki eden faktörlerin belirlenmesine ve karar almada kullanılacak önceliklerin saptanmasına yardımcı olmakta ve bu amaçla gerçekçi hedeflerin konulması ve kontrol noktalarının oluşturulmasında ön plana çıkmaktadır.

Etkinlik karşılaştırmaları, işletmenin ekonomik, ticari, mali ve teknik yapısının, rakip firmalar karşısındaki durumunun, güçlü ve güçsüz yönlerinin belirlenmesine, elde edilen bilgiler aracılığıyla planlama, yürütme, denetim işlevlerinin sağlıklı biçimde sürdürülmesine yardımcı olmaktadır. Bu amaçla, bir taraftan üretim süreçleri değerlendirilip geliştirilirken, diğer taraftan da etkinlik ölçümü ile diğer işletmeler karşısındaki üstünlük ve zayıflıklar karşılaştırılmaktadır.

Etkinlik, minimum çaba veya masraf ile maksimum sonuçlar elde etme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Kök, 1991, s.45). Etkinlik, mevcut girdileri kullanarak en fazla çıktıyı üretmek veya belirli bir çıktıyı üretmek için en az girdiyi kullanmak olarak da tanımlanabilir. Diğer bir ifadeyle, etkinlik, işletme düzeyindeki kaynakların, yani müşteriye ulaşacak mal ve hizmetlerin üretilebilmesi için kullanılan girdilerin belirli standartlarla karşılaştırılması sonucu bulunan bir göstergedir (Demirbaş, 2005, s.13; Özcan, 2005, s.7).

Günlük yaşamda verimlilik ile etkinlik kavramları birbiri yerine kullanılabilir. Oysa verimlilik, birim girdi başına düşen çıktı miktarını temsil etmektedir. Etkinlik ise verimlilik oranının girdi kısmında yoğunlaşmakta olup, bir işletmenin istenen faaliyetlerini yürütebilmesi için gereksinim duyulan en az kaynak miktarını ifade etmektedir (Demirbaş, 2005, s.13).

Etkinlik ölçümü, temellerini üretim ve maliyet fonksiyonlarının analizinden almaktadır. Etkinlik ölçüm yöntemleri oran analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere üç grupta toplanmaktadır.

a) Oran analizinde, işletme verimliliği basit oranlar aracılığıyla, yani bir girdi ile bir çıktının birbirine oranlanması ile belirlenmektedir. Analiz sonucunda bulunan değerler, mevcut durumun belirlenmesine olanak tanımakta, performansın iyileştirilmesine yönelik bilgi vermemektedir. Analiz sonuçları, genel kabul görmüş oranlar, aynı endüstri kolundaki benzer işletme oranları, işletmenin geçmiş dönemdeki oranları veya işletmenin diğer oranları ile karşılaştırılarak anlamlı hale getirilmekte ve yorumlanmaktadır (Gülcü ve diğerleri, 2004, s.82). Diğer bir ifadeyle, oran analizi sonucunda bulunan değerlerin mutlaka başka faktörlerle karşılaştırılmasına gereksinim duyulmaktadır.

b) Parametrik yöntemler ile incelenen gözlem kümesi içinde en iyi performansı sergileyen gözlemlerin oluşturduğu bir etkinlik sınırı belirlenmektedir. Bu etkinlik sınırından sapma göstermeyen gözlemler etkin, sınırdan sapma gösterenler ise etkinsiz olarak nitelendirilmektedir (Kayalı, 2007, s.153). Parametrik yöntemlerle performans ölçümü, genellikle regresyon analizleri ile gerçekleştirilmektedir. Bu analizde üretim fonksiyonu, çoğunlukla bağımlı değişkendeki (çıktıdaki) değişmelere neden olduğu düşünülen bağımsız değişkenlerin (girdilerdeki) etkilerini incelemektedir. Parametrik yöntemler ile ilgili üç yaklaşım bulunmaktadır :

i) Stokastik Sınır Yaklaşımı (SFA) : Ekonomik yöntemleri kullanan, bağımlı değişkenlerle bağımsız değişkenler arasında fonksiyonel bir ilişki kuran, hata payı ifade edilebilen bir yaklaşımdır ve minimum maliyetle istenilen çıktı seviyesine ulaşabilme varsayımına dayanmaktadır (Bakırcı, 2006, s.101; Benli, 2006, s.18; Kayalı, 2007, s.154).

ii) Serbest Dağılım Yaklaşımı : Bu yaklaşım, her firmanın uzun vadede verimliliğinin sabit veya en azından istikrarlı olduğu, rassal hata ortalamasının sıfır olacak şekilde dalgalandığı ve etkinsizliğin negatif olmaması varsayımlarına dayanmaktadır. Yaklaşım, her firmanın, herhangi bir noktadaki etkinsizliğinden ziyade, en iyi uygulamadan olan ortalama sapmaları göstermektedir (Benli, 2006, s.19; Kayalı, 2007, s.155).

iii) Kalın (Yoğun) Sınır Yaklaşımı : Yaklaşımda gözlemlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların en büyük ve en küçük değerlerinin rassal hatayı, geri kalan değerlerin ise etkin olmayan gözlemleri oluşturduğu varsayılır. Bu nedenle yaklaşım, tek bir üretim biriminin etkinliğinin tahmini için uygun bulunmamaktadır (Benli, 2006, s.19; Bakırcı, 2006, s.103).

c) Parametrik olmayan yöntemler, parametrik yöntemlere bir alternatif olarak ortaya çıkmış olup, doğrusal programlama yöntemine dayanmaktadır. Bu yöntemlerde girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsız olduğu için, işletmelerin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu ölçütler, her bir karar verme birimi için en uygun amaç kümesini belirlemektedir.

Parametrik olmayan yöntemlerde gözlem kümesi etkin olan ve olmayan gözlemler şeklinde iki gruba ayrılmakta, etkin olmayan karar birimlerinin etkin olması için neler yapılması gerektiğine ilişkin yönlendirici öneriler verilmektedir. Bu yöntemler, gerçekleşen gözlemlerden hareketle etkinlik sınırını belirlediği için, rassal hata içermemektedir. Parametrik olmayan yöntemlerin en önemli eksikliği karar birimine ait girdi ve çıktı verilerindeki eksiklikler ve hatalardır (Bakırcı, 2006, s.104). Parametrik olmayan yöntemler kapsamında iki temel yaklaşım bulunmaktadır :

i) Veri Zarflama Analizi (VZA) : Etkinliği ölçülecek olan homojen yapıdaki firmaları birbiriyle karşılaştırmaktadır. Bu kapsamda VZA, en iyi gözleme sahip firmayı referans (etkinlik sınırı) kabul etmekte ve diğerlerini buna göre değerlendirmektedir. Yani, VZA'da etkinlik sınırı varsayılan değil, gerçekleşen gözlemlere dayanmaktadır. Etkinlik sınırı bu şekilde belirlendiği için de, VZA'da rassal hata kullanılmaz (Bakırcı, 2006, s.104).

ii) Serbest Düzenleme Zarf Modeli : Bu model VZA'nın özel bir biçimidir. Bu modelde VZA modelinin sınırını oluşturan kenarları birleştiren noktalar üretim kümesi içinde yer almaz. Bunun yerine gözlem noktaları ve bunlarla ilgili alanları kapsayan

üretim kümesi ele alınır. Bu alana serbest düzenleme zarfı adı verilir. Bu modelde etkinlik sınırı merdiven şeklinde oluşur (Benli, 2006, s.23).

Yukarıda açıklanan oran analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler, ortalama düzeyde bir sonucu yansıtmakta olup, verimliliği tam ölçme yeteneğine sahip değildir. Her yöntemin birbirine göre üstün ya da zayıf yönleri bulunmaktadır. Standart göstergelerin ve yöntemlerin geliştirilmesinin zorluğundan dolayı, yöntemlerden herhangi birinin en ideal olduğunu söylemek uygun değildir. Ancak; ölçüm yapılacak işletme türüne göre, optimum sonucu verecek yöntemin belirlenmesi gerekmektedir.

Farklı sektörlerde (otomotiv, tarım, ilaç vb.) bulunan işletmeler, bu yöntemlerin bir veya birkaçını birlikte kullanarak gerek sektörün, gerekse kendilerinin etkinliklerini değerlendirmektedir. Örneğin; ormancılık sektöründeki etkinlik değerlendirmelerinde, yoğun olarak, oran analizi ve regresyon analizi yöntemleri kullanılmakta iken, son yıllarda bunlara veri zarflama analizi yöntemi de eklenmiştir.

Ormanların, toplum ve çevre yaşamında büyük önem taşıyan asli fonksiyonlarının yanında, su rejimini düzenleme, toprak koruma (erozyonu önleme) ve çevre kirliliğini (hava, su ve toprak) önleme gibi yaşamsal fonksiyonları bulunmaktadır. Ayrıca, ormanların biyolojik çeşitliliğin korunmasındaki yeri ve rolü son derece önemlidir. Bu nedenle de ormancılık sektöründe yürütülen faaliyetlerin, çok sayıda çıktısı bulunmaktadır. Bu çıktılarının büyük bir çoğunluğu ölçülemeyen, toplanamayan ve/veya hesaplanamayan niteliktedir.

Ormancılık sektöründe yer alan girdi ve çıktılardaki belirsizliklerin fazlalığı nedeniyle, doğrusal programlama, amaç programlama, dinamik programlama, simulasyon, analitik hiyerarşi süreci gibi çok ölçütlü karar verme tekniklerinden planlama sürecinde yaygın olarak yararlanılmaktadır. Bu araştırmada ise Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin etkinliklerini değerlendirmek amacıyla çok ölçütlü karar verme tekniklerinden olan ve doğrusal programlama esasına dayanan VZA tekniğinden yararlanılmıştır.

Araştırmada, Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin 2005–2007 dönemindeki yönetim, planlama ve uygulama çalışmalarının etkinliğinin değerlendirilmesi ve orman işletmelerinin yöneticilerine, orman kaynaklarının etkin yönetimini sağlayacak verilerin üretilmesi amaçlanmıştır. Araştırma dört bölümden oluşmaktadır :

Birinci bölümünde, ormancılık ve sürdürülebilir orman yönetimi kavramları tanımlanmış, orman ürün ve hizmetleri açıklanmış, orman varlığı, üretim, tüketim ve ticaret durumu sunulmuş, orman işletmeciliği, orman işletmelerinin temel özellikleri verilmiş ve orman işletmelerinin görevleri ele alınmıştır. Ayrıca, ormancılıkta etkinlik, verimlilik, performans ve başarı saptama çalışmalarına da yer verilmiştir.

İkinci bölümde, veri zarflama analizi yöntemi, yöntemin amacı, kullanım alanları, modelleri, uygulama aşamaları, avantaj ve dezavantajları ve yöntemin ormancılık sektöründeki uygulamaları sunulmuştur.

Üçüncü bölümde, bulanık veri zarflama analizi ve bu kapsamda, bulanık mantık kavramı, klasik ve bulanık kümeler, bulanık kümelerde üyelik fonksiyonları ve bulanık sayılarda α kesme kuralı açıklanmış, daha sonra bulanık veri zarflama uygulamalarına yer verilmiştir.

Dördüncü bölümde, Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin etkinlikleri klasik ve bulanık veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla, bu bölgede yer alan 26 orman işletmesine ait 40 girdi ve 24 çıktı olmak üzere toplam 64 değişkenden yararlanılarak, 25 adet klasik VZA modeli ve 150 adet bulanık VZA modeli geliştirilmiştir. Daha sonra, modellerin çözülmesi ile elde edilen sonuçlar özetlenmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM

ORMANCILIK VE ORMAN İŞLETMECİLİĞİ

Ormancılık; toplumun orman ürün ve hizmetlerine olan gereksinimlerini sürekli ve optimal olarak karşılamak amacıyla, biyolojik, teknik, ekonomik, sosyal, kültürel ve yönetsel çalışmaların tümünü kapsayan, çok yönlü ve sürdürülebilir bir faaliyet (DPT, 2001, s.3) veya toplumun orman kaynaklarına yönelik çok sayıdaki beklentilerini mümkün ölçüde karşılama sanatı olarak tanımlanmaktadır (Özdönmez ve diğerleri, 1996, s.33).

Ormancılık, dar anlamda ve geniş anlamda ormancılık olarak sınıflandırılmaktadır. Dar anlamda ormancılık, orman sınırları içerisindeki ormancılık ya da orman işletmeciliği olarak isimlendirilmektedir. Orman işletmesi; ormanların kurulması, ormanların bakımı ve onarımı, ormanların korunması, orman ürünlerinin hasat edilmesi, orman ürünlerinin alıcıya ve tüketiciye sunulması, ormanın diğer fonksiyon ve hizmetlerinden toplumun yararlandırılması faaliyetlerinde bulunmaktadır. Ormancılığın orman dışında yapılan bölümü ise; orman ürünlerinin çeşitli endüstri kollarında işlenmesi ve yeni ürünlerin ve mamullerin elde edilmesi, orman ürünleri ve mamulleri ticaretini kapsamaktadır. Bu iki kapsamın bütünü geniş anlamda ormancılık olarak isimlendirilmektedir (Eraslan, 1983, s.2).

Geniş kapsamda ormancılık veya çağdaş anlamda ormancılık, orman kaynaklarına toplum refahı doğrultusunda belli sonuçları almak amacıyla planlı müdahaleyi gerektirmektedir (Geray, 1989, s.23). Çağdaş ormancılık, sürdürülebilir ormancılığı gerektirmektedir. Ormancılıkta sürdürülebilirliğin temel ilke olması, ormanın dinamik yapılı ve kendini yenileyebilen bir doğal kaynak olmasının sonucudur. Sürdürülebilir ormancılık, bugünkü tüketim olanaklarına gelecek kuşakların da sahip olması demektir.

Buna bağlı olarak sürdürülebilir orman yönetimi ise “*orman alanlarının ve kaynaklarının bütünlüğünü, biyolojik çeşitliliğini, verimliliğini, gençleşme kapasitesini ve sağlığını muhafaza edecek ve geliştirecek; ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel çok yönlü faydaları bugün ve gelecekte, yerel, ülkesel ve küresel düzeylerde sürdürülebilir olarak ve toplum yararını sağlayacak ve diğer ekosistemlere zarar vermeyecek şekilde yönetimi*” olarak ifade edilir (Anonim, 2004, s.51). Sürdürülebilir orman yönetimi, kurumsal ekonomik sürdürülebilirlik, biyolojik sürdürülebilirlik, toplumsal ve kültürel sürdürülebilirlik olmak üzere üç ayrı sistemin bileşkesi olarak düşünülür. Bu sistemlerin tamamının sürdürülebilir olması, sürdürülebilir orman yönetimi için zorunludur (Porsuk, 2000, s.73).

Orman işletmeleri, ormanlardan kerestelik ve kaplamalık tomruk, maden direği, tel direği, sanayi ve kâğıtlık gibi oduna dayalı ürünler ile yaprak, çiçek, meyve, tohum, reçine, kabuk, kök, çalı, ot, av hayvanı, su, toprak, kil, taş, kömür ve madenler gibi çok sayıda ve değişik nitelikte odun dışı orman ürünleri elde etmektedirler. Ayrıca, ormanların sunduğu eğlenme-dinlenme, estetik vb. çevresel hizmetleri ile su üretimini düzenleme, erozyonu önleme, hava kirliliğini azaltma vb. ekolojik hizmetlerinden de yararlanılmasını sağlamaktadırlar.

Ormancılıkta, orman ürün ve hizmetleri kavramı daha çok ormanın fonksiyonları (işlevleri, faydaları) kavramıyla ifade edilmektedir. Bu kapsamda, Eraslan (1982, s.117–

121) orman ürün ve hizmetlerini, orman ürünleri üretim fonksiyonu, hidrolojik fonksiyon, erozyon önleme fonksiyonu, iklimik fonksiyon, toplum sağlığı fonksiyonu, estetik fonksiyon, tabiatı koruma fonksiyonu, rekreasyon fonksiyonu, ulusal savunma fonksiyonu, bilimsel fonksiyon olmak üzere on başlık altında toplamaktadır.

1.1. Orman Varlığı, Üretim, Tüketim ve Ticaret Durumu

Orman işletmeleri, yukarıda belirtilen bu fonksiyonları sürekli yerine getirebilmek için belirli düzeyde orman varlığına ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda, dünyadaki ve Türkiye'deki orman varlığı ile orman ürünlerinin üretim ve tüketim durumları aşağıda verilmiştir.

1.1.1. Dünya Orman Varlığı, Üretim, Tüketim ve Ticaret Durumu

Çizelge 1'e göre, dünyada yaklaşık olarak 3,95 milyar hektar (% 30,3) ormanlık alan olup, orman alanı büyüklüğü açısından % 25,3 ile Avrupa, % 21,0 ile Güney Amerika ve % 16,1 ile Afrika ilk üç sırada yer almaktadır. Ormanlık alanların coğrafi bölgelere dağılımına "orman alanı/toplam alan" oranı açısından bakıldığında ise Güney Amerika'nın % 47,7, Avrupa'nın % 44,3 ve Kuzey ve Orta Amerika'nın ise % 32,9 ile yüzölçümüne göre en çok ormanlık alana sahip olduğu görülür.

Çizelge 1. Coğrafi Bölgeler İtibariyle 2005 Yılı Orman Alanı Miktarı

Coğrafi Bölge	Toplam Alan (1000 Ha)	Orman Alanı		Orman Alanı/Toplam Alan Oranı (%)
		(1000 Ha)	%	
Afrika	2 969 215	635 412	16,1	21,4
Asya	3 089 605	571 577	14,5	18,5
Avrupa	2 260 483	1 001 394	25,3	44,3
Kuzey ve Orta Amerika	2 145 438	705 849	17,9	32,9
Güney Amerika	432 398	206 254	21,0	47,7
Okyanusya	3 421 975	831 540	5,2	24,3
Toplam	13 042 987	3 952 025	100,0	30,3

Kaynak: FAO, 2006, s.6, 18

Çizelge 2'ye göre ise, en fazla orman varlığına sahip ilk beş ülke sıralamasında Rusya, Brezilya, Kanada, ABD ve Çin Halk Cumhuriyeti bulunmaktadır. Ancak; "orman alanı/toplam alan" oranı açısından ise bu sıralama değişmekte ve yüzölçümüne göre % 58,9 ile Kongo, % 56,5 ile Brezilya, % 53,7 ile Peru en çok oranda ormanlık alana sahip ülkeler olmaktadır. Bu bağlamda, en çok orman alanına sahip olan Rusya beşinci sırada yer almaktadır.

Avrupa Birliği kapsamında en çok orman varlığı 30,8 milyon hektar ile İsveç'te bulunmaktadır (Çizelge 3). İsveç'i 28,2 milyon hektar ile İspanya ve 23,3 milyon hektar ile Finlandiya izlemektedir. Türkiye ise, 21,2 milyon hektar orman varlığı ile bu ülkelerden sonra dördüncü sıradadır. Bu bağlamda, Avrupa Birliği ormanlarının % 10,6'sı Türkiye'de bulunmaktadır.

Çizelge 2. 2005 Yılında En Fazla Orman Alanına Sahip On Ülke

Ülke	Toplam Alan (1000 Ha)	Orman Alanı		Orman Alanı/Toplam Alan Oranı	
		(1000 Ha)	%	%	Sıralama
Rusya	1 688 850	808 790	20,5	47,9	5
Brezilya	845 942	477 698	12,1	56,5	2
Kanada	922 097	310 134	7,8	33,6	6
ABD	915 896	303 089	7,7	33,1	7
Çin	932 742	197 290	5,0	21,2	10
Avustralya	768 230	163 678	4,1	21,3	9
Kongo	226 705	133 610	3,4	58,9	1
Endonezya	181 157	88 495	2,2	48,8	4
Peru	128 000	68 742	1,7	53,7	3
Hindistan	297 319	67 701	1,7	22,8	8
Diğer	6 136 049	1 332 798	33,7	21,7	-
Toplam	13 042 987	3 952 025	100,0	30,3	-

Kaynak: FAO, 2006, s.16, 182–185.

Çizelge 3. Avrupa Birliği Orman Varlığı

S.No	Ülke	Toplam Alan		Toplam Orman Alanı		Verimli Orman Alanı ¹		Ağaç Serveti*	Yıllık Artım*
		1000 Ha	%	1000 Ha	%	1000 Ha	%		
1	İsveç	44 996	68,4	30 785	15,3	27 528	89,4	2 764 898	95 716
2	İspanya	50 599	55,8	28 214	14,1	17 915	63,5	730 578	26 886
3	Finlandiya	33 814	68,9	23 302	11,6	22 500	96,6	1 998 773	77 107
4	Türkiye	77 482	27,3	21 189	10,6	10 621	50,1	1 288 124	36 282
5	Fransa	55 150	31,3	17 262	8,6	15 554	90,1	3 198 928	78 847
6	Almanya	35 703	31,0	11 076	5,5	11 070	99,9	3 107 870	90 102
7	İtalya	30 134	36,6	11 026	5,5	9 979	90,5	1 194 445	28 330
8	Polonya	31 269	29,4	9 192	4,6	9 190	99,9	1 792 424	53 727
9	Romanya	23 839	27,8	6 628	3,3	6 370	96,1	1 518 900	38 632
10	Yunanistan	13 196	49,5	6 532	3,3	3 752	57,4	137 352	3 517
11	Avusturya	8 386	47,5	3 980	2,0	3 862	97,0	991 911	32 422
12	Portekiz	9 198	42,0	3 867	1,9	3 783	97,8	128 936	13 018
13	Bulgaristan	11 099	32,9	3 652	1,8	3 625	99,3	404 671	6 876
14	Letonya	6 460	47,3	3 056	1,5	2 941	96,2	487 693	14 019
15	İngiltere	24 291	11,8	2 865	1,4	2 845	99,3	374 980	17 061
16	Çek Cum.	7 887	33,6	2 648	1,3	2 640	99,9	782 306	24 612
	Diğer ²	51 985	29,4	15 297	7,6	14 329	93,7	7 258 426	214 300
	Toplam	515 488	33,5	200 571	100,0	168 074	78,9	28 161 215	851 454

Kaynak: FAO, 2006, s.190–201; *DPT, 2007, s.25–26.

¹ Verimli Orman Alanı, kapallılık derecesi % 10'dan büyük olan orman alanlarını ifade etmektedir.

² Diğer Avrupa Birliği Ülkeleri olarak Belçika, Lüksemburg, Danimarka, Estonya, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, Kıbrıs, Litvanya, Macaristan, Malta, Slovakya ve Slovenya dikkate alınmaktadır.

Çizelge 3'e göre, "orman alanı/toplam alan" oranında birinci sırayı % 68,9 ile Finlandiya, ikinci ve üçüncü sırayı ise sırasıyla İsveç (% 68,4) ve İspanya (% 55,8) almaktadır. Türkiye, "orman alanı/toplam alan" oranına göre yapılan sıralamada % 27,3 ile Avrupa Birliği içinde 15. sırada yer almaktadır.

Orman işletmeleri, verimli ormanların fazla olmasını arzulamakta ve bu alanın geliştirilmesi için çalışmaktadırlar. Verimli ormanların çoğalması, elde edilecek ürün ve hizmetlerin hem çeşitlenmesini, hem de birim alandan elde edilecek miktarın artmasını sağlamaktadır. Avrupa Birliği'nde en fazla verimli orman alanı bulunan üç ülke, % 99,9 ile Çek Cumhuriyeti, Almanya ve Polonya'dır. Bu ülkeleri % 99,3 ile Bulgaristan ve İngiltere, % 97,8 ile Portekiz izlemektedir. Bu kapsamda da, Türkiye, Çizelge 3'de sunulan 16 ülke arasında % 50,1'lik verimli orman oranı ile son sırada bulunmaktadır.

Ormanlar, dünyada yaklaşık 6000 çeşit kullanım yeri, pazarı ve fiyatı bulunan odun hammaddesi üretmektedir (Konukçu, 2001, s.20). Bu bağlamda, dünya odun üretimi 3013 milyon m³ civarında olup, bunun % 60'ı endüstriyel odun³, % 47'si ise yakacak odundur (Çizelge 4). Endüstriyel odun üretiminde en önemli ülke ABD ve Kanada iken, yakacak odun üretiminde en önemli ülke Brezilya ve Etiyopyadır. Buna göre; dünya yakacak odun üretiminin çoğunluğu gelişmekte olan ülkelerde, endüstriyel odun üretiminin çoğunluğu ise gelişmiş ülkelerde gerçekleştirilmektedir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, Türkiye, endüstriyel odun üretiminde 12 milyon m³ ile 21., yakacak odun üretiminde 18 milyon m³ ile 18. olup, toplam odun üretiminde ise 30 milyon m³ ile 18. sırada yer almaktadır.

Dünya'da 2005 yılında üretilen endüstriyel odunun değeri 56,75 milyar dolar civarındadır (Çizelge 5). Bu kapsamda, 18,68 milyar dolarlık endüstriyel odun üretimi ile ABD birinci, Çin Halk Cumhuriyeti 4,95 milyar dolar ile ikinci ve Brezilya 2,90 milyar dolar ile üçüncü sırada yer almaktadır. Buna karşılık, Türkiye, 422 milyon dolarlık endüstriyel odun üretimi ile 21. sıradadır.

Çizelge 5'e göre, dünyada 2005 yılında üretilen yakacak odunun değeri 7,05 milyar dolar civarında olup, yakacak odun üretiminde, Pakistan 1,38 milyar dolar ile birinci, Brezilya 0,94 milyar dolar ile ikinci ve Etiyopya ise 0,64 milyar dolar ile üçüncü sıradadır. Bu bağlamda, Türkiye, yakacak odun üretiminde 0,33 milyar ile altıncı sıradadır.

Dünya'da 2005 yılında üretilen odun dışı orman ürünlerinin değeri 4,72 milyar dolar civarında olup, Kore, 0,94 milyar dolarlık odun dışı orman ürünleri üretimi ile birinci sırada yer almaktadır. Kore'yi, 0,69 milyar dolarlık odun dışı orman ürünleri üretimi ile Sudan, 0,31 milyar dolar ile İspanya ve 0,29 milyar dolar ile Vietnam izlemektedir (Çizelge 5). Türkiye, yaklaşık 1 milyon dolarlık odun dışı orman ürünleri üretimi ile 48. sıradadır.

Buna göre, toplam orman ürünleri üretimi, odun ve odun dışı orman ürünlerinin toplamından oluşmakta olup, 2005 yılındaki toplam orman ürünleri üretimi 68,52 milyar dolar civarındadır (Çizelge 5). Bu bağlamda, ABD 19,02 milyar dolarlık orman ürünleri üretimi ile birinci, Brezilya 4,03 milyar dolar ile ikinci ve İsveç 3,18 milyar dolar ile üçüncü sırada yer almaktadır. Buna karşılık Türkiye ise 0,75 milyar dolarlık orman ürünleri üretimi ile 18. sıradadır.

³ Endüstriyel odun, tomruk, tel direği, maden direği, sanayi odunu, kağıtlık odun, lif yonga odunu ve sırttan oluşmaktadır.

Çizelge 4. 2005 Yılında Odun Üretiminde Önemli Ülkeler

Endüstriyel Odun			Yakacak Odun			Toplam Odun Üretimi		
S.No	Ülke	(Milyon m ³)	S.No	Ülke	(Milyon m ³)	S.No	Ülke	(Milyon m ³)
1	ABD	490	1	Brezilya	122	1	ABD	541
2	Kanada	220	2	Etiyopya	109	2	Brezilya	290
3	Brezilya	168	3	Kongo	79	3	Kanada	224
4	Rusya	129	4	Nijerya	73	4	Rusya	180
5	Çin	89	5	ABD	51	5	Çin	135
6	İsveç	69	6	Rusya	51	6	Etiyopya	112
7	Finlandiya	59	7	Çin	47	7	Nijerya	87
8	Almanya	54	8	Uganda	42	8	Kongo	83
9	Fransa	33	9	Myanmar	39	9	İsveç	77
10	Şili	33	10	Pakistan	32	10	Finlandiya	64
11	Polonya	32	11	Gana	28	11	Almanya	61
12	Avustralya	27	12	Tanzanya	25	12	Fransa	51
13	Yeni Zelanda	25	13	Kenya	24	13	Şili	49
14	Japonya	22	14	Vietnam	21	14	Uganda	46
15	Malezya	21	15	Mozambik	20	15	Myanmar	43
16	Güney Afrika	17	16	Sudan	20	16	Pakistan	34
17	Çek Cumhuriyeti	16	17	Guatemala	19	17	Polonya	33
18	Avusturya	16	18	Türkiye	18	18	Türkiye	30
19	İspanya	16	19	Fransa	18	19	Avustralya	30
20	Nijerya	14	20	Kamerun	17	20	Gana	29
21	Türkiye	12	21	Şili	16	21	Tanzanya	28
	Diğer	239		Diğer	344		Diğer	785
	Toplam	1800		Toplam	1214		Toplam	3013

Kaynak: DPT, 2007, s.25-26; FAO, 2006, s.280-285

Çizelge 5. 2005 Yılında Dünya’da Üretilen Odun ve Odun Dışı Orman Ürünlerinin Değeri

Endüstriyel Odun			Yakacak Odun			Odun Dışı Orman Ürünleri			Toplam Değer		
S.No	Ülke	Milyon \$	S.No	Ülke	Milyon \$	S.No	Ülke	Milyon \$	S.No	Ülke	Milyon \$
1	ABD	18 683	1	Pakistan	1 381	1	Kore	938	1	ABD	19 026
2	Çin	4 946	2	Brezilya	942	2	Sudan	692	2	Brezilya	4 032
3	Brazil	2 897	3	Etiyopya	642	3	İspanya	308	3	İsveç	3 178
4	Japonya	2 865	4	Nijerya	475	4	Vietnam	290	4	Finlandiya	2 920
5	İsveç	2 824	5	Sudan	379	5	İsveç	204	5	Malezya	2 150
6	Finlandiya	2 614	6	Türkiye	326	6	Çek Cum.	202	6	Nijerya	2 003
7	Endonezya	2 160	7	ABD	309	7	Bangladeş	200	7	Rusya	1 983
8	Malezya	2 081	8	Paraguay	226	8	Brezilya	193	8	Pakistan	1 528
9	Rusya	1 812	9	Avusturya	225	9	Almanya	192	9	Çek Cum.	1 408
10	Nijerya	1 527	10	Rusya	167	10	Danimarka	185	10	Avusturya	1 175
11	Çek Cum.	1 191	11	Guatemala	159	11	Hindistan	179	11	Kore	1 154
12	Avustralya	1 179	12	Finlandiya	151	12	Finlandiya	155	12	Sudan	1 154
13	Avusturya	950	13	Macaristan	150	13	Norveç	144	13	Myanmar	902
14	Myanmar	838	14	İsveç	149	14	Tunus	120	14	Polonya	885
15	Polonya	833	15	Afganistan	98	15	Arnavutluk	110	15	İspanya	874
16	Şili	758	16	Burkina Faso	94	16	İngiltere	102	16	Şili	851
17	Yeni Zelanda	647	17	Şili	93	17	Slovenya	42	17	Etiyopya	753
18	Meksika	545	18	Nijer	92	18	İsviçre	37	18	Türkiye	749
19	İspanya	533	19	Vietnam	78	19	Etiyopya	37	19	Meksika	597
20	Romanya	422	20	Malezya	69	20	Japonya	35	20	Norveç	502
21	Türkiye	422	21	Myanmar	51	48	Türkiye	1	21	Paraguay	478
	Diğer	6 022		Diğer	791		Diğer	357		Diğer	20 219
	Toplam	56 750		Toplam	7 050		Toplam	4 720		Toplam	68 521

Kaynak: FAO, 2006, s.298-303.

1.1.2. Türkiye'nin Orman Varlığı, Üretim, Tüketim ve Ticaret Durumu

Yaklaşık olarak 21,2 milyon hektar orman alanına sahip olan Türkiye'de ormanların % 23,7'si Karadeniz, % 19,6'sı Akdeniz ve % 17,7'si de araştırma alanı olan Ege Bölgesi'nde yer almaktadır (Çizelge 6). Ege Bölgesi, toplam 3,75 milyon hektar ormanlık alana sahip olup, bunun 1,83 milyon hektarı (% 17,2) verimlidir. Marmara Bölgesi'nde verimli orman, Ege Bölgesi'nde ise bozuk orman⁴ daha fazladır.

Çizelge 6. Coğrafi Bölgelere Göre Orman Alanı Dağılımı

Coğrafi Bölge	Verimli Orman Alanı		Bozuk Orman Alanı		Toplam Orman Alanı	
	(1000 Ha)	%	(1000 Ha.)	%	(1000 Ha)	%
Karadeniz	3 066,8	28,9	1 959,2	18,6	5 026,0	23,7
Akdeniz	1 979,4	18,6	2 120,7	20,0	4 100,1	19,4
Ege	1 830,7	17,2	1 921,5	18,2	3 752,2	17,7
Marmara	2 011,4	18,9	1 018,3	9,6	3 029,7	14,3
İç Anadolu	888,8	8,4	1 456,5	13,8	2 345,3	11,1
Doğu Anadolu	513,9	4,8	1 127,9	10,7	1 641,8	7,7
Güney Doğu Anadolu	330,2	3,1	963,5	9,1	1 293,6	6,1
Toplam	10 621,2	50,1	10 567,5	49,9	21 188,8	100,0

Kaynak: OGM, 2006, s.20

Biyolojik çeşitlilik açısından zengin olan Türkiye ormanlarının % 39,7'si geniş yapraklı, % 60,3'ü ise iğne yapraklı (ibrelili) ormanlardan oluşmaktadır (Çizelge 7). Bu bağlamda, kızılçam, karaçam, sarıçam, göknar, ardıç, sedir, ladin, fıstık çamı gibi türlerden oluşan iğne yapraklı ormanlar, % 25,6 ile Akdeniz Bölgesi'nde en fazla alanı kaplamaktadır. Ege Bölgesi ise % 23,0'lük iğne yapraklı orman alanı ile Akdeniz Bölgesi'nden sonra ikinci sırada yer almaktadır.

Çizelge 7. Coğrafi Bölgelere Göre İğne ve Geniş Yapraklı Orman Alanlarının Dağılımı

Coğrafi Bölge	İğne Yapraklı Orman Alanı		Geniş Yapraklı Orman Alanı		Toplam Orman Alanı (1000 Ha)
	(1000 Ha)	%	(1000 Ha)	%	
Akdeniz	3 271,7	25,6	828,4	9,8	4 100,1
Ege	2 935,3	23,0	816,9	9,7	3 752,2
Karadeniz	2 580,2	20,2	2 445,8	29,1	5 026,0
Marmara	1 517,4	11,9	1 512,3	18,0	3 029,7
İç Anadolu	1 436,2	11,2	909,1	10,8	2 345,3
Doğu Anadolu	359,7	2,8	1 282,1	15,2	1 641,8
Güney Doğu Anadolu	672,2	5,3	621,4	7,4	1 293,6
Toplam	12 772,7	60,3	8 416,1	39,7	21 188,8

Kaynak: OGM, 2006, s.50

Meşe, kayın, kızılçam, kestane, dışbudak, gürgen, kavak, ıhlamur, sığla gibi türleri içeren geniş yapraklı ormanlar, Çizelge 7'ye göre, alansal olarak % 29,1 ile Karadeniz Bölgesi'nde en fazla olup, bu bölgeyi % 18,0 ile Marmara Bölgesi

⁴ Bozuk orman, kapallığı % 1-10 arasında olan orman alanlarını ifade etmektedir.

izlemektedir. Geniş yapraklı ormanlar, % 7,4 ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve % 9,7 ile Ege Bölgesi'nde en az alanı kaplamaktadır.

Çizelge 8'de görüldüğü gibi, Türkiye ormanlarında yayılış alanı en çok bulunan iğne yapraklı türler % 42,4 ile kızılçam ve % 32,9 ile karaçam iken meşe % 76,4 ile kayın ise % 20,8 ile en çok yayılış alanı bulunan geniş yapraklı türlerdendir.

Çizelge 8. Ağaç Türleri ve Yayılış Alanları

İğne Yapraklı			Geniş Yapraklı		
Türler	Alanı (1000 Ha)	%	Türler	Alanı (1000 Ha)	%
Kızılçam	5420,5	42,4	Meşe	6426,3	76,4
Karaçam	4202,3	32,9	Kayın	1751,5	20,8
Sarıçam	1239,6	9,7	Kızılağaç	95,1	1,1
Göknar	626,6	4,9	Kestane	88,8	1,1
Ardıç	447,5	3,5	Dişbudak	14,4	0,2
Sedir	417,2	3,3	Gürgen	10,0	0,1
Ladin	297,4	2,3	Kavak	8,0	0,1
Sahil çamı	77,1	0,6	Ihlamur	4,6	0,1
Fıstık çamı	42,6	0,3	Sığla	0,5	0,0
Diğer	1,9	0,0	Diğer	16,9	0,2
Toplam	12 772,7	100,0	Toplam	8416,1	100,0

Kaynak: DPT, 2007, s. 6

Ağaç serveti, bir orman işletmesinin temel girdisi ve orman işletmesinin varoluşunu ortaya koyan temel bir ölçüttür. Bu kapsamda, ormanlarda dikili halde bulunan ağaçların belirli bir ölçüm birimine göre belirlenen toplam hacmi, ağaç servetini oluşturmaktadır (Kapucu, 2004, s.334). Çizelge 9'a göre, Türkiye ormanlarında yaklaşık 1,3 milyar m³ ağaç serveti bulunmakta olup, bunun 1,19 milyar m³'ü verimli ormanlarda, 0,089 milyar m³'ü ise bozuk ormanlarda bulunmaktadır.

Orman işletmelerinin sürekliliğinin sağlanmasında artım ve planlanan yıllık faydalanma miktarı da, ağaç serveti gibi temel ölçütlerdendir. Artım, belirli bir gelişim süreci sonunda ağaç servetinde oluşan fark olup, ağaç serveti ile birlikte, ormanlardan faydalanılabilecek odun hammaddesinin belirlenmesinde önemlidir. Planlanan yıllık faydalanma miktarı⁵ ise, orman ekosisteminin ve orman işletmesinin sürekliliği için ormanlardan belirli bir plana göre alınması öngörülen hasılat düzeyidir (İlter ve Ok, 2007, s.19; Kapucu, 2004, s.335-337). Çizelge 9'a göre, Türkiye ormanlarının yıllık cari artımı 36,2 milyon m³ olup, bunun 33,8 milyon m³'ü verimli ormanlarda, 2,4 milyon m³'ü ise bozuk ormanlardadır.

Buna göre, Türkiye, Çizelge 3'de sunulan Avrupa Birliği ülkelerinin çoğundan düşük ağaç servetine ve yıllık artıma sahiptir.

⁵ Ormancılıkta "planlanan yıllık faydalanma miktarı" yerine genellikle "Eta veya Dikili Yuvarlak Gövde Odunu" kavramları kullanılmaktadır.

Çizelge 9. Ağaç Serveti, Artım ve Planlanan Yıllık Faydalanma Miktarı

		Koru Ormanı (Milyon m ³)	Baltalık Orman (Milyon m ³)	Toplam (Milyon m ³)
Ağaç Serveti	Verimli	1128,6	70,4	1199,0
	Bozuk	65,4	23,7	89,1
	Toplam	1194,0	94,1	1288,1
Yıllık Artım	Verimli	29,9	3,9	33,8
	Bozuk	1,5	0,9	2,4
	Toplam	31,4	4,8	36,2
Planlanan Yıllık Faydalanma Miktarı	Verimli	11,3	5,0	16,3
	Bozuk	-	-	-
	Toplam	11,3	5,0	16,3

Kaynak: OGM, 2006, s.13.

Türkiye ormanlarından planlanan yıllık faydalanma miktarı ise ortalama 16,3 milyon m³ olup, bunun 11,3 milyon m³'ü koru ormanlarından, 5,0 milyon m³'ü ise baltalık ormanlardan elde edilmektedir (Çizelge 9). Bu bağlamda, planlanan yıllık faydalanma miktarı, sadece verimli ormanlardan sağlanmaktadır. Ayrıca planlanan yıllık faydalanma miktarı, ormanların sürekliliğini sağlamak amacıyla verimli ormanların yıllık artım miktarından düşük tutulmaktadır.

Planlanan yıllık faydalanma miktarından kabuk, kapak gibi üretim artıkları düşüldüğünde yıllık üretilen yuvarlak odun miktarına ulaşılmaktadır. Çizelge 10'a göre, Türkiye'nin yuvarlak odun talebi ortalama 24,8 milyon m³ olup, bunun 12,1 milyon m³'ü endüstriyel odun ve 12,7 milyon m³'ü ise yakacak odun'dur. Endüstriyel odun talebinin % 62,2'si Orman Genel Müdürlüğü (OGM)'nce, % 27,2'si özel sektör tarafından karşılanmakta olup, % 10,6'lık arz açığı ise ithalat ile karşılanmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'de özel ormanlar, az olmakla birlikte (% 1), üretilen toplam endüstriyel odun miktarında oldukça önemli bir paya sahiptir.

Çizelge 10. Türkiye'nin 2005 Yılı Yuvarlak Odun Talebinin Arz Kaynağına Dağılımı

Yıl	Endüstriyel Odun (Milyon m ³)				Yakacak Odun (Milyon m ³)					Toplam Yuvarlak Odun (Milyon m ³)				
	OGM	Özel Sektör	İthalat	Top.	OGM	Özel Sektör	İthalat	Kayıt Dışı	Top.	OGM	Özel Sektör	İthalat	Kayıt Dışı	Top.
2000	7,3	3,3	1,5	12,1	5,9	1,4	0,4	5,5	13,2	13,2	4,7	1,9	5,5	25,3
2001	6,8	3,3	0,9	11,0	5,7	1,5	0,1	5,2	12,5	12,5	4,8	1,0	5,2	23,5
2002	8,0	3,3	1,2	12,5	5,7	1,5	0,3	5,0	12,4	13,7	4,8	1,5	5,0	25,0
2003	7,3	3,3	1,1	11,7	5,9	1,5	0,4	4,7	12,4	13,2	4,8	1,5	4,7	24,2
2004	8,3	3,3	1,8	13,3	6,1	1,5	0,4	4,4	12,3	14,4	4,8	2,2	4,4	25,8
Ort.	7,5	3,3	1,3	12,1	5,9	1,5	0,3	5,0	12,7	13,4	4,8	1,6	5,0	24,8
%	62,2	27,2	10,6	100,0	46,4	11,8	2,4	39,4	100,0	54,0	19,4	6,5	20,1	100,0

Kaynak: DPT, 2007, s.10

Türkiye’de resmi olarak gerçekleştirilen yuvarlak odun üretiminin yanı sıra özellikle yakacak odunda yoğunlaşan ve Çizelge 10’da kayıt dışı olarak belirtilen yasa dışı faydalanmalar % 39,4 gibi önemli miktardadır. Kayıt dışı faydalanmalarda dikkate alındığında, yakacak odun talebinin % 85,8’i devlet ormanlarından elde edilmektedir. Nitekim yakacak odun talebinin ancak % 11,8’i özel sektör tarafından ve % 2,4’ü ithalat yoluyla karşılanmaktadır.

Ortalama 1,6 milyon m³’lük yuvarlak odun ithalatının, 0,3 milyon m³’lük bölümü Gümrük Tarife İstatistik Pozisyonu’nun (GTİP) yakmaya mahsus ağaçlar (4401) faslından, 1,6 milyon m³’lük bölümü ise GTİP’nun yuvarlak ağaç (4403) faslından gerçekleşmektedir (Çizelge 10).

Türkiye’de endüstriyel odun, tomruk, tel direği, maden direği, sanayi odunu, kâğıtlık odun, lif-yonga odunu ve sırik biçiminde sınıflandırılmaktadır. Çizelge 10’da görüldüğü gibi, OGM, Türkiye pazarı için gereken yuvarlak odunun büyük kısmını üretmektedir. OGM tarafından üretilen endüstriyel odunun ürün çeşitlerine dağılımı ise Çizelge 11’de verilmektedir. OGM’nin en fazla ürettiği endüstriyel ürün % 39,6 ile tomruktur. Tomruğu % 23, 5 ile lif yonga odunu, % 19,4 ile kâğıtlık odun izlemektedir. OGM’nin en az ürettiği endüstriyel ürün % 0,2 ile sıriktir.

Çizelge 11. Orman Genel Müdürlüğü Yuvarlak Odun Üretim Miktarları

Ürün Çeşidi	Yıl (1000 m ³)					Ortalama	
	2000	2001	2002	2003	2004	1000 m ³	%
Tomruk	3007	2738	3297	2827	3065	2987	39,6
Tel Direği	155	85	29	39	44	70	0,9
Maden Direği	413	380	607	422	447	454	6,0
Sanayi Odunu	830	776	776	778	742	780	10,4
Kâğıtlık Odun	1533	1525	1460	1169	1610	1459	19,4
Lif-Yonga	1371	1255	1821	2073	2330	1770	23,5
Sırik	20	19	16	12	15	16	0,2
Endüstriyel Odun Toplamı	7329	6778	8006	7320	8253	7536	100,0

Kaynak: DPT, 2007, s.10

Ormanlardan yuvarlak odun üretimi yanında, gıda, tıp, kimya, deri, kozmetik gibi çeşitli sektörlerin ihtiyacını karşılayan odun dışı orman ürünleri de üretilmektedir. Bu kapsamda, odun dışı orman ürünleri, orman ve orman içi açıklıklarda yetişen, insanların ve diğer canlıların kendi ihtiyaçlarını karşılamak veya gelir sağlamak için yararlandıkları her türlü bitkisel veya hayvansal ürünlerdir (DPT, 2001, s.106). Çizelge 12’ye göre, devlet ormanlarından en fazla üretilen odun dışı orman ürünü ortalama 11,1 bin ton ile çıradır. Çırayı 7,3 bin ton ile defne yaprağı ve 1,2 bin ton ile fıstık çamu kozalağı izlemektedir.

Çizelge 12. Orman Genel Müdürlüğü'nce Üretilen Bazı Odun Dışı Orman Ürünleri

Ürün Çeşidi	Yıllar (Ton)					Ortalama
	2000	2001	2002	2003	2004	
Defneyaprağı	5 738	8 001	6 626	7 807	8 583	7 351
Çıra	5 954	7 972	7 779	10 694	23 154	11 111
Kekik	3 692	2 963	2 793	1 785	1 812	2 609
Adaçayı	341	471	455	264	612	429
Fıstıkçamı kozalağı	1 471	1 302	830	995	1 421	1 204
Kestane	450	444	98	3	92	217
Çiçek soğanları	175	164	175	194	173	176
Sumak yaprağı	76	24	45	112	53	62
Biberiye	238	599	453	193	86	314
Ihlamur	14	18	20	4	14	14
Şimşir sürgünü	0	0	0	0	11	2
Keçiboynuzu	82	65	63	39	340	118

Kaynak: DPT, 2007, s.12

1.2. Orman İşletmeciliği

1.2.1. Orman İşletmelerinin Temel Özellikleri

Orman işletmeleri, ormana ve ürünlerine olan ihtiyacı doğrudan doğruya veya dolayısıyla devamlı şekilde karşılamak amacıyla, sınırları belli ormanlarda üretim faaliyetinde bulunan iktisadi ünitelerdir (Fırat, 1971, s.37). Orman işletmeleri kendine has bir takım özelliklere sahiptir. Bunlar, kuruluş yeri özellikleri, fonksiyonel özellikler, faaliyetlerine ilişkin özellikler ve ekonomik özellikler olarak dört grupta açıklanır (Miraboğlu, 1983, s.33–42) :

i) Kuruluş Yeri Özellikleri : Orman işletmeleri geniş, düşük verimli ve homojen olmayan alanlarda kuruluurlar, arazi yapısı çok engebelidir. Arazi işletmesi olmaları nedeniyle, doğal şartlardan ve olaylardan oldukça etkilenirler. Yangın, otlatma, usulsüz kesim gibi insan eliyle meydana gelen risklere açıktırlar, açık sistem özelliği gösterirler.

ii) Fonksiyonel Özellikleri : Orman işletmeleri hem bugünün hem de gelecek kuşakların orman ürün ve hizmetlerine olan gereksinimlerini sürekli olarak karşılamakta ve üretmektedir. Kârlılık çoğu zaman ikinci planda bulunmaktadır.

iii) Faaliyetlerine İlişkin Özellikleri : Orman işletmelerinin üretim süresi⁶ oldukça uzun olup, işletme amacına ve ağaç türüne göre değişiklik göstermekle birlikte, 12–200 yıl arasında değişmektedir. Orman işletmelerinde üretim sürecinin uzunluğu, ormana yapılan müdahalelerin etkilerinin uzun süreler sonra ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Üretim süreci uzun olduğu için, mal çeşitlerini talebe göre ayarlamak zordur. Orman işletmelerine yatırılan sermaye, istenildiği zaman bir başka alana devredilemez. Bu nedenle, orman işletmeciliğinde en az bir üretim süreci kadar bekleme ve planlı çalışma zorunluluğu bulunmaktadır.

⁶ Ormancılıkta üretim süresi kavramı yerine idare süresi kavramı kullanılmaktadır.

iv) Ekonomik Açıdan Özellikleri : Orman işletmeleri sermaye yoğun işletmelerdir. İşletme sermayesi arazi, ağaç serveti ve diğer servet unsurlarından oluşmaktadır. Ormanın sahip olduğu sermayenin büyük bir kısmını, arazi değeri ve ağaç serveti oluşturmaktadır ve bunun % 75–80'i dikili ağaç servetinden kaynaklanmaktadır. Odun hammaddesi üretim sürecinde, sermaye ile faiz birbirinden kolaylıkla ayrılamaz. Bu durum, sermaye yatırımlarının tarif edilmesi ve sermayenin korunması bakımından ormancılıkta özel üretim metotlarını gerektirmektedir. Ormancılıkta, ürün olgunlaştıktan sonra, hemen hasat etme zorunluluğu yoktur, hasat için birkaç yıl daha beklenilebilir. Orman işletmeleri emekçe yoğun değildirlir. Sermayenin önemli bölümünü (%90–100) özsermaye oluşturur.

Orman işletmelerinde verimlilik ve kârlılık, diğer işletmelere göre düşüktür. Bu durumu etkileyen en büyük faktörden biri yetiştirme ortamı faktörleridir. Ayrıca, ormanların fonksiyonel değerlerinin tamamının hesaplanamaması ve ormanın dikili ağaç servetinin % 1,26'sının; yıllık artımın % 45'inin üretime konu olması nedeniyle verimlilik oranı düşük görülmektedir (Çizelge 9). Tüm bu özellikler nedeniyle, orman işletmeleri planlı olmak zorundadır.

1.2.2. Orman İşletmeciliğinde Planlama

Planlama, eldeki kaynakları en etkin biçimde kullanarak, belli hedeflere ulaşmak üzere önceden belirlenmiş eylem akışını ortaya koyma sürecidir (Geray, 2002, s.3). Diğer bir tanıma göre planlama, saptanan amaçlara erişebilmek için yöneticinin, gelecekte sürdürüleceği faaliyetleri önceden belirlemesi ve uygun olanı kararlaştırmasıdır (Kapucu, 2004, s.60).

Plansızlık ise, işletme açısından meydana gelecek olayları ve olayların yönelimlerini şansa bırakmak anlamına gelmektedir. Bu bağlamda etkili bir planlama geçmiş bilgilerin analizini, mevcut durum içinde karar verilmesini ve geleceğe dönük değerlendirmeyi gerektirmektedir (Akat ve diğerleri, 1999, s.119).

Orman kaynaklarından beklenen, talep edilen mal ve hizmet akımlarının, başka deyişle faydaların neler olduğunu açıklayan en üst düzeydeki belgeler ülkenin kalkınma planlarıdır. Ülkemizde ormancılık sektörü gerçekleştireceği etkinliklerle (plan ve projelerle) kalkınma planlarının amaç ve stratejilerine uymak durumundadır. Kalkınma amaçları ve stratejileri olabildiğince büyük bir büyüme oranının gerçekleştirilmesi, bölgeler ve toplum katmanları arasındaki gelir farklılıklarının giderilmesi, işsizliğin önlenmesi, mal ve hizmet darboğazlarının giderilmesi, sürdürülebilir kalkınmanın güvence altına alınması biçiminde özetlenebilir. Ayrıca, bu amaçların dışında, uluslararası sözleşmelerden doğan yükümlülüklerle uyumlu stratejiler de büyük öneme sahiptir (Geray, 2001, s.6).

Orman kaynaklarının yönetiminde karar, değişken, amaç, kısıt ve ölçütlerin çokluğu, orman kaynakları yöneticilerini, sistemi alt parçalara bölme ve böylelikle daha etkin karar almaya yöneltmiştir (Ok, 1999, s.50). Bu alt sistemlerde gerçekleştirilecek odun hasadı, meşçere kurma ve bakımı, koruma vb. faaliyetlerinin her biri için planlar hazırlanır: Orman amenajman planı, silvikültürel planlar, ağaçlandırma planları, koruma planları, yol, ulaşım ve taşıma planları, orman yangınları ile mücadeleye yönelik planlar, kesim planları, üretim ve pazarlama planları vb.

Orman işletmeciliğinde hazırlanan bu planlar uzun, orta ve kısa dönemi kapsayacak biçimde hazırlanmaktadır. Kısa süreli planlar, ormancılıkta bir yıllık (ender

olarak 5 yıla kadar sürebilen) planlardır. Yıllık iş planı ve bütçe planı kısa süreli planlara örnek olarak verilebilir. Bu planlar haftalık, aylık, mevsimlik vb. alt planlara bölünebilir. Orta süreli planlar, 5–20 yıllık süreyi kapsamaktadır. Orman amenajman planı, yatırım planı, yol-şebeke planı, orta süreli planlardandır. Uzun süreli planlar ise, 20 yıldan daha fazla sürelidir. Ormancılık ana planı, ulusal ormancılık programı uzun süreli planlara örnek olarak verilebilir. Uzun süreli planlar genel nitelik taşımakta olup, orta ve kısa süreli planlarla gerçekleştirilir.

6831 sayılı Orman Kanununun 26, 46 ve 51. maddelerine göre, işletme sahibine bakılmaksızın bütün ormanların (devlet, özel ve tüzel kişiliği olan kamu ormanlarının) orman amenajman planları ile işletilmesi zorunludur. Bu nedenle, orman amenajman planları, ormancılık etkinliklerinin temelini oluşturan planlardır ve en küçük yönetim birimi olan orman işletme şefliği düzeyinde 10–20 yıl süreli olarak hazırlanmakta ve uygulanmaktadır.

1.2.3. Orman İşletmelerinin Amaçları

Orman kaynakları yöneticileri toplumun nitelikli ürün ve hizmet gereksinimlerini karşılayabilmek için sorumlu olduğu kaynakları planlı bir şekilde yönetmek durumundadır. Ancak; bu sayede orman kaynaklarının korunması ve sürdürülebilirliği sağlanabilir. Orman işletmeciliğinde, planlama sürecinin ilk ve en önemli aşamasını amaçların belirlenmesi oluşturmaktadır.

Yönetici, planlama eylemine geçmeden önce kuracağı işletme sisteminin boyutlarını belirlemek durumundadır. Kurduğu sistemin kullanılabilmesi için onun davranış biçimini ve sonunda ne beklediğini, yani amaç biçimini, başka bir anlatımla çıktı boyutlarını belirlemesi gerekir. Yöneticilerin bu eylemi amaçlama, amaç tanımlama veya amaç belirleme olarak belirtilmektedir (Kapucu, 2004, s.111).

Özdönmez ve diğerleri (1998, s.142) amaç belirlemenin önemini “her çeşit planın hazırlanmasında dayanak noktası amaç ya da amaçların saptanmasıdır” ifadesiyle vurgulamaktadır. Kısaca, amaç ve hedeflerin belirlenmesi zorunlu adımlardır ve doğal olarak ilk sırada yer almaktadır. Doğrudan ya da dolaylı olarak orman işletme amaçları etkinlik düzeyinin belirlenmesinde oldukça önemlidir.

Ormancılıkta amaçları kapsam, içerik ve zaman boyutlarına göre ayırmak olasıdır. a) tüm ulusu ilgilendiren boyutlarda Ulusal Ormancılık Amaçları, b) ormancılık işletmelerini içeren boyutlara daraldığında Ormancılık İşletme (İdare) Amaçları ve c) ormancılık tekniğini ve özellikle yetiştirme (biyolojik üretim) kapsamında önlem planlamaları ile erişilecek ayrıntılara inildiğinde de Silvikültürel Amaçlardan söz edilir (Kapucu, 2004, s.115).

Aşağıda Ormancılık Ana Planı’ndan başlayarak hiyerarşik sıra içerisinde ormancılık sektörünün ve orman işletmelerinin amaçları verilmiştir.

Ormancılık Ana Planında ormancılık sektörünün amacı “orman ürün ve hizmetlerine olan ihtiyacı, yetişme ortamı ve milli ekonominin olanaklarının elverdiği ölçüde ve asgari masrafla karşılamaktır” şeklinde açıklanmıştır (DPT, 2001, s.5).

Ulusal Ormancılık Programında temel amaç, ülke orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ile toplum refahına ve ülkenin sürdürülebilir kalkınmasına optimum katkıların sağlanması olarak açıklanmıştır. Bu temel amaç, ormanların

korunması, geliştirilmesi ve orman kaynaklarından uygun şekilde yararlanma olarak üç grupta ele alınmıştır (Anonim, 2004, s.53).

VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporunda ormancılık sektörünün amacı (DPT, 2001, s.5),

- Orman kaynaklarını her türlü olumsuz etkilere karşı korumak,
- Toplumun orman kaynaklarından beklentilerinin çok yönlü, sürdürülebilir, sürekli ve dengeli olarak karşılanması için, bu kaynakları katılımcılık, etkenlik ve adil paylaşımcılık ilkeleri içerisinde; teknik, ekonomik, sosyal ve kültürel icaplara göre verimli ve iktisadi bir şekilde yönetmek ve işletmek,
- Orman kaynaklarının fonksiyonel özellikleri esas alınarak, bunlardan sağlanacak mal ve hizmet üretimi ile kolektif faydaları (istihdam yaratma, erozyonu önleme, toplum sağlığı vb.) sürekli ve rasyonel bir biçimde artırmak,
- Yeni ormanlar kurmak suretiyle orman alanlarını genişletmek,
- Orman kaynakları üzerindeki sosyo-ekonomik baskıları azaltmak amacıyla, kırsal yoksulluğu ortadan kaldırmaya yönelik tedbirleri almak,
- Toprak kaybının önlenmesi ve doğal dengenin korunması için erozyonu önleyici tedbirler almak, orman içi otlak ve meralarda ıslah çalışmaları yapmaktır.

Orman Amenajman Planının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmeliğin 3. maddesinde devlet ormanlarının işletme amaçları açıklanmıştır. Buna göre, işletme amacı “yetişme ortamı faktörlerinden optimal düzeyde faydalanılarak birim alandan en yüksek miktar ve kalitede orman ürünleri üretmek ve ulusumuzun bu ürünlere olan ihtiyaçlarını sürekli olarak karşılamak, bunun yanında ormanların hidrolojik, erozyonu önleme, iklimik, toplum sağlığı, doğayı koruma, estetik, rekreasyon, ulusal savunma ve bilimsel fonksiyonlarından maksimal düzeyde yararlanmak” biçiminde belirlenmiştir (Anonim, 1991, s.4).

Miraboğlu (1983, s.45)’na göre orman işletmelerinin iktisadi amacı, bir taraftan toplumun maddesel ve maddesel olmayan orman ürünü ihtiyacını optimal olarak ve sürekli suretle karşılamak, diğer taraftan da orman sahibine mümkün olan en yüksek safi hâsılatı sağlamaktadır.

Özdönmez ve diğerleri (1998, s.144) orman işletmesinin amacını, “işletme sahibinin ve toplumun orman işletmesinden yerine getirmesini beklediği ürün ve hizmetleri sağlamak” olarak belirtmektedir. Orman işletmesinin amaçları, yetişme ortamı ve işletmenin içerisinde yer aldığı sosyo-ekonomik ve kültürel yapı ile ilişkili olmak zorundadır. Gerçekte, orman işletmelerinin tamamında aynı amaç listesi ve aynı ağırlıktaki amaçlar dizisi düşünülemez. Orman işletmesinin gidereceği gereksinimler ve yerine getireceği işlevler değiştikçe, işletme amaçları ve amaç kombinasyonlarının değişmesi gerekir. İşletme sahibinin işletmeden beklentileri de bu kapsamın dışında değildir.

Yukarıda belirtildiği gibi, Türkiye’de orman işletmelerinin amaçları, sınırları içindeki ormanları korumak, iyileştirmek, genişletmek ve işletmek biçiminde genel nitelikte belirlenmiştir. Oysa, ormancılık faaliyetlerinin planlanması ve başarılı biçime yürütülmesi için orman işletmelerinin kendine özgü ve belirli bir öncelik sıralamasına göre amaçlarının tanımlanması gerekmektedir. Örneğin; orman işletmelerinin öncelikli amaçları;

- Orman içi su kaynaklarını korumak ve kaliteli su üretmek amacıyla ormanları düzenlemek,
- Ağaçlandırma ve yetiştirme çalışmalarına önem vermek,
- Hava kalitesini yükseltmek ve daha fazla karbon depolanmasını sağlamak,
- Odun dışı orman ürünlerinin korunmasını ve üretimini desteklemek,
- Orman kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi faaliyetlerinde ilgi ve çıkar gruplarının desteğini almak, bu amaçla tanıtım ve bilgilendirme çalışmalarına önem vermek,
- Orman kaynaklarını yangın, açmacılık, kaçakçılık vb. faktörlere karşı korumak,
- Ormancılık faaliyetlerinde toplumsal faydaya, etkinlik, verimlilik ve kârlılığa dikkat etmek,
- Toprak kaymasına ve erozyona engel olmak,
- Pazarın talebine uygun yakacak ve endüstriyel odun üretmek,
- Orman içi estetiğe önem vererek orman içinde gerçekleştirilen spor ve toplum sağlığı aktivitelerini arttırmak,
- Yaban hayatı kaynaklarının korunması ve geliştirilmesine önem vererek, usulsüz avcılığa engel olmak,
- Orman rejimine zarar vermemek suretiyle, ülkenin enerji gereksinimini karşılamayı amaçlayan potansiyel rüzgar enerjisi üretimine yönelik potansiyel alanları planlamak,
- Orman köylülerinin işlendirilerek sosyo-ekonomik yönden kalkındırılmasını sağlamak,

biçiminde tanımlanabilir.

Kısaca özetlemek gerekirse, gerek makro düzeyde ormancılık sektörünün planlanması ve gerekse mikro düzeyde orman işletmelerinin planlanması ya da ormancılıkla ilgili yatırım projelerinin hazırlanması sürecinde, amaç, en önemli unsurlardan biri olarak ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, amaçlar varılmak istenen durumlar olarak, orman işletmelerinde, ormancılık faaliyetlerinin planlanıp, ormancılıkla ilgili görevlerin başarılı bir şekilde yürütülmesinde önemli rol oynamaktadır (Öztürk, 2003, s.4).

1.2.4. Orman İşletmelerinin Görevleri

Gerek kalkınma planlarında belirtilen amaçlar, gerekse bu bağlamda ormancılık sektörüne yüklenen görevler ve her bir işletmenin içinde yer aldığı bölgenin özellikleri dikkate alındığında, orman işletmelerinin görevleri ve amaçları, çeşitlenmekte ve çok boyutlu ve karmaşık bir yapı almaktadır (Öztürk, 2003, s.7).

Orman işletmeciliğinin temel görevi, ormanların korunması, geliştirilmesi ve çok yönlü faydaları için sürdürülebilir yönetim ilkeleri doğrultusunda işletilmesi, toplumun bugün ve gelecekteki orman ürünü talebinin en yüksek miktar ve kalitede karşılanmasıdır (Anonim, 2005a, s.70). Orman işletmelerinin görevleri, genel hatlarıyla aşağıda sunulmuştur (Daşdemir, 1996, s.26; DPT, 2001, s.6; Şentürk, 2005, s.26).

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 önlemlerin alınması ve hizmetlerin götürülmesi.

9- Kolektif 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 imkânları sağlamak ve diğer ormancılık faaliyetlerinde topluma danışmanlık hizmeti sunmak.

11- Kadastro : Orman kadastro su 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- Biyolojik Çeşitlilik-Peyzaj-Koruma : 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.

1.3. Ormancılıkta Etkinlik Belirlemesi Kapsamında Yapılmış Çalışmalar

Bu başlıkta, ormancılık sektöründe etkinlik, verimlilik, başarı ve performans belirlemek amacıyla gerçekleştirilen teorik ve uygulamaya yönelik ulusal araştırmalar özetlenmiştir. Daha sonra, ilgili araştırmalarda etkinlik belirleme kapsamında karşılaşılan zorluklar sıralanmıştır.

Geray (1982)'de homojen orman işletme grupları oluşturmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda Akdeniz Bölgesi'nde kurulu bulunan 37 adet orman işletmesi sosyal, ekonomik ve fiziksel birtakım karakteristiklere bağlı olarak, temel öğeler ve diskriminant analizi gibi çok boyutlu istatistiksel analiz yöntemleri ile gruplandırılmıştır. Analizde, orman işletmelerinin birbirlerine nazaran konumlarını ve yakınlıklarını saptamada; servet yoğunluğu, işletme büyüklüğü, direkt masrafların büyüklüğü ve satış başarısı gibi temel öğelerin yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çağlar (1988)'de orman işletmelerinde verimlilik ölçümü çalışmalarının yapılmama nedenleri ile Türkiye'deki orman işletme müdürlüklerinin verimliliklerinin ölçülmesinde karşılaşılan sorunlar tartışılmıştır. Orman işletmelerinin üretim sürecinin tanımlanmasında karşılaşılan güçlüklerin kolaylıkla benimsenebilir varsayımlarla ortaya konulamaması ve girdi ve çıktılarının nitelik ve niceliğinin denetlenememesi bu konudaki sorunların başında gösterilmiştir. Orman işletmelerinde verimlilik ölçüm çalışmalarında, öncelikle üretim süreci kapsamının ve bu sürece özgü üretim etmenlerinin açıklanması gerektiği vurgulanmıştır.

İlter (1990)'da orman ürünleri sanayinde kaynak kullanımı ve verimlilik sorunları incelenmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde orman ürünleri işleme sanayi tanıtılmış, ikinci bölümde orman ürünleri işleme sanayinin kaynak kullanımı ve verimlilik düzeyindeki gelişmeleri çeşitli oranlardan yararlanılarak irdelenmiştir. Bu kapsamda yararlanılan teknikler ekonomiklik, üretimde çalışan kişi başına düşen satış geliri, üretimde çalışanlara yapılan ödemeler, stok dönüş hızı ve verimlilik oranıdır.

Çağlar ve Öncer (1990)'da Türkiye'deki orman işletmeleri teknik ve kaynak kullanımı bakımından 9 kümede 43 değişken ile faktör analizi kullanılarak sıralanmaya çalışılmıştır. Ancak; verilerin sağlıklı olarak toplanmaması nedeniyle çalışma amacına ulaşmamıştır.

Daşdemir (1996)'da Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesindeki 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, ele alınan 32 adet orman işletmesinin; teknik, ekonomik, yönetsel vb. 58 adet değişkene bağlı olarak, yıllık ve ortalama başarıları belirlenmiştir. Değişkenlerin sayısı korelasyon analizi ile 14'e düşürülmüştür. Daha sonra 14 değişkene faktör analizi ve diskriminant analizi uygulanmıştır. Sonuçta belirlenen 14 değişken ile orman işletmelerinin başarı düzeyinin % 90'ının belirlenebileceği ifade edilmiştir.

Aynı çalışmada, başarının ölçümünde orman işletmelerinin amaçlarının ve önceliklerinin bilinmesi gerektiği vurgulanmış, orman işletmelerinin doğal, ekonomik, sosyal ve kültürel koşullar bakımından homojen olduğu varsayımı yapılarak işletmeler amaçlandırılmıştır. Bu kapsamda, orman işletmelerinin amaç ve öncelikleri i) toprak verimliliği, ii) doğa koruma, iii) maliyet minimizasyonu, iv) kârlılık, v) işlendirme, vi) rekreasyon olarak belirlenmiştir.

Daşdemir (2002)'de orman işletmelerinde çağdaş ormancılık anlayışına uygun olarak başarının tanımlanması, objektif kriterlerle ölçülmesi ve primli çalışma sistemi ile değerlendirilmesine yardımcı olacak bir model geliştirilmiştir. Çok Boyutlu Başarı Ölçüm Modeli olarak adlandırılan modelin çok sayıda değişkeni ve onların ağırlıklarını dikkate aldığı vurgulanmaktadır. Bu kapsamda başarı 1-100 arasındaki bir değer olarak tanımlanmıştır.

Altunel (2003)'de Demirköy orman işletmelerinin etkinlikleri, finansal açıdan mali tablolar analizleri yardımıyla 1991–2000 dönemi için incelenmiştir. Değerlendirmeler karşılaştırmalı tablolar, eğim yüzdeleri (trend) analizi, dikey yüzde yöntemi ve oran analizi yöntemleri ile yapılmıştır.

Anonim (2005b)'de enerji sektörü için sekiz, tarım için 14, ormancılık için dokuz, taşımacılık için dokuz ve imalat sanayi için dört olmak üzere 44 eko-etkenlik göstergesi belirlenmiştir. Bu göstergeler ile Türkiye'deki sektörlerin ekonomik büyümesi değerlendirilmiştir. Ormancılık sektörü analizi alt yapı ve orman koruma başlıkları altında değerlendirilmiş olup, kullanılan göstergeler aşağıda verilmiştir. Çalışmada ormancılık sektörüne yönelik kamu yatırımlarının, toplam kamu yatırımları içindeki payının azalma eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

i) Alt Yapı

- Orman Yetiştirme Çalışmaları/Ormancılık GSYİH
- Orman Bakım Harcamaları/Ormancılık Gelirleri
- Kamu Ormancılık Yatırımları/Toplam Kamu Yatırımları
- (Orman Amenajman Planı Yapımı+Orman Kadastrosu)/Ormancılık GSYİH
- Orman İçi Korunan Alan Kamu Yatırımları/Toplam Ormancılık Kamu Yatırımları

ii) Orman Koruma

- Yangın Sayısı/Yanan Alan Genişliği
- Yakacak Odun Üretimi/Yakacak Odun Tüketimi
- Ormancılık GSYİH/Orman Suçu Sayısı
- Ormancılık GSYİH/Korunan Orman Alanı

Şentürk (2005)'de İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı sekiz orman işletmesinin üretim faktörlerini, işletme amaçları doğrultusunda ne derece iktisadi ve verimli kullandığı oran analizi temelinde belirlenmiştir. Orman işletmelerinin verimliliğini karşılaştırmak amacıyla sermaye verimliliği, arazi verimliliği, işgücü verimliliği ve iktisadilik kriterleri kapsamında geliştirilen 24 kriterden yararlanılmıştır.

Orman işletmelerinde verimlilik ölçümleri, değerlendirme güçlükleri nedeniyle, sadece kısmi verimlilik ölçümleri ile sınırlı kalmıştır. Önemli girdileri teşkil eden, arazinin ve sermayenin esas kısmını oluşturan, ağaç serveti kıymetinin tayini çok güç olmakta ve sağlıklı yapılamamaktadır. Arazi değerinin tayini, ancak belli kabullere dayanan metotlarla, takdir duyarlığında tayin edilebilmektedir. Yetiştirme ortamını ve diğer öğeleri sayısal değerlerle tanımlama olanağı sınırlıdır (Miraboğlu, 1983, s.93–94).

Yukarıda sunulan çalışmalarda, orman işletmelerinde verimlilik ve başarı ölçümünü güçleştiren hususlar kısaca aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Çağlar, 1988, s.115–116; Çağlar ve Öncer, 1990, s.39–42; Daşdemir, 1996) :

- Orman işletmelerinde özel olarak amaçlanmamış olmakla birlikte aynı alandan farklı çıktılar da elde edilebilmektedir. Bu kapsamda bu ürünler için kullanılan girdinin düzeyini tespit etmek güçtür. Bu durum, çıktı/girdi oranının sayısal olarak tanımlanabilmesini zorlaştırmaktadır.

- Orman işletmelerinde faaliyetler, hasat edilen ürün ve hizmetler çok çeşitlidir. Çeşitlilik zamana göre değişim göstermektedir. Bu değişimin yönü ve oranının belirlenmesinde yöneticilerin etkinlik düzeyi düşüktür.

- Orman işletmelerinin işletme amaçları, sınırları içinde yürütülmesi gereken çalışmaların yer, nitelik ve yoğunluğu ayrıntılı olarak belirlenmemiştir.

- Orman işletmelerinde kullanılan işgücünün dağılımı; işletmelere, ormanın özelliklerine, faaliyetlerin niteliğine ve zamana göre değişmektedir.

- Orman işletmelerinde muhasebe düzeni hangi faaliyet için, ne türden girdinin, ne ölçüde kullanıldığını belirlemeye olanak tanımamaktadır. Genel, katma ve döner sermaye bütçelerinden yapılan harcamalar uygulamada birbirine karışabilmektedir.

- Orman işletmelerinde üretim ve yetiştirme sürecinin herhangi bir evresinde kullanılan işgücü miktarı ve niteliği karşılaştırılmamaktadır. Yine araç-gereç ve kullanılan enerjinin de nitelik ve niceliği bilinmemektedir.

- Orman işletmelerinin tamamı ekonomik amaçlı olmayıp, bir kısmı yalnızca ürün, bir kısmı değişen oranlarda ürün ve hizmet, bir başka kısmı da yalnızca hizmet üretmektedir.

- Orman Genel Müdürlüğü, orman işletmelerinin kendi koşullarını değerlendirmesini ve karar almasını kısıtlamaktadır. Bu nedenle de, orman işletmeleri teknik ve ekonomik açıdan bağımsız değildir.

- Orman işletmelerinde, verimlilik ölçümünde kullanılacak verileri üreten düzenekler kurulmamıştır.

- Orman işletmelerinin yıllık iş planlarında yer alan hedef büyüklüklere ait etkinliklerin optimal olup olmadığı amenajman planları dışında bilinmemektedir.

- Orman işletmelerinin çıktılarının nitelik ve niceliğinin birbirinden ayrılarak tanımlanma ve dolayısıyla da ölçülme olanağı bulunmamaktadır.

- Önemli olan ürün çeşitlerinin toplam üretim miktarı içindeki payının artırılması, işletme yöneticilerinin becerilerinden daha çok ormanın niteliğine bağlıdır. Örneğin; ürün çeşitleri itibarıyla, birinci sınıf tomrukların payının artırılabilme olanağı işletme yöneticilerinin becerilerinden daha çok ormanın niteliğine bağlıdır.

- Orman işletmelerin ormana yaptığı müdahaleler, ilerleyen yıllarda kendini göstermektedir. Örneğin; ağaçlandırma çalışması yapılan bir alanda diri örtü temizliğinin, toprak hazırlamanın, fidan dikim işlemlerinin tekniğine uygun olarak yapılıp yapılmadığının gerçekleşme yılı içinde belirleme olanağı son derece kısıtlıdır.

- İşletmelerinin özellikle orman yetiştirme ve orman iyileştirme amaçlı faaliyetlerinde, başarı belirlemesine ilişkin çalışmaları yıllık olarak değerlendirme olanağı bulunmamaktadır. Söz konusu faaliyet sonuçları bir yılda alınabilecek türden değildir.

- Ürünün ne kadarının, hangi piyasada, hangi fiyatlarla ve hangi biçimde pazarlanabileceği orman işletmeleri yöneticilerinin kararları dışında belirlenmektedir. Dolayısıyla orman işletmelerinin başarı ve etkinlik düzeyindeki değişmelerin ilişkilendirilmesi ve bu amaçla kullanılacak ölçütlerin tanımlanması güçtür.

- Bazı orman işletmelerinde, yöneticiler kâr veya zarar sonuçları, kârlılık veya zararlılık düzeyleri üzerinde etkili olamamaktadır. Örneğin; köylü pazar satışı; tahsisli

satışlar; bedel farkı ve istihkak fazlası uygulamaları; tarifeli ve tarifersiz, tam maliyet veya üçte bir maliyet bedelli satışlar vb. faaliyetler etkinlik veya kârlılık düzeyleri üzerinde etkilidir.

Konu ile ilgili olarak yukarıda belirtilen kısıtlar dikkate alındığında, etkinlik karşılaştırmaları yapılacak orman işletmelerinin ülke genelinde sosyo-ekonomik, teknik, çalışma şartları, iklim özellikleri, vejetasyon özellikleri vb. açısından gruplandırılması gerekmektedir. Bu kapsamda, benzer özellik gösteren orman işletmelerinin aynı grup içerisinde, farklı özellik gösteren orman işletmelerinin ise farklı gruplarda değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu gruplandırma işlemi, orman işletmelerine yönelik etkinlik belirleme çalışmalarının sonuçlarının güvenilirliğini arttıracaktır. Diğer bir ifadeyle, ülke çapında farklı özelliklere sahip olan bütün orman işletmelerini birada incelemek yerine, benzer özellik gösteren orman işletmelerini gruplandırarak incelemek gerekmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Veri zarflama analizi (VZA) Charnes ve diğerleri (1978) tarafından, Farrell (1957)'in etkinlik ölçümü konusundaki makalesi temel alınarak, kamu kuruluşlarının teknik etkinliğini ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. VZA farklı birimlere sahip çok sayıda girdi ve çıktının söz konusu olduğu ve bunların ortak bir ölçüt temeline indirgenemediği durumlarda, nispi toplam faktör etkinliğini ölçme imkânı veren, üretimin ekonomik teorisi ile uyumlu, doğrusal programlama tabanlı, parametrik olmayan bir yaklaşımdır (Ulucan, 2000, s.1; Guo ve Tanaka, 2001, s.149; Güran ve Cingi, 2002, s.64).

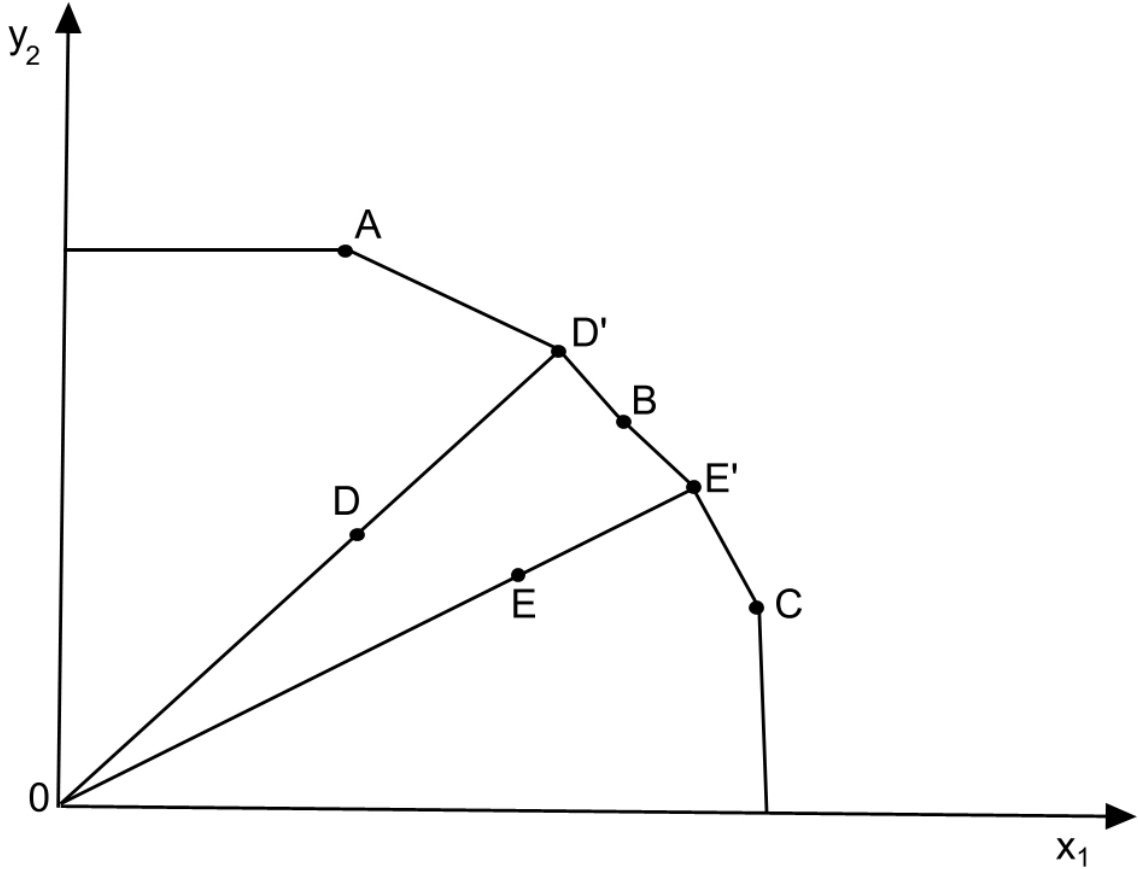
Kamu kuruluşlarının ürettiği mal ve hizmetlerin çoğunun piyasa fiyatları mevcut olmaması nedeniyle, göreceli performansın ölçülmesi için ağırlıkların belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, VZA, regresyon tekniğinin doğrudan uygulanmadığı çok sayıda girdi ve çıktı içeren üretim ilişkilerinde, girdi ve çıktılarının göreceli ağırlıklarını belirleyerek, performans karşılaştırması yapmaktadır (Yolalan, 1993, s.27, Aydemir, 2002, s.45).

VZA bir takım karar verme birimlerinin (KVB) göreceli etkinliğini ağırlıklı çıktılar toplamını ağırlıklı girdiler toplamına oranlayarak değerlendirmektedir (Maragos ve Despotis, 2004, s.656). VZA tekniği, varsayım gerektirmemesi, çok fazla girdi ve çıktıyı kolaylıkla değerlendirebilmesi nedeniyle etkinlik değerlendirmelerinde oldukça fazla kullanılmaktadır. VZA'da her bir KVB'nin etkinlik oranı, sahip olunan en iyi çarpanlar seçilerek hesaplanmaktadır (Tsaur ve diğerleri, 1999, s.73).

VZA modelinde KVB'ler bir etkin sınır içerisinde birleştirilir. Bu sınırda kalan KVB'ler etkin, diğerleri ise etkin olmayan birimler olarak adlandırılır. Bu kapsamda, VZA daha düşük etkinlik değerlerine sahip etkin olmayan bu birimler için çözüm önerileri geliştirir.

Bir mal ve hizmetin üretiminde, veri teknoloji seviyesinde, optimal girdi bileşimiyle elde edilebilecek en yüksek üretim miktarlarının oluşturduğu teorik sınıra etkin üretim sınırı denir. Etkin üretim sınırında faaliyet gösteren firmalar girdilerin çıktılara dönüştürülmesinde, teknik etkinliğe sahiptir. Teknik etkinlik derecesi, girdi ve çıktılarının fiyatlar ve maliyetlerini dikkate almaksızın, veri teknoloji seviyesinde, belirli bir çıktı miktarının üretilmesinde girdilerin fazla kullanılıp kullanılmadığını belirler (Aktaş, 2001, s. 164).

Beş firmanın Şekil 1'deki çıktı eksenli VZA modeline göre, A, B, C üretim sınırında olduğu için etkin; D ve E ise etkinlik sınırının altında olduğu için etkin olmayan firmalardır. D noktasının teknik etkinlik indeksi, $0D/0D'$ ile gösterilir ve bu firma için referans birimler A ve B noktalarıdır. E noktasının teknik etkinlik indeksi, $0E/0E'$ ile gösterilir ve bu firma için referans birimler B ve C noktalarıdır. Etkin olmayan D ve E firmaları, A, B ve C firmalarını referans almaktadır (Deliktaş, 2006, s.11).



Şekil 1. Çıktı Eksenli VZA

VZA'nın uygulama alanı oldukça geniş olup üretim, hizmet, finans gibi sektörlerin etkinlik ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır. VZA başlangıçta kâr amacı gütmeyen kamu kuruluşlarının karşılaştırmalı etkinliğini ölçmek amacıyla geliştirilmiş olmasına rağmen, günümüzde, pek çok sektörün etkinlik karşılaştırmasında yaygın biçimde kullanılmaktadır. VZA'nın kullanıldığı alanlar aşağıda verilmiştir (Gülcü ve diğerleri, 2004, s.93; Atan ve diğerleri, 2002, s.2; Özcan, 2005, s.22) :

- Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi : İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dökümünün yapılması, sadece görece etkin olmayan birimler için değil, aynı zamanda görece etkin birimler için de etkinliğin artırılmasına olanak sağlamaktadır.
- Hedef Belirleme : Etkin olmayan birimlerin performanslarının iyileştirilmesinde referans olarak hedeflerden yararlanılır. VZA ile girdi ve çıktı seviyelerinde hedefleri belirlemek mümkündür.
- Etkin Stratejilerin Belirlenmesi : Birimlerin içinde çalıştıkları politikaları ve programları karşılaştırmada VZA kullanılabilir. Ayrıca, modelin uygun çözümü ile yönetsel ve program faaliyetleri değerlendirilebilir.
- Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi : VZA ile etkinliği saptanmış bir firma daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybedebilir. Bu nedenle firmaların etkinlik düzeylerini düzenli olarak izlemek gerekir.
- Kaynak Ataması : VZA, etkin ve etkin olmayan birimleri belirlediği gibi etkin olmayan birimler için kaynak koruma ve/veya çıktı artırma potansiyellerine yönelik

öngörüler verir. Etkin ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi kaynakların prensipte hangi yönde transfer edildiği konusundaki ilk işaretleri verir.

Yukarıdaki kullanım alanları dikkate alındığında, VZA aynı piyasada, aynı girdileri kullanarak, aynı çıktıları üreten KVB'lerin etkinliğini ölçmektedir. Bu bağlamda VZA karar verme birimlerinin etkinlik durumunu, etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilmektedir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde hangi ölçüde girdi ve çıktı miktarının azaltılması ve/veya artırılması gerektiğini yöneticilere göstermektedir. VZA ile etkinlik ölçüldüğünde kısaca aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır (Ulucan, 2002, s.409; Ulucan, 2000, s.186; Yılmaz ve diğerleri, 2002, s.177-178) :

- Etkin olan karar verme birimleri,
- Etkin olmayan karar verme birimleri,
- Etkin olmayan karar verme birimlerinin az/fazla kullandığı kaynak miktarları,
- Etkin olmayan karar verme birimlerinin, mevcut girdi düzeyinde, üretmesi gereken çıktı düzeyi,
- Etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin referans setini oluşturan birimler.

Bu araştırmada da Ege Bölgesi Orman İşletmeleri için yukarıda sıralanan sonuçlara ulaşılması amaçlanmaktadır.

2.1. VZA Modelleri

VZA modelleri, ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri durumlarını dikkate alarak etkinlik ölçümünü gerçekleştirmektedir. Bu kapsamda VZA modelleri kendi teorik ve metodolojik gelişim süreci içinde, girdiye ve çıktıya yönelik olarak geliştirilmektedir.

Girdiye yönelik modeller, herhangi bir çıktı düzeyi için etkin olmayan KVB'lerin girdilerini ne derece azaltmaları gerektiğini belirlemeye çalışır. Bu modellerde amaç, kullanılan girdi miktarını minimize etmektir. Çıktıya yönelik modeller ise, herhangi bir girdi bileşiminde etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale getirilmesi için çıktıların ne kadar artırılması gerektiğini belirler. Çıktıya yönelik modellerde amaç, çıktıların maksimize edilmesidir (Bakırcı, 2006, s.141).

Buna göre temel VZA modelleri⁷ :

- 1) Ölçeğe göre sabit getiri durumunu dikkate alan CCR modeli
 - Girdiye yönelik CCR modeli
 - Çıktıya yönelik CCR modeli
- 2) Ölçeğe göre değişken getiri durumunu dikkate alan BCC modeli
 - Girdiye yönelik BCC modeli
 - Çıktıya yönelik BCC modeli

biçiminde sınıflandırılabilir. Aşağıdaki modellerde bu başlıklar açıklanmıştır.

⁷ VZA modelleri adlı bu başlığın bazırılanmasında (Aydemir, 2002 s:59-81) ve Bakırcı, 2006, s.143-159'den yararlanılmıştır.

2.1.1. CCR Modeli

CCR modeli, Charnes ve diğerleri (1978) tarafından önerilen ve ölçüğe göre sabit getiri esasına dayanan ilk VZA modelidir. CCR modeli, sanal çıktı/sanal girdi oranını maksimize edecek ağırlıkları belirlemektedir. Bu modele göre, sanal girdi ve çıktılar ile bilinmeyen ağırlıklar (v_i ve u_r) aşağıda gösterilmiştir.

Amaç Fonksiyonu :

$$(FP_0) \quad \text{Maks} \quad \theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} = \frac{u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_s y_{s0}}{v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + \dots + v_m x_{m0}} \quad (1)$$

Kısıtlar :

$$\frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

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

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

Burada,

θ , Analiz edilecek KVB'nin etkinlik değerini,

n , KVB sayısını,

i , Girdi sayısını ($i = 1, 2, \dots, m$),

r , Çıktı sayısını ($r = 1, 2, \dots, s$),

$y_j = \{y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{rj}, \dots, y_{sj}\}$, j 'inci KVB için r 'inci çıktı değerini,

$x_j = \{x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{ij}, \dots, x_{mj}\}$, j 'inci KVB için i 'inci girdi değerini,

y_{rj} , j 'inci KVB'nin çıktı vektörünü,

x_{ij} , j 'inci KVB'nin girdi vektörünü,

v_i , Girdi ağırlıklarını,

u_r , Çıktı ağırlıklarını

göstermektedir.

n adet KVB'in girdi ve çıktı verilerinden oluşan bir örneklem kümesi içerisinde her bir KVB'nin etkinliğini ölçmek, n tane optimizasyon modeli çözmeyi gerektirir. Herhangi bir optimizasyondaki etkinliği ölçülmek istenen KVB _{j} 'ye, genel olarak KVB _{o} diyelim. Bu durumda o , $\{1, 2, \dots, n\}$ kümesinin bir elemanıdır. Yukarıdaki (1) nolu kesirsel programlama modeli, girdi ağırlıklarını (v_i , $i = 1, 2, \dots, m$) ve çıktı ağırlıklarını (u_r , $r = 1, 2, \dots, s$) değişken olarak alır ve ağırlıkları hesaplar.

Modelde $\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}$ ifadesi sanal girdileri, $\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}$ ifadesi ise sanal çıktıları ifade etmektedir. Her bir KVB için modeldeki kısıtlar, sanal çıktının sanal girdiye oranının 1'i geçmemesi gerektiğini belirtir. Modelin amacı, KVB _{o} için etkinlik oranını maksimize edecek olan v_i ve u_r ağırlıklarını elde etmektir. Optimal amaç değeri (θ^*),

en fazla 1 değerini alabilir. Bu modelde, tüm girdi ve çıktı ağırlıklarının, negatif olmayan değerlere sahip olduğu varsayılır.

Aşağıdaki (2) nolu doğrusal programlama (primal) modeli, (1) nolu kesirsel programlama modelinin eşdeğeri olarak yazılabilir.

Amaç Fonksiyonu :

$$LP_0 \quad \text{Maks} \quad \theta = u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_s y_{s0} \quad (2)$$

Kısıtlar :

$$v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj} = 1$$

$$(u_1 y_{1j} + \dots + u_s y_{sj}) - (v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj}) \leq 0$$

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

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

LP_0 'ın optimal çözüm kümesi $(v = v^*, u = u^*)$ ve optimal amaç değeri (θ^*) ise, aynı zamanda FP_0 'ın optimal çözüm kümesi $(v = v^*, u = u^*)$ ve amaç değeri (θ^*) 'dir.

2.1.1.1. Girdiye Yönelik CCR Modeli

Girdiye yönelik CCR modeli, çıktı seviyesini değiştirmeden girdileri minimize etmeyi amaçlar ve (2) nolu modelin eşdeğeri olarak aşağıdaki gibi tanımlanır.

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad \text{Maks} \quad u y_0 \quad (3)$$

Kısıtlar :

$$v x_0 = 1$$

$$u Y - v X \leq 0$$

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

(3) nolu modelin ek kullanım ve yorumuna imkân sağlayan bir diğer biçimi de dual modeldir ve CCR modelinin duali, zarflama modeli olarak da adlandırılmaktadır. Dual model ile radyal⁸ olarak ölçülemeyen, fakat azaltılması veya arttırılması mümkün olan atıl girdi ve çıktı vektörü hesaplanmaktadır. Bu durum, incelenen karar birimlerinin hangi girdi ve/veya çıktısının ne oranda kullanılmadığını, yani atıl bırakıldığını göstermektedir (Özcan, 2005, s.44).

(LP_0) 'ın dual problem formülü, reel θ ve negatif olmayan $\lambda = (\lambda_1, \dots, \lambda_n)^T$ vektör değişkenleri için

Amaç Fonksiyonu :

$$(DLP_0) \quad \text{Min} \quad \theta \quad (4)$$

Kısıtlar :

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

$$Y \lambda - y_0 \geq 0$$

⁸ Radyal uzaklık, bir noktanın geometrik olarak orijine olan uzaklığı şeklinde tanımlanmaktadır (Güran ve Cingi, 2002; s.67).

$$\lambda \geq 0$$

biçiminde tanımlanır.

Primal (LP₀) ve dual (DLP₀) kısıt ve değişkenleri arasında Çizelge 13’de belirtilen özellikler bulunmaktadır.

Çizelge 13. CCR Modeli Primal ve Dual Form Değişken ve Kısıt Karşılıkları

Primal Fonksiyon	Primal Değişken (LP ₀)	Kısıt (LP ₀)	Dual Fonksiyon	Dual Değişken (DLP ₀)	Kısıt (DLP ₀)
$Max \ u y_0$	$v \geq 0$ $u \geq 0$	$v x_0 = 1$ $-vX + uY \leq 0$	$Min \ \theta$	θ $\lambda \geq 0$	$\theta x_0 - X\lambda \geq 0$ $Y\lambda \geq y_0$

$\theta = 1$, $\lambda = 1$ ve $\lambda_j = 0$ ($j \neq 0$) değerleri, (DLP₀) gerçekleştirilebilir bir çözüm kümesini oluşturmaktadır. Problem θ ’nın minimizasyonu olduğu için (θ^*) ile gösterilen θ ’nın optimal değeri 1’den büyük olamaz. Ayrıca girdi-çıkıtı vektörünün (veri kümesinin) tüm bileşenlerinin tamamen sıfır değerini almaması varsayımı $Y\lambda \geq y_0$ kısıtının λ değerini sıfırdan farklı olmaya zorlamaktadır. λ ’nın sıfırdan farklı olması θ ’nın sıfırdan büyük olmasına neden olmaktadır. Bu durumda $0 < \theta^* < 1$ olmaktadır.

(DLP₀)’ın kısıtları $(\theta x_0, y_0)$ vektörünün P üretim imkânları kümesine dahil olmasını gerektirmektedir. Amaç fonksiyonu ise, P içerisinde kalmak suretiyle x_0 girdi vektörünü dairesel olarak θx_0 ’a indirmeyi hedefler. Yani (DLP₀) formülünde KVB₀’ın çıkıtı seviyesinin en az y_0 olması garanti edilirken, girdi vektörü x_0 dairesel olarak mümkün olan en küçük seviyeye düşürülmeye çalışılır. P’nin yukarıda listelenen özellikleri arasında, $\theta^* < 1$ olması durumunda $(X\lambda, Y\lambda)$ vektörünün, $(\theta x_0, y_0)$ vektöründen daha üstün olacağı söylenebilir. Bu kapsamda, serbest değişken olarak adlandırılan girdi fazlalığı $s^- \in R^m$ ve çıkıtı evksikliğı $s^+ \in R^s$ vektörleri ile tanımlanır.

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

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

(DLP₀)’ın bütün gerçekleştirilebilir (θ, λ) değerleri için $s^- \geq 0$, $s^+ \geq 0$ ’dır.

KVB₀’da gözlemlenecek olası girdi fazlalığı ve çıkıtı eksikliğı için doğrusal programlama modeli, iki aşamada çözülmektedir.

1) (DLP₀) çözümlenerek optimal amaç değeri θ^* bulunur. Lineer programlamanın dualite teoremi gereğı, θ^* (LP₀)’ın optimal amaç değerine eşit olup, bu CCR etkinliğidir. θ^* ’ın değeri ikinci aşama problemine dahil edilir.

2) θ^* ’a ait bilgi ışığında ve (λ, s^-, s^+) değişkenleri kullanılarak aşağıdaki LP çözümlür.

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{Maks } W = es^- + es^+ \quad (5)$$

Kısıtlar :

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

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

$$\lambda \geq 0$$

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

$$es^- = \sum_{i=1}^m s_i^-$$

$$es^+ = \sum_{r=1}^s s_r^+$$

biçiminde tanımlanan LP çözüldür. Burada,

s^- , Girdi fazlalığını belirten serbest değişkeni ve

s^+ , Çıktı eksikliğini gösteren serbest değişkenini gösterir.

Bu aşamanın amacı, θ^* 'ı sabit tutarken girdideki fazlalıkların ve çıktıdaki eksikliklerin toplamını maksimize edecek bir çözüm bulmaktır. Yani maksimizasyon ile en büyük iyileşme sağlayan çözümü bulmak amaçlanmaktadır.

CCR Etkinliği, birinci ve ikinci aşama doğrusal programlama problemlerinin optimal çözüm kümesi (λ^* , s^{*-} , s^{*+}) $\theta^* = 1$ durumunu sağlamaktadır. Bu durumda çözüm kümesi girdilerde fazlalık ya da çıktılarda eksiklik vermezse (s^- ve $s^+ = 0$), KVB₀ CCR etkin; aksi durumda CCR etkin olmayan durum olarak adlandırılır.

Tam etkinlik için aşağıdaki iki şartın yerine getirilmesi gerekir. Buna göre,

i) $\theta^* = 1$ ve

ii) bütün serbest değişkenlerin (λ^* , s^{*-} , s^{*+}) sıfır olması gerekmektedir.

Bu şartın birincisi, dairesel etkinlik olarak adlandırılır. Buna aynı zamanda teknik etkinlik denmesinin nedeni, $\theta^* \leq 1$ durumu için girdi karışımını (girdilerin birbirleriyle olan oranlarını) değiştirmeden, bütün girdilerin aynı anda azaltılabilmesidir. $(1 - \theta^*)$ değeri üretim imkanları kümesinin izin verdiği en büyük oransal azalma değeri olduğu için, daha ileri bir azalma, sıfırdan farklı serbest değişkenin optimal değerlerine bağlı olacak ve girdi karışımındaki girdilerin birbirleriyle olan oranlarını değiştirecektir. Bu sebeple yukarıdaki iki aşamalı süreç sonunda ortaya çıkan sıfırdan farklı serbest değişken değerlerine bağlı etkinsizlikler, karışık etkinsizlik olarak adlandırılır. Bu iki tür etkinsizliği ifade etmek için literatürde daha farklı isimler de kullanılmaktadır. Örneğin; sadece (i) şartını sağlayan bir etkinlik, zayıf etkinlik olarak adlandırılırken, (i) ve (ii) şartlarının ikisini birden sağlayan etkinliğe de Pareto-Koopmans etkinliği denilmektedir.

Bir KVB, bir girdi ya da çıktının seviyesinin iyileştirilmesini, diğer girdi ve çıktılardan seviyelerini değiştirmeden mümkün kılıyorsa, o KVB tam olarak etkindir. Tam etkinlik için gerekli olan iki şartın sağlanması durumuna, Pareto-Koopmans etkinliği de denilmektedir. Bu kavramı ilk kez M.J. Farrell (1957), gözlemlenmiş veriye uygulamış ve etkin olarak bulunan KVB'ler sadece $\theta^* = 1$ şartını sağlayabilmiştir. Ancak; Farrell'in bulunduğu etkinlik, zayıf etkinlik kavramı ile eşdeğerdir. Farrell,

herhangi bir girdi ya da çıktı için sıfırdan farklı çıkan serbest değişken değerleri, o girdi ya da çıktı için başka girdi ve çıktılarının durumlarını değiştirmeden ilave iyileştirmenin mümkün olacağını belirtmiştir. Farrell'in modelindeki bu yetersizlik, Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından iki aşamalı matematiksel formülle giderilmiştir. Bu sebeple tam etkinlik şartlarının sağlandığı bir çözüm CCR etkinliğini vermektedir.

Dualite teorisi, (LP_0) ve (DLP_0) modellerinin kısıt ve değişkenleri arasında bir tamamlayıcılık ilişkisi olduğunu ifade etmektedir. Bu ilişkiye göre, (LP_0) 'daki v ve u vektörleri, (DLP_0) 'daki tam etkinlik şartları için dual çarpandır. Bu durumda, (LP_0) 'ın optimal çözümü olan (v^*, u^*) ile (DLP_0) 'ın optimal çözümü (λ^*, s^*, s^{**}) arasında aşağıdaki ilişki vardır.

$$v^* s^* = 0 \quad \text{ve} \quad v^* s^{**} = 0$$

CCR etkinliği ve dualite teorisinden elde edilen bulgular, KVB_0 için aşağıdaki gibi özetlenebilir.

$\theta^* < 1$ ise KVB_0 , etkin değildir. Çünkü (LP_0) ve (DLP_0) aynı optimal amaç değerine (θ^*) sahiptir.

$\theta^* = 1$ ve serbest değişkenlerin değeri sıfırdan farklı ($s^* \neq 0, s^{**} \neq 0$) ise, yukarıdaki tamamlayıcılık teoreminden hareketle, pozitif serbest değişkenlere karşılık gelen v^* ve u^* değerleri sıfıra eşit olmak durumundadır. Bu durumda KVB_0 , etkin değildir.

$\theta^* = 1$ ve serbest değişken değerleri sıfır ise, tamamlayıcılık teoreminden hareketle, (LP_0) 'ın optimal çözüm kümesi (v^*, u^*) pozitiftir ve bu durumda KVB_0 , etkindir.

2.1.1.2. Çıktıya Yönelik CCR Modeli

Çıktıya yönelik CCR modeli, gözlemlenmiş girdilerden daha fazla kullanmadan çıktıları maksimize etmeyi amaçlamaktadır. Çıktıya yönelik dual model aşağıda verilmiştir.

Amaç Fonksiyonu :

$$(DLPO_0) \quad \text{Maks} \quad \eta \tag{6}$$

Kısıtlar :

$$X_o - X\mu \geq 0$$

$$\eta y_o - Y\mu \leq 0$$

$$\mu \geq 0$$

$(DLPO_0)$ için optimal çözüm doğrudan girdiye yönelik CCR modelinden türetilebilir. $\lambda = \mu/\eta, \theta = 1/\eta$ olarak tanımlanırsa, $(DLPO_0)$ aşağıdaki gibi ifade edilir.

Amaç Fonksiyonu :

$$(DLPO_0) \quad \text{Min} \quad \theta \tag{7}$$

Kısıtlar :

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

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

$$\lambda \geq 0$$

(6) nolu modeldeki (DLPO₀), girdiye yönelik (7) nolu CCR modeliyle aynıdır. Bundan dolayı çıktıya yönelik model ile girdiye yönelik model aşağıdaki gibi ilişkilendirilir.

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

Çıktıya yönelik CCR modelinde serbest değişkenler (t^-, t^+) aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$\begin{aligned} X\mu + t^- &= x_0 & \text{veya} & & t^- &= s^- / \theta^* \\ Y\mu + t^+ &= \mu y_0 & \text{veya} & & t^+ &= s^+ / \theta^* \end{aligned}$$

$\theta^* \leq 1$ olduğu için $\eta^* \geq 1$ 'dir. Bu nedenle η^* 'in değeri ne kadar büyük olursa, KVB₀ o kadar daha az etkin olur. (θ^*) girdi azaltma oranını, η^* çıktı arttırma oranını belirlemektedir. Bu bağlamda bir KVB'nin performansı için girdiye yönelik CCR modelinin etkin çıkması, ancak çıktıya yönelik modelin etkin çıkmasıyla mümkündür.

(DLPO₀)'ın dual formülü, p ve q vektör bileşenleri olmak üzere aşağıda tanımlanmıştır.

Amaç Fonksiyonu :

$$(LPO_0) \quad \text{Min } px_0 \quad (8)$$

Kısıtlar :

$$\begin{aligned} qy_0 &= 1 \\ -pX + qY &\leq 0 \\ p &\geq 0 \\ q &\geq 0 \end{aligned}$$

(LP₀)'ın optimal çözümü (v^*, u^*) iken, çıktıya yönelik (LP₀) modelinin optimal çözümü aşağıdaki bağlantıyla elde edilir.

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

Çıktıya yönelik modelin sağlayacağı girdi ve çıktındaki iyileşmeler aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} \hat{x}_0 &= x_0 - t^- \\ \hat{y}_0 &= \eta^* y_0 + t^+ \end{aligned}$$

Bu durumda, (LP₀) aşağıda gösterilen kesirli programlama problemine denktir. Bu formülde, daha önce kesirli formülde verilmiş olan pay ve payda yer değiştirmiş ve amaç fonksiyonu minimize edilmiştir.

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{Min } \frac{\pi x_0}{p y_0} \quad (9)$$

Kısıtlar :

$$\frac{\pi x_j}{p y_j} \geq 1 \quad (j = 1, \dots, n)$$

π ve p serbest değişkenler olup, $\pi \geq 0$ ve $p \geq 0$ 'dir.

2.1.1.3. Referans Kümesinin Oluşturulması

Hem girdiye, hem de çıktıya yönelik VZA modellerindeki etkinlik analizlerinin temel hedefleri arasında karar verici birimlerin performanslarını belirlemek olduğu kadar, etkin olmayanlara yol göstermek de esastır. Bunun için de referans kümeleri oluşturulmaktadır.

Serbest değişken değerlerini maksimize eden primal ve dual uygulamalarından elde edilen sonuçlar yardımıyla etkin olmayan bir KVB için iyileştirmeye temel oluşturacak referans kümesi aşağıdaki gibi belirlenir.

$$E_0 = \{j | \lambda_j^* > 0\} \quad (j \in \{1, \dots, n\})$$

Bu durumda çözüm aşağıdaki gibi oluşur.

$$\theta^* x_0 = \sum_{j \in E_0} y_j \lambda_j^* + s^{-*}$$

$$y_0 = \sum_{j \in E_0} y_j \lambda_j^* - s^{+*}$$

KVB₀ için etkinliğe, girdilerin dairesel olarak θ^* oranında azaltılması ve girdi seviyesinin girdi fazlalıkları olan s^{-*} miktarı kadar düşürülmesiyle veya çıktı miktarının, çıktı eksikliği olan s^{+*} miktarı kadar artırılmasıyla ulaşılır. Kısaca söylemek gerekirse, etkin olmayan bir KVB için girdi ve çıktı seviyesindeki net ilerleme aşağıdaki biçimde ifade edilmektedir.

$$\Delta x_0 = x_0 - (\theta^* x_0 - s^{-*})$$

$$\Delta y_0 = s^{+*}$$

Etkinlikte ilerleme formülü veya CCR projeksiyonu aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

$$\hat{x}_0 = x_0 - \Delta x_0 = (\theta^* x_0 - s^{-*}) \leq x_0$$

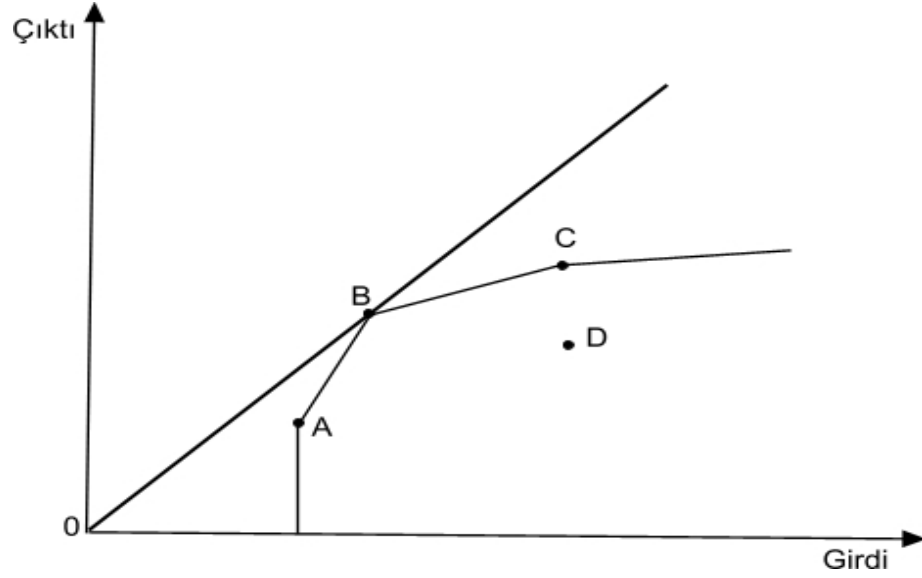
$$\hat{y}_0 = y_0 + \Delta y_0 = y_0 + s^{+*} \geq y_0$$

Bu durumda iyileşme göstermiş girdi ve çıktı seviyesi (\hat{x}_0, \hat{y}_0) ile gösterilmektedir. (\hat{x}_0, \hat{y}_0) vektörü, KVB₀'ı referans grubu olan E_0 'a dönüştürür ve E_0 içerisindeki KVB'lerin negatif olmayan bütün kombinasyonları durumdan etkilenir.

2.1.2. BCC Modeli

Banker ve diğerleri (1984) tarafından geliştirilen BCC modeli, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında, KVB'lerin etkinliğini ölçmektedir.

Şekil 2'de tek girdi ve çıktıdan oluşan dört KVB'li (A, B, C, D) bir sistem verilmiştir. CCR modelinin etkinlik sınırı, B noktası ile orijini birleştiren doğru iken, BCC modelinde etkinlik sınırı, parçalı doğrusal bir yapı sergilemekte olup, bu özelliğinden dolayı ölçeğe göre değişken getiri karakteristiğine sahiptir (Aydemir, 2002, s.76; Bakırcı, 2006, s.154; Güneş, 2006, s.29).



Şekil 2. BCC Modelinde Etkin Sınır

Şekil 2’de AB doğru parçasında ölçeğe göre artan getiri, BC doğru parçasında ölçeğe göre azalan getiri, B noktasında ise ölçeğe göre sabit getiri özelliği gözlemlenmektedir (Aydemir, 2002, s.71; Bakırcı, 2006, s.154). CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı üzerine toplam etkinlik değerini hesaplayan bir modeldir. A, B ve C noktaları BCC varsayımına göre etkindir. B noktası hem CCR, hem de BCC varsayımına göre etkindir (Aydemir, 2002, s.76; Bakırcı, 2006, s.154; Güneş, 2006, s.29).

BCC ile CCR modeli arasındaki fark, BCC modeline $e\lambda = 1$ biçiminde konvekslik kısıtının eklenmesi ve bu kısıta bağlı olan serbest işaretli u_0 ’dan kaynaklanmaktadır. Bu kısıt etkinlik sınırının ölçeğe göre değişken getiri özelliği göstermesine sebep olmaktadır. BCC modelinin primal ve dual modeli aşağıda verilmiştir. (Aydemir, 2002, s.79; Bakırcı, 2006, s.157; Güneş, 2006, s.29).

Primal Model

Amaç Fonksiyonu :

$$(BCC_0) \quad \text{Min} \quad \theta_b \quad (10a)$$

Kısıtlar :

$$\theta_b x_0 - X\lambda \geq 0$$

$$X\lambda \geq y_0$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

Dual Model

Amaç Fonksiyonu :

$$(DBCC_0) \quad \text{Maks } z = uy_0 - u_0 \quad (10_b)$$

Kısıtlar :

$$vx_0 = 1$$

$$-vX + uY - u_0 e \leq 0$$

$$v \geq 0$$

$$u \geq 0$$

Burada,

θ_B , sayısal bir değer,

u , pozitif, negatif yada sıfır değeri alabilen serbest işaretli değişken,

z , sayısal bir değerdir.

Primal BCC_0 modeli, CCR modelinde olduğu gibi, iki aşamalı prosedür kullanılarak çözülebilir. Bu prosedür, ilk aşamada θ_B 'nin minimizasyonu, ikinci aşamada ise θ_B değerini optimal amaç değerinde tutarak, girdi fazlalıklarının ve çıktı eksikliklerinin maksimizasyonu şeklindedir.

KVB_0 , BCC_0 modelinin optimal çözüm kümesi $(\theta_B^*, \lambda^*, s^{*-}, s^{*+})$ $\theta_B^* = 1$ ve $s^{*-} = 0$, $s^{*+} = 0$ şartlarını sağlarsa etkin; sağlamazsa etkin değildir. Burada s^{*-} girdi fazlasını, s^{*+} ise çıktı eksikliğini simgelemektedir.

BCC verimsiz bir KVB_0 'in referans kümesi, λ^* optimal çözümünü temel alarak aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$E_0 = \{j | \lambda_j^* > 0\} \quad (j \in \{1, \dots, n\})$$

Birden fazla optimal çözümün bulunması durumunda, referans kümesini oluşturan KVB_j 'lerin kombinasyonları ve KVB_0 arasında aşağıdaki ilişki kurulabilir.

$$\theta_B^* x_0 = \sum_{j \in E_0} \lambda_j^* x_j + s^{*-}$$

$$y_0 = \sum_{j \in E_0} \lambda_j^* x_j - s^{*+}$$

BCC modeli girdi ve çıktı odaklı olmak üzere iki aşamada incelenmektedir.

2.1.2.1. Girdiye Yönelik BCC Modeli

Girdiye yönelik BCC modelinde, girdilerin orantılı olarak azaltılmasıyla etkinlik sınırına doğru maksimal iyileşmelerin olacağı kabul edilmektedir. KVB_0 'in etkinliği aşağıda verilen doğrusal programlama modeli ile hesaplanmaktadır.

Primal Model

Amaç Fonksiyonu :

$$(BCC_0) \quad \text{Min } z = \theta - \varepsilon_1 s^+ - \varepsilon_1 s^- \quad (11_a)$$

Kısıtlar :

$$\lambda Y - s^+ = Y_0$$

$$\theta X_0 - X\lambda - s^- = 0$$

$$1\lambda = 1$$

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

Dual Model

Amaç Fonksiyonu :

$$(DBCC_0) \text{ Maks } w = \mu^T Y_0 - u_0 \quad (11b)$$

Kısıtlar :

$$v^T X_0 = 1$$

$$\mu^T Y - v^T X - u_0 1 \leq 0$$

$$\mu^T \leq -\varepsilon 1$$

$$-v^T \leq -\varepsilon 1$$

Burada, θ sayısal bir değeri göstermektedir.

Arşimedgil olmayan ε sabiti, hem primal modelin amaç fonksiyonunda, hem de dual problemde alt sınır olarak görülmektedir. θ , etkinlikteki iyileştirmeler için incelenen KVB'nin bütün girdilerine uygulanan orantılı azaltmaları temsil eder. Bu azaltmalar girdilerin tamamına uygulanır ve sonuçlar zarflama yüzeyine doğru radyal bir hareket oluşturur. Primal amaç fonksiyonunda ε 'nin mevcut olması, aylak değişkenleri içeren optimizasyonda θ üzerinde etkili olarak minimizasyonu sağlar.

2.1.2.2. Çıktıya Yönelik BCC Modeli

Çıktıya yönelik BCC modelinin temel amacı, girdiye yönelik modelden çıkartılabilir. Bu modelde amaçlanan, verilen kaynak seviyelerini aşmadan çıktı üretimini maksimum hale getirmektir (Özcan, 2005, s.60). Girdiye yönelik BCC modeliyle, çıktıya yönelik BCC modeli arasındaki önemli fark, doğrusal programlamanın orantısız çıktı artırımını gerçekleştirmek için η üzerinden maksimizasyonun sağlanmasıdır. Çıktıya yönelik BCC modelinin primal ve dual modeli aşağıda verilmiştir.

Primal Model

Amaç Fonksiyonu :

$$(BCC_0) \text{ Maks } \eta_B \quad (12a)$$

Kısıtlar :

$$X\lambda \leq x_0$$

$$\eta_B y_0 - Y\lambda \leq 0$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

Dual Model

Amaç Fonksiyonu :

$$(DBCC_0) \quad \text{Min} \quad z = vx_0 - v_0 \quad (12_b)$$

Kısıtlar :

$$uy_0 = 1$$

$$vX - uY - v_0 e \geq 0$$

$$v \geq 0$$

$$u \geq 0$$

Burada, u_0 serbest işaretli bir değişkendir. Bu formülasyona eşdeğer, kesirsel programlama formülasyonu aşağıda verilmiştir.

Amaç Fonksiyonu :

$$(BCC_0) \quad \text{Maks} \quad \frac{uy_0 - u_0}{vx_0}$$

Kısıtlar :

$$\frac{uy_0 - u_0}{vx_0} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

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

2.2. VZA'nın Uygulama Aşamaları

VZA ile etkinlik değerlendirilmesinde, i) KVB'lerin belirlenmesi, ii) girdi ve çıktı değişkenlerin tanımlanması, iii) modelin kurulması, etkinliğin ölçülmesi ve referans kümesinin oluşturulması ve iv) sonuçların yorumlanması olmak üzere dört temel aşama izlenmektedir.

I) Karar Verme Birimlerinin Belirlenmesi

VZA'da üzerinde çalışılan girdi ve çıktılardan oluşan üretim sistemi, karar verme birimi (KVB) olarak isimlendirilir. KVB, girdileri çıktılara dönüştürmekten sorumlu herhangi bir ekonomik birim olabilir. Birimlerin bu süreçteki performansları etkinlik analizlerinin konusunu oluşturur (Aydemir, 2002, s.88; Bakırcı, 2006, s.143).

VZA'nın kullanılabilmesi için, öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyonlara sahip KVB'nin seçilmesi gerekmektedir. KVB'nin üretim teknolojisi açısından birbirlerine benzer (homojen) olması, sonuçların anlamlılığı açısından önemlidir. Bir grubun homojen olması, o grubu oluşturan KVB'nin aynı girdi-çıkıtı karmalarına sahip olmaları ve dışsal etkenlerin birbirlerinden çok farklı olmaması anlamına gelmektedir (Gülcü ve diğerleri, 2004, s.93; Yolalan, 1993, s.64).

II) Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi

KVB'nin etkinliğinin ölçülebilmesi için, her bir KVB'ne ait girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi ve bu değişkenlerin tüm KVB'ler için pozitif değerleri olması gerekmektedir. Girdi ve çıktı değişkenlerinin ölçü birimleri, oransal veya nicel (sayı, kilogram, litre, metre, para birimi vb.) olabilir.

Prensip olarak, az sayıda girdi ve çok sayıda çıktı değişken olması tercih edilmektedir. Modele çok fazla girdi ve çıktı değişken eklenmesi VZA'nın ayırıştırma

yeteneğini düşürmekte ve KVB sayısının artmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda, değerlendirilmeye alınan KVB sayısı, seçilen girdi sayısı (m), çıktı sayısı (r) olarak ifade edildiğinde, i) girdi ve çıktı sayılarının toplamının bir fazlası ($n \geq m+r+1$), ii) girdi ve çıktı sayılarının toplamının en az iki katı ($n \geq 2(m+r)$) olmak durumundadır. Ancak; birinci kısıt daha çok tercih edilmektedir (Aydemir, 2002, s.89; Oruç, 2008, s.34).

Yöntemin varsayımlarının temelinde, üretilen herhangi bir çıktının veya kullanılan herhangi bir girdinin uzmanlığı eşit olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, ideal bir değerlendirmede, bütün girdilere ve çıktılara önem verilmektedir. Ancak; uygun olmamakla birlikte, etkinlik ölçümlerinin çoğunda bazı girdiler (maaşlar, personel sayısı), diğer girdilerin yerine tercih edilerek ihmal edilebilmektedir (Kao ve Yang, 1991, s.1240; Joro ve Viitala, 1999, s.1).

III) Modelin Kurulması, Etkinliğin Ölçülmesi ve Referans Kümesinin Oluşturulması

Girdi ve çıktı değişkenler ile KVB'nin belirlenmesinden sonra, etkinlik değerlerinin hesaplanması aşamasına geçilmektedir. Burada, öncelikle konuyla ilgili, en uygun VZA modeli (CCR veya BCC modeli) seçilmektedir.

Modellerin çözümünde her bir KVB için 0 ile 1 arasında etkinlik değeri hesaplanmaktadır⁹. Etkinlik değeri 1'e eşit olan birimler, en iyi gözlem kümesini, aynı zamanda da etkinlik sınırını oluşturmaktadırlar. Etkinlik değeri 1'den küçük olan KVB'ler ise, görece olarak etkin değildirler.

VZA'nın en önemli özelliği, etkin olmayan KVB'lerin etkin olması için onların performanslarını iyileştirebilecek, ulaşılabilir hedefler belirleyebilmesidir. Hesaplamalarda etkin birimlerin elde edilebilir bir teknoloji kullandıkları varsayılmakta ve etkin birimlerin teknolojisi etkin olmayan birimler için ulaşılabilir kabul edilmektedir (Bakırcı, 2006, s.170).

VZA uygulamasının bu kapsamdaki ana hatları iki aşamada özetlenebilir (Yolalan, 1993, s.27) :

- Herhangi bir gözlem kümesi için, en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten en iyi gözlemler belirlenir. Böylece, en iyi çalışan KVB'lere göre bir etkinlik sınırı elde edilir.
- Söz konusu sınır, referans olarak kabul edilir ve etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklığı (ya da etkinlik düzeyleri) radyal olarak ölçülür.

IV) Sonuçların Değerlendirilmesi ve Yorumlanması

Karar verme birimleri detaylı olarak incelendikten sonra, her bir KVB için bütün girdi ve çıktı değişkenlerin genel değerlendirmesi yapılır.

2.3. VZA'nın Avantaj ve Dezavantajları

VZA tekniği ile KVB'lerin etkinlik düzeyleri kapsamlı bir şekilde belirlenir. Bu nedenle VZA birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak; her tekniğin olduğu gibi VZA tekniğinin de avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

⁹ VZA modellerini çözmek amacıyla Windows altında çalışabilen özel programlar (EMS, Frontier Analyst, DEAP, KonSi DEA, OnFront vb.) hazırlanmıştır. Bu programlar özellikle raporlama ve sunum kolaylıkları sağlamaktadır.

Bu kapsamda, VZA'nın avantaj ve dezavantajları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

VZA'nın avantajları (Özcan, 2005, s.23; Bakırcı, 2006, s.125; Yolalan, 1993, s.86; Aydemir, 2002, s.91; Yılmaz ve diğerleri, 2004, s.176; Kayalidere ve Kargın, 2004, s.205; Benli, 2006, s.22) :

- Etkinlik analizi, ortalama fonksiyon yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır fonksiyonuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler, en iyi performans göstermiş birimler referans alınarak yapılmaktadır.
- Parametrik yöntemlerde olduğu gibi, girdi ve çıktılar arasında fonksiyonel bir bağıntıya ihtiyaç duyulmamaktadır.
- Çok sayıda girdi ve çıktı içeren işletmelerin değişik boyutlarını, tek bir etkinlik ölçütüne anlamlı olarak indirgeyebilmektedir.
- Homojen KVB'leri kendi aralarında kıyaslayabilmektedir.
- Bir KVB'yi, diğer KVB ile ya da bu birimlerin değişik kombinasyonları ile doğrudan karşılaştırabilmektedir.
- Ortalama yoğunluğun aksine bireysel gözlemlere dayanan sonuçlar vermektedir.
- Etkin ve etkin olmayan KVB'yi belirleyerek, etkinsizliğin kaynağını tespit etmektedir,
- Etkin olmayan KVB'lere referans oluşturacak birimlerin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, etkinlik sınırının altında kalan KVB için iyileştirici tavsiyelerde bulunmaktadır.
- Farklı ölçü birimleriyle (ağırlık, parasal değer, uzunluk vb.) ifade edilen çok sayıda girdi ve çıktıyı aynı anda değerlendirebilir.
- Ölçeğe göre getiri şartlarında değişken ve/veya sabit getiri varsayımları altında kullanılabilir.

VZA'nın dezavantajları (Bakırcı, 2006, s.125; Özcan, 2005, s.24; Yolalan, 1993, s.86; Aydemir, 2002, s.91; Atan ve diğerleri, 2002, s.4; Benli, 2006, s.22) :

- VZA ekstrem nokta tekniği olarak değerlendirildiği için, değişken seçimine ve ölçüm hatalarına karşı duyarlıdır.
- VZA, karar verme birimlerinin performansını ölçmektedir. Ancak; bu değerlendirmenin, mutlak etkinlik bazındaki yorumu ile ilgili ipucu vermemektedir.
- KVB'lerin bir diğerine göre üstünlüğünün göreceli olması, bu birimlerin kendi başlarına değerlendirildiğinde gerçekten etkin olup, olmadığı yorumunu güçleştirmektedir. Bu yüzden, VZA etkinlik sonuçları görecelilik çerçevesinde değerlendirilmektedir.
- VZA'da gözlem kümesinin aşırı büyük veya küçük girdi-çıkıtı değerlere sahip olması, bazen etkinlik sınırının oluşmasında sorunlara neden olmaktadır.
- VZA parametrik olmayan bir teknik olduğu için, sonuçlara istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması zordur.
- Soyut ve kategorik bileşenlere karşı yöntem duyarsızdır. Kalitatif girdi ve çıktılar (servis kalitesi gibi) sonuçları zayıflatabilmektedir.

- VZA çıktı yönelimli ve girdi yönelimli olarak kullanılmaktadır. Bu iki yaklaşım ölçeğe göre sabit getiri şartlarında aynı sonuçları verirken, değişken getiri şartlarında farklı sonuçlar verebilmektedir.
- VZA etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerini belirlemektedir. Ancak; etkin olan ve etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerinin birbiriyle karşılaştırılmasında yetersiz kalmaktadır.
- Çok sayıda girdi ve çıktı değişken kullanıldığı için serbestlik derecesi yüksek çıkmaktadır. Bu durum, çok sayıda parametrenin yorumlanmasını gerektirmektedir.

2.4. VZA'nın Ormancılık Sektöründeki Uygulamaları

Ormancılıkta VZA uygulamaları 1986 yılında Rhodes tarafından başlatılmış olup, 2000 yılına kadar genellikle teknik etkinlik ölçümü üzerine yoğunlaşan toplam sekiz araştırmaya rastlanmıştır (Joro ve Viitala, 1999, s.2; Balteiro ve diğerleri, 2006, s.764). Ormancılık sektöründe rastlanan VZA uygulamalarına aşağıda yer verilmiştir.

Kao ve Yang (1991)'de orman ürün ve hizmetlerinin (çıktıların) çoğunluğunun pazardaki değerinin belirlenememesi nedeniyle, ormanları yönetmenin güç olduğu vurgulanmaktadır. Bu makalede Tayvan'da 13 doğal orman bölgesinin teknik etkinliği, 1978–1987 yıllarına ait 10 yıllık verilerin ortalaması alınarak, dört çıktı ve dört girdi değişken ile ölçülmüştür. Kullanılan çıktı değişkenler 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 stok miktarı, hektarda kullanılan işgücü sayısı ve arazi büyüklüğüdür.

Carter ve Cabbage (1995)'de 1979 ve 1987 yıllarında Güney Amerika'da 12 eyalette kâğıtlık odun üreten firmaların stokastik sınır yaklaşımı (SFA) ile teknik etkinliği değerlendirilmiştir. Üretim fonksiyonunda girdi olarak sermaye, işgücü miktarı, fabrika sahibinin yaşı (deneyimi) ve hasat tipi (ibrelî, yapraklı, karışık); çıktı olarak da haftalık ortalama toplam üretim miktarı dikkate alınmıştır. Sonuçta her iki dönemde sınırlardaki teknik değişim % 1,8 iken, ortalama teknik etkinlik yaklaşık % 60 bulunmuştur. Başlangıç sermayesi, teknoloji ve üretim ölçeği firmalar arasındaki etkinlik farklılıklarını açıklamakta etkili bulunmuştur.

Hseu ve Buongiorno (1995)'de nonparametrik testlerden deterministik ve stokastik testlerle Kanada ve Amerika'daki kâğıt hamuru ve kâğıt endüstrisindeki teknoloji ve üretici davranışları araştırılmıştır. Çalışmada dört çıktı değişken (kâğıt hamuru, gazete kâğıdı, gazeteden küçük kâğıtlar, afiş kâğıdı) ve dokuz girdi değişken (sermaye, üretimde çalışan işgücü miktarı, üretim dışında çalışan işgücü miktarı, enerji miktarı, kimyasallar, atık kâğıtlar, odun hamuru, kâğıtlık odun ve diğer materyaller) kullanılmıştır. Araştırmada teknik etkinlik değişiminin belirlenmesinde maliyet minimizasyonu veya kâr maksimizasyonundan yararlanılabileceği belirtilmiştir.

Viitala ve Hanninen (1998)'de Finlandiya'da 19 bölgesel ormancılık kuruluşunun etkinliği VZA tekniği kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada, bir çıktı (planlanan ve kontrol edilen yol miktarı) ve beş girdi değişken (planlanan ve denetlenen drenaj uzunluğu, hazırlanan orman yönetim planı, eğitim ve yayım faaliyetleri, orman kanunlarının uygulamasının denetimi, orman ıslahının yönetsel sorunlarının ele

alınması) kullanılmıştır. Potansiyel girdilerde % 20 oranında tasarruf sağlanması ile ormancılık kurumlarının etkinliğinin önemli ölçüde değişeceği ifade edilmiştir.

Kao (1998)'de Tayvan'da 8 orman bölgesindeki, 34 çalışma serisinde etkinlik değerlendirmesi VZA tekniğiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma serilerinin etkinlik karşılaştırması üç çıktı ve dört girdi değişken ile yapılmıştır. Yıllık odun üretim miktarı, toprak koruma ve rekreasyon değişkenleri çıktı; alan, personel sayısı, masraflar ve periyot başındaki stok miktarı girdi değişkeni olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada farklı arazi niteliklerinin etkinliği etkilediği ve girdi değişkeni olarak dikkate alınabileceği belirtilmiştir. Ancak; Yang ve Kao (1988)'de 34 çalışma serisi arazi sınıfları bazında ağırlıklandırılmış ve arazilerin standart sapma ve ortalama değerleri birbirine çok yakın bulunmuştur. Bu nedenle çalışmada arazi homojen değişken olarak kabul edilmiştir (Kao, 1998, s.587).

Lebel ve Stuart (1998)'de VZA tekniği ile tomruklama işlerinde çalışan 23 firmadaki 109 işçinin teknik etkinlikleri, 1988-1994 yılları için, Matematica for Windows programı ile değerlendirilmiştir. Girdi değişkeni olarak sermaye, sarf malzeme giderleri ve emek ücreti; çıktı değişkeni olarak da üretilen odun miktarı alınmıştır. Çalışmada uzaklığın, arazideki yapraklı odun yüzdesinin ve faydalanma kapasitesinin teknik etkinliği önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir.

Joro ve Viitala (1999)'de etkinlik modelleri içindeki ilave yargıları birleştirmek amacıyla VZA tekniği için üç farklı uzantı geliştirilmiştir. Bunlar, kamu ormancılık kurullarının etkinlik değerleri üzerindeki etkisinin karşılaştırılmasında kullanılmıştır. Bu çalışmadaki uzantılar, birimlerin doğru işler yapıp yapmadığını, yani onların girdi ve çıktı kombinasyonlarının bazı kârlılık kriterlerine göre optimal olup, olmadığını değerlendirmektedir. Çalışmada 19 ormancılık kurulu için, Viitala ve Hanninen (1998)'de kullanılan, bir girdi ve beş çıktı değişkeni kullanılmıştır. Tüm çıktı değişkenlerinin bir model içinde yer alması durumunda ormancılık kurullarının neredeyse tamamı etkin bulunmuş, sadece bir tanesi etkin bulunmamıştır. Bu yüzden altı ana aktiviteyi içeren farklı modeller geliştirilerek alternatif yaklaşımlar oluşturulmuştur. Her model iki veya üç çıktı değişkeni içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Kao (2000a)'de Tayvan'da bir orman bölgesinin alt çalışma serilerinde, bütçe tahsisi probleminin çözümünde, VZA tekniği kullanılmıştır. Çalışmada, üç çıktı ve dört girdi değişkeni üzerinden, üç yıllık etkinlik karşılaştırması yapılmıştır. Çalışmada alan, personel sayısı, bütçe ve periyot başındaki stok miktarı girdi değişkenleri; yıllık odun üretim miktarı, ortalama hacim, ziyaretçi sayısı ise çıktı değişkenleri olarak alınmıştır.

Kao (2000b)'de Tayvan'da bir orman bölgesindeki 34 çalışma birimindeki bitkilerin, kısa ve uzun dönemdeki etkinlikleri VZA tekniği ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada arazi büyüklüğü, işgücü miktarı, yıllık masraflar ve periyot başındaki stok miktarı girdi değişkeni; yıllık odun üretim miktarı, ortalama hacim, ziyaretçi sayısı çıktı değişkeni olarak alınmıştır. Teorik olarak daima her bir bitkinin uzun dönem etkinlik değerleri, kısa dönem etkinlik değerlerinden küçük veya eşittir. Ancak; burada karar vericilerin kısa ve uzun dönemdeki başarılarının bitkiler üzerinden karşılaştırılabileceği vurgulanmaktadır.

Kao (2000c)'de Tayvan'da 1989 ve 1992 yıllarındaki sekiz doğal orman bölgesinin etkinlik değerlerindeki değişim, VZA ve Malmquist Toplam Faktör

Verimliliği (TFV) indeksi¹⁰ 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, değerlendirmenin başlangıcındaki stok miktarıdır. Araştırmada, Malmquist TFV indeksinin daha kullanışlı olduğu belirtilmektedir.

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. Yol ve tesis gibi diğer etkinliklerde temel amaç silvikültürel etkinlikler olmadığı için seçilmemiştir. Fidanlık kurma ve tohumlama etkinlikleri uzun dönem orman plantasyonlarıyla orantılı olsa da, yıldan yıla dalgalandığı için çıktı değişkenleri olarak seçilmiştir. Yine, her bir aktivitenin bireysel maliyetlerini tanımlamak çok zor olduğu için, bunların yerine toplam maliyetler girdi değişkeni olarak ele alınmıştır. Araştırmada silvikültürel etkinliklerin (Örneğin; dikim sıklığı ve arazi hazırlama etkinliklerinin şiddeti) yoğunluğu kadar, ikamet edenlerin alana olan uzaklığı, toprak, manzara, arazi şartları gibi çevresel faktörlerinde etkinlik ölçümleri üzerinde etkisinin olduğu belirtilmektedir.

Strange (2003)'de Danimarka'da, biyolojik çeşitlilik alanlarının seçimi sorunu, maliyet ve tercih bilgileri kullanılarak tartışılmıştır. Bu bağlamda önerilen rezerv alanının etkinliğini belirlemek amacıyla VZA tekniği kullanılmıştır. Çalışmada biyolojik çeşitlilik, maliyet ve korumaya yönelik verilerinden yararlanılmıştır. Bu amaçla, doğal restorasyon için tarım arazilerinin satın alınması maliyeti ve koruma çatışma değeri¹¹ girdi değişkeni, veri tabanında temsil edilen tür sayısı, koruma fırsat değeri¹² 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 değerlendirilmiştir. Bu kapsamda ölçeğe göre değişen getiri yaklaşımı altında girdi yönelimli CCR modeli kullanılmıştır. Genel üretim giderleri, araştırma ve geliştirme giderleri, genel yönetim giderleri, alan ve personel sayısı değişkenleri olmak üzere beş girdi değişkeni ile kereste üretimi ve yan ürünlerin parasal değeri olmak üzere iki çıktı değişkeni dikkate alınmıştır. Çalışmanın 2002 yılı değerlendirme sonucuna göre 14 orman bölge müdürlüğü etkin olmayıp, bunlar arasında Denizli (0,57), İzmir (0,52) ve Muğla (0,67) orman bölge müdürlükleri de bulunmaktadır.

Hof ve diğerleri (2004)'de VZA tekniği yoğun baskı altında olan ekosistemlerin belirlenmesi için kullanılmıştır. Araştırmada, yoğun baskı altında bulunan ve etkin yönetildiğinde çok daha verimli kullanılabilecek alanları belirlemek amaçlanmıştır. Etkinlik karşılaştırmasında kullanılabilecek orman ve mera şartlarına yönelik 12 girdi değişkeni ve insan aktivitelerinin ölçülmesine yönelik 13 çıktı değişkeni belirlenmiştir.

¹⁰ Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) indeksi, üretkenliğin zaman boyutunda gelişimini ölçmek ve nedenlerini incelemek amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Benli, 2006, s.32).

¹¹ Koruma çatışma değeri, kentsel ve endüstriyel alanlar, yeşil alanlar, alt yapı ve tarımsal arazilere bağlı olarak elde edilen bir değerdir.

¹² Koruma fırsat değeri, doğal alanlar, orman alanları, kültürel alanlar, küçük dereler, küçük göllere bağlı olarak elde edilen bir değerdir.

Yine, iklim ve topografik (yersel) değişmelerin ölçülmesinde 11 değişkenden yararlanılmıştır. Çalışmada 12 göstergeden 7'si düşük etkinlik değerinde bulunmuş ve bu nedenle ABD'de yoğun çevresel baskı altında olan doğal kaynak alanlarının etkin yönetilmediği sonucuna ulaşmıştır.

Liu ve Yin (2004)'de Çin'in Jinzhai bölgesindeki 93 kırsal hanenin 1978-1997 dönemindeki verimliliğini ölçmek amacıyla, VZA tekniğinden yararlanılmıştır. Bölgede yoksulluğun azaltılmasında ormancılığın payının oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu amaçla, tahıl üretiminde kullanılan arazi büyüklüğü, orman arazisi büyüklüğü, tahıl üretimindeki masraflar, ormancılıktaki masraflar, hayvan üretimi masrafları ve diğer masraflar olmak üzere altı girdi değişken seçilmiştir. Yine tahıl üretim değeri, orman ürünleri değeri, hayvan üretim değeri ve diğer üretim değerleri olmak üzere dört çıktı değişken kullanılmıştır.

Kortelainen ve Kuosmanen (2004)'de VZA tekniğinin temel ilkelerini sunmak ve yöntemin çevresel değerlendirme problemlerinin olduğu alanlarda uygulanabilme olanaklarını araştırmak amaçlanmıştır. Çalışmada çevresel performans, ekolojik etkinlik ve fayda maliyet analizlerinin içeriğinin VZA tekniğine nasıl uyarlanacağı gösterilmiştir. Ekolojik etkinlik, ekonomik katma değerin çevresel baskı indeksine oranı olarak tanımlanmıştır. İklim değişikliği, asitleme, kirli hava biçimi, tanecik dağılımı, doğal kaynakların bozulması ve gürültü değişkenlerinden çevresel baskı indeksine dönüştürmede yararlanılmıştır.

Illukpitiya (2005)'de 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 çıkarmak amaçlanmıştır. SFA ve VZA tekniğinden yararlanılmıştır. Çıktı değişken olarak tarımsal değerler belirlenmiştir. 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 değişkenler girdi olarak dikkate alınmıştır. Çalışmada orman çevresindeki alanlarda tarımsal çiftçiliğın ortalama teknik etkinliği % 67-73 arasında bulunmuştur. Yaş, eğitim, deneyim, yayımlar ve hane halkının beslenme durumu gibi faktörler, düşük etkinlik seviyesinin esas sorumlusu olarak gösterilmiştir. Ayrıca tarım dışı gelir, servet ve çeşitlilik indeksi gibi faktörlerin tarımsal teknik etkinliği olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Kırsal hanelerin orman kaynaklarına olan bağımlılığı, etkinliği önemli derecede etkilemiştir. Yine sektörler arası faaliyetlerin, (Örneğin; orman koruma etkinliklerinin) tarımsal üretimi pozitif yönde etkilediği bulunmuştur. Sri Lanka'da teknik etkinlik düzeyini arttırmak için tarımın ek gelir üretmesi durumunda, orman mallarından elde edilen kazancın kısmen telafi edileceği belirlenmiştir. Çalışmada orman çevresindeki çiftçilerin teknik etkinliğinin geliştirilmesinde orman koruma politikasının oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır.

Balteiro ve diğerleri (2006)'da İspanya'nın odun kökenli endüstrisinin hem üretim verimliliği hem de, yenilenme faaliyetleri arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Bu amaçla, VZA ve logistik regresyon modeli olmak üzere iki analizden yararlanılmıştır. VZA tekniğinde üç girdi (işçi sayısı, fonlar, borçlar) ve iki çıktı değişken (ücret, kar) kullanılmıştır. Logistik regresyon modelinde, etkinlik ve yenilik faaliyetlerinin göstergeleri arasındaki ilişkiyi açıklamak amacıyla iki girdi (arge masrafları, arge

katılımı) ve üç çıktı değişken (patent, ürün yenilikleri ve işlem yenilikleri) kullanılmıştır. Ancak; etkinlik ve yenilik faaliyetleri arasında önemli bir bağlantı bulunmamıştır.

Deliktaş (2006)'da İzmir imalat sanayinde faaliyet gösteren alt sektörlerin teknik etkinlik ve TFV'deki değişme indekslerinin hesaplanmasında, her sektör için ölçek büyüklükleri itibariyle VZA çözümlenmesi yapılmıştır. İzmir imalat sanayi alt sektörlerinin teknik etkinlik ve performans düzeylerinin ölçülmesinde DEAP 2.1 paket programından yararlanılmıştır. Sektörlerin TFV ve bileşenlerindeki (teknik etkinlikteki değişme ve teknolojik değişme) değişmeler, VZA-Malmquist TFV indeksi kullanılarak ölçülmüştür. Her iki ölçüm, hem ölçek büyüklükleri itibari ile alt sektörler arası hem de bu alt sektörlerin yıllar itibariyle göstermiş oldukları üretim performanslarının karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Çıktı değişkeni olarak üretim değerleri toplamından yılbaşı stok (mamul ve yarı mamul) değerlerinin çıkarılmasıyla elde edilen reel değerler kullanılmıştır. Üretim faktörleri olarak işgücü (üretimde çalışılan yıllık toplam saat), sermaye (kurulu ekipmanların toplam beygir gücü) ve aramalı girdileri¹³ kullanılmıştır. Bu çalışmada, orman ürünleri ve mobilya sanayinde orta ölçekli işletmelerin küçük ölçekli işletmelere göre daha yüksek üretim performansına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, kâğıt ve kâğıt ürünleri sanayinde orta ve büyük ölçekli işletmelerin daha yüksek üretim performansı sağladığı belirlenmiştir.

Lien ve diğerleri (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 değişkeni olarak iş gücü miktarı, orman kesim alanı ve sermaye değeri (maksimum sürdürülebilir hâsılâtın parasal değeri) dikkate alınmıştır. Çıktı değişkeni olarak 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. Ortalama teknik etkinlik değeri 0,90 olup, çoğu orman sahibi teknik olarak verimsiz bulunmuştur.

Lien ve diğerleri (2007)'de arazilerini kısa süre önce hasat eden ve yeniden ağaçlandırma kararını henüz veremeyen orman sahiplerine yönelik stratejik karar verme durumları, SFA yaklaşımıyla incelenmiştir. Bu amaçla, yakın zamanda hasat edilen orman arazilerinin optimal olarak yeniden ağaçlandırma kararları incelenmiştir. Bu kapsamda, yeniden ağaçlandırma alternatiflerinin birtakım riskleri azaltılmıştır. Burada hem devredilen riskler, hem de orman sahibinin riskleri hesaba katılmaktadır. Orman sahibinin riskten hoşlanmama derecesi, hem optimal ağaçlandırma stratejisini, hem de yeniden yatırım kararını etkilemektedir. Orman yatırımı için tasarlanan politikalarda riskten hoşlanmama derecesinin de dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir.

Sauer ve Abdallah (2007)'de Tanzania'nın Miombo ormanları civarındaki beş köyde tütün üretiminin etkinliği, biyolojik çeşitlilik ve orman kaynakları yönetimi arasındaki bağlantı VZA tekniği ile incelenmektedir. Bölgede tütün üretimi amacıyla orman alanlarına yönelik baskı olduğu ve bu baskının biyolojik çeşitliliği azalttığı belirtilmektedir. Bu amaçla, ilk olarak orman alanları sınırındaki tütün üretiminin etkinliği incelenmiştir. İkinci adımda orman alanlarındaki biyolojik çeşitlilik, arazi

¹³ Aramalı girdisi, üretimde kullanılmak amacıyla satın alınan hammadde, yardımcı madde, ambalaj malzemesi, yakıtlar ve elektrik değerleri toplamına yılbaşı stok değerleri ilave edilerek ve yılsonu stok değerleri çıkarılarak elde edilen değerdir (Deliktaş, 2006).

verimliliği, eğitim seviyesi, tütün üretiminin etkinliği, kullanılan arazinin kalitesi, üretilen çıktıların kalitesi ve orman yönetimi açısından kurumsal düzenlemeler analiz edilmiştir. Toplam tütün üretim miktarı, yakacak odun miktarı, işgücü miktarı, arazi miktarı, kullanılan gübre miktarı olmak üzere beş girdi değişken ele alınmıştır. İşgücü 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 çıktı değişken olarak dikkate alınmıştır. Araştırma sonucunda, tütün üreticilerinin ekonomik performansı, tür çeşitliliği ve orman kaynakları yönetimindeki kurumsal düzenlemeler arasında güçlü bir korelasyon bulunmuştur.

Yukarıda özetlenen VZA'nın ormancılık uygulamalarında kullanılan 47 adet girdi ve 27 adet çıktı değişken Çizelge 14'de toplu olarak sunulmuştur.

Çizelge 14. Ormancılık Sektöründe, VZA Uygulamalarında Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenler

Kullanılan Girdi Değişkenler		Kullanılan Çıktı Değişkenler
<ul style="list-style-type: none"> • Arazi Büyüklüğü, • Ar-Ge Giderleri, • Başlangıçtaki Stok Miktarı, • Bütçe, • Çiftçi Deneyimi, • Çiftçi Eğitim Yılı, • Diğer Üretim Değerleri, • Ekolojik Durum, • Enerji Miktarı, • Gayri Safi Yurt İçi Hasıla, • Gelir, • Genel Üretim Giderleri, • Genel Yönetim Giderleri, • Hayvan Üretim Değeri, • Hazırlanan Orman Yönetim Planı Miktarı, • Hektar Başına Yıllık Bütçe, • Hektarda Kullanılan İş Gücü Sayısı, • İşçi Sayısı, • İşlem Yenilikleri, • İbrelî, Yapraklı, Karışık Türler İçin Hasat Tipi, • Kâr, • Kiralanan İşgücü Miktarı, • Koruma Fırsat Değeri, • Kullanılan Arazi Tipi, • Kullanılan Böcek İlacı Miktarı, • Kullanılan Suni Gübre Miktarı, • Kurumsal Düzenlemeler, 	<ul style="list-style-type: none"> • Orman Islahının Yönetimsel Sorunları, • Orman Kanunlarının Uygulamasının Denetimi, • Orman Kesim Alanı, • Orman Sınırından Tarım Arazilerine Olan Uzaklık, • Orman Ürünleri Değeri, • Ortalama Masraflar, • Personel Sayısı, • Planlanan ve Denetlenen Drenaj Uzunluğu, • Rekreatyone Amaçlı Kullanımın Erişilebilirlik Değeri, • Sarf Malzeme Giderleri, • Sermaye, • Tahıl Üretim Değeri, • Tarım Arazilerinin Merkeze Uzaklığı, • Tarımsal Arazi Fiyatı, • Temsil Edilen Tür Sayısı, • Toplam Maliyetler, • Tür Çeşitliliği İndeksi, • Üretilen Kereste Miktarı, • Yakacak Odun Fiyatı, • Yıllık Masraflar 	<ul style="list-style-type: none"> • Ağaçlandırma Alanı, • Arge Katılımı, • Arge Masrafları, • Borçlar, • Diğer Masraflar, • Fonlar, • Genç Orman Bakımı, • Hayvan Üretimi Masrafları, • Hektardaki Odun Hammaddesi Üretim Miktarı, • Hektardaki Yıllık Ziyaretçi Sayısı, • Koruma Çatışma Değeri, • Odun Dışı Orman Ürünlerinin Parasal Değeri, • Orman Arazisi Büyüklüğü, • Orman İçi Ağaçlandırma Alanı, • Ormancılıktaki Masraflar, • Ortalama Hacim, • Özsermaye, • Planlanan ve Bakımı Yapılan Yol Miktarı, • Rekreatyon Değişkenleri, • Tahıl Üretiminde Kullanılan Arazi Büyüklüğü, • Tahıl Üretimindeki Masraflar, • Tarım Arazilerinin Satın Alınmasının Maliyeti, • Tarımsal Değerler, • Tomruk Üretim Miktarı • Toprak Koruma, • Yakacak Odun Miktarı, • Ziyaretçi Sayıları

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BULANIK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

3.1. Bulanık Mantık

3.1.1. Bulanık Mantık Kavramı

İnsan yüksek, alçak, yavaş, hızlı, çok sıcak, sıcak, ılık, makul, çirkin, güzel gibi oldukça yetersiz ve belirsizlik içeren bilgileri anlayabilme yeteneğine sahiptir. Ancak; bilgisayarlar ile işlem yapabilmek için kesin verilere ve bu ifadelerin modellenmesi için de, sayısal bilgilere gereksinim duyulmaktadır. Bu aşamada bulanık mantık (fuzzy logic), insan düşünce sisteminin açıklanmasına ve bunların modellenerek çözümlenmesine olanak sağlamaktadır.

Bulanık kelimesi puslu, dumanlı, duru olmayan, kesin olarak ayırt edilemeyen, kesin olmayan, belirsiz, niteliği tam olarak anlaşılmayan, açık seçik görülmeyen gibi anlamlara gelir. Bulanık sıfatıyla, kesin sınırlara sahip olmayan, belirsiz sınırlar kastedilmektedir (Parlatır ve diğerleri, 1998, s. 353). Bu kapsamda, değişik biçimlerde ortaya çıkan karmaşıklık ve belirsizlik gibi tam ve kesin olmayan bilgi kaynaklarına bulanık (fuzzy) kaynaklar adı verilmektedir (Şen, 2004, s.7; Mert, 2003, s.13).

Belirsizlik, rasgelelik ve bulanıklık olmak üzere iki kategoride incelenmektedir. Rasgelelik, olayın meydana gelmesindeki belirsizliğin sayısal ölçüsüdür. Rasgeleliğin en önemli özelliği, sonuçların ortaya çıkmasında tamamen şans olayının rol oynaması ve gerekli öngörü ve tahminlerin kesin bir doğrulukla önceden yapılamamasıdır. Ancak; bilinen belirsizliklerin hepsi rasgele karakterde değildir. Sözel belirsizlikler de bulanıklık adını alır. Ne kadar yetersiz veri varsa, bulanıklık o kadar fazla olur. Rasgelelik, olayın oluşundaki kesin olmayışlığı ifade eder. Bulanıklık ise, olayın olup olmadığını değil, hangi dereceye kadar olduğunu ölçer (Ulutagay, 2004, s.17-18).

Bulanık mantık, bir önermenin doğruluğunu, önermelerle (kesin yanlış ve kesin doğru arasındaki sonsuz sayıda doğruluk değerlerini içeren bir kümedeki değerler) ya da sayısal olarak $[0,1]$ gerçel sayı aralığıyla ilişkilendiren bir fonksiyondur (Baykal ve Beyan, 2004a, s.39).

Lukasiewicz XX. yüzyılın başında iki değerli $\{0,1\}$ Aristo mantığına karşı üç değerli mantık önerisinde bulunmuştur. Üç değerli mantığın değer kümesi $\{0, u, 1\}$ olarak tanımlanmıştır. Burada, 0 önermenin yanlış olduğunu, 1, önermenin doğru olduğunu, u ise önermenin doğru ya da yanlışlığı hakkındaki kararsızlığı¹⁴ ifade etmektedir.

Bulanık mantığın temeli, 1965 yılında, Lotfi A. Zadeh'in bulanık kümeler konusunda yaptığı çalışma ile atılmıştır. Zadeh, niteliklerin, ikili üyelik fonksiyonuyla ifade edildiği klasik kümeler yerine, dereceli üyelik fonksiyonuyla ifade edildiği bulanık kümeler tanımını önermiştir. Diğer bir ifadeyle, güzel insanlar, orta yaşlı insanlar, uzun boylu insanlar, büyük sayılar gibi sınırları belirgin olmayan kümelere bulanık kümeler ismi verilerek formülleştirilmiştir (Günden, 2005, s.29).

¹⁴ u yerine $\frac{1}{2}$ de kullanılmaktadır.

Bu kapsamda, bulanık mantığın genel özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (Baykal ve Beyan, 2004a, s.41) :

- Bulanık mantıkta kesin nedenlere dayalı düşünme yerine, yaklaşık değerlere dayanan düşünme kullanılır.
- Bulanık mantıkta her şey $[0,1]$ aralığında belirli bir derece ile gösterilir.
- Bulanık mantıkta bilgi büyük, küçük, çok az gibi sözel ifadeler şeklindedir.
- Bulanık çıkarım işlemi sözel ifadeler arasında tanımlanan kurallar ile yapılır.
- Klasik mantık, bulanık mantığın özel bir durumudur.
- Her mantıksal sistem bulanık olarak ifade edilebilir.
- Bulanık mantık matematiksel modeli zor elde edilen sistemler için uygundur.

3.1.2. Klasik ve Bulanık Kümeler

Küme kavramı, nesnelerin özellikleri veya ölçütlerine yönelik bilgi veya verilerin düzenlenmesi, özetlenmesi, sınıflandırılması veya genelleştirilmesi işlemlerinde ön plana çıkmaktadır. Klasik küme, evrensel kümedeki nesnelerin ortak özelliklerine göre bir araya getirme işlemi olarak tanımlanmaktadır (Özkan, 2003, s.2). Örneğin, bir fakülteden 2007 yılında mezun olan öğrenciler klasik bir kümeyi oluşturur. Bu tip sistemlerin dayandığı temel ilkeye klasik mantık (Aristo mantığı, klasik küme) adı verilmektedir. Burada, nesnelere, bir kümenin elemanı ise üye, elemanı değilse üye değil şeklinde adlandırılmakta ve üye olanlara 1 değeri, olmayanlara 0 değeri verilerek sayısallaştırılmaktadır. Bu iki değer dışında orta bir değer bulunmamaktadır. Yani; klasik mantıkta sınırlar net bir şekilde belirlenmektedir. Bu durumda,

Klasik Küme ve Öğeleri :

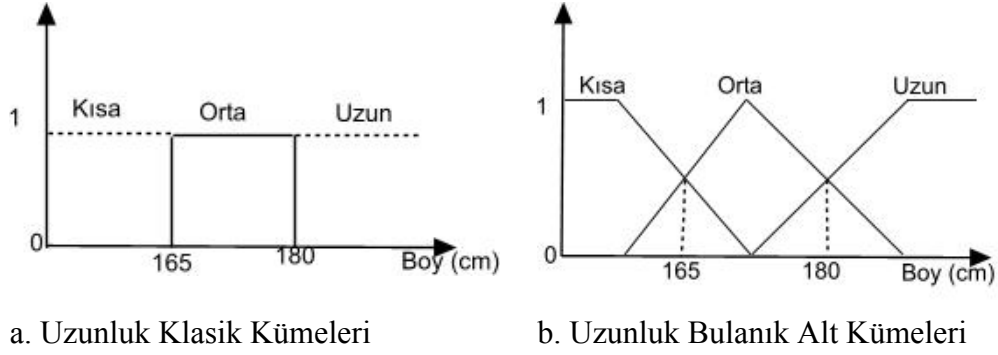
$$A = \{3,5,7,9,11\}$$

Klasik Kümede Üyelik Fonksiyonu : $\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & ; \text{eğer } x \in A \text{ ise} \\ 0 & ; \text{eğer } x \notin A \text{ ise} \end{cases}$ veya $\mu_A(x) \rightarrow \{0,1\}$

biçiminde tanımlanır.

Klasik mantıkta nesnelerin sınıflandırılması için bir kıyaslama değerinin, yani başlangıç değerinin tanımlanması gerekmektedir. Örneğin; boyu 180 cm'den büyük olanlar uzun boylu, 165 cm'den küçük olanlar kısa boylu, bunların arasındakiler ise orta boylu olarak tanımlanır (Şekil 3a). Bu durumda, 180 cm boyundaki bir kişi uzun boylular kümesinin üyesi, 179,0 cm ya da 179,9 cm boyundaki bir kişi ise uzun boylular kümesinin üyesi olmamaktadır. Aslında, boyu 179,9 cm ile 180,0 cm olan iki kişi arasında gözle görülebilir bir fark olmadığı halde, klasik mantıkta esneklik olmadığı için sınırlara yakın bu değerler üyelik fonksiyonunu etkilememektedir.

Üyelik sınırlarının tam olarak çizilemediği, yani iyi, gri, yaşlı, zengin, zeki, uzun vb. kavramların anlamı toplumlara göre değişiklik gösterdiği durumlarda bulanık mantık söz konusu olmaktadır. Örneğin; bir fakülteden 2007 yılında mezun olan iyi öğrenciler bulanık kümeyi oluşturmaktadır. Klasik mantığın sürekli bir formu olan bulanık mantıkta sınırlara çok yakın değerlerin üyeliği farklı bir biçimde açıklanmaktadır (Şekil 3b).



Şekil 3. Klasik ve Bulanık Mantıkta Kümeler

Bulanık küme, değişik üyelik derecesinde öğeleri olan bir topluluktur. Bulanık kümelerde kısmi üyelik kavramı, tam üye ile üye değil arasındaki ilişkileri açıklamaktadır. Diğer bir ifadeyle, bir bulanık küme öğesi, aynı değişken özelliğine sahip olmak üzere, başka bir kümenin de öğesi olabilir. Bulanık küme gösterilirken üzerlerine (\sim) işaretini veya altına ($\underline{\quad}$) işaretini (\underline{A} , \tilde{a} , \underline{a} , \underline{A} gibi) almaktadır.

Bulanık mantık ilkelerinin klasik kümelerden temel farkı, bir elemanın herhangi bir kümeye ait olması konusunda verilecek yanıtın klasik kümelerdeki gibi evet ya da hayır gibi keskin olmayıp, bu elemanın ilgili kümeye ait olma olasılığının 0 ile 1 arasında değerler alabilen sürekli bir üyelik fonksiyonu ile ifade edilmesidir. Herhangi bir elemanın üyelik fonksiyonundan aldığı değer, üyelik derecesi olarak adlandırılır. Bulanık küme teorisinde, üyelik derecesinin 0 ile 1 arasında değerler alması, sözel bilgilerin, problemlerin çözümü sırasında sayısal verilerle birlikte kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Sözel ifadelerin bulanık modellere katılması, bulanık mantığın diğer yöntemlerden en büyük farklılığıdır (Yılmaz ve Arslan, 2005, s.515).

$$\text{Bulanık Küme ve Öğeleri : } \underline{A} = \left\{ \sum_i \mu(x_i) / x_i \right\}$$

$$\text{Bulanık Kümede Üyelik Fonksiyonu Değer Aralığı : } \mu_{\underline{A}}(x) \rightarrow [0,1]$$

Bulanık küme ifadesinde bölme işareti (/) ayraç olarak kullanılmaktadır. Yani; her bir küme üyesine (paydadaki x_i) hangi üyelik derecesinin (paydaki $\mu(x_i)$) karşılık geldiğini göstermektedir. Örneğin; uzunluk kelimesinin bulanık küme olarak gösterimi $A = \{0,3/160 + 0,5/165 + 0,7/170 + 1,0/185\}$ şeklinde olsun. Burada boyu 160 cm olan bireyin üyelik derecesi 0,3 ile boyu 185 cm olan bireyin üyelik derecesi 1,0 ile gösterilmektedir.

3.1.3. Bulanık Kümelerde Üyelik Fonksiyonları

Küme üyelerinin değerleri ile değişiklik gösteren eğriye üyelik fonksiyonu adı verilir (Baykal ve Beyan, 2004b, s.105). Aynı şekilde üyelik fonksiyonu sözel ifadelerin sayısal değerlerini göstermektedir. Üyelik fonksiyonu olarak üçgen, yamuk, çan eğrisi, gaussian, sigmoidal fonksiyonlar kullanılmaktadır.

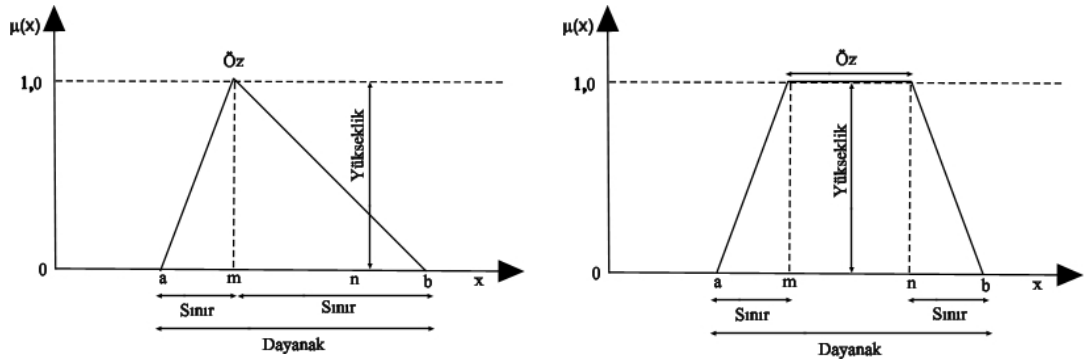
Bulanık kümelerin aşağıda belirtilen üç şarttan ilk ikisini mutlaka sağlayan değişik üyelik derecesi fonksiyonlarına sahip olması gerekir. Buna göre (Baykal ve Beyan, 2004a, s.90; Şen, 2004, s.14),

i) Bulanık küme normal olmalıdır. Bunun için en azından o kümede bulunan öğelerden bir tanesinin en büyük üyelik derecesi olan 1'e sahip bulunması gereklidir.

ii) Bulanık küme monoton olmalıdır. Yani üyelik derecesi 1'e eşit olan öğenin sağındaki ve solundaki öğelerin üyelik derecelerinin de 1'e yakın olması gerekir.

iii) Bulanık küme simetrik olmalıdır. Üyelik derecesi 1'e eşit olan öğeden sağa ve sola eşit mesafede hareket edildiği zaman bulunan öğelerin üyelik derecelerinin birbirlerine eşit olması gerekir.

Şekil 4'de üçgen ve yamuk üyelik fonksiyonu verilmiş olup, x eksenini üyeleri (sözel ifadeleri), y eksenini ise üyelik derecelerini göstermektedir.



a. Üçgen Üyelik Fonksiyonu

b. Yamuk Üyelik Fonksiyonu

Şekil 4. Üçgen ve Yamuk Üyelik Fonksiyonları

Aşağıda bulanık kümelerle ilişkin bazı kavramlar tanımlanmıştır (Baykal ve Beyan, 2004a, s.1060; Şen, 2004, s.28-30).

Öz : bir bulanık alt kümede, üyelik derecesi 1'e eşit olan elemanlara öz denir. Üçgen üyelik fonksiyonunda, üyelik derecesi 1'e eşit olup, bir tane eleman bulunmaktadır ($\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$).

Dayanak : bir bulanık alt kümenin tüm elemanlarını içeren aralığa dayanak denir ($\mu_{\tilde{A}}(x) > 0$). Tüm elemanlarının üyelik derecesi 0'dan büyük olan kümeyle, A'nın dayanak kümesi denir.

Sınır veya Geçiş Bölgeleri : üyelik dereceleri 1 veya 0'a eşit olmayanların oluşturduğu kısımlara üyelik fonksiyonunun sınırları veya geçiş bölgeleri denir ($0 < \mu_{\tilde{A}}(x) < 1$). Genel olarak üyelik fonksiyonlarında biri sağda diğeri solda olmak üzere iki geçiş bölgesi bulunmaktadır.

Yükseklik : bulanık kümenin yüksekliği üye derecesinin en büyük olduğu öğeye karşılık gelmektedir.

Bulanık Teklik : üyelik fonksiyonunun x eksenindeki her bir elemanın y ekseninde bire bir karşılığının bulunmasına bulanık teklik denir. Diğeri bir ifadeyle, bulanık mantık ile yatay eksenindeki her bir eleman düşey ekseninde 0 ile 1 arasında tanımlanan bir üyelik derecesine karşılık gelmektedir.

Ayrıca, bulanık kümelerin Şekil 4'de sunulan öz, dayanak ve sınır özelliklerinden başka normal ve dış bükey olması gerekmektedir.

Normal Bulanık Küme : en az bir tane üyelik derecesi 1'e eşit olan kümedir. Aksi takdirde, küme normalaltı olarak tanımlanır. Normal bulanık kümenin yüksekliği 1'e eşittir. Normal olmayan kümeleri, normal hale dönüştürmek için (dış bükey olmaları şartı ile) kümenin üyelik derecesinin en büyük üyelik derecesine bölünmesi gerekir.

Dış Bükeylik : bir kümedeki herhangi iki noktayı birleştiren çizgideki her nokta bu kümenin elemanı ise, küme dışbükeydir. Diğer bir ifadeyle, üyelik fonksiyonunun sürekli artan, sürekli azalan veya üçgen vb. olması durumudur.

3.1.4. Bulanık Sayılar ve α Kesme Kuralı

Bulanık sayılar, dışbükey, normalleştirilmiş, sınırlı-sürekli üyelik fonksiyonu olan ve gerçel sayılarda tanımlanmış bir bulanık küme olarak ifade edilir. Bu kapsamda bulanık sayı, normal ve dış bükey olmalıdır (Baykal ve Beyan, 2004a, s.223).

Üçgen ve yamuk bulanık sayılar, uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bulanık üçgen sayı, $(a/m, m/b)$ veya (a,m,b) şeklinde gösterilir. Bulanık bir ifadeye a , m , b öğeleri sırasıyla en küçük olasılığı, net değeri ve en yüksek olasılığı ifade etmektedir. Uygulamalarda bulanık üçgen sayılar daha çok tercih edilmektedir. Üçgen ve yamuk bulanık üyelik fonksiyonuna sahip bulanık kümelerin sağ ve sol üyelik değerlerine göre gösterimi aşağıdaki gibidir (Şekil 4).

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < a \\ \frac{x-a}{m-a} & , \quad a \leq x \leq m \\ \frac{b-x}{b-m} & , \quad m \leq x \leq b \\ 0 & , \quad x > b \end{cases} \quad (13a)$$

(13a) Üçgen Üyelik Fonksiyonuna Sahip Bulanık Kümenin Gösterilimi

$$\mu(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < a \\ \frac{x-a}{m-a} & , \quad a \leq x \leq m \\ 1 & , \quad m \leq x \leq n \\ \frac{b-x}{b-n} & , \quad n \leq x \leq b \\ 0 & , \quad x > b \end{cases} \quad (13b)$$

(13b) Yamuk Üyelik Fonksiyonuna Sahip Bulanık Kümenin Gösterilimi

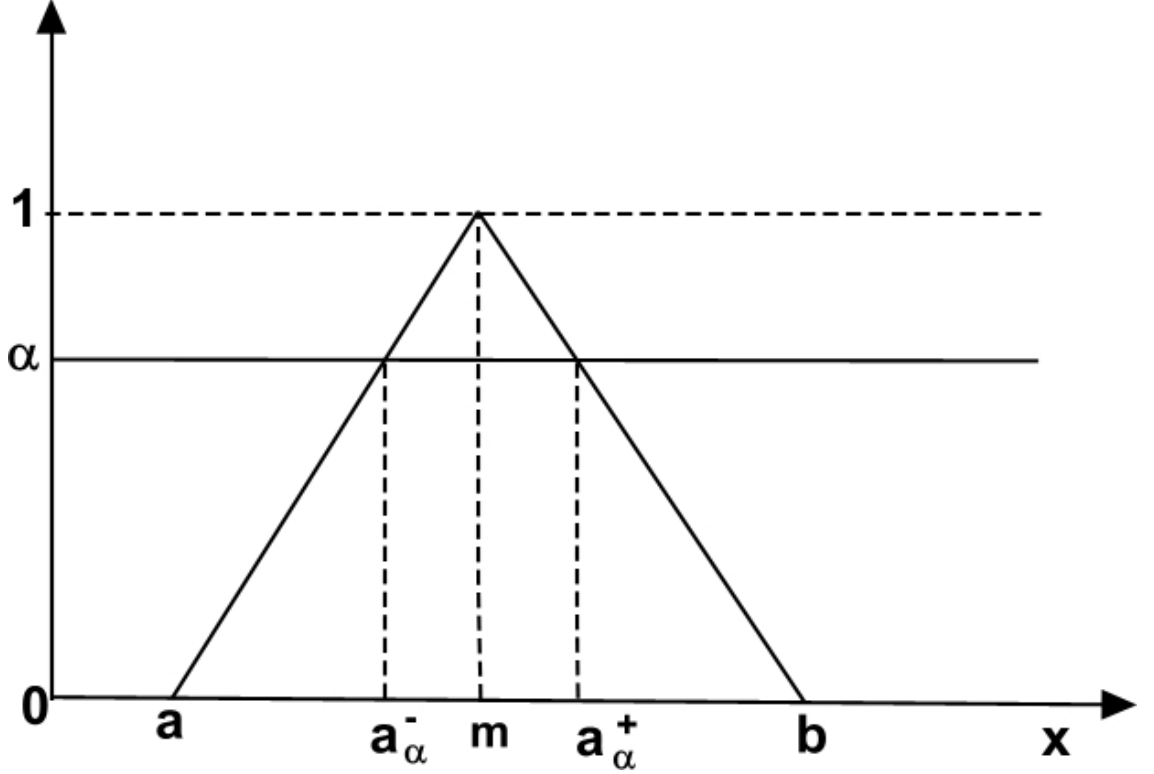
A^α ile gösterilen α kesme kümesi, X uzayında bulunan ve A kümesine aitlik derecesi α değerinden az olmayan elemanların oluşturduğu bir bulanık kümedir (Mert, 2003, s.28). Diğer bir ifadeyle, α kesim kümesi, verilen herhangi bir α değerine eşit veya daha büyük olan üyelik fonksiyonlarına ait elemanların oluşturduğu bir kümedir (Türe, 2006, s.12). Her farklı α değeri için yeni bir küme oluşur.

α kesme, bulanık bir sayıdan, bir değerler kümesi aralığı elde etmek için kullanılmaktadır (Günden, 2005, s.49). $\alpha=1$ olması durumunda sayı gerçel sayıya, $\alpha=0$ olması durumunda sayı tam bulanık sayıya dönüşmektedir. Bir bulanık alt kümenin α düzeyinde kesilmesi ile oluşan bulanık küme,

$$A_{-\alpha} = \left\{ x \in A \mid a_{-\alpha}(x) \geq \alpha \right\}$$

biçiminde ifade edilir.

Şekil 5’de bir bulanık alt kümenin α düzeyinde kesilmesi ile oluşmuş alt (a_α^-) ve üst sınır (a_α^+) değerleri görülmektedir. Üyelik fonksiyonu $\underline{A}_\alpha = [a_\alpha^-, a_\alpha^+]$ biçimindedir (Şen, 2004, s.62).



Şekil 5. Bulanık Sayı α Kesim Düzeyi

Şekil 4 ve Şekil 5 birlikte değerlendirildiğinde, bulanık kümenin alt sınır (a_α^-) ve üst sınır (a_α^+) değerleri aşağıdaki (14a) ve (14b) nolu formüller aracılığıyla belirlenir.

$$a_\alpha^- = a + \alpha(m - a) \quad (14a)$$

$$a_\alpha^+ = b - \alpha(b - m) \quad (14b)$$

3.2. Bulanık Veri Zarflama Analizi

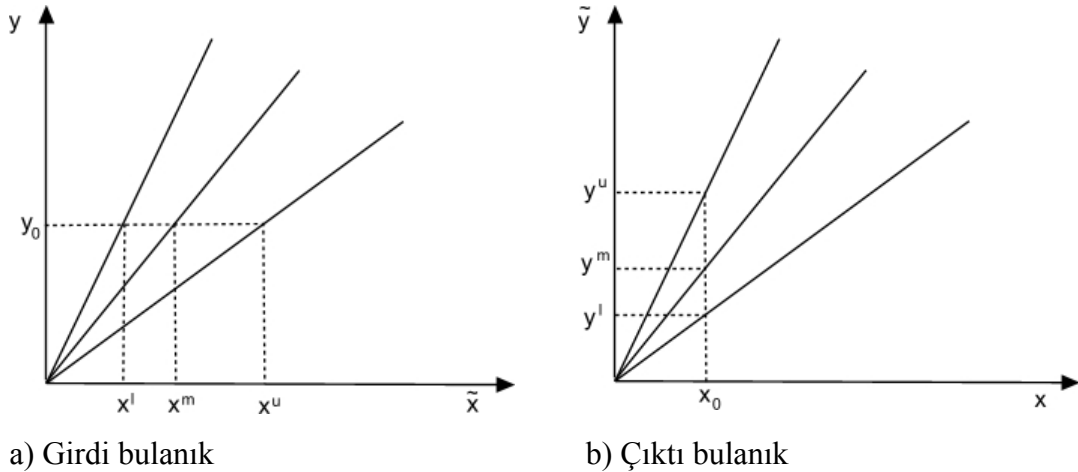
Klasik VZA¹⁵ yaklaşımıyla organizasyon veya eylemlerin performansının değerlendirilmesinde, girdi ve çıktı olarak kullanılacak değişkenlere ait verilerin kesin olarak bilinmesi gerekmektedir. Ancak; girdi veya çıktılarının her bir KVB için kesin olarak belirlenmesi çoğu durumda mümkün olmamaktadır. Ayrıca, klasik VZA’da bütün KVB’lerin homojen olduğu kabul edilmektedir. Ancak; bu kurallar, genellikle ihmal edilmekte ve uygulamada iki durumla karşılaşmaktadır. Birincisinde, kalitatif değişkenler zorunlu olarak dikkate alınmaktadır. İkincisinde ise, KVB’ler belirsiz değerlerdeki kontrol edilemeyen faktörler olsa bile homojen olarak dikkate alınmaktadır.

¹⁵ VZA metodolojisi kavramı ilerleyen bölümlerde Klasik VZA metodolojisi olarak adlandırılmaktadır.

Çoğu uygulamada, üretim süreçleri ve bunların aşamalarına yönelik girdi veya çıktı verileri kesin olarak ölçülmemekte, KVB'lerin değerleri tam olarak bilinen veya değeri yerine konulabilen değişkenlerle sınırlandırılarak bilgi eksikliği oluşturulmaktadır (Lertworasirikul ve diğerleri, 2003a, s.379; Maragos ve Despotis, 2004, s.656). Bu durum, veri hatalarına karşı oldukça duyarlı olan, özellikle VZA modelleri gibi sınır tipine dayanan modellerle yapılan değerlendirmeleri etkilemektedir (León ve diğerleri, 2003, s.407).

Klasik VZA'nın yukarıda belirtilen kısıtları bulanık kavramıyla giderilmeye çalışılmaktadır. Son zamanlarda VZA çalışmaları (Sengupta, 1992; Saati ve diğerleri, 2002, Zhu 2003, Tsaur ve diğerleri, 1999 gibi) bulanık verilerin, nasıl kesin veri haline getirileceği ve bulanık verilerin klasik VZA yapısına nasıl dâhil edileceği konusuna odaklanmıştır. Bulanık VZA modeli doğrusal değildir. Bulanık VZA modeli, veri, değişken değişiklikleri ve ölçek dönüşümleri ile bir doğrusal programlama eşitliğine dönüştürülür. Bu kapsamda klasik VZA modelinin bulanık versiyonları yaygın olarak kullanılmaktadır. Bulanık VZA problemlerinin çözümü için durulaştırma, α kesme kümesi ve bulanık sıralama gibi yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Bulanık VZA, birtakım eylemler veya organizasyonların çevresel belirsizlik altındaki performanslarını karşılaştıran bir araçtır (Lertworasirikul ve diğerleri, 2003b). Şekil 6'da tek girdi ve tek çıktı için bulanık CCR etkinlik sınırı verilmiştir. Şekil 6a'da y_0 çıktısını üretmek için kullanılan bulanık girdiler $\tilde{x} = (x^m, x^l, x^u)$, Şekil 6b'de ise x_0 girdisi ile üretilen bulanık çıktılara $\tilde{y} = (y^m, y^l, y^u)$ yönelik üretim sınırı görülmektedir (Saati ve diğerleri, 2002, s.258).



Şekil 6. Bulanık CCR'nin Etkinlik Sınırı

Bulanık sayıların tanımlanmasında üçgen, dikdörtgen, S tipi gibi farklı üyelik fonksiyonları kullanılmaktadır. Ancak; üçgen bulanık sayılar, bulanık VZA modellerinin tanımlanmasında diğerlerine göre, daha fazla önem kazanmıştır (Kim ve diğerleri, 1999; Kao ve Liu, 2000b; Guo ve Tanaka, 2001; Saati ve diğerleri, 2002; Zhu, 2003).

Üretim planları bulanık olarak ifade edildiğinde, teknik etkinliğin ölçülmesinde Zadeh (1965) tarafından önerilen uyumsuzluk ilkelerine dayanan bulanık matematik

programlama yaklaşımı ön plana çıkmaktadır. Bulanık matematik programlama yaklaşımı, üç aşamadan oluşmaktadır (Triantis ve Gird, 1998, s.86).

Birinci aşamada, belirsiz girdi ve çıktı değişkenler, tehlikesiz ve olanaksız sınırlar ve üyelik fonksiyonu açısından ifade edilir ve üretim fonksiyonundaki uygun üretim senaryoları derecelendirilerek gösterilir.

İkinci aşamada, bulanık girdi ve çıktı değişkenlerin her biri için üyelik fonksiyonu dikkate alınarak tehlikesiz ve olanaksız sınırlar belirlenir ve bunlar klasik VZA modelleri ile formüle edilir.

Üçüncü aşamada, üyelik fonksiyonunun farklı değerleri için teknik etkinlik değerleri hesaplanır.

Bulanık VZA problemlerini çözmek amacıyla çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Aşağıda Guo ve Tanaka (2001)'de sunulan bulanık dereceleme yaklaşımı, aralık verilere dayanan Despotis ve Smirlis (2002) ile Wang ve Diğerleri (2005)'nin yaklaşımlarına sırasıyla yer verilmiştir.

3.2.1. Bulanık Dereceleme (Guo ve Tanaka (2001)) Yaklaşımı¹⁶

İkinci bölümde, ayrıntıları verilen Charnes ve diğerleri (1978) tarafından önerilen CCR modelinin, matematiksel ifadesi aşağıda kısaca tanımlanmıştır.

$$\begin{aligned} \text{Maks}_{\mu, v} \quad & \mu^t y_0 & (15) \\ v^t x_0 & = 1 \\ \mu^t y_j & \leq v^t x_j \quad (j = 1, \dots, n) \\ \mu & \geq 0, \quad v \geq 0 \end{aligned}$$

Burada, j değerlendirilen KVB'ler (referans kümesini) ve n ise KVB sayısını göstermektedir. j 'inci KVB'nin pozitif girdi ve çıktı vektörleri $y_j = [y_{j1}, \dots, y_{js}]$ ve $x_j = [x_{j1}, \dots, x_{jm}]$ ile ifade edilmiştir. Sırasıyla s ve m , KVB'lerin çıktı ve girdi sayısıdır. Model (15)'de μ ve v sırasıyla y_i ve x_i 'nin katsayı vektörüdür. İndeks 0, değerlendirilen KVB'ni göstermektedir.

Bulanık veriler, (15) nolu CCR modeline dahil edilirse, aşağıda tanımlanan (16) nolu bulanık VZA modeline ulaşılır (Zhu, 2003, s.515; Guo ve Tanaka, 2001, s.152).

$$\begin{aligned} \text{Maks}_{\mu, v} \quad & \mu^t Y_0 & (16) \\ v^t X_0 & \approx \tilde{1} \\ \mu^t Y_j & \lesseqgtr v^t X_j \quad (j = 1, \dots, n) \\ \mu & \geq 0, \quad v \geq 0 \end{aligned}$$

X_0 ve Y_0 sınırlandırılmış veri, sıra gösteren veri, sınırlandırılmış oran veri formundaki bulanık verileri göstermektedir. (16) nolu modelde “ \approx ” işareti bulanıklığı belirtmektedir. (15) nolu modeldeki kesin girdi ve çıktı vektörü yerine, $X_j = (x_j, c_j)$ ve $Y_j = (y_j, d_j)$ konulursa, sırasıyla j 'inci KVB'nin m boyutlu bulanık girdi vektörü ve s boyutlu bulanık çıktı vektörü elde edilir. (15) nolu modeldeki eşit, daha büyük ve en büyük kesin çıktı ifadesi yerine (16) nolu modelde sırasıyla, hemen hemen eşit, hemen hemen daha büyük ve en büyük bulanık değişkenleri tanımlanmıştır. Ayrıca, (15) nolu

¹⁶ Bu başlığın hazırlanmasında (Guo ve Tanaka, 2001, s.149-160)'dan yararlanılmıştır.

modeldeki 1 değeri, bulanık \tilde{I} sayısına ($1=(1,e)$ ve $e < 1$) dönüştürülmüştür. Pozitif girdi ve çıktı değişkenler dikkate alındığı için ($x_j - c_j > 0$ ve $y_j - d_j > 0$) olduğu varsayılmıştır.

Yukarıdaki (16) nolu ifadede, bazı girdi ve çıktılarda bilinmeyen karar değişkenleri bulunduğu için doğrusal bir model değildir. Bu modelin doğrusal bir forma dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki tanımlarda, bulanık eşitsizliğin ($\mu' Y_j \leq \nu' X_j$), en büyük bulanık değişkenin ($\mu' Y_0$) ve bulanık eşitliğin ($\nu' X_0 \approx \tilde{I}$) doğrusal bir forma nasıl dönüştürüleceği açıklanmaktadır.

Tanım 1 : Bulanık doğrusal sistem; A bulanık kümesi, n boyutlu uzayda tanımlanan, n boyutlu bulanık vektör olarak adlandırılmış ve $A=[A_1, \dots, A_n]$ olarak sembolize edilmiştir. Bu kapsamda A_j simetrik üçgen bulanık vektörünün öğeleri aşağıdaki gibi gösterilir.

$$h_{A_j}(z_j) = \begin{cases} 1 - \frac{|z_j - a_j|}{c_j}, & a_j - c_j \leq z_j \leq a_j + c_j, \quad c_j > 0, \\ 0 & \text{Aksi durumda} \end{cases} \quad (17)$$

Üyelik fonksiyonu $h_A(z) = h_{A_1}(z_1) \wedge h_{A_2}(z_2) \wedge \dots \wedge h_{A_n}(z_n)$ 'dir¹⁷.

Burada a_j ve c_j , A_j yayının orta (center) noktasıdır ve $z = [z_1, \dots, z_n]$ 'dir. A basit olarak, (a, c) orta vektörü ve yayılım (spread) vektörünü sembolize etmektedir. Buradan $a = [a_1, \dots, a_n]$ ve $c = [c_1, \dots, c_n]$ olur. Verilen simetrik üçgen bulanık vektörü $A = (a, c)$, bulanık doğrusal sistem ilkeleriyle genişletilirse, $Y = A_1 x_1 + \dots + A_n x_n$ olur ve simetrik üçgen bulanık değişkenler aşağıdaki gibi gösterilir.

$Y = (x' a | x' c)$ 'dir. Burada $x' = [x_1, \dots, x_n]$ 'dir.

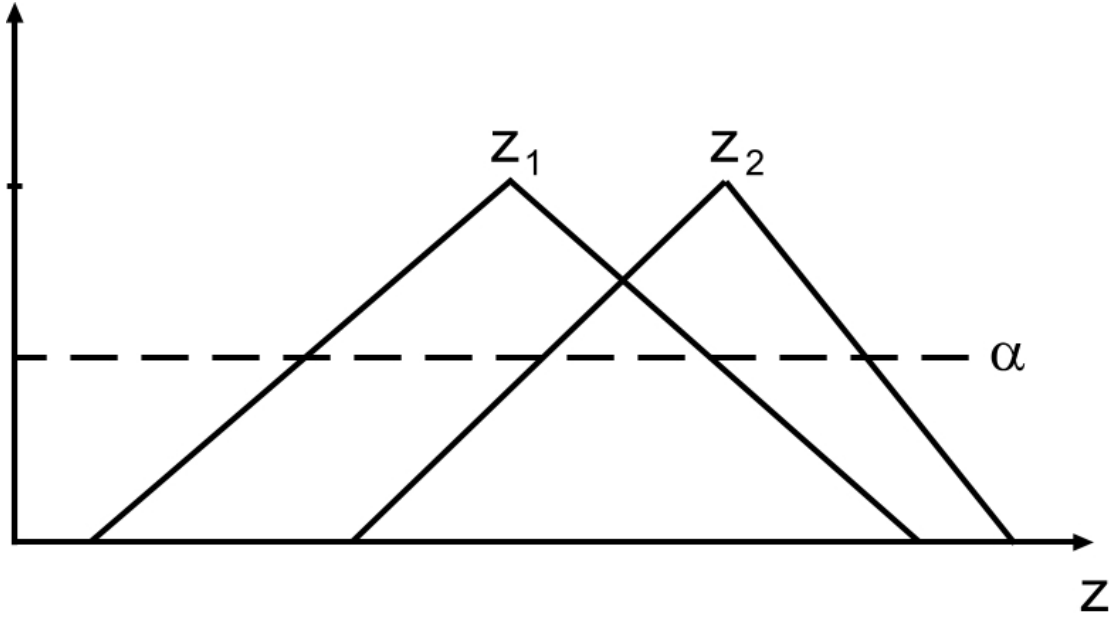
Tanım 2 : İki simetrik üçgen bulanık değişken ($Z_1 = (z_1, w_1)$ ve $Z_2 = (z_2, w_2)$) olup, bunların arasındaki ilişki $Z_1 \approx Z_2$, aşağıdaki eşitsizlik aracılığıyla açıklanır. Burada $0 \leq \alpha \leq 1$ karar vericiler tarafından belirlenen bir olasılık düzeyinde tanımlanmıştır. Şekil 7'de bulanıklık (\approx) ile açıklanmıştır.

$$z_1 - (1 - \alpha)w_1 \leq z_2 - (1 - \alpha)w_2 \quad (18)$$

$$z_1 + (1 - \alpha)w_1 \leq z_2 + (1 - \alpha)w_2 \quad (19)$$

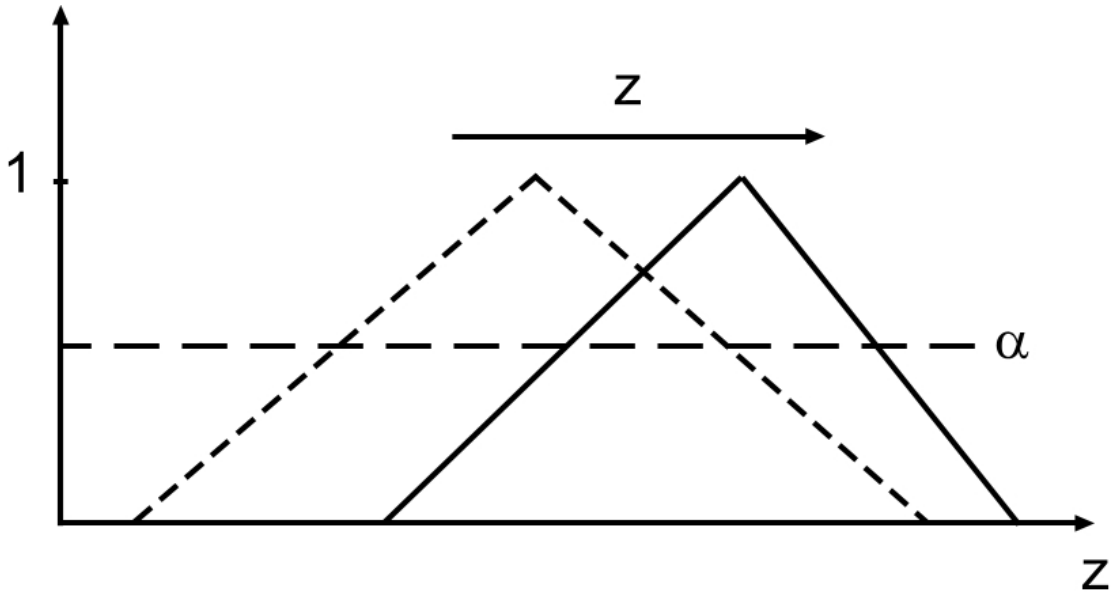
Şekil 7'de bulanıklık (\approx); α düzeyindeki Z_1 ve Z_2 bulanık değişkenler kümesinin bitiş noktasının karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir. Buna göre, (18) ve (19) nolu ifade α olasılık düzeyinde tutulursa, her hangi bir olasılık, k ($\alpha \leq k \leq 1$) düzeyinde yer alır. Diğer bir ifadeyle, (18) ve (19) nolu koşullar, Şekil 7'de Z_1 aralığındaki en küçük ve en büyük değerlerin belirli bir α düzeyinde sırasıyla Z_2 'deki karşılıklarına eşit veya onlardan küçük olmasını gerektirir (Altunal, 2006, s.43).

¹⁷ \wedge işareti, bulanık kümelerde kesişim anlamına gelmektedir.



Şekil 7. Bulanık Eşitsizliğin Tanımı

Tanım 3 : En büyük bulanık değişken $Z = (z, w)$ Şekil 8’de gösterildiği gibi, aynı zamanda en büyük $z - (1 - \alpha)w$ ve $z + (1 - \alpha)w$ olarak açıklanabilir.



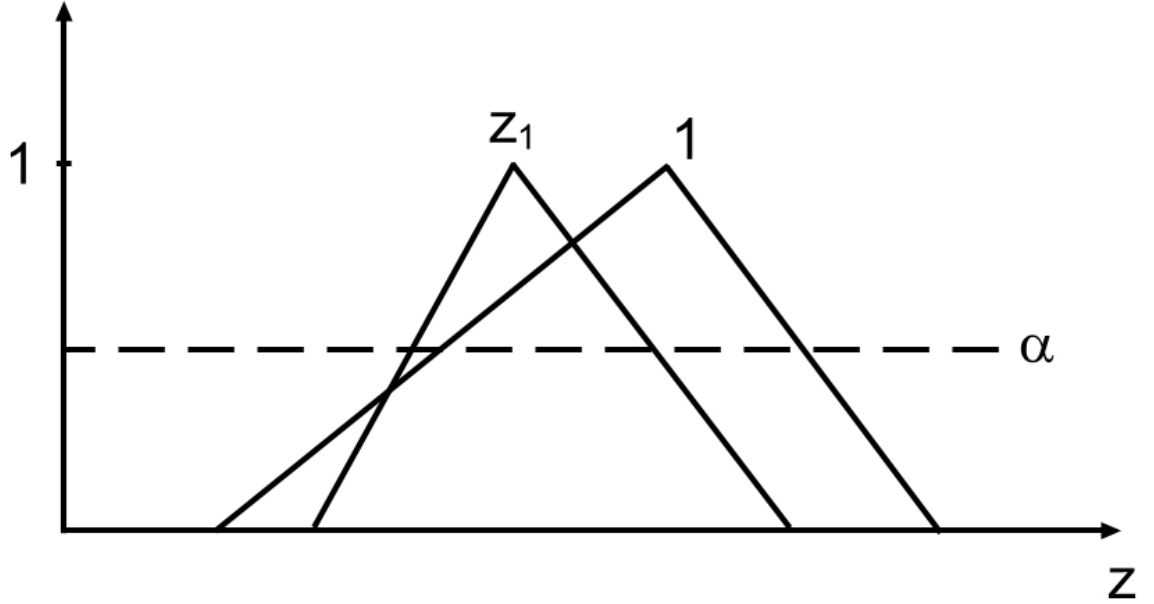
Şekil 8. En Büyük Bulanık Sayının Tanımı

Bazı uyuşma sorunlarını çözmek için ağırlık fonksiyonu $\lambda_1(z - (1 - \alpha)w) + \lambda_2(z + (1 - \alpha)w)$ geliştirilmiştir. Burada $\lambda_1 \geq 0$ ve $\lambda_2 \geq 0$, α düzeyinde Z kümesinin sağ ve sol bitiş noktalarının ağırlığı olup, $\lambda_1 + \lambda_2 = 1$ ’dir. En kötü durum dikkate alındığında, $\lambda_1 = 1$ en büyük kötümser fikir Z olarak alınır. Buna karşılık en iyi durum dikkate alındığında, $\lambda_2 = 1$ en büyük iyimser fikir olarak alınır. Guo ve Tanaka (2001)’de $\lambda_1 = 1$ olarak dikkate alınmıştır.

$$\text{Maks } (z - (1 - \alpha)w) \quad (20)$$

Tanım 4 : $v'X_0 \approx \tilde{1}$ ilişkisi, (15) nolu modeldeki $v'x_0 = 1$ gibi benzer bir rol oynar. Kesin girdi vektörü x_0 , CCR modelinde X_0 bulanık vektörü olur. $v'x_0 = 1$ genişletilerek $v'X_0 \approx \tilde{1}$ 'e dönüştürülür. Burada $\tilde{1} = (1, e)$, karar vericiler tarafından verilen bulanık bütünlüktür. Kesin durumdan farklı olarak, v vektörü $v'x_0 = 1$ eşitliğinden bulunmuştur. $v'X_0 \approx \tilde{1}$ eşitliğinden v vektörü her zaman bulunmayabilir. Bulunan v formülde yerine koyulduğunda sonuç, yaklaşık olarak 1'e eşit olur ($v'x_0 = \tilde{1}$). Bu durum, basitçe $v'X_0 \approx \tilde{1}$ olarak ifade edilir.

Tanım 3 dikkate alındığında $v'X_0$, üst sınır kısıtı $v'X_0 < \tilde{1}$ olarak dikkate alındığında $v'X_0 \approx \tilde{1}$ 'i tatmin eder. Bu da $v'X_0$ 'ın α kesim kümesinin sol bitiş noktası olup $\tilde{1}$, $v'X_0$ 'ın sağ bitiş noktasıyla olabildiğince örtüşür. Fakat Şekil 9'da gösterilen $\tilde{1}$ α kesim kümesinden daha büyük değildir. Şekil 9'da en geniş yayılıma sahip $v'c_0$ ve bulanık sayı $\tilde{1}$ ile aynı sol bitiş noktalı olan z_1 'i belirlemek modelin amacıdır.



Şekil 9. $Z \approx \tilde{1}$ İfadesinin Tanımı

Bu yüzden v problemini bulmak için $v'X_0 \approx \tilde{1}$ (Örneğin; $Z = (v'x_0, v'c_0) \approx \tilde{1}$), (16) ve (17) nolu formülasyonlar dikkate alınarak izleyen optimizasyon problemine dönüştürülebilir.

$$\text{Maks } v'c_0 \quad (21)$$

$$v'x_0 - (1 - \alpha)v'c_0 = 1 - (1 - \alpha)e$$

$$v'x_0 + (1 - \alpha)v'c_0 = 1 + (1 - \alpha)e$$

$$v \geq 0$$

(21) nolu formül $v'X_0 \leq \tilde{1}$ kısıtı aracılığıyla $v'c_0$ 'ın en büyük dağılımı ve aynı sol bitiş noktası α kesme kümesinde $\tilde{1}$ bulanık sayılardan biri olarak $Z = v'X_0$ 'nun öğrenilmesinde kullanılır. (21) nolu formülden sağlanan v , v^* sembolü ile gösterilmiştir.

Buraya kadar sıralanan formüller dikkate alındığında, doğrusal programlama probleminin birincil amaç fonksiyonu ve ikincil amaç fonksiyonu aşağıdaki biçime dönüşür.

$$\begin{aligned}
& \text{Maks}_{\mu, v} \quad \mu^t y_0 - (1-\alpha)\mu^t d_0 & (22) \\
& \text{Maks}_v \quad v^t c_0 \\
& v^t x_0 - (1-\alpha)v^t c_0 = 1 - (1-\alpha)e \\
& v^t x_0 + (1-\alpha)v^t c_0 \leq 1 + (1-\alpha)e \\
& v \geq 0 \\
& \mu^t y_j + (1-\alpha)\mu^t d_j \leq v^t x_j + (1-\alpha)v^t c_j \\
& \mu^t y_j - (1-\alpha)\mu^t d_j \leq v^t x_j - (1-\alpha)v^t c_j \quad (j=1, \dots, n) \\
& \mu \geq 0
\end{aligned}$$

Dikkate edilirse, (21) nolu optimizasyon problemi, v sağlandığında (22) nolu formülü içine alır. Öyleki $v^t X_0 \approx \tilde{1}$. $c_i = 0$, $d_i = 0$ ve $e = 0$ olduğunda (22) nolu bulanık VZA, CCR modeli haline dönüşür. Bu durum, (22) nolu modelin daha genel bir tarzda KVB'lerin etkinliğini değerlendirebileceği anlamına gelir. Bunun içinde kesin, bulanık ve hibrit girdi ve çıktılar homojen olarak işlenebilir. Bu kapsamda aşağıdaki Teoremler kurulabilir.

Teorem 1 : (20) nolu modelde bir optimal çözüm varsa, (22) nolu modelde de bir optimal çözüm bulunur.

Teorem 2 : (21) nolu modelde $\text{Maks}_{x_{01}, \dots, x_{0s}} \frac{c_{01}}{x_{01}}, \dots, \frac{c_{0s}}{x_{0s}} \leq e$ ise, optimal çözüm v daima bulunur.

(22) nolu optimizasyon probleminde e , ($e = \text{Maks}_{j=1, \dots, n} (\text{Maks}_{k=1, \dots, s} c_{jk} / x_{jk})$) ve (21) nolu amaç fonksiyonunun optimal değeri g_0 olarak alınır, (22) nolu optimizasyon probleminin doğrusal programlama formu aşağıdaki gibi yazılabilir. Bu durumda, (23) nolu formülden sağlanan herhangi bir KVB'nin bulanık etkinliğinin merkezi 1'den büyük değildir.

$$\begin{aligned}
& \text{Maks}_{\mu, v} \quad \mu^t y_0 - (1-\alpha)\mu^t d_0 & (23) \\
& v^t c_0 \geq g_0 \\
& v^t x_0 - (1-\alpha)v^t c_0 = 1 - (1-\alpha)e \\
& v^t x_0 + (1-\alpha)v^t c_0 \leq 1 + (1-\alpha)e \\
& \mu^t y_j - (1-\alpha)\mu^t d_j \leq v^t x_j - (1-\alpha)v^t c_j \\
& \mu^t y_j + (1-\alpha)\mu^t d_j \leq v^t x_j + (1-\alpha)v^t c_j \quad (j=1, \dots, n) \\
& \mu \geq 0, v \geq 0
\end{aligned}$$

Tanım 5 : Simetrik üçgen bulanık girdi $X_0 = (x_0, c_0)$ ve çıktı vektörüne $Y_0 = (y_0, d_0)$ sahip KVB'nin bulanık etkinliği, simetrik olmayan üçgen bulanık sayı $E = (w_1, \eta, w_r)$ ile tanımlanır.

$$\eta = \frac{\mu^* y_0}{v^* x_0}, \quad w_1 = \eta - \frac{\mu^* (y_0 - d_0(1-\alpha))}{v^* (x_0 - c_0(1-\alpha))}, \quad w_r = \frac{\mu^* (y_0 - d_0(1-\alpha))}{v^* (x_0 - c_0(1-\alpha))} - \eta$$

Burada, v^* ve μ^* (23) nolu formülün katsayılar vektöründen sağlanmıştır. (w_1, w_r ve η), E bulanık etkinliğinin sol, sağ yayılımı ve merkezidir. Böylece insan düşünce

yapısına çok yakın olan bulanık sayılar ile karakterize edilen KVB'lerin girdi ve çıktıların belirsizliği, değerlendirilen etkinliğin belirsizliği biçimine dönüştürülmektedir.

Tanım 6 : α olasılık düzeyi için $\eta + w_r \geq 1$ olan bir KVB, α olasılıklı D etkin KVB olarak adlandırılır. Diğer taraftan α olasılık düzeyi için $\eta + w_r < 1$ olan bir KVB, α olasılıklı D etkin olmayan KVB olarak adlandırılır. KVB'lerin PD kümesi α olasılıklı baskın olmayan küme olarak adlandırılır ve S_α olarak gösterilir. CCR model $\alpha=1$ durumunda, α olasılıklı D etkin KVB'ler ve α olasılıklı D etkin olmayan KVB'ler, klasik D etkin KVB'ler ve D etkin olmayan KVB'ler bulunur.

3.2.2. Aralık Verilerin VZA Modellerine Yansıtılması

Kesin olmayan veya eksik verilerle ilgili olarak, aralık VZA modellerinin kapasitesini geliştirmek amacıyla, bulanık veriler, Zimmermann (1991)'nin α kesme kümeleri kuralı kullanılarak aralık verilere dönüştürülmektedir. Bu kapsamda, \tilde{X}_{ij} girdileri ve \tilde{Y}_{ik} çıktıları, $\mu_{\tilde{x}_{ij}}$ ve $\mu_{\tilde{y}_{ij}}$ üyelik fonksiyonu ile sunulan bulanık verileri, $S(\tilde{x}_{ij})$ ve $S(\tilde{y}_{ij})$, \tilde{x}_{ij} ve \tilde{y}_{ij} 'nin desteğini ifade ederse, \tilde{X}_{ij} ve \tilde{Y}_{ik} 'nin α kesmesi aşağıdaki gibi tanımlanır (Kao ve Liu, 2000b, s.898).

$$\begin{aligned} (X_{ij})_\alpha &= \{x_{ij} \in S(\tilde{X}_{ij}) \mid \mu_{\tilde{x}_{ij}}(x_{ij}) \geq \alpha\} = [x_{ij}^L, x_{ij}^U] \\ &= \left[\text{Min} \{x_{ij} \in S(\tilde{X}_{ij}) \mid \mu_{\tilde{x}_{ij}}(x_{ij}) \geq \alpha\}, \text{Maks} \{x_{ij} \in S(\tilde{X}_{ij}) \mid \mu_{\tilde{x}_{ij}}(x_{ij}) \geq \alpha\} \right] \end{aligned} \quad (24a)$$

$$\begin{aligned} (Y_{ik})_\alpha &= \{y_{ij} \in S(\tilde{Y}_{ik}) \mid \mu_{\tilde{y}_{ik}}(y_{ij}) \geq \alpha\} = [y_{ij}^L, y_{ij}^U] \\ &= \left[\text{Min} \{y_{ij} \in S(\tilde{Y}_{ik}) \mid \mu_{\tilde{y}_{ik}}(y_{ij}) \geq \alpha\}, \text{Maks} \{y_{ij} \in S(\tilde{Y}_{ik}) \mid \mu_{\tilde{y}_{ik}}(y_{ij}) \geq \alpha\} \right] \end{aligned} \quad (24b)$$

Burada $0 < \alpha \leq 1$ olup, α farklı düzeylerde (Örneğin; $\mu = 0, 0,2, 0,4, \dots, 1$ gibi) ayarlanarak, bulanık veriler $\{(x_{ij})_\alpha \mid 0 < \alpha \leq 1\}$ ve $\{(y_{ij})_\alpha \mid 0 < \alpha \leq 1\}$ olarak farklı α kesme kümelerine dönüştürülür. En geniş girdi ve çıktı aralıkları $(x_{ij})_0 = \{x_{ij} \in S(\tilde{x}_{ij}) \mid \mu_{\tilde{x}_{ij}}(x_{ij}) > 0\} = [x_{ij}^L, x_{ij}^U]$ ve $(y_{ij})_0 = \{y_{ij} \in S(\tilde{y}_{ij}) \mid \mu_{\tilde{y}_{ij}}(y_{ij}) > 0\} = [y_{ij}^L, y_{ij}^U]$ olur. Burada $x_{ij}^L, x_{ij}^U, y_{ij}^L$ ve y_{ij}^U bulanık verileri, \tilde{x}_{ij} ve \tilde{y}_{ij} 'nin alt ve üst sınırlarıdır. Üretim sınırı açık bir şekilde veri aralıkları $[x_{ij}^L, x_{ij}^U]$ ve $[y_{ij}^L, y_{ij}^U]$ ($i=1, \dots, m; j=1, \dots, n; r=1, \dots, s$) aracılığıyla belirlenir. α kesme kümelerinde, girdi ve çıktı veriler $(x_{ij})_\alpha = [(x_{ij})_\alpha^L, (x_{ij})_\alpha^U]$ ve $(y_{ij})_\alpha = [(y_{ij})_\alpha^L, (y_{ij})_\alpha^U]$ özdeş üretim sınırı kullanılarak ölçülür (Wang ve diğerleri 2005, s.360).

Aralık verilerin VZA modellerine yansıtılmasında, en iyi ve/veya en kötü gözlem değerleri dikkate alınarak iyimser, kötümser gibi bakış açıları geliştirilmiştir. İlerleyen başlıklarda Despotis ve Smirlis (2002) ve Wang ve diğerleri (2005) tarafından aralık verilerin VZA modellerinde kullanımına yönelik geliştirilen iki farklı yaklaşımın ayrıntıları verilmiştir.

3.2.2.1. Despotis ve Smirlis (2002) Yaklaşımı¹⁸

n KVB'nin değerlendirildiği ve her bir KVB'nin m farklı miktarda girdi tüketerek, s farklı çıktı ürettiği varsayalım. KVB _{j} ($j=1,2,\dots,n$) için $X_j = \{x_{ij}\}$ girdileri ($i=1,2,\dots,m$) ve $Y_j = \{y_{rj}\}$ çıktıları ($r=1,2,\dots,s$) ifade ettiği; girdi x_{ij} ve çıktı y_{rj} , verilerinin belirsizlik nedeniyle tam olarak sağlanamadığı kabul edilsin. Burada, girdi ve çıktı düzeyinin tam olarak bilinmediği, girdi $x_{ij} \in [x_{ij}^L, x_{ij}^U]$ ve çıktı $y_{rj} \in [y_{rj}^L, y_{rj}^U]$ verilerin alt ve üst aralık sınırlarda ve $x_{ij}^L > 0$ $y_{rj}^L > 0$ şartlarını karşıladığı bilinsin. Böyle bir belirsizlik durumunda, her bir KVB için etkinlik aralığını veren CCR modeli aşağıdaki gibi kurulabilir.

$$\text{Maks } h_{j_0} = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0} \quad (25)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0} = 1,$$

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

$$u_r, v_j \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

Öncelikle, x_{ij} ve y_{rj} değişkenlerine aşağıdaki dönüşüm uygulanarak (25) nolu model doğrusal hale dönüştürülür.

$$x_{ij} = x_{ij}^L + s_{ij}(x_{ij}^U - x_{ij}^L), \quad i=1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n; \quad 0 \leq s_{ij} \leq 1 \quad (26a)$$

$$y_{rj} = y_{rj}^L + t_{rj}(y_{rj}^U - y_{rj}^L), \quad r=1,2,\dots,s; \quad j=1,2,\dots,n; \quad 0 \leq t_{rj} \leq 1 \quad (26b)$$

Formül (26a) ve (26b)'deki dönüşümler ile (25) nolu model'deki x_{ij} ve y_{rj} değişkenleri, girdi ve çıktı düzeyi sınırlandırılmış aralıklarda ($[x_{ij}^L, x_{ij}^U]$ ve $[y_{rj}^L, y_{rj}^U]$) yeni değişkenlerle, (s_{ij} ve t_{rj}) olarak tanımlanmıştır. Ancak; girdiler ($v_i s_{ij}$) ve çıktılar ($u_r t_{rj}$) için üretilen yeni değişkenlerden dolayı, (25) nolu model doğrusal değildir. Bunların yerine yeni değişkenler ($q_{ij} = v_i s_{ij}$ ve $p_{rj} = u_r t_{rj}$) tanımlanırsa, (25) nolu modelin j KVB için ağırlıklandırılmış girdiler toplamı (27a) nolu formu alır. (27a) nolu formülasyonda q_{ij} değişkeni $0 \leq q_{ij} \leq v_i$ aralığındadır. Çünkü, her i ve j için $v_i \geq \varepsilon$ ve $0 \leq s_{ij} \leq 1$ ile $s_{ij} = q_{ij} / v_i$ 'dir. Benzer biçimde j KVB için ağırlıklandırılmış çıktılar toplamı (27b) nolu formu alır. (27b) nolu formülasyonda her r ve j için $0 \leq p_{rj} \leq u_r$ 'dir.

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} = \sum_{i=1}^m v_i [x_{ij}^L + s_{ij}(x_{ij}^U - x_{ij}^L)] = \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L + v_i s_{ij}(x_{ij}^U - x_{ij}^L) = \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L + q_{ij}(x_{ij}^U - x_{ij}^L) \quad (27a)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} = \sum_{r=1}^s u_r [y_{rj}^L + t_{rj}(y_{rj}^U - y_{rj}^L)] = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L + u_r t_{rj}(y_{rj}^U - y_{rj}^L) = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L + p_{rj}(y_{rj}^U - y_{rj}^L) \quad (27b)$$

(25) nolu model, (27a) ve (27b) ifadeleri yardımıyla aşağıdaki (28) nolu doğrusal programlama eşitliğine dönüşür.

¹⁸ Bu başlığın hazırlanmasında (Despotis ve Smirlis, 2002, s :24- 36)'dan yararlanılmıştır.

$$\text{Maks } h_{j_0} = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^L + p_{rj_0} (y_{rj_0}^U - y_{rj_0}^L) \quad (28)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^L + q_{ij_0} (x_{ij_0}^U - x_{ij_0}^L) = 1,$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L + p_{rj} (y_{rj}^U - y_{rj}^L) - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L + q_{ij} (x_{ij}^U - x_{ij}^L) \leq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

$$p_{rj} - u_r \leq 0, \quad r = 1, \dots, s; \quad j = 1, \dots, n$$

$$q_{ij} - v_i \leq 0, \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

$$p_{rj} \geq 0, \quad q_{ij} \geq 0 \quad \forall r, i, j$$

(28) nolu modeldeki KVB_{j₀} için (h_{j_0}) aracılığıyla elde edilen etkinlik skoru, sınırlandırılmış aralıklarda elde edilmiştir. Bu dönüşüm bir aralık veri kümesinde KVB_{j₀}'dan sağlanan pozitif etkinlik skorlarının üst ve alt sınırlarını tanımlamaktadır. Aşağıdaki kesin veriye dayanan VZA modeli, KVB_{j₀} için etkinliğin alt ve üst sınırlarını verir.

Etkinlik aralığının üst sınırı :

$$\text{Maks } H_{j_0}^U = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^U$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^L = 1, \quad (29a)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^U - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^L \leq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^U \leq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad j \neq j_0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

Etkinlik aralığının alt sınırı :

$$\text{Maks } H_{j_0}^L = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^L$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^U = 1, \quad (29b)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^L - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^U \leq 0$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^U - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L \leq 0 \quad j = 1, \dots, n; \quad j \neq j_0$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

(29a) ve (29b) nolu VZA modellerinin alt ve üst sınırları için kullanılan veri kümeleri birbirinden farklı olup, (29a) nolu model üst sınırları, (29b) nolu model ise alt sınırları referans almaktadır. $H_{j_0}^U$ ve $H_{j_0}^L$ en uygun ve uygun olmayan durumlar altında KVB₀ için en iyi olası göreceli etkinliği vermektedir.

(29a) nolu modelde girdi ve çıktıların düzeyi, diğer birimlere karşıt olarak değerlendirilen KVB_{j₀} lehine uyarlanmıştır. Değerlendirilen birimler için girdiler aralıkların alt sınırlarında ve çıktılar aralıkların üst sınırlarında; diğer birimler için ise girdiler üst sınırlarda ve çıktılar da alt sınırlarda kullanılmaktadır. Bu durumda (29a) nolu model, KVB_{j₀} aracılığıyla en iyi olasılık durumunda olanaklı etkinlik skorlarının üst sınırını vermektedir.

(29b) nolu model, (29a) nolu modelin aksine, girdi ve çıktıların düzeyi değerlendirilen KVB_{j₀} için uygun olmayacak biçimde ve diğer birimlerin lehine düzenlenmiştir. KVB_{j₀} için girdiler üst sınırlarda ve çıktılar alt sınırlarda; diğer birimler için girdiler alt sınırlarda ve çıktılar üst sınırlarda kullanılmaktadır. Bu durumda (29b) nolu model, KVB_{j₀} aracılığıyla en iyi olasılık durumunda olanaklı etkinlik skorlarının alt sınırını vermektedir. (28) ve (29b) nolu model, her bir birim için [$h_{j_0}^L, h_{j_0}^U$] sınırlandırılmış aralıkta dikkate alındığından dolayı, olanaklı etkinlik skorları en iyi durum için en kötünden sağlanır.

Diğer bir ifadeyle, her hangi bir α düzeyinde KVB₀ için iyimser durumda, girdi ve çıktı aralıkları için en küçük girdiler ve buna karşılık en büyük çıktılar kullanılır.

Ancak; diğer KVB'ler için en büyük girdiler ve en küçük çıktılar kullanılır. Kötümser durumda ise, her hangi bir α düzeyinde KVB_0 için, girdi ve çıktı aralıkları olarak en büyük girdiler ve buna karşılık en küçük çıktılar kullanılır. Kötümser durumda, diğer KVB'ler için en küçük girdiler ve en büyük çıktılar kullanılır. Bir α düzeyinde iyimser ve kötümser durumların çözümü, KVB_0 için uygun etkinlik aralığını verir. Bu yöntemde KVB_0 alt ve üst sınır durumu olmak üzere iki bulanık etkinliğe sahiptir (Altunal, 2006, s.48).

3.2.2.2. Wang ve Diğerleri (2005) Yaklaşımı¹⁹

Farklı KVB'lerin etkinliğini ölçmek için yeni bir aralık VZA model çifti geliştirilebilir.

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

KVB_j 'nin etkinliği, aralık veri kurallarındaki işlemlere göre,

$$\theta_j = \frac{\sum_{r=1}^s u_r [y_{rj}^L, y_{rj}^U]}{\sum_{i=1}^m v_i [x_{ij}^L, x_{ij}^U]} = \frac{\left[\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L, \sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^U \right]}{\left[\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L, \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^U \right]} = \left[\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L}, \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^U} \right], \quad (j = 1, \dots, n)$$

eşitliği oluşur. Burada θ_j bir aralık sayı olarak $[\theta_j^L, \theta_j^U]$ biçiminde gösterilebilir.

$$\theta_j = [\theta_j^L, \theta_j^U] = \left[\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L}, \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^U} \right] \subseteq (0,1], \quad j = 1, \dots, n$$

ve bu durumda,

$$\theta_{rj}^U = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^U}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L} \leq 1 \quad \text{ve} \quad \theta_{rj}^L = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^U} > 0, \quad j = 1, \dots, n$$

olur. Bu durumda, KVB_0 'ın alt ve üst sınırlarının etkinliğini ölçmek amacıyla aşağıdaki kesirli programlama model çifti kullanılabilir.

Etkinlik aralığının üst sınırı :

$$\text{Maks } \theta_{j0}^U = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj0}^U}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0}^L} \quad (30a)$$

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

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

Etkinlik aralığının alt sınırı :

$$\text{Maks } \theta_{j0}^L = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj0}^L}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0}^U} \quad (30b)$$

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

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

¹⁹ Bu başlığın hazırlanmasında (Wang ve diğerleri, 2005, s :347-370)'den yararlanılmıştır.

(30a) nolu model üretim sınırını belirtir. (30b) nolu model ise her bir KVB'nin en alt sınır etkinliğini ölçmek için bir karşılaştırma aracı olarak üretim sınırını kullanır. Bu yüzden $\theta_{j_0}^L$ ve $\theta_{j_0}^U$ 'nin anlamı Despotis ve Smirlis (2002)'deki (29a) ve (29b) nolu modellerdeki $H_{j_0}^L$ ve $H_{j_0}^U$ 'nin anlamından farklıdır.

(30a) ve (30b) nolu modellere Charnes-Cooper dönüşümü uygulandığında aşağıdaki doğrusal programa eşitliği elde edilir.

Etkinlik aralığının üst sınırı :

$$\text{Maks } \theta_{j_0}^U = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^U \quad (31a)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^L = 1$$

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

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

Etkinlik aralığının alt sınırı :

$$\text{Maks } \theta_{j_0}^L = \sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^L \quad (31b)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^U = 1$$

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

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

(31a) nolu modeldeki $\theta_{j_0}^U$, bütün KVB'ler en iyi üretim etkinliği durumunda iken, KVB_0 aracılığıyla ulaşılan en iyi olası göreceli etkinliği vermektedir. Buna karşılık (31b) nolu modeldeki $\theta_{j_0}^L$, KVB_0 'ın en iyi olası göreceli etkinliğinin en alt sınırını ifade etmektedir. Bu durumda $[\theta_{j_0}^L, \theta_{j_0}^U]$ olası en iyi göreceli etkinlik aralığını oluşturmaktadır.

(30) ve (31) nolu modellerdeki KVB'lerin etkinliğini ölçmek için kullanılan kısıt kümesi ile, $[x_{ij}^L, y_{ij}^U]$ veri kümesinden oluşanlar tamamen benzerdir. Bununla birlikte, KVB_0 'ın en iyi ve en kötü üretim aktiviteleri, (30b) nolu modelin kısıtlar kümesinde ve amaç fonksiyonunda görülmektedir. Üretim sınırı, n adet KVB'nin en kötü üretim aktivitelerine bakılmaksızın en iyi üretim aktiviteleri aracılığıyla belirlenir. KVB_0 için aynı modelde, iki farklı verinin kullanılma nedeni aşağıda açıklanmıştır (Wang ve diğerleri 2005, s.354).

i) (30b) nolu modelde $\theta_{j_0}^L$, diğer $(n-1)$ KVB ile ilgili değil aynı zamanda, KVB_0 'ın en iyi üretim aktivitesiyle de ilgilidir. KVB_0 'ın en iyi üretim aktivitesi referans kümenin belirlenmesinde rol oynar. Burada KVB_0 , en iyi ve en kötü üretim aktivitelerinin çakışması olarak anlaşılmalıdır. Bir aralık sayı $A = [a^L, a^U]$, $x = \lambda a^L + (1-\lambda)a^U$ ($a \leq \lambda \leq 1$) olarak ifade edilirse, buradaki ifade $x = a^L$ ve $x = a^U$ 'nin aynı anda olduğu anlamına gelmez.

ii) KVB'_0 , KVB_0 'ın üst sınır girdileri tükettiği ve KVB_0 'ın en alt sınır çıktıları ürettiği sanal bir KVB olsun. KVB_0 'ın en iyi göreceli etkinliği bu yüzden KVB_0 'ın en alt sınır etkinliğini nitelendirmede kullanılır. Buna göre (30b) nolu model $(n+1)$ KVB'_0 kullanarak KVB'nin değerlendirilmesinde klasik VZA modeli olarak dikkate alınır. Burada, KVB_i ($i=1, \dots, n$) en çok çıktıyı üretirken en az girdiyi tüketir. Bu durumda, KVB'_0 'ın etkinliği 1'den daha az olur. Bu nedenle KVB_0 , KVB'_0 'ın referans KVB'si olabilir.

iii) Üretim sınırı, n KVB'nin en kötü üretim aktivitelerine bakılmaksızın, en iyi üretim aktiviteleri aracılığıyla belirlenir. KVB_0 'ın en iyi üretim aktivitesi modelden çıkartılırsa, üretim sınırı değişir.

3.2.3. Etkinlik Aralıklarının Sıralanması ve Karşılaştırılması

Aralık etkinlik sonuçlarının bulunması işlemlerinde olduğu gibi, aralık verilere dayanan etkinlik sonuçlarının yorumlanmasında da iki farklı yaklaşıma rastlanmıştır. Bunlar Dayanıklılık İndeksi (Despotis ve Smirlis (2002)) ve Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı (Wang ve diğerleri (2005))'dır. Bu iki yaklaşımın ayrıntıları aşağıdaki başlıklarda sunulmuştur.

3.2.3.1. Dayanıklılık İndeksi

Bir aralık veri kümesinde, birden fazla KVB etkin olabilmektedir. Bu yüzden etkin birimleri ayırmak amacıyla, birimlerin etkinlik skorları 3 alt kümede sınıflandırılır.

$$E^{++} = \{j \in J / h_i^L = 1\} \quad (32)$$

$$E^+ = \{j \in J / h_i^L < 1 \text{ ve } h_i^* = 1\}$$

$$E^- = \{j \in J / h_i^* < 1\}$$

Burada J birimler kümesini $(1, \dots, n)$ destekler. E^- kümesi, etkin olmayan birimleri gösterir. E^{++} kümesi her hangi bir durumda (girdi/çıktı düzeylerinin her hangi bir kombinasyonunda) etkin birimleri içerir. E^+ kümesi azami olarak etkin birimleri içerir. E^+ kümesindeki birimler için güçlü etkinlik skorlarını incelemek olanaklıdır.

Bu amaçla, geliştirilen VZA modeli aşağıdaki gibi kurulur.

$$\text{Maks } f = \sum_{r=1}^s \sum_{j=1}^n p_{rj} - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n q_{ij} \quad (33)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj_0}^L + p_{rj_0} (y_{rj_0}^U - y_{rj_0}^L) = h_{j_0}^*$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0}^L + q_{ij_0} (x_{ij_0}^U - x_{ij_0}^L) = 1,$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}^L + p_{rj} (y_{rj}^U - y_{rj}^L) - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij}^L + q_{ij} (x_{ij}^U - x_{ij}^L) \leq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

$$p_{rj} - u_r \leq 0, \quad r = 1, \dots, s; \quad j = 1, \dots, n$$

$$q_{ij} - v_i \leq 0, \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq \varepsilon, \quad \forall r, i.$$

$$p_{rj} \geq 0, \quad q_{ij} \geq 0 \quad \forall r, i, j$$

(33) nolu model, KVB_{j_0} 'ın azami etkinlik skoru korunuyor iken, rekabete dayalı birimlerin girdi ve çıktı düzeyi ortalaması bakımından düzeltilmiş iki aşamalı bir formülasyondur. Değerlendirilen KVB_{j_0} 'nin güçlü etkinlik skorunu ölçmek amacıyla girdiler için ρ ve çıktılar için σ indeksleri geliştirilmiştir.

$$p_{j_0} = \frac{1}{m(n-1)} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \frac{x_{ij}^U - \bar{x}_{ij}}{x_{ij}^U - x_{ij}^L}, \quad \sigma_{j_0} = \frac{1}{s(n-1)} \sum_{j=1}^n \sum_{r=1}^s \frac{\bar{y}_{ij} - y_{rj}^L}{y_{rj}^U - y_{rj}^L} \quad (34)$$

$$\bar{x}_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad (j \neq j_0)) \quad \text{ve} \quad \bar{y}_{ij} \quad (r = 1, 2, \dots, s; \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad (j \neq j_0)) \quad (33)$$

nolu model aracılığıyla rekabet eden birimler için ayarlanan, girdi ve çıktı düzeyleridir. Ayarlanan \bar{x}_{ij} ve \bar{y}_{ij} düzeyleri, (33) nolu modelde değişkenlerinin q_{ij} , v_i ve p_{rj} , u_r optimal değerleri vasıtasıyla hesaplanır. Eğer $(v_i^0, u_r^0, q_{ij}^0, p_{rj}^0; \quad 1 = 1, \dots, m; \quad r = 1, \dots, s; \quad j = 1, \dots, n)$ (33) nolu modelin optimal çözümü $(s_{ij}^0 = q_{ij}^0/v_i^0; \quad i = 1, \dots, m; \quad j = 1, \dots, n)$ ve

$(t_{rj}^0 = p_{rj}^0/u_r^0; r=1,\dots,s; j=1,\dots,n)$ ise, düzenlenen girdi ve çıktı seviyeleri $\bar{x}_{ij} = x_{ij}^L + s_{ij}^0(x_{ij}^U - x_{ij}^L)$ ve $\bar{y}_{ij} = y_{ij}^L + t_{rj}^0(y_{ij}^U - y_{ij}^L)$ olur.

ρ ve σ ifadeleri, 0 ve 1 arasında sınırlandırılmıştır. ρ ve σ 'nin değeri ne kadar yükselirse, değerlendirilen KVB'lerin etkinlik skoru da o kadar güçlü olur. Özellikle, $\rho_{j0}=1$ ve bütün diğer KVB'lerin düzeltilmiş girdileri en küçük sınırlarda olsa bile, KVB_{j0} azami etkinlik skorunu sürdürür. $\sigma_{j0}=1$ ve bütün diğer KVB'lerin düzeltilmiş çıktıları en yüksek sınırlarda olduğunda, KVB_{j0} azami etkinlik skorunu sürdürür. Bu yüzden, dayanıklılık indeksi (E^+), etkin birimleri sıralamak için girdi ve çıktılardan bağımsız olarak veya onların bir toplam değeri için kullanılır.

Yukarıda dayanıklılık indeksini hesaplamak için verilen (34) nolu formül tamamen aralık sayılara dayanır. Aralık ve kesin verilerin karışımından oluşan modellere uygulanmaz.

3.2.3.2. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı

KVB'lerin sonuç etkinlik değerleri bir aralık tarafından karakterize edildiğinden dolayı, farklı KVB'lerin etkinlik sıralaması ve karşılaştırılması amacıyla bir sıralama yaklaşımına gereksinim duyulmaktadır. Aralık sayılar, aynı merkeze, fakat farklı genişliğe sahip olduğunda, KVB'ler birbirlerinden ayırt edilememektedir.

Wang ve diğerleri (2005)'de verilen minimaks pişmanlık yaklaşımı, aralık sayılar eş merkezli, fakat farklı genişlikte olsa bile, aralık KBV'lerin etkinliğini sıralama ve karşılaştırmada kullanılabilir. Minimaks pişmanlık yaklaşımı aşağıda verilmiştir.

n KVB'nin etkinlik aralığı $A_i = [a_i^L, a_i^U] = \langle m(A_i), w(A_i) \rangle$ ($i=1,\dots,n$) olsun. Burada, $m(A_i) = \frac{1}{2}(a_i^R + a_i^L)$ KVB'lerin orta noktası (merkezi) ve $w(A_i) = \frac{1}{2}(a_i^R - a_i^L)$ KVB'lerin genişliğidir. Genellikle KVB'lerin kayıpsız olduğu ve $A_i = [a_i^L, a_i^U]$ en iyi etkinlik aralığının seçildiği varsayılarak, $b = \max_{j \neq i} \{a_j^U\}$ olsun. Eğer $a_i^L < b$ olursa, karar vericiler için bir etkinlik kaybı²⁰ oluşur ve pişmanlık hissedilir. Maksimum etkinlik kaybı aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$\text{Maks}(r_i) = b - a_i^L = \text{Maks}_{j \neq i} \{a_j^U\} - a_i^L$$

$a_i^L \geq b$ ise, karar vericiler etkinlik kaybı duymaz ve pişmanlık hissetmez. Bu durumda, pişmanlık sıfır olarak tanımlanır (Örneğin; $r_i=0$). Yukarıdaki iki durum aşağıdaki gibi birleştirilir.

$$\text{Maks}(r_i) = \text{Maks}_{j \neq i} [\text{Maks}(a_j^U) - a_i^L, 0]$$

Böylece, minimaks pişmanlık kriteri izleyen şartlarda en iyi (en çok istenilen) etkinlik aralığı olarak seçilir.

$$\text{Min}_i \{ \text{Maks}(r_i) \} = \text{Min}_i \{ \text{Maks}_{j \neq i} [\text{Maks}(a_j^U) - a_i^L, 0] \} \quad (35)$$

Yukarıdaki analiz temelinde, etkinlik aralığı aşağıda verilen Tanım 8'e göre sıralanır ve karşılaştırılır.

²⁰ Bu durum, fırsat veya pişmanlık kaybı olarak da adlandırılmaktadır.

Tanım 8 : Etkinlik aralığı kümesi $A_i = [a_i^L, a_i^U] = \langle m(A_i), w(A_i) \rangle$ ($i = 1, \dots, n$) ise, A_i etkinlik aralığının maksimum etkinlik kaybı (maksimum pişmanlık olarak adlandırılır) aşağıdaki 36 nolu formülasyonla tanımlanır.

$$R(A_i) = \text{Maks}[\text{Maks}_{j \neq i}(a_j^U) - a_i^L, 0]$$

$$= \text{Maks}[\text{Maks}_{j \neq i}\{m(A_j) + w(A_j)\} - (m(A_i) - w(A_i)), 0], \quad i = 1, \dots, n. \quad (36)$$

Bu durumda maksimum etkinlik kaybı en küçük olan etkinlik aralığı, en çok istenilen etkinlik aralığı olur. Maksimum etkinlik kayıplarını kullanarak etkinlik aralığı kümesi sırası üretebilmek için aşağıdaki adımları izlemek gerekir.

Adım 1 : Her bir etkinlik aralığının maksimum etkinlik kaybı hesaplanır. En küçük maksimum etkinlik kaybı (pişmanlık), en çok istenilen etkinlik aralığını verir. Burada $1 \leq i_1 \leq n$ olmak üzere, A_{i_1} 'in seçildiği varsayılısın.

Adım 2 : Birinci adımda seçilen A_{i_1} ayrılır ve her bir etkinlik aralığının maksimum etkinlik kaybı yeniden hesaplanır. En çok istenilen etkinlik aralığı kalan $(n-1)$ etkinlik aralığından belirlenir. Burada $1 \leq i_2 \leq n$ ve $i_1 \neq i_2$ olmak üzere, A_{i_2} 'nin seçildiği varsayılısın.

Adım 3 : İkinci adımda seçilen A_{i_2} çıkartılır ve her bir etkinlik aralığının maksimum etkinlik kaybı yeniden hesaplanır. En çok istenilen etkinlik aralığı geriye kalan $(n-2)$ etkinlik aralığından A_{i_3} olarak belirlenir.

Adım 4 : Yukarıdaki eleme işlemleri yalnızca bir etkinlik aralığı (A_{i_n}) kalana kadar tekrarlanır. Sonuçta sıralama $A_{i_1} \succ A_{i_2} \succ A_{i_3} \succ \dots \succ A_{i_n}$ biçiminde oluşur. Burada \succ sembolü (-den üstün, -den iyi) anlamına gelmektedir.

Yukarıdaki sıralama yaklaşımı, minimaks pişmanlık yaklaşımı olarak adlandırılır. Aşağıda bu yaklaşım hakkında bazı özellikler verilmiştir.

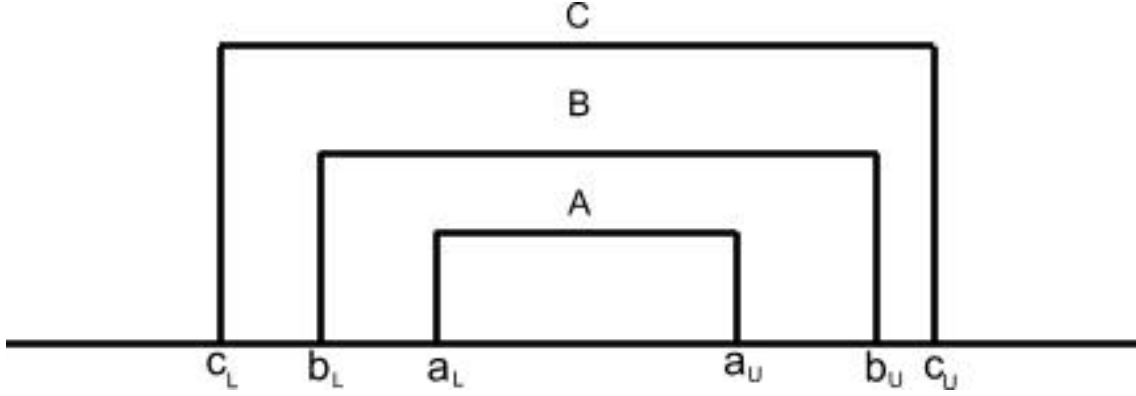
Özellik 1 : İki etkinlik aralığı $A = [a_L, a_U]$ ve $B = [b_L, b_U]$ olsun. $a_L \leq b_L$ ve $a_U \leq b_U$ ise $R(A) \geq R(B)$ olur.

Özellik 2 : İki etkinlik aralığı $A = [a_L, a_U] = \langle m(A), w(A) \rangle$ ve $B = [b_L, b_U] = \langle m(B), w(B) \rangle$ olsun. B, A'yı kapsarsa, diğer bir ifadeyle $a_L \geq b_L$ fakat $a_U \leq b_U$ ise, o zaman

- i) $m(A) < m(B)$ ise $R(A) > R(B)$;
- ii) $m(A) = m(B)$ ise $R(A) = R(B)$;
- iii) $m(A) > m(B)$ ise $R(A) < R(B)$ 'dir.

Özellik 3 : Üç eş-merkezli etkinlik aralıkları $A = [a_L, a_U] = \langle m(A), w(A) \rangle$; $B = [b_L, b_U] = \langle m(A), w(B) \rangle$ ve $C = [c_L, c_U] = \langle m(A), w(C) \rangle$ olsun. $w(A) < w(B) < w(C)$ ise $R(A) < R(B)$ ve $R(A) < R(C)$ olur²¹. Bu durum, Şekil 10'da görülmektedir (Wang ve diğerleri 2005, s.363).

²¹ R(A), R(B), R(C) maksimum etkinlik kaybını belirtmektedir.



Şekil 10. Üç Eş-Merkezli Etkinlik Aralıkları

Özellik 1, iç içe geçmiş iki etkinlik aralığının alt ve üst sınırları daha büyük olanın diğerine tercih edileceğini göstermektedir. Özellik 2, bir etkinlik aralığının diğerini kapsamaması durumunda, iki etkinlik aralığının karşılaştırılması ve sıralamasının minimaks pişmanlık yaklaşımı ile nasıl yapılacağını göstermektedir. Bu durumda onların merkezi aynı değilse, minimaks pişmanlık yaklaşımı kullanılarak oluşturulan sıralama ilişkileri sadece, onların merkezine bağlıdır. Ancak; eş-merkezli iseler, onları karşılaştırmak ve sıralamak için minimaks pişmanlık yaklaşımı özellik 3'ün kullanımına gereksinim duyar. Özellik 3, aynı merkezli etkinlik aralıklarından en küçük genişlikte olanın en çok istenilen aralık olduğunu göstermektedir.

3.3. Bulanık Veri Zarflama Analizi Uygulamaları

1978-2001 yıllarını kapsayan VZA bibliyografyasında, VZA ile ilgili en az 42 ülke ve 1600 yazar ile 3200'den fazla bilimsel çalışma tespit edilmiştir (Cooper ve diğerleri, 2007, s.151). Son yıllarda, bulanık verileri VZA modelleri içine alan araştırmalar oldukça önem taşımaktadır.

İlk olarak, Sengupta (1992)'de bulanık küme teorisi, eksik ya da yetersiz girdi-çıkıtlı verileri olan KVB'lerin değerlerini belirlemek ve bunları VZA modelleri içine dâhil etmek amacıyla kullanılmıştır. Sengupta, bulanık doğrusal programlama ile belirsiz veri koşullarında VZA'nın CCR modelinin kısıt ve amaç fonksiyonunu bulanıklaştırarak (bulanık amaç fonksiyonu ve bulanık kısıtlar için), klasik VZA modelini yeniden tasarlanmıştır. Bu yeni model çatısı, VZA modelinin ilişkilerini rahatlatmış ve modele esneklik vermiştir (Güneş, 2006, s.48; Triantis ve Gird, 1998, s.87; Saati ve diğerleri, 2002, s.256).

Diğer bir ifadeyle, Sengupta (1992)'de kısıt ihlalleri düzeyinde toleranslar tanımlanarak bulanıklık, VZA modellerine dâhil edilmiştir. Tolerans yaklaşımları, yetersiz veya eşitlik işaretlerini bulanıklaştırmaktadır. Bununla birlikte, yaklaşım bulanık sayılar tarafından temsil edilen, kesin olmayan girdi veya çıktıları açık bir şekilde dikkate almamaktadır (Karsak, 2008, s.868). Sengupta (1992)'de iki yaklaşım önerilmiştir. Birincisi, stokastik yaklaşım (Örneğin; olasılıksal etkinlik sınırı kullanan yaklaşım), ikincisi, bulanık sistem yaklaşımıdır (Güneş, 2006, s.48).

Triantis ve Girod (1998)'de gazete içine ticari broşür ekleyen ön baskı ve paketleme imalathanesi örneği üzerinden bulanık BCC modeli açıklanmıştır. Bulanık teknik etkinliğin ölçülmesi için üç aşama önerilmiştir. Birinci aşamada, belirsiz girdi ve

çıktı değişkenler, tehlikesiz ve olanaksız sınırlar (risk-free and impossible bounds) ve üyelik fonksiyonu açısından ifade edilmiştir. Üretim fonksiyonunda, üretim senaryoları derecelendirilerek gösterilmiştir. İkinci aşamada, bulanık girdi ve çıktı değişkenlerin her biri için tehlikesiz ve olanaksız sınırlar ve üyelik fonksiyonu dikkate alınarak, geleneksel etkinlik ölçme modelleri oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada üyelik fonksiyonunun farklı değerleri için teknik etkinlik değerleri hesaplanmıştır.

VZA tekniğinde kesin olmayan verilere (sınırlandırılmış, sırasal veriler veya oransal sınırlandırma veriler ile) nasıl işlem yapılacağı ilk olarak Cooper ve diğerleri (1999)'da gösterilmiştir. Burada kesin olmayan VZA modelleri bir dizi ölçek dönüşümleri ve değişken alternatifleri aracılığıyla doğrusal probleme dönüştürülmektedir. Her bir KVB'nin etkinlik değeri deterministik sayısal değerinden daha az veya onlara eşit olarak türetilir. Lee ve diğerleri (2002)'de Cooper ve diğerleri (1999)'da önerilen modelin çok sayıda veri dönüştürme ve değişken alternatiflerinden dolayı VZA modelini çok karmaşık yaptığı belirtilmektedir. Diğer taraftan Cooper ve diğerleri (1999)'daki değişken alternatifleri karar değişkenleri sayısını $(m+s)$ 'den $(m+s).n$ 'ye çarpıcı biçimde arttırmaktadır. Burada m girdi, s çıktı ve n ise KVB sayısını göstermektedir. Ayrıca, hem kesin, hem de kesin olmayan bilgi içeren ölçek dönüşümleri tercih ve aralık veriler (sınırlandırılmış veri) ile yapıldığı için hesaplamaların sayısı artmaktadır (Wang ve diğerleri, 2005, s.348).

Hougaard (1999)'da VZA'nın teknik etkinlik skorlarını genişletmek için bulanık aralık olarak adlandırılan etkinlik değerleri tanımlanmıştır. Ayrıca, bulanık değerler kümesinin nasıl sıralandığı gösterilmiştir. Diğer bir ifadeyle, bulanık etkinlik skoru olarak verilen bir faaliyetin performansının nasıl ifade edileceği ve bulanık etkinlik skorlarının, uygun bir indeks açısından nasıl sıralanacağı sorularına cevap aranmıştır.

Kim ve diğerleri (1999)'da bulanık VZA (imprecise DEA, IDEA) yaklaşımı uygulanmıştır. Bu kapsamda, klasik VZA yapısı içerisine birtakım kısmi verilere yönelik faktörler dahil edilmiş ve ağırlık faktörleri sınırlandırılmıştır. Önerilen VZA formülasyonu, hem doğrusal ölçek dönüşümü hem de değişken değişimi tekniği kullanılarak klasik doğrusal program modeline dönüştürülmüştür. Ayrıca KVB'lerin etkinlik ayırımı gücünü arttırmak için ağırlık faktörleri ile ilgili bazı ek kısıtlar içeren model önerilmiştir. Bu önerilen doğrusal programlama modeli 33 telefon ofisinin etkinliğinin değerlendirilmesi problemi üzerinde uygulanmıştır. Bu kapsamda üç girdi değişken (insan gücü, işletme giderleri ve telefon hattı sayısı) ve beş çıktı değişken (yerel gelirler, uzun mesafe gelirleri, uluslararası gelirler, işlem/bakım düzeyi, müşteri memnuniyeti) belirlenmiştir. Çıktılardan işlem/bakım düzeyi ile müşteri memnuniyeti verileri sıra ve derece gösteren veri formundadır. Bu kapsamda işlem/bakım düzeyi için 1 en kötü, 33 en iyidir. Müşteri memnuniyeti verileri için ise 1 en kötü, 5 en iyidir. Bu kapsamda, VZA'da "iyi" derecelendirilmesinin büyük çıktı değerleri için tercih edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu çalışmada önerilen ağırlık sınırlaması ile etkin olan 11 KVB'nin sayısı 6'ya düşmüştür.

Tsaur ve diğerleri (1999)'da Tayvan'daki 47 uluslararası otelin etkinliği, VZA tekniği ve Chiang ve Tzeng (1999) tarafından önerilen etkinlik başarı ölçümlemesi modeli sonuçları ile karşılaştırılarak verilmiştir. Buna göre, klasik VZA'da çok fazla KVB'nin etkin olarak tanımlanması, modelin ayırma gücünün zayıf olduğunu göstermektedir. Bu yüzden KVB'lerin etkinlik düzeyini değerlendirmek için bulanık çok amaçlı programlamaya dayanan, etkinlik başarı ölçümleme modeli önerilmiştir (Tsaur ve diğerleri, 1999, s.73). Çalışmada üçgen üyelik fonksiyonu kullanılmıştır.

Dikkate alınan girdiler toplam masraflar, oda sayısı, yiyecek ve içecek bölümü (catering division) için ayrılan alandan; çıktılar ise toplam gelir, oda doluluk oranı ile yiyecek ve içecek bölümü personeli başına ortalama üretim değerinden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda, etkinlik başarı ölçümleme modeli ile etkinlik değerlendirildiğinde otellerin % 10'unun, buna karşılık CCR modeli ile etkinlik değerlendirildiğinde otellerin % 17'sinin göreceli etkin olduğu saptanmıştır.

Kao ve Liu (2000a)'da klasik VZA modellerini aynı düzeydeki (α düzeyindeki) bulanık VZA biçimine dönüştüren yaklaşım geliştirilmiştir. Klasik VZA modelleri, KVB'lerin göreceli etkinliğini ölçmek amacıyla, kesin verilerle sınırlandırılmıştır. Kesin olmayan verilerle ilgili olarak bulanık kavramı tanıtılmıştır. Burada temel düşünce, klasik VZA modellerinin α kesme yaklaşımı aracılığıyla bulanık VZA modellerine dönüştürülmesidir. Klasik VZA modellerini tanımlamak için etkinlik ölçümünün üyelik fonksiyonlarını türeten iki parametrik program düzenlenmiştir. Etkinlik ölçümleri kesin değerlerden ziyade, üyelik fonksiyonu aracılığıyla ifade edildiğinden dolayı, yönetim için daha fazla bilgi sağlanmıştır. VZA yaklaşımı, bulanık çevreye genişletilerek uygulamalar için daha güçlü bir yapı oluşturulmuştur.

Kao ve Liu (2000a)'da KVB'lerin etkinlik değerleri üyelik fonksiyonuyla ifade edildiğinden dolayı, KVB'lerin derecelendirilmesi tutarsız çıktılar üretebilen bulanık sayı derecelendirme yöntemleri (fuzzy number ranking methods) ile sağlanmaktadır (Karsak, 2008, s.868). Burada önerilen teknik, çok fazla doğrusal programlama probleminin çözümünü gerektirmektedir (Damaneh ve diğerleri, 2006, s.1203).

Kao ve Liu (2000b)'de VZA çatısı altında göreceli etkinliğin ölçülmesinde karşılaşılan eksik veri problemini çözmek için bulanık küme teorisi temelinde geliştirilen bulanık VZA modeli tanıtılmıştır. İstatistiksel analizlerde, eksik değerler genellikle olasılık dağılımından tahmin edilmekte ve klasik VZA çalışmaları bu görevi başarılı bir şekilde tamamlayamamaktadır. Bu kapsamda, model Tayvan'da üç eksik değeri bulunan 24 üniversite kütüphanesinin göreceli etkinlik skorlarının hesaplanması örneği üzerinde gösterilmiştir. Bir üçgen üyelik fonksiyonu kurmak amacıyla, gözlenen verilerden hatalı veriler için en küçük, çok ve en geniş olasılık değerleri türetilmiştir. Üyelik fonksiyonu ile etkinlik skorlarını hesaplamak amacıyla bir bulanık VZA modelinden yararlanılmıştır. Yöntemin uygulaması, bulanık veriler ile KVB'lerin göreceli etkinliğini hesaplayarak yapılmıştır.

Guo ve Tanaka (2001)'de bulanık sıralama yaklaşımı geliştirilmiştir. Sonuç modeli iki seviyeli doğrusal programlama modeli olduğu için bulanık CCR modelinde hem bulanık eşitsizlikler, hem de bulanık eşitlikler sıralama yöntemleriyle tanımlanmıştır. Önerilen bulanık CCR modelinde, bulanık eşitsizlik ve bulanık eşitlik içeren kısıtlar bulanık sayılar için önceden tanımlanan olasılık düzeyi ve karşılaştırma kuralları aracılığıyla kesin kısıtlara dönüştürülmüştür (Wang ve diğerleri 2005, s.359). Bulanık VZA modellerindeki kusurlar, klasik VZA modellerinde belirtildiği gibi belirsiz verilere dayanmaktadır. Bulanık VZA modellerinin kilit noktası bulanık doğrusal programlama formunu almasıdır. Modeller bulanık kümelerin sıralanmasını gerektirir. Kullanılan farklı sıralama yöntemleri farklı sonuçlara yol açmaktadır (Lertworasirikul ve diğerleri 2003b, s.339). Damaneh ve diğerleri (2006, s.1203)'de yöntem mükemmel bulunmuş ancak, yöntemin genel bir yaklaşım olduğu ve önerilen modelin özel-kısıtlı şartlar altında optimal çözüm vereceği belirtilmiştir.

Lertworasirikul (2001)'de bulanık girdiler ve bulanık çıktılar ilk önce kesin değerlere durulaştırılmıştır. Bu değerler kullanılarak oluşturulan kesin model, doğrusal

programlama çözümleri ile çözülmüştür (Lertworasirikul ve diğerleri 2003b, s.339-340).

Saati ve diğerleri (2001a) ve Saati ve Memariani (2005)'de bulanık VZA'da yer alan ortak ağırlık kümesini bulmayı amaçlayan bir yaklaşım önerilmiştir. Öneride öncelikle ağırlıkların üst sınırları doğrusal programlama problemleri ile belirlenmiştir. Daha sonra ortak ağırlık kümesi bir doğrusal programlama modeli çözümlenerek bulunmuştur. Nitekim bulanık VZA'da KVB'nin göreceli etkinliğini değerlendirmede sanal çarpanlar veya ağırlıklarla uyum sağlayan girdi veya çıktı faktörleri dikkate alınmaktadır. İncelenen her bir KVB için kurulan farklı VZA modellerinde, ağırlıklar kümesi genellikle farklıdır. Aynı faktörlerin geniş ölçüde farklı ağırlıklara sahip olması kabul edilmemektedir. Bu yüzden, KVB'lere karşılık gelen ortak ağırlık kümesini bulmak önemlidir. Bu makalede, ağırlık faktörleri üzerindeki üst sınırları değerlendiren ve aralık sonuçlarla biçimlendiren ortak bir ağırlık kümesi belirlenmiştir. Önerilen ortak ağırlık kümesi aracılığıyla sonuçlandırılan etkinlikler, kesin değerlerden ziyade, bulanık sayılar olması nedeniyle karar vericiler için daha aydınlatıcı bulunmuştur.

Saati ve diğerleri (2001b)'de üçgen bulanık parametrelerle, olasılıklı doğrusal programlama problemini çözmek için bir yaklaşım önerilmiştir. Burada α kesme kavramı kullanılarak bulanık doğrusal programlama problemlerini çözmek amacıyla alternatif bir yaklaşım sunulmuştur. Bu yaklaşımda amaç ve kısıtların α düzeyi belirlendikten sonra, bulanık üçgen aralıklar kesin aralıklara dönüştürülmüştür. Böylece, doğrusal olmayan programlama problemi, doğrusal programlama problemine indirgenmiştir.

Despotis ve Smirlis (2002)'de bulanık verilerle VZA problemi için alternatif bir yaklaşım önermiştir. Bu çalışmada, doğrusal olmayan VZA modelleri IDEA'dan tamamen farklı bir formülasyon kullanılarak eşdeğer doğrusal programlama modeline dönüştürülmektedir. Burada değişkenler üzerinde dönüşümler uygulanarak, en iyi ve en kötü durumlar için etkinlik aralıkları belirlenmiştir. Belirlenen etkinlik değerleri daha sonra oluşturulan dayanıklılık indeksine göre sıralanmıştır. IDEA'nın aksine, değişkenlerdeki dönüşümler, veriler üzerinde herhangi bir ölçek dönüşümü uygulanmaksızın, orijinal veri kümesi temelinden yapılmıştır.

Entani ve diğerleri (2002)'de VZA'da iyimser ve kötümser bakış açısıyla etkinlik ölçümünde aralık verilerin kullanılması önerilmiştir. Orijinal VZA modelleri her bir KVB'yi iyimserlikle değerlendirmektedir. Aralık VZA olarak adlandırılan bu modelde ise, her bir KVB kötümser olarak değerlendirilmektedir. Ancak; hem VZA, hem de aralık VZA arasında ilişki bulunmaması nedeniyle, VZA modeli, iyimser ve kötümser bakış açısından sağlanan aralık etkinliği ile formüle edilmiştir.

Entani ve diğerleri (2002)'de açıklanan model, aralık etkinliğin alt sınırını kötümser bakış açısıyla, en kötü göreceli etkinlik ölçüsünü kullanarak belirlemektedir. Bu uygulama, diğer aralık verilerle ilgili modellerden belirleyici olarak ayrılır. Nitekim diğer aralık verilerle ilgili VZA modelleri, etkinliğin alt sınırını belirlemek için en uygunsuz durumdaki en iyi göreceli etkinlikten faydalanmaktadır. Diğer aralık VZA modelleri bir KVB'nin aralık etkinliğini ölçmek için kesin girdi veya çıktı veri kullanmayıp, yalnızca aralık veri kullanırken, Entani ve diğerleri (2002)'nin modelinde bir KVB'nin aralık etkinliğini ölçmek için kesin veya aralık veya bulanık girdi ve çıktı veri veya onların karışımı kullanılabilir. Ayrıca önerilen VZA modeline göre, aralık verilerden sağlanan aralık etkinlikler, diğer aralık VZA modellerinden elde edilen etkinliklerden daha geniştir (Wang ve diğerleri, 2005, s.349).

Entani ve diğerleri (2002)'de açıklanan modelin uygulama zorluklarının bulunduğu Wang ve diğerleri (2005, s.348)'de belirtilmektedir. Bu kapsamda model her bir KVB'nin alt sınır etkinliğini yalnızca bir girdi ve bir çıktı veri ile seçmektedir. Girdi ve çıktı verilerin modelde nasıl sağlandığı önemli değildir. KVB değerlendirmesinde diğer girdi ve çıktı verilerde bilgi eksikliği bulunur. Ayrıca model farklı KVB'lerin aralık etkinliğini ölçmek için değişken üretim sınırlarını (Örneğin; farklı kısıt kümelerini) benimsemektedir.

Lee ve diğerleri (2002)'de, bulanık VZA düşüncesi toplamsal modele genişletilmiştir. Burada, çoğunlukla kayıpların olmadığı ve bütün girdi ve çıktıların isteğe bağlı ve doğrusal eşitsizlik biçiminde bulunduğu varsayılmıştır. Toplamsal bulanık VZA modeli, doğrusal olmayan programlama problemiyle ilgili olup, bu çalışmada doğrusal olmayan model, doğrusal programlama eşitliğine dönüştürülmüştür.

Saati ve diğerleri (2002)'de bulanık matematik programlama ve bulanık ölçümlerin VZA modellerindeki CCR yaklaşımının uygulaması, asimetric üçgen bulanık sayılar ile sunulmuş ve çözüm için gerekli olan işlemler açıklanmıştır. Kısıtların sağ ve sol taraf değerlerinin karşılaştırılmasında α kesme yaklaşımı kullanılmıştır. Bu kapsamda, α kesme yaklaşımı uygulanarak bulanık CCR modeli, kesin doğrusal programlama problemine dönüştürülmüştür. Makalede, aralıkların karşılaştırılması yerine, yeni bir yaklaşım önerilmiştir. Bu yeni yaklaşımda, aralık içindeki bir değişken yalnızca kısıtlar kümesini tatmin etmek için değil, aynı zamanda amaç fonksiyonunu maksimize etmek için tanımlanmıştır. Çalışmada açıklanan yaklaşımın sayısal uygulaması Guo ve Tanaka (2001)'in sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

León ve diğerleri (2003)'de, α kesme karşılaştırma temelinde bulanık aralık veriler ile klasik BCC (Banker, Charnes ve Cooper 1984) modelinin bulanık versiyonu geliştirilmiştir. Makalede kesin doğrusal programlama modellerinde $m+s+1$ olan kısıt sayısı, bulanık BCC modellerinde $4m+4s+1$ kısıta dönüştürmektedir. Bu nedenle önerilen yaklaşım, klasik VZA'da yapılan işlemleri yaklaşık olarak dörde katlamaktadır. Bu durum, yaklaşımı, geniş kısıtlı problemler için uygun olmaktan çıkarmaktadır (Damaneh ve diğerleri, 2006, s.1203).

Lertworasirikul ve diğerleri (2003a)'da bulanık CCR modelinin çözümü için olasılık yaklaşımı ve güvenilirlik yaklaşımı önerilmektedir. Olasılık yaklaşımı, bulanık kısıtlar ve bulanık amaçlar altında olasılık ölçümleri kullanarak belirsizlikle ilgilenmektedir. Güvenilirlik yaklaşımı ise, bulanık kısıtlar ve bulanık amaçlar altında belirsizlikle ilgilenmek için bulanık değişkenlerin beklenen kredilerini kullanmaktadır. Bu iki yaklaşım, bulanık VZA modellerini anlamlı ve kesin modellere dönüştürmektedir. Kullanılan olasılık yaklaşımı, hem primal, hem de dual bulanık BCC modelleri arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Bu çalışmada üyelik fonksiyonu olarak ikizkenar üçgen kullanılmıştır.

Lertworasirikul ve diğerleri (2003a)'da önceden belirlenen olasılık düzeyleri için etkin KVB'ler belirlenmektedir. Aşırı iyimserlikten dolayı, olasılık yaklaşımı KVB'ler için bütün olasılık düzeylerinde düşük ayırma gücüne sahiptir (Karsak, 2008, s.868). Burada açıklanan yaklaşım, bulanık CCR modeli uygulamasıyla çözülmesine rağmen, yaklaşımın diğer VZA modellerine uyarlanabileceği iddia edilmektedir. Ancak; önerilen yaklaşım sadece belirtilen bulanık CCR yaklaşımı için uygun, diğer modeller için uygun değildir (Damaneh ve diğerleri, 2006, s.1201-1203).

Lertworasirikul ve diğeri (2003b)'de BCC modeli temelinde bulanık VZA tekniği kullanılmıştır. Çalışmada bulanık VZA modelinin primal ve dual formları alt ve üst sınır etkinlik değerleri, üçgen üyelik fonksiyonu temelinde dikkate alınmıştır. Bulanık VZA modelinin primal ve dual çözümünün olanak ve güvenilirliği α kesim kümesi yaklaşım ile en iyi ve en kötü durum için belirlenmiştir.

Zhu (2003)'de IDEA modellerini çözmek için önerilen iki yaklaşım karşılaştırmaktadır. Birinci yaklaşım, ölçek dönüşümü ve değişken değişimi temelindedir. Diğer yaklaşım ise, standard CCR modeli temelindedir. Ölçek dönüşümü ve değişken değişimi temelli yaklaşım, Kim ve diğeri (1999)'da sunulan 33 telefon ofisine ait veriler üzerinden açıklanmıştır. Etkinlik sonuçları, CCR modeli temelindeki IDEA yaklaşımı aracılığıyla incelenmiştir. Kim ve diğeri (1999)'da sunulan işlemlerin geçerli ve doğru etkinlik skorları açısından başarısızlık gösterdiği vurgulanmıştır. IDEA etkinlik analizi, standart doğrusal VZA modelleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Maragos ve Despotis (2004)'de 2002-2003 akademik dönemi için Atina'da bulunan 75 kamu lisesinin etkinliği, bulanık VZA yaklaşımıyla değerlendirilmiştir. Çalışmada sosyo-ekonomik değişkenler (eğitim, meslek ve eve yönelik faktörler) ve okul içindeki değişkenler (girdiler : tam ve yarı zamanlı çalışan öğretmen sayıları, öğretmen başına düşen öğrenci sayısı; çıktılar : üniversiteye ve teknolojik üniversiteye kaydolmuş öğrenci sayıları) dikkate alınmıştır. Sosyo-ekonomik değişkenler kontrol edilemeyen, okul içindeki değişkenler ise kontrol edilebilenler olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada eksik olan iki okulun verileri, mevcut verilerin ortalaması alınarak bulanık VZA metodolojisine göre değerlendirilmiştir. Bu kapsamda üçgen üyelik fonksiyonu kullanılmıştır.

Wang ve diğeri (2005)'de aralık ve/veya bulanık girdi-çıktı verilerin VZA problemlerinde nasıl değerlendirileceği açıklanmaktadır. Aritmetik aralık temelinde yeni bir aralık VZA modeli kurulmuştur. Mevcut VZA modellerindeki aralık veri işleme, farklılık göstermektedir. Burada, genellikle ilave değişken alternatifleri veya ölçek dönüşümleri ihtiyacı ile doğrusal olmayan bir optimizasyon problemi tanımlanır. Aralık etkinliği ölçmek için değişken üretim sınırlarından (Örneğin; farklı kısıt kümelerinden) yararlanılır. Sırasal (ordinal) tercih bilgileri ve bulanık veriler, aralık verilerle birleştirilerek aralık VZA modellerine dönüştürülür. Önerilen aralık VZA modeli, aralık girdi ve çıktı verileri ile her bir KVB'nin en küçük ve en yüksek rölatif etkinliğini ölçmek için geliştirilmiştir. Aralık etkinlik veya etkin aralıklar referans gösterilerek her bir KVB'nin etkinlik değeri, en iyi alt sınır etkinliği ve en iyi üst sınır etkinliği olarak karakterize edilmiştir. KVB'lerin aralık etkinliğinin sıralanması ve karşılaştırılmasında minimum maksimum pişmanlık temelli yaklaşım (minimax regret-based approach) önerilmiştir.

Altunal (2006)'da 2001-2003 döneminde Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren özel sermayeli altı bankanın etkinlikleri bulanık VZA ile değerlendirilmiştir. Toplam şube sayısı girdi ve toplam mevduat, toplam krediler ile faiz gelirleri çıktı değişkenleri olarak belirlenmiştir. Çalışmada, Lertworasirikul (2002)'de önerilen α kesme yaklaşımı, CCR modeli temelinde kullanılmıştır.

Damaneh ve diğeri (2006)'da literatürde açıklanan bazı bulanık VZA modellerindeki olumsuzluklar aktarılmıştır. Bunlar, sayısal ve teorik bakış açısıyla sunulmuştur. Ayrıca, VZA çatısı altında, belirtilen olumsuzlukları bulunmayan, bulanık verilerle ilgilenen, yeni bir yaklaşım açıklanmıştır. Bulanık VZA ile ilgili olarak

yayınlanmış makaleler, iki soru temelinde incelenmiştir. Bunlar : i) Açıklanan yaklaşım bulanık verilerin bütün biçimlerini ele alan genel bir yol sunmakta mıdır? ii) Etkinlik yaklaşımı sayısal bir bakış açısından mı sağlanmıştır?

Güneş (2006)'da aralık sayıları dikkate alan bulanık VZA yaklaşımı temelinde, Türkiye'de birinci derece kalkınma öncelikli yörelerin (51 KVB) performansının ölçülmesi ve performanslarına göre bu yörelerin sıralanması amaçlanmıştır. Nüfus yoğunluğu, işyeri oranı, teşvik belgeli yatırım sayısı, asfalt yol uzunluğu, okul sayısı ve elektrik tüketim miktarı seçilen girdi değişken; gayri safi yurt içi hasıla, şehirleşme oranı, istihdamın ülke istihdamına oranı, ilköğretim mezunu kişi sayısı, üniversite bitirenlerin okul bitirenlere oranı, yeterli içme suyu götürülen nüfus oranı, sinema, tiyatro, müze ve kütüphane sayısı, hastane yatak sayısı çıktı değişkenlerdir. Araştırmada, aralık veriler üst sınır verisi (verilere standart hata eklenerek) ve alt sınır verisi (verilerden standart hata çıkartılarak) olarak dikkate alınmış, EMS 1.3 versiyonu ile etkinlik skorları elde edilmiştir. Elde edilen etkinlik skorları Wang ve diğerleri (2005)'de önerilen pişmanlık yaklaşımı ile sıralanmıştır.

Cooper ve diğerleri (2007)'de VZA modellerindeki bazı geçmiş başarılar ve gelecek olasılıklar açıklanmıştır.

Jahanshahloo ve diğerleri (2007)'de öncelikle VZA'da kesin veriler ile KVB'lerin sıralanması için geliştirilen yaklaşımlar incelenmiştir. Daha sonra KVB'lerin bulanık verilerle sıralanmasını amaçlayan α düzeyine dayanan farklı bir yöntem geliştirilmiştir.

Kao ve Liu (2007)'de VZA tekniğinde KVB'lere ait girdi veya çıktıların eksik değerlerinin belirlenmesinde, bulanık küme yaklaşımından yararlanılabileceği belirtilmektedir. Çalışmada, eksik olan KVB'lere ait girdinin (veya çıktının) değeri, diğer KVB'lerdeki girdinin (veya çıktının) değerinden üçgen bulanık sayı aracılığıyla türetilmektedir. Çalışmada bütün verileri bulunan 17 orman yönetim birimi için, % 1, % 2 ve % 5'lik eksik veriler oluşturulmuş ve açıklanan yaklaşımın etkisi problem üzerinde araştırılmıştır. Klasik KVB'lerde (çıkarma metodu ile etkinlik hesaplamalarında) kalan KVB'lerin etkinliği yüksek çıkmakta iken, bulanık küme yaklaşımıyla bütün veriler dikkate alınarak hesaplanan değer, KVB'lerin gerçek değerlerine çok yakın sonuçlar üretmiştir. Gerçek etkinlik hesaplamasında ortalama hata % 0,3'den küçük bulunmuştur. Sonuç olarak, bulanık küme yaklaşımı, bazı eksik değer içeren KVB'lerin etkinliğini hesaplayabilmektedir.

Lee ve diğerleri (2007)'de daha geniş değerlendirmeyi hesaba katmak ve VZA uygulamalarındaki ayırımları arttırmak amacıyla klasik VZA ile bulanık küme teorisi birleştirilmiştir. Bulanık etkinlik, genişletilmiş bulanık tercih ilişkisi temelinde, güçlü ve zayıflıkları belirlemek için diğer bulanık etkinlikler ile karşılaştırılmıştır. Yöntem, bulanık etkinliğin güçlü ve zayıflıklarını bütünleştirerek KVB'lerin toplam performansını ve KVB'lerin sıralamasını göstermektedir.

Damaneh (2008)'de, bulanık üst sınır kavramı dikkate alınmıştır. Bulanık üst sınır kavramının uygulaması, iki fizik problemi üzerinden gösterilmiştir. Çalışmada, hem primal zarflama modeli, hem de dual çarpan modeli kullanılmıştır. Bazı sonuçlar, hem sayısal hem de yorumlanarak elde edilmiştir. Toplamsal model, kesin VZA'da koordinatsız, daha az yönlendirmeli ve serbestlik temelinde dikkate alınmıştır.

Karsak (2008)'de, esnek imalat sistemlerini seçme işlemlerinde kalitatif ve kantitatif faktörleri dahil eden VZA temeline dayanan bir yöntem önerilmiştir. Sıra (derece) verileri ve bulanık veriler, kalitatif faktörleri ifade etmek için kullanılmıştır.

Makale iki açıdan önemlidir. Birincisi, kesin ve sıra verilerle birlikte bulanık veriler de VZA modeline dâhil edilerek geliştirilmiştir. İkincisi ise, çözüm büyük ölçüde doğrusal programların sayısını azalttığından VZA'nın ayırıştırma gücünü arttırmaktadır.

Ma ve Li (2008)'de tercih oranlarının kabul edilebilir alt ve üst sınırlarını belirlemek amacıyla Analitik Hiyerarşi Süreci tekniğinden yararlanılmıştır. Daha sonra ikili karşılaştırmalara dayanan bulanık tercihler, geleneksel VZA modeline uyarlanmıştır.

Oruç (2008)'de 10 farklı Bulanık VZA modeli ile Türkiye'deki 24 devlet üniversitesinin 2006 yılı etkinlik ölçümleri yapılmıştır. Etkinlik ölçümünde 6 adet girdi, 7 adet çıktı kullanılmış, geleneksel VZA modellerinden farklı olarak girdi ve çıktılara verilen ağırlıklarda tüm üniversiteler için ortak ağırlık kümesi kullanılmıştır.

Bulanık VZA yaklaşımları 4 kategoride gruplandırılmaktadır (Maragos ve Despotis, 2004, s.656) :

- a) Sengupta (1992) gibi tolerans yaklaşımları,
- b) Letrworasirikul (2001)'in önerdiği durulaştırma yaklaşımı,
- c) Kao ve Liu (2000a) ve León ve diğerleri (2003)'de önerilen aynı düzeye dayanan yaklaşımlar,
- d) Guo ve Tanaka (2001)'de önerilen bulanık dereceleme (ranking, sıralama) yaklaşımlarıdır.

Yukarıda sunulan literatür değerlendirildiğinde, bulanık VZA ile ilgili çalışmalar amaçları bakımından 10 grupta değerlendirilebilir. Bunlar aşağıda verilmiştir :

- a) Tolerans yaklaşımları : Sengupta (1992),
- b) Üyelik fonksiyonu temelindeki VZA yaklaşımları : Triantis ve Girod (1998), Tsaur ve diğerleri (1999),
- c) Bulanık dereceleme yaklaşımı : Guo ve Tanaka (2001),
- d) Bulanık verileri aralık verilere dönüştüren yaklaşımlar : Kao ve Liu (2000a), Saati ve diğerleri (2001b); León ve diğerleri (2003) Jahanshahloo ve diğerleri (2007), Hougaard (1999),
- e) Durulaştırma yaklaşımları : Lertworasirikul ve diğerleri (2001 ve 2002),
- f) Eksik verilere dayanan yaklaşımlar : Kao ve Liu (2000b), Kao ve Liu (2007), Maragos ve Despotis (2004),
- g) İyimser-kötümser, güçlü-zayıf vb. bakış açısıyla aralık etkinliği değerlendiren yaklaşımlar : Despotis ve Smirlis (2002), Lee ve diğerleri (2007), Entani (2002), Wang ve diğerleri (2005), Saati ve diğerleri (2002), Lertworasirikul ve diğerleri (2003b),
- h) Farklı veri tiplerine veya ağırlık sınırlandırılmasına dayanan yaklaşımlar : Kim ve diğerleri (1999), Zhu (2003), Saati ve diğerleri (2001a), Saati ve diğerleri (2005), Karsak (2008),
- i) Olasılık temelindeki yaklaşımlar : Lertworasirikul ve diğerleri (2003a), Jahanshahloo ve diğerleri (2004),
- k) Diğer : Bulanık tercihleri dikkate alan yaklaşımlar (Ma ve Li, 2008); toplamsal model yaklaşımı (Lee ve diğerleri, 2002); bulanık üst sınırların belirlenmesine dayanan yaklaşım (Damaneh, 2008).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

EGE BÖLGESİ ORMAN İŞLETMELERİNİN ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Araştırmanın Önemi ve Amacı

Türkiye'deki devlet orman işletmeleri, ulusal ormancılık hedeflerine uymak, yöresel koşullar ve sektörel amaçların çeşitliliği nedeniyle de çok boyutlu faydalanmaları karşılamak durumundadır. Bu nedenle orman işletmelerinin etkinlik düzeylerinin belirlenmesinde çok amaçlı ve karmaşık bir yapı ile karşılaşmaktadır.

Orman işletmeciliğinin açık alanda yürütülmesi (benzer koşullarda bile), orman işletmelerinin başarılarını ve etkinlik düzeylerini etkilemektedir. Bu durum, orman işletmelerinin birbiriyle karşılaştırılmasını, kaynak kullanımındaki etkinlik düzeyinin ve üstlendiği yükümlülüklerin ne ölçüde yerine getirildiğinin belirlenmesini ve zaman içinde hangi yönde bir gelişme gösterdiğinin izlenebilmesini güçleştirmektedir.

Ormancılık faaliyetlerinin yıl bazında işletmenin kendisiyle, sektör içindeki ve dışındaki diğer işletmelerle karşılaştırılmasına yönelik değerlendirmeler, işletmelerin pazarda kalabilmesi açısından önemlidir.

Bu çalışma, belirlenen değişkenler yardımıyla, VZA tekniği ile orman işletmelerinin etkinliklerini değerlendirmesi açısından önem taşımaktadır. Bu amaçla, orman işletmelerinde etkinlik ölçülmesinin temel nedenleri aşağıda verilmiştir :

- Orman işletmelerinin genel olarak etkin olup olmadığını belirlemek,
- Orman işletmelerinin etkinliği konusunda ilgi ve çıkar gruplarının bilgi sahibi olmasını sağlamak,
- Orman işletmelerinin etkinlik ölçümü açısından sorunlarını ve darboğazlarını tespit etmek,
- Kararların rasyonel alınıp alınmadığını ortaya çıkarmak.

Araştırmanın uzun dönemli amacı, orman işletmelerinin toplumun orman kaynaklarına olan talep ve beklentilerini etkin bir biçimde karşılamasına katkıda bulunmak; orman işletmelerinde motivasyonu sağlayıcı, başarı ölçümlemesine dayanan, bir ödül, teşvik, yükselme ve ücret sisteminin kurulmasına yardımcı olacak veriler üretmektir.

Araştırmanın kısa dönemli amaçları aşağıda belirtilmiştir :

- Belirlenecek değişkenler (ölçüt ve/veya göstergeler) ışığında Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin yönetim, planlama ve uygulama çalışmalarının etkinliğinin değerlendirilmesini sağlamak,
- Ülke bazında yapılacak benzer araştırma-geliştirme çalışmalarında kullanılacak bir model geliştirmek,

- Ege Bölgesi'ndeki orman işletmelerinin yöneticilerine orman kaynaklarının etkin yönetimini sağlayacak veriler üretmektir.

4.2. Araştırma Yöntemi

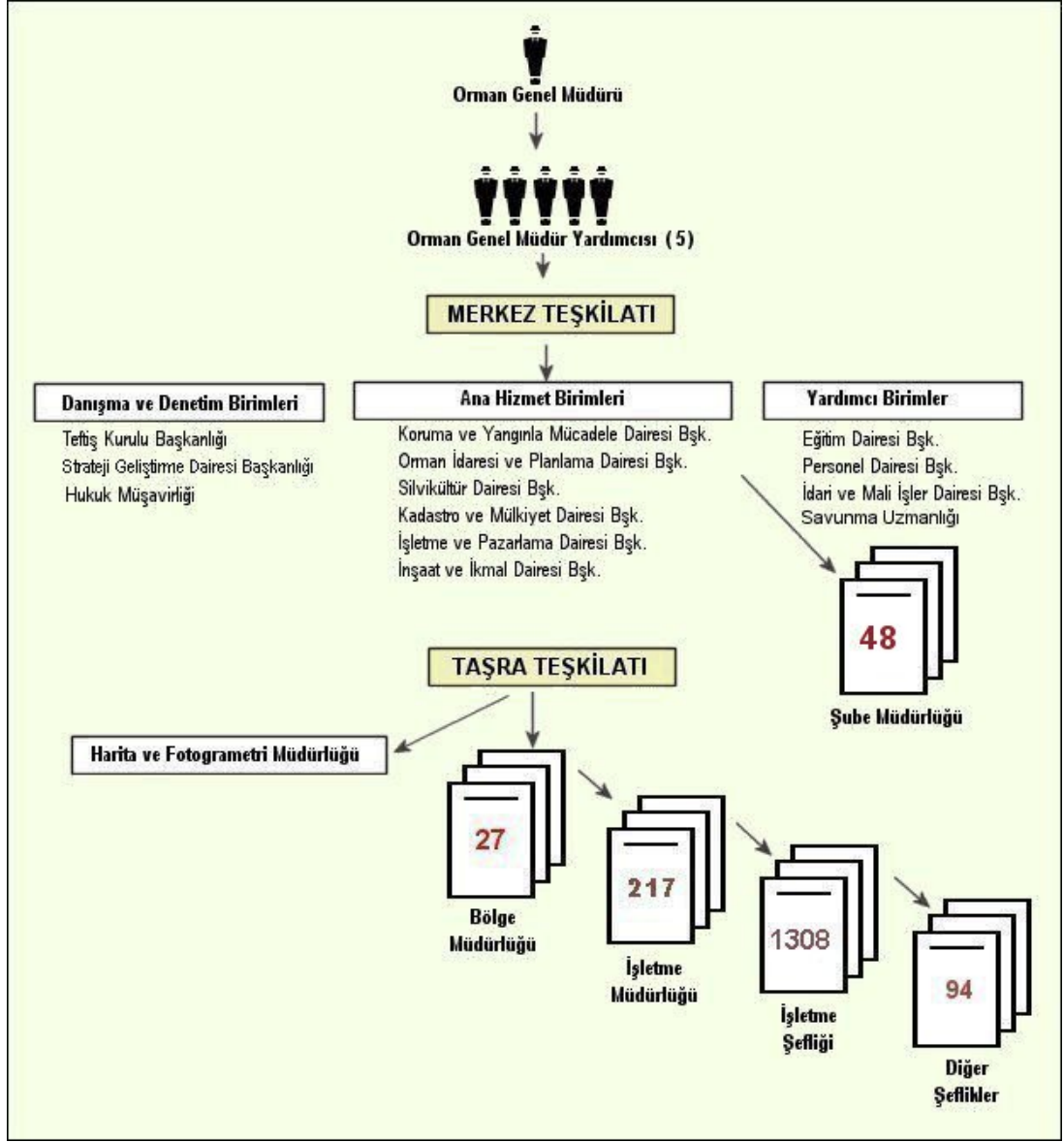
Etkinlik ölçüm ve karşılaştırmaları ekonomik performansı belirlemede önemli bir unsur olup, ekonomimiz için önemli bir paya sahiptir. Bu bağlamda Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin etkinlik düzeyi çok ölçütlü karar verme tekniklerinden klasik ve bulanık VZA teknikleri ile değerlendirilmiştir.

VZA'da i) KVB'lerin belirlenmesi, ii) girdi ve çıktı değişkenlerin tanımlanması, iii) modelin kurulması, etkinliğin ölçülmesi ve referans kümesinin oluşturulması ile iv) sonuçların değerlendirilmesi ve yorumlanması olmak üzere dört temel uygulama aşaması bulunmaktadır. Bu aşamalar, orman işletmeleri açısından ilerleyen başlıklarda açıklanmıştır.

4.2.1. Karar Verme Birimlerinin Belirlenmesi

Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Teşkilatı; 3234 Sayılı Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun çerçevesinde Merkez ve Taşra Teşkilatı olmak üzere ikiye ayrılır. Şekil 11'de görüldüğü gibi, OGM Merkez Teşkilatı, Danışma ve Denetim Birimleri, Ana Hizmet Birimleri ve Yardımcı Birimleri; Taşra Teşkilatı ise Orman Bölge Müdürlüğü, Orman İşletme Müdürlüğü, Orman İşletme Şefliği ve diğer şeflikleri içermektedir (OGM, 2008).

Türkiye'de 27 adet orman bölge müdürlüğü (OBM) bulunmaktadır. OBM'ler orman yoğunluğuna göre ülke geneline dağıtılmış olup, Akdeniz Bölgesi'nde dört, Doğu Anadolu Bölgesi'nde iki, Ege Bölgesi'nde dört, Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde bir, İç Anadolu Bölgesi'nde üç, Karadeniz Bölgesi'nde sekiz ve Marmara Bölgesi'nde beş adet bulunmaktadır.



Şekil 11. Orman Genel Müdürlüğü Örgüt Yapısı

Ege Bölgesi, Ege Bölümü ve İç Batı Anadolu Bölümü olarak iki bölüme ayrılmaktadır. İç Batı Anadolu Bölümü'nde Kütahya OBM, Ege Bölümü'nde ise Denizli, İzmir ve Muğla OBM'leri görev almaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın Ege Bölgesi'nin Ege Bölümünde yer alan üç OBM'nde yürütülmesi kararlaştırılmıştır.

Çalışma alanında yer alan Denizli, İzmir ve Muğla OBM'leri 6 ili kapsamaktadır. Denizli OBM'nde Denizli ve Uşak, İzmir OBM'nde İzmir ve Manisa, Muğla OBM'nde ise Aydın ve Muğla illeri yer almaktadır.

Şekil 11'de görülen orman işletme şefliği ile diğer şeflikler, hiyerarşik olarak orman işletme müdürlüklerine bağlı olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu durumda orman işletme müdürlükleri, orman bölge müdürlüklerine bağlı olarak, teşkilatın alt düzeyinde ormancılık faaliyetlerini sürdüren karar verme birimleridir. Diğer bir ifadeyle, orman işletme müdürlükleri, ekonomik ve sosyal işletmecilik faaliyetlerinin

uygulandığı, kendine özgü bütçeleri bulunan ve bilânçoları hazırlanan OGM Taşra Teşkilatı içindeki en küçük birimlerdir (Anonim, 2002, s.56). Bu nedenle araştırmanın, Ege Bölgesi'nin Ege Bölümü'nde Denizli, İzmir ve Muğla OBM'lere bağlı olarak ormancılık faaliyetlerini sürdüren 26 orman işletme müdürlüğünde yürütülmesi kararlaştırılmıştır.

Çalışma alanı içinde yer alan orman işletme müdürlüklerinin orman bölge müdürlüklerine dağılımı Çizelge 15'de verilmiş olup, bu işletmeler aynı zamanda, çalışmada kullanılan karar verme birimlerini (KVB) oluşturmaktadır.

Çizelge 15. Ege Bölgesi Orman İşletme Müdürlüklerinin Orman Bölge Müdürlükleri'ne Dağılımı.

Denizli OBM		İzmir OBM		Muğla OBM	
KVB No	İşletme Müdürlüğü	KVB No	İşletme Müdürlüğü	KVB No	İşletme Müdürlüğü
1	Acıpayam	8	Bayındır	15	Aydın
2	Çal	9	Bergama	16	Fethiye
3	Çameli	10	Demirci	17	Köyceğiz
4	Denizli	11	Gördes	18	Marmaris
5	Eskere	12	İzmir	19	Milas
6	Tavas	13	Manisa	20	Muğla
7	Uşak	14	Akhisar	21	Nazilli
				22	Yatağan
				23	Yılanlı
				24	Kavaklıdere
				25	Dalaman
				26	Kemer

4.2.2. Araştırmada Kullanılacak Verilerin Toplanması

Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin 2005–2007 yıllarına ait ekonomik, teknik, yönetsel, çevresel vb. nitelikteki bilgileri bu çalışmanın temel verilerini oluşturmaktadır. İlk olarak Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin gerçekleştirdiği faaliyetler belirlenmiştir. Bu amaçla, konu ile ilgili araştırma sonuçları ve istatistikler taranmış, orman işletme müdürlüklerinin bilânço ve ekleri, gelir tabloları, sarfiyat cetvelleri, üretim ve satış dosyaları, yıllık çalışma programları ve şube müdürlükleri bazında gerçekleştirilen yılsonu gerçekleştirme cetvelleri incelenmiştir. Böylece, orman işletme müdürlüklerinin Çizelge 16'da verilen alan, servet bilgileri ile çeşitli faaliyetlerine yönelik 2005–2007 yıllarına ait verileri OBM'nden²² elde edilmiştir.

²² Veriler, İdari ve Mali İşler, İşletme ve Pazarlama, Orman Koruma, Orman Zararlıları ile Mücadele, Planlama ve Proje, Silvikültür, Makine ve İkmal ile Kadastro ve Mülkiyet Şube Müdürlükleri'nden temin edilmiştir.

Çizelge 16. Orman İşletmeleri Bilgi Formu

Faaliyet Grubu	Sno	Faaliyet Adı	Birimi
1. İşletme Büyüklüğü	1	İşletmenin Toplam Alanı	ha
	2	Orman Alanı	ha
	3	Normal Koru Alanı	ha
	4	Bozuk Koru Alanı	ha
	5	Normal Baltalık Alanı	ha
	6	Bozuk Baltalık Alanı	ha
	7	Normal Orman Alanı	ha
	8	Bozuk Orman Alanı	ha
	9	Kadastrosu Tamamlanmış Orman Alanı	ha
2. Servet ve Verim Gücü	10	Koru Serveti	m ³
	11	Baltalık Serveti	Ster
	12	Toplam Servet	m ³
	13	Koru Etası	m ³
	14	Baltalık Etası	Ster
3. İstihdam	15	Toplam Eta	m ³
	16	İşletme Şefliği Sayısı	Kişi
	17	Orman Mühendisi Sayısı	Kişi
	18	Orman Muhafaza Memuru Sayısı	Kişi
	19	Toplam Personel Sayısı	Kişi
4. Sosyal Baskı	20	Yıllık İşçi Sayısı (Yangın İşçileri Hariç)	Adam/Ay
	21	İşletme Sorumluluk Alanı Toplam Nüfusu	Adet
	22	Kent Nüfusu	Kişi
	23	Köy Nüfusu	Kişi
	24	Orman Köyü Sayısı	Adet
5. Orman Koruma	25	Tutulan Zabıt Sayısı	Adet
	26	İlk Müdahale Yangın Ekibi Sayısı	Adet
	27	Yangın Gözetleme Kulesi Sayısı	Adet
	28	Koruma Ekibi Sayısı	Adet
	29	Arazi Aracı Sayısı	Adet
	30	Arozöz Sayısı	Adet
	31	Yanan Alan Miktarı	ha
	32	Yangın Sayısı	Adet
	33	Yıllık Yangın İşçisi Sayısı	Adam/Ay
	34	Yangın İşçilerine Katma Bütçeden Yapılan Ödemeler	YTL
6. Silvikültür	35	Tabii Gençleştirme Miktarı	ha
	36	Gençlik Bakımı Miktarı	ha
	37	Sıklık Bakımı Miktarı	ha
	38	Suni Gençleştirme Miktarı	ha
	39	Kültür Bakımı Miktarı	ha
	40	Toplam Silvikültür Çalışması Miktarı	ha
7. Orman Yolları	41	Toplam Üretim Yolu Miktarı	km
	42	Yeni Yapılan Orman Yolu Miktarı	km
	43	Yeni Yapılan Yangın Emniyet Yolu Miktarı	km
	44	Bakımı Yapılan Üretim Yolu Miktarı	km
	45	Bakımı Yapılan Yangın Emniyet Yolu Miktarı	km

Çizelge 16'nın Devamı

Faaliyet Grubu	Sno	Faaliyet Adı	Birimi
8. Üretim Miktarı	46	Dikili Kabuklu Gövde Hacmi	m ³
	47	Üretilen Tomruk Miktarı	m ³
	48	Üretilen Maden Direği Miktarı	m ³
	49	Üretilen Sanayi Odunu Miktarı	m ³
	50	Üretilen Kağıtlık Odun Miktarı	m ³
	51	Üretilen Lif-Yonga Odunu Miktarı	m ³
	52	Üretilen Yapacak Odun Miktarı	m ³
9. Devir Alınan Ürün Miktarı	53	Üretilen Yakacak Odun Miktarı	Ster
	54	Devir Alınan Tomruk Miktarı	m ³
	55	Devir Alınan Maden Direği Miktarı	m ³
	56	Devir Alınan Sanayi Odunu Miktarı	m ³
	57	Devir Alınan Kağıtlık Odun Miktarı	m ³
	58	Devir Alınan Lif-Yonga Odunu Miktarı	m ³
	59	Devir Alınan Yapacak Odun Miktarı	m ³
10. Satış Miktarı	60	Devir Alınan Yakacak Odun Miktarı	Ster
	61	Depo Sayısı	Adet
	62	Dikili Satış Miktarı	m ³
	63	Tahsisli Satış Miktarı	Ster
	64	Zati İhtiyaç Yakacak Odunu Satış Miktarı	Ster
	65	Tomruk Satış Miktarı	m ³
	66	Maden Direği Satış Miktarı	m ³
	67	Sanayi Odunu Satış Miktarı	m ³
	68	Kağıtlık Odun Satış Miktarı	m ³
	69	Lif-Yonga Odunu Satış Miktarı	m ³
11. Devredilen Stok Miktarı	70	Yapacak Odun Satış Miktarı	m ³
	71	Yakacak Odun Satış Miktarı	Ster
	72	Devredilen Tomruk	m ³
	73	Devredilen Maden Direği	m ³
	74	Devredilen Sanayi Odunu	m ³
	75	Devredilen Kağıtlık Odun	m ³
	76	Devredilen Lif-Yonga Odunu	m ³
	77	Devredilen Yapacak Odun	m ³
12. Gelirler	78	Devredilen Yakacak Odun	Ster
	79	Odun Dışı Orman Ürünleri Satış Geliri	YTL
	80	Dikili Satış Geliri	YTL
	81	Tahsisli Satış Geliri	YTL
	82	Zati İhtiyaç Yakacak Odun Satış Geliri	YTL
	83	Arazi Kirası (Tahsisi) Geliri	YTL
	84	Tomruk Geliri	YTL
	85	Maden Direği Geliri	YTL
	86	Sanayi Odunu Geliri	YTL
	87	Kağıtlık Odun Geliri	YTL
	88	Lif-Yonga Odunu Geliri	YTL
	89	Yapacak Odun Geliri	YTL
	90	Yakacak Odun Geliri	YTL

Çizelge 16'nın Devamı

Faaliyet Grubu	Sno	Faaliyet Adı	Birimi	
Faaliyet Giderleri	91	Araştırma Geliştirme Giderleri	YTL	
	92	Pazarlama, Satış ve Dağıtım Giderleri	YTL	
	93	Genel Yönetim Giderleri	YTL	
Genel Üretim Giderleri	94	Kesme ve Tomruklama Giderleri	YTL	
	95	Sürütme ve Toplama Giderleri	YTL	
	96	Taşıma Giderleri	YTL	
13.Giderler	97	Tabii Gençleştirme Gideri	YTL	
	98	Gençlik Bakımı Gideri	YTL	
	99	Sıklık Bakımı Gideri	YTL	
	100	Suni Gençleştirme Gideri	YTL	
	Ar-Ge Giderleri	101	Kültür Bakımı Gideri	YTL
		102	Toplam Silvikültür Çalışması Gideri	YTL
		103	Orman Yangınlarını Önleme ve Mücadele Gideri	YTL
		104	Orman Koruma Gideri	YTL
		105	Orman Yolları Yapım, Onarım ve Diğer Gideri	YTL
	Genel Yönetim Giderleri	106	Hizmet Vasıtaları İşletme Gideri	YTL
107		Daimi İşçi Ücretleri	YTL	
108		İdari ve Yardımcı Hizm. Çalışan Geçici İşçi Gid.	YTL	
14.Bilanço ve Gelir Tablosu	109	Dönen Varlıklar Toplamı	YTL	
	110	Duran Varlıklar Toplamı	YTL	
	111	Aktif (Varlıklar) Toplamı	YTL	
	112	Brüt Satışlar Toplamı	YTL	
	113	Satış İndirimleri	YTL	
	114	Net Satışlar	YTL	
	115	Brüt Gelirler Toplamı	YTL	
	116	Satılan Mamüller Maliyeti	YTL	
	117	Genel Üretim Giderleri	YTL	
	118	Faaliyet Giderleri Toplamı	YTL	
	119	Giderler Genel Toplamı	YTL	
	120	Dönem Kârı	YTL	

Daha sonra, Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin etkinliklerinin değerlendirmesinde kullanılacak değişkenlerin belirlenmesi amacıyla, orman işletmelerinde görev yapan teknik personel²³ ile anket çalışması yapılmış ve görüşülecek teknik personel sayısı

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{((N - 1)D^2) + (Z^2 \cdot p \cdot q)}$$

formülü ile belirlenmiştir (Öztürk, 2003, s.93; Günden, 2005, s.20; Yavuz, 2007, s.15). Burada;

n , örnek hacmini

Z , güven katsayısını (% 95'lik güven için $z = 1,96$),

N , ana kitle büyüklüğünü (teknik personel sayısını, $N = 369$),

Z , güven katsayısını (% 95'lik güven için $z = 1,96$),

²³ Teknik personel kavramı ile orman mühendisleri ve orman yüksek mühendisleri ifade edilmektedir.

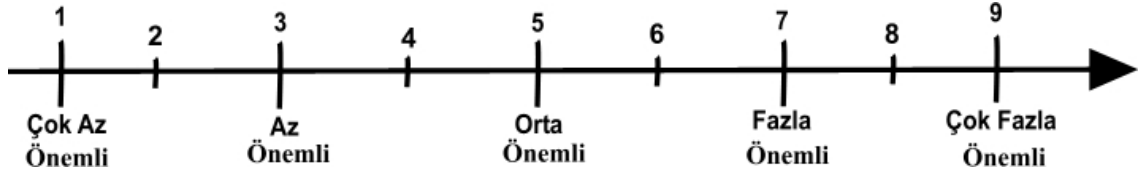
N , ana kitle büyüklüğünü (teknik personel sayısını, $N = 369$),

p , ölçülmek istenen büyüklüğün ana kitlede bulunma oranını ($p = 0,5$ ve $q = 1 - p$)²⁴,

D , kabul edilen örnekleme hatasını ($D = 0,10$),

göstermektedir. Bu durumda, minimum örnek hacmi 76,21 olarak hesaplanmıştır.

Buna göre; Şubat-Nisan 2008 döneminde, İzmir, Muğla ve Denizli Orman Bölge Müdürlüğü ile Çal, Denizli, Eskere, Tavas, Bergama, Gördes, İzmir, Manisa, Akhisar, Muğla, Yılanlı Orman İşletme Müdürlüğü'nde görev yapan 80 teknik personel²⁵ ile görüşülmüş ve Çizelge 17'de verilen öncelik formundaki gruplara ayrılmış değişkenlere, Şekil 12'de sunulan Ranking Tekniği'nin Dokuz Dereceli Likert Ölçeği yardımıyla önem puanı verilmesi istenmiştir. Anket çalışmasına Çameli, Bayındır, Köyceğiz ve Nazilli Orman İşletme Müdürlükleri'nin personeli katılmamıştır.



Şekil 12. Ranking Tekniğindeki Dokuz Dereceli Likert Ölçeği

Şekil 12'de verilen ölçekte; 1, çok az önemli, 3, az önemli, 5, orta derecede önemli, 7, fazla önemli ve 9 ise çok fazla önemli anlamındadır. 2, 4, 6, 8 ise kendinden önceki ve sonraki önem düzeylerinin orta noktası olarak kullanılmaktadır. Ölçütlerin göreceli önem değerleri veya ağırlıkları, her bir ölçüte verilen puana göre sıralanmıştır. Böylece, Çizelge 16'dan yararlanılarak orman işletmelerine ait gruplara ayrılmış değişkenlerin önem düzeyleri, Çizelge 17'de verilen ortalama puanlar olarak hesaplanmıştır.

²⁴ p değeri bilinmediği durumlarda 0,5 alınarak en yüksek örnek hacmine ulaşılmaktadır.

²⁵ Öncelik formuna görüşlerini aktaran 80 teknik personelin dağılımı, 2 Orman Bölge Müdür Yardımcısı, 8 Şube Müdürü, 12 Orman İşletme Müdürü, 10 Orman İşletme Müdür Yardımcısı, 43 Orman İşletme Şefi ve 5 Orman Mühendisi biçimindedir.

Çizelge 17. Öncelik Formu ve Teknik Personelin Değişkenlere Verdiği Önem Puanlarının Ortalaması

Değişken Adı	Ortalama Puan
Fiziksel	
Normal Koru Alanı	7,37
Orman Alanı	6,79
Toplam Eta	6,43
Toplam Koru Alanı	6,35
Servet	5,66
Kadastrosu Tamamlanmış Orman Alanı	5,65
Bozuk Orman Alanı	4,84
Baltalık Orman Alanı	4,21
Faaliyete Yönelik	
Silvikültür Çalışması Yapılan Alan Miktarı	7,96
Üretilen Yapacak Odun Miktarı	6,93
Dikili Kabuklu Gövde Hacmi Miktarı	6,63
Ağaçlandırılan Orman Alanı	6,41
Dikili Satış Miktarı	6,19
Yapacak Odun Satış Miktarı	5,76
Orman Zararlıları ile Mücadele Çalışmaları	5,69
Yanan Alan Miktarı	5,34
Tahsisli Satış Miktarı	4,84
İstihdama Yönelik	
Teknik Personel (Orman (Yük.) Mühendisi) Sayısı	6,31
Orman Muhafaza Memuru Sayısı	6,22
İşçi Sayısı	6,04
Sosyal Baskıya Yönelik	
Orman Yangını Sayısı	6,43
Orman Köyü Sayısı	6,35
Orman Köylerini Nüfusu	6,29
Sorumluluk Alanı Gelişmişlik İndeksi	6,10
Sorumluluk Alanı Nüfusu	5,93
Rekreasyonel Amaçlı Faaliyetler	5,12
Tutulan Zabıt Sayısı	5,06
Kırsal Kalkınma Faaliyetleri	4,75
Zati İhtiyaç Yakacak Odun Satış Miktarı	3,97
Giderlere Yönelik	
Orman Yolları Yapım, Onarım ve Diğer Giderleri	6,46
Faaliyet Giderleri	6,30
Genel Üretim Giderleri	6,25
Ar-Ge Giderleri	6,07
Giderler Genel Toplamı	5,97
Orman Yangınlarıyla Mücadele Toplam Gideri	5,88
Genel Yönetim Giderleri	5,60
Hizmet Vasıtaları İşletme Gideri	5,60
Pazarlama, Satış, Dağıtım Giderleri	5,54
İdari ve Yard. Hiz. Çal. Geçici İşçi Giderleri	5,33
Gelirlere Yönelik	
Brüt Satışlar Toplamı (Toplam Satış Geliri)	6,96
Dikili Satış Geliri	6,66
Net Satış Geliri	6,59
Dönem Kârı	6,34
Yapacak Odun Satış Geliri	6,15
Odun Dışı Orman Ürünü Geliri	5,97
Tomruk Satış Fiyatı	5,88
Tahsisli Satış Geliri	5,57
Arazi Kirası (Tahsisi) Geliri	5,06
Zati İhtiyaç Yakacak Odun Satış Geliri	4,16

4.2.3. Araştırmada Kullanılacak Değişkenlerin Belirlenmesi

Ormanlar, yalnızca ağaçlardan oluşan ağaç toplulukları olmayıp, içerisinde çeşitli yaşam ortamlarını barındıran doğal kaynaklardır. Orman kaynakları odun hammaddesi, odun dışı orman ürünleri, su, koruma, erozyona karşı koruma, karbon tutma, biyolojik çeşitlilik, av ve yaban hayatı, hayvan yemi, turizm, rekreasyon vb. işlevlere sahiptir. Bu işlevlerin her birinin kendine özgü girdi ve çıktıları bulunmaktadır. Bu nedenle de orman işlevleri fazlalaştıkça, orman işletmelerine yönelik değişkenlerin sayısı da artmaktadır.

VZA modellerini geliştirmek amacıyla Çizelge 16'da verilen orman işletmelerine ait bilgi formu ile Çizelge 17'de verilen teknik personele uygulanan anket sonucu elde edilen önem puanlarından yararlanılarak Çizelge 18'de sunulan girdi ve çıktı değişkenler belirlenmiştir. Bu kapsamda, orman işletmelerinin etkinliklerini değerlendirmek amacıyla belirlenen 64 değişkenin 2005-2006-2007 yılı değerleri ile aritmetik ortalama değerleri EK-1 ve EK-2'de verilmiştir.

VZA uygulaması sonucunda, ilgili KVB'nin değişken değerlerinin azaltılması ve arttırılmasına yönelik doğrudan sonuçlara ulaşılmaktadır. Ancak; oran değişkenler ile yapılan değerlendirmelerde, pay veya paydadın hangisinin arttırılacağına veya azaltılacağına yönelik doğrudan bilgi alınmamaktadır. Bu nedenle, çalışmada oran değişkenler tercih edilmemiştir.

Acıpayam, Çameli, Eksere, Milas, Yatağan, Yılanlı Orman İşletme Müdürlükleri'nde baltalık orman alanı bulunmamaktadır. Bu nedenle baltalık orman alanı, serveti ve etası ile ilgili değişkenlere Çizelge 18'de yer verilmemiştir.

Değişkenlerin VZA'da kullanılabilmesi için pozitif değerler alması gerekmektedir. Bu nedenle, negatif değere sahip olan dönem kârı değişkeni, ölçek farklılığını bozmayacak biçimde pozitif değerlere (0,00001) dönüştürülmüştür.

2.2. bölümünde belirtildiği gibi, değerlendirmeye alınan KVB sayısının (n), seçilen girdi sayısı (m) ile çıktı sayısının (r) toplamından en az bir fazla ya da girdi ve çıktı sayılarının toplamının en az iki katı olması gerekmektedir (Aydemir, 2002, s.89).

$$1. n \geq (m + r) + 1,$$

$$2. n \geq 2(m + r)$$

Bu kapsamda, 26 orman işletme müdürlüğü için birinci kısıta göre en fazla 25 girdi ve çıktı değişken, ikinci kısıta göre en fazla 13 girdi ve çıktı değişken bir arada kullanılmak durumundadır.

Bu çalışmada Çizelge 18'de verilen toplam 64 girdi ve çıktı değişkenden yararlanılarak ve birinci kısıt esas alınarak klasik ve bulanık VZA modelleri geliştirilmiştir.

VZA modellerinden ölçeğe göre sabit getiri esasına dayanan girdiye yönelik CCR modeli, mevcut çıktı bileşimi ile en az girdi bileşiminin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Diğer bir ifadeyle, VZA modeli ile girdilerin minimizasyonu, çıktıların ise maksimizasyonu hedeflenmektedir. Yangın sayısı (x_{78}) ve yanan alan miktarı (x_{79}) değişkenleri, orman işletmeciliğinde çıktı olarak dikkate alınmaktadır. Ancak; bu değişkenlerin minimizasyonu hedeflendiği için Çizelge 18'de girdiler arasında yer verilmiştir.

Çizelge 18. Etkinlik Değerlendirmesinde Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenler

Sno	Kod	Girdi Değişkenler	Kod	Çıktı Değişkenler
1	X_1	İşletmenin Toplam Alanı	Y_1	Yol Yoğunluğu
2	X_2	Orman Alanı	Y_2	Silvikültür Çalışması Yapılan Alan Mik.
3	x_{21}	Normal Koru Alanı	y_{21}	Tabii Gençleştirme Miktarı
4	x_{22}	Bozuk Koru Alanı	y_{22}	Gençlik Bakımı Miktarı
5	x_{23}	Normal Orman Alanı	y_{23}	Sıklık Bakımı Miktarı
6	x_{24}	Bozuk Orman Alanı	y_{24}	Suni Gençleştirme Miktarı
7	X_3	Toplam Ağaç Serveti	y_{25}	Kültür Bakımı Miktarı
8	X_4	Planlanmış Toplam Üretim Miktarı (Toplam Eta)	Y_3	Toplam Odun Satış Miktarı
9	X_5	Toplam Personel Sayısı	y_{31}	Dikili Satış Miktarı
10	x_{51}	Orman (Yüksek) Mühendisi Sayısı	y_{32}	Tahsisli Satış Miktarı
11	x_{52}	Orman Muhafaza Memuru Sayısı	y_{33}	Tomruk Satış Miktarı
12	x_{53}	Yıllık İşçi Sayısı (Yangın İşçileri Hariç)	y_{34}	Maden Direği Satış Miktarı
13	X_6	İşletme Sorumluluk Alanı Nüfusu	y_{35}	Sanayi Odunu Satış Miktarı
14	x_{61}	Kent Nüfusu	y_{36}	Yapacak Odun Satış Miktarı
15	x_{62}	Köy Nüfusu	Y_4	Brüt Satışlar Toplamı
16	x_{63}	Orman Köyü Sayısı	y_{41}	Arazi Kirası (Tahsisi) Geliri
17	X_7	Toplam Orman Yangını Gideri	y_{42}	Odun Dışı Orman Ürünleri Satış Geliri
18	x_{71}	Orman Koruma Gideri	y_{43}	Dikili Satış Geliri
19	x_{72}	Koruma Ekibi Sayısı	y_{44}	Tahsisli Satış Geliri
20	x_{73}	Tutulan Zabıt Sayısı	y_{45}	Tomruk Geliri
21	x_{74}	Yangın İşçilerine Katma Büt. Yap. Ödemeler	y_{46}	Sanayi Odunu Geliri
22	x_{75}	Orman Yangınlarını Önleme ve Müc. Gideri	Y_5	Dönem Kârı
23	x_{76}	Yıllık Yangın İşçisi Sayısı	Y_6	Dönen Varlıklar Toplamı
24	x_{77}	İlk Müdahale Yangın Ekibi Sayısı	Y_7	Duran Varlıklar Toplamı
25	x_{78}	Yangın Sayısı		
26	x_{79}	Yanan Alan Miktarı		
27	X_8	Üretilen Toplam Odun Miktarı		
28	x_{81}	Üretilen Tomruk Miktarı		
29	x_{82}	Üretilen Maden Direği Miktarı		
30	x_{83}	Üretilen Sanayi Odunu Miktarı		
31	x_{84}	Üretilen Kağıtlık Odun Miktarı		
32	x_{85}	Üretilen Yapacak Odun Miktarı		
33	x_{86}	Planlanan Yıllık Ortalama Faydalanma Miktarı (Dikili Kabuklu Gövde Hacmi)		
34	X_9	Giderler Genel Toplamı		
35	x_{91}	Satılan Mamüller Maliyeti		
36	x_{92}	Genel Üretim Giderleri		
37	x_{93}	Faaliyet Giderleri Toplamı		
38	x_{94}	Toplam Silvikültür Çalışması Gideri		
39	x_{95}	Araştırma Geliştirme Giderleri		
40	x_{96}	Orman Yolları Yapım, Onarım ve Diğ. Gid.		

4.2.4. Klasik VZA Modelleri

Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin etkinliklerinin değerlendirilmesinde, mevcut çıktı bileşimi ile en az girdi bileşiminin oluşturulmasına katkı sağlaması nedeniyle, VZA modellerinden ölçeğe göre sabit getiri esasına dayanan girdiye yönelik (3) nolu CCR modeli kullanılmıştır. Ancak; Çizelge 18'de yer alan değişkenlerin sayısı VZA modellerinde kullanılacak maksimum değişken sayısından fazla olduğundan, söz konusu girdi ve çıktı değişkenler, Çizelge 19 ve Çizelge 20'de verildiği gibi değerlendirilerek klasik VZA modelleri geliştirilmiştir. Bu kapsamda, araştırmada kullanılan girdi değişkenler (x), çıktı değişkenler (y) simgesi ile gösterilmiştir.

Çizelge 19. Modellerde Kullanılan Girdi Değişkenler

Değişkenler	Modeller																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
X_1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
X_2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
x_{21}		+		+													+									
x_{22}		+		+																	+					
x_{23}		+		+																						
x_{24}		+		+																						
X_3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
X_4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
X_5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
x_{51}			+	+													+	+	+	+						+
x_{52}			+	+													+									
x_{53}			+	+													+									
X_6	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+		+								
x_{61}					+	+	+																			
x_{62}					+	+	+											+		+	+	+	+	+	+	+
x_{63}																	+									
X_7	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
x_{71}					+		+											+	+	+	+	+	+	+	+	+
x_{72}					+		+											+	+	+	+	+	+	+	+	+
x_{73}					+		+													+	+	+		+		+
x_{74}						+	+																			
x_{75}						+	+																			+
x_{76}						+	+																			
x_{77}						+	+											+	+				+			
x_{78}						+	+										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
x_{79}						+	+										+	+	+							
X_8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									+	
x_{81}								+					+						+			+		+	+	+
x_{82}								+					+						+			+		+	+	+
x_{83}								+					+						+			+		+	+	+
x_{84}								+					+													
x_{85}																		+								
x_{86}												+						+				+				
X_9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
x_{91}									+								+									
x_{92}									+			+					+	+								
x_{93}									+								+	+								
x_{94}										+									+	+	+					
x_{95}																		+								
x_{96}																		+								

Çizelge 20. Modellerde Kullanılan Çıktı Değişkenler

Değişkenler	Modeller																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Y_1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Y_2	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	
y_{21}										+														+	+	
y_{22}										+													+	+	+	
y_{23}										+													+	+	+	
y_{24}										+													+	+	+	
y_{25}										+													+	+	+	
Y_3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+		+	+	
y_{31}											+		+		+		+	+				+			+	
y_{32}											+		+		+										+	
y_{33}											+		+		+			+								
y_{34}											+		+		+			+				+				
y_{35}											+		+		+			+								
y_{36}																		+								
Y_4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
y_{41}		+		+																					+	
y_{42}														+	+	+	+				+	+		+	+	+
y_{43}														+	+	+				+			+	+		
y_{44}														+	+	+							+	+		
y_{45}														+	+	+				+	+					
y_{46}														+	+	+				+	+					
Y_5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Y_6										+							+					+	+			
Y_7										+							+					+	+			

Buna göre; **Model 1**'in amaç fonksiyonu ve kısıtları,

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5)$$

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq 0$$

biçiminde tanımlanmıştır. Bu model, Ege Bölgesi'ndeki 26 Orman İşletmesi'nin genel etkinliğini dokuz girdi ve beş çıktıdan oluşan toplam 14 değişken ile değerlendirmektedir.

EK-3'de Model 1'in tüm KVB'leri için doğrusal programlama modelleri sunulmuştur. Modelde "maks." ile belirtilen birinci satırda amaç fonksiyonu, daha sonraki satırlarda ise kısıtlar yer almakta ve (x) girdileri, (y) çıktıları, (u) çıktıların ağırlıklarını, (v) ise girdilerin ağırlıklarını göstermektedir.

Model 2-17 ise, yine Model 1'e benzer biçimde Çizelge 19 ve Çizelge 20 esas alınarak, aşağıda verildiği biçimde geliştirilmiştir.

Model 2 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_{41} + u_6Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3x_{21} + v_4x_{22} + v_5x_{23} + v_6x_{24} + v_7X_3 + v_8X_4 + v_9X_5 + v_{10}X_6 + v_{11}X_7 + v_{12}X_8 + v_{13}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_{41} + u_6Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3x_{21} + v_4x_{22} + v_5x_{23} + v_6x_{24} + v_7X_3 + v_8X_4 + v_9X_5 + v_{10}X_6 + v_{11}X_7 + v_{12}X_8 + v_{13}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq 0$$

Bu model, işletme büyüklüğüne ilişkin kararların etkinliğini sorgulamaktadır.

Model 3 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{51} + v_7x_{52} + v_8x_{53} + v_9X_6 + v_{10}X_7 + v_{11}X_8 + v_{12}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{51} + v_7x_{52} + v_8x_{53} + v_9X_6 + v_{10}X_7 + v_{11}X_8 + v_{12}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq 0$$

Bu model, istihdama ilişkin kararların etkinliğini incelemektedir.

Model 4 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5 + u_6Y_6)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3x_{21} + v_4x_{22} + v_5x_{23} + v_6x_{24} + v_7X_3 + v_8X_4 + v_9X_5 + v_{10}x_{51} + v_{11}x_{52} + v_{12}x_{53} + v_{13}X_6 + v_{14}X_7 + v_{15}X_8 + v_{16}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5 + u_6Y_6) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3x_{21} + v_4x_{22} + v_5x_{23} + v_6x_{24} + v_7X_3 + v_8X_4 + v_9X_5 + v_{10}x_{51} + v_{11}x_{52} + v_{12}x_{53} + v_{13}X_6 + v_{14}X_7 + v_{15}X_8 + v_{16}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{16} \geq 0$$

Bu model, Model 2 ve 3'ün bileşiminden oluşmakta olup, işletme büyüklüğü ve istihdama ilişkin kararlarının etkinliğini araştırmaktadır.

Model 5 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{61} + v_7x_{62} + v_8X_7 + v_9x_{71} + v_{10}x_{72} + v_{11}x_{73} + v_{12}X_8 + v_{13}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{61} + v_7x_{62} + v_8X_7 + v_9x_{71} + v_{10}x_{72} + v_{11}x_{73} + v_{12}X_8 + v_{13}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq 0$$

Bu model, orman korumaya yönelik kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 6 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{61} + v_7x_{62} + v_8x_{74} + v_9x_{75} + v_{10}x_{76} + v_{11}x_{77} + v_{12}x_{78} + v_{13}x_{79} + v_{14}X_8 + v_{15}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{61} + v_7x_{62} + v_8x_{74} + v_9x_{75} + v_{10}x_{76} + v_{11}x_{77} + v_{12}x_{78} + v_{13}x_{79} + v_{14}X_8 + v_{15}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{15} \geq 0$$

Bu model, orman yangınlarıyla mücadeleyle yönelik kararların etkinliğini incelemektedir.

Model 7 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{61} + v_7x_{62} + v_8X_7 + v_9x_{71} + v_{10}x_{72} + v_{11}x_{73} + v_{12}x_{74} + v_{13}x_{75} + v_{14}x_{76} + v_{15}x_{77} + v_{16}x_{78} + v_{17}x_{79} + v_{18}X_8 + v_{19}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6x_{61} + v_7x_{62} + v_8X_7 + v_9x_{71} + v_{10}x_{72} + v_{11}x_{73} + v_{12}x_{74} + v_{13}x_{75} + v_{14}x_{76} + v_{15}x_{77} + v_{16}x_{78} + v_{17}x_{79} + v_{18}X_8 + v_{19}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{19} \geq 0$$

Bu model, Model 5 ve 6'nın bileşiminden oluşmakta olup, orman koruma ve orman yangınlarıyla mücadeleyle yönelik kararların etkinliğini araştırmaktadır.

Model 8 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9x_{81} + v_{10}x_{82} + v_{11}x_{83} + v_{12}x_{84} + v_{13}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9x_{81} + v_{10}x_{82} + v_{11}x_{83} + v_{12}x_{84} + v_{13}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq 0$$

Bu model, odun üretimine yönelik kararların etkinliğini incelemektedir.

Model 9 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5 + u_6Y_6 + u_7Y_7)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9 + v_{10}x_{91} + v_{11}x_{92} + v_{12}x_{93}) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5 + u_6Y_6 + u_7Y_7) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9 + v_{10}x_{91} + v_{11}x_{92} + v_{12}x_{93}) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_7 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq 0$$

Bu model, giderlere yönelik kararların etkinliğini araştırmaktadır.

Model 10 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2y_{21} + u_3y_{22} + u_4y_{23} + u_5y_{24} + u_6y_{25} + u_7Y_3 + u_8Y_4 + u_9Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9 + v_{10}x_{94}) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2y_{21} + u_3y_{22} + u_4y_{23} + u_5y_{24} + u_6y_{25} + u_7Y_3 + u_8Y_4 + u_9Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9 + v_{10}x_{94}) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_9 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{10} \geq 0$$

Bu model, silvikültürel çalışmalara yönelik kararların etkinliğini belirlemektedir.

Model 11 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4y_{31} + u_5y_{32} + u_6y_{33} + u_7y_{34} + u_8y_{35} + u_9Y_4 + u_{10}Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4y_{31} + u_5y_{32} + u_6y_{33} + u_7y_{34} + u_8y_{35} + u_9Y_4 + u_{10}Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq 0$$

Bu model, satış miktarına yönelik faaliyetlerin etkinliğini sorgulamaktadır.

Model 12 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9x_{86} + v_{10}X_9 + v_{11}x_{92}) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9x_{86} + v_{10}X_9 + v_{11}x_{92}) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq 0$$

Bu model, Model 8'deki gibi, odun üretimine yönelik kararların üretim giderleri açısından etkinliğini araştırmaktadır.

Model 13 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4y_{31} + u_5y_{32} + u_6y_{33} + u_7y_{34} + u_8y_{35} + u_9Y_4 + u_{10}Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9x_{81} + v_{10}x_{82} + v_{11}x_{83} + v_{12}x_{84} + v_{13}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4y_{31} + u_5y_{32} + u_6y_{33} + u_7y_{34} + u_8y_{35} + u_9Y_4 + u_{10}Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9x_{81} + v_{10}x_{82} + v_{11}x_{83} + v_{12}x_{84} + v_{13}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq 0$$

Bu model, Model 8 ve 11'in bileşiminden oluşmakta olup, odun üretimi ve satış miktarına yönelik faaliyetlerin etkinliğini incelemektedir.

Model 14 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_{42} + u_6Y_{43} + u_7Y_{44} + u_8Y_{45} + u_9Y_{46} + u_{10}Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5Y_{42} + u_6Y_{43} + u_7Y_{44} + u_8Y_{45} + u_9Y_{46} + u_{10}Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq 0$$

Bu model, gelire yönelik kararların etkinliğini araştırmaktadır.

Model 15 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_{31} + u_5Y_{32} + u_6Y_{33} + u_7Y_{34} + u_8Y_{35} + u_9Y_4 + u_{10}Y_{42} + u_{11}Y_{43} + u_{12}Y_{44} + u_{13}Y_{45} + u_{14}Y_{46} + u_{15}Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_{31} + u_5Y_{32} + u_6Y_{33} + u_7Y_{34} + u_8Y_{35} + u_9Y_4 + u_{10}Y_{42} + u_{11}Y_{43} + u_{12}Y_{44} + u_{13}Y_{45} + u_{14}Y_{46} + u_{15}Y_5) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{15} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq 0$$

Bu model, satış miktarına ve gelire yönelik kararların etkinliğini incelemektedir.

Model 16 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5y_{42} + u_6y_{43} + u_7y_{44} + u_8y_{45} + u_9y_{46} + u_{10}Y_5 + u_{11}Y_6 + u_{12}Y_7)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9 + v_{10}x_{91} + v_{11}x_{92} + v_{12}x_{93}) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_4 + u_5y_{42} + u_6y_{43} + u_7y_{44} + u_8y_{45} + u_9y_{46} + u_{10}Y_5 + u_{11}Y_6 + u_{12}Y_7) - (v_1X_1 + v_2X_2 + v_3X_3 + v_4X_4 + v_5X_5 + v_6X_6 + v_7X_7 + v_8X_8 + v_9X_9 + v_{10}x_{91} + v_{11}x_{92} + v_{12}x_{93}) \leq 0$$
$$u_1, u_2, \dots, u_{12} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq 0$$

Bu model, gider, gelir ve varlıklara yönelik kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 17 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_2 + u_2y_{31} + u_3y_{36} + u_4Y_4 + u_5y_{42} + u_6Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_2 + v_2x_{21} + v_3X_4 + v_4x_{51} + v_5x_{52} + v_6x_{53} + v_7x_{62} + v_8x_{63} + v_9x_{78} + v_{10}x_{85} + v_{11}x_{86} + v_{12}X_9 + v_{13}x_{92} + v_{14}x_{93} + v_{15}x_{95} + v_{16}x_{96}) = 1$$

$$(u_1Y_2 + u_2y_{31} + u_3y_{36} + u_4Y_4 + u_5y_{42} + u_6Y_5) - (v_1X_2 + v_2x_{21} + v_3X_4 + v_4x_{51} + v_5x_{52} + v_6x_{53} + v_7x_{62} + v_8x_{63} + v_9x_{78} + v_{10}x_{85} + v_{11}x_{86} + v_{12}X_9 + v_{13}x_{92} + v_{14}x_{93} + v_{15}x_{95} + v_{16}x_{96}) \leq 0$$
$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{16} \geq 0$$

Bu model, teknik personelin etkinlik değerlendirmesinde kullanılmasını istediği 16 girdi ve 6 çıktı değişken dikkate alınarak oluşturulmuştur²⁶.

²⁶ Teknik personelin etkinlik değerlendirmesinde kullanılmasını istediği değişkenler ve bunlara yönelik ortalama öncelik puanları Çizelge 17'den incelenebilir.

Çizelge 18’de verilen bazı değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar araştırılmış ve EK-4’de görüldüğü gibi, 0,01 olasılık düzeyinde çok sayıda anlamlı ilişki belirlenmiştir²⁷. Örneğin; orman alanı değişkeni (X_2) ile diğer değişkenler arasındaki ilişki 0,01 olasılık düzeyinde önemlidir ve bozuk koru alanı değişkeni (x_{22}) hariç, diğer değişkenler arasındaki korelasyon ise 0,800’den büyüktür (Çizelge 21). Bu durumda, orman alanı değişkeni (X_2), işletme büyüklüğünü temsil eden girdi değişkeni olarak seçilebilir.

Çizelge 21. İşletme Büyüklüğü İle İlgili Değişkenlerin Korelasyonu

Değişkenler	İşletmenin Toplam Alanı	Orman Alanı	Normal Koru Alanı	Bozuk Koru Alanı	Toplam Koru Alanı	Normal Orman Alanı	Bozuk Orman Alanı
İşletmenin Toplam Alanı (X_1)	1						
Orman Alanı (X_2)	0,924**	1					
Normal Koru Alanı (x_{21})	0,661**	0,802**	1				
Bozuk Koru Alanı (x_{22})	0,763**	0,779**	0,597**	1			
Normal Orman Alanı (x_{23})	0,701**	0,813**	0,989**	0,608**	0,888**	1	
Bozuk Orman Alanı (x_{24})	0,924**	0,947**	0,574**	0,743**	0,739**	0,593**	1

*: Korelasyon katsayısı 0,800 veya daha büyük olanlar koyu siyah renkle gösterilmektedir.

** : 0,01 olasılık düzeyinde önemli ilişkiyi ifade etmektedir.

Bu kapsamda, Ek-4’den yararlanılarak, korelasyon katsayısı 0,800 ve daha büyük olan değişkenler belirlenmiş ve korelasyonları dikkate almayan Model 1-17’e ek olarak, yine Çizelge 19 ve Çizelge 20’de verildiği gibi, korelasyonları dikkate alan Model 18-25 geliştirilmiştir.

²⁷ Pearson korelasyon analizi için “SPSS 11.0 for Windows” programından yararlanılmıştır. Serbestlik derecesi 25 için 0,01 olasılık düzeyinde korelasyon katsayısı tablo değeri 0,487 olarak belirlenmiştir.

Model 18 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1 Y_1 + u_2 Y_2 + u_3 y_{31} + u_4 y_{33} + u_5 y_{34} + u_6 y_{35} + u_7 Y_4 + u_8 Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2 + v_2 X_4 + v_3 x_{51} + v_4 X_6 + v_5 x_{71} + v_6 x_{72} + v_7 x_{77} + v_8 x_{78} + v_9 x_{79} + v_{10} X_9 + v_{11} x_{94}) = 1$$

$$(u_1 Y_1 + u_2 Y_2 + u_3 y_{31} + u_4 y_{33} + u_5 y_{34} + u_6 y_{35} + u_7 Y_4 + u_8 Y_5) - (v_1 X_2 + v_2 X_4 + v_3 x_{51} + v_4 X_6 + v_5 x_{71} + v_6 x_{72} + v_7 x_{77} + v_8 x_{78} + v_9 x_{79} + v_{10} X_9 + v_{11} x_{94}) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq 0$$

Bu model, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve satış miktarına yönelik kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 19 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1 Y_1 + u_2 Y_2 + u_3 Y_4 + u_4 Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2 + v_2 X_4 + v_3 X_5 + v_4 x_{51} + v_5 x_{62} + v_6 x_{71} + v_7 x_{72} + v_8 x_{77} + v_9 x_{78} + v_{10} x_{79} + v_{11} x_{81} + v_{12} x_{82} + v_{13} x_{83} + v_{14} X_9 + v_{15} x_{94}) = 1$$

$$(u_1 Y_1 + u_2 Y_2 + u_3 Y_4 + u_4 Y_5) - (v_1 X_2 + v_2 X_4 + v_3 X_5 + v_4 x_{51} + v_5 x_{62} + v_6 x_{71} + v_7 x_{72} + v_8 x_{77} + v_9 x_{78} + v_{10} x_{79} + v_{11} x_{81} + v_{12} x_{82} + v_{13} x_{83} + v_{14} X_9 + v_{15} x_{94}) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_4 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{15} \geq 0$$

Bu model, istihdam, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve üretim miktarına ilişkin kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 20 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_4 + u_4y_{42} + u_5y_{43} + u_6y_{45} + u_7y_{46} + u_8Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_2 + v_2x_{22} + v_3X_4 + v_4X_5 + v_5x_{51} + v_6x_{62} + v_7x_{71} + v_8x_{72} + v_9x_{73} + v_{10}x_{78} + v_{11}x_{79} + v_{12}X_9 + v_{13}x_{94}) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_4 + u_4y_{42} + u_5y_{43} + u_6y_{45} + u_7y_{46} + u_8Y_5) - (v_1X_2 + v_2x_{22} + v_3X_4 + v_4X_5 + v_5x_{51} + v_6x_{62} + v_7x_{71} + v_8x_{72} + v_9x_{73} + v_{10}x_{78} + v_{11}x_{79} + v_{12}X_9 + v_{13}x_{94}) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq 0$$

Bu model, istihdam, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve gelire yönelik kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 21 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2y_{22} + u_3y_{23} + u_4y_{24} + u_5y_{25} + u_6y_{31} + u_7y_{34} + u_8y_{42} + u_9y_{45} + u_{10}y_{46} + u_{11}Y_5 + u_{12}Y_6 + u_{13}Y_7)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_2 + v_2X_4 + v_3X_5 + v_4x_{62} + v_5x_{71} + v_6x_{72} + v_7x_{73} + v_8x_{78} + v_9x_{86} + v_{10}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2y_{22} + u_3y_{23} + u_4y_{24} + u_5y_{25} + u_6y_{31} + u_7y_{34} + u_8y_{42} + u_9y_{45} + u_{10}y_{46} + u_{11}Y_5 + u_{12}Y_6 + u_{13}Y_7) - (v_1X_2 + v_2X_4 + v_3X_5 + v_4x_{62} + v_5x_{71} + v_6x_{72} + v_7x_{73} + v_8x_{78} + v_9x_{86} + v_{10}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{13} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{10} \geq 0$$

Bu model, orman koruma, üretim miktarı, silvikültür, satış miktarı, gelir ve varlıklara ilişkin kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 22 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_5 + u_5Y_6 + u_6Y_7)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_2 + v_2X_5 + v_3x_{62} + v_4x_{71} + v_5x_{72} + v_6x_{73} + v_7x_{78} + v_8x_{81} + v_9x_{82} + v_{10}x_{83} + v_{11}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4Y_5 + u_5Y_6 + u_6Y_7) - (v_1X_2 + v_2X_5 + v_3x_{62} + v_4x_{71} + v_5x_{72} + v_6x_{73} + v_7x_{78} + v_8x_{81} + v_9x_{82} + v_{10}x_{83} + v_{11}X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq 0$$

Bu model, orman koruma, üretim miktarı ve varlıklara ilişkin kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 23 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. (u_1Y_1 + u_2y_{21} + u_3y_{22} + u_4y_{23} + u_5y_{24} + u_6y_{25} + u_7y_{42} + u_8y_{43} + u_9y_{44} + u_{10}Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_2 + v_2X_5 + v_3x_{62} + v_4x_{71} + v_5x_{72} + v_6x_{77} + v_7x_{78} + v_8X_8 + v_9X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2y_{21} + u_3y_{22} + u_4y_{23} + u_5y_{24} + u_6y_{25} + u_7y_{42} + u_8y_{43} + u_9y_{44} + u_{10}Y_5) - (v_1X_2 + v_2X_5 + v_3x_{62} + v_4x_{71} + v_5x_{72} + v_6x_{77} + v_7x_{78} + v_8X_8 + v_9X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq 0$$

Bu model, orman koruma, üretim miktarı, silvikültür ve gelire ilişkin kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 24 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2y_{21} + u_3y_{22} + u_4y_{23} + u_5y_{24} + u_6y_{25} + u_7Y_3 + u_8y_{42} + u_9y_{43} + u_{10}y_{44} + u_{11}Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_2 + v_2X_5 + v_3x_{62} + v_4x_{71} + v_5x_{72} + v_6x_{73} + v_7x_{78} + v_8x_{81} + v_9x_{82} + v_{10}x_{83} + v_{11}X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2y_{21} + u_3y_{22} + u_4y_{23} + u_5y_{24} + u_6y_{25} + u_7Y_3 + u_8y_{42} + u_9y_{43} + u_{10}y_{44} + u_{11}Y_5) - (v_1X_2 + v_2X_5 + v_3x_{62} + v_4x_{71} + v_5x_{72} + v_6x_{73} + v_7x_{78} + v_8x_{81} + v_9x_{82} + v_{10}x_{83} + v_{11}X_9) \leq 0$$
$$u_1, u_2, \dots, u_{11} \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq 0$$

Bu model, orman koruma, üretim miktarı, silvikültür ve gelire ilişkin kararların etkinliğini ölçmektedir.

Model 25 :

Amaç Fonksiyonu :

$$(LP_0) \quad maks. \quad (u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4y_{31} + u_5y_{32} + u_6y_{41} + u_7y_{42} + u_8Y_5)$$

Kısıtlar :

$$(v_1X_2 + v_2x_{51} + v_3x_{62} + v_4x_{75} + v_5x_{81} + v_6x_{82} + v_7x_{83} + v_8X_9) = 1$$

$$(u_1Y_1 + u_2Y_2 + u_3Y_3 + u_4y_{31} + u_5y_{32} + u_6y_{41} + u_7y_{42} + u_8Y_5) - (v_1X_2 + v_2x_{51} + v_3x_{62} + v_4x_{75} + v_5x_{81} + v_6x_{82} + v_7x_{83} + v_8X_9) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq 0$$

$$v_1, v_2, \dots, v_8 \geq 0$$

Bu model, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, üretim miktarı ve gelire ilişkin kararların etkinliğini ölçmektedir.

4.2.5. Bulanık Veri Zarflama Analizi Modelleri

Bulanık VZA modellerinin geliştirilmesinde de Çizelge 18’de verilen ve klasik VZA modellerinde de kullanılan değişkenlerden yararlanılmıştır. Ancak; bu değişkenler için, önce bulanık veriler ve daha sonra da aralık (alt ve üst sınır) değerler hesaplanmış ve bu değerlere dayanarak bulanık VZA modelleri geliştirilmiştir.

4.2.5.1. Değişkenlerin Alt ve Üst Sınır Değerlerinin Belirlenmesi

Yukarıda da belirtildiği gibi, bulanık VZA modellerinde, öncelikle değişken değerlerinin aralık değerlere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu işlem, değişken değerlerinin sabit veya sabit olmamasına göre değişmektedir.

i) Sabit Olmayan Verilerin Aralık Değerlere Dönüştürülmesi :

Personel sayısı, giderler, satış gelirleri, dönem kârı gibi değişkenler sabit olmayan verileri oluşturmaktadır. Öncelikle, değişkenlerin 2005–2007 yılı değerleri, 3.1.4. bölümünde açıklandığı gibi, üçgen üyelik fonksiyonu ile alt, merkezi ve üst sınırlar olarak tanımlanır ve böylece bulanık veriler oluşturulur. Daha sonra, Zimmermann (1991)’nin “ α kesme kümeleri yaklaşımı” dikkate alınarak ve (14a ve 14b) nolu formüller kullanılarak, bulanık veriler aralık verilerine dönüştürülür. Örneğin; Acıpayam Orman İşletmesi’nin orman mühendisi sayısı değişkeni (x_{51}) için 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerine göre alt ve üst sınır değerlerini hesaplayalım.

EK-1’e göre, işletmenin x_{51} değişkeninin 2005, 2006 ve 2007 yılı değeri, sırasıyla 7, 5 ve 8 olup, bulanık veriler [5; 7; 8] olarak yazılır. Bu durumda, x_{51} değişkeni için üst ve alt sınır değerleri, 0,30 α kesim düzeyinde

$$a_{\alpha}^{-} = a + \alpha(m - a) = 5 + 0,30(7 - 5) = 5,6$$

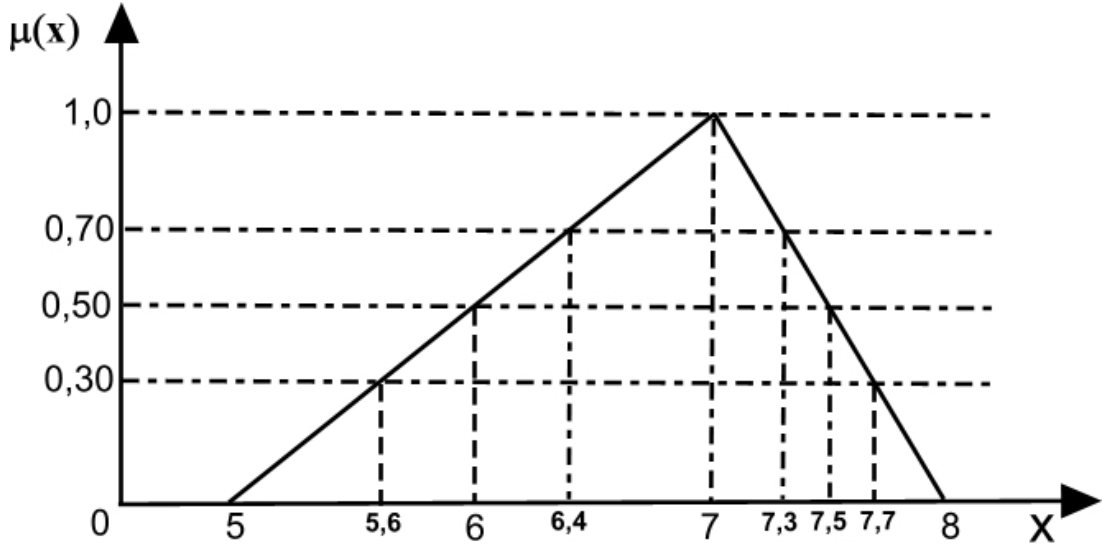
$$a_{\alpha}^{+} = b - \alpha(b - m) = 8 - 0,30(8 - 7) = 7,7$$

olarak hesaplanır. Diğer α kesim düzeyleri için de benzer hesaplamalar yapılırsa, Çizelge 22’deki alt ve üst sınır değerleri elde edilir.

Çizelge 22. Acıpayam Orman işletmesi’nin x_{51} Değişkeninin α Kesim Düzeylerine Göre Sınır Değerleri

α Değeri	Alt Sınır değeri	Üst Sınır değeri
0,00	5,0	8,0
0,30	5,6	7,7
0,50	6,0	7,5
0,70	6,4	7,3
1,00	7,0	7,0

Şekil 13’de verilen üç farklı α kesim düzeyine göre, x_{51} değişkeninin alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık, α sayısı büyüdükçe daralmakta buna karşılık, α sayısı küçüldükçe genişlemektedir.



Şekil 13. Orman Mühendisi Sayısı Değişkeninin Alt ve Üst Sınır Değerleri

ii) Sabit Verilerin Aralık Değerlere Dönüştürülmesi :

Orman işletmelerinde gerçekte servet, nüfus gibi değişkenler sürekli değişim göstermektedir. Ancak; plan veya programlarda bu değişim miktarları aynı hızda yansıtılmamaktadır. Sabit gözükken bu değişken değerleri bulanık verilere

$$a = m - S_h$$

$$b = m + S_h$$

biçiminde dönüştürülür (Güneş, 2005, s.82). Burada, (S_h) standart hatayı ifade etmekte olup, $S_h = S / \sqrt{n}$ ile hesaplanır. Ayrıca, (m) değişkenin mevcut (merkez) değerini, (a) değişkenin alt sınır değerini, (b) değişkenin üst sınır değerini, (S) standart sapmayı, (n) KVB sayısını ifade etmektedir. Örneğin; Acıpayam Orman İşletmesi'nin orman alanı (X_2) değişkeni için 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyleri için alt ve üst sınır değerlerini hesaplayalım²⁸.

Öncelikle, 3.1.4. bölümünde açıklandığı gibi, üçgen üyelik fonksiyonu ile (X_2) değişkeninin alt, merkezi ve üst sınırları tanımlanır. Bunun için EK-1'de Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin orman alanı değerleri ile

$$a = m - S_h = 101449,50 - 10205,80 = 91243,70 \text{ ve}$$

$$b = m + S_h = 101449,50 + 10205,80 = 111655,30$$

olarak hesaplanır. Buna göre, alt, merkezi ve üst sınırlar [91243,7; 101449,5; 111655,3] olarak tanımlanır.

²⁸ Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin orman alanı değişkeni için standart sapma $S=52039,57$ olup, standart hata $S_h = S / \sqrt{n} = 52039,57 / \sqrt{26} = 10205,80$ 'dir.

Daha sonra, Zimmermann (1991)'nin “ α kesme kümeleri yaklaşımı” dikkate alınarak ve (14a ve 14b) nolu formüller kullanılarak, bulanık veriler aralık veriye dönüştürülür. Buna göre, (X_2) değişkeni için üst ve alt sınır değerleri, 0,30 α kesim düzeyinde

$$a_{\alpha}^{-} = a + \alpha(m - a) = 91243,70 + 0,30(101449,50 - 91243,70) = 94305,44$$

$$a_{\alpha}^{+} = b - \alpha(b - m) = 111655,30 - 0,30(111655,30 - 101449,50) = 108593,56$$

olarak hesaplanır. Diğer α kesim düzeyleri için de benzer hesaplamalar yapılırsa, Çizelge 23'deki alt ve üst sınır değerleri elde edilir.

Üç farklı α kesim düzeyi için Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'ne ait değişkenlerin aralık değerleri EK-5'de verilmiştir.

Çizelge 23. Acıpayam Orman işletmesi'nin X_2 Değişkeninin α Kesim Düzeylerine Göre Sınır Değerleri

α Değeri	Alt Sınır değeri	Üst Sınır değeri
0,00	91243,70	111655,30
0,30	94305,44	108593,56
0,50	96346,60	106552,40
0,70	98387,76	104511,24
1,00	101449,50	101449,50

4.2.5.2. Bulanık VZA Modeli

Orman işletmelerinin 2005-2007 yıllarına ait faaliyetlerinin etkinliğinin belirlenmesinde, Wang ve diğerleri (2005)'de önerilen CCR modelini temel alan bulanık VZA yaklaşımı (Formül (31a) ve (31b)) kullanılmıştır. Bu bağlamda, Çizelge 19 ve Çizelge 20'de verildiği gibi 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyleri dikkate alınarak, orman işletmelerinin alt ve üst sınır etkinliğini veren bulanık VZA modelleri geliştirilmiştir.

Buna göre; **Model 1**'in etkinliğin üst sınırını veren bulanık VZA modeline ait amaç fonksiyonu ve kısıtlar

$$\text{maks. } \theta^U = u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U$$

$$v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

ve etkinliğin alt sınırını veren bulanık VZA modeline ait amaç fonksiyonu ve kısıtlar

$$\text{maks. } \theta^L = u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L$$

$$v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

biçiminde tanımlanmıştır. EK-6'da 0,50 α kesim düzeyinde Model 1'in tüm KVB'leri için alt ve üst sınır etkinliğini belirleyen bulanık doğrusal programlama modelleri sunulmuştur. Model 1'in diğer α kesim düzeyleri için de alt ve üst sınır etkinliğini belirleyen bulanık doğrusal programlama modelleri de benzer biçimde oluşturulmuştur.

Model 2-25 ise, yine Model 1'e benzer biçimde Çizelge 19 ve Çizelge 20 esas alınarak aşağıda verildiği biçimde geliştirilmiştir.

Model 2 :

Etkinliğin Üst Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{41}^U + u_6 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 x_{21}^L + v_4 x_{22}^L + v_5 x_{23}^L + v_6 x_{24}^L + v_7 X_3^L + v_8 X_4^L + v_9 X_5^L + v_{10} X_6^L + v_{11} X_7^L + v_{12} X_8^L + v_{13} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{41}^U + u_6 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 x_{21}^L + v_4 x_{22}^L + v_5 x_{23}^L + v_6 x_{24}^L + v_7 X_3^L + v_8 X_4^L + v_9 X_5^L + v_{10} X_6^L + v_{11} X_7^L + v_{12} X_8^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 y_{41}^L + u_6 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 x_{21}^U + v_4 x_{22}^U + v_5 x_{23}^U + v_6 x_{24}^U + v_7 X_3^U + v_8 X_4^U + v_9 X_5^U + v_{10} X_6^U + v_{11} X_7^U + v_{12} X_8^U + v_{13} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{41}^U + u_6 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 x_{21}^L + v_4 x_{22}^L + v_5 x_{23}^L + v_6 x_{24}^L + v_7 X_3^L + v_8 X_4^L + v_9 X_5^L + v_{10} X_6^L + v_{11} X_7^L + v_{12} X_8^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 3 :

Etkinliğin Üst Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{51}^L + v_7 x_{52}^L + v_8 x_{53}^L + v_9 X_6^L + v_{10} X_7^L + v_{11} X_8^L + v_{12} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{51}^L + v_7 x_{52}^L + v_8 x_{53}^L + v_9 X_6^L + v_{10} X_7^L + v_{11} X_8^L + v_{12} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 x_{51}^U + v_7 x_{52}^U + v_8 x_{53}^U + v_9 X_6^U + v_{10} X_7^U + v_{11} X_8^U + v_{12} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{51}^L + v_7 x_{52}^L + v_8 x_{53}^L + v_9 X_6^L + v_{10} X_7^L + v_{11} X_8^L + v_{12} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 4 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{41}^U + u_6 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 x_{21}^L + v_4 x_{22}^L + v_5 x_{23}^L + v_6 x_{24}^L + v_7 X_3^L + v_8 X_4^L + v_9 X_5^L + v_{10} x_{51}^L + v_{11} x_{52}^L + v_{12} x_{53}^L + v_{13} X_6^L + v_{14} X_7^L + v_{15} X_8^L + v_{16} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{41}^U + u_6 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 x_{21}^L + v_4 x_{22}^L + v_5 x_{23}^L + v_6 x_{24}^L + v_7 X_3^L + v_8 X_4^L + v_9 X_5^L + v_{10} x_{51}^L + v_{11} x_{52}^L + v_{12} x_{53}^L + v_{13} X_6^L + v_{14} X_7^L + v_{15} X_8^L + v_{16} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{16} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 y_{41}^L + u_6 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 x_{21}^U + v_4 x_{22}^U + v_5 x_{23}^U + v_6 x_{24}^U + v_7 X_3^U + v_8 X_4^U + v_9 X_5^U + v_{10} x_{51}^U + v_{11} x_{52}^U + v_{12} x_{53}^U + v_{13} X_6^U + v_{14} X_7^U + v_{15} X_8^U + v_{16} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{41}^U + u_6 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 x_{21}^L + v_4 x_{22}^L + v_5 x_{23}^L + v_6 x_{24}^L + v_7 X_3^L + v_8 X_4^L + v_9 X_5^L + v_{10} x_{51}^L + v_{11} x_{52}^L + v_{12} x_{53}^L + v_{13} X_6^L + v_{14} X_7^L + v_{15} X_8^L + v_{16} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{16} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 5 :

Etkinliğin Üst Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{61}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 X_7^L + v_9 x_{71}^L + v_{10} x_{72}^L + v_{11} x_{73}^L + v_{12} X_8^L + v_{13} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{61}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 X_7^L + v_9 x_{71}^L + v_{10} x_{72}^L + v_{11} x_{73}^L + v_{12} X_8^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 x_{61}^U + v_7 x_{62}^U + v_8 X_7^U + v_9 x_{71}^U + v_{10} x_{72}^U + v_{11} x_{73}^U + v_{12} X_8^U + v_{13} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{61}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 X_7^L + v_9 x_{71}^L + v_{10} x_{72}^L + v_{11} x_{73}^L + v_{12} X_8^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 6 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{61}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 x_{74}^L + v_9 x_{75}^L + v_{10} x_{76}^L + v_{11} x_{77}^L + v_{12} x_{78}^L + v_{13} x_{79}^L + v_{14} X_8^L + v_{15} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{61}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 x_{74}^L + v_9 x_{75}^L + v_{10} x_{76}^L + v_{11} x_{77}^L + v_{12} x_{78}^L + v_{13} x_{79}^L + v_{14} X_8^L + v_{15} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{15} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 x_{61}^U + v_7 x_{62}^U + v_8 x_{74}^U + v_9 x_{75}^U + v_{10} x_{76}^U + v_{11} x_{77}^U + v_{12} x_{78}^U + v_{13} x_{79}^U + v_{14} X_8^U + v_{15} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 x_{61}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 x_{74}^L + v_9 x_{75}^L + v_{10} x_{76}^L + v_{11} x_{77}^L + v_{12} x_{78}^L + v_{13} x_{79}^L + v_{14} X_8^L + v_{15} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{15} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 7 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_{61}^L + v_7 X_{62}^L + v_8 X_7^L + v_9 X_{71}^L + v_{10} X_{72}^L + v_{11} X_{73}^L + v_{12} X_{74}^L + v_{13} X_{75}^L + v_{14} X_{76}^L + v_{15} X_{77}^L + v_{16} X_{78}^L + v_{17} X_{79}^L + v_{18} X_8^L + v_{19} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_{61}^L + v_7 X_{62}^L + v_8 X_7^L + v_9 X_{71}^L + v_{10} X_{72}^L + v_{11} X_{73}^L + v_{12} X_{74}^L + v_{13} X_{75}^L + v_{14} X_{76}^L + v_{15} X_{77}^L + v_{16} X_{78}^L + v_{17} X_{79}^L + v_{18} X_8^L + v_{19} X_9^L) \leq 0$$
$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{19} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_{61}^U + v_7 X_{62}^U + v_8 X_7^U + v_9 X_{71}^U + v_{10} X_{72}^U + v_{11} X_{73}^U + v_{12} X_{74}^U + v_{13} X_{75}^U + v_{14} X_{76}^U + v_{15} X_{77}^U + v_{16} X_{78}^U + v_{17} X_{79}^U + v_{18} X_8^U + v_{19} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_{61}^L + v_7 X_{62}^L + v_8 X_7^L + v_9 X_{71}^L + v_{10} X_{72}^L + v_{11} X_{73}^L + v_{12} X_{74}^L + v_{13} X_{75}^L + v_{14} X_{76}^L + v_{15} X_{77}^L + v_{16} X_{78}^L + v_{17} X_{79}^L + v_{18} X_8^L + v_{19} X_9^L) \leq 0$$
$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{19} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 8 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_{81}^L + v_{10} X_{82}^L + v_{11} X_{83}^L + v_{12} X_{84}^L + v_{13} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_{81}^L + v_{10} X_{82}^L + v_{11} X_{83}^L + v_{12} X_{84}^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_{81}^U + v_{10} X_{82}^U + v_{11} X_{83}^U + v_{12} X_{84}^U + v_{13} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_{81}^L + v_{10} X_{82}^L + v_{11} X_{83}^L + v_{12} X_{84}^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 9 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U + u_6 Y_6^U + u_7 Y_7^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} x_{91}^L + v_{11} x_{92}^L + v_{12} x_{93}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U + u_6 Y_6^U + u_7 Y_7^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} x_{91}^L + v_{11} x_{92}^L + v_{12} x_{93}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_7 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L + u_6 Y_6^L + u_7 Y_7^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U + v_{10} x_{91}^U + v_{11} x_{92}^U + v_{12} x_{93}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U + u_6 Y_6^U + u_7 Y_7^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} x_{91}^L + v_{11} x_{92}^L + v_{12} x_{93}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_7 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 10 :

Etkinliğin Üst Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 Y_3^U + u_8 Y_4^U + u_9 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} x_{94}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 Y_3^U + u_8 Y_4^U + u_9 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} x_{94}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_9 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{10} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 y_{21}^L + u_3 y_{22}^L + u_4 y_{23}^L + u_5 y_{24}^L + u_6 y_{25}^L + u_7 Y_3^L + u_8 Y_4^L + u_9 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U + v_{10} x_{94}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 Y_3^U + u_8 Y_4^U + u_9 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} x_{94}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_9 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{10} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 11 :

Etkinliğin Üst Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{33}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{33}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 y_{31}^L + u_5 y_{32}^L + u_6 y_{33}^L + u_7 y_{34}^L + u_8 y_{35}^L + u_9 Y_4^L + u_{10} Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{33}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 12 :

Etkinliğin Üst Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 x_{86}^L + v_{10} X_9^L + v_{11} x_{92}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 x_{86}^L + v_{10} X_9^L + v_{11} x_{92}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 x_{86}^U + v_{10} X_9^U + v_{11} x_{92}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 x_{86}^L + v_{10} X_9^L + v_{11} x_{92}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_5 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 13 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{33}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 x_{81}^L + v_{10} x_{82}^L + v_{11} x_{83}^L + v_{12} x_{84}^L + v_{13} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{33}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 x_{81}^L + v_{10} x_{82}^L + v_{11} x_{83}^L + v_{12} x_{84}^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 y_{31}^L + u_5 y_{32}^L + u_6 y_{33}^L + u_7 y_{34}^L + u_8 y_{35}^L + u_9 Y_4^L + u_{10} Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 x_{81}^L + v_{10} x_{82}^L + v_{11} x_{83}^L + v_{12} x_{84}^L + v_{13} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 y_{31}^L + u_5 y_{32}^L + u_6 y_{33}^L + u_7 y_{34}^L + u_8 y_{35}^L + u_9 Y_4^L + u_{10} Y_5^L) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 x_{81}^L + v_{10} x_{82}^L + v_{11} x_{83}^L + v_{12} x_{84}^L + v_{13} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 14 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_{42}^U + u_6 Y_{43}^U + u_7 Y_{44}^U + u_8 Y_{45}^U + u_9 Y_{46}^U + u_{10} Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_{42}^U + u_6 Y_{43}^U + u_7 Y_{44}^U + u_8 Y_{45}^U + u_9 Y_{46}^U + u_{10} Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_{42}^L + u_6 Y_{43}^L + u_7 Y_{44}^L + u_8 Y_{45}^L + u_9 Y_{46}^L + u_{10} Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_{42}^U + u_6 Y_{43}^U + u_7 Y_{44}^U + u_8 Y_{45}^U + u_9 Y_{46}^U + u_{10} Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 15 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_{31}^U + u_5 Y_{32}^U + u_6 Y_{33}^U + u_7 Y_{34}^U + u_8 Y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_{42}^U + u_{11} Y_{43}^U + u_{12} Y_{44}^U + u_{13} Y_{45}^U + u_{14} Y_{46}^U + u_{15} Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_{31}^U + u_5 Y_{32}^U + u_6 Y_{33}^U + u_7 Y_{34}^U + u_8 Y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_{42}^U + u_{11} Y_{43}^U + u_{12} Y_{44}^U + u_{13} Y_{45}^U + u_{14} Y_{46}^U + u_{15} Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{15} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_{31}^L + u_5 Y_{32}^L + u_6 Y_{33}^L + u_7 Y_{34}^L + u_8 Y_{35}^L + u_9 Y_4^L + u_{10} Y_{42}^L + u_{11} Y_{43}^L + u_{12} Y_{44}^L + u_{13} Y_{45}^L + u_{14} Y_{46}^L + u_{15} Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_{31}^U + u_5 Y_{32}^U + u_6 Y_{33}^U + u_7 Y_{34}^U + u_8 Y_{35}^U + u_9 Y_4^U + u_{10} Y_{42}^U + u_{11} Y_{43}^U + u_{12} Y_{44}^U + u_{13} Y_{45}^U + u_{14} Y_{46}^U + u_{15} Y_5^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{15} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 16 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_{42}^U + u_6 Y_{43}^U + u_7 Y_{44}^U + u_8 Y_{45}^U + u_9 Y_{46}^U + u_{10} Y_5^U + u_{11} Y_6^U + u_{12} Y_7^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} X_{91}^L + v_{11} X_{92}^L + v_{12} X_{93}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_{42}^U + u_6 Y_{43}^U + u_7 Y_{44}^U + u_8 Y_{45}^U + u_9 Y_{46}^U + u_{10} Y_5^U + u_{11} Y_6^U + u_{12} Y_7^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} X_{91}^L + v_{11} X_{92}^L + v_{12} X_{93}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{12} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_4^L + u_5 Y_{42}^L + u_6 Y_{43}^L + u_7 Y_{44}^L + u_8 Y_{45}^L + u_9 Y_{46}^L + u_{10} Y_5^L + u_{11} Y_6^L + u_{12} Y_7^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_1^U + v_2 X_2^U + v_3 X_3^U + v_4 X_4^U + v_5 X_5^U + v_6 X_6^U + v_7 X_7^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U + v_{10} X_{91}^U + v_{11} X_{92}^U + v_{12} X_{93}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_4^U + u_5 Y_{42}^U + u_6 Y_{43}^U + u_7 Y_{44}^U + u_8 Y_{45}^U + u_9 Y_{46}^U + u_{10} Y_5^U + u_{11} Y_6^U + u_{12} Y_7^U) - (v_1 X_1^L + v_2 X_2^L + v_3 X_3^L + v_4 X_4^L + v_5 X_5^L + v_6 X_6^L + v_7 X_7^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L + v_{10} X_{91}^L + v_{11} X_{92}^L + v_{12} X_{93}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{12} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{12} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 17 :

Etkinliğin Üst Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_2^U + u_2 y_{31}^U + u_3 y_{36}^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{42}^U + u_6 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 x_{21}^L + v_3 X_4^L + v_4 x_{51}^L + v_5 x_{52}^L + v_6 x_{53}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 x_{63}^L + v_9 x_{78}^L + v_{10} x_{85}^L + v_{11} x_{86}^L + v_{12} X_9^L + v_{13} x_{92}^L + v_{14} x_{93}^L + v_{15} x_{95}^L + v_{16} x_{96}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_2^U + u_2 y_{31}^U + u_3 y_{36}^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{42}^U + u_6 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 x_{21}^L + v_3 X_4^L + v_4 x_{51}^L + v_5 x_{52}^L + v_6 x_{53}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 x_{63}^L + v_9 x_{78}^L + v_{10} x_{85}^L + v_{11} x_{86}^L + v_{12} X_9^L + v_{13} x_{92}^L + v_{14} x_{93}^L + v_{15} x_{95}^L + v_{16} x_{96}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{16} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırmı Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_2^L + u_2 y_{31}^L + u_3 y_{36}^L + u_4 Y_4^L + u_5 y_{42}^L + u_6 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 x_{21}^U + v_3 X_4^U + v_4 x_{51}^U + v_5 x_{52}^U + v_6 x_{53}^U + v_7 x_{62}^U + v_8 x_{63}^U + v_9 x_{78}^U + v_{10} x_{85}^U + v_{11} x_{86}^U + v_{12} X_9^U + v_{13} x_{92}^U + v_{14} x_{93}^U + v_{15} x_{95}^U + v_{16} x_{96}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_2^U + u_2 y_{31}^U + u_3 y_{36}^U + u_4 Y_4^U + u_5 y_{42}^U + u_6 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 x_{21}^L + v_3 X_4^L + v_4 x_{51}^L + v_5 x_{52}^L + v_6 x_{53}^L + v_7 x_{62}^L + v_8 x_{63}^L + v_9 x_{78}^L + v_{10} x_{85}^L + v_{11} x_{86}^L + v_{12} X_9^L + v_{13} x_{92}^L + v_{14} x_{93}^L + v_{15} x_{95}^L + v_{16} x_{96}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{16} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 18 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 y_{31}^U + u_4 y_{33}^U + u_5 y_{34}^U + u_6 y_{35}^U + u_7 Y_4^U + u_8 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 x_{51}^L + v_4 X_6^L + v_5 x_{71}^L + v_6 x_{72}^L + v_7 x_{77}^L + v_8 x_{78}^L + v_9 x_{79}^L + v_{10} X_9^L + v_{11} x_{94}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 y_{31}^U + u_4 y_{33}^U + u_5 y_{34}^U + u_6 y_{35}^U + u_7 Y_4^U + u_8 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 x_{51}^L + v_4 X_6^L + v_5 x_{71}^L + v_6 x_{72}^L + v_7 x_{77}^L + v_8 x_{78}^L + v_9 x_{79}^L + v_{10} X_9^L + v_{11} x_{94}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 y_{31}^L + u_4 y_{33}^L + u_5 y_{34}^L + u_6 y_{35}^L + u_7 Y_4^L + u_8 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 X_4^U + v_3 x_{51}^U + v_4 X_6^U + v_5 x_{71}^U + v_6 x_{72}^U + v_7 x_{77}^U + v_8 x_{78}^U + v_9 x_{79}^U + v_{10} X_9^U + v_{11} x_{94}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 y_{31}^U + u_4 y_{33}^U + u_5 y_{34}^U + u_6 y_{35}^U + u_7 Y_4^U + u_8 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 x_{51}^L + v_4 X_6^L + v_5 x_{71}^L + v_6 x_{72}^L + v_7 x_{77}^L + v_8 x_{78}^L + v_9 x_{79}^L + v_{10} X_9^L + v_{11} x_{94}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 19 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_4^U + u_4 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 X_5^L + v_4 X_{51}^L + v_5 X_{62}^L + v_6 X_{71}^L + v_7 X_{72}^L + v_8 X_{77}^L + v_9 X_{78}^L + v_{10} X_{79}^L + v_{11} X_{81}^L + v_{12} X_{82}^L + v_{13} X_{83}^L + v_{14} X_9^L + v_{15} X_{94}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_4^U + u_4 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 X_5^L + v_4 X_{51}^L + v_5 X_{62}^L + v_6 X_{71}^L + v_7 X_{72}^L + v_8 X_{77}^L + v_9 X_{78}^L + v_{10} X_{79}^L + v_{11} X_{81}^L + v_{12} X_{82}^L + v_{13} X_{83}^L + v_{14} X_9^L + v_{15} X_{94}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_4 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{15} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_4^L + u_4 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 X_4^U + v_3 X_5^U + v_4 X_{51}^U + v_5 X_{62}^U + v_6 X_{71}^U + v_7 X_{72}^U + v_8 X_{77}^U + v_9 X_{78}^U + v_{10} X_{79}^U + v_{11} X_{81}^U + v_{12} X_{82}^U + v_{13} X_{83}^U + v_{14} X_9^U + v_{15} X_{94}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_4^U + u_4 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 X_5^L + v_4 X_{51}^L + v_5 X_{62}^L + v_6 X_{71}^L + v_7 X_{72}^L + v_8 X_{77}^L + v_9 X_{78}^L + v_{10} X_{79}^L + v_{11} X_{81}^L + v_{12} X_{82}^L + v_{13} X_{83}^L + v_{14} X_9^L + v_{15} X_{94}^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_4 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{15} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 20 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_4^U + u_4 y_{42}^U + u_5 y_{43}^U + u_6 y_{45}^U + u_7 y_{46}^U + u_8 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 x_{22}^L + v_3 X_4^L + v_4 X_5^L + v_5 x_{51}^L + v_6 x_{62}^L + v_7 x_{71}^L + v_8 x_{72}^L + v_9 x_{73}^L + v_{10} x_{78}^L + v_{11} x_{79}^L + v_{12} X_9^L + v_{13} x_{94}^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_4^U + u_4 y_{42}^U + u_5 y_{43}^U + u_6 y_{45}^U + u_7 y_{46}^U + u_8 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 x_{22}^L + v_3 X_4^L + v_4 X_5^L + v_5 x_{51}^L + v_6 x_{62}^L + v_7 x_{71}^L + v_8 x_{72}^L + v_9 x_{73}^L + v_{10} x_{78}^L + v_{11} x_{79}^L + v_{12} X_9^L + v_{13} x_{94}^L)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_4^L + u_4 y_{42}^L + u_5 y_{43}^L + u_6 y_{45}^L + u_7 y_{46}^L + u_8 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 x_{22}^U + v_3 X_4^U + v_4 X_5^U + v_5 x_{51}^U + v_6 x_{62}^U + v_7 x_{71}^U + v_8 x_{72}^U + v_9 x_{73}^U + v_{10} x_{78}^U + v_{11} x_{79}^U + v_{12} X_9^U + v_{13} x_{94}^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_4^U + u_4 y_{42}^U + u_5 y_{43}^U + u_6 y_{45}^U + u_7 y_{46}^U + u_8 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 x_{22}^L + v_3 X_4^L + v_4 X_5^L + v_5 x_{51}^L + v_6 x_{62}^L + v_7 x_{71}^L + v_8 x_{72}^L + v_9 x_{73}^L + v_{10} x_{78}^L + v_{11} x_{79}^L + v_{12} X_9^L + v_{13} x_{94}^L)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{13} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 21 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 y_{22}^U + u_3 y_{23}^U + u_4 y_{24}^U + u_5 y_{25}^U + u_6 y_{31}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{42}^U + u_9 y_{45}^U + u_{10} y_{46}^U + u_{11} Y_5^U + u_{12} Y_6^U + u_{13} Y_7^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 X_5^L + v_4 x_{62}^L + v_5 x_{71}^L + v_6 x_{72}^L + v_7 x_{73}^L + v_8 x_{78}^L + v_9 x_{86}^L + v_{10} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{22}^U + u_3 y_{23}^U + u_4 y_{24}^U + u_5 y_{25}^U + u_6 y_{31}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{42}^U + u_9 y_{45}^U + u_{10} y_{46}^U + u_{11} Y_5^U + u_{12} Y_6^U + u_{13} Y_7^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 X_5^L + v_4 x_{62}^L + v_5 x_{71}^L + v_6 x_{72}^L + v_7 x_{73}^L + v_8 x_{78}^L + v_9 x_{86}^L + v_{10} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{13} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{10} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 y_{22}^L + u_3 y_{23}^L + u_4 y_{24}^L + u_5 y_{25}^L + u_6 y_{31}^L + u_7 y_{34}^L + u_8 y_{42}^L + u_9 y_{45}^L + u_{10} y_{46}^L + u_{11} Y_5^L + u_{12} Y_6^L + u_{13} Y_7^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 X_4^U + v_3 X_5^U + v_4 x_{62}^U + v_5 x_{71}^U + v_6 x_{72}^U + v_7 x_{73}^U + v_8 x_{78}^U + v_9 x_{86}^U + v_{10} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{22}^U + u_3 y_{23}^U + u_4 y_{24}^U + u_5 y_{25}^U + u_6 y_{31}^U + u_7 y_{34}^U + u_8 y_{42}^U + u_9 y_{45}^U + u_{10} y_{46}^U + u_{11} Y_5^U + u_{12} Y_6^U + u_{13} Y_7^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_4^L + v_3 X_5^L + v_4 x_{62}^L + v_5 x_{71}^L + v_6 x_{72}^L + v_7 x_{73}^L + v_8 x_{78}^L + v_9 x_{86}^L + v_{10} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{13} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{10} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 22 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_5^U + u_5 Y_6^U + u_6 Y_7^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{73}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 x_{81}^L + v_9 x_{82}^L + v_{10} x_{83}^L + v_{11} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_5^U + u_5 Y_6^U + u_6 Y_7^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{73}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 x_{81}^L + v_9 x_{82}^L + v_{10} x_{83}^L + v_{11} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 Y_5^L + u_5 Y_6^L + u_6 Y_7^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 X_5^U + v_3 x_{62}^U + v_4 x_{71}^U + v_5 x_{72}^U + v_6 x_{73}^U + v_7 x_{78}^U + v_8 x_{81}^U + v_9 x_{82}^U + v_{10} x_{83}^U + v_{11} X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 Y_5^U + u_5 Y_6^U + u_6 Y_7^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{73}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 x_{81}^L + v_9 x_{82}^L + v_{10} x_{83}^L + v_{11} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_6 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 23 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 y_{42}^U + u_8 y_{43}^U + u_9 y_{44}^U + u_{10} Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{77}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 y_{42}^U + u_8 y_{43}^U + u_9 y_{44}^U + u_{10} Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{77}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 y_{21}^L + u_3 y_{22}^L + u_4 y_{23}^L + u_5 y_{24}^L + u_6 y_{25}^L + u_7 y_{42}^L + u_8 y_{43}^L + u_9 y_{44}^L + u_{10} Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 X_5^U + v_3 x_{62}^U + v_4 x_{71}^U + v_5 x_{72}^U + v_6 x_{77}^U + v_7 x_{78}^U + v_8 X_8^U + v_9 X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 y_{42}^U + u_8 y_{43}^U + u_9 y_{44}^U + u_{10} Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{77}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 X_8^L + v_9 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{10} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_9 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 24 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 Y_3^U + u_8 y_{42}^U + u_9 y_{43}^U + u_{10} y_{44}^U + u_{11} Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{73}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 x_{81}^L + v_9 x_{82}^L + v_{10} x_{83}^L + v_{11} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 Y_3^U + u_8 y_{42}^U + u_9 y_{43}^U + u_{10} y_{44}^U + u_{11} Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{73}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 x_{81}^L + v_9 x_{82}^L + v_{10} x_{83}^L + v_{11} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{11} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 y_{21}^L + u_3 y_{22}^L + u_4 y_{23}^L + u_5 y_{24}^L + u_6 y_{25}^L + u_7 Y_3^L + u_8 y_{42}^L + u_9 y_{43}^L + u_{10} y_{44}^L + u_{11} Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{73}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 x_{81}^L + v_9 x_{82}^L + v_{10} x_{83}^L + v_{11} X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 y_{21}^U + u_3 y_{22}^U + u_4 y_{23}^U + u_5 y_{24}^U + u_6 y_{25}^U + u_7 Y_3^U + u_8 y_{42}^U + u_9 y_{43}^U + u_{10} y_{44}^U + u_{11} Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 X_5^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{71}^L + v_5 x_{72}^L + v_6 x_{73}^L + v_7 x_{78}^L + v_8 x_{81}^L + v_9 x_{82}^L + v_{10} x_{83}^L + v_{11} X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_{11} \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_{11} \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 25 :

Etkinliğin Üst Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^U = (u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{41}^U + u_7 y_{42}^U + u_8 Y_5^U)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^L + v_2 x_{51}^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{75}^L + v_5 x_{81}^L + v_6 x_{82}^L + v_7 x_{83}^L + v_8 X_9^L) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{41}^U + u_7 y_{42}^U + u_8 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 x_{51}^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{75}^L + v_5 x_{81}^L + v_6 x_{82}^L + v_7 x_{83}^L + v_8 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_8 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Etkinliğin Alt Sınırını Veren Bulanık VZA Modeli :

Amaç Fonksiyonu :

$$\text{maks. } \theta^L = (u_1 Y_1^L + u_2 Y_2^L + u_3 Y_3^L + u_4 y_{31}^L + u_5 y_{32}^L + u_6 y_{41}^L + u_7 y_{42}^L + u_8 Y_5^L)$$

Kısıtlar :

$$(v_1 X_2^U + v_2 x_{51}^U + v_3 x_{62}^U + v_4 x_{75}^U + v_5 x_{81}^U + v_6 x_{82}^U + v_7 x_{83}^U + v_8 X_9^U) = 1$$

$$(u_1 Y_1^U + u_2 Y_2^U + u_3 Y_3^U + u_4 y_{31}^U + u_5 y_{32}^U + u_6 y_{41}^U + u_7 y_{42}^U + u_8 Y_5^U) - (v_1 X_2^L + v_2 x_{51}^L + v_3 x_{62}^L + v_4 x_{75}^L + v_5 x_{81}^L + v_6 x_{82}^L + v_7 x_{83}^L + v_8 X_9^L) \leq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_8 \geq \varepsilon$$

$$v_1, v_2, \dots, v_8 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

4.3. Araştırma Sonuçları ve Değerlendirme

4.3.1. Klasik Veri Zarflama Analizi Sonuçları

Bu bölümde, Ege Bölgesi orman işletmelerinin etkinliklerini değerlendirmek amacıyla oluşturulan ve Çizelge 19’da verilen 25 adet klasik VZA modelinin sonuçları açıklanmıştır. Sonuçlar,

- etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik değerleri,
- etkin olmayan orman işletmelerinin referans alması gereken etkin orman işletmeleri ve referans düzeyleri,
- etkin olmayan orman işletmelerine ait değişkenlerin hedef değerleri ve oranları

biçiminde sunulmuş ve değerlendirilmiştir.

Çalışmada oluşturulan 25 adet klasik VZA modeli, Scheel (2000) tarafından tasarlanan EMS (Efficiency Measurement System) version 1.3.0 paket programıyla çözülmüştür. Etkin olmayan orman işletmelerinin girdi ve çıktı miktarına yönelik referans değerlerinin oluşturulmasında ise, excel yazılımından yararlanılmıştır.

Model 1’in Klasik VZA Sonuçları :

Model 1’in klasik VZA çözümünde, 26 orman işletmesinden 7’sinin etkin olmadığı, 19’unun ise etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Etkin orman işletmelerinin, etkinlik değeri 1,0000 olup, etkin olmayan Çal, Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri’nin etkinlik değeri Çizelge 24’de sunulmuştur. Buna göre, 0,8524 ile 12 nolu karar verme birimi olan İzmir Orman İşletmesi en küçük etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 24. Model 1’in Klasik VZA Çözümüne Göre Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Sıra No	Karar Verme Birimi (KVB)		Etkinlik Değeri (ED)
	No	Orman İşletmesi	
1	2	Çal	0,9819
2	4	Denizli	0,8889
3	7	Uşak	0,8729
4	8	Bayındır	0,8809
5	12	İzmir	0,8524
6	13	Manisa	0,9427
7	21	Nazilli	0,9753

Ege Bölgesi’ndeki 26 orman işletmesinden ikisi büyükşehir, dördü il merkezi ve 20’si ise ilçe merkezlerinde faaliyet göstermektedir. Bu kapsamda, Model 1’in çözümünde etkin bulunmayan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri büyükşehirde, Uşak ve Manisa Orman İşletmeleri il merkezinde, Çal, Bayındır ve Nazilli Orman İşletmeleri ise ilçe merkezinde bulunmaktadır. Buna karşılık il merkezinde yer alan Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri ile ilçe merkezinde yer alan 16 orman işletmesi ise etkindir.

VZA’nde, etkin olmayan karar verme birimleri için referans alınacak karar verme birimleri ile referans düzeyleri de elde edilmektedir. Model 1’in çözümüne göre etkin

olmayan orman işletmelerinin referans alması gereken orman işletmeleri ile referans düzeyleri Çizelge 25’de verilmiştir²⁹.

Çizelge 25. Model 1’in Klasik VZA Çözümüne Göre Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Referans Alması Gereken Orman İşletmeleri

KVB	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Nazilli
ED	0,9819	0,8889	0,8729	0,8809	0,8524	0,9427	0,9753
Referans Orman İşletmeleri	3-Çameli (0,3303)	5-Eskere (0,9750)	5-Eskere (0,6084)	5-Eskere (0,3537)	15-Aydın (0,1480)	10-Demirci (0,2947)	10-Demirci (0,5345)
	6-Tavas (0,2795)	10-Demirci (0,3675)	10-Demirci (0,1372)	14-Akhisar (0,4826)	19-Milas (0,3528)	14-Akhisar (0,6490)	14-Akhisar (0,3791)
	10-Demirci (0,2755)	-	14-Akhisar (0,2692)	26-Kemer (0,1115)	22-Yatağan (0,4407)	-	24-K.dere (0,8980)
	-	-	26-Kemer (0,0418)	-	26-Kemer (0,6197)	-	-

Çizelge 25’e göre, örneğin; 0,8524 etkinlik düzeyine sahip İzmir Orman İşletmesi, etkin olan Aydın, Milas, Yatağan ve Kemer Orman İşletmeleri’ni, sırasıyla 0,1480, 0,3528, 0,4407 ve 0,6197 düzeyinde referans alması gerekmektedir. Ayrıca, etkin olan Demirci Orman İşletmesi, etkin olmayan yedi orman işletmesinin beşi tarafından referans alınmaktadır.

VZA ile bu sonuçlar yanında, etkin olmayan orman işletmelerinin etkin duruma gelebilmesi için girdi ve çıktı değişkenlerine ait değerlerini ne kadar değiştirmesi gerektiği, yani hedef değerleri ve oranları da hesaplanmaktadır. Örneğin; etkin olmayan Çal Orman İşletmesi’nin girdi ve çıktı değişkenlerine ait hedef değerlerinin ve oranlarının nasıl hesaplandığını açıklayalım. Çizelge 25’e göre Çal Orman İşletmesi, Çameli (3), Tavas (6) ve Demirci (10) Orman İşletmeleri’ni 0,3303, 0,2795 ve 0,2755 düzeyinde referans almıştır. Bu orman işletmelerinin EK-1 ve EK-2’deki toplam alan (X_1) değişken değerleri ile Çizelge 25’deki referans düzeylerinden yararlanılarak, Çal Orman İşletmesi’nin X_1 değişkenine ait hedef değeri

$$X_1 = [(0,3303).(76851,5) + (0,2795).(193391,5) + (0,2755).(305921,0)] = 163718,20$$

ve değişim oranı

$$[(163718,2 - 377141,5).100]/377141,5 = - \% 56,6$$

olarak hesaplanır.

Çal Orman İşletmesi’nin tüm girdi ve çıktı değişkenleri için bu hesaplamalar benzer biçimde yapılmış ve Çizelge 26’da verilen hedef değerleri ve değişim oranları elde edilmiştir.

²⁹ Benchmarking, işletmenin kendi performansını, sınıfının en iyisi olan işletme ile karşılaştırarak, en iyinin bu performans seviyesini nasıl yakaladığını belirleyip, elde edilen bilgileri, işletmenin amaç ve stratejileri için bir temel oluşturacak biçimde kullanması anlamına gelmektedir (Akat ve diğerleri, 1999, s.405). İlerleyen bölümde “benchmarking” kavramı yerine “referans (örnek) alınması gereken işletmeler” ifadesi kullanılmaktadır.

Çizelge 26. Çal Orman İşletmesi İçin Referans Gösterilen Orman İşletmelerinin Girdi Değişken ve Çıktı Değişkenleri ile Değişkenlerin Bulunması Gereken Değerleri

Değişkenler	Referans Gösterilen Orman İşletmeleri ve Referans Düzeyi			Çal Orman İşletmesi'nin		
	Çameli (0,3303)	Tavas (0,2795)	Demirci (0,2755)	Mevcut Durumu	Hedef Değeri	Değişim Oranı (%)
X_1	76851,50	193391,50	305921,00	377141,5	163718,2	-56,6
X_2	48698,00	99939,50	117064,50	109603,5	76269,3	-30,4
X_3	3304539,00	3722420,90	2708761,80	3603679,7	2878169,7	-20,1
X_4	35204,00	76283,00	51010,00	50192,1	47002,2	-6,4
X_5	18,67	25,33	30,33	22,0	21,6	-1,8
X_6	19100,00	82059,00	138361,00	137755,0	67362,7	-51,1
X_7	266113,15	796954,21	1134884,04	912472,1	623306,4	-31,7
X_8	33460,10	60718,20	49486,37	42423,1	41656,1	-1,8
X_9	2333534,10	3555518,90	3354782,72	2863545,3	2688776,5	-6,1
Y_1	12,55	11,79	4,86	4,5	8,8	95,1
Y_2	2544,00	4733,33	5137,33	3578,7	3578,6	0,0
Y_3	31616,60	43453,77	45963,90	30818,7	35251,3	14,4
Y_4	2991128,74	5295254,53	4287722,81	3398512,3	3649261,1	7,4
Y_5	4846521,70	6011251,38	5134108,23	4695498,4	4695397,7	0,0

Buna göre, Çal Orman İşletmesi, mevcut girdi ve çıktıları Çizelge 26'da belirtilen hedef değerleri kadar arttırmalı ya da azaltmalı ve böylece, etkin duruma gelmelidir. Ayrıca, girdi değişkenlerinden toplam alanın (X_1) % 56,6, orman alanının (X_2) % 30,4, toplam ağaç servetinin (X_3) % 20,1, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunun (X_6) % 51,1, toplam orman yangını giderlerinin (X_7) % 31,7 gibi önemli oranlarda azaltılması, çıktı değişkenlerinden yol yoğunluğunun (Y_1) % 95,1, toplam odun satış miktarının ise (Y_3) % 14,4 gibi önemli oranlarda artırılması gerektiği dikkat çekicidir.

Çal Orman İşletmesi ile birlikte diğer etkin olmayan orman işletmeleri için etkinlik değerleri, referans alınması gereken işletmeler ile referans düzeyleri ve değişkenlerin olması gereken hedef değerleri ve değişim oranları Çizelge 27'de özetlenmiştir. Buna göre, etkin olmayan orman işletmeleri için aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır :

- Nazilli Orman İşletmesi hariç, orman işletmelerinin toplam alanı (X_1) ile orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 68,5 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 174344,9 hektara, orman alanını (X_2) ise % 58,2 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 92387,6 hektara düşürmelidir.

- Manisa Orman İşletmesi'nde önemli bir değişiklik olmamakla birlikte, orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) % 5,7 ile % 43,9 arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 43,9 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 4932254,8 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 6,4 ile % 37 arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 37 oranında azaltarak, 118527,8 m³'den 74713,1 m³'e düşürmelidir.

- Çal ve Nazilli Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) yaklaşık olarak yarı yarıya azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 52,7 oranında azaltarak, 83 kişiden 39 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin sorumluluk alanı nüfuslarını (X_6) büyük ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; büyükşehir merkezinde bulunan ve en yüksek nüfusa sahip İzmir Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 90,8 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 223546,3 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin toplam orman yangını giderini (X_7) % 31,3 ile % 69,3 arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 69,3 oranında azaltarak, 1916707,7 YTL'den 588142,7 YTL'ye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin çoğunda, üretilen toplam odun miktarı (X_8) büyük değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 14,8 oranında azaltarak, 130625,9 m³'den 111340,7 m³'e düşürmelidir.

Çizelge 27. Model 1'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Çal			Denizli			Uşak			Bayındır			İzmir			Manisa			Nazilli		
ED	0,9819			0,8889			0,8729			0,8809			0,8524			0,9427			0,9753		
Bench.	3 (0,3303) 6 (0,2795) 10 (0,2755)			5 (0,9750) 10 (0,3675)			5 (0,6084) 10 (0,1372) 14 (0,2692) 26 (0,0418)			5 (0,3537) 14 (0,4826) 26 (0,1115)			15 (0,1480) 19 (0,3528) 22 (0,4407) 26 (0,6197)			10 (0,2947) 14 (0,6490)			10 (0,5345) 14 (0,3791) 24 (0,8980)		
	MevD.	Hedef D.	Hedef %	MevD.	Hedef D.	Hedef %	MevD.	Hedef D.	Hedef %	MevD.	Hedef D.	Hedef %	MevD.	Hedef D.	Hedef %	MevD.	Hedef D.	Hedef %	MevD.	Hedef D.	Hedef %
X ₁	377141,5	163718,2	-56,6	312721,0	177508,7	-43,2	553916,0	174344,9	-68,5	387012,5	193741,8	-49,9	531068,5	297967,9	-43,9	569243,0	295859,0	-48,0	346014,0	326394,1	-5,7
X ₂	109603,5	76269,3	-30,4	139454,0	97402,8	-30,2	220997,8	92387,6	-58,2	144904,0	98646,4	-31,9	238867,0	152557,2	-36,1	175990,0	128649,3	-26,9	153907,0	150104,2	-2,5
X ₃	3603679,7	2878169,7	-20,1	8784491,0	4932254,8	-43,9	7284772,4	4717515,1	-35,2	5723177,8	5016101,9	-12,4	9956472,1	8486479,5	-14,8	5091080,6	4799333,2	-5,7	8893167,1	6319452,7	-28,9
X ₄	50192,1	47002,2	-6,4	81862,0	68087,0	-16,8	91031,0	64283,0	-29,4	95154,9	66921,4	-29,7	91421,5	77923,9	-14,8	118527,8	74713,1	-37,0	158861,0	116486,4	-26,7
X ₅	22,0	21,6	-1,8	60,7	31,6	-47,9	58,7	30,8	-47,4	69,3	33,5	-51,7	126,0	65,7	-47,8	83,0	39,2	-52,7	58,7	54,9	-6,5
X ₆	137755,0	67362,7	-51,1	517108,0	57996,4	-88,8	319313,0	108594,1	-66,0	439998,0	157258,2	-64,3	2429067,0	223546,3	-90,8	765123,0	240507,3	-68,6	306819,0	201891,6	-34,2
X ₇	912472,1	623306,4	-31,7	1916707,7	588142,7	-69,3	1403356,1	904809,8	-35,5	2869700,9	1263678,6	-56,0	4961060,3	2608475,8	-47,4	2609794,2	1745105,5	-33,1	3203462,9	2200016,4	-31,3
X ₈	42423,1	41656,1	-1,8	70828,2	62964,4	-11,1	86779,8	75746,4	-12,7	104027,3	91625,7	-11,9	130625,9	111340,7	-14,8	115453,9	108358,9	-6,1	133157,5	129870,0	-2,5
X ₉	2863545,3	2688776,5	-6,1	8249262,0	4612972,5	-44,1	5245220,7	4578266,5	-12,7	5643601,5	4970805,5	-11,9	11067703,9	8414128,6	-24,0	6218876,1	5436453,6	-12,6	8663455,6	8449659,5	-2,5
Y ₁	4,5	8,8	95,1	11,8	13,7	16,3	5,0	10,6	110,5	9,0	9,0	0,0	7,3	13,2	81,7	6,7	6,7	0,1	11,7	24,2	106,7
Y ₂	3578,7	3578,6	0,0	4765,0	4765,2	0,0	4764,7	4764,2	0,0	4858,3	5230,9	7,7	7129,3	7129,0	0,0	6618,0	6618,4	0,0	8852,0	8851,8	0,0
Y ₃	30818,7	35251,3	14,4	61529,7	61960,4	0,7	72310,3	72304,7	0,0	86164,5	86157,1	0,0	110138,9	110134,0	0,0	99597,7	99601,7	0,0	116761,3	120994,4	3,6
Y ₄	3398512,3	3649261,1	7,4	6426257,3	6426407,0	0,0	6345285,9	6344757,5	0,0	6092607,5	6806607,0	11,7	8132488,6	8357273,7	2,8	6786178,5	7421584,4	9,4	9829819,7	10227650,0	4,0
Y ₅	4695498,4	4695397,7	0,0	3149478,2	7525725,0	139,0	5364063,0	6308814,1	17,6	4799258,1	5948117,9	23,9	2043479,5	6716063,2	228,7	4876762,6	6091075,1	24,9	5540819,1	9485402,6	71,2

EOİ : Etkin Olmayan KVB'leri

MevD : Analizde Kullanılan Değişkenlerin Değeri

Hedef% : Analize Göre KVB'nin Değişken Değerlerinin Değişim Yüzdesi

ED : Etkinlik Değeri

HedefD : Analize Göre KVB'nin Bulunması Gereken Hedef Değeri

Bench. (Benchmarks) : Örnek Alınması Gereken KVB'leri

• Orman işletmelerinin giderler genel toplamını (X_9) % 2,5 ile % 44,1 arasında azaltması gerekmektedir. Denizli ve İzmir Orman İşletmelerinin diğer orman işletmelerine göre giderler genel toplamı (X_9) yüksektir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 44,1 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 4612972,5 YTL'ye düşürmelidir.

• Çal, Uşak, İzmir ve Nazilli Orman İşletmelerinin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 110,5 oranında arttırarak, 5,0 m/ha'dan 10,6 m/ha'a yükseltmelidir.

• Orman işletmelerinde silvikültür çalışması uygulanan alan miktarında (Y_2) önemli bir değişiklik yapılmasına gerek yoktur. Sadece, Bayındır Orman İşletmesi'nin silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 7,7 oranında arttırarak, 4858,3 hektardan 5230,9 hektara yükseltmelidir.

• Toplam odun satış miktarı (Y_3) açısından en yüksek değişim % 14,4 oranı ile Çal Orman İşletmesi'nde gerçekleşmektedir. Diğer orman işletmelerinde toplam odun satış miktarı (Y_3) önemli ölçüde değişmemektedir. Bu kapsamda Çal Orman İşletmesi, toplam odun satış miktarını (Y_3) 30818,7 m³'den 35251,3 m³'e yükseltmelidir.

• Bayındır Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinde brüt satışlar toplamı (Y_4) önemli ölçüde değişmemektedir. Buna göre; Bayındır Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 11,7 oranında arttırarak, 6092607,5 YTL'den 6806607,0 YTL'ye yükseltmelidir.

• Çal Orman İşletmesi hariç, orman işletmelerinin dönem kârını (Y_5) % 17,6 ile 228,7 oranında artırması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 228,7 arttırarak, 2043479,5 YTL'den 6716063,2 YTL'e yükseltmelidir.

Model 2'nin Klasik VZA Sonuçları :

İşletme büyüklüğüne yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 2'nin klasik VZA çözümünde elde edilen sonuçlar Çizelge 28'de sunulmuş olup, bu çizelgenin birinci satırında etkin olmayan işletmeler; ikinci satırında etkin olmayan işletmelerin aldığı etkinlik değerleri; üçüncü satırında etkin olmayan işletmelerin referans alması gereken işletmeler ile referans düzeyleri ve dördüncü satırdan itibaren ise değişkenlerin mevcut ve olması gereken hedef değerleri verilmiştir.

Model 2'nin klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 20'sinin etkin, altısının ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Çal, Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Manisa Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 28'de görülmektedir. Bu kapsamda, Uşak Orman İşletmesi 0,8729 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Eksere, Demirci, Akhisar ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,6084, 0,1372, 0,2692 ve 0,0418 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 28. Model 2'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Çal			Denizli			Uşak			Bayındır			İzmir			Manisa		
ED	0,9828			0,9046			0,8729			0,9250			0,8817			0,9427		
Bench.	3 (0,3327) 6 (0,2758) 10 (0,2762) 14 (0,0010)			5 (0,9483) 10 (0,3477) 14 (0,0229)			5 (0,6084) 10 (0,1372) 14 (0,2692) 26 (0,0418)			9 (0,4681) 10 (0,0018) 14 (0,1391) 23 (0,1400) 24 (0,0586)			10 (0,3370) 14 (0,1607) 19 (0,2715) 23 (0,1590) 26 (0,4212)			10 (0,2947) 14 (0,6490)		
	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %
X ₁	377141,5	163718,2	-56,6	312721,0	176927,5	-43,4	553916,0	174344,9	-68,5	387012,5	177456,3	-54,1	531068,5	304924,6	-42,6	569243,0	295859,0	-48,0
X ₂	109603,5	76243,4	-30,4	139454,0	96917,8	-30,5	220997,8	92387,6	-58,2	144904,0	81722,1	-43,6	238867,0	148820,6	-37,7	175990,0	128649,3	-26,9
x ₂₁	45983,5	30627,5	-33,4	86037,5	47474,0	-44,8	77101,0	48120,5	-37,6	44895,5	41528,5	-7,5	91374,5	70277,2	-23,1	85724,0	53232,0	-37,9
x ₂₂	53303,0	19312,5	-63,8	48578,5	24450,7	-49,7	67187,0	25717,6	-61,7	76481,0	33705,3	-55,9	54331,0	47907,4	-11,8	51375,0	33632,2	-34,5
x ₂₃	46212,5	31608,6	-31,6	86037,5	48760,6	-43,3	77222,5	49246,9	-36,2	52171,5	42754,4	-18,1	92821,5	71853,6	-22,6	99278,5	55819,9	-43,8
x ₂₄	63391,0	44634,8	-29,6	53416,5	48157,2	-9,8	143775,3	43140,4	-70,0	92732,5	38967,5	-58,0	146045,5	76966,8	-47,3	96711,5	72828,8	-24,7
X ₃	3603679,7	2880388,8	-20,1	8784491,0	4911991,6	-44,1	7284772,4	4717515,1	-35,2	5723177,8	4347503,2	-24,0	9956472,1	7477071,0	-24,9	5091080,6	4799333,2	-5,7
X ₄	50192,1	46932,1	-6,5	81862,0	67831,7	-17,1	91031,0	64283,0	-29,4	95154,9	67861,5	-28,7	91421,5	80610,7	-11,8	118527,8	74713,1	-37,0
X ₅	22,0	21,6	-1,7	60,7	31,5	-48,0	58,7	30,8	-47,4	69,3	35,4	-49,0	126,0	52,4	-58,4	83,0	39,2	-52,7
X ₆	137755,0	67509,5	-51,0	517108,0	62108,6	-88,0	319313,0	108594,1	-66,0	439998,0	126512,2	-71,2	2429067,0	180703,6	-92,6	765123,0	240507,3	-68,6
X ₇	912472,1	623964,4	-31,6	1916707,7	610762,3	-68,1	1403356,1	904809,8	-35,5	2869700,9	1433724,3	-50,0	4961060,3	2124267,4	-57,2	2609794,2	1745105,5	-33,1
X ₈	42423,1	41690,9	-1,7	70828,2	64067,2	-9,5	86779,8	75746,4	-12,7	104027,3	96226,2	-7,5	130625,9	115181,3	-11,8	115453,9	108358,9	-6,1
X ₉	2863545,3	2690423,2	-6,0	8249262,0	4610926,2	-44,1	5245220,7	4578266,5	-12,7	5643601,5	5220447,6	-7,5	11067703,9	7649117,9	-30,9	6218876,1	5436453,6	-12,6
Y ₁	4,5	8,8	95,1	11,8	13,5	14,2	5,0	10,6	110,5	9,0	9,0	0,0	7,3	10,3	41,6	6,7	6,7	0,1
Y ₂	3578,7	3578,6	0,0	4765,0	4764,8	0,0	4764,7	4764,2	0,0	4858,3	4858,2	0,0	7129,3	7129,7	0,0	6618,0	6618,4	0,0
Y ₃	30818,7	35331,2	14,6	61529,7	62852,6	2,1	72310,3	72304,7	0,0	86164,5	86162,8	0,0	110138,9	110146,0	0,0	99597,7	99601,7	0,0
Y ₄	3398512,3	3649337,2	7,4	6426257,3	6425961,5	0,0	6345285,9	6344757,5	0,0	6092607,5	7324885,6	20,2	8132488,6	9126356,4	12,2	6786178,5	7421584,4	9,4
y ₄₁	193167,7	192386,7	-0,4	608383,0	608019,5	-0,1	1613239,7	5375506,7	233,2	913136,0	3308924,4	262,4	5286708,3	5287348,5	0,0	1212469,0	12721817,5	949,2
Y ₅	4695498,4	4695435,6	0,0	3149478,2	7431186,3	135,9	5364063,0	6308814,1	17,6	4799258,1	5718504,7	19,2	2043479,5	7379412,1	261,1	4876762,6	6091075,1	24,9

En küçük etkinlik değerine sahip Uşak Orman İşletmesi'nin etkin olabilmesi için, toplam alanını (X_1) % 68,5, orman alanını (X_2) % 58,2, normal koru alanını (x_{21}) % 37,6, bozuk koru alanını (x_{22}) % 61,7, normal orman alanını (x_{23}) % 36,2, bozuk orman alanını (x_{24}) % 70,0, toplam ağaç servetini (X_3) % 35,2, optimal üretim miktarını (X_4) % 29,4, toplam personel sayısını (X_5) % 47,4, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 66,0, toplam orman yangını giderini (X_7) % 35,5, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,7 ve giderler genel toplamını (X_9) % 12,7 oranında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 110,5, arazi kirası gelirini (y_{41}) % 233,2 ve dönem kârını (Y_5) % 17,6 oranında arttırması gerekmektedir.

Çal Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), normal koru alanını (x_{21}), bozuk koru alanını (x_{22}), normal orman alanını (x_{23}), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 30 ile % 64 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) ise % 95 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), normal koru alanını (x_{21}), bozuk koru alanını (x_{22}), normal orman alanını (x_{23}), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7) ve giderler genel toplamını (X_9) % 30 ile % 88 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) ise % 136 oranında arttırması gerekmektedir.

Bayındır Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), bozuk koru alanını (x_{22}), bozuk orman alanını (x_{24}), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 44 ile % 56 oranları arasında azaltması, arazi kirası gelirini (y_{41}) ise % 262 oranında arttırması gerekmektedir.

İzmir Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), bozuk orman alanını (x_{24}), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7) ve giderler genel toplamını (X_9) % 31 ile % 92 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) ve dönem kârını (Y_5) en az % 41 oranında arttırması gerekmektedir.

Manisa Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), normal koru alanını (x_{21}), bozuk koru alanını (x_{22}), normal orman alanını (x_{23}), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 33 ile % 69 oranları arasında azaltması, arazi kirası gelirini (y_{41}) ise % 949 oranında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Orman işletmelerinin toplam alan (X_1) ile orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 68,5 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 174344,9 hektara, orman alanını (X_2) ise % 58,2 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 92387,6 hektara düşürmelidir.

- Bayındır Orman İşletmesi'nde önemli bir değişiklik olmamakla birlikte diğer etkin olmayan orman işletmeleri normal koru alanını (x_{21}) oldukça azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, normal koru alanını (x_{21}) % 44,8 oranında azaltarak, 86037,5 hektardan 47474,0 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmeleri, bozuk koru alanı (x_{22}) ile normal orman alanını (x_{23}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Çal Orman İşletmesi, bozuk koru alanı (x_{22}) % 63,8 oranında azaltarak, 53303,0 hektardan 19312,5 hektara düşürmelidir. Manisa

Orman İşletmesi ise normal orman alanını (x_{23}) % 43,8 oranında azaltarak, 99278,5 hektardan 55819,9 hektara düşürmelidir.

- Denizli Orman İşletmesi hariç, orman işletmelerinin bozuk orman alanını (x_{24}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, bozuk orman alanını (x_{24}) % 70,0 oranında azaltarak, 143775,3 hektardan 43140,4 hektara düşürmelidir.

- Manisa Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 44,1 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 4911991,6 m³'e düşürmelidir.

- Çal Orman İşletmesi'nde önemli bir değişiklik olmamakla birlikte diğer etkin olmayan orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) ve toplam personel sayısını (X_5) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 37 oranında azaltarak, 118527,8 m³'den 74713,1 m³'e, İzmir Orman İşletmesi ise toplam personel sayısını (X_5) % 58,4 oranında azaltarak, 126 kişiden 52,4 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde sorumluluk alanı nüfusunun (X_6) oldukça azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 92,6 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 180703,6 kişiye düşürmelidir.

- Toplam orman yangını giderinin (X_7) orman işletmelerinde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 68,1 oranında azaltarak, 1916707,7 YTL'den 610762,3 YTL'ye düşürmelidir.

- Üretilen toplam odun miktarı (X_8) orman işletmelerinin çoğunda büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip Uşak Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,7 oranında azaltarak, 86779,8 m³'den 75746,4 m³'e düşürmelidir.

- Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri'nin giderler genel toplamı (X_9) oldukça yüksektir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 44,1 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 4610926,2 YTL'ye düşürmelidir.

- Çal, Uşak ve İzmir Orman İşletmeleri'nin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 110,5 oranında arttırarak 5,0 m/ha'dan 10,6 m/ha'a yükseltmelidir.

- Etkin olmayan orman işletmelerinde, silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) değişmemektedir.

- Toplam odun satış miktarı (Y_3) Çal Orman İşletmesinde değişmektedir. Örneğin; Çal Orman İşletmesi, toplam odun satış miktarını (Y_3) % 14,6 oranında arttırarak 30818,7 m³'den 35331,2 m³'e yükseltmelidir.

- Diğer orman işletmelerinde değişim gösteren brüt satışlar toplamı (Y_4), Denizli ve Uşak Orman İşletmelerinde değişmemektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 20,2 oranında arttırarak 6092607,5 YTL'den 7324885,6 YTL'ye yükseltmelidir.

- Uşak, Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri'nde arazi kirası gelirini (y_{41}) önemli ölçüde arttırmak gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, arazi kirası

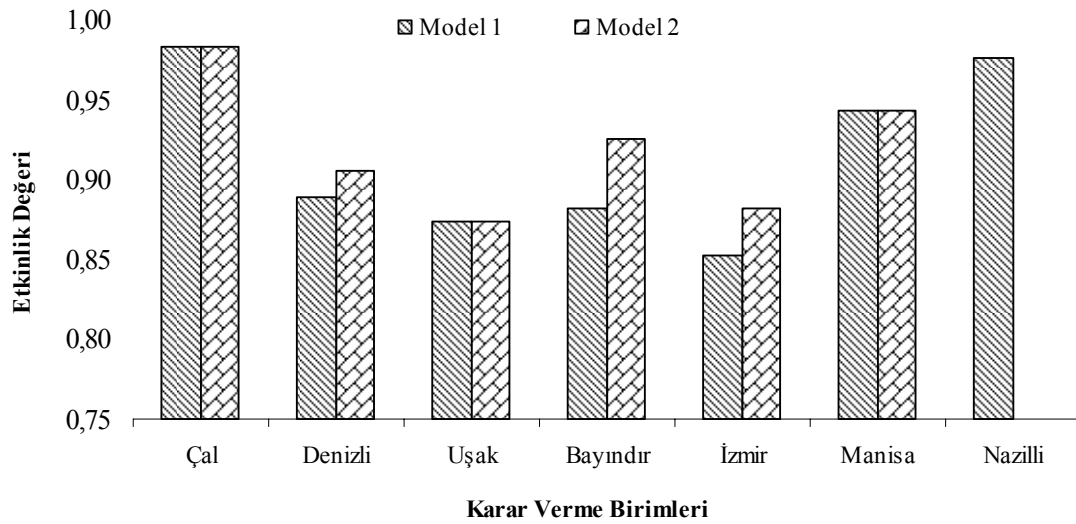
gelirini (y_{41}) % 949,2 oranında arttırarak, 1212469,0 YTL'den 12721817,5 YTL'ye yükseltmelidir.

• Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 261,1 oranında arttırarak 2043479,5 YTL'den 7379412,1 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1 ve 2'nin çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 29 ve Şekil 14'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; her iki modelde etkin olmayan orman işletmeleri benzerlik göstermekte, Çal, Uşak ve Manisa Orman İşletmelerinin etkinlik değerlerinde önemli bir değişiklik görülmemektedir. Buna karşın Denizli, Bayındır ve İzmir Orman işletmeleri'nin etkinlik değerlerinde ise önemli ölçüde farklılık bulunmaktadır. Ayrıca; işletme büyüklüğüne yönelik kararlarda (Model 2) etkin olan Nazilli Orman İşletmesi, genel etkinlik değerlendirmelerine (Model 1) göre etkin değildir.

Çizelge 29. Model 1 ve 2'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Sıra No	Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri	
	No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 2
1	2	Çal	0,9819	0,9828
2	4	Denizli	0,8889	0,9046
3	7	Uşak	0,8729	0,8729
4	8	Bayındır	0,8809	0,9250
5	12	İzmir	0,8524	0,8817
6	13	Manisa	0,9427	0,9427
7	21	Nazilli	0,9753	-



Şekil 14. Model 1 ve 2'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 3'ün Klasik VZA Sonuçları :

İstihdama yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 3'ün klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 20'sinin etkin, altısının ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Çal, Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 30'dan görülmektedir. Bu kapsamda, İzmir Orman İşletmesi 0,8784 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Demirci, Akhisar, Milas ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1550, 0,3673, 0,1246 ve 0,7337 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip İzmir Orman İşletmesi'nin etkin olabilmesi için, toplam alanını (X_1) % 41,5, orman alanını (X_2) % 37,5, toplam ağaç servetini (X_3) % 22,2, optimal üretim miktarını (X_4) % 12,2, toplam personel sayısını (X_5) % 59,0, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 12,2, orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) % 50,6, yıllık işçi sayısını (x_{53}) % 59,0, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 91,7, toplam orman yangını giderini (X_7) % 54,3, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,2 ve giderler genel toplamını (X_9) % 36,1 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 32,4, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 4,2 ve dönem karını (Y_5) % 260,2 oranında arttırması gerekmektedir.

Çal Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), orman mühendisi sayısını (x_{51}), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 30 ile % 57 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) ise % 95 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7) ve giderler genel toplamını (X_9) % 30 ile % 89 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) ise % 139 oranında arttırması gerekmektedir.

Uşak Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), orman mühendisi sayısının (x_{51}), orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 30 ile % 64 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) ise % 117 oranında arttırması gerekmektedir.

Bayındır Orman İşletmesi'nin orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) % 28,2, toplam orman yangını giderini (X_7) % 40,6 oranında azaltması, silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) ile dönem karını (Y_5) % 15 oranında arttırması gerekmektedir.

Nazilli Orman İşletmesi'nin toplam ağaç servetini (X_3) % 28,9, optimal üretim miktarını (X_4), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini % 26 ile % 34 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 106,7 ve dönem karını (Y_5) % 71,2 oranında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

• Nazilli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin toplam alanı (X_1) ile orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 63,9 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 199822,9 hektara, orman alanını (X_2) ise % 56,2 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 96789,0 hektara düşürmelidir.

Çizelge 30. Model 3'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Çal			Denizli			Uşak			Bayındır			İzmir			Nazilli		
ED	0,9819			0,8889			0,8881			0,9239			0,8784			0,9753		
Bench.	3 (0,3303) 6 (0,2795) 10 (0,2755)			5 (0,9750) 10 (0,3675)			5 (0,6351) 6 (0,0298) 10 (0,0838) 13 (0,1077) 14 (0,2042)			3 (0,1999) 5 (0,1415) 6 (0,0028) 13 (0,4336) 14 (0,2262)			10 (0,1550) 14 (0,3673) 19 (0,1246) 26 (0,7337)			10 (0,5345) 14 (0,3791) 24 (0,8980)		
	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %
X ₁	377141,5	163718,2	-56,6	312721,0	177508,7	-43,2	553916,0	199822,9	-63,9	387012,5	343868,5	-11,1	531068,5	310749,9	-41,5	346014,0	326394,1	-5,7
X ₂	109603,5	76269,3	-30,4	139454,0	97402,8	-30,2	220997,8	96789,0	-56,2	144904,0	127031,0	-12,3	238867,0	149321,6	-37,5	153907,0	150104,2	-2,5
X ₃	3603679,7	2878169,7	-20,1	8784491,0	4932254,8	-43,9	7284772,4	4709478,3	-35,4	5723177,8	4844345,8	-15,4	9956472,1	7720390,3	-22,5	8893167,1	6319452,7	-28,9
X ₄	50192,1	47002,2	-6,4	81862,0	68087,0	-16,8	91031,0	70230,9	-22,8	95154,9	86606,1	-9,0	91421,5	80299,7	-12,2	158861,0	116486,4	-26,7
X ₅	22,0	21,6	-1,8	60,7	31,6	-47,9	58,7	35,1	-40,2	69,3	53,3	-23,1	126,0	51,7	-59,0	58,7	54,9	-6,5
x ₅₁	6,7	4,6	-30,3	9,0	6,7	-25,9	11,0	7,6	-30,7	14,3	12,0	-16,2	13,3	11,7	-12,2	14,0	13,5	-3,8
x ₅₂	12,0	10,7	-10,7	20,7	16,5	-20,1	25,7	17,2	-33,1	33,7	24,2	-28,2	49,7	24,5	-50,6	30,0	24,5	-18,2
x ₅₃	209,0	175,8	-15,9	373,0	315,4	-15,4	374,3	332,4	-11,2	395,0	364,9	-7,6	1634,7	670,0	-59,0	1053,2	837,9	-20,4
X ₆	137755,0	67362,7	-51,1	517108,0	57996,4	-88,8	319313,0	163943,7	-48,7	439998,0	406456,6	-7,6	2429067,0	201150,0	-91,7	306819,0	201891,6	-34,2
X ₇	912472,1	623306,4	-31,7	1916707,7	588142,7	-69,3	1403356,1	955207,2	-31,9	2869700,9	1703526,1	-40,6	4961060,3	2268564,5	-54,3	3203462,9	2200016,4	-31,3
X ₈	42423,1	41656,1	-1,8	70828,2	62964,4	-11,1	86779,8	77063,8	-11,2	104027,3	96102,1	-7,6	130625,9	114733,3	-12,2	133157,5	129870,0	-2,5
X ₉	2863545,3	2688776,5	-6,1	8249262,0	4612972,5	-44,1	5245220,7	4658042,9	-11,2	5643601,5	5213699,0	-7,6	11067703,9	7069580,8	-36,1	8663455,6	8449659,5	-2,5
Y ₁	4,5	8,8	95,1	11,8	13,7	16,3	5,0	10,9	117,0	9,0	9,0	0,0	7,3	9,7	32,4	11,7	24,2	106,7
Y ₂	3578,7	3578,6	0,0	4765,0	4765,2	0,0	4764,7	4764,5	0,0	4858,3	5588,0	15,0	7129,3	7128,6	0,0	8852,0	8851,8	0,0
Y ₃	30818,7	35251,3	14,4	61529,7	61960,4	0,7	72310,3	72306,9	0,0	86164,5	86161,8	0,0	110138,9	110127,2	0,0	116761,3	120994,4	3,6
Y ₄	3398512,3	3649261,1	7,4	6426257,3	6426407,0	0,0	6345285,9	6345170,1	0,0	6092607,5	6405492,6	5,1	8132488,6	8476939,0	4,2	9829819,7	10227650,0	4,0
Y ₅	4695498,4	4695397,7	0,0	3149478,2	7525725,0	139,0	5364063,0	6248148,9	16,5	4799258,1	5514202,1	14,9	2043479,5	7360059,0	260,2	5540819,1	9485402,6	71,2

• Orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 43,9 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 4932254,8 m³'e düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 6,4 ile % 26,7 arasında azaltması gerekirken, bu değişken bakımından Çal Orman İşletmesi'nde önemli bir değişiklik görülmemektedir. Örneğin; Nazilli Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 26,7 oranında azaltarak, 158861 m³'den 116486,4 m³'e düşürmelidir.

• Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri haricindeki orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) en az % 23 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 59 oranında azaltarak, 126 kişiden 51,7 kişiye düşürmelidir.

• Nazilli Orman İşletmesi'nde değişmemekle birlikte, orman işletmeleri orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 3,8 ile % 30,7 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 30,7 oranında azaltarak, 11 kişiden 7,6 kişiye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) en az % 10,7 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) % 50,6 oranında azaltarak, 49,7 kişiden 24,5 kişiye düşürmelidir.

• Bayındır Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin yıllık işçi sayısını (x_{53}) ve sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, yıllık işçi sayısını (x_{53}) % 59 oranında azaltarak, 1634,7 kişiden 670 kişiye, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ise % 91,7 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 201150 kişiye düşürmelidir.

• Orman işletmeleri toplam orman yangını giderini (X_7) en az % 31,3 oranında azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 69,3 oranında azaltarak, 1916707,7 YTL'den 588142,7 YTL'ye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin çoğunda üretilen toplam odun miktarı (X_8) büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,2 oranında azaltarak, 130625,9 m³'den 114733,3 m³'e düşürmelidir.

• Denizli ve İzmir Orman İşletmelerinde giderler genel toplamı (X_9) yüksektir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 44,1 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 4612972,5 YTL'ye düşürmelidir.

• Çal, Uşak, İzmir ve Nazilli Orman İşletmelerinin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, yol yoğunluğunu (Y_1) % 117 oranında arttırarak, 5,0 m/ha'dan 10,9 m/ha'a yükseltmelidir.

• Bayındır Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) değişmemektedir. Bayındır Orman İşletmesi, silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 15 oranında arttırarak, 4858,3 hektardan 5588,0 hektara yükseltmelidir.

- Toplam odun satış miktarı (Y_3) sadece Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri'nde değişmektedir. Örneğin; Çal Orman İşletmesi, toplam odun satış miktarını (Y_3) % 14,4 oranında arttırarak, 30818,7 m³'den 35251,3 m³'e yükseltmelidir.

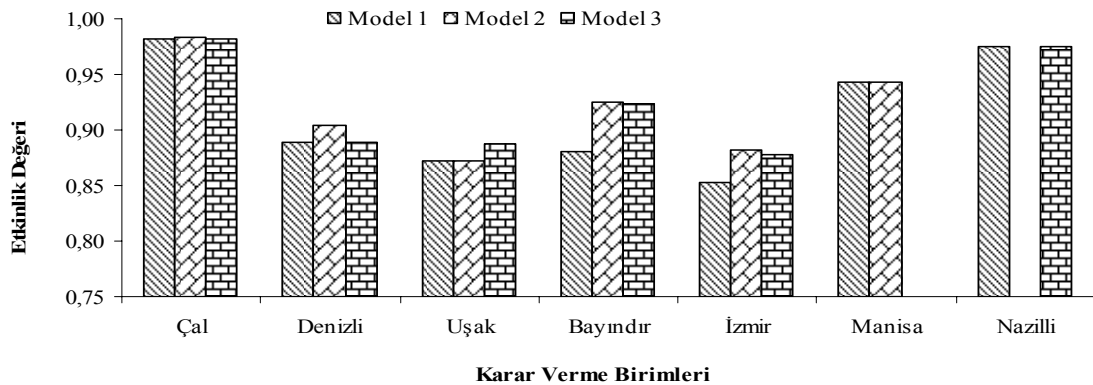
- Orman işletmelerinde brüt satışlar toplamı (Y_4) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip Çal Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 7,4 oranında arttırarak, 3398512,3 YTL'den 3649261,1 YTL'ye yükseltmelidir.

- Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 260,2 arttırarak, 2043479,5 YTL'den 7360059,0 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1, 2 ve 3'ün çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 31 ve Şekil 15'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; üç modelin etkin olmayan orman işletmeleri, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri dışında, benzerlik göstermektedir. Örneğin; Model 1 ve 3'de etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi, Model 2'de etkindir. Aynı kapsamda, Model 1 ve 2'de etkin olmayan Manisa Orman İşletmesi ise Model 3'de etkindir.

Çizelge 31. Model 1, 2 ve 3'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri		
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 2	Model 3
2	Çal	0,9819	0,9828	0,9819
4	Denizli	0,8889	0,9046	0,8889
7	Uşak	0,8729	0,8729	0,8881
8	Bayındır	0,8809	0,9250	0,9239
12	İzmir	0,8524	0,8817	0,8784
13	Manisa	0,9427	0,9427	-
21	Nazilli	0,9753	-	0,9753



Şekil 15. Model 1, 2 ve 3'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 4'ün Klasik VZA Sonuçları :

İşletme büyüklüğüne ve istihdama yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 4'ün klasik VZA çözümünde, 26 orman işletmesinden 21'nin etkin, beşinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Çal, Denizli, Uşak, Bayındır ve İzmir Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 32'de görülmektedir. Bu kapsamda, İzmir Orman İşletmesi 0,8819 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Demirci, Akhisar, Milas, Yılanlı ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,2442, 0,2918, 0,1825, 0,0764 ve 0,5530 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip İzmir Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 42,0, orman alanını (X_2) % 37,9, normal koru alanını (x_{21}) % 21,8, bozuk koru alanını (x_{22}) % 11,8, normal orman alanını (x_{23}) % 21,3, bozuk orman alanını (x_{24}) % 48,4, toplam ağaç servetini (X_3) % 24,8, optimal üretim miktarını (X_4) % 11,8, toplam personel sayısını (X_5) % 59,1, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 11,8, orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) % 51,2, yıllık işçi sayısını (x_{53}) % 58,8, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 92,0, toplam orman yangını giderini (X_7) % 56,0, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 11,8 ve giderler genel toplamını (X_9) % 34,2 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 35,5, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 7,8, arazi tahsisi gelirini % 39,5 ve dönem karını (Y_5) % 259,2 oranında arttırması gerekmektedir.

Çal Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), normal koru alanını (x_{21}), bozuk koru alanını (x_{22}), normal orman alanını (x_{23}), orman mühendisi sayısını (x_{51}), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 30 ile % 64 arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) ise % 95 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), normal koru alanını (x_{21}), bozuk koru alanını (x_{22}), normal orman alanını (x_{23}), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7) ve giderler genel toplamını (X_9) % 30 ile % 88 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) ise % 135 oranında arttırması gerekmektedir.

Uşak Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), normal koru alanını (x_{21}), bozuk koru alanını (x_{22}), bozuk orman alanını (x_{24}), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), orman mühendisi sayısını (x_{51}), orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 30 ile % 69 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) ise % 117 oranında arttırması gerekmektedir.

Bayındır Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), bozuk koru alanını (x_{22}), bozuk orman alanını (x_{24}), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 34 ile % 69 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) ise % 35 oranında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

• Orman işletmelerinin, toplam alanını (X_1) ve orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 63,9 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 199822,9 hektara, orman alanını (X_2) % 56,2 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 96789,0 hektara düşürmelidir.

Çizelge 32. Model 4'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Çal			Denizli			Uşak			Bayındır			İzmir		
ED	0,9828			0,9046			0,8881			0,9813			0,8819		
Bench.	3 (0,3327) 6 (0,2758) 10 (0,2762) 14 (0,0010)			5 (0,9483) 10 (0,3477) 14 (0,0229)			5 (0,6351) 6 (0,0298) 10 (0,0838) 13 (0,1077) 14 (0,2042)			3 (0,0081) 6 (0,1660) 9 (0,7301) 14 (0,0037)			10 (0,2442) 14 (0,2918) 19 (0,1825) 23 (0,0764) 26 (0,5530)		
	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %
X ₁	377141,5	163718,2	-56,6	312721,0	176927,5	-43,4	553916,0	199822,9	-63,9	387012,5	220104,0	-43,1	531068,5	307862,1	-42,0
X ₂	109603,5	76243,4	-30,4	139454,0	96917,8	-30,5	220997,8	96789,0	-56,2	144904,0	95584,6	-34,0	238867,0	148331,4	-37,9
x ₂₁	45983,5	30627,5	-33,4	86037,5	47474,0	-44,8	77101,0	52034,9	-32,5	44895,5	44057,9	-1,9	91374,5	71473,2	-21,8
x ₂₂	53303,0	19312,5	-63,8	48578,5	24450,7	-49,7	67187,0	27282,9	-59,4	76481,0	44531,4	-41,8	54331,0	47918,4	-11,8
x ₂₃	46212,5	31608,6	-31,6	86037,5	48760,6	-43,3	77222,5	54277,3	-29,7	52171,5	45452,8	-12,9	92821,5	73032,6	-21,3
x ₂₄	63391,0	44634,8	-29,6	53416,5	48157,2	-9,8	143775,3	44665,4	-68,9	92732,5	50131,8	-45,9	146045,5	75298,5	-48,4
X ₃	3603679,7	2880388,8	-20,1	8784491,0	4911991,6	-44,1	7284772,4	4709478,3	-35,4	5723177,8	4374563,4	-23,6	9956472,1	7484685,6	-24,8
X ₄	50192,1	46932,1	-6,5	81862,0	67831,7	-17,1	91031,0	70230,9	-22,8	95154,9	74919,7	-21,3	91421,5	80631,5	-11,8
X ₅	22,0	21,6	-1,7	60,7	31,5	-48,0	58,7	35,1	-40,2	69,3	37,4	-46,1	126,0	51,6	-59,1
x ₅₁	6,7	4,7	-30,2	9,0	6,7	-26,0	11,0	7,6	-30,7	14,3	8,7	-39,0	13,3	11,8	-11,8
x ₅₂	12,0	10,7	-10,6	20,7	16,4	-20,5	25,7	17,2	-33,1	33,7	17,1	-49,4	49,7	24,2	-51,2
x ₅₃	209,0	176,6	-15,5	373,0	318,5	-14,6	374,3	332,4	-11,2	395,0	387,6	-1,9	1634,7	674,1	-58,8
X ₆	137755,0	67509,5	-51,0	517108,0	62108,6	-88,0	319313,0	163943,7	-48,7	439998,0	138126,9	-68,6	2429067,0	194528,5	-92,0
X ₇	912472,1	623964,4	-31,6	1916707,7	610762,3	-68,1	1403356,1	955207,2	-31,9	2869700,9	1572472,5	-45,2	4961060,3	2181560,4	-56,0
X ₈	42423,1	41690,9	-1,7	70828,2	64067,2	-9,5	86779,8	77063,8	-11,2	104027,3	100767,5	-3,1	130625,9	115210,4	-11,8
X ₉	2863545,3	2690423,2	-6,0	8249262,0	4610926,2	-44,1	5245220,7	4658042,9	-11,2	5643601,5	5153623,2	-8,7	11067703,9	7279431,3	-34,2
Y ₁	4,5	8,8	95,1	11,8	13,5	14,2	5,0	10,9	117,0	9,0	9,0	0,0	7,3	9,9	35,5
Y ₂	3578,7	3578,6	0,0	4765,0	4764,8	0,0	4764,7	4764,5	0,0	4858,3	5323,4	9,6	7129,3	7129,5	0,0
Y ₃	30818,7	35331,2	14,6	61529,7	62852,6	2,1	72310,3	72306,9	0,0	86164,5	86164,2	0,0	110138,9	110143,5	0,0
Y ₄	3398512,3	3649337,2	7,4	6426257,3	6425961,5	0,0	6345285,9	6345170,1	0,0	6092607,5	7559971,4	24,1	8132488,6	8766741,6	7,8
y ₄₁	193167,7	192386,7	-0,4	608383,0	608019,5	-0,1	1613239,7	4202096,9	160,5	913136,0	913613,1	0,1	5286708,3	7372390,2	39,5
Y ₅	4695498,4	4695435,6	0,0	3149478,2	7431186,3	135,9	5364063,0	6248148,9	16,5	4799258,1	6486418,1	35,2	2043479,5	7338795,0	259,1

- Bayındır Orman İşletmesi'nde önemli bir değişiklik olmamakla birlikte diğer etkin olmayan orman işletmelerinin normal koru alanını (x_{21}) oldukça azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, normal koru alanını (x_{21}) % 44,8 oranında azaltarak, 86037,5 hektardan 47474,0 hektara düşürmelidir.
- Orman işletmeleri, bozuk koru alanı (x_{22}) ile normal orman alanını (x_{23}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Çal Orman İşletmesi, bozuk koru alanı (x_{22}) % 63,8 oranında azaltarak, 53303,0 hektardan 19312,5 hektara düşürmelidir. Denizli Orman İşletmesi ise normal orman alanını (x_{23}) % 43,3 oranında azaltarak, 86037,5 hektardan 48760,6 hektara düşürmelidir.
- Orman işletmelerinin bozuk orman alanını (x_{24}) % 9,8 ile % 68,9 oranları arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, bozuk orman alanını (x_{24}) % 68,9 oranında azaltarak, 143775,3 hektardan 44665,4 hektara düşürmelidir.
- Orman işletmelerinde toplam ağaç servetinin (X_3) % 20,1 ile % 44,1 oranları arasında azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 44,1 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 4911991,6 m³'e düşürmelidir.
- Orman işletmelerinde planlanmış toplam üretim miktarının (X_4) % 6,5 ile % 22,8 oranları arasında azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 22,8 oranında azaltarak, 91031,0 m³'den 70230,9 m³'e düşürmelidir.
- Çal Orman İşletmesi haricindeki orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) en az % 40,2 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 59,1 oranında azaltarak, 126 kişiden 51,6 kişiye düşürmelidir.
- Orman işletmeleri orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 11,8 ile % 39 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 39 oranında azaltarak, 14,3 kişiden 8,7 kişiye düşürmelidir.
- Orman işletmelerinin orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) en az % 10,6 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) % 51,2 oranında azaltarak, 49,7 kişiden 24,2 kişiye düşürmelidir.
- Bayındır Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin yıllık işçi sayısını (x_{53}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, yıllık işçi sayısını (x_{53}) % 58,8 oranında azaltarak, 1634,7 kişiden 674,1 kişiye düşürmelidir.
- Orman işletmelerinin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) oldukça azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 92 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 194528,5 kişiye düşürmelidir.
- Toplam orman yangını giderinin (X_7) orman işletmelerinde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 68,1 oranında azaltarak, 1916707,7 YTL'den 610762,3 YTL'ye düşürmelidir.
- Üretilen toplam odun miktarı (X_8) orman işletmelerinin çoğunda büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 11,8 oranında azaltarak, 130625,9 m³'den 115210,4 m³'e düşürmelidir.

- Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri'nde giderler genel toplamı (X_9), diğer orman işletmelerine göre yüksektir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 44,1 oranında azaltarak, 8249626,0 YTL'den 4610926,2 YTL'ye düşürmelidir.

- Çal, Uşak ve İzmir Orman İşletmeleri'nin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 117 oranında arttırarak 5,0 m/ha'dan 10,9 m/ha'a yükseltmelidir.

- Diğer orman işletmelerinde değişmemekle birlikte, Bayındır Orman İşletmesi silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 9,6 oranında ve Çal Orman İşletmesi ise toplam odun satış miktarını (Y_3) % 14,6 oranında arttırmalıdır.

- Denizli ve Uşak orman işletmelerinde değişmemekle birlikte, diğer orman işletmelerinde brüt satışlar toplamı (Y_4) % 7,4 ile % 24,1 oranları arasında arttırılmalıdır. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 24,1 oranında arttırarak 6092607,5 YTL'den 7559971,4 YTL'ye yükseltmelidir.

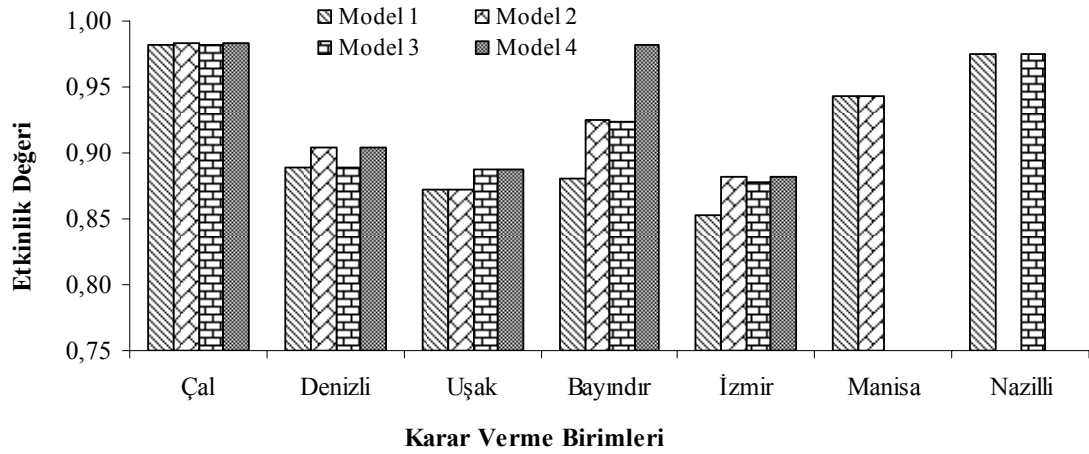
- Uşak ve İzmir Orman İşletmeleri'nde arazi kirası gelirini (y_{41}) önemli ölçüde arttırmak gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, arazi kirası gelirini (y_{41}) % 160,5 oranında arttırarak, 1613239,7 YTL'den 4202096,9 YTL'ye yükseltmelidir.

- Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 259,1 oranında arttırarak 2043479,5 YTL'den 7338795,0 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1, 2, 3 ve 4'ün klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 33 ve Şekil 16'da karşılaştırılmıştır. Buna göre; dört modelin etkin olmayan orman işletmeleri, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri dışında, benzerlik göstermektedir. Örneğin; Model 1 ve 3'de etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi, Model 2 ve 4'de etkindir. Aynı kapsamda, Model 1 ve 2'de etkin olmayan Manisa Orman İşletmesi ise Model 3 ve 4'de etkindir. Ayrıca dört modelin klasik VZA çözümleri etkinlik değerleri açısından karşılaştırıldığında, sadece Çal Orman İşletmesi'nin etkinlik değerlerinde değişiklik görülmemektedir. Diğer orman işletmelerinin etkinlik değerlerinde ise farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 33. Model 1, 2, 3 ve 4'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
2	Çal	0,9819	0,9828	0,9819	0,9828
4	Denizli	0,8889	0,9046	0,8889	0,9046
7	Uşak	0,8729	0,8729	0,8881	0,8881
8	Bayındır	0,8809	0,9250	0,9239	0,9813
12	İzmir	0,8524	0,8817	0,8784	0,8819
13	Manisa	0,9427	0,9427	-	-
21	Nazilli	0,9753	-	0,9753	-



Şekil 16. Model 1, 2, 3 ve 4’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 5’in Klasik VZA Sonuçları :

Orman korumaya yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 5’in klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 21’inin etkin, beşinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Manisa Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 34’den görülmektedir. Bu kapsamda, İzmir Orman İşletmesi 0,8524 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Aydın, Milas, Yatağan ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1480, 0,3528, 0,4407 ve 0,6197 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip İzmir Orman İşletmesi’nin toplam alanı (X_1) % 43,9, orman alanını (X_2) % 36,1, toplam ağaç servetini (X_3) % 14,8, optimal üretim miktarını (X_4) % 14,8, toplam personel sayısını (X_5) % 47,8, kent nüfusunu (x_{61}) % 92,9, köy nüfusunu (x_{62}) % 37,9, toplam orman yangını giderini (X_7) % 47,4, orman koruma giderini (x_{71}) % 74,5, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 32,3, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 78,4, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 14,8 ve giderler genel toplamını (X_9) % 24,0 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 81,7, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 2,8 ve dönem kârını (Y_5) % 228,7 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{62}), toplam orman yangını giderini (X_7), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}) ve giderler genel toplamını % 29 ile % 94 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 141,4 oranında arttırması gerekmektedir.

Uşak Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{62}), toplam orman yangını giderini (X_7), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}) ve tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 29 ile % 69 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 110,5 oranında arttırması gerekmektedir.

Çizelge 34. Model 5'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Uşak			Bayındır			İzmir			Manisa		
ED	0,8910			0,8729			0,8809			0,8524			0,9427		
Bench.	5 (1,0019) 10 (0,3243) 18 (0,0457)			5 (0,6084) 10 (0,1372) 14 (0,2692) 26 (0,0418)			5 (0,3537) 14 (0,4826) 26 (0,1115)			15 (0,1480) 19 (0,3528) 22 (0,4407) 26 (0,6197)			10 (0,2947) 14 (0,6490)		
	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %
X ₁	312721,0	172413,0	-44,9	553916,0	174344,9	-68,5	387012,5	193741,8	-49,9	531068,5	297967,9	-43,9	569243,0	295859,0	-48,0
X ₂	139454,0	98887,8	-29,1	220997,8	92387,6	-58,2	144904,0	98646,4	-31,9	238867,0	152557,2	-36,1	175990,0	128649,3	-26,9
X ₃	8784491,0	5119569,0	-41,7	7284772,4	4717515,1	-35,2	5723177,8	5016101,9	-12,4	9956472,1	8486479,5	-14,8	5091080,6	4799333,2	-5,7
X ₄	81862,0	68159,8	-16,7	91031,0	64283,0	-29,4	95154,9	66921,4	-29,7	91421,5	77923,9	-14,8	118527,8	74713,1	-37,0
X ₅	60,7	33,0	-45,5	58,7	30,8	-47,4	69,3	33,5	-51,7	126,0	65,7	-47,8	83,0	39,2	-52,7
x ₆₁	480126,0	30200,8	-93,7	237012,0	78416,2	-66,9	308034,0	121643,3	-60,5	2336791,0	166285,4	-92,9	651794,0	179268,1	-72,5
x ₆₂	59429,0	30493,6	-48,7	97092,0	32739,3	-66,3	131964,0	37104,0	-71,9	92276,0	57260,8	-37,9	113329,0	61239,2	-46,0
X ₇	1916707,7	620906,7	-67,6	1403356,1	904809,8	-35,5	2869700,9	1263678,6	-56,0	4961060,3	2608475,8	-47,4	2609794,2	1745105,5	-33,1
x ₇₁	54065,3	13153,0	-75,7	28403,7	16793,9	-40,9	46265,3	21915,0	-52,6	121477,0	30925,8	-74,5	31412,0	28932,1	-7,9
x ₇₂	17,0	8,5	-50,1	13,3	6,8	-49,2	11,0	6,2	-43,8	17,0	11,5	-32,3	13,0	8,1	-37,4
x ₇₃	86,7	77,2	-10,9	151,0	90,1	-40,3	250,3	106,6	-57,4	522,3	112,8	-78,4	269,3	188,4	-30,0
X ₈	70828,2	63110,9	-10,9	86779,8	75746,4	-12,7	104027,3	91625,7	-11,9	130625,9	111340,7	-14,8	115453,9	108358,9	-6,1
X ₉	8249262,0	4677077,7	-43,3	5245220,7	4578266,5	-12,7	5643601,5	4970805,5	-11,9	11067703,9	8414128,6	-24,0	6218876,1	5436453,6	-12,6
Y ₁	11,8	14,3	20,7	5,0	10,6	110,5	9,0	9,0	0,0	7,3	13,2	81,7	6,7	6,7	0,1
Y ₂	4765,0	4765,0	0,0	4764,7	4764,2	0,0	4858,3	5230,9	7,7	7129,3	7129,0	0,0	6618,0	6618,4	0,0
Y ₃	61529,7	61955,8	0,7	72310,3	72304,7	0,0	86164,5	86157,1	0,0	110138,9	110134,0	0,0	99597,7	99601,7	0,0
Y ₄	6426257,3	6426160,5	0,0	6345285,9	6344757,5	0,0	6092607,5	6806607,0	11,7	8132488,6	8357273,7	2,8	6786178,5	7421584,4	9,4
Y ₅	3149478,2	7602336,5	141,4	5364063,0	6308814,1	17,6	4799258,1	5948117,9	23,9	2043479,5	6716063,2	228,7	4876762,6	6091075,1	24,9

Bayındır Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{62}), toplam orman yangını giderini (X_7), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}) ve tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 30 ile % 72 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 23,9 oranında arttırması gerekmektedir.

Manisa Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{62}), toplam orman yangını giderini (X_7), koruma ekibi sayısını (x_{72}) ve tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 30 ile % 73 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 24,9 oranında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Orman işletmelerinin toplam alan (X_1) ile orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 68,5 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 174344,9 hektara, orman alanını (X_2) ise % 58,2 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 92387,6 hektara düşürmelidir.

- Manisa Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 41,7 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 5119569,0 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) ve toplam personel sayısını (X_5) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 37 oranında azaltarak, 118527,8 m³'den 74713,1 m³'e, toplam personel sayısını ise (X_5) % 52,7 oranında azaltarak, 83,0 kişiden 39,2 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde kent nüfusunun (x_{61}) ve köy nüfusunun (x_{62}) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, kent nüfusunu (x_{61}) % 93,7 oranında azaltarak, 480126,0 kişiden 30200,8 kişiye; Bayındır Orman İşletmesi, köy nüfusunu (x_{62}) % 71,9 oranında azaltarak, 131964 kişiden 37104,0 kişiye düşürmelidir.

- Toplam orman yangını giderinin (X_7) orman işletmelerinde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 67,6 oranında azaltarak, 1916707,7 YTL'den 620906,7 YTL'ye düşürmelidir.

- Orman işletmeleri orman koruma giderini (x_{71}) % 7,9 ile % 75,7 oranları arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, orman koruma giderini (x_{71}) % 75,7 oranında azaltarak, 54065,3 YTL'den 13153,0 YTL'ye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde koruma ekibi sayısının (x_{72}) en az % 32,3 oranında azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 50,1 oranında azaltarak, 17'den 8,5'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde tutulan zabıt sayısının (x_{73}) en az % 11 oranında azaltılması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 78,4 oranında azaltarak, 522,3'den 112,8'e düşürmelidir.

- Üretilen toplam odun miktarı (X_8) orman işletmelerinin çoğunda büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 14,8 oranında azaltarak, 130625,9 m³'den 111340,7 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin giderler genel toplamı (X_9) en az % 12 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 43,3 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 4677077,7 YTL'ye düşürmelidir.

- Uşak ve İzmir Orman İşletmeleri'nin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 110,5 oranında arttırarak 5,0 m/ha'dan 10,6 m/ha'a yükseltmelidir.

- Bayındır Orman İşletmesi dışında, orman işletmelerinde silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) değişmemektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 7,7 oranında arttırarak 4858,3 YTL'den 5230,9 YTL'ye yükseltmelidir.

- Toplam odun satış miktarı (Y_3) Denizli Orman İşletmesinde değişmektedir.

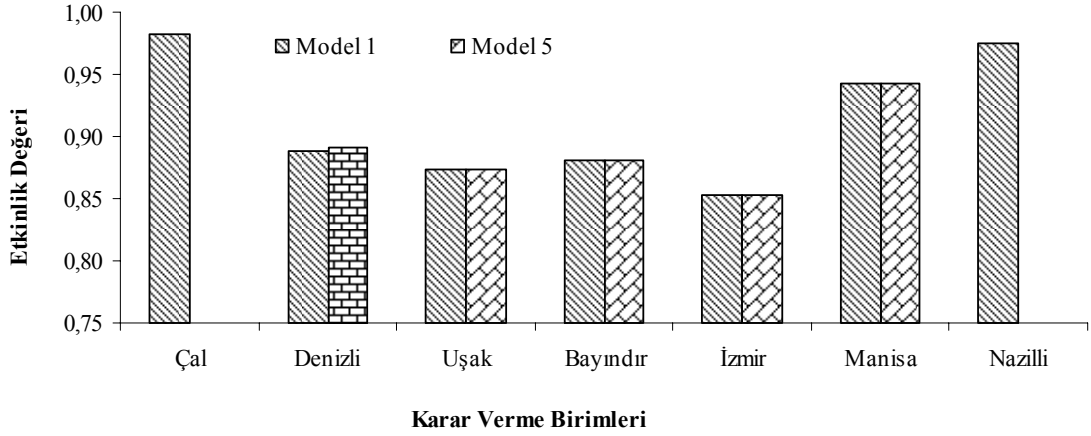
- Diğer orman işletmelerinde değişim gösteren brüt satışlar toplamı (Y_4), Denizli ve Uşak Orman İşletmelerinde değişmemektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 11,7 oranında arttırarak 6092607,5 YTL'den 6806607,0 YTL'ye yükseltmelidir.

- Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 228,7 oranında arttırarak 2043479,5 YTL'den 6716063,2 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1 ve 5'in klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 35 ve Şekil 17'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; Model 5'de etkin olmayan orman işletmeleri açısından saptanan sonuçlar, Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri dışında Model 1'in çözümü ile oldukça benzerlik göstermektedir. Nitekim, Model 1'de etkin olmayan Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri, Model 5'de etkindir. Ayrıca, iki modelin klasik VZA çözümlerinde, etkin olmayan orman işletmelerinin etkinlik değerleri arasında da, Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri dışında önemli bir farklılık bulunmamaktadır.

Çizelge 35. Model 1 ve 5'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Sıra No	Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri	
	No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 5
1	2	Çal	0,9819	-
2	4	Denizli	0,8889	0,8910
3	7	Uşak	0,8729	0,8729
4	8	Bayındır	0,8809	0,8809
5	12	İzmir	0,8524	0,8524
6	13	Manisa	0,9427	0,9427
7	21	Nazilli	0,9753	-



Şekil 17. Model 1 ve 5’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 6’nın Klasik VZA Sonuçları :

Orman yangınlarıyla mücadeleyle yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 6’nın klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 20’sinin etkin, altısının ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 36’dan görülmektedir. Bu kapsamda, İzmir Orman İşletmesi 0,8805 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Akhisar, Aydın, Milas, Muğla ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,3445, 0,0658, 0,0143, 0,2859 ve 0,8092 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip İzmir Orman İşletmesi’nin toplam alanını (X_1) % 43,0, orman alanını (X_2) % 36,9, toplam ağaç servetini (X_3) % 12,0, optimal üretim miktarını (X_4) % 12,0, toplam personel sayısını (X_5) % 41,9, kent nüfusunu (x_{61}) % 92,8, köy nüfusunu (X_{62}) % 38,6, yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}) % 41,1, orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) % 65,6, yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}) % 49,5, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 58,4, yangın sayısını (x_{78}) % 12,4, yanan alan miktarını (x_{79}) % 12,0, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,0 ve giderler genel toplamını (X_9) % 23,2 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 66,4, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 2,9 ve dönem kârını (Y_5) % 211,8 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (X_{62}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}), yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}), yangın sayısını (x_{78}) ve giderler genel toplamını (X_9) % 34 ile % 76 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 116,6 oranında arttırması gerekmektedir.

Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (X_{62}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}), yangın sayısını (x_{78}) ve yanan alan miktarını (x_{79}) % 35 ile % 83 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 336,7, dönem kârını (Y_5) % 69,2 oranında arttırması gerekmektedir.

Çizelge 36. Model 6'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Uşak			Bayındır			İzmir			Manisa			Nazilli		
ED	0,9033			0,9329			0,9024			0,8805			0,9427			0,9753		
Bench.	3 (0,0264) 5 (1,0378) 15 (0,2007)			3 (1,6525) 14 (0,1513)			3 (0,1563) 9 (0,1293) 14 (0,3692) 23 (0,1780)			14 (0,3445) 15 (0,0658) 19 (0,0143) 20 (0,2859) 26 (0,8092)			10 (0,2947) 14 (0,6490)			10 (0,5345) 14 (0,3791) 24 (0,8980)		
	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %
X ₁	312721,0	165841,1	-47,0	553916,0	174952,5	-68,4	387012,5	175542,2	-54,6	531068,5	302511,4	-43,0	569243,0	295859,0	-48,0	346014,0	326394,1	-5,7
X ₂	139454,0	91447,5	-34,4	220997,8	102422,5	-53,7	144904,0	86641,2	-40,2	238867,0	150778,4	-36,9	175990,0	128649,3	-26,9	153907,0	150104,2	-2,5
X ₃	8784491,0	5453958,8	-37,9	7284772,4	6393509,6	-12,2	5723177,8	4647982,6	-18,8	9956472,1	8765989,5	-12,0	5091080,6	4799333,2	-5,7	8893167,1	6319452,7	-28,9
X ₄	81862,0	68003,5	-16,9	91031,0	72087,8	-20,8	95154,9	65518,8	-31,1	91421,5	80491,8	-12,0	118527,8	74713,1	-37,0	158861,0	116486,4	-26,7
X ₅	60,7	38,5	-36,6	58,7	37,9	-35,4	69,3	34,1	-50,8	126,0	73,3	-41,9	83,0	39,2	-52,7	58,7	54,9	-6,5
x ₆₁	480126,0	116003,4	-75,8	237012,0	41296,0	-82,6	308034,0	107502,3	-65,1	2336791,0	169205,2	-92,8	651794,0	179268,1	-72,5	210101,0	137565,6	-34,5
x ₆₂	59429,0	24937,2	-58,0	97092,0	38239,5	-60,6	131964,0	35793,0	-72,9	92276,0	56666,1	-38,6	113329,0	61239,2	-46,0	96718,0	64326,0	-33,5
x ₇₄	1603443,0	711989,2	-55,6	1293998,0	688169,2	-46,8	2286473,7	1138069,0	-50,2	4079893,7	2403040,5	-41,1	2278389,3	1529448,9	-32,9	2906480,3	1949713,6	-32,9
x ₇₅	313264,7	86892,0	-72,3	109358,1	80445,9	-26,4	583227,3	165615,0	-71,6	881166,7	303278,2	-65,6	331404,8	215656,6	-34,9	296982,5	250302,8	-15,7
x ₇₆	529,0	260,4	-50,8	458,3	262,5	-42,7	845,3	420,9	-50,2	1631,0	823,9	-49,5	784,3	590,9	-24,7	992,0	721,5	-27,3
x ₇₇	2,0	1,8	-9,7	2,0	1,9	-6,7	15,3	6,6	-57,0	27,3	11,4	-58,4	13,7	10,4	-24,2	13,7	12,5	-8,2
x ₇₈	42,7	19,4	-54,5	31,0	18,7	-39,6	21,7	19,6	-9,8	49,3	43,2	-12,4	33,7	28,4	-15,7	35,0	32,7	-6,6
x ₇₉	55,4	49,4	-10,7	75,1	9,1	-87,9	260,7	45,6	-82,5	193,7	170,5	-12,0	97,3	18,6	-80,9	100,7	19,8	-80,3
X ₈	70828,2	63976,5	-9,7	86779,8	77154,5	-11,1	104027,3	93866,1	-9,8	130625,9	115006,4	-12,0	115453,9	108358,9	-6,1	133157,5	129870,0	-2,5
X ₉	8249262,0	5017392,9	-39,2	5245220,7	4893071,1	-6,7	5643601,5	5092414,8	-9,8	11067703,9	8499144,6	-23,2	6218876,1	5436453,6	-12,6	8663455,6	8449659,5	-2,5
Y ₁	11,8	14,6	23,4	5,0	22,0	336,7	9,0	9,0	0,0	7,3	12,1	66,4	6,7	6,7	0,1	11,7	24,2	106,7
Y ₂	4765,0	4764,6	0,0	4764,7	5393,9	13,2	4858,3	4952,7	1,9	7129,3	7128,9	0,0	6618,0	6618,4	0,0	8852,0	8851,8	0,0
Y ₃	61529,7	64338,1	4,6	72310,3	72308,5	0,0	86164,5	86161,3	0,0	110138,9	110130,5	0,0	99597,7	99601,7	0,0	116761,3	120994,4	3,6
Y ₄	6426257,3	6425887,2	0,0	6345285,9	6378440,0	0,5	6092607,5	7010764,8	15,1	8132488,6	8371124,0	2,9	6786178,5	7421584,4	9,4	9829819,7	10227650,0	4,0
Y ₅	3149478,2	6822368,8	116,6	5364063,0	9076149,0	69,2	4799258,1	5575410,7	16,2	2043479,5	6372128,4	211,8	4876762,6	6091075,1	24,9	5540819,1	9485402,6	71,2

Bayındır Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (X_{62}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}), yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}), ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) ve yanan alan miktarını (x_{79}) % 31 ile % 83 oranları arasında azaltması gerekmektedir.

Manisa Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (X_{62}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) ve yanan alan miktarını (x_{79}) % 33 ile % 73 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 24,9 oranında arttırması gerekmektedir.

Nazilli Orman İşletmesi, kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (X_{62}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}) ve yanan alan miktarını (x_{79}) % 33 ile % 80 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 106,7, dönem kârını (Y_5) % 71,2 oranında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Nazilli Orman İşletmesi dışında, orman işletmelerinin toplam alan (X_1) ile orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 68,4 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 174952,5 hektara, orman alanını (X_2) ise % 53,7 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 102422,5 hektara düşürmelidir.

- Manisa Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 37,9 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 5453958,8 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 37 oranında azaltarak, 118527,8 m³'den 74713,1 m³'e düşürmelidir.

- Nazilli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) önemli oranda azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 52,7 oranında azaltarak, 83,0 kişiden 39,2 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmeleri kent nüfusunu (x_{61}) ve köy nüfusunu (x_{61}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, kent nüfusunu (x_{61}) % 92,8 oranında azaltarak, 2336791,0 kişiden 169205,2 kişiye; Bayındır Orman İşletmesi, köy nüfusunu (x_{62}) % 72,9 oranında azaltarak, 131964 kişiden 35793,0 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemelerin (x_{74}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderininin (x_{75}) ve yıllık yangın işçisi sayısının (x_{76}) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}) % 55,6 oranında azaltarak, 1603443,0 YTL'den 711989,2 YTL'ye, orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) % 72,3 oranında azaltarak, 313264,7 YTL'den 86892,0 YTL'ye ve yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}) % 50,8 oranında azaltarak, 529 kişiden 260,4 kişiye düşürmelidir.

• İzmir, Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri dışındaki etkin olmayan orman işletmelerinde ilk müdahale yangın ekibi sayısı (x_{77}) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 58,4 oranında azaltarak, 27,3'den 11,4'e düşürmelidir.

• Diğer orman işletmelerinde değişmemekle birlikte, Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri'nde yangın sayısı (x_{78}) en az % 40 oranında azaltılmalıdır. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, yangın sayısını (x_{78}) % 54,5 oranında azaltarak, 42,7'den 19,4'e düşürmelidir.

• İzmir ve Denizli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmeleri yanan alan miktarını (x_{79}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, yanan alan miktarını (x_{79}) % 87,9 oranında azaltarak, 75,9 hektardan 9,1 hektara düşürmelidir.

• Üretilen toplam odun miktarı (X_8) orman işletmelerinde en fazla % 12 oranında değişim göstermektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,0 oranında azaltarak, 130625,9 m³'den 115006,4 m³'e düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin giderler genel toplamını (X_9) en fazla % 39,2 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 39,2 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 5017392,9 YTL'ye düşürmelidir.

• Uşak, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri'nin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 336,7 oranında arttırarak 5,0 m/ha'dan 22,0 m/ha'a yükseltmelidir.

• Uşak Orman İşletmesi dışında, orman işletmelerinde silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) değişmemektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 13,2 oranında arttırarak 4764,7 YTL'den 5393,9 YTL'ye yükseltmelidir.

• Toplam odun satış miktarı (Y_3) Denizli ve Nazilli Orman İşletmesinde % 3,6 ile % 4,6 oranlarında değişmektedir.

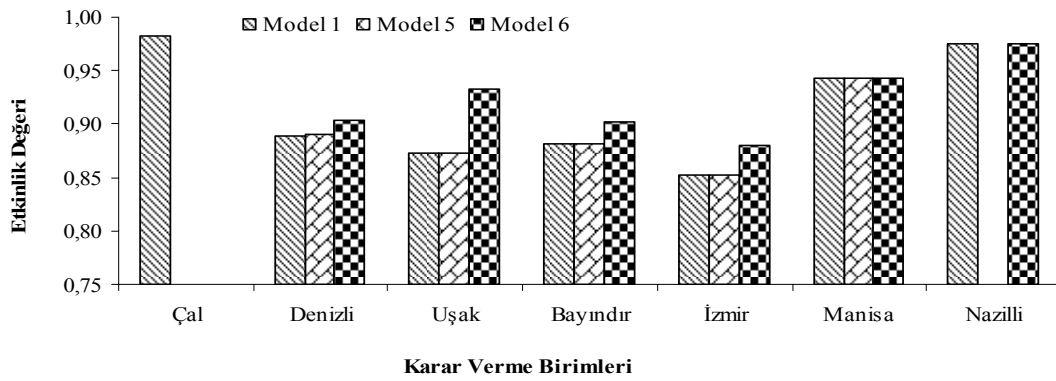
• Brüt satışlar toplamı (Y_4), orman işletmelerinde en fazla % 15,1 oranında değişmektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 15,1 oranında arttırarak 6092607,5 YTL'den 7010764,8 YTL'ye yükseltmelidir.

• Orman İşletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 211,8 oranında arttırarak 2043479,5 YTL'den 6372128,4 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1, 5 ve 6'nın klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 37 ve Şekil 18'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; üç modelin etkin olmayan orman işletmeleri, Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri dışında, benzerlik göstermektedir. Örneğin; Model 5 ve 6'da etkin olmayan Çal Orman İşletmesi, Model 1'de etkindir. Aynı kapsamda, Model 1 ve 6'da etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi ise Model 5'de etkindir. Ayrıca üç modelin klasik VZA çözümleri etkinlik değerleri açısından karşılaştırıldığında ise sadece Manisa Orman İşletmesi'nin etkinlik değerlerinde değişiklik görülmemektedir. Diğer orman işletmelerine yönelik etkinlik değerlerinde ise farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 37. Model 1, 5 ve 6'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri		
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 5	Model 6
2	Çal	0,9819	-	-
4	Denizli	0,8889	0,8910	0,9033
7	Uşak	0,8729	0,8729	0,9329
8	Bayındır	0,8809	0,8809	0,9024
12	İzmir	0,8524	0,8524	0,8805
13	Manisa	0,9427	0,9427	0,9427
21	Nazilli	0,9753	-	0,9753



Şekil 18. Model 1, 5 ve 6'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 7'nin Klasik VZA Sonuçları :

Orman koruma ve orman yangınlarıyla mücadeleyle yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 7'nin klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 21'inin etkin, beşinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Manisa Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 38'de görülmektedir. Bu kapsamda, İzmir Orman İşletmesi 0,8805 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Akhisar, Aydın, Milas, Muğla ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,3445, 0,0658, 0,0143, 0,2859 ve 0,8092 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip İzmir Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 43,0, orman alanını (X_2) % 36,9, toplam ağaç servetini (X_3) % 12, optimal üretim miktarını (X_4) % 12, toplam personel sayısını (X_5) % 41,9, kent nüfusunu (x_{61}) % 92,8, köy nüfusunu (x_{61}) % 38,6, toplam orman yangını giderini (X_7) % 45,4, orman koruma giderini (X_{71}) % 65,7, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 39, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 69,4, yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}) % 41,1, orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) % 65,6, yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}) % 49,5, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 58,4, yangın sayısını (x_{78}) % 12,4, yanan alan miktarını (x_{79}) % 12,0, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,0 ve giderler genel toplamını (X_9) % 23,2 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 66,4, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 2,9 ve dönem kârını (Y_5) % 211,8 oranında arttırması gerekmektedir.

Çizelge 38. Model 7'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Uşak			Bayındır			İzmir			Manisa		
ED	0,9033			0,9329			0,9024			0,8805			0,9427		
Bench.	3 (0,0264) 5 (1,0378) 15 (0,2007)			3 (1,6525) 14 (0,1513)			3 (0,1563) 9 (0,1293) 14 (0,3692) 23 (0,1780)			14 (0,3445) 15 (0,0658) 19 (0,0143) 20 (0,2859) 26 (0,8092)			10 (0,2947) 14 (0,6490)		
	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %	MevD.	Hedef D.	Hed %
X ₁	312721,0	165841,1	-47,0	553916,0	174952,5	-68,4	387012,5	175542,2	-54,6	531068,5	302511,4	-43,0	569243,0	295859,0	-48,0
X ₂	139454,0	91447,5	-34,4	220997,8	102422,5	-53,7	144904,0	86641,2	-40,2	238867,0	150778,4	-36,9	175990,0	128649,3	-26,9
X ₃	8784491,0	5453958,8	-37,9	7284772,4	6393509,6	-12,2	5723177,8	4647982,6	-18,8	9956472,1	8765989,5	-12,0	5091080,6	4799333,2	-5,7
X ₄	81862,0	68003,5	-16,9	91031,0	72087,8	-20,8	95154,9	65518,8	-31,1	91421,5	80491,8	-12,0	118527,8	74713,1	-37,0
X ₅	60,7	38,5	-36,6	58,7	37,9	-35,4	69,3	34,1	-50,8	126,0	73,3	-41,9	83,0	39,2	-52,7
x ₆₁	480126,0	116003,4	-75,8	237012,0	41296,0	-82,6	308034,0	107502,3	-65,1	2336791,0	169205,2	-92,8	651794,0	179268,1	-72,5
x ₆₂	59429,0	24937,2	-58,0	97092,0	38239,5	-60,6	131964,0	35793,0	-72,9	92276,0	56666,1	-38,6	113329,0	61239,2	-46,0
X ₇	1916707,7	798881,2	-58,3	1403356,1	768615,0	-45,2	2869700,9	1303684,0	-54,6	4961060,3	2706318,8	-45,4	2609794,2	1745105,5	-33,1
x ₇₄	1603443,0	711989,2	-55,6	1293998,0	688169,2	-46,8	2286473,7	1138069,0	-50,2	4079893,7	2403040,5	-41,1	2278389,3	1529448,9	-32,9
x ₇₅	313264,7	86892,0	-72,3	109358,1	80445,9	-26,4	583227,3	165615,0	-71,6	881166,7	303278,2	-65,6	331404,8	215656,6	-34,9
x ₇₆	529,0	260,4	-50,8	458,3	262,5	-42,7	845,3	420,9	-50,2	1631,0	823,9	-49,5	784,3	590,9	-24,7
x ₇₇	2,0	1,8	-9,7	2,0	1,9	-6,7	15,3	6,6	-57,0	27,3	11,4	-58,4	13,7	10,4	-24,2
x ₇₈	42,7	19,4	-54,5	31,0	18,7	-39,6	21,7	19,6	-9,8	49,3	43,2	-12,4	33,7	28,4	-15,7
x ₇₉	55,4	49,4	-10,7	75,1	9,1	-87,9	260,7	45,6	-82,5	193,7	170,5	-12,0	97,3	18,6	-80,9
x ₇₁	54065,3	11919,7	-78,0	28403,7	12235,2	-56,9	46265,3	20862,3	-54,9	121477,0	41638,8	-65,7	31412,0	28932,1	-7,9
x ₇₂	17,0	6,9	-59,4	13,3	7,8	-41,3	11,0	6,3	-42,8	17,0	10,4	-39,0	13,0	8,1	-37,4
x ₇₃	86,7	36,7	-57,7	151,0	91,8	-39,2	250,3	101,1	-59,6	522,3	160,0	-69,4	269,3	188,4	-30,0
X ₈	70828,2	63976,5	-9,7	86779,8	77154,5	-11,1	104027,3	93866,1	-9,8	130625,9	115006,4	-12,0	115453,9	108358,9	-6,1
X ₉	8249262,0	5017392,9	-39,2	5245220,7	4893071,1	-6,7	5643601,5	5092414,8	-9,8	11067703,9	8499144,6	-23,2	6218876,1	5436453,6	-12,6
Y ₁	11,8	14,6	23,4	5,0	22,0	336,7	9,0	9,0	0,0	7,3	12,1	66,4	6,7	6,7	0,1
Y ₂	4765,0	4764,6	0,0	4764,7	5393,9	13,2	4858,3	4952,7	1,9	7129,3	7128,9	0,0	6618,0	6618,4	0,0
Y ₃	61529,7	64338,1	4,6	72310,3	72308,5	0,0	86164,5	86161,3	0,0	110138,9	110130,5	0,0	99597,7	99601,7	0,0
Y ₄	6426257,3	6425887,2	0,0	6345285,9	6378440,0	0,5	6092607,5	7010764,8	15,1	8132488,6	8371124,0	2,9	6786178,5	7421584,4	9,4
Y ₅	3149478,2	6822368,8	116,6	5364063,0	9076149,0	69,2	4799258,1	5575410,7	16,2	2043479,5	6372128,4	211,8	4876762,6	6091075,1	24,9

Denizli Orman İşletmesi toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{61}), toplam orman yangını giderini, orman koruma giderini (X_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), tutulan zabıt sayısını (x_{73}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}), yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}), yangın sayısını (x_{78}) ve giderler genel toplamını (X_9) % 34 ile % 76 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 116,7 oranında arttırması gerekmektedir.

Uşak Orman İşletmesi toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{61}), toplam orman yangını giderini, orman koruma giderini (X_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), tutulan zabıt sayısını (x_{73}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}), yangın sayısını (x_{78}) ve yanan alan miktarını (x_{79}) % 35 ile % 88 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 336,7 oranında ve dönem kârını (Y_5) % 69,2 oranında arttırması gerekmektedir.

Bayındır Orman İşletmesi toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{61}), toplam orman yangını giderini, orman koruma giderini (X_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), tutulan zabıt sayısını (x_{73}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}), yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}), ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) ve yanan alan miktarını (x_{79}) % 31 ile % 83 oranları arasında azaltması gerekmektedir.

Manisa Orman İşletmesi toplam alanı (X_1), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5), kent nüfusunu (x_{61}), köy nüfusunu (x_{61}), toplam orman yangını giderini, koruma ekibi sayısını (x_{72}), tutulan zabıt sayısını (x_{73}), yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}) ve orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) % 30 ile % 81 oranları arasında azaltması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Orman işletmelerinin toplam alan (X_1) ile orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 68,4 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 174952,5 hektara, orman alanını (X_2) ise % 53,7 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 102422,5 hektara düşürmelidir.

- Manisa Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) önemli azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 37,9 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 5453958,8 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 37 oranında azaltarak, 118527,8 m³'den 74713,1 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) önemli azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 52,7 oranında azaltarak, 83,0 kişiden 39,2 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde kent nüfusu (x_{61}) ve köy nüfusunun (x_{62}) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, kent nüfusunu (x_{61}) % 92,8

oranında azaltarak, 2336791,0 kişiden 169205,2 kişiye; Bayındır Orman İşletmesi, köy nüfusunu (x_{62}) % 72,9 oranında azaltarak, 131964 kişiden 35793,0 kişiye düşürmelidir.

- Toplam orman yangını giderinin (X_7) orman işletmelerinde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 58,3 oranında azaltarak, 1916707,7 YTL'den 798881,2 YTL'ye düşürmelidir.

- Manisa Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmeleri, orman koruma giderini (x_{71}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, orman koruma giderini (x_{71}) % 78,0 oranında azaltarak, 54065,3 YTL'den 11919,7 YTL'ye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin koruma ekibi sayısını (x_{72}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 59,4 oranında azaltarak, 17'den 6,9'a düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin tutulan zabıt sayısını (x_{73}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 69,4 oranında azaltarak, 522,3'den 160'a düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) ve yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi yangın işçilerine katma bütçeden yapılan ödemeleri (x_{74}) % 55,6 oranında azaltarak, 1603443,0 YTL'den 711989,2 YTL'ye, orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) % 72,3 oranında azaltarak, 313264,7 YTL'den 86892,0 YTL'ye ve yıllık yangın işçisi sayısını (x_{76}) % 50,8 oranında azaltarak, 529 kişiden 260,4 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde ilk müdahale yangın ekibi sayısı (x_{77}) % 6,7 ile % 58,4 oranları arasında değişmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 58,4 oranında azaltarak, 27,3'den 11,4'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde yangın sayısı (x_{78}) % 9,8 ile % 54,5 oranları arasında değişmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, yangın sayısını (x_{78}) % 54,5 oranında azaltarak, 42,7'den 19,4'e düşürmelidir.

- İzmir Orman işletmelerinde yanan alan miktarını (x_{79}) % 10,7 ile % 87,9 oranları arasında değişmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, yanan alan miktarını (x_{79}) % 87,9 oranında azaltarak, 75,1 hektardan 9,1 hektara düşürmelidir.

- Üretilen toplam odun miktarı (X_8) orman işletmelerinde en fazla % 12 oranında değişim göstermektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 12,0 oranında azaltarak, 130625,9 m³'den 115006,4 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin giderler genel toplamını (X_9) en fazla % 39,2 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 39,2 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 5017392,9 YTL'ye düşürmelidir.

- Uşak ve İzmir Orman İşletmeleri'nin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 336,7 oranında arttırarak 5,0 m/ha'dan 22,0 m/ha'a yükseltmelidir.

- Uşak Orman İşletmesi dışında, orman işletmelerinde silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) değişmemektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, silvikültür

çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 13,2 oranında arttırarak 4764,7 YTL'den 5393,9 YTL'ye yükseltmelidir.

- Toplam odun satış miktarı (Y_3) Denizli Orman İşletmesinde % 4,6 oranında değişmektedir.

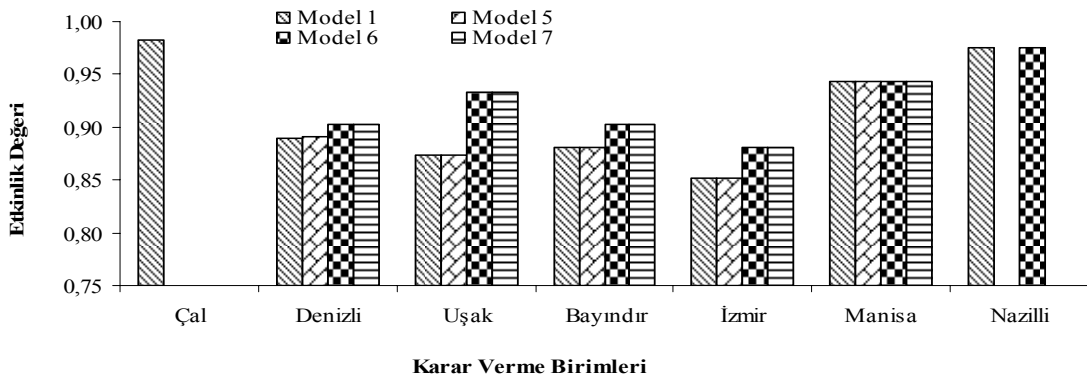
- Brüt satışlar toplamı (Y_4), orman işletmelerinde en fazla % 15,1 oranında değişmektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 15,1 oranında arttırarak 6092607,5 YTL'den 7010764,8 YTL'ye yükseltmelidir.

- Orman İşletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 211,8 oranında arttırarak 2043479,5 YTL'den 6372128,4 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1, 5, 6 ve 7'nin klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 39 ve Şekil 19'da karşılaştırılmıştır. Buna göre; dört modelin etkin olmayan orman işletmeleri, sadece Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri'nde farklıdır. Örneğin; Model 1'de etkin olmayan Çal Orman İşletmesi, diğer üç modelde etkindir. Aynı kapsamda, Model 1 ve 6'da etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi ise Model 5 ve 7'de etkindir. Ayrıca dört modelin klasik VZA çözümleri etkinlik değerleri açısından karşılaştırıldığında ise sadece Manisa Orman İşletmesi'nin etkinlik değerlerinde değişiklik görülmemektedir. Diğer orman işletmelerine yönelik etkinlik değerleri ise birbirinden farklıdır.

Çizelge 39. Model 1, 5, 6 ve 7'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 5	Model 6	Model 7
2	Çal	0,9819	-	-	-
4	Denizli	0,8889	0,8910	0,9033	0,9033
7	Uşak	0,8729	0,8729	0,9329	0,9329
8	Bayındır	0,8809	0,8809	0,9024	0,9024
12	İzmir	0,8524	0,8524	0,8805	0,8805
13	Manisa	0,9427	0,9427	0,9427	0,9427
21	Nazilli	0,9753	-	0,9753	-



Şekil 19. Model 1, 5, 6 ve 7'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 8'in Klasik VZA Sonuçları :

Odun üretimine yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 8'in klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 24'ünün etkin, ikisinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli ve Bayındır Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 40'da görülmektedir. Bu kapsamda, Denizli Orman İşletmesi 0,9628 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Eksere, Aydın, Dalaman ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,6050, 0,0775, 0,1844 ve 0,4960 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 40. Model 8'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Bayındır		
ED	0,9628			0,9648		
Bench.	5 (0,6050)			3 (0,3673)		
	15 (0,0775)			13 (0,4086)		
	25 (0,1844)			14 (0,1456)		
	26 (0,4960)			19 (0,1131)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_1	312721,0	169438,2	-45,8	387012,5	337773,8	-12,7
X_2	139454,0	96400,4	-30,9	144904,0	128417,1	-11,4
X_3	8784491,0	6406115,2	-27,1	5723177,8	5103022,5	-10,8
X_4	81862,0	66487,4	-18,8	95154,9	82068,6	-13,8
X_5	60,7	41,3	-32,0	69,3	53,4	-23,0
X_6	517108,0	93124,7	-82,0	439998,0	388276,4	-11,8
X_7	1916707,7	1235492,8	-35,5	2869700,9	1743666,4	-39,2
X_8	70828,2	68194,7	-3,7	104027,3	95765,0	-7,9
x_{81}	25022,7	24092,4	-3,7	15444,7	14900,3	-3,5
x_{82}	7347,3	4578,6	-37,7	2078,0	1603,2	-22,9
x_{83}	5221,0	5026,9	-3,7	10454,3	10085,8	-3,5
x_{84}	5383,0	4714,4	-12,4	20254,3	19541,2	-3,5
X_9	8249262,0	5367318,1	-34,9	5643601,5	5444782,8	-3,5
Y_1	11,8	13,6	15,2	9,0	9,4	3,7
Y_2	4765,0	4764,9	0,0	4858,3	5571,3	14,7
Y_3	61529,7	69332,6	12,7	86164,5	86165,3	0,0
Y_4	6426257,3	6426249,4	0,0	6092607,5	6386607,8	4,8
Y_5	3149478,2	6839432,4	117,2	4799258,1	5430624,0	13,2

En küçük etkinlik değerine sahip Denizli Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 45,8, orman alanını (X_2) % 30,9, toplam ağaç servetini (X_3) % 27,1, optimal üretim miktarını (X_4) % 18,8, toplam personel sayısını (X_5) % 32,0, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 82,0, toplam orman yangını giderini (X_7) % 35,5, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 3,7, üretilen tomruk miktarını (x_{81}) % 3,7, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 37,7, üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) % 3,7, üretilen kâğıtlık odun miktarını (x_{84}) % 12,4 ve giderler genel toplamını (X_9) % 34,9 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 15,2, toplam odun satış miktarını (Y_3) % 12,7 ve dönem kârını (Y_5) % 117,2 oranında arttırması gerekmektedir.

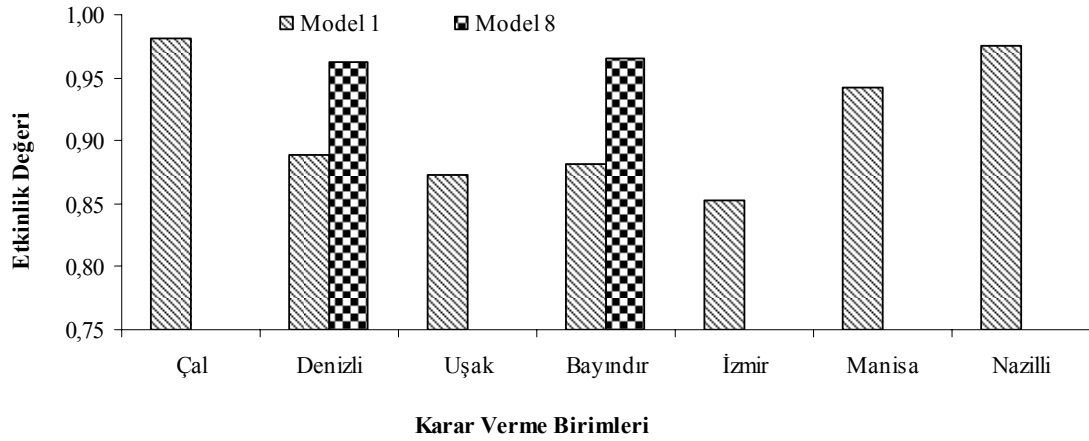
Buna göre, Denizli Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7), üretilen maden direği miktarını (x_{82}) ve giderler genel toplamını (X_9) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık dönem kârını (Y_5) ise önemli ölçüde yükseltmesi gerekmektedir.

Çizelge 40’da görüldüğü gibi, Bayındır Orman İşletmesi’nin etkin olabilmesi için, toplam personel sayısını (X_5) % 23,0, toplam orman yangını giderini (X_7) % 39,2, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 22,9 oranında azaltması büyük ölçüde yeterlidir.

Model 1 ve 8’in klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 41 ve Şekil 20’de karşılaştırılmıştır. Buna göre; iki modelde de etkin olmayan orman işletmeleri sadece Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleridir. Model 8’in klasik VZA çözümünde etkin olan Çal, Uşak, İzmir, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri, Model 1’de etkin değildir. Ayrıca, iki modelde de etkin olmayan Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri’nin etkinlik değerleri birbirinden farklıdır.

Çizelge 41. Model 1 ve 8’in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Sıra No	Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri	
	No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 8
1	2	Çal	0,9819	-
2	4	Denizli	0,8889	0,9628
3	7	Uşak	0,8729	-
4	8	Bayındır	0,8809	0,9648
5	12	İzmir	0,8524	-
6	13	Manisa	0,9427	-
7	21	Nazilli	0,9753	-



Şekil 20. Model 1 ve 8’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 9'un Klasik VZA Sonuçları :

Giderlere yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 9'un klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 22'sinin etkin, dördünün ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli, Uşak, İzmir ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 42'de görülmektedir. Bu kapsamda, Uşak Orman İşletmesi 0,9187 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Eksere, Demirci, Gördes, Akhisar ve Fethiye Orman İşletmelerini sırasıyla 0,4291, 0,1106, 0,2443, 0,2601 ve 0,0126 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip Uşak Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 67,6, orman alanını (X_2) % 59,2, toplam ağaç servetini (X_3) % 38,8, optimal üretim miktarını (X_4) % 28,2, toplam personel sayısını (X_5) % 44,2, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 64,8, toplam orman yangını giderini (X_7) % 23,6, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 8,1, giderler genel toplamını (X_9) % 13,7, satılan mamuller maliyetini (x_{91}) % 8,1, genel üretim giderlerini (x_{92}) % 9,5 ve faaliyet giderleri toplamını (x_{93}) % 19,5 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 106,9, dönem kârını (Y_5) % 19,9 ve duran varlıklar toplamını (Y_7) % 313,6 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), toplam ağaç servetini (X_3), işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7), giderler genel toplamını (X_9) ve faaliyet giderleri toplamını (x_{93}) % 33 ile % 86 oranları arasında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 106,6 oranında arttırması gerekmektedir.

İzmir Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), toplam personel sayısını (X_5), işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7), giderler genel toplamını (X_9), faaliyet giderleri toplamını (x_{93}) % 35 ile % 89 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1), dönem kârını (Y_5) ve duran varlıklar toplamını (Y_7) % 37 ile % 344 oranları arasında arttırması gerekmektedir.

Nazilli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3), optimal üretim miktarını (X_4) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 27 ile % 28 oranları arasında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1), dönem kârını (Y_5) ve duran varlıklar toplamını (Y_7) % 66 ile % 98 oranları arasında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Nazilli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin toplam alanı (X_1) ile orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 67,6 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 179325,3 hektara, orman alanını (X_2) ise % 59,2 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 90257,9 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 38,8 oranında azaltarak, 7284772,4 m³'den 4455341,0 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 7,9 ile % 28,2 oranları arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 28,2 oranında azaltarak, 91031,0 m³'den 65365,9 m³'e düşürmelidir.

Çizelge 42. Model 9'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Uşak			İzmir			Nazilli		
ED	0,9954			0,9187			0,9213			0,9796		
Bench.	5 (0,5987) 6 (0,4360) 10 (0,0105) 14 (0,0220) 16 (0,0192) 20 (0,1949)			5 (0,4291) 10 (0,1106) 11 (0,2443) 14 (0,2601) 16 (0,0126)			2 (0,0854) 10 (0,0321) 14 (0,6376) 16 (0,3368) 18 (0,1623)			10 (0,4236) 14 (0,4021) 15 (0,0678) 16 (0,0179) 24 (0,8338)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X ₁	312721,0	160115,7	-48,8	553916,0	179325,3	-67,6	531068,5	311958,2	-41,3	346014,0	331051,3	-4,3
X ₂	139454,0	99186,4	-28,9	220997,8	90257,9	-59,2	238867,0	156388,3	-34,5	153907,0	150783,0	-2,0
X ₃	8784491,0	5483447,8	-37,6	7284772,4	4455341,0	-38,8	9956472,1	7195656,0	-27,7	8893167,1	6492646,5	-27,0
X ₄	81862,0	73471,2	-10,3	91031,0	65365,9	-28,2	91421,5	84224,1	-7,9	158861,0	114847,7	-27,7
X ₅	60,7	43,2	-28,8	58,7	32,7	-44,2	126,0	58,0	-53,9	58,7	57,5	-2,0
X ₆	517108,0	71904,8	-86,1	319313,0	112399,9	-64,8	2429067,0	279496,2	-88,5	306819,0	238968,3	-22,1
X ₇	1916707,7	967089,1	-49,5	1403356,1	1072603,7	-23,6	4961060,3	2380003,1	-52,0	3203462,9	2307342,4	-28,0
X ₈	70828,2	70505,1	-0,5	86779,8	79731,1	-8,1	130625,9	120117,4	-8,0	133157,5	130453,1	-2,0
X ₉	8249262,0	5528953,8	-33,0	5245220,7	4528447,5	-13,7	11067703,9	6706660,8	-39,4	8663455,6	8487476,8	-2,0
x ₉₁	2270331,9	2238872,2	-1,4	2414812,2	2218650,3	-8,1	3314302,0	3053410,0	-7,9	4108934,0	4001455,4	-2,6
x ₉₂	2057195,3	2047791,9	-0,5	2293253,3	2075931,2	-9,5	3228968,9	2884162,4	-10,7	4019211,7	3807549,3	-5,3
x ₉₃	5859766,3	3209425,5	-45,2	2803958,5	2257751,6	-19,5	7609337,8	3604274,5	-52,6	4457724,1	4342466,8	-2,6
Y ₁	11,8	15,0	27,4	5,0	10,4	106,9	7,3	10,0	36,8	11,7	23,2	98,0
Y ₂	4765,0	4765,2	0,0	4764,7	4765,0	0,0	7129,3	7129,2	0,0	8852,0	8852,4	0,0
Y ₃	61529,7	61533,3	0,0	72310,3	72317,1	0,0	110138,9	110137,9	0,0	116761,3	121896,4	4,4
Y ₄	6426257,3	6426568,2	0,0	6345285,9	6345807,9	0,0	8132488,6	8132397,3	0,0	9829819,7	10138388,2	3,1
Y ₅	3149478,2	6505138,5	106,6	5364063,0	6433796,7	19,9	2043479,5	9065331,6	343,6	5540819,1	9207104,0	66,2
Y ₆	1442035,2	1442112,0	0,0	1642747,9	1643037,6	0,0	3648524,6	3648590,8	0,0	2679627,5	2679798,7	0,0
Y ₇	949440,0	949400,0	0,0	131065,3	542049,9	313,6	958313,6	1919056,5	100,3	802946,1	1446905,7	80,2

• Nazilli Orman İşletmesi haricindeki orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) en az % 29 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 53,9 oranında azaltarak, 126 kişiden 58 kişiye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ise % 88,5 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 279496,2 kişiye düşürmelidir.

• Orman işletmeleri toplam orman yangını giderini (X_7) en az % 23,6 oranında azaltılması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 52 oranında azaltarak, 4961060,3 YTL'den 2380003,1 YTL'ye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin çoğunda üretilen toplam odun miktarı (X_8) büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip Uşak Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 8,1 oranında azaltarak, 86779,8 m³'den 79731,1 m³'e düşürmelidir.

• Denizli ve İzmir Orman İşletmelerinde giderler genel toplamı (X_9) yüksektir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 39,4 oranında azaltarak, 11067703,9 YTL'den 6706660,8 YTL'ye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin çoğunluğunda satılan mamuller maliyeti (x_{91}) ile genel üretim giderleri (x_{92}) büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, satılan mamuller maliyetini (x_{91}) % 7,9 oranında azaltarak, 3314302,0 YTL'den 3053410,0 YTL'ye, buna karşılık genel üretim giderlerini (x_{92}) % 10,7 oranında azaltarak, 3228968,9 YTL'den 2884162,4 YTL'ye düşürmelidir.

• Nazilli Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin faaliyet giderleri toplamını (x_{93}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, faaliyet giderleri toplamını (x_{93}) % 52,6 oranında azaltarak, 7609337,8 YTL'den 3604274,5 YTL'ye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, yol yoğunluğunu (Y_1) % 106,9 oranında arttırarak, 5,0 m/ha'dan 10,4 m/ha'a yükseltmelidir.

• Orman işletmelerinde silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) değişmemektedir.

• Toplam odun satış miktarı (Y_3) ve brüt satışlar toplamı (Y_4) sadece Nazilli Orman İşletmesi'nde sırasıyla % 4,4 ve % 3,1 oranında değişmektedir.

• Denizli, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 343,6 arttırarak, 2043479,5 YTL'den 9065331,6 YTL'ye yükseltmelidir.

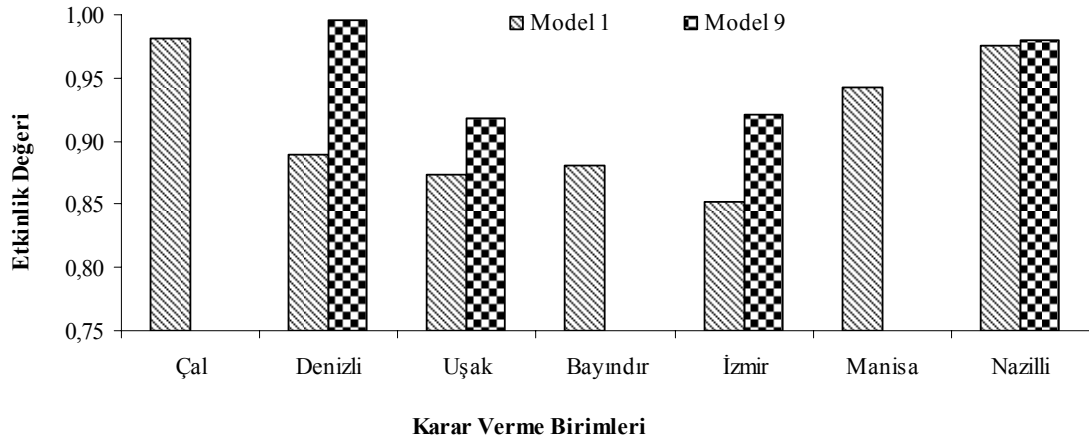
• Orman işletmelerinde dönen varlıklar toplamı (Y_6) değişmemektedir. Buna karşılık, Denizli Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmeleri, duran varlıklar toplamını (Y_7) önemli ölçüde arttırılmalıdır. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, duran varlıklar toplamını (Y_7) % 313,6 oranında arttırarak 131065,3 YTL'den 542049,9 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1 ve 9'un klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 43 ve Şekil 21'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; iki

modelde etkin olmayan orman işletmeleri, Çal, Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri dışında, benzerlik göstermektedir. Örneğin; Model 1’de etkin olmayan Çal, Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri, Model 9’da etkindir. Ayrıca iki modelin klasik VZA çözümleri etkinlik değerleri açısından karşılaştırıldığında ise sadece Nazilli Orman İşletmesi’nin etkinlik değerleri birbirine yakındır. Diğer etkin olmayan orman işletmelerinde ise Model 9’a yönelik etkinlik değerleri Model 1’den büyüktür.

Çizelge 43. Model 1 ve 9’un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Sıra No	Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri	
	No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 9
1	2	Çal	0,9819	-
2	4	Denizli	0,8889	0,9954
3	7	Uşak	0,8729	0,9187
4	8	Bayındır	0,8809	-
5	12	İzmir	0,8524	0,9213
6	13	Manisa	0,9427	-
7	21	Nazilli	0,9753	0,9796



Şekil 21. Model 1 ve 9’da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 10’un Klasik VZA Sonuçları :

Silvikültürel çalışmalara yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 10’un klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 24’ünün etkin, ikisinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri’nin etkinlik değerleri Çizelge 44’de görülmektedir. Bu kapsamda, Uşak Orman İşletmesi 0,9001 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Eskere, Bergama, Demirci, Akhisar, Aydın ve Milas Orman İşletmelerini sırasıyla 0,3891, 0,2890, 0,0353, 0,0600, 0,0506 ve 0,0767 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 44. Model 10'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Uşak		
ED	0,9897			0,9001		
Bench.	5 (0,9257) 15 (0,2213) 18 (0,4603)			5 (0,3891) 9 (0,2890) 10 (0,0353) 14 (0,0600) 15 (0,0506) 19 (0,0767)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_1	312721,0	229734,6	-26,5	553916,0	174221,5	-68,6
X_2	139454,0	138005,0	-1,0	220997,8	85444,0	-61,3
X_3	8784491,0	7006144,2	-20,2	7284772,4	4418666,5	-39,3
X_4	81862,0	72112,3	-11,9	91031,0	60037,7	-34,1
X_5	60,7	59,1	-2,6	58,7	33,1	-43,6
X_6	517108,0	191312,8	-63,0	319313,0	123510,4	-61,3
X_7	1916707,7	1611049,3	-16,0	1403356,1	1136933,5	-19,0
X_8	70828,2	70093,5	-1,0	86779,8	78106,0	-10,0
X_9	8249262,0	5872668,4	-28,8	5245220,7	4721008,5	-10,0
x_{94}	899031,9	801351,9	-10,9	581042,9	514922,3	-11,4
Y_1	11,8	17,2	45,3	5,0	9,1	81,0
y_{21}	99,0	162,9	64,6	174,7	244,9	40,2
y_{22}	980,7	996,5	1,6	796,7	796,6	0,0
y_{23}	1301,0	1534,8	18,0	1474,0	1473,9	0,0
y_{24}	279,7	279,7	0,0	156,0	156,0	0,0
y_{25}	1128,0	1351,8	19,8	481,3	624,5	29,8
Y_3	61529,7	67345,2	9,5	72310,3	72303,8	0,0
Y_4	6426257,3	6425965,2	0,0	6345285,9	6344768,1	0,0
Y_5	3149478,2	7555737,8	139,9	5364063,0	5603851,9	4,5

En küçük etkinlik değerine sahip Uşak Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 68,6, orman alanını (X_2) % 61,3, toplam ağaç servetini (X_3) % 39,3, optimal üretim miktarını (X_4) % 34,1, toplam personel sayısını (X_5) % 43,6, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 61,3, toplam orman yangını giderini (X_7) % 19,0, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 10,0, giderler genel toplamını (X_9) % 10,0 ve toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) % 11,4 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 81,0, tabii gençleştirme miktarını (y_{21}) % 40,2, kültür bakımı miktarını (y_{25}) % 29,8 ve dönem kârını (Y_5) % 4,5 oranında arttırması gerekmektedir.

Yani, Uşak Orman İşletmesi'nin, toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1), gençlik bakımı miktarını (y_{21}) ve kültür bakımı miktarını (y_{25}) önemli ölçüde yükseltmesi gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 26,5, orman alanını (X_2) % 1,0, toplam ağaç servetini (X_3) % 20,2, optimal üretim miktarını (X_4) % 11,9, toplam personel sayısını (X_5) % 2,6, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 63,0, toplam orman yangını giderini (X_7) % 16,0, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 1,0, giderler

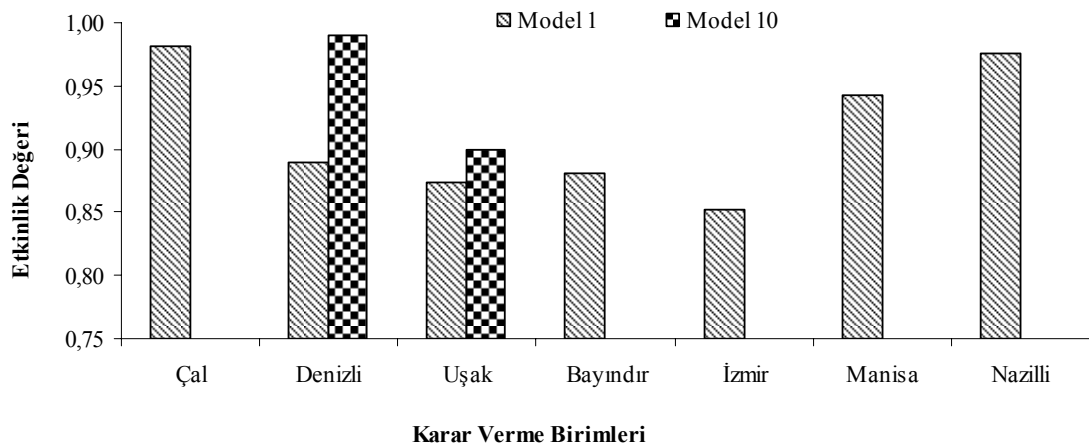
genel toplamını (X_9) % 28,8 ve toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) % 10,9 oranında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 45,3, tabii gençleştirme miktarını (y_{21}) % 64,6, gençlik bakımı miktarını (y_{22}) % 1,6, sıklık bakımı miktarını (y_{23}) % 18,0, kültür bakımı miktarını (y_{25}) % 19,8, toplam odun satışı miktarını (Y_3) % 9,5 ve dönem kârını (Y_5) % 4,5 oranında arttırması gerekmektedir.

Buna göre; Denizli Orman İşletmesi ise, toplam alanını (X_1), toplam ağaç servetini (X_3), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve giderler genel toplamını (X_9) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1), gençlik bakımı miktarını (y_{21}), sıklık bakımı miktarını (y_{23}), kültür bakımı miktarını (y_{25}) ve dönem kârını (Y_5) önemli ölçüde yükseltmesi gerekmektedir.

Model 1 ve 10'un klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 45 ve Şekil 22'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; iki modelde de Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri etkin değildir. Model 1'de etkin olmayan Çal, Bayındır, İzmir, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri, Model 10'da etkindir. Ayrıca, iki modelde de etkin olmayan Denizli ve Uşak Orman İşletmesi'nin etkinlik değerleri arasında da farklılık bulunmaktadır.

Çizelge 45. Model 1 ve 10'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Sıra No	Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri	
	No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 10
1	2	Çal	0,9819	-
2	4	Denizli	0,8889	0,9897
3	7	Uşak	0,8729	0,9001
4	8	Bayındır	0,8809	-
5	12	İzmir	0,8524	-
6	13	Manisa	0,9427	-
7	21	Nazilli	0,9753	-



Şekil 22. Model 1 ve 10'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 11'in Klasik VZA Sonuçları :

Satış miktarına yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 11'in klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 22'sinin etkin, dördünün ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Bayındır, İzmir, Manisa ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 46'da görülmektedir. Bu kapsamda, Bayındır Orman İşletmesi 0,9111 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çal, Eksere, Gördes, Akhisar, Dalaman ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,0493, 0,1086, 0,2081, 0,4194, 0,0434 ve 0,2182 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip Bayındır Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 42,1, orman alanını (X_2) % 27,9, toplam ağaç servetini (X_3) % 8,9, optimal üretim miktarını (X_4) % 27,1, toplam personel sayısını (X_5) % 45,4, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 63,3, toplam orman yangını giderini (X_7) % 45,4, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 8,9 ve giderler genel toplamını (X_9) % 8,9 oranında azaltması, buna karşılık silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 11,6, tahsisli satış miktarını (y_{32}) % 12,7, tomruk satış miktarını (y_{33}) % 16,7, sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) % 75,5, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 12,3 ve dönem kârını (Y_5) % 29,3 oranında artırması gerekmektedir.

İzmir Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5), işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7) ve giderler genel toplamını (X_9) % 32 ile % 88 oranları arasında azaltması, tomruk satış miktarını (y_{33}), maden direği satış miktarını (y_{34}) ve dönem kârını (Y_5) ise önemli ölçüde artırması gerekmektedir.

Manisa Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5) ve işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 29 ile % 73 oranları arasında azaltması, tomruk satış miktarını (y_{33}), maden direği satış miktarını (y_{34}), sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) ve dönem kârını (Y_5) önemli ölçüde artırması gerekmektedir.

Nazilli Orman İşletmesi, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 42,5, toplam orman yangını giderini (X_7) % 36,1 oranında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1), dikili satış miktarını (y_{31}), maden direği satış miktarını (y_{34}), sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) ve dönem kârını (Y_5) % 42 ile % 457 oranları arasında artırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Orman işletmelerinin toplam alanını (X_1) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 50,1 oranında azaltarak, 569243,0 hektardan 283958,2 hektara düşürmelidir.

- Nazilli Orman İşletmesi dışında, orman işletmelerinin orman alanını (X_2) en az % 26 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, orman alanını (X_2) ise % 29,4 oranında azaltarak, 175990,0 hektardan 124318,0 hektara düşürmelidir.

- Manisa Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 26,7 oranında azaltarak, 9956472,1 m³'den 7295179,0 m³'e düşürmelidir.

Çizelge 46. Model 11'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Bayındır			İzmir			Manisa			Nazilli		
ED	0,9111			0,9912			0,9974			0,9778		
Bench.	2 (0,0493)			2 (0,5587)			10 (0,1988)			3 (0,0916)		
	5 (0,1086)			14 (0,4454)			11 (0,4768)			6 (0,3609)		
	11 (0,2081)			15 (0,0492)			14 (0,5026)			10 (0,2967)		
	14 (0,4194)			19 (0,2789)						14 (0,3028)		
	25 (0,0434)									24 (0,8637)		
26 (0,2182)												
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X ₁	387012,5	224041,5	-42,1	531068,5	451019,5	-15,1	569243,0	283958,2	-50,1	346014,0	304665,1	-12,0
X ₂	144904,0	104500,7	-27,9	238867,0	176913,1	-25,9	175990,0	124318,0	-29,4	153907,0	150483,6	-2,2
X ₃	5723177,8	5214095,4	-8,9	9956472,1	7295179,0	-26,7	5091080,6	5077919,7	-0,3	8893167,1	6754232,9	-24,1
X ₄	95154,9	69362,1	-27,1	91421,5	90615,8	-0,9	118527,8	82661,4	-30,3	158861,0	126018,7	-20,7
X ₅	69,3	37,9	-45,4	126,0	51,4	-59,2	83,0	44,3	-46,7	58,7	54,1	-7,7
X ₆	439998,0	161639,2	-63,3	2429067,0	304268,1	-87,5	765123,0	205527,9	-73,1	306819,0	176442,0	-42,5
X ₇	2869700,9	1566652,7	-45,4	4961060,3	2276153,7	-54,1	2609794,2	1871898,5	-28,3	3203462,9	2046904,7	-36,1
X ₈	104027,3	94775,3	-8,9	130625,9	129478,3	-0,9	115453,9	114185,9	-1,1	133157,5	130197,6	-2,2
X ₉	5643601,5	5141628,6	-8,9	11067703,9	7571527,1	-31,6	6218876,1	5728205,6	-7,9	8663455,6	8470907,0	-2,2
Y ₁	9,0	9,0	0,0	7,3	8,5	16,9	6,7	9,7	45,4	11,7	27,2	131,6
Y ₂	4858,3	5421,8	11,6	7129,3	7845,5	10,0	6618,0	6618,1	0,0	8852,0	8852,0	0,0
Y ₃	86164,5	86163,4	0,0	110138,9	115966,3	5,3	99597,7	99600,2	0,0	116761,3	116762,4	0,0
Y ₃₁	12125,7	12125,3	0,0	17787,7	17787,0	0,0	17851,7	17851,7	0,0	2115,7	11783,8	457,0
Y ₃₂	17755,4	20011,2	12,7	38399,5	38399,4	0,0	19222,5	20885,4	8,7	29920,3	30714,1	2,7
Y ₃₃	10594,3	12367,2	16,7	6651,0	19070,0	186,7	5700,0	11226,5	97,0	31016,0	31016,3	0,0
Y ₃₄	1763,7	1763,5	0,0	163,0	3553,6	2080,1	526,0	1084,8	106,2	4128,7	5878,0	42,4
Y ₃₅	7974,3	13990,6	75,5	15065,3	15064,3	0,0	6047,0	16879,8	179,1	8036,3	14644,8	82,2
Y ₄	6092607,5	6843356,6	12,3	8132488,6	9210556,3	13,3	6786178,5	7990150,3	17,7	9829819,7	10503382,3	6,9
Y ₅	4799258,1	6203206,9	29,3	2043479,5	7490433,2	266,6	4876762,6	7335010,3	50,4	5540819,1	10184347,8	83,8

• İzmir Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 30,3 oranında azaltarak, 118527,8 m³'den 82661,4 m³'e düşürmelidir.

• Nazilli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 59,2 oranında azaltarak, 126,0 kişiden 51,4 kişiye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) oldukça azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 87,5 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 304268,1 kişiye düşürmelidir.

• Toplam orman yangını giderinin (X_7) orman işletmelerinde önemli düzeyde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 54,1 oranında azaltarak, 4961060,3 YTL'den 2276153,7 YTL'ye düşürmelidir.

• Üretilen toplam odun miktarı (X_8) orman işletmelerinin çoğunda büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip Bayındır Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 8,9 oranında azaltarak, 104027,3 m³'den 94775,3 m³'e düşürmelidir.

• İzmir Orman İşletmesi'nde giderler genel toplamı (X_9), diğer orman işletmelerine göre yüksektir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 31,6 oranında azaltarak, 11067703,9 YTL'den 7571527,1 YTL'ye düşürmelidir.

• Bayındır Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Nazilli Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 131,6 oranında arttırarak 11,7 m/ha'dan 27,2 m/ha'a yükseltmelidir.

• Diğer orman işletmelerinde değişmemekle birlikte, Bayındır ve İzmir Orman İşletmeleri silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) yaklaşık olarak % 10 oranında ve İzmir Orman İşletmesi ise toplam odun satış miktarını (Y_3) % 5,3 oranında arttırmalıdır.

• Nazilli Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinde dikili satış miktarı (y_{31}) değişmemektedir. Ancak; Nazilli Orman İşletmesi, dikili satış miktarı (y_{31}) % 457 oranında arttırarak, 2115,7 m³'den 11783,8 m³'e yükseltmelidir.

• İzmir Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinde tahsisli satış miktarının (y_{32}) arttırılması gerekmektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, tahsisli satış miktarını (y_{32}) % 12,7 oranında arttırarak, 17755,4 m³'den 20011,2 m³'e yükseltmelidir.

• Nazilli Orman İşletmesi haricindeki orman işletmelerinde tomruk satış miktarının (y_{33}) önemli ölçüde arttırılması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, tomruk satış miktarını (y_{33}) % 186,7 oranında arttırarak, 6651,0 m³'den 19070,0 m³'e yükseltmelidir.

• Bayındır Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde maden direği satış miktarı (y_{34}) önemli ölçüde arttırılmalıdır. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, maden direği satış miktarını (y_{34}) % 2080,1 oranında arttırarak, 163 m³'den 3553,6 m³'e yükseltmelidir.

• İzmir Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinde sanayi odunu satış miktarı (y_{35}) önemli ölçüde arttırılmalıdır. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) % 179,1 oranında arttırarak, 6047,0 m³'den 16879,8 m³'e yükseltmelidir.

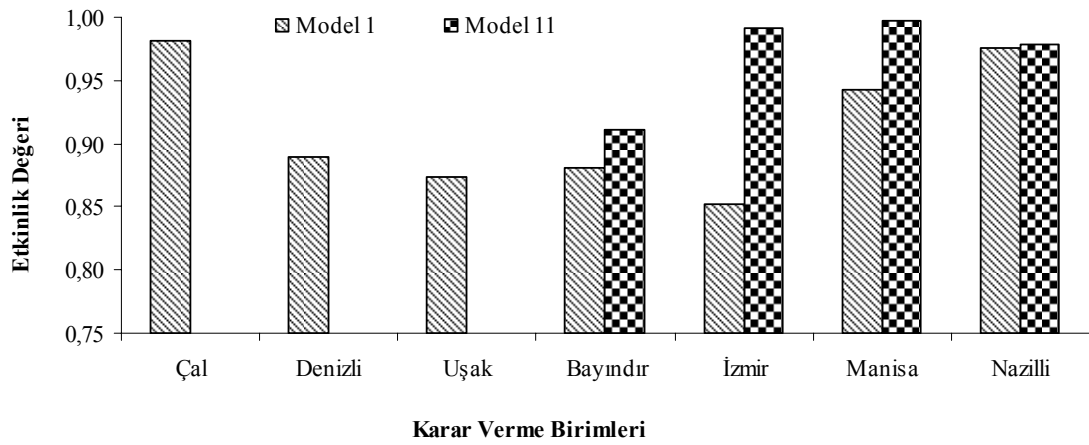
• Orman işletmelerinde brüt satışlar toplamı (Y_4) % 6,9 ile % 17,7 oranları arasında arttırılmalıdır. Örneğin; Manisa Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 17,7 oranında arttırarak 6786178,5 YTL'den 7990150,3 YTL'ye yükseltmelidir.

• Orman işletmeleri'nde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 266,6 oranında arttırarak 2043479,5 YTL'den 7490433,2 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 1 ve 11'in klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 47 ve Şekil 23'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; iki modelde etkin olmayan orman işletmeleri, Çal, Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri dışında, benzerlik göstermektedir. Örneğin; Model 1'de etkin olmayan Çal, Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri, Model 11'de etkindir. Ayrıca etkin olmayan orman işletmelerinin etkinlik değerleri iki modelde de birbirinden farklı olup, Model 11'in etkinlik değerleri Model 1'dekilerden büyüktür.

Çizelge 47. Model 1 ve 11'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Sıra No	Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri	
	No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 11
1	2	Çal	0,9819	-
2	4	Denizli	0,8889	-
3	7	Uşak	0,8729	-
4	8	Bayındır	0,8809	0,9111
5	12	İzmir	0,8524	0,9912
6	13	Manisa	0,9427	0,9974
7	21	Nazilli	0,9753	0,9778



Şekil 23. Model 1 ve 11'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 12'nin Klasik VZA Sonuçları :

Odun üretimine yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 12'nin klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 22'sinin etkin, dördünün ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli, Uşak, İzmir ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 48'de görülmektedir. Bu kapsamda, İzmir Orman İşletmesi 0,8940 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Demirci, Akhisar, Aydın ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1063, 0,5871, 0,0413 ve 0,4643 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip İzmir Orman İşletmesi'nin toplam alanını (X_1) % 41,7, orman alanını (X_2) % 40,8, toplam ağaç servetini (X_3) % 32,7, optimal üretim miktarını (X_4) % 10,6, toplam personel sayısını (X_5) % 61,3, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 89,8, toplam orman yangını giderini (X_7) % 56,5, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 10,6, planlanan yıllık ortalama faydalanma miktarını (x_{86}) % 14,5, giderler genel toplamını (X_9) % 41,5 ve genel üretim giderlerini (x_{92}) % 10,6 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 20,3, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 1,1 ve dönem kârını (Y_5) % 237,9 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), toplam orman yangını giderini (X_7) ve giderler genel toplamını (X_9) % 32 ile % 86 oranlarında azaltması, dönem kârını (Y_5) % 124,5 oranında arttırması gerekmektedir.

Uşak Orman İşletmesi toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 35 ile % 70 oranlarında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) % 108,5 oranında arttırması gerekmektedir.

Nazilli Orman İşletmesi işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) 52,1, toplam orman yangını giderini (X_7) % 43,5 oranında azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) 173,2 ve dönem kârını (Y_5) % 113,8 oranında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Orman işletmelerinin toplam alanını (X_1) % 13,8 ile % 69,5 oranları arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam alanını (X_1) % 69,5 oranında azaltarak, 553916,0 hektardan 178968,2 hektara düşürmelidir.

- Nazilli Orman İşletmesi hariç, orman işletmelerinin orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, orman alanını (X_2) % 58,8 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 90957,1 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin toplam ağaç servetini (X_3) % 11,6 ile % 45,2 arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam ağaç servetini (X_3) % 45,2 oranında azaltarak, 8784491,0 m³'den 4814556,0 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 9,1 ile % 27 arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 27 oranında azaltarak, 91031,0 m³'den 66501,6 m³'e düşürmelidir.

Çizelge 48. Model 12'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Uşak			İzmir			Nazilli		
ED	0,9818			0,9042			0,8940			0,9915		
Bench.	5 (0,6557) 6 (0,4060) 10 (0,0427) 14 (0,0876)			5 (0,4997) 6 (0,1424) 10 (0,0266) 14 (0,3153)			10 (0,1063) 14 (0,5871) 15 (0,0413) 26 (0,4643)			3 (1,0329) 10 (0,3787) 14 (0,2123) 24 (0,7498)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X ₁	312721,0	163114,0	-47,8	553916,0	168968,2	-69,5	531068,5	309552,2	-41,7	346014,0	298192,8	-13,8
X ₂	139454,0	94854,6	-32,0	220997,8	90957,1	-58,8	238867,0	141349,1	-40,8	153907,0	152598,4	-0,9
X ₃	8784491,0	4814556,0	-45,2	7284772,4	4563591,4	-37,4	9956472,1	6701016,1	-32,7	8893167,1	7864095,9	-11,6
X ₄	81862,0	74386,9	-9,1	91031,0	66501,6	-27,0	91421,5	81741,2	-10,6	158861,0	120591,4	-24,1
X ₅	60,7	29,4	-51,5	58,7	29,6	-49,5	126,0	48,8	-61,3	58,7	58,2	-0,9
X ₆	517108,0	70990,8	-86,3	319313,0	116064,2	-63,7	2429067,0	247398,8	-89,8	306819,0	146870,4	-52,1
X ₇	1916707,7	677477,5	-64,7	1403356,1	916681,9	-34,7	4961060,3	2157869,5	-56,5	3203462,9	1808536,8	-43,5
X ₈	70828,2	69536,1	-1,8	86779,8	78470,3	-9,6	130625,9	116793,0	-10,6	133157,5	124592,1	-6,4
x ₈₆	72523,7	63786,1	-12,1	74473,7	66618,0	-10,6	113841,7	97359,5	-14,5	115359,3	114377,2	-0,9
X ₉	8249262,0	4460293,7	-45,9	5245220,7	4488731,6	-14,4	11067703,9	6480214,2	-41,5	8663455,6	8524381,6	-1,6
x ₉₂	2057195,3	2019688,7	-1,8	2293253,3	2073676,9	-9,6	3228968,9	2887064,8	-10,6	4019211,7	3925860,7	-2,3
Y ₁	11,8	13,7	16,3	5,0	10,5	108,5	7,3	8,8	20,3	11,7	32,0	173,2
Y ₂	4765,0	4765,0	0,0	4764,7	4765,1	0,0	7129,3	7130,1	0,0	8852,0	8851,6	0,0
Y ₃	61529,7	61529,7	0,0	72310,3	72316,9	0,0	110138,9	110148,1	0,0	116761,3	116754,9	0,0
Y ₄	6426257,3	6426282,8	0,0	6345285,9	6345830,3	0,0	8132488,6	8218095,1	1,1	9829819,7	10350442,7	5,3
Y ₅	3149478,2	7069985,5	124,5	5364063,0	6106728,4	13,9	2043479,5	6904264,0	237,9	5540819,1	11843673,3	113,8

• Nazilli Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin toplam personel sayısını (X_5) en az %50 oranında azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 61,3 oranında azaltarak, 126 kişiden 48,8 kişiye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin sorumluluk alanı nüfuslarını (X_6) büyük ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; büyükşehir merkezinde bulunan ve en yüksek nüfusa sahip İzmir Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 89,8 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 247398,8 kişiye düşürmelidir.

• Orman işletmelerinin toplam orman yangını giderini (X_7) % 34,7 ile % 64,7 arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam orman yangını giderini (X_7) % 64,7 oranında azaltarak, 1916707,7 YTL'den 677477,5 YTL'ye düşürmelidir.

• Orman işletmelerin çoğunda üretilen toplam odun miktarı (X_8) ile planlanan yıllık ortalama faydalanma miktarı (x_{86}) büyük ölçüde değişim göstermemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 10,6 oranında azaltarak, 130625,9 m³'den 116793,0 m³'e, planlanan yıllık ortalama faydalanma miktarını (x_{86}) ise % 14,5 oranında azaltarak, 113841,7 m³'den 97359,5 m³'e düşürmelidir.

• Nazilli Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin giderler genel toplamını (X_9) % 1,6 ile % 45,9 arasında azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 45,9 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 4460293,7 YTL'ye düşürmelidir.

• Birçok orman işletmesinde genel üretim giderleri (x_{92}) büyük ölçüde değişmemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip İzmir Orman İşletmesi, genel üretim giderlerini (x_{92}) % 10,6 oranında azaltarak, 3228968,9 YTL'den 2887064,8 YTL'ye düşürmelidir.

• Uşak ve Nazilli Orman İşletmelerinin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Nazilli Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 173,2 oranında arttırarak, 11,7 m/ha'dan 32 m/ha'a yükseltmelidir.

• Orman işletmelerinde silvikültür çalışması uygulanan alan miktarında (Y_2) ve toplam odun satış miktarında (Y_3) değişiklik görülmemektedir.

• Orman işletmelerinde brüt satışlar toplamı (Y_4) önemli ölçüde değişmemektedir. Buna göre; Nazilli Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 5,3 oranında arttırarak, 9829819,7 YTL'den 10350442,7 YTL'ye yükseltmelidir.

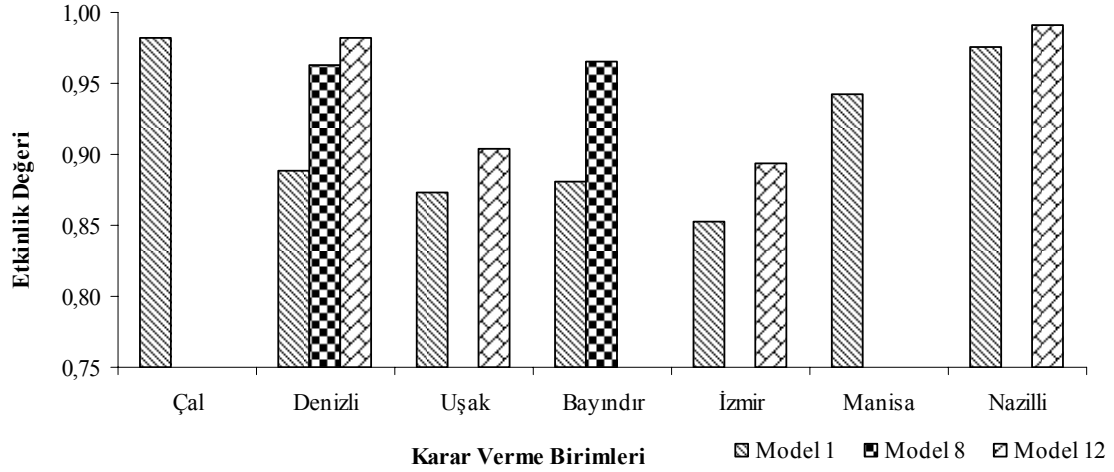
• Orman işletmelerinin dönem dönem kârını (Y_5) % 13,9 ile 237,9 oranında arttırması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 237,9 arttırarak, 2043479,5 YTL'den 6904264,0 YTL'e yükseltmelidir.

Model 1, 8 ve 12'nin klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 49 ve Şekil 24'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; Denizli Orman İşletmesi dışındaki üç modelde etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; Model 1 ve 12'de etkin olmayan Uşak, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri, Model 8'de etkindir. Aynı kapsamda, Model 1'de etkin olan Manisa ve Çal Orman İşletmeleri Model 8 ve 12'de etkin değildir. Bayındır Orman İşletmesi ise, Model 12'de etkin olup, diğer iki modelde etkin değildir. Ayrıca, Model

1'in etkin olmayan orman işletmeleri, diğer iki modele göre en küçük etkinlik değerlerine sahiptir.

Çizelge 49. Model 1, 8 ve 12'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri		
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 8	Model 12
2	Çal	0,9819	-	-
4	Denizli	0,8889	0,9628	0,9818
7	Uşak	0,8729	-	0,9042
8	Bayındır	0,8809	0,9648	-
12	İzmir	0,8524	-	0,8940
13	Manisa	0,9427	-	-
21	Nazilli	0,9753	-	0,9915



Şekil 24. Model 1, 8 ve 12'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 13'ün Klasik VZA Sonuçları :

Odun üretimi ve satış miktarına yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 13'ün klasik VZA sonuçlarına göre, 26 orman işletmesinden sadece Bayındır Orman İşletmesi etkin değildir. Çizelge 50'ye göre, 8 nolu karar verme birimi olan Bayındır Orman İşletmesi'nin etkinlik değeri 0,9836'dır. Buna göre, Bayındır Orman İşletmesini sırasıyla Çameli, Uşak, Gördes, Manisa, Akhisar, Milas ve Yatağan Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1593, 0,0355, 0,1192, 0,2943, 0,1545, 0,1318 ve 0,1229 referans düzeyi kadar dikkate almalıdır.

Çizelge 50. Model 13'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOI	Bayındır		
ED	0,9836		
Bench.	3 (0,1593)		
	7 (0,0355)		
	11 (0,1192)		
	13 (0,2943)		
	14 (0,1545)		
	19 (0,1318)		
	22 (0,1229)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_1	387012,5	310507,9	-19,8
X_2	144904,0	124113,3	-14,4
X_3	5723177,8	5040330,0	-11,9
X_4	95154,9	78208,4	-17,8
X_5	69,3	51,6	-25,6
X_6	439998,0	326384,0	-25,8
X_7	2869700,9	1777722,0	-38,1
X_8	104027,3	96273,7	-7,5
x_{81}	15444,7	15190,3	-1,7
x_{82}	2078,0	2031,4	-2,2
x_{83}	10454,3	10281,8	-1,7
x_{84}	20254,3	19256,7	-4,9
X_9	5643601,5	5550613,8	-1,7
Y_1	9,0	9,0	0,0
Y_2	4858,3	5426,1	11,7
Y_3	86164,5	86160,3	0,0
y_{31}	12125,7	12125,5	0,0
y_{32}	17755,4	22684,9	27,8
y_{33}	10594,3	11686,4	10,3
y_{34}	1763,7	1763,7	0,0
y_{35}	7974,3	7973,6	0,0
Y_4	6092607,5	6454093,2	5,9
Y_5	4799258,1	5324520,6	10,9

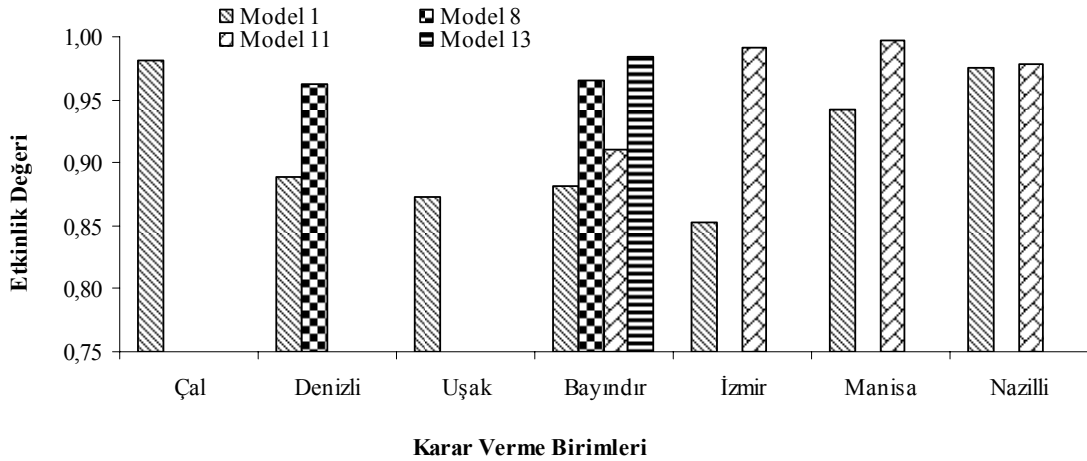
En küçük etkinlik değerine sahip Bayındır Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 19,8, orman alanını (X_2) % 14,4, toplam ağaç servetini (X_3) % 11,9, optimal üretim miktarını (X_4) % 17,8, toplam personel sayısını (X_5) % 25,6, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 25,8, toplam orman yangını giderini (X_7) % 38,1, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 7,5, üretilen tomruk miktarını (x_{81}) % 1,7, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 2,2, üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) % 1,7, üretilen kâğıtlık odun miktarını (x_{84}) % 4,9 ve giderler genel toplamını (X_9) % 1,7 oranında azaltması, buna karşılık silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 11,7, tahsisli satış miktarını (y_{32}) % 27,8, tomruk satış miktarını (y_{33}) % 10,3, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 5,9 ve dönem kârını (Y_5) % 10,9 oranında artırması gerekmektedir.

Model 1, 8, 11 ve 13'ün klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 51 ve Şekil 25'de karşılaştırılmıştır.

Buna göre; Bayındır Orman İşletmesi dışındaki dört modelde, etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; Model 1’de etkin olmayan Çal ve Uşak Orman İşletmeleri, diğer üç modelde etkindir. Denizli Orman İşletmesi, Model 1 ve 8’de etkin olmayıp, Model 11 ve 13’de etkindir. Aynı kapsamda, Model 1 ve 11’de etkin olmayan İzmir, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri, Model 8 ve 13’de etkindir. Ayrıca, dört modelde de orman işletmelerinin etkinlik değerleri birbirinden farklıdır.

Çizelge 51. Model 1, 8, 11 ve 13’ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 8	Model 11	Model 13
2	Çal	0,9819	-	-	-
4	Denizli	0,8889	0,9628	-	-
7	Uşak	0,8729	-	-	-
8	Bayındır	0,8809	0,9648	0,9111	0,9836
12	İzmir	0,8524	-	0,9912	-
13	Manisa	0,9427	-	0,9974	-
21	Nazilli	0,9753	-	0,9778	-



Şekil 25. Model 1, 8, 11 ve 13’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 14’ün Klasik VZA Sonuçları :

Gelire yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 14’ün klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 24’ünün etkin, ikisinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Uşak ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 52’den görülmektedir. Bu kapsamda, Uşak Orman İşletmesi 0,9564 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çal, Eksere, Tavas, Gördes, Manisa, Akhisar, Milas ve Yılanlı Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1226, 0,0800, 0,1406, 0,1238, 0,1515, 0,0983, 0,0879 ve 0,1267 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 52. Model 14'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Uşak		Nazilli			
ED	0,9564		0,9959			
Bench.	2 (0,1226)		6 (0,5945)			
	5 (0,0800)		10 (0,0125)			
	6 (0,1406)		14 (0,2757)			
	11 (0,1238)		15 (0,1306)			
	13 (0,1515)		19 (0,0191)			
	14 (0,0983)		23 (0,0831)			
	19 (0,0879)		24 (0,6349)			
	23 (0,1267)					
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_1	553916,0	246315,5	-55,5	346014,0	309422,7	-10,6
X_2	220997,8	102067,1	-53,8	153907,0	153272,8	-0,4
X_3	7284772,4	4601345,0	-36,8	8893167,1	7217537,3	-18,8
X_4	91031,0	71225,5	-21,8	158861,0	127554,8	-19,7
X_5	58,7	39,2	-33,1	58,7	58,4	-0,4
X_6	319313,0	203126,4	-36,4	306819,0	233136,8	-24,0
X_7	1403356,1	1342160,1	-4,4	3203462,9	2168775,6	-32,3
X_8	86779,8	82995,4	-4,4	133157,5	132605,5	-0,4
X_9	5245220,7	4973527,4	-5,2	8663455,6	8627561,1	-0,4
Y_1	5,0	8,9	76,3	11,7	24,9	112,2
Y_2	4764,7	4764,7	0,0	8852,0	8852,2	0,0
Y_3	72310,3	72309,8	0,0	116761,3	116761,2	0,0
Y_4	6345285,9	6345336,8	0,0	9829819,7	10718785,1	9,0
Y_{42}	19094,6	19095,2	0,0	4333,0	9752,5	125,1
Y_{43}	782883,5	782938,7	0,0	140326,4	949311,6	576,5
Y_{44}	941834,2	941803,6	0,0	1739405,3	1739384,9	0,0
Y_{45}	1698801,0	2142793,8	26,1	4225507,2	4225528,6	0,0
Y_{46}	730385,3	730378,4	0,0	910597,0	1553112,8	70,6
Y_5	5364063,0	5416942,1	1,0	5540819,1	9600147,7	73,3

En küçük etkinlik değerine sahip Uşak Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 55,5, orman alanını (X_2) % 53,8, toplam ağaç servetini (X_3) % 36,8, optimal üretim miktarını (X_4) % 21,8, toplam personel sayısını (X_5) % 33,1, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 36,4, toplam orman yangını giderini (X_7) % 4,4, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 4,4 ve giderler genel toplamını (X_9) % 5,2 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 76,3, tomruk gelirini (Y_{45}) % 26,1 ve dönem kârını (Y_5) % 1,0 oranında arttırması gerekmektedir.

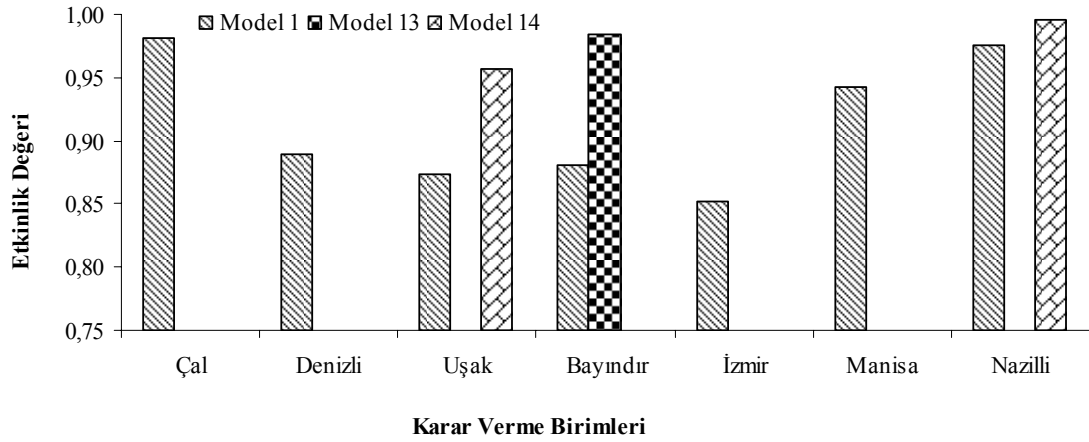
Yani, Uşak Orman İşletmesi'nin, toplam alanını (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), toplam personel sayısını (X_5), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde yükseltmesi gerekmektedir.

Nazilli Orman İşletmesi ise, toplam orman yangını giderini (X_7) % 32,3 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 112,2, odun dışı orman ürünleri satış gelirini (Y_{42}) % 125,1, dikili satış gelirini (Y_{43}) % 576,5, sanayi odunu gelirini (Y_{46}) % 70,6 ve dönem kârını (Y_5) % 73,3 oranında yükseltmesi gerekmektedir.

Model 1, 13 ve 14'ün klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 53 ve Şekil 26'da karşılaştırılmıştır. Buna göre; üç modelde de etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; Model 1'de etkin olmayan Çal, Denizli, İzmir ve Manisa Orman İşletmeleri Model 13 ve 14'de etkindir. Uşak ve Nazilli Orman İşletmeleri, Model 13'de etkin, Model 1 ve 14'de etkin değildir. Aynı kapsamda, Bayındır Orman İşletmesi Model 14'de etkin, Model 1 ve 13'de etkin değildir. Ayrıca modellerdeki etkin olmayan orman işletmelerinin etkinlik değerleri de birbirinden farklıdır.

Çizelge 53. Model 1, 13 ve 14'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri		
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 13	Model 14
2	Çal	0,9819	-	-
4	Denizli	0,8889	-	-
7	Uşak	0,8729	-	0,9564
8	Bayındır	0,8809	0,9836	-
12	İzmir	0,8524	-	-
13	Manisa	0,9427	-	-
21	Nazilli	0,9753	-	0,9959



Şekil 26. Model 1, 13 ve 14'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 15'in Klasik VZA Sonuçları :

Satış miktarına ve gelire yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 15'in klasik VZA sonuçlarına göre, 26 orman işletmesinden sadece Nazilli Orman İşletmesi etkin değildir (Çizelge 54). Nazilli Orman İşletmesinin etkinlik değeri 0,9959 olup, Tavas, Demirci, Akhisar, Aydın, Milas, Yılanlı ve Kavaklıdere Orman İşletmelerini sırasıyla 0,5945, 0,0125, 0,2757, 0,1306, 0,0191, 0,0831 ve 0,6349 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 54. Model 15'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Nazilli		
ED	0,9959		
Bench.	6 (0,5945) 10 (0,0125) 14 (0,2757) 15 (0,1306) 19 (0,0191) 23 (0,0831) 24 (0,6349)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_1	346014,0	309422,7	-10,6
X_2	153907,0	153272,8	-0,4
X_3	8893167,1	7217537,3	-18,8
X_4	158861,0	127554,8	-19,7
X_5	58,7	58,4	-0,4
X_6	306819,0	233136,8	-24,0
X_7	3203462,9	2168775,6	-32,3
X_8	133157,5	132605,5	-0,4
X_9	8663455,6	8627561,1	-0,4
Y_1	11,7	24,9	112,2
Y_2	8852,0	8852,2	0,0
Y_3	116761,3	116761,2	0,0
Y_{31}	2115,7	14363,1	578,9
Y_{32}	29920,3	34131,0	14,1
Y_{33}	31016,0	31658,6	2,1
Y_{34}	4128,7	7313,2	77,1
Y_{35}	8036,3	13741,7	71,0
Y_4	9829819,7	10718785,1	9,0
Y_{42}	4333,0	9752,5	125,1
Y_{43}	140326,4	949311,6	576,5
Y_{44}	1739405,3	1739384,9	0,0
Y_{45}	4225507,2	4225528,6	0,0
Y_{46}	910597,0	1553112,8	70,6
Y_5	5540819,1	9600147,7	73,3

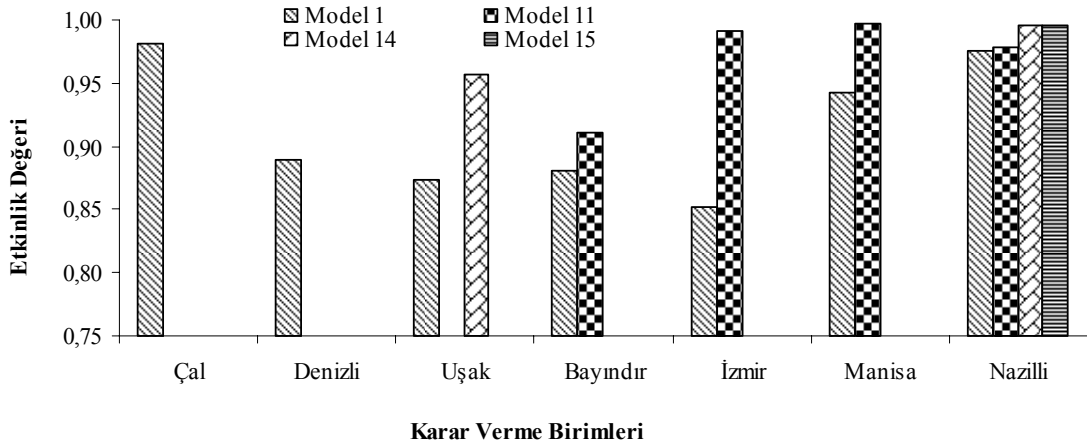
Nazilli Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 10,6, orman alanını (X_2) % 0,4, toplam ağaç servetini (X_3) % 18,8, optimal üretim miktarını (X_4) % 19,7, toplam personel sayısını (X_5) % 0,4, işletmenin sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 24,0, toplam orman yangını giderini (X_7) % 32,3, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 0,4 ve giderler genel toplamını (X_9) % 0,4 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 112,2, dikili satış miktarını (y_{31}) % 578,9, tahsisli satış miktarını (y_{32}) % 14,1, tomruk satış miktarını (y_{33}) % 2,1, maden direği satış miktarını (y_{34}) % 77,1, sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) % 71,0, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 9,0, odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) % 125,1, dikili satış gelirini (y_{43}) % 576,5, sanayi odunu gelirini (y_{46}) % 70,6 ve dönem kârını (Y_5) % 73,3 oranında artırması gerekmektedir.

Model 1, 11, 14 ve 15'in klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 55 ve Şekil 27'de karşılaştırılmıştır.

Buna göre; Nazilli Orman İşletmesi dışında, dört modelin etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; Çal ve Denizli Orman İşletmeleri, Model 1’de etkin olmayıp, diğer üç modelde etkindir. Uşak Orman İşletmesi, Model 11 ve 15’de etkin olup, Model 1 ve 14’de etkin değildir. Ayrıca, Bayındır, İzmir ve Manisa Orman İşletmeleri Model 1 ve 11’de etkin olmayıp, diğer iki modelde etkindir.

Çizelge 55. Model 1, 11, 14 ve 15’in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 11	Model 14	Model 15
2	Çal	0,9819	-	-	-
4	Denizli	0,8889	-	-	-
7	Uşak	0,8729	-	0,9564	-
8	Bayındır	0,8809	0,9111	-	-
12	İzmir	0,8524	0,9912	-	-
13	Manisa	0,9427	0,9974	-	-
21	Nazilli	0,9753	0,9778	0,9959	0,9959



Şekil 27. Model 1, 11, 14 ve 15’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 16’nın Klasik VZA Sonuçları :

Gider, gelir ve varlıklara yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 16’nın klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 24’ünün etkin, ikisinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Uşak ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 56’da görülmektedir. Bu kapsamda, Uşak Orman İşletmesi 0,9680 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çal, Tavas, Bergama, Gördes, Manisa, Akhisar, Milas ve Yılanlı Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1120, 0,1853, 0,2114, 0,0284, 0,1005, 0,0753, 0,0542 ve 0,0946 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 56. Model 16'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Uşak			Nazilli		
ED	0,9680			0,9965		
Bench.	2 (0,1120)			2 (0,0439)		
	6 (0,1853)			6 (0,5655)		
	9 (0,2114)			10 (0,0112)		
	11 (0,0284)			14 (0,2843)		
	13 (0,1005)			15 (0,1229)		
	14 (0,0753)			23 (0,0888)		
	19 (0,0542)			24 (0,6599)		
	23 (0,0946)					
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_1	553916,0	238824,1	-56,9	346014,0	315492,5	-8,8
X_2	220997,8	98258,6	-55,5	153907,0	153366,8	-0,4
X_3	7284772,4	4302381,5	-40,9	8893167,1	7227183,6	-18,7
X_4	91031,0	69564,5	-23,6	158861,0	128474,8	-19,1
X_5	58,7	36,5	-37,8	58,7	58,3	-0,7
X_6	319313,0	181701,1	-43,1	306819,0	230786,0	-24,8
X_7	1403356,1	1358613,6	-3,2	3203462,9	2163143,7	-32,5
X_8	86779,8	84010,5	-3,2	133157,5	132690,4	-0,4
X_9	5245220,7	4770539,7	-9,1	8663455,6	8633243,6	-0,4
x_{91}	2414812,2	2324829,1	-3,7	4108934,0	4094603,4	-0,4
x_{92}	2293253,3	2219987,7	-3,2	4019211,7	3854949,3	-4,1
x_{93}	2803958,5	2418096,5	-13,8	4457724,1	4422398,5	-0,8
Y_1	5,0	8,2	62,1	11,7	25,2	115,1
Y_2	4764,7	4765,3	0,0	8852,0	8851,7	0,0
Y_3	72310,3	72320,2	0,0	116761,3	116756,1	0,0
Y_4	6345285,9	6352444,5	0,1	9829819,7	10734174,3	9,2
y_{42}	19094,6	19099,0	0,0	4333,0	9654,2	122,8
y_{43}	782883,5	782989,3	0,0	140326,4	948271,1	575,8
y_{44}	941834,2	941925,7	0,0	1739405,3	1739374,9	0,0
y_{45}	1698801,0	1733417,1	2,0	4225507,2	4225450,7	0,0
y_{46}	730385,3	935848,8	28,1	910597,0	1571042,9	72,5
Y_5	5364063,0	5364546,0	0,0	5540819,1	9706211,7	75,2
Y_6	1642747,9	1866600,3	13,6	2679627,5	2789353,0	4,1
Y_7	131065,3	542888,8	314,2	802946,1	1352978,8	68,5

En küçük etkinlik değerine sahip Uşak Orman İşletmesi'nin toplam alanı (X_1) % 56,9, orman alanını (X_2) % 55,5, toplam ağaç servetini (X_3) % 40,9, optimal üretim miktarını (X_4) % 23,6, toplam personel sayısını (X_5) % 37,8, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 43,1, toplam orman yangını giderini (X_7) % 3,2, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 3,2, giderler genel toplamını (X_9) % 9,1, satılan mamuller maliyetini (x_{91}) % 3,7, genel üretim giderlerini (x_{92}) % 3,2 ve faaliyet giderleri toplamını (x_{93}) % 13,8 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 62,1, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 0,1, tomruk gelirini (y_{45}) % 2,0, sanayi odunu gelirini (y_{46}) % 28,1, dönen varlıklar toplamını (Y_6) % 13,6 ve duran varlıklar toplamını (Y_7) % 314,2 oranında artırması gerekmektedir.

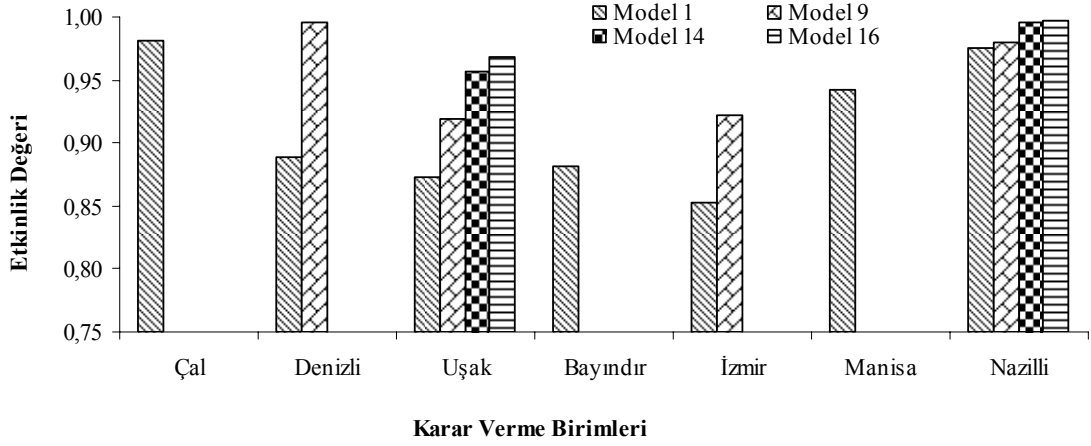
Buna göre, Uşak Orman İşletmesi, toplam alanı (X_1), orman alanını (X_2), toplam ağaç servetini (X_3), optimal üretim miktarını (X_4), toplam personel sayısını (X_5) ve sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1), sanayi odunu gelirini (y_{46}) ve duran varlıklar toplamını (Y_7) önemli ölçüde yükseltmesi gerekmektedir.

Nazilli Orman İşletmesi, girdi değişkenlerden daha çok çıktı değişkenler değişim göstermektedir. Örneğin; girdi değişkenlerden toplam ağaç servetini (X_3) % 18,7, optimal üretim miktarını (X_4) 19,1, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 24,8 ve toplam orman yangını giderini (X_7) % 32,5 oranında azaltmak, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 115,1, odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) % 122,8, dikili satış gelirini (y_{43}) % 575,8, sanayi odunu gelirini (y_{46}) % 72,5, dönem kârını (Y_5) % 75,2 ve duran varlıklar toplamını (Y_7) % 68,5 oranında arttırmak gerekmektedir.

Model 1, 9, 14 ve 16'nın klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 57 ve Şekil 28'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; Uşak ve Nazilli Orman İşletmeleri dışında, dört modelin etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; Çal, Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri, Model 1'de etkin olmayıp, diğer üç modelde etkindir. Aynı kapsamda, Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri, Model 1 ve 9'da etkin olmayıp, diğer iki modelde etkindir. Ayrıca dört modelin etkinlik değerleri Uşak Orman İşletmesi'nde birbirinden farklı iken, Nazilli Orman İşletmesi'nde birbirine yakındır.

Çizelge 57. Model 1, 9, 14 ve 16'nın Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 9	Model 14	Model 16
2	Çal	0,9819	-	-	-
4	Denizli	0,8889	0,9954	-	-
7	Uşak	0,8729	0,9187	0,9564	0,9680
8	Bayındır	0,8809	-	-	-
12	İzmir	0,8524	0,9213	-	-
13	Manisa	0,9427	-	-	-
21	Nazilli	0,9753	0,9796	0,9959	0,9965



Şekil 28. Model 1, 9, 14 ve 16’da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 17’nin Klasik VZA Sonuçları :

Teknik personelin görüşlerini dikkate alan Model 17’nin klasik VZA sonuçlarına göre, 26 orman işletmesinden sadece biri etkin değildir. Çizelge 58’e göre, İzmir Orman İşletmesi 0,9730 ile en küçük etkinlik değerine sahip orman işletmesidir. Buna göre, İzmir Orman İşletmesi Çal, Tavas, Gördes, Akhisar, Marmaris, Muğla ve Kemer Orman İşletmelerini sırasıyla 0,3452, 0,1800, 0,0511, 0,5080, 0,0528, 0,1726 ve 0,0389 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

İzmir Orman İşletmesi’nin orman alanını (X_2) % 34,9, normal koru alanını (X_{21}) % 18,0, optimal üretim miktarını (X_4) % 2,7, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 2,7, orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}) % 50,2, yıllık işçi sayısını (x_{53}) % 59,7, köy nüfusunu (x_{62}) % 35,8, orman köyü sayısını (x_{63}) % 2,7, yangın sayısını (x_{78}) % 35,5, üretilen yapacak odun miktarını (x_{85}) % 2,7, planlanan yıllık ortalama faydalanma miktarını (x_{86}) % 13,6, giderler genel toplamını (X_9) % 36,7, genel üretim giderlerini (x_{92}) % 17,7, faaliyet giderleri toplamını (x_{93}) % 46,7, araştırma geliştirme giderlerini (x_{95}) % 32,3 ve orman yolları yapım, onarım ve diğer giderlerini (x_{96}) % 21,3 oranında azaltması, buna karşılık yapacak odun satış miktarını (y_{36}) % 6,5 ve dönem kârını (Y_5) % 239,3 oranında arttırması gerekmektedir.

Buna göre, İzmir Orman İşletmesi, orman alanını (X_2), orman muhafaza memuru sayısını (x_{52}), yıllık işçi sayısını (x_{53}), köy nüfusunu (x_{62}), orman köyü sayısını (x_{63}), yangın sayısını (x_{78}), giderler genel toplamını (X_9), faaliyet giderleri toplamını (x_{93}), araştırma geliştirme giderlerini (x_{95}) ve orman yolları yapım, onarım ve diğer giderlerini (x_{96}) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık dönem kârını (Y_5) önemli ölçüde yükseltmesi gerekmektedir.

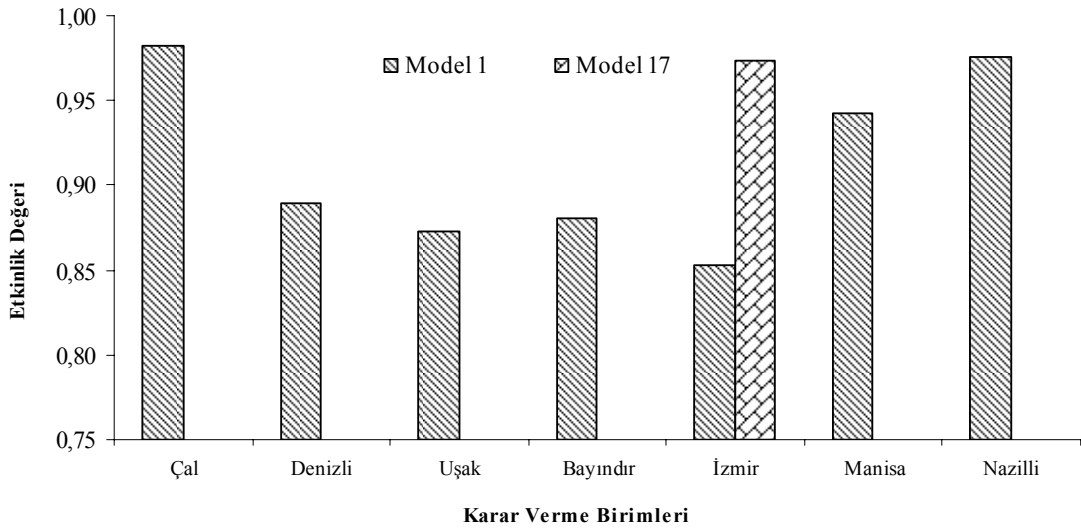
Model 1 ve 17’nin klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 59 ve Şekil 29’da karşılaştırılmıştır. Buna göre; İzmir Orman işletmesi’nde iki model de etkin olmayıp, etkinlik değerleri birbirinden oldukça farklıdır. Ayrıca, Model 1’de etkin olmayan Çal, Denizli, Uşak, Bayındır, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri Model 17’de etkindir.

Çizelge 58. Model 17'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOI		İzmir	
ED		0,9730	
Bench.		2 (0,3452)	
		6 (0,1800)	
		11 (0,0511)	
		14 (0,5080)	
		18 (0,0528)	
		20 (0,1726)	
		26 (0,0389)	
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_2	238867,0	155570,9	-34,9
x_{21}	91374,5	74902,9	-18,0
X_4	91421,5	88952,7	-2,7
x_{51}	13,3	13,0	-2,7
x_{52}	49,7	24,7	-50,2
x_{53}	1634,7	659,6	-59,7
x_{62}	92276,0	59252,3	-35,8
x_{63}	133,0	129,4	-2,7
x_{78}	49,3	31,8	-35,5
x_{85}	61441,3	59782,4	-2,7
x_{86}	113841,7	98362,8	-13,6
X_9	11067703,9	7010824,3	-36,7
x_{92}	3228968,9	2657820,4	-17,7
x_{93}	7609337,8	4059090,7	-46,7
x_{95}	2398777,4	1625061,6	-32,3
x_{96}	665762,5	524112,3	-21,3
Y_2	7129,3	7129,4	0,0
y_{31}	17787,7	17787,0	0,0
y_{36}	46380,3	49396,0	6,5
Y_4	8132488,6	8132454,6	0,0
y_{42}	14989,6	14990,1	0,0
Y_5	2043479,5	6933741,0	239,3

Çizelge 59. Model 1 ve 17'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Sıra No	Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri	
	No	Orman İşletmesi	Model 1	Model 17
1	2	Çal	0,9819	-
2	4	Denizli	0,8889	-
3	7	Uşak	0,8729	-
4	8	Bayındır	0,8809	-
5	12	İzmir	0,8524	0,9730
6	13	Manisa	0,9427	-
7	21	Nazilli	0,9753	-



Şekil 29. Model 1 ve 17’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 18’in Klasik VZA Sonuçları :

Orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve satış miktarına yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 18’in klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 22’sinin etkin, dördünün ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli, Bayındır, İzmir ve Yatağan Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 60’da görülmektedir. Bu kapsamda, Bayındır Orman İşletmesi 0,7973 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çameli, Tavas, Bergama, Demirci, Gördes, Manisa ve Akhisar Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1484, 0,1649, 0,3354, 0,0379, 0,0599, 0,1830 ve 0,0033 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip Bayındır Orman İşletmesi’nin orman alanını (X_2) % 30,8, optimal üretim miktarını (X_4) % 22,9, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 36,0, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 49,5, orman koruma giderini (x_{71}) % 57,8, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 26,1, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 57,9, yangın sayısını (x_{78}) % 20,3, yanan alan miktarını (x_{79}) % 83,6, giderler genel toplamını (X_9) % 20,3 ve toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) % 20,3 oranında azaltması, buna karşılık tomruk satış miktarını (y_{33}) % 8,5, sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) % 8,3 ve dönem kârını (Y_5) % 17,9 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi’nin orman alanını (X_2), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}), yangın sayısını (x_{78}), yanan alan miktarını (x_{79}), giderler genel toplamını (X_9) en az % 33 oranında azaltması, buna karşılık dönem kârını (Y_5) % 106,7 oranında arttırması gerekmektedir.

İzmir Orman İşletmesi’nin orman alanını (X_2), sorumluluk alanı nüfusunu (X_6), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), yangın sayısını (x_{78}), giderler genel toplamını (X_9) en az % 43 oranında azaltması, buna karşılık maden direği satış miktarını (y_{34}), sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) ve dönem kârını (Y_5) en az % 42 oranında arttırması gerekmektedir.

Çizelge 60. Model 18'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Bayındır			İzmir			Yatağan		
ED	0,9598			0,7973			0,9876			0,9501		
Bench.	2 (0,3021)			3 (0,1484)			11 (0,1172)			3 (0,4255)		
	3 (0,0076)			6 (0,1649)			13 (0,1261)			5 (0,0548)		
	6 (0,5835)			9 (0,3354)			14 (0,7490)			10 (0,0914)		
	11 (0,0051)			10 (0,0379)						15 (0,0139)		
	23 (0,2156)			11 (0,0599)						19 (0,0024)		
				13 (0,1830)						20 (0,1008)		
				14 (0,0033)						24 (0,2164)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_2	139454,0	106201,7	-23,8	144904,0	100224,3	-30,8	238867,0	137765,1	-42,3	55964,0	53161,2	-5,0
X_4	81862,0	78574,3	-4,0	95154,9	73347,8	-22,9	91421,5	90287,9	-1,2	42101,5	39998,0	-5,0
x_{51}	9,0	7,1	-20,8	14,3	9,2	-36,0	13,3	10,8	-18,7	6,7	6,3	-5,0
X_6	517108,0	95625,1	-81,5	439998,0	222177,8	-49,5	2429067,0	332728,0	-86,3	46252,0	43921,0	-5,0
x_{71}	54065,3	13894,9	-74,3	46265,3	19542,4	-57,8	121477,0	34451,6	-71,6	16503,1	12676,3	-23,2
x_{72}	17,0	8,0	-53,1	11,0	8,1	-26,1	17,0	8,1	-52,4	6,0	4,9	-18,2
x_{77}	2,0	1,9	-4,0	15,3	6,5	-57,9	27,3	11,6	-57,6	4,7	2,4	-49,0
x_{78}	42,7	13,6	-68,1	21,7	17,3	-20,3	49,3	33,1	-32,9	30,0	11,0	-63,3
x_{79}	55,4	41,6	-24,8	260,7	42,8	-83,6	193,7	30,3	-84,3	11,7	11,1	-5,0
X_9	8249262,0	4666973,7	-43,4	5643601,5	4499582,9	-20,3	11067703,9	6314748,8	-42,9	3882949,2	3425554,6	-11,8
x_{94}	899031,9	640099,9	-28,8	515265,0	410798,9	-20,3	546328,9	539553,1	-1,2	342929,8	325777,2	-5,0
Y_1	11,8	11,8	0,0	9,0	9,0	0,0	7,3	8,1	10,7	12,1	12,2	0,9
Y_2	4765,0	4917,4	3,2	4858,3	4858,0	0,0	7129,3	7129,5	0,0	2929,5	2929,1	0,0
y_{31}	12854,7	12854,9	0,0	12125,7	12125,1	0,0	17787,7	17787,9	0,0	0,0	1267,6	1267,6
y_{33}	20276,3	21977,6	8,4	10594,3	11496,2	8,5	6651,0	8744,9	31,5	8517,0	13711,9	61,0
y_{34}	6186,7	6186,9	0,0	1763,7	1763,4	0,0	163,0	769,1	371,8	2087,7	2087,5	0,0
y_{35}	4281,3	4361,0	1,9	7974,3	8636,7	8,3	15065,3	21451,7	42,4	2177,0	2274,0	4,5
Y_4	6426257,3	6426451,6	0,0	6092607,5	6092258,7	0,0	8132488,6	8544852,6	5,1	3058962,5	3503408,9	14,5
Y_5	3149478,2	6510346,1	106,7	4799258,1	5660011,5	17,9	2043479,5	6579050,2	222,0	3333089,1	3896685,0	16,9

Yatağan Orman İşletmesi'nin ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) ve yangın sayısını (x_{78}) azaltması, buna karşılık dikili satış miktarını (y_{31}), ve tomruk satış miktarını (y_{35}) en az % 61 oranında arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Yatağan Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, orman alanını (X_2) % 42,3 oranında azaltarak, 238867,0 hektardan 137765,1 hektara düşürmelidir.

- Bayındır Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde planlanmış toplam üretim miktarı (X_4) önemli oranda değişmemektedir. Örneğin; en yüksek değişime sahip Bayındır Orman İşletmesi'nin, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 22,9 oranında azaltarak, 95154,9 m³'den 73347,8 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde (Yatağan Orman İşletmesi hariç) orman mühendisi sayısının (x_{51}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 36,0 oranında azaltarak, 14,3 kişiden 9,2 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde (Yatağan Orman İşletmesi hariç) sorumluluk alanı nüfusunun (X_6) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusunu (X_6) % 86,3 oranında azaltarak, 2429067 kişiden 332728,0 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmeleri orman koruma giderini (x_{71}) ve koruma ekibi sayısını (x_{72}) azaltmalıdır. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, orman koruma giderini (x_{71}) % 74,3 oranında azaltarak, 54065,3 YTL'den 13894,9 YTL'ye, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 53,1 oranında azaltarak, 17'den 8'e düşürmelidir.

- Yatağan Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinde ilk müdahale yangın ekibi sayısının (x_{77}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 57,9 oranında azaltarak, 15,3'den 6,5'e düşürmelidir.

- Etkin olmayan orman işletmelerinde yangın sayısının (x_{78}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, yangın sayısını (x_{78}) % 68,1 oranında azaltarak, 42,7'den 13,6'ya düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde (Yatağan Orman İşletmesi hariç) yanan alan miktarının (x_{79}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, yanan alan miktarını (x_{79}) % 84,3 oranında azaltarak, 193,7'den 30,3'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde giderler genel toplamının (X_9) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 43,4 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 4666973,7 YTL'ye düşürmelidir.

- İzmir ve Yatağan Orman İşletmeleri hariç, diğer orman işletmelerinin toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) % 28,8 oranında azaltarak, 899031,9 hektardan 640099,9 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin çoğunda yol yoğunluğu (Y_1) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 10,7 oranında arttırarak 7,3 m/ha'dan 8,1 m/ha'a yükseltmelidir.

- Denizli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) değişmemektedir. Denizli Orman İşletmesi silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 3,2 oranında arttırarak 4765 hektardan 4917,4 hektara yükseltmelidir.

- Yatağan Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde dikili satış miktarı (y_{31}) değişmemektedir. Yatağan Orman İşletmesi dikili satış miktarını (y_{31}) 1267,6 m³'e yükseltmelidir.

- Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri hariç, diğer orman işletmelerinin tomruk satış miktarını (y_{33}) büyük ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Yatağan Orman İşletmesi, tomruk satış miktarını (y_{33}) % 61,0 oranında arttırarak, 8517,0 m³'den 13711,9 m³'e yükseltmelidir.

- Orman işletmelerinde (İzmir Orman İşletmesi hariç) maden direği satış miktarı (y_{34}) değişmemektedir. İzmir Orman İşletmesi maden direği satış miktarını (y_{34}) % 371,8 oranında arttırarak, 163,0 m³'den 769,1 m³'e yükseltmelidir.

- İzmir Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinde sanayi odunu satış miktarı (y_{35}) önemli ölçüde değişmemektedir. İzmir Orman İşletmesi sanayi odunu satış miktarını (y_{35}) % 42,4 oranında arttırarak, 15065,3 m³'den 21451,7 m³'e yükseltmelidir.

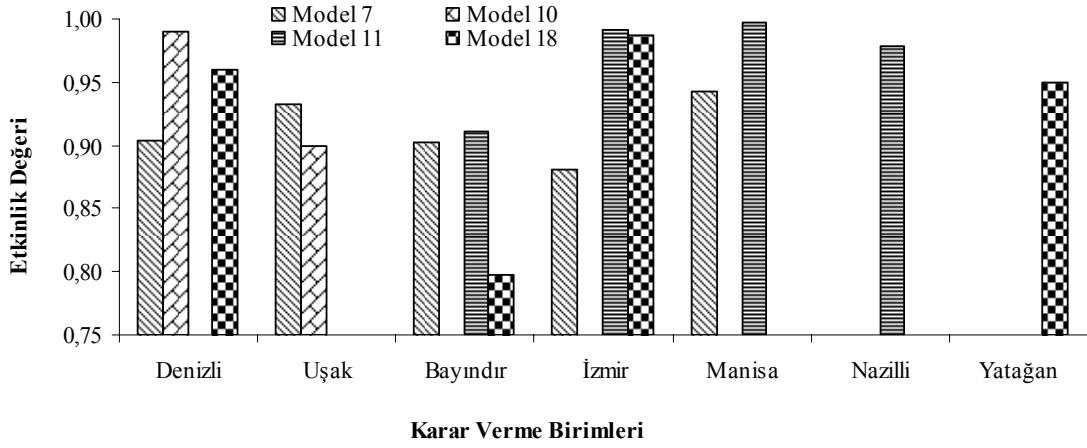
- Orman işletmelerinde (Yatağan Orman İşletmesi hariç) brüt satışlar toplamı (Y_4) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; Yatağan Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 14,5 oranında arttırarak 3058962,5 YTL'den 3503408,9 YTL'ye yükseltmelidir.

- Orman işletmelerinde dönem kârı (Y_5) oldukça düşüktür. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 222 oranında arttırarak 2043479,5 YTL'den 6579050,2 YTL'ye yükseltmelidir.

Model 7, 10, 11 ve 18'in klasik VZA çözüm sonuçları, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik düzeyleri açısından Çizelge 61 ve Şekil 30'da karşılaştırılmıştır. Buna göre; dört modelde de etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi Model 11'de etkin olup, diğer üç modelde etkin değildir. Uşak Orman İşletmesi Model 7 ve 10'da etkin olmayıp, Model 11 ve 18'de etkindir. Bayındır, İzmir ve Manisa Orman İşletmeleri Model 10'da etkin, diğer üç modelde etkin değildir. Diğer modellerde etkin olmakla birlikte, Yatağan Orman İşletmesi Model 18'de, Nazilli Orman İşletmesi de Model 11'de etkin değildir.

Çizelge 61. Model 7, 10, 11 ve 18'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 7	Model 10	Model 11	Model 18
4	Denizli	0,9033	0,9897	-	0,9598
7	Uşak	0,9329	0,9001	-	-
8	Bayındır	0,9024	-	0,9111	0,7973
12	İzmir	0,8805	-	0,9912	0,9876
13	Manisa	0,9427	-	0,9974	-
21	Nazilli	-	-	0,9778	-
22	Yatağan	-	-	-	0,9501



Şekil 30. Model 7, 10, 11 ve 18’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 19’un Klasik VZA Sonuçları :

İstihadam, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve üretim miktarına yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 19’un klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 24’ünün etkin, ikisinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli ve Bayındır Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 62’de görülmektedir. Bu kapsamda, Bayındır Orman İşletmesi 0,9306 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çameli, Bergama, Manisa, Nazilli, Yılanlı ve Kavaklıdere Orman İşletmelerini sırasıyla 0,0820, 0,1944, 0,3705, 0,0347, 0,0691 ve 0,1043 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip Bayındır Orman İşletmesi’nin orman alanını (X_2) % 28,5, optimal üretim miktarını (X_4) % 15,0, toplam personel sayısını (X_5) % 29,8, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 21,5, köy nüfusunu (x_{62}) % 55,8, orman koruma giderini (x_{71}) % 54,2, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 23,6, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 47,2, yangın sayısını (x_{78}) % 6,9, yanan alan miktarını (x_{79}) % 75,4, üretilen tomruk miktarını (x_{81}) % 6,9, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 32,6, üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) % 6,9, giderler genel toplamını (X_9) % 11,2, toplam silvikültür çalışması giderini (X_{94}) % 17,4 oranında azaltması, buna karşılık çıktı düzeylerini değiştirmemesi gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi’nin toplam personel sayısını (X_5) % 31,1, orman koruma giderini (x_{71}) % 71,5, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 47,1, yangın sayısını (x_{78}) % 50,7, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 39,4, giderler genel toplamını (X_9) % 38,7, toplam silvikültür çalışması giderini (X_{94}) % 38,2 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 26,2, dönem kârını (Y_5) ise % 125,6 oranında yükseltmesi gerekmektedir.

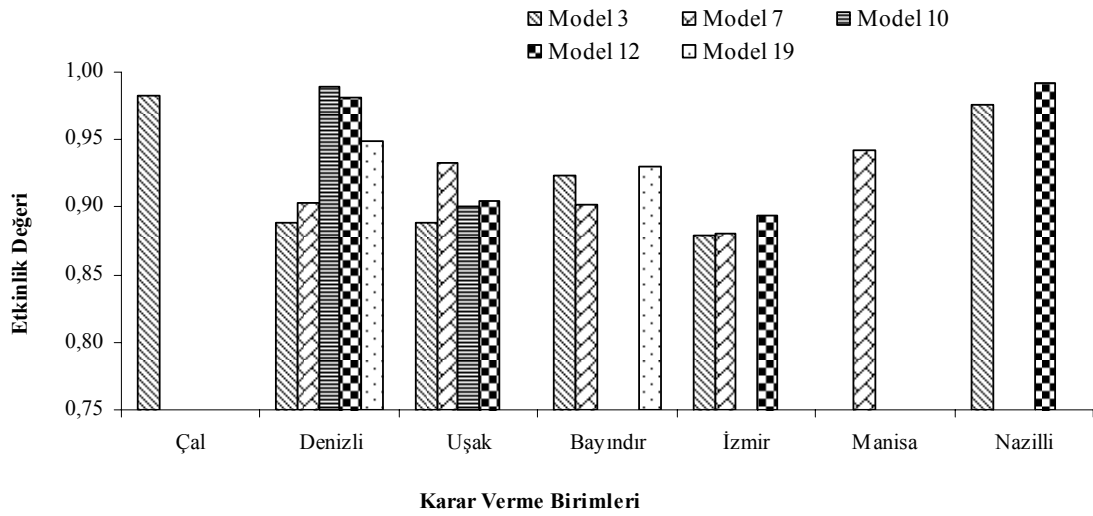
Çizelge 62. Model 19'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Denizli			Bayındır		
ED	0,9490			0,9306		
Bench.	3 (0,7397)			3 (0,0820)		
	5 (0,1805)			9 (0,1944)		
	7 (0,2821)			13 (0,3705)		
	14 (0,0115)			21 (0,0347)		
	19 (0,0095)			23 (0,0691)		
	21 (0,0561)			24 (0,1043)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_2	139454,0	125007,2	-10,4	144904,0	103623,3	-28,5
X_4	81862,0	77686,6	-5,1	95154,9	80919,4	-15,0
X_5	60,7	41,8	-31,1	69,3	48,7	-29,8
x_{51}	9,0	8,5	-5,1	14,3	11,3	-21,5
x_{62}	59429,0	49520,5	-16,7	131964,0	58318,8	-55,8
x_{71}	54065,3	15420,4	-71,5	46265,3	21197,5	-54,2
x_{72}	17,0	9,0	-47,1	11,0	8,4	-23,6
x_{77}	2,0	1,9	-5,1	15,3	8,1	-47,2
x_{78}	42,7	21,0	-50,7	21,7	20,2	-6,9
x_{79}	55,4	52,6	-5,0	260,7	64,0	-75,4
x_{81}	25022,7	23748,4	-5,1	15444,7	14373,6	-6,9
x_{82}	7347,3	4454,1	-39,4	2078,0	1401,0	-32,6
x_{83}	5221,0	4954,2	-5,1	10454,3	9729,3	-6,9
X_9	8249262,0	5060579,7	-38,7	5643601,5	5013090,2	-11,2
x_{94}	899031,9	555723,9	-38,2	515265,0	425395,4	-17,4
Y_1	11,8	14,9	26,2	9,0	9,0	0,0
Y_2	4765,0	4765,0	0,0	4858,3	4858,1	0,0
Y_4	6426257,3	6426384,8	0,0	6092607,5	6092634,7	0,0
Y_5	3149478,2	7103780,5	125,6	4799258,1	4799365,5	0,0

İstihdam, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve üretim miktarına ilişkin kararların etkinliğini korelasyonları dikkate alarak araştıran Model 19'un klasik VZA çözümleri, benzer amaçlarla kurulan ancak korelasyonları dikkate almayan Model 3, 7, 10 ve 12 ile Çizelge 63 ve Şekil 31'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; Denizli Orman İşletmesi dışında, beş modelin etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; diğer dört modelde etkin olan Çal Orman İşletmesi Model 3'de, Manisa Orman İşletmesi ise Model 7'de etkin değildir. Nazilli Orman İşletmesi Model 3 ve 12'de etkin olmayıp, diğer üç modelde etkindir. Uşak Orman İşletmesi Sadece Model 19'da, Bayındır Orman İşletmesi Model 10 ve 12'de, İzmir Orman İşletmesi Model 10 ve 19'da etkin olup, diğer modellerde etkin değildir. Ayrıca etkin olmayan orman işletmelerinin etkinlik değerleri beş modelde de birbirinden farklıdır.

Çizelge 63. Model 3, 7, 10, 12 ve 19'un Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri				
No	Orman İşletmesi	Model 3	Model 7	Model 10	Model 12	Model 19
2	Çal	0,9819	-	-	-	-
4	Denizli	0,8889	0,9033	0,9897	0,9818	0,9490
7	Uşak	0,8881	0,9329	0,9001	0,9042	-
8	Bayındır	0,9239	0,9024	-	-	0,9306
12	İzmir	0,8784	0,8805	-	0,8940	-
13	Manisa	-	0,9427	-	-	-
21	Nazilli	0,9753	-	-	0,9915	-



Şekil 31. Model 3, 7, 10, 12 ve 19'da Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 20'nin Klasik VZA Sonuçları :

İstihdam, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve gelire yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 20'nin klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 23'ünün etkin, üçünün ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Denizli, Uşak ve Yatağan Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 64'de görülmektedir. Bu kapsamda, Uşak Orman İşletmesi 0,8458 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Eksere, Tavas, Bergama ve Manisa Orman İşletmelerini sırasıyla 0,0283, 0,4889, 0,3363 ve 0,0833 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 64. Model 20'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOI	Denizli			Uşak			Yatağan		
ED	0,8846			0,8458			0,9958		
Bench.	5 (0,2196)						3 (0,3609)		
	10 (0,1040)						14 (0,0142)		
	11 (0,4637)			5 (0,0283)			18 (0,1048)		
	13 (0,0105)			6 (0,4889)			20 (0,0637)		
	14 (0,0812)			9 (0,3363)			24 (0,3918)		
	18 (0,0246)			13 (0,0833)					
23 (0,2493)									
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_2	139454,0	84434,5	-39,5	220997,8	101056,6	-54,3	55964,0	50598,2	-9,6
x_{22}	48578,5	22537,7	-53,6	67187,0	34909,3	-48,0	21869,0	18173,7	-16,9
X_4	81862,0	72421,9	-11,5	91031,0	76989,0	-15,4	42101,5	41925,1	-0,4
X_5	60,7	39,4	-35,1	58,7	35,0	-40,3	36,0	27,1	-24,6
x_{51}	9,0	8,0	-11,5	11,0	7,9	-28,2	6,7	6,5	-2,3
x_{62}	59429,0	30934,2	-48,0	97092,0	40040,9	-58,8	18953,0	12443,2	-34,4
x_{71}	54065,3	21149,7	-60,9	28403,7	16912,4	-40,5	16503,1	14913,3	-9,6
x_{72}	17,0	6,9	-59,4	13,3	8,0	-39,9	6,0	4,3	-28,6
x_{73}	86,7	76,7	-11,5	151,0	99,8	-33,9	23,7	23,6	-0,4
x_{78}	42,7	18,5	-56,7	31,0	15,5	-50,2	30,0	11,9	-60,4
x_{79}	55,4	49,0	-11,5	75,1	34,8	-53,7	11,7	11,7	-0,4
X_9	8249262,0	5323416,0	-35,5	5245220,7	4436053,2	-15,4	3882949,2	3507618,3	-9,7
x_{94}	899031,9	530813,1	-41,0	581042,9	488633,7	-15,9	342929,8	341507,7	-0,4
Y_1	11,8	12,7	7,2	5,0	9,9	96,0	12,1	14,4	19,3
Y_2	4765,0	4765,4	0,0	4764,7	5016,2	5,3	2929,5	2929,6	0,0
Y_4	6426257,3	7326939,4	14,0	6345285,9	6344996,9	0,0	3058962,5	3486542,3	14,0
y_{42}	4486,3	4491,9	0,1	19094,6	19091,1	0,0	2937,7	2938,1	0,0
y_{43}	826580,8	826646,8	0,0	782883,5	883673,2	12,9	0,0	81959,9	*
Y_{45}	2843149,6	2843032,5	0,0	1698801,0	1698855,1	0,0	1117678,7	1817288,5	62,6
y_{46}	458490,0	795054,2	73,4	730385,3	952349,0	30,4	239010,0	278381,9	16,5
Y_5	3149478,2	6952877,1	120,8	5364063,0	6006850,4	12,0	3333089,1	3955629,3	18,7

En küçük etkinlik değerine sahip Uşak Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2) % 54,3, bozuk koru alanını (x_{22}) % 48,0, optimal üretim miktarını (X_4) % 15,4, toplam personel sayısını (X_5) % 40,3, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 28,2, köy nüfusunu (x_{62}) % 58,8, orman koruma giderini (x_{71}) % 40,5, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 39,9, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 33,9, yangın sayısını (x_{78}) % 50,2, yanan alan miktarını (x_{79}) % 53,7, giderler genel toplamını (X_9) % 15,4 ve toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) % 15,9 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 96,0, silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 5,3, dikili satış gelirini (y_{43}) % 12,9, sanayi odunu gelirini (y_{46}) % 30,4 ve dönem kârını (Y_5) % 12 oranında arttırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2), bozuk koru alanını (x_{22}), toplam personel sayısını (X_5), köy nüfusunu (x_{62}), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), yangın sayısını (x_{78}), giderler genel toplamını (X_9) en az % 35 oranında azaltması, buna karşılık sanayi odunu gelirini (y_{46}) ve dönem kârını (Y_5) büyük ölçüde arttırması gerekmektedir.

Yatağan Orman İşletmesi'nin köy nüfusu (x_{62}) ile yangın sayısını (x_{78}) en az % 35 oranında azaltması, buna karşılık dikili satış gelirini (y_{43}) ve tomruk gelirini (y_{46}) büyük ölçüde arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Yatağan Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin orman alanını (X_2) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, orman alanını (X_2) % 54,3 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 101056,6 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde bozuk koru alanının (x_{22}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, bozuk koru alanını (x_{22}) % 53,6 oranında azaltarak, 48578,5 hektardan 22537,7 hektara düşürmelidir.

- Yatağan Orman İşletmesi dışındaki orman işletmeleri planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) azaltmalıdır. Örneğin; en yüksek değişime sahip Uşak Orman İşletmesi, planlanmış toplam üretim miktarını (X_4) % 15,4 oranında azaltarak, 91031,0 m³'den 76989,0 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde toplam personel sayısının (X_5) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 40,3 oranında azaltarak, 58,7'den 35'e düşürmelidir.

- Yatağan Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde orman mühendisi sayısını (x_{51}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 28,2 oranında azaltarak, 11,0 kişiden 7,9 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde sorumluluk alanı nüfusunun (X_6) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, sorumluluk alanı nüfusu (X_6) % 58,8 oranında azaltarak, 97092 kişiden 40049,9 kişiye düşürmelidir.

- Yatağan Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinde orman koruma giderinin (x_{71}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, orman koruma giderini (x_{71}) % 60,9 oranında azaltarak, 54065,3 YTL'den 21149,7 düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde koruma ekibi sayısının (x_{72}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 59,4 oranında azaltarak, 17'den 6,9'a düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin (Yatağan Orman İşletmesi hariç) tutulan zabıt sayısını (x_{73}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 33,9 oranında azaltarak, 151,0'dan 99,8'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde yangın sayısının (x_{78}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Yatağan Orman İşletmesi, yangın sayısını (x_{78}) % 60,4 oranında azaltarak, 30,0'dan 11,9'a düşürmelidir.

- Yatağan Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin yanan alan miktarını (x_{79}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, yanan alan miktarını (x_{79}) % 53,7 oranında azaltarak, 75,1'den 34,8'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde giderler genel toplamının (X_9) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 35,5 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 5323416,0 YTL'ye düşürmelidir.

- Yatağan Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam silvikültür çalışması giderini (x_{94}) % 41,0 oranında azaltarak, 899031,9 hektardan 530813,1 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin (Denizli Orman İşletmesi hariç) yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 96,0 oranında arttırarak 5,0 m/ha'dan 9,9 m/ha'a yükseltmelidir.

- Orman işletmelerin tamamında silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) önemli ölçüde değişmemektedir. Uşak Orman İşletmesi silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 5,3 oranında arttırarak 4764,7 hektardan 5016,2 hektara yükseltmelidir.

- Uşak Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmeleri brüt satışlar toplamını (Y_4) arttırması gerekmektedir. Örneğin; Yatağan Orman İşletmesi, brüt satışlar toplamını (Y_4) % 14 oranında arttırarak 3058962,5 YTL'den 3486542,3 YTL'ye yükseltmelidir.

- Etkin olmayan orman işletmelerinde odun dışı orman ürünleri satış geliri (y_{42}) değişmemektedir.

- Orman işletmelerinin (Denizli Orman İşletmesi hariç) dikili satış gelirini (y_{43}) arttırması gerekmektedir. Örneğin; Yatağan Orman İşletmesi, dikili satış gelirini (y_{43}) 81959,9 YTL'ye yükseltmelidir.

- Denizli ve Uşak Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmeleri tomruk gelirini (y_{45}) arttırması gerekmektedir. Buna göre, Yatağan Orman İşletmesi, tomruk gelirini (y_{45}) % 62,6 oranında arttırarak 1117678,7 YTL'den 1817288,5 YTL'ye yükseltmelidir.

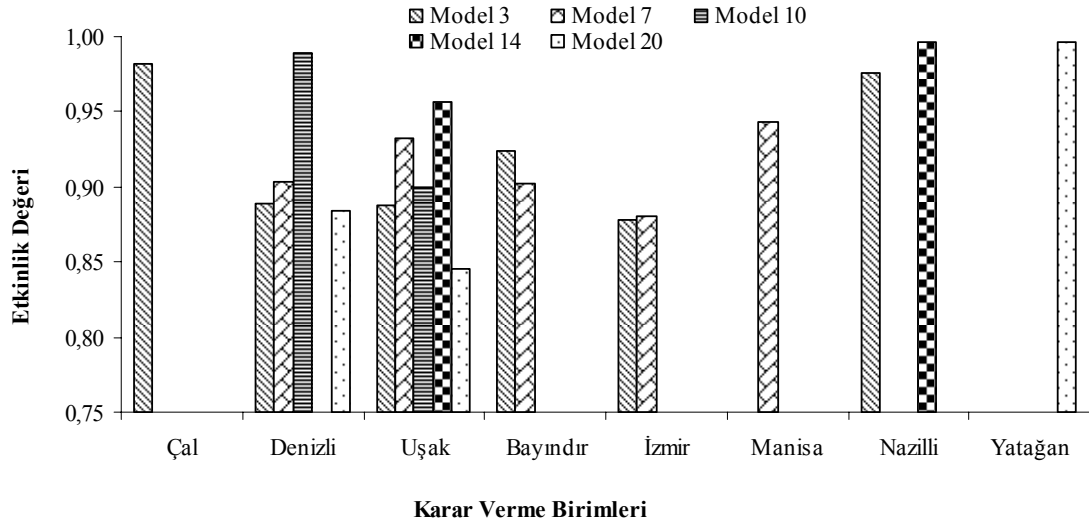
- Orman işletmelerinde sanayi odunu geliri (y_{46}) düşüktür. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, sanayi odunu gelirini (y_{46}) % 73,4 oranında arttırarak 458490,0 YTL'den 795054,2 YTL'ye yükseltmelidir.

- Orman işletmelerinde dönem kârı (Y_5) düşüktür. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 120,8 oranında arttırarak 3149478,2 YTL'den 6952877,1 YTL'ye yükseltmelidir.

İstihdam, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, silvikültür ve gelirlere yönelik kararların etkinliğini, korelasyonları dikkate alarak araştıran Model 20'nin klasik VZA çözümleri, benzer amaçlarla kurulan ancak korelasyonları dikkate almayan Model 3, 7, 10, 14 ile Çizelge 65 ve Şekil 32'de karşılaştırılmıştır. Buna göre; Uşak Orman İşletmesi dışında, beş modelin etkin olmayan orman işletmeleri birbirinden farklıdır. Örneğin; diğer dört modelde etkin olan Çal Orman İşletmesi Model 3'de, Manisa Orman İşletmesi Model 7'de, Yatağan Orman İşletmesi ise Model 20'de etkin değildir. Nazilli Orman İşletmesi Model 3 ve 14'de etkin olmayıp, diğer üç model de etkindir. Denizli Orman İşletmesi sadece Model 14'de, Bayındır ve İzmir Orman İşletmeleri Model 10, 14 ve 20'de etkin olup, diğer modellerde etkin değildir. Ayrıca etkin olmayan orman işletmelerinin etkinlik değerleri beş modelde de birbirinden farklıdır.

Çizelge 65. Model 3, 7, 10, 14 ve 20'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri				
No	Orman İşletmesi	Model 3	Model 7	Model 10	Model 14	Model 20
2	Çal	0,9819	-	-	-	-
4	Denizli	0,8889	0,9033	0,9897	-	0,8846
7	Uşak	0,8881	0,9329	0,9001	0,9564	0,8458
8	Bayındır	0,9239	0,9024	-	-	-
12	İzmir	0,8784	0,8805	-	-	-
13	Manisa	-	0,9427	-	-	-
21	Nazilli	0,9753	-	-	0,9959	-
22	Yatağan	-	-	-	-	0,9958



Şekil 32. Model 3, 7, 10, 14 ve 20'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 21'in Klasik VZA Sonuçları :

Orman koruma, üretim miktarı, silvikültür, satışa miktarı, gelir ve varlıklara yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 21'in klasik VZA sonuçlarına göre, 26 orman işletmesinden sadece Uşak Orman İşletmesi etkin değildir. Çizelge 66'da görüldüğü gibi, 7 nolu karar verme birimi olan Uşak Orman İşletmesi'nin etkinlik değeri 0,9632 olup, Tavas, Bayındır, Akhisar, Fethiye, Marmaris, Milas ve Muğla Orman İşletmelerini sırasıyla 0,7366, 0,2331, 0,0471, 0,0090, 0,1162, 0,0146 ve 0,0387 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 66. Model 21'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Uşak		
ED	0,9632		
Bench.	6 (0,7366)		
	8 (0,2331)		
	14 (0,0471)		
	16 (0,0090)		
	18 (0,1162)		
	19 (0,0146)		
	20 (0,0387)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X_2	220997,8	151082,0	-31,6
X_4	91031,0	86725,5	-4,7
X_5	58,7	44,7	-23,9
x_{62}	97092,0	49012,9	-49,5
x_{71}	28403,7	21372,7	-24,8
x_{72}	13,3	9,9	-25,8
x_{73}	151,0	88,7	-41,3
x_{78}	31,0	22,6	-27,3
x_{86}	74473,7	73639,6	-1,1
X_9	5245220,7	4959426,6	-5,5
Y_1	5,0	11,9	136,5
y_{22}	796,7	1075,1	35,0
y_{23}	1474,0	2143,7	45,4
y_{24}	156,0	143,8	-7,8
y_{25}	481,3	525,0	9,1
y_{31}	13753,7	14496,0	5,4
y_{34}	5798,0	6738,2	16,2
y_{42}	19094,6	8526,2	-55,4
y_{45}	1698801,0	2422921,0	42,6
y_{46}	730385,3	689580,4	-5,6
Y_5	5364063,0	6551116,3	22,1
Y_6	1642747,9	1558867,6	-5,1
Y_7	131065,3	679188,1	418,2

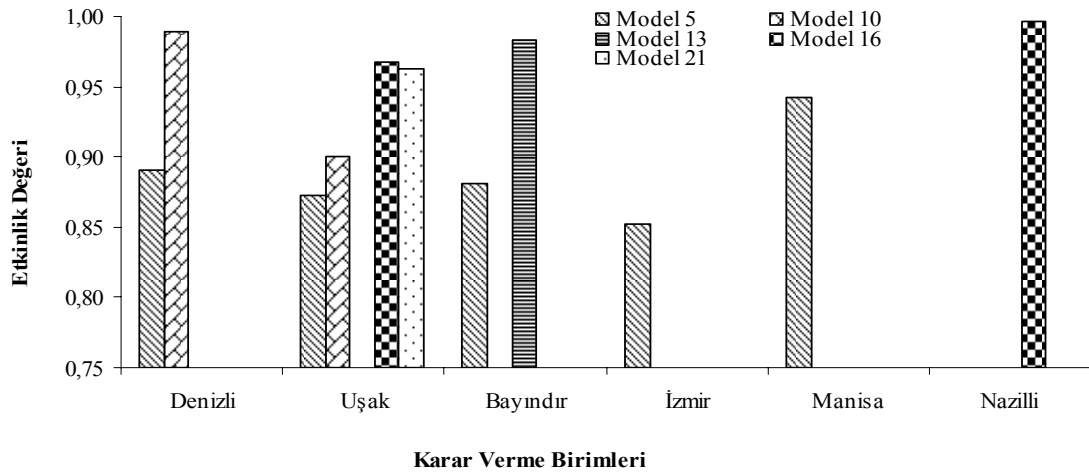
Uşak Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2) % 31,6, optimal üretim miktarını (X_4) % 4,7, toplam personel sayısını (X_5) % 23,9, köy nüfusunu (x_{62}) % 49,5, orman koruma giderini (x_{71}) % 24,8, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 25,8, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 41,3, yangın sayısını (x_{78}) % 27,3, planlanan yıllık ortalama faydalanma miktarını (x_{86}) % 1,1, giderler genel toplamını (X_9) % 5,5, suni gençleştirme miktarını (y_{24}) % 7,8, odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) % 55,4, sanayi odunu gelirini (y_{46}) % 5,6, dönen varlıklar toplamını (Y_6) % 5,1 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 136,5, gençlik bakımı miktarını (y_{22}) % 35,0, sıklık bakımı miktarını (y_{23}) % 45,4, kültür bakımı miktarı (y_{25}) % 9,1, dikili satış miktarını (y_{31}) % 5,4, maden direği satış miktarını (y_{34}) % 16,2, odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) % 55,4, tomruk gelirini (y_{45}) % 42,6, dönem kârını (Y_5) % 22,1 ve duran varlıklar toplamını (Y_7) % 418,2 oranında arttırması gerekmektedir.

Buna göre, Uşak Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2), toplam personel sayısını (X_5), köy nüfusunu (x_{62}), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), tutulan zabıt sayısını (x_{73}) ve yangın sayısını (x_{78}) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1), gençlik bakımı miktarını (y_{22}), sıklık bakımı miktarını (y_{23}), odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}), tomruk gelirini (y_{45}) ve dönem kârını (Y_5) önemli ölçüde yükseltmesi gerekmektedir.

Orman koruma, üretim miktarı, silvikültür, satış miktarı, gelir ve varlıklara yönelik kararların etkinliğini, korelasyonları dikkate alarak araştıran Model 21'in klasik VZA çözümleri, benzer amaçlarla kurulan ancak korelasyonları dikkate almayan Model 5, 10, 13 ve 16 ile Çizelge 67 ve Şekil 33'de karşılaştırılmıştır. Buna göre, modellerde elde edilen sonuçlar birbirinden oldukça farklıdır. Örneğin; diğer modellerde etkin olmasına rağmen İzmir ve Manisa Orman işletmeleri Model 5'de, Nazilli Orman İşletmesi ise Model 16'da etkin değildir. Uşak Orman işletmesi Model 13'de etkin, diğer dört modelde etkin değildir. Denizli Orman İşletmesi Model 5 ve 10'da, Bayındır Orman İşletmesi ise Model 5 ve 13'de etkin olmayıp, diğer üç model de etkindir.

Çizelge 67. Model 5, 10, 13, 16 ve 21'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri				
No	Orman İşletmesi	Model 5	Model 10	Model 13	Model 16	Model 21
4	Denizli	0,8910	0,9897	-	-	-
7	Uşak	0,8729	0,9001	-	0,9680	0,9632
8	Bayındır	0,8809	-	0,9836	-	-
12	İzmir	0,8524	-	-	-	-
13	Manisa	0,9427	-	-	-	-
21	Nazilli	-	-	-	0,9965	-



Şekil 33. Model 5, 10, 13, 16 ve 21'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 22'nin Klasik VZA Sonuçları :

Orman koruma, üretim miktarı ve varlıklara yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 22'nin klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 23'ünün etkin, üçünün ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Acıpayam, Denizli ve Uşak Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 68'de görülmektedir. Bu kapsamda, Denizli Orman İşletmesi 0,7412 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çal, Çameli, Aydın, Milas, Muğla, Nazilli ve Kavaklıdere Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1880, 0,2148, 0,1718, 0,1334, 0,1202, 0,0055 ve 0,2219 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

Çizelge 68. Model 22'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Acıpayam	Denizli	Uşak						
ED	0,8703	0,7412	0,8947						
Bench.	3 (1,0458) 6 (0,0544) 10 (0,0031) 14 (0,0134) 16 (0,0197) 23 (0,1024)	2 (0,1880) 3 (0,2148) 15 (0,1718) 19 (0,1334) 20 (0,1202) 21 (0,0055) 24 (0,2219)	3 (0,4331) 13 (0,3310) 14 (0,0954) 16 (0,0523) 19 (0,0782)						
	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %	Mevcut D.	Hedef D.	Hed %
X ₂	101449,5	67293,5	-33,7	139454,0	98043,0	-29,7	220997,8	110386,3	-50,1
X ₅	32,3	27,3	-15,4	60,7	45,0	-25,9	58,7	46,8	-20,3
X ₆₂	25708,0	22371,2	-13,0	59429,0	37923,6	-36,2	97092,0	57075,4	-41,2
X ₇₁	12234,7	7182,7	-41,3	54065,3	22539,5	-58,3	28403,7	19164,9	-32,5
X ₇₂	9,0	5,7	-36,2	17,0	7,4	-56,3	13,3	8,4	-37,1
X ₇₃	82,3	49,2	-40,2	86,7	64,2	-25,9	151,0	135,1	-10,5
X ₇₈	13,3	11,6	-13,0	42,7	21,0	-50,8	31,0	24,0	-22,6
X ₈₁	23640,3	20560,3	-13,0	25022,7	18546,4	-25,9	16096,3	14113,5	-12,3
X ₈₂	4912,7	2826,3	-42,5	7347,3	3288,2	-55,3	6257,7	1573,9	-74,9
X ₈₃	2673,0	2325,0	-13,0	5221,0	3869,6	-25,9	8741,3	7820,5	-10,5
X ₉	4173626,7	3631833,4	-13,0	8249262,0	5493305,2	-33,4	5245220,7	4692427,3	-10,5
Y ₁	10,7	15,7	46,0	11,8	11,8	0,0	5,0	9,4	87,4
Y ₂	3599,0	3598,7	0,0	4765,0	4764,9	0,0	4764,7	4764,0	0,0
Y ₃	49052,7	49044,9	0,0	61529,7	61528,3	0,0	72310,3	72300,2	0,0
Y ₅	5569594,4	6431245,7	15,5	3149478,2	4304056,3	36,7	5364063,0	5364997,8	0,0
Y ₆	1126503,1	1126356,2	0,0	1442035,2	1548682,7	7,4	1642747,9	1642414,0	0,0
Y ₇	235603,1	272214,3	15,5	949440,0	949472,7	0,0	131065,3	655054,6	399,8

En küçük etkinlik değerine sahip Denizli Orman İşletmesi'nin orman alanını (X₂) % 29,7, toplam personel sayısını (X₅) % 25,9, köy nüfusunu (x₆₂) % 36,2, orman koruma giderini (x₇₁) % 58,3, koruma ekibi sayısını (x₇₂) % 56,3, tutulan zabıt sayısını (x₇₃) % 25,9, yangın sayısını (x₇₈) % 50,8, üretilen tomruk miktarını (x₈₁) % 25,9, üretilen maden direği miktarını (x₈₂) % 55,3, üretilen sanayi odunu miktarını (x₈₃) % 25,9 ve giderler genel toplamını (X₉) % 33,4 oranında azaltması, buna karşılık dönem kârını (Y₅) % 36,7 ve dönen varlıklar toplamını (Y₆) % 7,4 oranında arttırması gerekmektedir.

Acıpayam Orman İşletmesi yukarıda sonuçları verilen 22 model içinde ilk kez etkin bulunmamıştır. Model 22'ye göre, Acıpayam Orman İşletmesi'nin etkin

olabilmesi için, orman alanını (X_2), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), tutulan zabıt sayısını (x_{73}) önemli ölçüde azaltması, yol yoğunluğu (Y_1) ise arttırması gerekmektedir.

Uşak Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2), köy nüfusunu (x_{62}), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), üretilen maden direği miktarını (x_{82}) azaltması, yol yoğunluğu (Y_1) ve duran varlıklar toplamını (Y_6) ise önemli ölçüde arttırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Orman işletmelerinde orman alanının (X_2) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, orman alanını (X_2) % 50,1 oranında azaltarak, 220997,8 hektardan 110386,3 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde toplam personel sayısının (X_5) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, toplam personel sayısını (X_5) % 25,9 oranında azaltarak, 60,7'den 45,0'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde köy nüfusunun (x_{62}) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, köy nüfusunu (x_{62}) % 41,2 oranında azaltarak, 97092,0 kişiden 57075,4 kişiye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde orman koruma giderinin (x_{71}) ve koruma ekibi sayısının (x_{72}) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, orman koruma giderini (x_{71}) % 58,3 oranında azaltarak, 54065,3 YTL'den 22539,5 YTL'ye, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 56,3 oranında azaltarak, 17'den 7,4'e düşürmelidir.

- Uşak Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin tutulan zabıt sayısını (x_{73}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Acıpayam Orman İşletmesi, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 40,2 oranında azaltarak, 82,3'den 49,2'ye düşürmelidir.

- Uşak Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinin yangın sayısını (x_{78}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, yangın sayısını (x_{78}) % 50,8 oranında azaltarak, 42,7'den 21,0'e düşürmelidir.

- Orman işletmeleri üretilen tomruk miktarını (x_{81}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, üretilen tomruk miktarını (x_{81}) % 25,9 oranında azaltarak, 25022,7 m³'den 18546,4 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin üretilen maden direği miktarını (x_{82}) önemli ölçüde azaltması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 74,9 oranında azaltarak, 6257,7 m³'den 1573,9 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinin üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) azaltması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) % 25,9 oranında azaltarak, 5221,0 m³'den 3869,6 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde giderler genel toplamının (X_9) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 33,4 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 5493305,2 YTL'ye düşürmelidir.

- Denizli Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinin yol yoğunluğunu (Y_1) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir. Örneğin; Uşak Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 87,4 oranında arttırarak 5,0 m/ha'dan 9,4 m/ha'a yükseltmelidir.

- Orman işletmelerinde silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) ile toplam odun satış miktarı (Y_3) değişmemektedir.

- Denizli Orman İşletmesi dışındaki diğer orman işletmelerinde dönem kârı (Y_5) düşüktür. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 36,7 oranında arttırarak 3149478,2 YTL'den 4304056,3 YTL'ye yükseltmelidir.

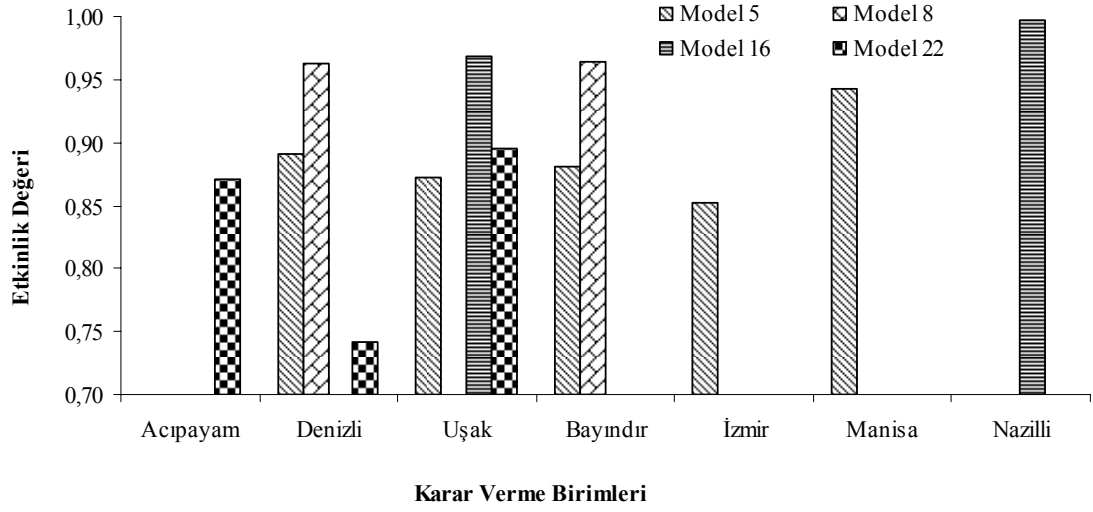
- Orman işletmelerinde (Denizli Orman İşletmesi hariç) dönen varlıklar toplamı (Y_6) değişmemektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, dönen varlıklar toplamını (Y_6) % 7,4 oranında arttırarak 1442035,2 YTL'den 1548682,7 YTL'ye yükseltmelidir.

- Denizli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde duran varlıklar toplamı (Y_7) düşüktür. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi, duran varlıklar toplamını (Y_7) % 399,8 oranında arttırarak 131065,3 YTL'den 655054,6 YTL'ye yükseltmelidir.

Orman koruma, üretim miktarı ve varlıklara yönelik kararların etkinliğini, korelasyonları dikkate alarak araştıran Model 21'in klasik VZA çözümleri, benzer amaçlarla kurulan ancak korelasyonları dikkate almayan Model 5, 8 ve 16 ile Çizelge 69 ve Şekil 34'de karşılaştırılmıştır. Buna göre, modellerde elde edilen sonuçlar birbirinden oldukça farklıdır. Örneğin; diğer modellerde etkin olmasına rağmen Acıpayam Orman İşletmesi Model 22'de, İzmir ve Manisa Orman işletmeleri Model 5'de, Nazilli Orman İşletmesi ise Model 16'da etkin değildir. Uşak ve Denizli Orman işletmeleri Model 8'de, Bayındır Orman İşletmesi Model 16 ve 22'de etkin, diğer modellerde etkin değildir.

Çizelge 69. Model 5, 8, 16 ve 22'nin Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 5	Model 8	Model 16	Model 22
1	Acıpayam	-	-	-	0,8703
4	Denizli	0,8910	0,9628	-	0,7412
7	Uşak	0,8729	-	0,9680	0,8947
8	Bayındır	0,8809	0,9648	-	-
12	İzmir	0,8524	-	-	-
13	Manisa	0,9427	-	-	-
21	Nazilli	-	-	0,9965	-



Şekil 34. Model 5, 8, 16 ve 22’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 23’ün Klasik VZA Sonuçları :

Orman koruma, üretim miktarı, silvikültür ve gelire yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 23’ün klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 24’ünün etkin, ikisinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan İzmir ve Muğla Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 70’de görülmektedir. Bu kapsamda, İzmir Orman İşletmesi 0,9707 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çal, Gördes, Manisa, Aydın ve Milas Orman İşletmelerini sırasıyla 0,2487, 0,7743, 0,0170, 0,7024 ve 0,0648 referans düzeyi kadar dikkate alınması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip İzmir Orman İşletmesi’nin orman alanını (X_2) % 16,7, toplam personel sayısını (X_5) % 27,9, köy nüfusunu (x_{62}) % 2,9, orman koruma giderini (x_{71}) % 65,9, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 32,2, ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}) % 58,0, yangın sayısını (x_{78}) % 28,3, üretilen toplam odun miktarını (X_8) % 2,9 ve giderler genel toplamını (X_9) % 20,5 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 100,9, tabii gençleştirme miktarını (y_{21}) % 96,6, gençlik bakımı miktarını (y_{22}) % 74,6, suni gençleştirme miktarını (y_{24}) % 270,6, kültür bakımı miktarını (y_{25}) % 66,4 ve dönem kârını (Y_5) % 317,5 oranında arttırması gerekmektedir.

İzmir Orman İşletmesi’nin, toplam personel sayısını (X_5), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}), yangın sayısını (x_{78}) ve giderler genel toplamını (X_9) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1), tabii gençleştirme miktarını (y_{21}), gençlik bakımı miktarını (y_{22}), suni gençleştirme miktarını (y_{24}), kültür bakımı miktarını (y_{25}) ve dönem kârını (Y_5) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir.

Muğla Orman İşletmesi, daha önce açıklanan 22 modelin aksine bu modelde etkin değildir. Muğla Orman İşletmesi’nin toplam personel sayısını (X_5), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), ilk müdahale yangın ekibi sayısını (x_{77}), yangın sayısını (x_{78}) ve giderler genel toplamını (X_9) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık tabii gençleştirme miktarını (y_{21}), suni gençleştirme miktarını (y_{24}) ve dönem kârını (Y_5) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir.

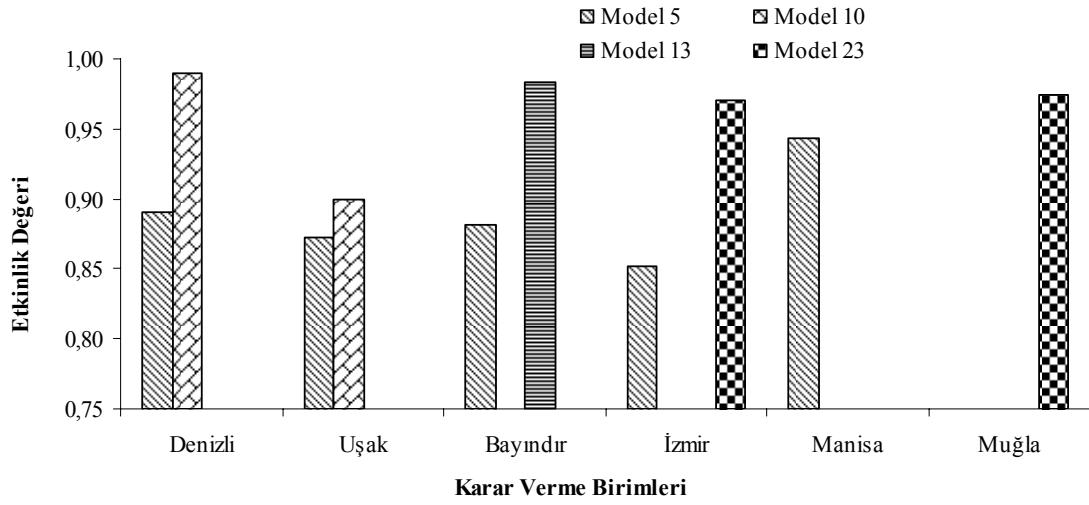
Çizelge 70. Model 23'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	İzmir			Muğla		
ED	0,9707			0,9741		
Bench.	2 (0,2487)			6 (0,2315)		
	11 (0,7743)			11 (0,1651)		
	13 (0,0170)			13 (0,1157)		
	15 (0,7024)			15 (0,0351)		
	19 (0,0648)			18 (0,0434)		
			24 (0,3071)			
	Mevcut D.	Hedef D.	Hedef %	Mevcut D.	Hedef D.	Hedef %
X_2	238867,0	198926,6	-16,7	81710,0	74799,9	-8,5
X_5	126,0	90,9	-27,9	88,3	32,6	-63,1
x_{62}	92276,0	89562,3	-2,9	29203,0	28445,9	-2,6
x_{71}	121477,0	41439,4	-65,9	52262,7	16500,4	-68,4
x_{72}	17,0	11,5	-32,2	10,0	5,5	-44,9
x_{77}	27,3	11,5	-58,0	6,3	4,5	-28,9
x_{78}	49,3	35,4	-28,3	24,3	14,4	-40,9
X_8	130625,9	126783,9	-2,9	60294,2	58729,8	-2,6
X_9	11067703,9	8797004,6	-20,5	8350412,9	3837828,7	-54,0
Y_1	7,3	14,7	100,9	11,2	12,1	8,4
y_{21}	213,0	418,7	96,6	69,8	201,4	188,3
y_{22}	1164,7	2033,3	74,6	767,7	885,9	15,4
y_{23}	3283,3	3283,2	0,0	1353,0	1353,0	0,0
y_{24}	98,0	363,2	270,6	56,7	83,0	46,4
y_{25}	839,7	1396,9	66,4	376,0	376,0	0,0
y_{42}	14989,6	14986,8	0,0	13959,0	13958,3	0,0
y_{43}	1273340,3	1273250,5	0,0	570682,0	570663,2	0,0
y_{44}	1812981,0	1812843,4	0,0	686596,3	686537,0	0,0
Y_5	2043479,5	8531597,7	317,5	68332,7	4562227,6	6576,5

Orman koruma, üretim miktarı, silvikültür ve gelirlere yönelik kararların etkinliğini, korelasyonları dikkate alarak araştıran Model 23'ün klasik VZA çözümleri, benzer amaçlarla kurulan ancak korelasyonları dikkate almayan Model 5, 10 ve 13 ile Çizelge 71 ve Şekil 35'de karşılaştırılmıştır. Buna göre, modellerde elde edilen sonuçlar birbirinden oldukça farklıdır. Örneğin; diğer modellerde etkin olmasına rağmen Muğla Orman İşletmesi Model 23'de, Manisa Orman işletmesi Model 5'de etkin değildir. Denizli ve Uşak Orman işletmeleri Model 13 ve 23'de, Bayındır Orman İşletmesi Model 10 ve 23'de, İzmir Orman İşletmesi Model 10 ve 13'de etkin olup, diğer modellerde etkin değildir.

Çizelge 71. Model 5, 10, 13 ve 23'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 5	Model 10	Model 13	Model 23
4	Denizli	0,8910	0,9897	-	-
7	Uşak	0,8729	0,9001	-	-
8	Bayındır	0,8809	-	0,9836	-
12	İzmir	0,8524	-	-	0,9707
13	Manisa	0,9427	-	-	-
20	Muğla	-	-	-	0,9741



Şekil 35. Model 5, 10, 13 ve 23'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 24'ün Klasik VZA Sonuçları :

Orman koruma, üretim miktarı, silvikültür ve gelire yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 24'ün klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 24'ünün etkin, ikisinin ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Acıpayam ve Uşak Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 72'de görülmektedir. Bu kapsamda, Uşak Orman İşletmesi 0,9356 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çal, Çameli, Bergama, Gördes, Manisa, Fethiye, Milas ve Yatağan Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1299, 0,0297, 0,1311, 0,1433, 0,2339, 0,0790, 0,1305 ve 0,0349 referans düzeyi kadar dikkate alması gerekmektedir.

En küçük etkinlik değerine sahip Uşak Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2) % 50,6, toplam personel sayısını (X_5) % 22,8, köy nüfusunu (x_{62}) % 45,5, orman koruma giderini (x_{71}) % 19,7, koruma ekibi sayısını (x_{72}) % 34,5, tutulan zabıt sayısını (x_{73}) % 20,1, yangın sayısını (x_{78}) % 20,1, üretilen tomruk miktarını (x_{81}) % 6,4, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 67,4, üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) % 6,4 ve giderler genel toplamını (X_9) % 6,4 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 43,1, tabii gençleştirme miktarını (y_{21}) % 55,1, gençlik bakımı miktarını (y_{22}) % 10,9, kültür bakımı miktarını (y_{25}) % 3,9 ve odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) % 58,1 oranında arttırması gerekmektedir.

Çizelge 72. Model 24'ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOİ	Acıpayam			Uşak		
ED	0,9584			0,9356		
Bench.	2 (0,0107)			2 (0,1299)		
	3 (0,3946)			3 (0,0297)		
	5 (0,0040)			9 (0,1311)		
	6 (0,2604)			11 (0,1433)		
	15 (0,0288)			13 (0,2339)		
	21 (0,0086)			16 (0,0790)		
	23 (0,0302)			19 (0,1305)		
	25 (0,3570)			22 (0,0349)		
	Mevcut D.	Hedef D.	Hedef %	Mevcut D.	Hedef D.	Hedef %
X_2	101449,5	75025,3	-26,1	220997,8	109174,0	-50,6
X_5	32,3	31,0	-4,2	58,7	45,3	-22,8
x_{62}	25708,0	24638,6	-4,2	97092,0	52956,8	-45,5
x_{71}	12234,7	9868,9	-19,3	28403,7	22817,0	-19,7
x_{72}	9,0	6,2	-31,2	13,3	8,7	-34,5
x_{73}	82,3	46,1	-44,0	151,0	120,6	-20,1
x_{78}	13,3	12,8	-4,2	31,0	24,8	-20,1
x_{81}	23640,3	21058,9	-10,9	16096,3	15061,8	-6,4
x_{82}	4912,7	4708,1	-4,2	6257,7	2041,6	-67,4
x_{83}	2673,0	2561,7	-4,2	8741,3	8178,8	-6,4
X_9	4173626,7	3947690,6	-5,4	5245220,7	4908046,5	-6,4
Y_1	10,7	13,2	22,9	5,0	7,2	43,1
y_{21}	124,7	190,5	52,8	174,7	271,0	55,1
y_{22}	630,7	867,3	37,5	796,7	883,2	10,9
y_{23}	1465,3	1465,4	0,0	1474,0	1474,0	0,0
y_{24}	58,7	78,8	34,3	156,0	156,0	0,0
y_{25}	286,3	286,3	0,0	481,3	500,3	3,9
Y_3	49052,7	49051,8	0,0	72310,3	72314,6	0,0
y_{42}	333,3	3553,1	965,9	19094,6	30193,8	58,1
y_{43}	160609,2	288296,3	79,5	782883,5	782895,4	0,0
y_{44}	504685,2	546524,0	8,3	941834,2	941925,4	0,0
Y_5	5569594,4	5569492,5	0,0	5364063,0	5364449,0	0,0

Buna göre, etkin olmayan Uşak Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2), toplam personel sayısını (X_5), köy nüfusunu (x_{62}), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}), tutulan zabıt sayısını (x_{73}), yangın sayısını (x_{78}) ve üretilen maden direği miktarını (x_{82}) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1), tabii gençleştirme miktarını (y_{21}) ve odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) önemli ölçüde arttırması gerekmektedir.

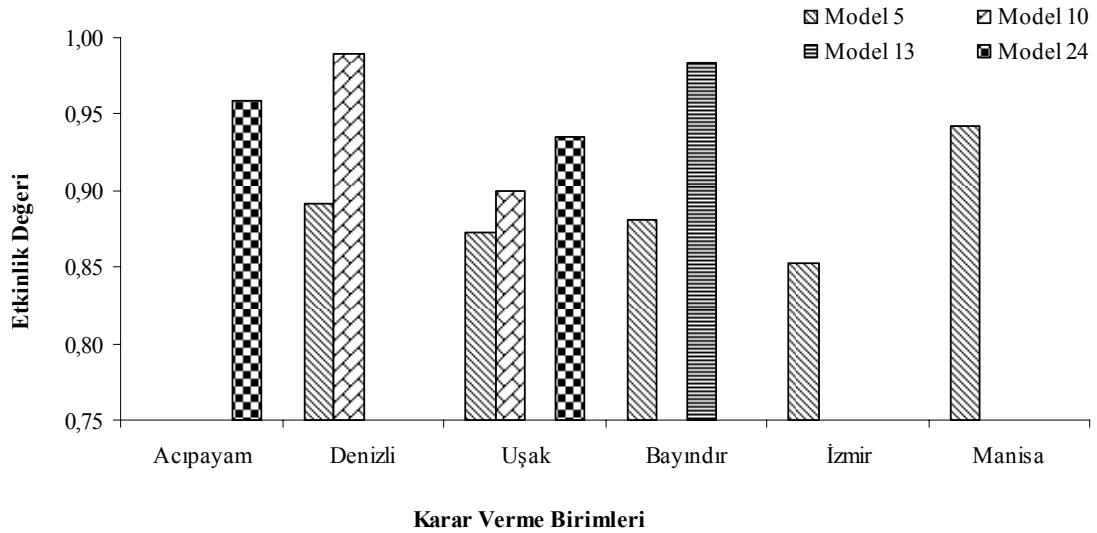
Acıpayam Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2), orman koruma giderini (x_{71}), koruma ekibi sayısını (x_{72}) ve tutulan zabıt sayısını (x_{73}) önemli ölçüde azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1), tabii gençleştirme miktarını (y_{21}), gençlik bakımı miktarını (y_{22}), suni gençleştirme miktarını (y_{24}), odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) ve dikili satış gelirini (y_{43}) oranında arttırması gerekmektedir.

Orman koruma, üretim miktarı, silvikültür ve gelirlere yönelik kararların etkinliğini, korelasyonları dikkate alarak araştıran Model 24'ün klasik VZA çözümleri, benzer amaçlarla kurulan ancak korelasyonları dikkate almayan Model 5, 10 ve 13 ile Çizelge 73 ve Şekil 36'da karşılaştırılmıştır. Buna göre, modellerde elde edilen sonuçlar

birbirinden oldukça farklıdır. Örneğin; diğer modellerde etkin olmasına rağmen Acıpayam Orman İşletmesi Model 24’de, İzmir ve Manisa Orman işletmeleri Model 5’de etkin değildir. Denizli Orman işletmesi Model 13 ve 24’de, Uşak Orman İşletmesi Model 13’de, Bayındır Orman İşletmesi Model 10 ve 24’de etkin olup, diğer modellerde etkin değildir.

Çizelge 73. Model 5, 10, 13 ve 24’ün Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 5	Model 10	Model 13	Model 24
1	Acıpayam	-	-	-	0,9584
4	Denizli	0,8910	0,9897	-	-
7	Uşak	0,8729	0,9001	-	0,9356
8	Bayındır	0,8809	-	0,9836	-
12	İzmir	0,8524	-	-	-
13	Manisa	0,9427	-	-	-



Şekil 36. Model 5, 10, 13 ve 24’de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 25’in Klasik VZA Sonuçları :

Orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, üretim miktarı ve gelire yönelik kararların etkinliğini değerlendiren Model 25’in klasik VZA çözümü, 26 orman işletmesinden 23’ünün etkin, üçünün ise etkin olmadığı sonucunu vermiştir. Etkin olmayan Acıpayam, Denizli ve Bayındır Orman İşletmelerinin etkinlik değerleri Çizelge 74’de görülmektedir. Bu kapsamda, Acıpayam Orman İşletmesi 0,9315 ile en küçük etkinlik değerine sahip olup, etkin duruma geçmek için Çal, Çameli, Eksere, Tavas, Uşak, Yatağan, Yılanlı ve Kavaklıdere Orman İşletmelerini sırasıyla 0,1928, 0,6860, 0,0026, 0,0134, 0,0114, 0,0206, 0,1675 ve 0,0493 referans düzeyi kadar dikkate alınması gerekmektedir.

Çizelge 74. Model 25'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan İşletmeler

EOI	Acıpayam			Denizli			Bayındır		
ED	0,9315			0,9576			0,9685		
Bench.	2 (0,1928)			2 (0,3258)			3 (0,1939)		
	3 (0,6860)			3 (0,3066)			5 (0,0216)		
	5 (0,0026)			6 (0,3312)			13 (0,5974)		
	6 (0,0134)			11 (0,1316)			14 (0,0863)		
	7 (0,0114)			13 (0,0263)			23 (0,0638)		
	22 (0,0206)			19 (0,1546)			24 (0,0291)		
	23 (0,1675)								
	24 (0,0493)								
	Mevcut D.	Hedef D.	Hedef %	Mevcut D.	Hedef D.	Hedef %	Mevcut D.	Hedef D.	Hedef %
X_2	101449,5	72439,1	-28,6	139454,0	120052,5	-13,9	144904,0	133531,5	-7,9
x_{51}	6,7	6,2	-6,9	9,0	8,6	-4,2	14,3	13,9	-3,1
x_{62}	25708,0	23941,2	-6,9	59429,0	43020,8	-27,6	131964,0	77889,0	-41,0
x_{75}	66243,6	61693,3	-6,9	313264,7	138583,6	-55,8	583227,3	238137,8	-59,2
x_{81}	23640,3	20668,8	-12,6	25022,7	23962,5	-4,2	15444,7	13948,3	-9,7
x_{82}	4912,7	3228,7	-34,3	7347,3	5545,3	-24,5	2078,0	1422,2	-31,6
x_{83}	2673,0	2489,1	-6,9	5221,0	4999,6	-4,2	10454,3	10125,8	-3,1
X_9	4173626,7	3886835,7	-6,9	8249262,0	4869436,0	-41,0	5643601,5	5466226,5	-3,1
Y_1	10,7	13,7	27,1	11,8	11,8	0,0	9,0	9,0	0,0
Y_2	3599,0	3598,5	0,0	4765,0	5218,0	9,5	4858,3	5597,6	15,2
Y_3	49052,7	50000,2	1,9	61529,7	63209,5	2,7	86164,5	86167,8	0,0
y_{31}	2108,7	3829,5	81,6	12854,7	12854,3	0,0	12125,7	12687,6	4,6
y_{32}	13572,0	13569,4	0,0	20416,9	20418,4	0,0	17755,4	17756,3	0,0
y_{41}	270188,0	270157,6	0,0	608383,0	1205802,0	98,2	913136,0	2470131,5	170,5
y_{42}	333,3	332,6	-0,2	4486,3	4484,4	0,0	64444,1	64446,3	0,0
Y_5	5569594,4	5857882,0	5,2	3149478,2	6761429,1	114,7	4799258,1	5167748,5	7,7

En küçük etkinlik değerine sahip Acıpayam Orman İşletmesi'nin orman alanını (X_2) % 28,6, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 6,9, köy nüfusunu (x_{62}) % 6,9, orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) % 6,9, üretilen tomruk miktarını (x_{81}) % 12,6, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 34,3, üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) % 6,9 ve giderler genel toplamını (X_9) % 6,9, odun dışı orman ürünleri gelirini (y_{42}) % 0,2 oranında azaltması, buna karşılık yol yoğunluğunu (Y_1) % 27,1, toplam odun satış miktarını (Y_3) % 1,9, dikili satış miktarını (y_{31}) % 81,6 ve dönem kârını (Y_5) % 5,2 oranında artırması gerekmektedir.

Buna göre, Acıpayam Orman İşletmesi'nin, orman alanını (X_2), üretilen maden direği miktarını (x_{82}) azaltması, yol yoğunluğunu (Y_1) ve dikili satış miktarını (y_{31}) artırması gerekmektedir.

Denizli Orman İşletmesi'nin köy nüfusunu (x_{62}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}), üretilen maden direği miktarını (x_{82}) ve giderler genel toplamını (X_9) azaltması, arazi kirası geliri (y_{41}) ile dönem kârını (Y_5) oldukça artırması gerekmektedir.

Bayındır Orman İşletmesi'nin köy nüfusunu (x_{62}), orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}), üretilen maden direği miktarını (x_{82}) azaltması, arazi kirası gelirini (y_{41}) artırması gerekmektedir.

Ayrıca, etkin olmayan orman işletmeleri açısından değişkenlerin bulunması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Uşak Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinde orman alanının (X_2) azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Acıpayam Orman İşletmesi, orman alanını (X_2) % 28,6 oranında azaltarak, 101449,5 hektardan 72439,1 hektara düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde orman mühendisi sayısı (x_{51}) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; en yüksek değeri alan Acıpayam Orman İşletmesi, orman mühendisi sayısını (x_{51}) % 6,9 oranında azaltarak, 6,7 kişiden 6,2 kişiye düşürmelidir.

- Acıpayam Orman İşletmesi dışındaki orman işletmeleri köy nüfusu (x_{62}) ile orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) önemli ölçüde azaltmalıdır. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, köy nüfusunu (x_{62}) % 41,0 oranında azaltarak, 131964,0 kişiden 77889,0 kişiye, orman yangınlarını önleme ve mücadele giderini (x_{75}) 583227,3 YTL'den 238137,8 YTL'ye düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde, üretilen tomruk miktarı (x_{81}) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; en yüksek değeri alan Acıpayam Orman İşletmesi, üretilen tomruk miktarını (x_{81}) % 12,6 oranında azaltarak, 23640,3 m³'den 20668,8 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde, üretilen maden direği miktarının (x_{82}) önemli ölçüde azaltılması gerekmektedir. Örneğin; Acıpayam Orman İşletmesi, üretilen maden direği miktarını (x_{82}) % 34,3 oranında azaltarak, 4912,7 m³'den 3228,7 m³'e düşürmelidir.

- Orman işletmelerinde, üretilen sanayi odunu miktarı (x_{83}) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; en yüksek değeri alan Acıpayam Orman İşletmesi, üretilen sanayi odunu miktarını (x_{83}) % 6,9 oranında azaltarak, 2673,0 m³'den 2489,1 m³'e düşürmelidir.

- Denizli Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinde giderler genel toplamı (X_9) önemli ölçüde değişmemektedir. Denizli Orman İşletmesi, giderler genel toplamını (X_9) % 41,0 oranında azaltarak, 8249262,0 YTL'den 4869436,0 YTL'ye düşürmelidir.

- Acıpayam Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde yol yoğunluğu (Y_1) değişmemektedir. Acıpayam Orman İşletmesinin, yol yoğunluğunu (Y_1) % 27,1 oranında arttırarak 10,7 m/ha'dan 13,7 m/ha'a yükseltmelidir.

- Orman işletmelerinde (Acıpayam Orman İşletmesi hariç) silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2) arttırılmalıdır. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, silvikültür çalışması yapılan alan miktarını (Y_2) % 15,2 oranında arttırarak, 4858,3 hektardan 5597,6 hektara yükseltmelidir.

- Orman işletmelerinde toplam odun satış miktarı (Y_3) önemli ölçüde değişmemektedir.

- Acıpayam Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde dikili satış miktarı (y_{31}) önemli ölçüde değişmemektedir. Acıpayam Orman İşletmesi, dikili satış miktarını (y_{31}) % 81,6 oranında arttırarak, 2108,7 m³'den 3829,5 m³'e yükseltmelidir.

- Acıpayam Orman İşletmesi hariç, diğer orman işletmelerinde arazi kirası gelirinin (y_{41}) önemli ölçüde arttırılması gerekmektedir. Örneğin; Bayındır Orman İşletmesi, arazi kirası gelirini (y_{41}) % 170,5 oranında arttırarak, 913136,0 YTL'den 2470131,5 YTL'ye yükseltmelidir.

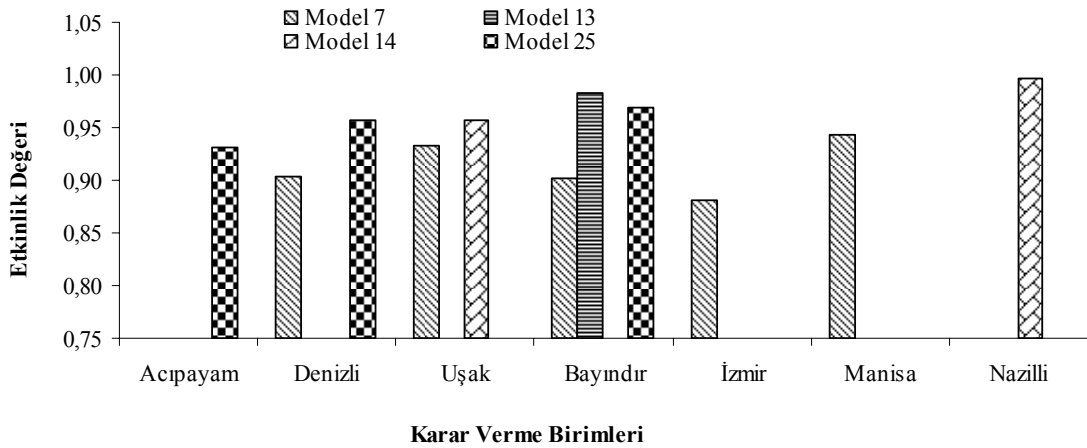
• Orman işletmelerinde, tahsisli satış miktarı (v_{32}) ile odun dışı orman ürünleri geliri (v_{42}) değişmemektedir.

• Denizli Orman İşletmesi dışındaki orman işletmelerinde dönem kârı (Y_5) önemli ölçüde değişmemektedir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi, dönem kârını (Y_5) % 114,7 oranında arttırarak 3149478,2 YTL'den 6761429,1 YTL'ye yükseltmelidir.

Orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, üretim miktarı ve gelirlere yönelik kararların etkinliğini, korelasyonları dikkate alarak araştıran Model 25'in klasik VZA çözümleri, benzer amaçlarla kurulan ancak korelasyonları dikkate almayan Model 7, 13 ve 14 Çizelge 75 ve ile Şekil 37'de karşılaştırılmıştır. Buna göre, modellerde elde edilen sonuçlar birbirinden oldukça farklıdır. Örneğin; diğer modellerde etkin olmasına rağmen Acıpayam Orman İşletmesi Model 25'de, İzmir ve Manisa Orman işletmeleri Model 7'de, Nazilli Orman işletmesi ise Model 14'de etkin değildir. Denizli Orman işletmesi Model 13 ve 25'de, Uşak Orman İşletmesi Model 7 ve 14'de, Bayındır Orman işletmesi ise Model 14'de etkin olup, diğer modellerde etkin değildir.

Çizelge 75. Model 7, 13, 14 ve 25'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

Karar Verme Birimi		Etkinlik Değeri			
No	Orman İşletmesi	Model 7	Model 13	Model 14	Model 25
1	Acıpayam	-	-	-	0,9315
4	Denizli	0,9033	-	-	0,9576
7	Uşak	0,9329	-	0,9564	-
8	Bayındır	0,9024	0,9836	-	0,9685
12	İzmir	0,8805	-	-	-
13	Manisa	0,9427	-	-	-
21	Nazilli	-	-	0,9959	-



Şekil 37. Model 7, 13, 14 ve 25'de Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Klasik VZA Sonuçlarının Değerlendirilmesi :

Çizelge 76’da, yukarıda sıralanan 25 adet klasik VZA modelinin çözüm sonuçları esas alınarak, etkin olmayan orman işletmeleri ve etkinlik değerleri karşılaştırılmış, Çizelge 77’de ise bu orman işletmelerinin etkin olmadığı model sayısı ve yüzdesi verilmiştir.

Çizelge 76. Modellerin Klasik VZA Sonuçlarına Göre Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Etkinlik Değerleri

Modeller	Etkinlik Değerleri									
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Nazilli	Yatağan	Muğla
Model 1	-	0,9819	0,8889	0,8729	0,8809	0,8524	0,9427	0,9753	-	-
Model 2	-	0,9828	0,9046	0,8729	0,9250	0,8817	0,9427	-	-	-
Model 3	-	0,9819	0,8889	0,8881	0,9239	0,8784	-	0,9753	-	-
Model 4	-	0,9828	0,9046	0,8881	0,9813	0,8819	-	-	-	-
Model 5	-	-	0,8910	0,8729	0,8809	0,8524	0,9427	-	-	-
Model 6	-	-	0,9033	0,9329	0,9024	0,8805	0,9427	0,9753	-	-
Model 7	-	-	0,9033	0,9329	0,9024	0,8805	0,9427	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller Model 8	-	-	0,9628	-	0,9648	-	-	-	-	-
Model 9	-	-	0,9954	0,9187	-	0,9213	-	0,9796	-	-
Model 10	-	-	0,9897	0,9001	-	-	-	-	-	-
Model 11	-	-	-	-	0,9111	0,9912	0,9974	0,9778	-	-
Model 12	-	-	0,9818	0,9042	-	0,8940	-	0,9915	-	-
Model 13	-	-	-	-	0,9836	-	-	-	-	-
Model 14	-	-	-	0,9564	-	-	-	0,9959	-	-
Model 15	-	-	-	-	-	-	-	0,9959	-	-
Model 16	-	-	-	0,9680	-	-	-	0,9965	-	-
Model 17	-	-	-	-	-	0,9730	-	-	-	-
Model 18	-	-	0,9598	-	0,7973	0,9876	-	-	0,9501	-
Model 19	-	-	0,9490	-	0,9306	-	-	-	-	-
Model 20	-	-	0,8846	0,8458	-	-	-	-	0,9958	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller Model 21	-	-	-	0,9632	-	-	-	-	-	-
Model 22	0,8703	-	0,7412	0,8947	-	-	-	-	-	-
Model 23	-	-	-	-	-	0,9707	-	-	-	0,9741
Model 24	0,9584	-	-	0,9356	-	-	-	-	-	-
Model 25	0,9315	-	0,9576	-	0,9685	-	-	-	-	-
Minimum Etkinlik Değeri	0,8703	0,9819	0,7412	0,8458	0,7973	0,8524	0,9427	0,9753	0,9501	0,9741
Maksimum Etkinlik Değeri	0,9584	0,9828	0,9954	0,9680	0,9836	0,9912	0,9974	0,9965	0,9958	0,9741

Korelasyonu dikkate almayan modellerin klasik VZA sonuçlarına göre, 26 orman işletmesinden yedisinin, değişik sayılarda, örneğin Uşak Orman İşletmesi’nin 17 modelin 12’sinde, Denizli ve İzmir Orman İşletmesi’nin ise 11’inde etkin olmadığı görülmektedir. Korelasyonu dikkate alan modellerin klasik VZA sonuçlarına göre de, yine 26 orman işletmesinden yedisi, değişik sayılarda etkin değildir. Örneğin; Denizli Orman İşletmesi sekiz modelin beşinde, Uşak Orman İşletmesi ise dördünde etkin çıkmamıştır. Ayrıca; korelasyonu dikkate almayan modellerde etkin bulunmayan Çal, Manisa ve Nazilli Orman İşletmesi, korelasyonları dikkate alan modellerde etkin,

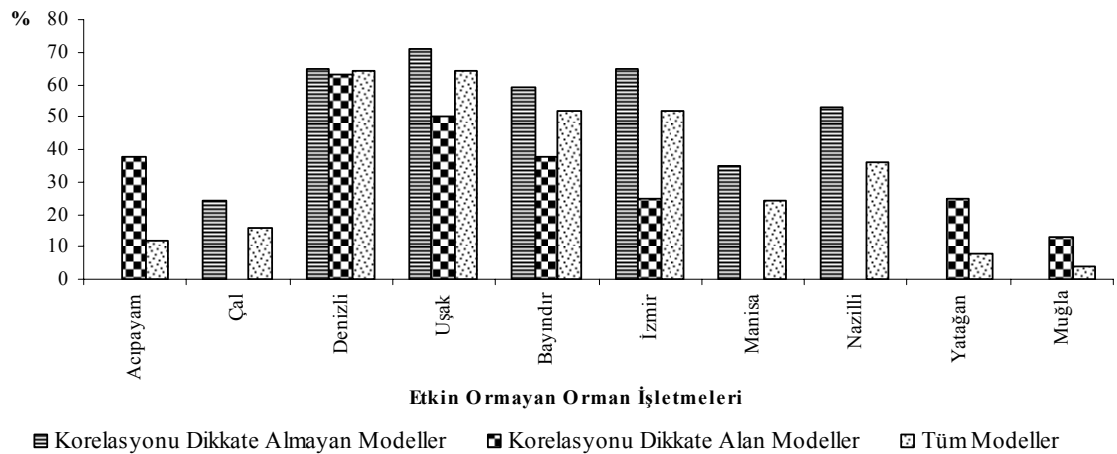
korelasyonu dikkate almayan modellerde etkin olan Acıpayam, Yatağan ve Muğla Orman İşletmeleri ise, korelasyonları dikkate alan modellerde etkin değildir. Tüm modeller birlikte değerlendirildiğinde ise, Denizli ve Uşak Orman İşletmesi 16, İzmir ve Bayındır Orman İşletmesi ise 13 modelde etkin çıkmamıştır. Etkin olmayan orman işletmeleri içinde en küçük etkinlik değeri 0,7412 ile Denizli Orman İşletmesine aittir.

Çizelge 77. Orman İşletmelerinin Etkin Olmadığı Model Sayısı ve Yüzdesi

	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Nazilli	Yatağan	Muğla
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde										
Etkinsizlik Adedi	-	4	11	12	10	11	6	9	-	-
%	-	24	65	71	59	65	35	53	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde										
Etkinsizlik Adedi	3	-	5	4	3	2	-	-	2	1
%	38	-	63	50	38	25	-	-	25	13
Tüm Modellerde										
Etkinsizlik Adedi	3	4	16	16	13	13	6	9	2	1
%	12	16	64	64	52	52	24	36	8	4

Etkin olmayan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri büyükşehirde, Manisa, Muğla, Uşak Orman İşletmeleri il merkezinde, Acıpayam, Çal, Bayındır, Nazilli ve Yatağan Orman İşletmeleri ise ilçe merkezinde bulunduğu Çizelge 76'da görülmektedir. Buna karşılık il merkezinde yer alan Aydın Orman İşletmesi ile ilçe merkezinde yer alan 15 adet orman işletmesi ise etkindir.

Etkin olmayan orman işletmelerinin modellere göre % dağılımı incelendiğinde, 25 adet modelin % 64'ünde Denizli ve Uşak Orman İşletmesinin, % 52'sinde Bayındır ve İzmir Orman İşletmesinin, % 36'sında ise Nazilli Orman İşletmesinin etkin olmadığı Çizelge 77 ve Şekil 38'de görülmektedir.



Şekil 38. Model 1'in Klasik VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Buna göre, Uşak, Denizli, İzmir, Bayındır ve Nazilli Orman İşletmeleri, en fazla etkinsizliğe sahip, diğer bir ifadeyle en az etkin olan beş orman işletmesidir. Model 1-

25'e ait çözümlerin verildiği Çizelge 76 ve Çizelge 77'deki sonuçlar, bu orman işletmeleri açısından değerlendirilirse, değişkenler için Çizelge 78'de özetlenen en küçük ve en büyük değişim oranları elde edilir. Buna göre; söz konusu orman işletmelerinin etkin olabilmesi için girdi ve çıktı değişkenlerin değerlerini bu oranlar içerisinde yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi % 15-44, Uşak Orman İşletmesi % 57-70, Denizli Orman İşletmesi % 27-49 ve Bayındır Orman İşletmesi ise % 11-56 arasında toplam alanını (X_1) azaltmalıdır. Bu oranlar, Denizli, Uşak, Bayındır ve İzmir Orman İşletmeleri'nin, en azından iki orman işletmesine bölünmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Diğer değişkenler için de benzer değerlendirmeler yapmak mümkündür.

Çizelge 78. En Fazla Etkinsizliğe Sahip Beş Orman İşletmesine ait Değişkenlerin Değişim Oranları Özeti

Değişkenler	Değişim Oranları (%)									
	Denizli		Uşak		Bayındır		İzmir		Nazilli	
	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.	Min.	Maks.
X_1	-27	-49	-57	-70	-11	-56	-15	-44	-4	-14
X_2	-1	-39	-32	-61	-8	-54	-17	-42	0	-2
X_3	-20	-45	-12	-41	-9	-37	-12	-33	-12	-29
X_4	-4	-19	-5	-34	-9	-31	-1	-15	-19	-28
X_5	-3	-51	-20	-50	-23	-52	-28	-61	0	-8
X_6	-63	-89	-43	-66	-8	-71	-86	-93	-22	-52
X_7	-16	-69	-3	-45	-4	-56	-45	-57	-28	-44
X_8	0	-11	-3	-13	-3	-12	-1	-15	0	-6
X_9	-29	-46	-5	-15	-2	-20	-21	-43	0	-2
Y_1	0	45	43	337	0	76	11	101	98	173
Y_2	0	10	0	13	0	15	0	10	0	0
Y_3	0	13	0	0	0	0	0	5	0	4
Y_4	0	14	0	1	0	24	0	13	3	9
Y_5	37	141	0	69	0	35	212	344	66	114

Klasik VZA modellerinde, sırasıyla Akhisar, Demirci, Eskere, Çameli, Tavas ve Milas Orman İşletmeleri'nin en çok referans gösterildiği Çizelge 79'da görülmektedir. Aynı kapsamda, Acıpayam, Denizli, İzmir ve Köyceğiz Orman İşletmeleri ise referans gösterilmemiştir. Burada, bütün modellerde etkin olan 17 nolu Köyceğiz Orman İşletmesi'nin referans gösterilmemesi, buna karşılık, 6 modelde etkin olmayan Manisa Orman İşletmesi'nin ise 18 modelde referans gösterilmesi dikkat çekicidir.

Çizelge 79. Klasik VZA modellerinde Orman İşletmeleri'nin Referans Gösterilme Durumu

Sıra No	KVB No	Orman İşletmeleri	Referans Gösterilme Adedi
1	14	Akhisar	62
2	10	Demirci	44
3	5	Eskere	32
4	3	Çameli	29
5	6	Tavas	26
6	19	Milas	23
7	13	Manisa	18
8	23	Yılanlı	18
9	24	Kavaklıdere	17
10	11	Gördes	16
11	26	Kemer	16
12	2	Çal	14
13	9	Bergama	10
14	15	Aydın	10
15	16	Fethiye	8
16	18	Marmaris	8
17	20	Muğla	8
18	22	Yatağan	5
19	21	Nazilli	4
20	7	Uşak	3
21	25	Dalaman	3
22	8	Bayındır	1
23	1	Acıpayam	-
24	4	Denizli	-
25	12	İzmir	-
26	17	Köyceğiz	-

4.3.2. Bulanık Veri Zarflama Analizi Sonuçları

Wang ve diğerleri (2005)'de önerilen ve (54) nolu formül ile verilen bulanık VZA yaklaşımı kullanılarak geliştirilen modellerin çözüm sonuçlarına göre Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin etkinliği iki aşamada değerlendirilmiştir. Birinci aşamada, araştırma konusu orman işletmelerinin alt ve üst sınır etkinlik değerleri verilmiş, ikinci aşamada ise Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı ile etkin olmayan orman işletmeleri, en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır.

4.3.2.1. Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçlar

Ege Bölgesi Orman İşletmeleri'nin değişkenlerine ait 2005-2007 yılları verileri, 4.2.5. bölümünde de açıklandığı gibi, alt ve üst sınır değerleri hesaplanarak aralık verilerine dönüştürülmüş ve üç α kesim düzeyinde bu alt ve üst sınır değerleri için bulanık VZA modelleri geliştirilmiştir. Bu modellerin çözümleri Microsoft Office Excel 2003 Çözücü ile gerçekleştirilmiş, elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeler aşağıda verilmiştir.

Model 1'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 80'de verilen Model 1'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi, üç α kesim düzeyinde de, sırasıyla 0,4317, 0,4925 ve 0,5640 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, üç α kesim düzeyinde de sırasıyla Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Model 1'in üç α kesim düzeyi için üst sınır etkinlik değerleri ise Çizelge 81'de verilmiştir. Buna göre; 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 19'u, 0,50 α kesim düzeyinde 17'si ve 0,70 α kesim düzeyinde de 16'sı etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa, Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,50 α kesim düzeyinde Çal ve Yatağan Orman İşletmeleri'nin ve 0,70 α kesim düzeyinde de Çal, Yatağan ve Acıpayam Orman İşletmeleri'nin de etkin olmadığı görülür. Bu orman işletmeleri içerisinde, 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi, alt sınır etkinlik değerlerinde olduğu gibi, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyinde 0,8061 ve 0,7643 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir. 0,30 α kesim düzeyinde ise en küçük üst sınır etkinlik değerine sahip KVB, 0,7940 ile Uşak Orman İşletmesi'dir.

Üst sınır etkinlik değerlerine göre, α kesim düzeyi büyüdükçe, yani alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık daraldıkça, etkin olmayan orman işletmelerinin sayısı artmaktadır.

Çizelge 80 ve Çizelge 81'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Manisa ve Uşak ile büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Çizelge 80. Model 1'in Bulanık VZA Çözümünde Üç α Kesim Düzeyi için Alt Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri		
	0,30	0,50	0,70
1-Acıpayam	0,5668	0,6586	0,7649
2-Çal	0,5614	0,6316	0,7178
3-Çameli	0,8555	0,8955	0,9366
4-Denizli	0,4830	0,5860	0,7140
5-Eskere	0,8600	0,8982	0,9379
6-Tavas	0,7401	0,8187	0,8943
7-Uşak	0,4736	0,5617	0,6784
8-Bayındır	0,5819	0,6306	0,7409
9-Bergama	0,7472	0,8151	0,8864
10-Demirci	0,6956	0,7745	0,8596
11-Gördes	0,7122	0,7877	0,8695
12-İzmir	0,4317	0,4925	0,5640
13-Manisa	0,7428	0,7765	0,8402
14-Akhisar	0,8800	0,9140	0,9484
15-Aydın	0,6546	0,7419	0,8373
16-Fethiye	0,5829	0,6712	0,7824
17-Köyceğiz	0,6239	0,7064	0,8221
18-Marmaris	0,7439	0,8075	0,8813
19-Milas	0,6221	0,7265	0,8337
20-Muğla	0,7956	0,8494	0,9065
21-Nazilli	0,6115	0,6935	0,7914
22-Yatağan	0,7470	0,7922	0,8405
23-Yılanlı	0,7488	0,8189	0,8913
24-Kavaklıdere	0,9073	0,9325	0,9588
25-Dalaman	0,6187	0,6918	0,7992
26-Kemer	0,5450	0,6434	0,7692
min	0,4317	0,4925	0,5640
maks	0,9073	0,9325	0,9588

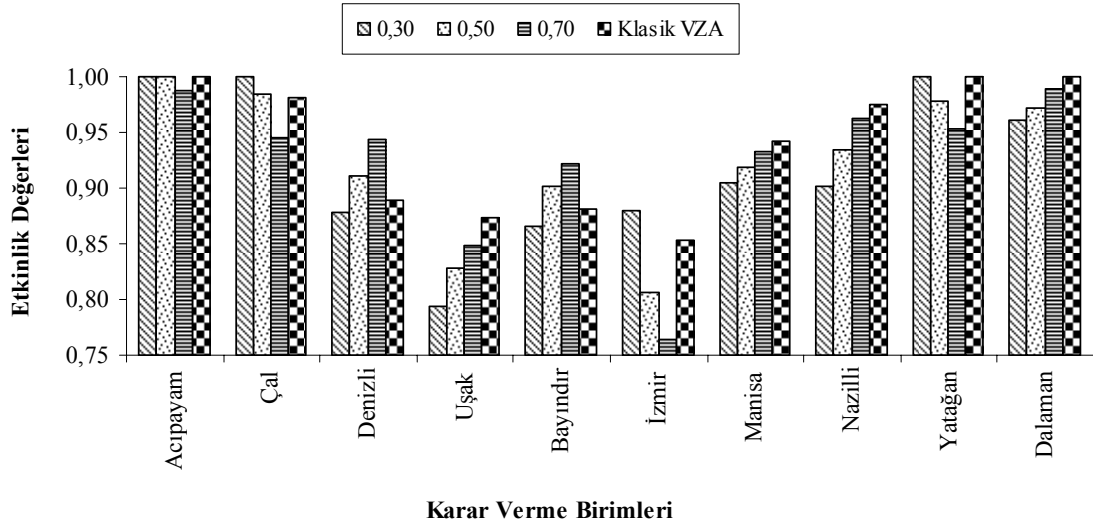
Çizelge 81. Model 1'in Bulanık VZA Çözümünde Üç α Kesim Düzeyi için Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri		
	0,30	0,50	0,70
1-Acıpayam	1,0000	1,0000	0,9877
2-Çal	1,0000	0,9844	0,9459
3-Çameli	1,0000	1,0000	1,0000
4-Denizli	0,8782	0,9116	0,9442
5-Eskere	1,0000	1,0000	1,0000
6-Tavas	1,0000	1,0000	1,0000
7-Uşak	0,7940	0,8276	0,8490
8-Bayındır	0,8652	0,9008	0,9217
9-Bergama	1,0000	1,0000	1,0000
10-Demirci	1,0000	1,0000	1,0000
11-Gördes	1,0000	1,0000	1,0000
12-İzmir	0,8795	0,8061	0,7643
13-Manisa	0,9044	0,9181	0,9328
14-Akhisar	1,0000	1,0000	1,0000
15-Aydın	1,0000	1,0000	1,0000
16-Fethiye	1,0000	1,0000	1,0000
17-Köyceğiz	1,0000	1,0000	1,0000
18-Marmaris	1,0000	1,0000	1,0000
19-Milas	1,0000	1,0000	1,0000
20-Muğla	1,0000	1,0000	1,0000
21-Nazilli	0,9020	0,9350	0,9621
22-Yatağan	1,0000	0,9789	0,9527
23-Yılanlı	1,0000	1,0000	1,0000
24-Kavaklıdere	1,0000	1,0000	1,0000
25-Dalaman	0,9612	0,9726	0,9894
26-Kemer	1,0000	1,0000	1,0000
min	0,7940	0,8061	0,7643
maks	1,0000	1,0000	1,0000

Model 1'in üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 82 ve Şekil 39'da verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa ve Nazilli Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Dalaman Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde, Acıpayam ve Yatağan Orman İşletmeleri ise bazı α kesim düzeyinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan Çal Orman İşletmesi, 0,30 α kesim düzeyinde etkin olup, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise etkin değildir.

Çizelge 82. Model 1'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	1,0000	1,0000	0,9877	1,0000
2	Çal	1,0000	0,9844	0,9459	0,9819
4	Denizli	0,8782	0,9116	0,9442	0,8889
7	Uşak	0,7940	0,8276	0,8490	0,8729
8	Bayındır	0,8652	0,9008	0,9217	0,8809
12	İzmir	0,8795	0,8061	0,7643	0,8524
13	Manisa	0,9044	0,9181	0,9328	0,9427
21	Nazilli	0,9020	0,9350	0,9621	0,9753
22	Yatağan	1,0000	0,9789	0,9527	1,0000
25	Dalaman	0,9612	0,9726	0,9894	1,0000



Şekil 39. Model 1'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 2'nin Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 83'de verilen Model 2'nin her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi sırasıyla 0,4736 ve 0,5617 ve 0,70 α kesim düzeyinde ise, İzmir Orman İşletmesi 0,6581 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değerine göre üç α kesim düzeyinde de son üç sırayı İzmir, Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri almaktadır. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 83. Model 2'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5668	1,0000	0,6586	1,0000	0,7649	0,9877
2-Çal	0,5616	1,0000	0,6319	0,9847	0,7180	0,9468
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	0,9366	1,0000
4-Denizli	0,4831	0,8782	0,5861	0,9124	0,7140	0,9459
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,7401	1,0000	0,8187	1,0000	0,8943	1,0000
7-Uşak	0,4736	0,7940	0,5617	0,8276	0,6807	0,8544
8-Bayındır	0,6677	0,9030	0,7189	0,9216	0,7733	0,9353
9-Bergama	0,7520	1,0000	0,8196	1,0000	0,8898	1,0000
10-Demirci	0,6956	1,0000	0,7745	1,0000	0,8597	1,0000
11-Gördes	0,7207	1,0000	0,7922	1,0000	0,8719	1,0000
12-İzmir	0,4905	0,9862	0,5706	0,9037	0,6581	0,8442
13-Manisa	0,7486	0,9053	0,7810	0,9188	0,8412	0,9328
14-Akhisar	0,8800	1,0000	0,9142	1,0000	0,9487	1,0000
15-Aydın	0,6550	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,5840	1,0000	0,6712	1,0000	0,7824	1,0000
17-Köyceğiz	0,6327	1,0000	0,7103	1,0000	0,8274	1,0000
18-Marmaris	0,7646	1,0000	0,8252	1,0000	0,8899	1,0000
19-Milas	0,6374	1,0000	0,7394	1,0000	0,8424	1,0000
20-Muğla	0,7956	1,0000	0,8494	1,0000	0,9065	1,0000
21-Nazilli	0,6161	0,9152	0,6958	0,9612	0,8131	0,9997
22-Yatağan	0,7624	1,0000	0,8214	1,0000	0,8871	1,0000
23-Yılanlı	0,7539	1,0000	0,8215	1,0000	0,8921	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,6292	0,9817	0,6966	0,9853	0,8095	0,9940
26-Kemer	0,5570	1,0000	0,6597	1,0000	0,7832	1,0000
min	0,4736	0,7940	0,5617	0,8276	0,6581	0,8442
Maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000

Model 2'nin üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 19'u, 0,50 α kesim düzeyinde 18'si ve 0,70 α kesim düzeyinde de 17'si etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa, Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,50 α kesim düzeyinde Çal Orman İşletmesi'nin ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Acıpayam ve Çal Orman İşletmeleri'nin de etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi, alt sınır etkinlik değerlerinde olduğu gibi, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde 0,7940 ve 0,8276 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir. 0,70 α kesim düzeyinde ise en küçük üst sınır etkinlik değerine sahip KVB, 0,8442 ile İzmir Orman İşletmesi'dir.

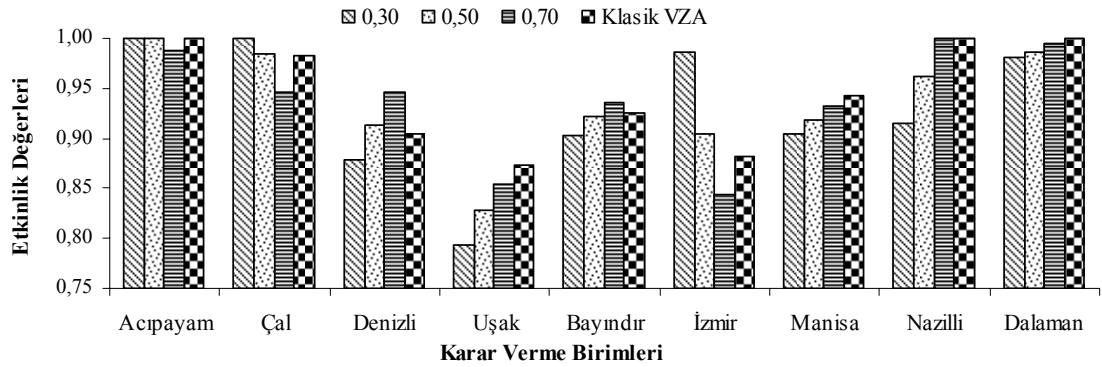
Üst sınır etkinlik değerlerine göre, α kesim düzeyi büyüdükçe, yani alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık daraldıkça, etkin olmayan orman işletmelerinin sayısı artmaktadır.

Çizelge 83'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Manisa ve Uşak ile büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 2'nin üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 84 ve Şekil 40'da verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Manisa Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde, Acıpayam Orman İşletmesi ise 0,30 α kesim düzeyinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan Çal Orman İşletmesi, 0,30 α kesim düzeyinde etkin olup, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise etkin değildir.

Çizelge 84. Model 2'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	1,0000	1,0000	0,9877	1,0000
2	Çal	1,0000	0,9847	0,9468	0,9828
4	Denizli	0,8782	0,9124	0,9459	0,9046
7	Uşak	0,7940	0,8276	0,8544	0,8729
8	Bayındır	0,9030	0,9216	0,9353	0,9250
12	İzmir	0,9862	0,9037	0,8442	0,8817
13	Manisa	0,9053	0,9188	0,9328	0,9427
21	Nazilli	0,9152	0,9612	0,9997	1,0000
25	Dalaman	0,9817	0,9853	0,9940	1,0000



Şekil 40. Model 2'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 3'ün Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 85'de verilen Model 3'ün her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi, üç α kesim düzeyinde de, sırasıyla 0,4791, 0,5569 ve

0,6394 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak ve Çal Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9928, 0,9947 ve 0,9966 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 85. Model 3'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,6451	1,0000	0,7199	1,0000	0,8147	1,0000
2-Çal	0,5656	1,0000	0,6326	0,9844	0,7178	0,9459
3-Çameli	0,9139	1,0000	0,9382	1,0000	0,9627	1,0000
4-Denizli	0,5018	0,9180	0,5956	0,9355	0,7195	0,9442
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,9025	1,0000	0,9296	1,0000	0,9578	1,0000
7-Uşak	0,4954	0,8053	0,5723	0,8277	0,6784	0,8490
8-Bayındır	0,5819	0,8967	0,6514	0,9432	0,7632	0,9900
9-Bergama	0,7472	1,0000	0,8151	1,0000	0,8864	1,0000
10-Demirci	0,6956	1,0000	0,7745	1,0000	0,8596	1,0000
11-Gördes	0,7122	1,0000	0,7877	1,0000	0,8695	1,0000
12-İzmir	0,4791	0,9057	0,5569	0,8642	0,6394	0,8160
13-Manisa	0,7428	1,0000	0,7790	1,0000	0,8686	1,0000
14-Akhisar	0,8911	1,0000	0,9224	1,0000	0,9532	1,0000
15-Aydın	0,6546	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,6454	1,0000	0,7103	1,0000	0,8112	1,0000
17-Köyceğiz	0,6239	1,0000	0,7064	1,0000	0,8221	1,0000
18-Marmaris	0,7439	1,0000	0,8075	1,0000	0,8813	1,0000
19-Milas	0,6221	1,0000	0,7265	1,0000	0,8337	1,0000
20-Muğla	0,7956	1,0000	0,8494	1,0000	0,9065	1,0000
21-Nazilli	0,6137	0,9032	0,6958	0,9350	0,7929	0,9621
22-Yatağan	0,7473	1,0000	0,7922	0,9789	0,8405	0,9527
23-Yılanlı	0,7488	1,0000	0,8189	1,0000	0,8913	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9928	1,0000	0,9947	1,0000	0,9966	1,0000
25-Dalaman	0,6187	0,9612	0,6918	0,9726	0,7992	0,9894
26-Kemer	0,5450	1,0000	0,6434	1,0000	0,7692	1,0000
min	0,4791	0,8053	0,5569	0,8277	0,6394	0,8160
maks	0,9928	1,0000	0,9947	1,0000	0,9966	1,0000

Model 3'ün üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 20'si, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise 18'i etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Çal ve Yatağan Orman İşletmeleri'nin de etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde 0,8053 ve 0,8277 ile İzmir Orman İşletmesi ise 0,70 α kesim düzeyinde 0,8160 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

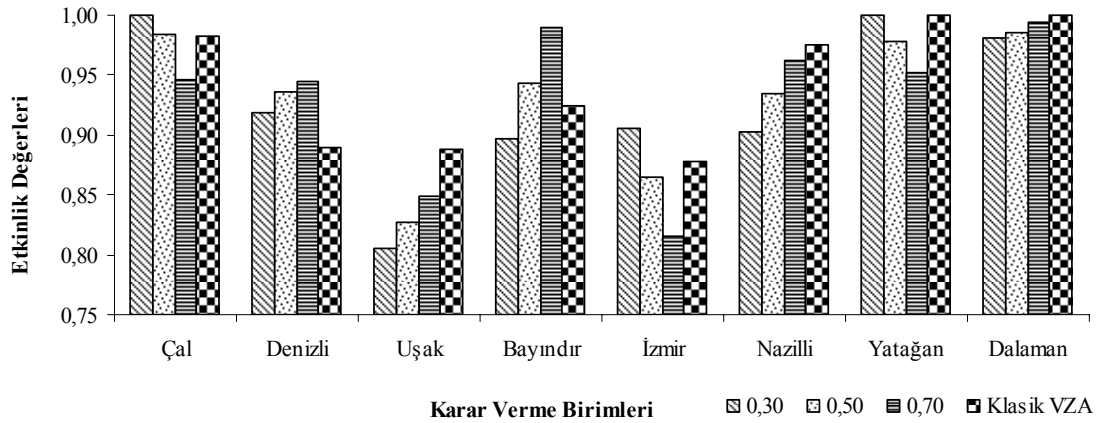
Çizelge 85'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Uşak ile büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli Orman

İşletmeleri'nin etkin olmadığı, Manisa, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 3'ün üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 86 ve Şekil 41'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Dalaman Orman İşletmeleri bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde, Yatağan Orman İşletmesi ise 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan Çal Orman İşletmesi, 0,30 α kesim düzeyinde etkin olup, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise etkin değildir.

Çizelge 86. Model 3'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
2	Çal	1,0000	0,9844	0,9459	0,9819
4	Denizli	0,9180	0,9355	0,9442	0,8889
7	Uşak	0,8053	0,8277	0,8490	0,8881
8	Bayındır	0,8967	0,9432	0,9900	0,9239
12	İzmir	0,9057	0,8642	0,8160	0,8784
21	Nazilli	0,9032	0,9350	0,9621	0,9753
22	Yatağan	1,0000	0,9789	0,9527	1,0000
25	Dalaman	0,9817	0,9853	0,9940	1,0000



Şekil 41. Model 3'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 4'ün Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 87'de verilen Model 4'ün her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde de sırasıyla 0,4912, 0,5708 ve 0,6583 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde, Uşak ve Denizli

Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak ve Çal Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9928, 0,9947 ve 0,9966 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 87. Model 4'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,6453	1,0000	0,7212	1,0000	0,8159	1,0000
2-Çal	0,5658	1,0000	0,6328	0,9847	0,7180	0,9468
3-Çameli	0,9139	1,0000	0,9382	1,0000	0,9627	1,0000
4-Denizli	0,5022	0,9180	0,5972	0,9369	0,7222	0,9472
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,9030	1,0000	0,9298	1,0000	0,9579	1,0000
7-Uşak	0,4954	0,8053	0,5723	0,8277	0,6807	0,8544
8-Bayındır	0,6677	0,9781	0,7189	0,9990	0,7979	1,0000
9-Bergama	0,7533	1,0000	0,8221	1,0000	0,8923	1,0000
10-Demirci	0,6956	1,0000	0,7745	1,0000	0,8597	1,0000
11-Gördes	0,7207	1,0000	0,7922	1,0000	0,8719	1,0000
12-İzmir	0,4912	0,9862	0,5708	0,9063	0,6583	0,8481
13-Manisa	0,7486	1,0000	0,7920	1,0000	0,8718	1,0000
14-Akhisar	0,8911	1,0000	0,9224	1,0000	0,9532	1,0000
15-Aydın	0,6550	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,6454	1,0000	0,7103	1,0000	0,8112	1,0000
17-Köyceğiz	0,6327	1,0000	0,7103	1,0000	0,8274	1,0000
18-Marmaris	0,7646	1,0000	0,8252	1,0000	0,8899	1,0000
19-Milas	0,6374	1,0000	0,7394	1,0000	0,8424	1,0000
20-Muğla	0,7956	1,0000	0,8494	1,0000	0,9065	1,0000
21-Nazilli	0,6228	0,9255	0,6996	0,9641	0,8131	0,9997
22-Yatağan	0,7624	1,0000	0,8214	1,0000	0,8871	1,0000
23-Yılanlı	0,7539	1,0000	0,8215	1,0000	0,8921	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9928	1,0000	0,9947	1,0000	0,9966	1,0000
25-Dalaman	0,6292	0,9817	0,6966	0,9853	0,8095	0,9940
26-Kemer	0,5570	1,0000	0,6597	1,0000	0,7832	1,0000
min	0,4912	0,8053	0,5708	0,8277	0,6583	0,8481
maks	0,9928	1,0000	0,9947	1,0000	0,9966	1,0000

Model 4'ün üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde, 26 orman işletmesinden 20'si, 0,50 α kesim düzeyinde ise 19'u etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak, İzmir, Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,30 α kesim düzeyinde Bayındır Orman İşletmesi'nin, 0,50 α kesim düzeyinde Çal ve Bayındır Orman İşletmeleri'nin ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Çal Orman İşletmesi'nin de etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde 0,8053 ve 0,8277 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir. 0,70 α kesim düzeyinde ise en küçük üst sınır etkinlik değerine sahip KVB, 0,8481 ile İzmir Orman İşletmesi'dir.

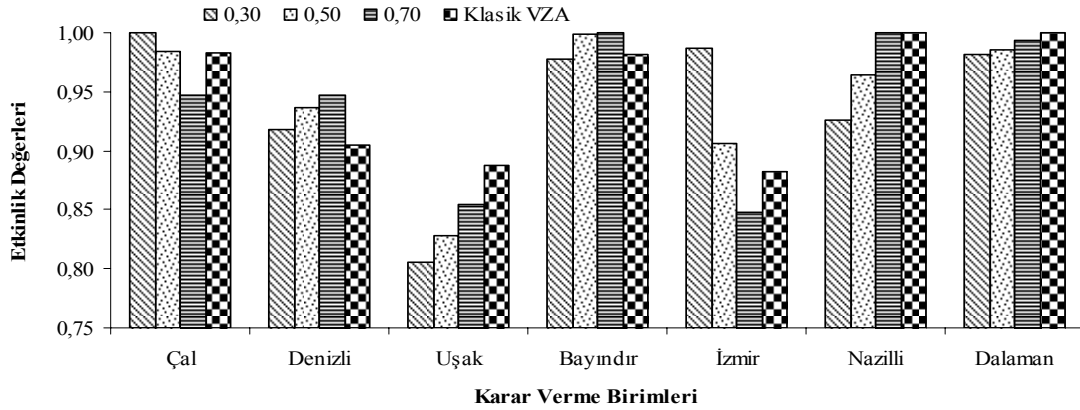
Çizelge 87'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Uşak ile büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli Orman

İşletmeleri'nin etkin olmadığı, Manisa, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 4'ün üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 88 ve Şekil 42'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli, Uşak, ve İzmir Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan Çal Orman İşletmesi, 0,30 α kesim düzeyinde, Bayındır Orman İşletmesi ise 0,70 α kesim düzeyinde etkindir.

Çizelge 88. Model 4'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
2	Çal	1,0000	0,9847	0,9468	0,9828
4	Denizli	0,9180	0,9369	0,9472	0,9046
7	Uşak	0,8053	0,8277	0,8544	0,8881
8	Bayındır	0,9781	0,9990	1,0000	0,9813
12	İzmir	0,9862	0,9063	0,8481	0,8819
21	Nazilli	0,9255	0,9641	0,9997	1,0000
25	Dalaman	0,9817	0,9853	0,9940	1,0000



Şekil 42. Model 4'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 5'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 89'da verilen Model 5'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde de sırasıyla 0,4335, 0,4949 ve 0,5678 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, üç α kesim düzeyinde de sırasıyla Uşak ve Denizli

Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 89. Model 5'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5668	1,0000	0,6586	1,0000	0,7649	0,9877
2-Çal	0,5627	1,0000	0,6316	0,9889	0,7178	0,9459
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	0,9366	1,0000
4-Denizli	0,4830	0,9339	0,5860	0,9424	0,7140	0,9442
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,7401	1,0000	0,8187	1,0000	0,8943	1,0000
7-Uşak	0,4736	0,7941	0,5617	0,8276	0,6784	0,8490
8-Bayındır	0,5819	0,8652	0,6306	0,9008	0,7409	0,9217
9-Bergama	0,7472	1,0000	0,8151	1,0000	0,8864	1,0000
10-Demirci	0,6956	1,0000	0,7745	1,0000	0,8596	1,0000
11-Gördes	0,7223	1,0000	0,7949	1,0000	0,8730	1,0000
12-İzmir	0,4335	0,8795	0,4949	0,8061	0,5678	0,7643
13-Manisa	0,7428	0,9053	0,7765	0,9188	0,8402	0,9328
14-Akhisar	0,8822	1,0000	0,9158	1,0000	0,9495	1,0000
15-Aydın	0,6658	1,0000	0,7523	1,0000	0,8456	1,0000
16-Fethiye	0,6130	1,0000	0,6923	1,0000	0,7993	1,0000
17-Köyceğiz	0,6536	1,0000	0,7363	1,0000	0,8443	1,0000
18-Marmaris	0,7439	1,0000	0,8075	1,0000	0,8820	1,0000
19-Milas	0,6224	1,0000	0,7265	1,0000	0,8337	1,0000
20-Muğla	0,7967	1,0000	0,8509	1,0000	0,9082	1,0000
21-Nazilli	0,6937	0,9666	0,7933	1,0000	0,8819	1,0000
22-Yatağan	0,7470	1,0000	0,7922	1,0000	0,8405	0,9913
23-Yılanlı	0,7488	1,0000	0,8189	1,0000	0,8913	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,6187	0,9618	0,6954	0,9757	0,8140	0,9985
26-Kemer	0,5851	1,0000	0,6863	1,0000	0,8106	1,0000
min	0,4335	0,7941	0,4949	0,8061	0,5678	0,7643
maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000

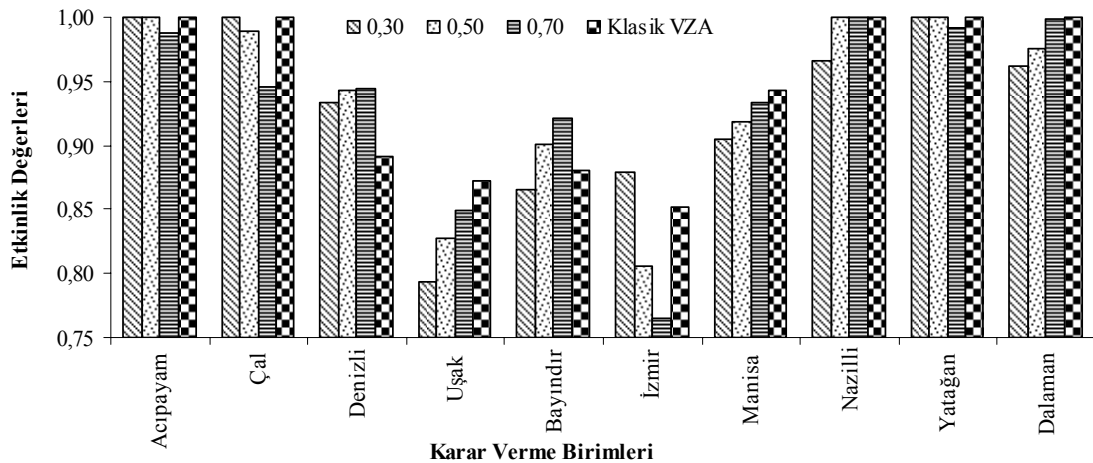
Model 5'in üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde, 26 orman işletmesinden 19'u, 0,70 α kesim düzeyinde ise 17'si etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,30 α kesim düzeyinde Nazilli Orman İşletmesi'nin, 0,50 α kesim düzeyinde Çal Orman İşletmesi'nin ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Acıpayam, Çal ve Nazilli Orman İşletmeleri'nin de etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde 0,7941 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir. 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyinde ise en küçük üst sınır etkinlik değerine sahip KVB, 0,8061 ve 0,7643 ile İzmir Orman İşletmesi'dir.

Çizelge 89'daki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Manisa ve Uşak ile büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 5'in üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 90 ve Şekil 43'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Manisa Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Dalaman Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde, Acıpayam Orman İşletmesi 0,70 α kesim düzeyinde, Çal Orman İşletmesi 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde, Nazilli Orman İşletmesi ise 0,30 α kesim düzeyinde ve Yatağan Orman İşletmesi ise 0,70 α kesim düzeyinde etkin değildir.

Çizelge 90. Model 5'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	1,0000	1,0000	0,9877	1,0000
2	Çal	1,0000	0,9889	0,9459	1,0000
4	Denizli	0,9339	0,9424	0,9442	0,8910
7	Uşak	0,7941	0,8276	0,8490	0,8729
8	Bayındır	0,8652	0,9008	0,9217	0,8809
12	İzmir	0,8795	0,8061	0,7643	0,8524
13	Manisa	0,9053	0,9188	0,9328	0,9427
21	Nazilli	0,9666	1,0000	1,0000	1,0000
22	Yatağan	1,0000	1,0000	0,9913	1,0000
25	Dalaman	0,9618	0,9757	0,9985	1,0000



Şekil 43. Model 5'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 6'nın Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 91'de verilen Model 6'nın her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,4317, 0,5165 ve 0,6338 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 α kesim düzeyinde Denizli ve Kemer Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Denizli ve Çal Orman İşletmeleri izlemektedir. Çameli Orman İşletmesi ise 0,9976, 0,9984 ve 0,9992 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 91. Model 6'nın Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5865	1,0000	0,6764	1,0000	0,7874	1,0000
2-Çal	0,5822	1,0000	0,6505	0,9973	0,7299	0,9505
3-Çameli	0,9976	1,0000	0,9984	1,0000	0,9992	1,0000
4-Denizli	0,4963	0,9062	0,6081	0,9365	0,7304	0,9498
5-Eskere	0,9901	1,0000	0,9932	1,0000	0,9962	1,0000
6-Tavas	0,7851	1,0000	0,8439	1,0000	0,9048	1,0000
7-Uşak	0,5749	0,9089	0,6508	0,9082	0,7575	0,9145
8-Bayındır	0,5900	0,8942	0,6495	0,9096	0,7413	0,9229
9-Bergama	0,7706	1,0000	0,8366	1,0000	0,9016	1,0000
10-Demirci	0,6933	1,0000	0,7723	1,0000	0,8581	1,0000
11-Gördes	0,7150	1,0000	0,7877	1,0000	0,8695	1,0000
12-İzmir	0,4317	0,9713	0,5165	0,9412	0,6338	0,9117
13-Manisa	0,7428	1,0000	0,7765	1,0000	0,8402	1,0000
14-Akhisar	0,8951	1,0000	0,9263	1,0000	0,9561	1,0000
15-Aydın	0,6547	1,0000	0,7426	1,0000	0,8405	1,0000
16-Fethiye	0,6261	1,0000	0,7092	1,0000	0,8125	1,0000
17-Köyceğiz	0,6801	1,0000	0,7642	1,0000	0,8662	1,0000
18-Marmaris	0,7439	1,0000	0,8075	1,0000	0,8813	1,0000
19-Milas	0,6221	1,0000	0,7275	1,0000	0,8357	1,0000
20-Muğla	0,7965	1,0000	0,8505	1,0000	0,9074	1,0000
21-Nazilli	0,6132	0,9020	0,6935	0,9350	0,7914	0,9621
22-Yatağan	0,7530	1,0000	0,8088	1,0000	0,8739	1,0000
23-Yılanlı	0,7629	1,0000	0,8266	1,0000	0,8934	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9286	1,0000	0,9530	1,0000	0,9736	1,0000
25-Dalaman	0,6331	1,0000	0,7085	1,0000	0,8039	1,0000
26-Kemer	0,5498	1,0000	0,6512	1,0000	0,7758	1,0000
min	0,4317	0,8942	0,5165	0,9082	0,6338	0,9117
maks	0,9976	1,0000	0,9984	1,0000	0,9992	1,0000

Model 6'nın üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 21'i, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise 20'si etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, ve Nazilli Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Çal Orman İşletmesi'nin de etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 0,30 α kesim düzeyinde Bayındır Orman İşletmesi 0,8942 ile 0,50 α kesim düzeyinde

Uşak Orman İşletmesi 0,9082 ile 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir Orman İşletmesi 0,9117 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

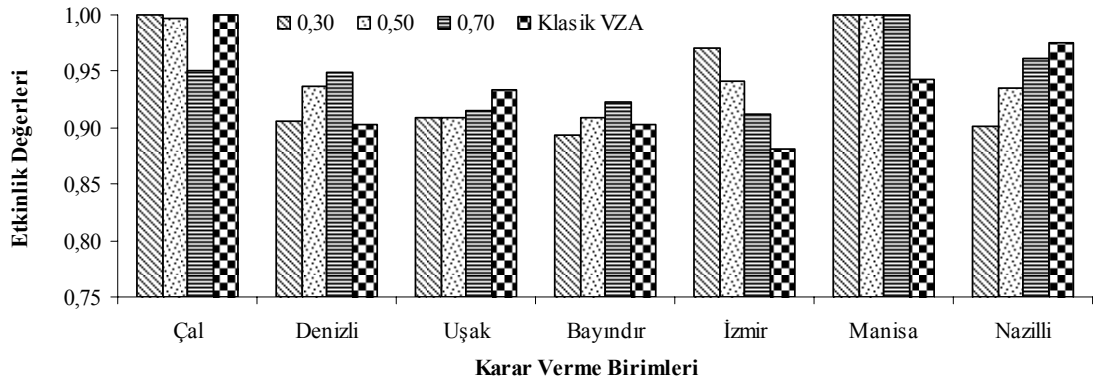
Üst sınır etkinlik değerlerine göre, α kesim düzeyi büyüdükçe, yani alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık daraldıkça, etkin olmayan orman işletmelerinin sayısı artmaktadır.

Çizelge 91'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Uşak ile büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, Manisa, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 6'nın üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 92 ve Şekil 44'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Çal Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünün 0,30 α kesim düzeyinde etkin iken, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan Manisa Orman İşletmesi, bulanık VZA çözümünün üç α kesim düzeyinde de etkindir.

Çizelge 92. Model 6'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
2	Çal	1,0000	0,9973	0,9505	1,0000
4	Denizli	0,9062	0,9365	0,9498	0,9033
7	Uşak	0,9089	0,9082	0,9145	0,9329
8	Bayındır	0,8942	0,9096	0,9229	0,9024
12	İzmir	0,9713	0,9412	0,9117	0,8805
13	Manisa	1,0000	1,0000	1,0000	0,9427
21	Nazilli	0,9020	0,9350	0,9621	0,9753



Şekil 44. Model 6'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 7'nin Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 93'de verilen Model 7'nin her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,4335, 0,5167 ve 0,6365 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 α kesim düzeyinde Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Çal ve Denizli Orman İşletmeleri izlemektedir. Çameli Orman İşletmesi ise 0,9976, 0,9984 ve 0,9992 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 93. Model 7'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5865	1,0000	0,6764	1,0000	0,7874	1,0000
2-Çal	0,5822	1,0000	0,6505	0,9973	0,7299	0,9505
3-Çameli	0,9976	1,0000	0,9984	1,0000	0,9992	1,0000
4-Denizli	0,4963	0,9628	0,6081	0,9544	0,7304	0,9498
5-Eskere	0,9901	1,0000	0,9932	1,0000	0,9962	1,0000
6-Tavas	0,7851	1,0000	0,8439	1,0000	0,9048	1,0000
7-Uşak	0,5749	0,9089	0,6508	0,9082	0,7575	0,9145
8-Bayındır	0,5900	0,8942	0,6495	0,9096	0,7413	0,9229
9-Bergama	0,7706	1,0000	0,8366	1,0000	0,9016	1,0000
10-Demirci	0,6956	1,0000	0,7745	1,0000	0,8596	1,0000
11-Gördes	0,7328	1,0000	0,7987	1,0000	0,8730	1,0000
12-İzmir	0,4335	0,9713	0,5167	0,9412	0,6365	0,9117
13-Manisa	0,7428	1,0000	0,7765	1,0000	0,8402	1,0000
14-Akhisar	0,8951	1,0000	0,9263	1,0000	0,9561	1,0000
15-Aydın	0,6666	1,0000	0,7525	1,0000	0,8459	1,0000
16-Fethiye	0,6261	1,0000	0,7092	1,0000	0,8125	1,0000
17-Köyceğiz	0,6801	1,0000	0,7642	1,0000	0,8662	1,0000
18-Marmaris	0,7439	1,0000	0,8075	1,0000	0,8820	1,0000
19-Milas	0,6244	1,0000	0,7300	1,0000	0,8372	1,0000
20-Muğla	0,8003	1,0000	0,8548	1,0000	0,9104	1,0000
21-Nazilli	0,6937	0,9666	0,7933	1,0000	0,8819	1,0000
22-Yatağan	0,7530	1,0000	0,8088	1,0000	0,8739	1,0000
23-Yılanlı	0,7629	1,0000	0,8266	1,0000	0,8934	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9423	1,0000	0,9603	1,0000	0,9769	1,0000
25-Dalaman	0,6331	1,0000	0,7153	1,0000	0,8257	1,0000
26-Kemer	0,5851	1,0000	0,6863	1,0000	0,8106	1,0000
min	0,4335	0,8942	0,5167	0,9082	0,6365	0,9117
maks	0,9976	1,0000	0,9984	1,0000	0,9992	1,0000

Model 7'nin üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, üç α kesim düzeyinde de, 26 orman işletmesinden 21'i etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak, Bayındır ve İzmir Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile

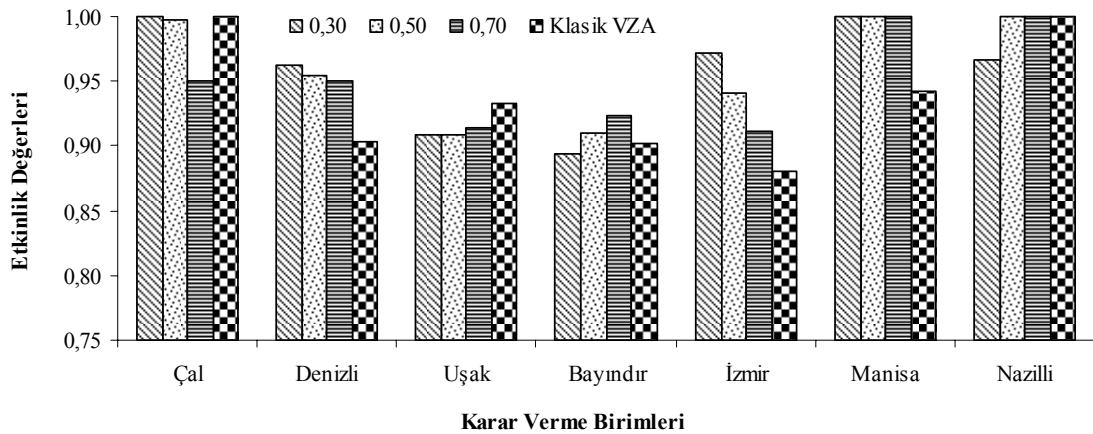
birlikte 0,30 α kesim düzeyinde Nazilli Orman İşletmesi'nin ve 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise Çal Orman İşletmesi'nin etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 0,30 α kesim düzeyinde Bayındır Orman İşletmesi 0,8942 ile 0,50 α kesim düzeyinde Uşak Orman İşletmesi 0,9082 ile 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir Orman İşletmesi 0,9117 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 93'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Uşak ile büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, Manisa, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 7'nin üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 94 ve Şekil 45'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli, Uşak, Bayındır ve İzmir Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Nazilli Orman İşletmesi ise 0,30 α kesim düzeyinde ve Çal Orman İşletmesi ise 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan Manisa Orman İşletmesi, bulanık VZA çözümünün üç α kesim düzeyinde de etkindir.

Çizelge 94. Model 7'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
2	Çal	1,0000	0,9973	0,9505	1,0000
4	Denizli	0,9628	0,9544	0,9498	0,9033
7	Uşak	0,9089	0,9082	0,9145	0,9329
8	Bayındır	0,8942	0,9096	0,9229	0,9024
12	İzmir	0,9713	0,9412	0,9117	0,8805
13	Manisa	1,0000	1,0000	1,0000	0,9427
21	Nazilli	0,9666	1,0000	1,0000	1,0000



Şekil 45. Model 7'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 8'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 95'de verilen Model 8'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 4 nolu KVB olan Denizli Orman İşletmesi sırasıyla 0,4858, 0,5860 ve 0,7326 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından Denizli Orman İşletmesi'ni, üç α kesim düzeyinde de sırasıyla Uşak ve Çal Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 95. Model 8'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5910	1,0000	0,6732	1,0000	0,7734	1,0000
2-Çal	0,5668	1,0000	0,6540	1,0000	0,7638	1,0000
3-Çameli	0,8661	1,0000	0,9039	1,0000	0,9422	1,0000
4-Denizli	0,4858	0,8898	0,5860	0,9292	0,7326	0,9862
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,7546	1,0000	0,8238	1,0000	0,8943	1,0000
7-Uşak	0,5226	0,9207	0,6102	0,9279	0,7475	0,9454
8-Bayındır	0,6076	0,8979	0,6701	0,9261	0,7809	0,9503
9-Bergama	0,7815	1,0000	0,8392	1,0000	0,9026	1,0000
10-Demirci	0,6985	1,0000	0,7763	1,0000	0,8610	1,0000
11-Gördes	0,7165	1,0000	0,7924	1,0000	0,8731	1,0000
12-İzmir	0,6006	1,0000	0,6826	1,0000	0,7842	1,0000
13-Manisa	0,7832	1,0000	0,8440	1,0000	0,9048	1,0000
14-Akhisar	0,8946	1,0000	0,9244	1,0000	0,9543	1,0000
15-Aydın	0,6553	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,5871	1,0000	0,6728	1,0000	0,7843	1,0000
17-Köyceğiz	0,6248	1,0000	0,7226	1,0000	0,8316	1,0000
18-Marmaris	0,7439	1,0000	0,8075	1,0000	0,8813	1,0000
19-Milas	0,6221	1,0000	0,7265	1,0000	0,8337	1,0000
20-Muğla	0,7956	1,0000	0,8494	1,0000	0,9065	1,0000
21-Nazilli	0,6288	1,0000	0,7351	1,0000	0,8443	1,0000
22-Yatağan	0,8050	1,0000	0,8547	1,0000	0,9085	1,0000
23-Yılanlı	0,7488	1,0000	0,8189	1,0000	0,8913	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,7074	1,0000	0,7778	1,0000	0,8577	1,0000
26-Kemer	0,8430	1,0000	0,8857	1,0000	0,9310	1,0000
min	0,4858	0,8898	0,5860	0,9261	0,7326	0,9454
maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000

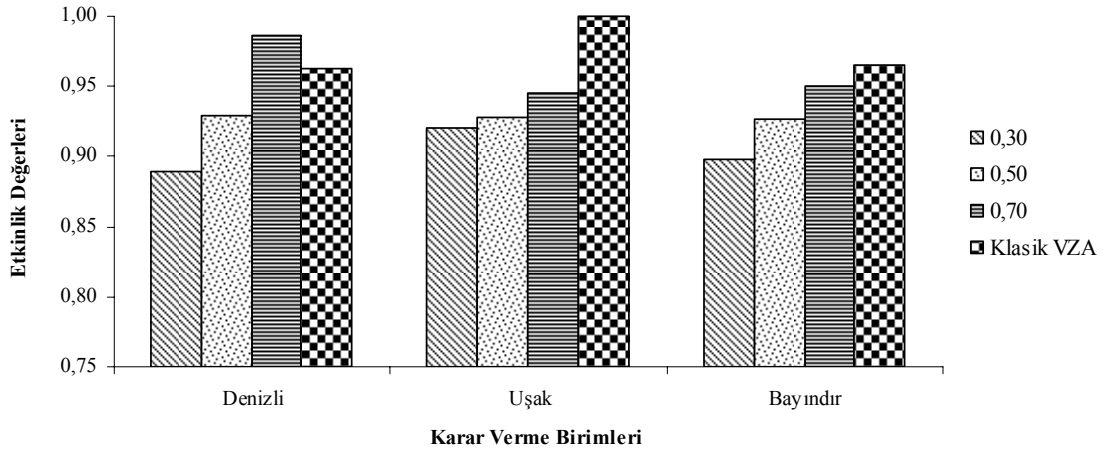
Model 8'in üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, üç α kesim düzeyinde de, 26 orman işletmesinden 23'ü etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli, Uşak ve Bayındır Orman İşletmeleri etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 4 nolu KVB olan Denizli Orman İşletmesi, alt sınır etkinlik değerlerinde olduğu gibi, 0,30 ve 0,50 α

kesim düzeyinde 0,8898 ve 0,9292 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir. 0,70 α kesim düzeyinde ise en küçük üst sınır etkinlik değerine sahip KVB, 0,9454 ile İzmir Orman İşletmesi'dir.

Model 8'in üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 96 ve Şekil 46'da verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Uşak Orman İşletmesi ise üç α kesim düzeyinde de etkin değildir.

Çizelge 96. Model 8'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
4	Denizli	0,8898	0,9292	0,9862	0,9628
7	Uşak	0,9207	0,9279	0,9454	1,0000
8	Bayındır	0,8979	0,9261	0,9503	0,9648



Şekil 46. Model 8'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 9'un Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 97'de verilen Model 9'un her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,4407, 0,5104 ve 0,6737 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 α kesim düzeyinde Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Uşak ve Kemer Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak ve Acıpayam Orman İşletmeleri izlemektedir. Fethiye Orman İşletmesi ise 0,9412, 0,9749 ve 0,9861 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 97. Model 9'un Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5668	1,0000	0,6598	1,0000	0,7670	1,0000
2-Çal	0,6580	1,0000	0,7300	1,0000	0,8191	1,0000
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	0,9366	1,0000
4-Denizli	0,5381	1,0000	0,6539	1,0000	0,7815	1,0000
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,8098	1,0000	0,8754	1,0000	0,9322	1,0000
7-Uşak	0,4934	0,8191	0,6172	0,8673	0,7305	0,8955
8-Bayındır	0,6620	0,9425	0,7984	1,0000	0,8859	1,0000
9-Bergama	0,7472	1,0000	0,8151	1,0000	0,8864	1,0000
10-Demirci	0,6988	1,0000	0,7776	1,0000	0,8629	1,0000
11-Gördes	0,7756	1,0000	0,8498	1,0000	0,9147	1,0000
12-İzmir	0,4407	1,0000	0,5104	1,0000	0,6737	1,0000
13-Manisa	0,7680	0,9796	0,8376	1,0000	0,9023	1,0000
14-Akhisar	0,9192	1,0000	0,9486	1,0000	0,9703	1,0000
15-Aydın	0,6628	1,0000	0,7488	1,0000	0,8430	1,0000
16-Fethiye	0,9412	1,0000	0,9749	1,0000	0,9861	1,0000
17-Köyceğiz	0,6243	1,0000	0,7125	1,0000	0,8260	1,0000
18-Marmaris	0,8552	1,0000	0,8975	1,0000	0,9388	1,0000
19-Milas	0,6635	1,0000	0,7564	1,0000	0,8515	1,0000
20-Muğla	0,8255	1,0000	0,8721	1,0000	0,9209	1,0000
21-Nazilli	0,6115	0,9020	0,6935	0,9434	0,8141	0,9857
22-Yatağan	0,7470	1,0000	0,7922	0,9985	0,8405	0,9819
23-Yılanlı	0,7783	1,0000	0,8512	1,0000	0,9191	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,6187	0,9612	0,6928	0,9726	0,8004	0,9894
26-Kemer	0,5450	1,0000	0,6434	1,0000	0,7701	1,0000
min	0,4407	0,8191	0,5104	0,8673	0,6737	0,8955
maks	0,9412	1,0000	0,9749	1,0000	0,9861	1,0000

Model 9'un üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 21'i, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde 22'si etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Uşak, Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,30 α kesim düzeyinde Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri'nin, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise Yatağan Orman İşletmesi'nin etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde de sırasıyla 0,8191, 0,8673 ve 0,8955 ile en küçük üst sınır etkinlik değerlerine sahiptir.

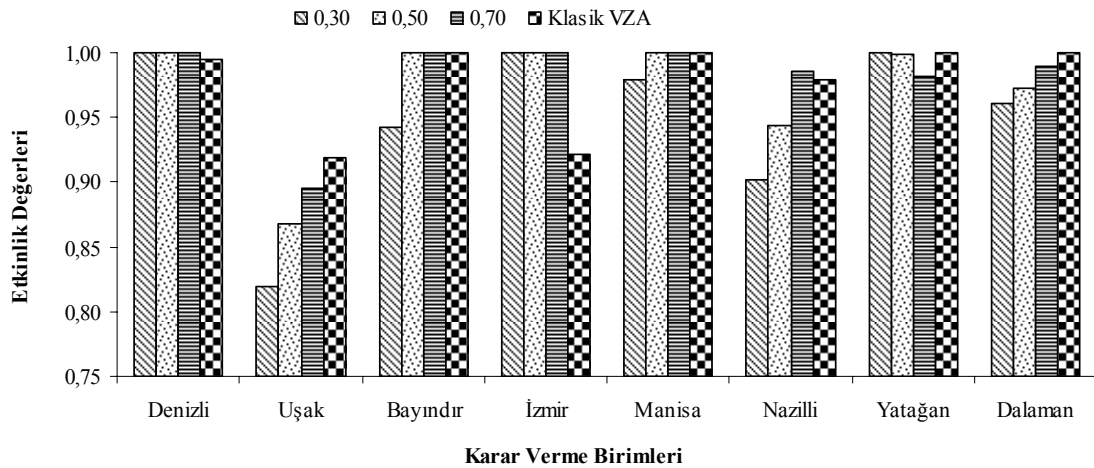
Üst sınır etkinlik değerlerine göre, α kesim düzeyi büyüdükçe, yani alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık daraldıkça, etkin olmayan orman işletmelerinin sayısı artmaktadır.

Çizelge 97’deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Uşak ve Manisa Orman İşletmeleri’nin etkin olmadığı, İzmir, Denizli, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri’nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 9’un üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 98 ve Şekil 47’de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Uşak ve Nazilli Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Dalaman Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde, Manisa ve Bayındır Orman İşletmeleri 0,30 α kesim düzeyinde ve Yatağan Orman İşletmesi ise 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de etkindir.

Çizelge 98. Model 9’un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
4	Denizli	1,0000	1,0000	1,0000	0,9954
7	Uşak	0,8191	0,8673	0,8955	0,9187
8	Bayındır	0,9425	1,0000	1,0000	1,0000
12	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	0,9213
13	Manisa	0,9796	1,0000	1,0000	1,0000
21	Nazilli	0,9020	0,9434	0,9857	0,9796
22	Yatağan	1,0000	0,9985	0,9819	1,0000
25	Dalaman	0,9612	0,9726	0,9894	1,0000



Şekil 47. Model 9’un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 10'un Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 99'da verilen Model 10'un her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi sırasıyla 0,5208, 0,5986 ve 0,6954 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından Uşak Orman İşletmesi'ni, 0,30 α kesim düzeyinde Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise Bayındır ve Denizli Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 99. Model 10'un Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5948	1,0000	0,7053	1,0000	0,8223	1,0000
2-Çal	0,6096	1,0000	0,6997	1,0000	0,8056	1,0000
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	0,9366	1,0000
4-Denizli	0,5785	0,9777	0,6645	1,0000	0,7695	1,0000
5-Eskere	0,8649	1,0000	0,9019	1,0000	0,9403	1,0000
6-Tavas	0,7761	1,0000	0,8389	1,0000	0,9019	1,0000
7-Uşak	0,5208	0,7721	0,5986	0,8218	0,6954	0,8592
8-Bayındır	0,5819	1,0000	0,6367	1,0000	0,7409	1,0000
9-Bergama	0,7472	1,0000	0,8151	1,0000	0,8864	1,0000
10-Demirci	0,8771	1,0000	0,9161	1,0000	0,9524	1,0000
11-Gördes	0,7782	1,0000	0,8482	1,0000	0,9110	1,0000
12-İzmir	0,5874	1,0000	0,6815	1,0000	0,7922	1,0000
13-Manisa	0,7589	1,0000	0,8007	1,0000	0,8641	1,0000
14-Akhisar	0,8800	1,0000	0,9140	1,0000	0,9484	1,0000
15-Aydın	0,7334	1,0000	0,8054	1,0000	0,8807	1,0000
16-Fethiye	0,6186	1,0000	0,6991	1,0000	0,8061	1,0000
17-Köyceğiz	0,6424	1,0000	0,7510	1,0000	0,8541	1,0000
18-Marmaris	0,8195	1,0000	0,8698	1,0000	0,9210	1,0000
19-Milas	0,6620	1,0000	0,7509	1,0000	0,8472	1,0000
20-Muğla	0,7967	1,0000	0,8508	1,0000	0,9086	1,0000
21-Nazilli	0,6996	1,0000	0,7970	1,0000	0,8817	1,0000
22-Yatağan	0,7587	1,0000	0,8192	1,0000	0,8890	1,0000
23-Yılanlı	0,7488	1,0000	0,8205	1,0000	0,8924	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,6402	1,0000	0,7384	1,0000	0,8441	1,0000
26-Kemer	0,6178	1,0000	0,7123	1,0000	0,8157	1,0000
min	0,5208	0,7721	0,5986	0,8218	0,6954	0,8592
maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000

Model 10'un üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 24'ü, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise 25'i etkin olup, her üç α kesim düzeyinde Uşak Orman İşletmesi etkin değildir. Ayrıca, bu orman

işletmeleri ile birlikte 0,30 α kesim düzeyinde Denizli Orman İşletmesi'nin de etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi, alt sınır etkinlik değerlerinde olduğu gibi, üç α kesim düzeyinde de sırasıyla 0,7721, 0,8218 ve 0,8592 ile en küçük üst sınır etkinlik değerlerine sahiptir.

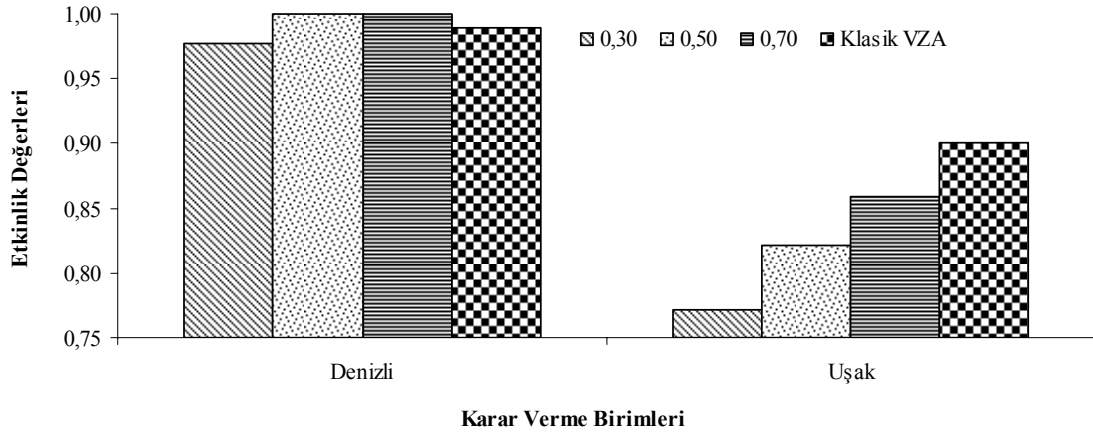
Üst sınır etkinlik değerlerine göre, α kesim düzeyi büyüdükçe, yani alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık daraldıkça, etkin olmayan orman işletmelerinin sayısı artmaktadır.

Çizelge 99'daki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, İzmir, Manisa, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 10'un üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 100 ve Şekil 48'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Uşak Orman İşletmesi, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli Orman İşletmesi, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise etkindir.

Çizelge 100. Model 10'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
4	Denizli	0,9777	1,0000	1,0000	0,9897
7	Uşak	0,7721	0,8218	0,8592	0,9001



Şekil 48. Model 10'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 11'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 101'de verilen Model 11'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,4938, 0,5791 ve 0,7202 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt

sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde Bayındır ve Çal Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Bayındır ve Uşak Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 101. Model 11'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,7040	1,0000	0,7733	1,0000	0,8534	1,0000
2-Çal	0,5850	1,0000	0,6758	1,0000	0,7911	1,0000
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	0,9366	1,0000
4-Denizli	0,6040	1,0000	0,6906	1,0000	0,8018	1,0000
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,8470	1,0000	0,8881	1,0000	0,9315	1,0000
7-Uşak	0,6208	0,9270	0,6839	0,9446	0,7894	0,9744
8-Bayındır	0,5819	0,9038	0,6307	0,9296	0,7488	0,9466
9-Bergama	0,7472	1,0000	0,8151	1,0000	0,8864	1,0000
10-Demirci	0,7163	1,0000	0,7897	1,0000	0,8691	1,0000
11-Gördes	0,7122	1,0000	0,7877	1,0000	0,8731	1,0000
12-İzmir	0,4938	1,0000	0,5791	1,0000	0,7202	1,0000
13-Manisa	0,7428	0,9732	0,7765	0,9954	0,8651	1,0000
14-Akhisar	0,8800	1,0000	0,9140	1,0000	0,9484	1,0000
15-Aydın	0,6546	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,6410	1,0000	0,7290	1,0000	0,8277	1,0000
17-Köyceğiz	0,6667	1,0000	0,7424	1,0000	0,8401	1,0000
18-Marmaris	0,7439	1,0000	0,8075	1,0000	0,8813	1,0000
19-Milas	0,6221	1,0000	0,7265	1,0000	0,8337	1,0000
20-Muğla	0,7956	1,0000	0,8494	1,0000	0,9065	1,0000
21-Nazilli	0,6123	0,9291	0,6937	0,9498	0,7930	0,9700
22-Yatağan	0,7470	1,0000	0,8961	1,0000	0,8412	1,0000
23-Yılanlı	0,7649	1,0000	0,8238	1,0000	0,8914	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,7128	1,0000	0,7787	1,0000	0,8590	1,0000
26-Kemer	0,6414	1,0000	0,7350	1,0000	0,8398	1,0000
min	0,4938	0,9038	0,5791	0,9296	0,7202	0,9466
maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000

Model 11'in üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde, 26 orman işletmesinden 22'si, 0,70 α kesim düzeyinde ise 23'ü etkin olup, her üç α kesim düzeyinde Uşak, Bayındır ve Nazilli Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde Manisa Orman İşletmesi'nin de etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 8 nolu KVB olan Bayındır Orman İşletmesi, üç α kesim düzeyinde de sırasıyla 0,9038, 0,9296 ve 0,9466 ile en küçük üst sınır etkinlik değerlerine sahiptir.

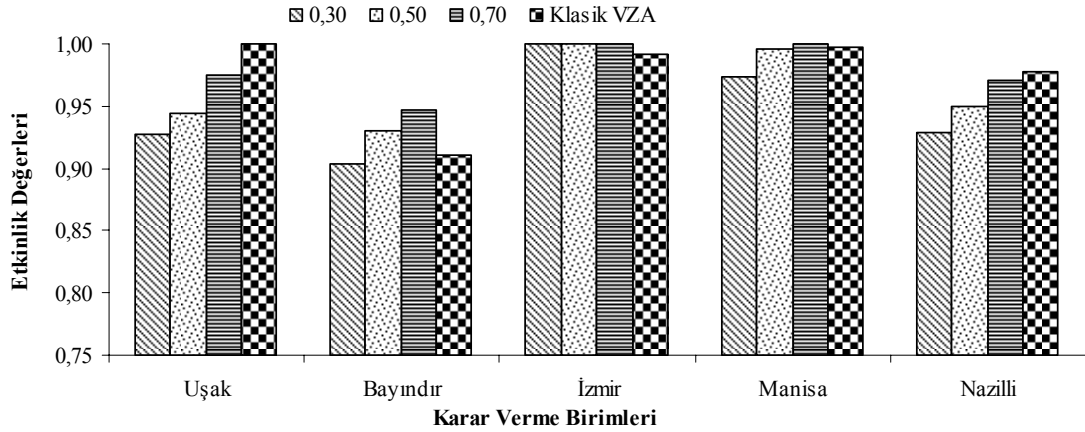
Üst sınır etkinlik değerlerine göre, α kesim düzeyi büyüdükçe, yani alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık daraldıkça, etkin olmayan orman işletmelerinin sayısı artmaktadır.

Çizelge 101'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Uşak ve Manisa Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, İzmir, Denizli, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 11'in üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 102 ve Şekil 49'da verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Bayındır ve Nazilli Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Uşak Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan İzmir Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde ve Manisa Orman İşletmesi ise sadece 0,70 α kesim düzeyinde etkindir.

Çizelge 102. Model 11'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
7	Uşak	0,9270	0,9446	0,9744	1,0000
8	Bayındır	0,9038	0,9296	0,9466	0,9111
12	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	0,9912
13	Manisa	0,9732	0,9954	1,0000	0,9974
21	Nazilli	0,9291	0,9498	0,9700	0,9778



Şekil 49. Model 11'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 12'nin Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 103'de verilen Model 12'nin her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi sırasıyla

0,4317, 0,5074 ve 0,6621 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak ve Acıpayam Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 103. Model 12'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5668	1,0000	0,6586	1,0000	0,7656	0,9887
2-Çal	0,6258	1,0000	0,6984	1,0000	0,7993	1,0000
3-Çameli	0,8569	1,0000	0,8968	1,0000	0,9375	1,0000
4-Denizli	0,5137	0,9785	0,6338	1,0000	0,7773	1,0000
5-Eskere	0,8733	1,0000	0,9089	1,0000	0,9451	1,0000
6-Tavas	0,8085	1,0000	0,8682	1,0000	0,9244	1,0000
7-Uşak	0,4934	0,8191	0,6164	0,8645	0,7323	0,8880
8-Bayındır	0,6807	0,9423	0,8018	1,0000	0,8995	1,0000
9-Bergama	0,7472	1,0000	0,8151	1,0000	0,8864	1,0000
10-Demirci	0,6959	1,0000	0,7754	1,0000	0,8599	1,0000
11-Gördes	0,7756	1,0000	0,8498	1,0000	0,9147	1,0000
12-İzmir	0,4317	1,0000	0,5074	1,0000	0,6621	1,0000
13-Manisa	0,7857	0,9880	0,8398	1,0000	0,9167	1,0000
14-Akhisar	0,8800	1,0000	0,9140	1,0000	0,9484	1,0000
15-Aydın	0,6546	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,5829	1,0000	0,6712	1,0000	0,7824	1,0000
17-Köyceğiz	0,6239	1,0000	0,7064	1,0000	0,8221	1,0000
18-Marmaris	0,8829	1,0000	0,9168	1,0000	0,9502	1,0000
19-Milas	0,6221	1,0000	0,7265	1,0000	0,8337	1,0000
20-Muğla	0,7956	1,0000	0,8494	1,0000	0,9065	1,0000
21-Nazilli	0,6115	0,9175	0,7078	0,9606	0,8308	0,9977
22-Yatağan	0,7470	1,0000	0,7922	0,9985	0,8405	0,9819
23-Yılanlı	0,7488	1,0000	0,8189	1,0000	0,8913	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,6187	0,9612	0,6918	0,9726	0,7992	0,9894
26-Kemer	0,5450	1,0000	0,6434	1,0000	0,7701	1,0000
min	0,4317	0,8191	0,5074	0,8645	0,6621	0,8880
maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000

Model 12'nin üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 20'si, 0,50 α kesim düzeyinde 22'si ve 0,70 α kesim düzeyinde de 21'i etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Uşak, Nazilli ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmeleri ile birlikte 0,30 α kesim düzeyinde Denizli, Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri'nin ve 0,50 α kesim düzeyinde Yatağan Orman İşletmesi'nin ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Acıpayam ve Yatağan Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi, üç α kesim düzeyinde de 0,8191, 0,8645 ve 0,8880 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

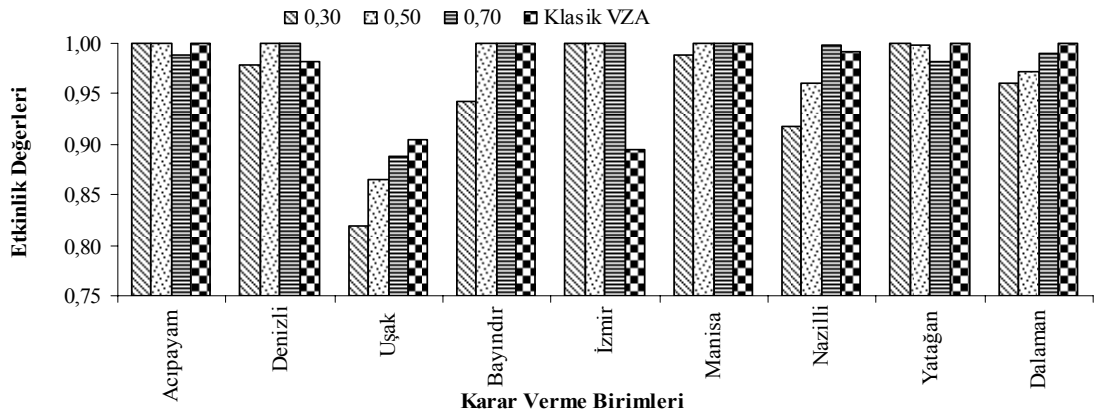
Üst sınır etkinlik değerlerine göre, α kesim düzeyi büyüdükçe, yani alt ve üst sınır değerleri arasındaki aralık daraldıkça, etkin olmayan orman işletmelerinin sayısı artmaktadır.

Çizelge 103'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Manisa ve Uşak Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, büyükşehir merkezinde olan İzmir ve Denizli ile il merkezlerinde yer alan Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

Model 12'nin üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 104 ve Şekil 50'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Uşak ve Nazilli Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Dalaman Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünün her üç α kesim düzeyinde, Acıpayam Orman İşletmesi 0,70 α kesim düzeyinde, Bayındır Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde, Manisa Orman İşletmesi ise 0,30 α kesim düzeyinde ve Yatağan Orman İşletmesi ise 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan İzmir Orman İşletmesi üç α kesim düzeylerinde ve Denizli Orman İşletmesi ise 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkindir.

Çizelge 104. Model 12'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	1,0000	1,0000	0,9877	1,0000
4	Denizli	0,9785	1,0000	1,0000	0,9818
7	Uşak	0,8191	0,8645	0,8880	0,9042
8	Bayındır	0,9423	1,0000	1,0000	1,0000
12	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	0,8940
13	Manisa	0,9880	1,0000	1,0000	1,0000
21	Nazilli	0,9175	0,9606	0,9977	0,9915
22	Yatağan	1,0000	0,9985	0,9819	1,0000
25	Dalaman	0,9612	0,9726	0,9894	1,0000



Şekil 50. Model 12'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

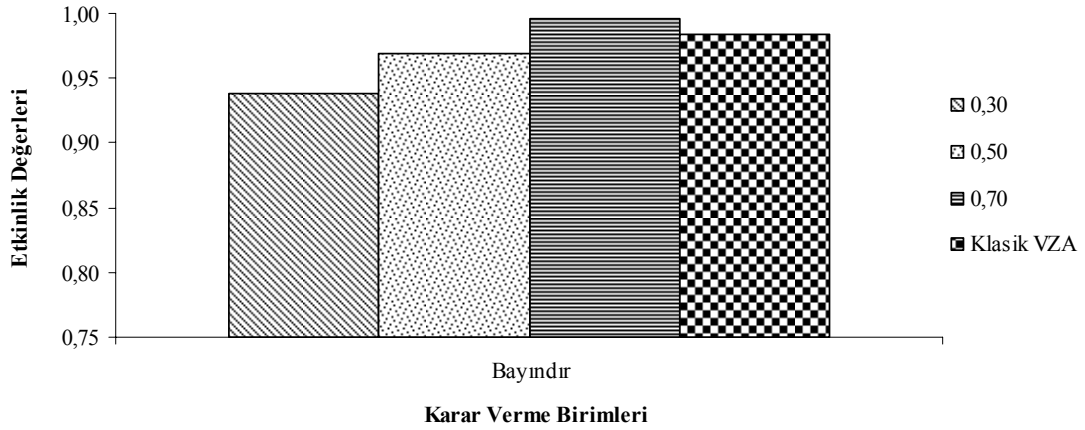
Model 13'ün Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 105'de verilen Model 13'ün her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde 0,30 α kesim düzeyinde Çal Orman İşletmesi 0,5897 ile 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise Bayındır Orman İşletmesi sırasıyla 0,6722 ve 0,7913 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değerine göre üç α kesim düzeyinde de son üç sırayı Çal, Bayındır ve Denizli Orman İşletmeleri almaktadır. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 105. Model 13'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,7053	1,0000	0,7747	1,0000	0,8536	1,0000
2-Çal	0,5897	1,0000	0,6807	1,0000	0,7932	1,0000
3-Çameli	0,8661	1,0000	0,9039	1,0000	0,9422	1,0000
4-Denizli	0,6137	1,0000	0,6984	1,0000	0,8137	1,0000
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,8470	1,0000	0,8881	1,0000	0,9315	1,0000
7-Uşak	0,7661	1,0000	0,8339	1,0000	0,9016	1,0000
8-Bayındır	0,6076	0,9377	0,6722	0,9695	0,7913	0,9966
9-Bergama	0,7875	1,0000	0,8452	1,0000	0,9053	1,0000
10-Demirci	0,7190	1,0000	0,7897	1,0000	0,8691	1,0000
11-Gördes	0,7165	1,0000	0,7924	1,0000	0,8742	1,0000
12-İzmir	0,6271	1,0000	0,7225	1,0000	0,8267	1,0000
13-Manisa	0,7832	1,0000	0,8440	1,0000	0,9048	1,0000
14-Akhisar	0,8946	1,0000	0,9244	1,0000	0,9543	1,0000
15-Aydın	0,6553	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,6419	1,0000	0,7297	1,0000	0,8277	1,0000
17-Köyceğiz	0,6673	1,0000	0,7651	1,0000	0,8649	1,0000
18-Marmaris	0,7439	1,0000	0,8075	1,0000	0,8813	1,0000
19-Milas	0,6221	1,0000	0,7265	1,0000	0,8337	1,0000
20-Muğla	0,7956	1,0000	0,8494	1,0000	0,9065	1,0000
21-Nazilli	0,6288	1,0000	0,7363	1,0000	0,8531	1,0000
22-Yatağan	0,8050	1,0000	0,8547	1,0000	0,9085	1,0000
23-Yılanlı	0,7649	1,0000	0,8238	1,0000	0,8914	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,7251	1,0000	0,7961	1,0000	0,8728	1,0000
26-Kemer	0,8430	1,0000	0,8857	1,0000	0,9310	1,0000
min	0,5897	0,9377	0,6722	0,9695	0,7913	0,9966
maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000

Model 13'ün üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesinden 25'i etkin olup, sadece Bayındır Orman İşletmesi etkin değildir. Şekil 51'e göre Model 13'ün klasik ve bulanık VZA sonuçları örtüşmekte olup, ikisinde de sadece Bayındır Orman İşletmesi etkin bulunmamıştır. Bayındır Orman İşletmesi'nin klasik VZA çözümündeki etkinlik değeri 0,9836 iken, bulanık VZA'da üst sınır etkinlik değerleri sırasıyla 0,9377, 0,9695 ve 0,9966'dır.



Şekil 51. Model 13'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 14'ün Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Çizelge 106'da verilen Model 14'ün alt sınır etkinlik değerlerine göre 0,70 α kesim düzeyinde Çameli ve Demirci Orman İşletmeleri etkin olup, etkinlik değeri 1,0000'dir. Buna karşılık alt sınır etkinliği bakımından 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde etkin işletme bulunmamaktadır. Alt sınır etkinlik değerleri kapsamında üç α kesim düzeyinde de 7 nolu KVB olan Uşak Orman İşletmesi sırasıyla 0,4918, 0,5702 ve 0,6992 ile en küçük etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından Uşak Orman İşletmesi'ni, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir ve Acıpayam Orman İşletmeleri izlemektedir.

Model 14'ün üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 25'i, 0,50 α kesim düzeyinde 24'ü ve 0,70 α kesim düzeyinde de 23'ü etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Nazilli Orman İşletmesi etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmesi ile birlikte 0,50 α kesim düzeyinde Uşak Orman İşletmesi'nin ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak ve Yatağan Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, Nazilli Orman İşletmesi 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde 0,9384 ve 0,9557 ile Uşak Orman İşletmesi 0,70 α kesim düzeyinde 0,9450 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 106'daki sonuçlar, Uşak Orman İşletmesi dışında il merkezlerinde yer alan orman işletmelerinin etkin olduğunu göstermektedir.

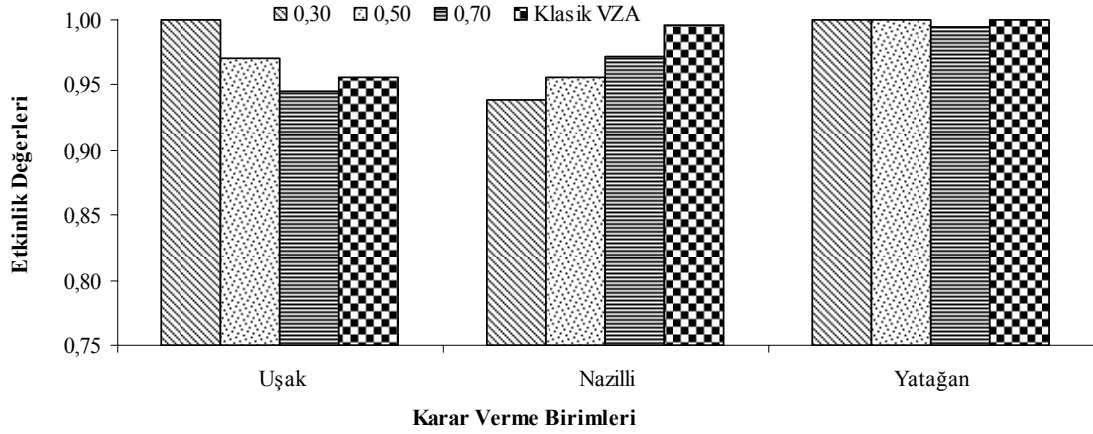
Çizelge 106. Model 14'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5700	1,0000	0,6586	1,0000	0,7649	1,0000
2-Çal	0,5750	1,0000	0,6617	1,0000	0,7744	1,0000
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	1,0000	1,0000
4-Denizli	0,5271	1,0000	0,6441	1,0000	0,7784	1,0000
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9392	1,0000
6-Tavas	0,7505	1,0000	0,8227	1,0000	0,8958	1,0000
7-Uşak	0,4918	1,0000	0,5702	0,9704	0,6992	0,9450
8-Bayındır	0,7303	1,0000	0,7811	1,0000	0,8442	1,0000
9-Bergama	0,9657	1,0000	0,8510	1,0000	0,9098	1,0000
10-Demirci	0,7166	1,0000	0,7923	1,0000	1,0000	1,0000
11-Gördes	0,7136	1,0000	0,7904	1,0000	0,8750	1,0000
12-İzmir	0,4934	1,0000	0,5885	1,0000	0,7474	1,0000
13-Manisa	0,8294	1,0000	0,8742	1,0000	0,9222	1,0000
14-Akhisar	0,8800	1,0000	0,9140	1,0000	0,9484	1,0000
15-Aydın	0,6551	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,6374	1,0000	0,7247	1,0000	0,8253	1,0000
17-Köyceğiz	0,6239	1,0000	0,7064	1,0000	0,8221	1,0000
18-Marmaris	0,7518	1,0000	0,8179	1,0000	0,8882	1,0000
19-Milas	0,6271	1,0000	0,7326	1,0000	0,8380	1,0000
20-Muğla	0,7969	1,0000	0,8515	1,0000	0,9087	1,0000
21-Nazilli	0,6126	0,9384	0,6937	0,9557	0,7927	0,9723
22-Yatağan	0,7470	1,0000	0,7922	1,0000	0,8869	0,9945
23-Yılanlı	0,7533	1,0000	0,8192	1,0000	0,8913	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,7003	1,0000	0,7758	1,0000	0,8565	1,0000
26-Kemer	0,6299	1,0000	0,7288	1,0000	0,8386	1,0000
min	0,4918	0,9384	0,5702	0,9557	0,6992	0,9450
maks	0,9657	1,0000	0,9325	1,0000	1,0000	1,0000

Model 14'ün üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 107 ve Şekil 52'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Yatağan Orman İşletmesi ise 0,70 α kesim düzeyinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan Uşak Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde etkin olup, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise etkin değildir.

Çizelge 107. Model 14'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
7	Uşak	1,0000	0,9704	0,9450	0,9564
21	Nazilli	0,9384	0,9557	0,9723	0,9959
22	Yatağan	1,0000	1,0000	0,9945	1,0000



Şekil 52. Model 14'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

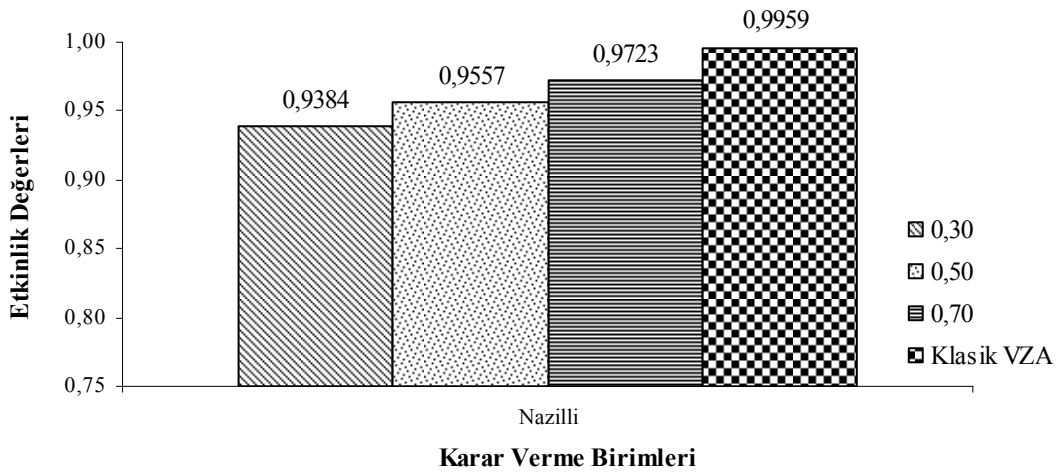
Model 15'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 108'de verilen Model 15'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,5112, 0,6035 ve 0,7552 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 α kesim düzeyinde Çal ve Denizli Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Çal ve Uşak Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Nazilli ve Çal Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9073, 0,9325 ve 0,9588 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Model 15'in üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesinden 25'i etkin olup, sadece Nazilli Orman İşletmesi etkin değildir. Şekil 53'e göre, Model 15'in klasik ve bulanık VZA sonuçları örtüşmekte olup, ikisinde de sadece Nazilli Orman İşletmesi etkin bulunmamıştır. Nazilli Orman İşletmesi'nin klasik VZA çözümündeki etkinlik değeri 0,9959 iken, bulanık VZA'da üst sınır etkinlik değerleri sırasıyla 0,9384, 0,9557 ve 0,9723'dür.

Çizelge 108. Model 15'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,7040	1,0000	0,7733	1,0000	0,8534	1,0000
2-Çal	0,5850	1,0000	0,6758	1,0000	0,7952	1,0000
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	0,9366	1,0000
4-Denizli	0,6041	1,0000	0,6994	1,0000	0,8057	1,0000
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9379	1,0000
6-Tavas	0,8471	1,0000	0,8883	1,0000	0,9317	1,0000
7-Uşak	0,6267	1,0000	0,6923	1,0000	0,7955	1,0000
8-Bayındır	0,7321	1,0000	0,7857	1,0000	0,8553	1,0000
9-Bergama	0,7935	1,0000	0,8510	1,0000	0,9114	1,0000
10-Demirci	0,7189	1,0000	0,7945	1,0000	0,8738	1,0000
11-Gördes	0,7136	1,0000	0,7904	1,0000	0,8750	1,0000
12-İzmir	0,5112	1,0000	0,6035	1,0000	0,7552	1,0000
13-Manisa	0,8294	1,0000	0,8742	1,0000	0,9222	1,0000
14-Akhisar	0,8800	1,0000	0,9140	1,0000	0,9484	1,0000
15-Aydın	0,6551	1,0000	0,7419	1,0000	0,8373	1,0000
16-Fethiye	0,6480	1,0000	0,7403	1,0000	0,8445	1,0000
17-Köyceğiz	0,6667	1,0000	0,7424	1,0000	0,8401	1,0000
18-Marmaris	0,7518	1,0000	0,8179	1,0000	0,8882	1,0000
19-Milas	0,6271	1,0000	0,7326	1,0000	0,8380	1,0000
20-Muğla	0,7969	1,0000	0,8515	1,0000	0,9087	1,0000
21-Nazilli	0,6126	0,9384	0,6937	0,9557	0,7930	0,9723
22-Yatağan	0,7470	1,0000	0,7922	1,0000	0,8412	1,0000
23-Yılanlı	0,7649	1,0000	0,8238	1,0000	0,8914	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,7226	1,0000	0,7946	1,0000	0,8708	1,0000
26-Kemer	0,6419	1,0000	0,7361	1,0000	0,8401	1,0000
min	0,5112	0,9384	0,6035	0,9557	0,7552	0,9723
maks	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000



Şekil 53. Model 15'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 16'nın Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Çizelge 109'da verilen Model 16'nın alt sınır etkinlik değerlerine göre 0,70 α kesim düzeyinde Bayındır, Manisa, Akhisar ve Fethiye Orman İşletmeleri etkin olup, bunların etkinlik değeri 1,0000'dir. Buna karşılık alt sınır etkinliği bakımından 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde etkin işletme bulunmamaktadır. Alt sınır etkinlik değerleri kapsamında 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,4997 ve 0,5885 ile 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak Orman İşletmesi 0,7412 ile en küçük etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde sırasıyla İzmir, Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak, İzmir ve Acıpayam Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır.

Çizelge 109. Model 16'nın Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5700	1,0000	0,6598	1,0000	0,7670	1,0000
2-Çal	0,6597	1,0000	0,7366	1,0000	0,8314	1,0000
3-Çameli	0,8555	1,0000	0,8955	1,0000	0,9366	1,0000
4-Denizli	0,5394	1,0000	0,6564	1,0000	0,7853	1,0000
5-Eskere	0,8600	1,0000	0,8982	1,0000	0,9381	1,0000
6-Tavas	0,8193	1,0000	0,8899	1,0000	0,9455	1,0000
7-Uşak	0,5102	1,0000	0,6229	0,9704	0,7412	0,9450
8-Bayındır	0,7377	1,0000	0,8136	1,0000	1,0000	1,0000
9-Bergama	0,7935	1,0000	0,8510	1,0000	0,9098	1,0000
10-Demirci	0,7277	1,0000	0,8045	1,0000	0,8840	1,0000
11-Gördes	0,7769	1,0000	0,8498	1,0000	0,9147	1,0000
12-İzmir	0,4997	1,0000	0,5885	1,0000	0,7474	1,0000
13-Manisa	0,8319	1,0000	0,8761	1,0000	1,0000	1,0000
14-Akhisar	0,9192	1,0000	0,9486	1,0000	1,0000	1,0000
15-Aydın	0,6628	1,0000	0,7488	1,0000	0,8430	1,0000
16-Fethiye	0,9412	1,0000	0,9749	1,0000	1,0000	1,0000
17-Köyceğiz	0,6243	1,0000	0,7125	1,0000	0,8334	1,0000
18-Marmaris	0,8554	1,0000	0,8975	1,0000	0,9395	1,0000
19-Milas	0,6635	1,0000	0,7564	1,0000	0,8518	1,0000
20-Muğla	0,8257	1,0000	0,8725	1,0000	0,9214	1,0000
21-Nazilli	0,6126	0,9442	0,6937	0,9612	0,8244	0,9954
22-Yatağan	0,7470	1,0000	0,7922	1,0000	0,8869	1,0000
23-Yılanlı	0,7812	1,0000	0,8512	1,0000	0,9191	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9588	1,0000
25-Dalaman	0,7068	1,0000	0,7831	1,0000	0,8722	1,0000
26-Kemer	0,6299	1,0000	0,7288	1,0000	0,8386	1,0000
min	0,4997	0,9442	0,5885	0,9612	0,7412	0,9450
maks	0,9412	1,0000	0,9749	1,0000	1,0000	1,0000

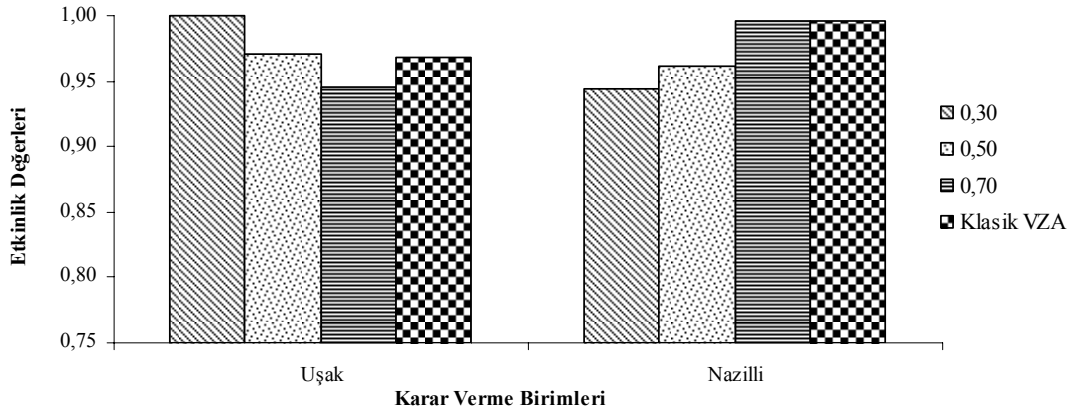
Model 16'nın üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 25'i, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde 24'ü etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Nazilli Orman İşletmesi etkin değildir. Ayrıca, bu orman işletmesi ile birlikte 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Uşak Orman İşletmesi'nin etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, Nazilli Orman İşletmesi 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde 0,9442 ve 0,9612 ile Uşak Orman İşletmesi 0,70 α kesim düzeyinde 0,9450 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 109'daki sonuçlar, Uşak Orman İşletmesi dışında il merkezlerinde yer alan orman işletmelerinin etkin olduğunu göstermektedir.

Model 16'nın üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 110 ve Şekil 54'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olmayan Uşak Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde etkin olup, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise etkin değildir.

Çizelge 110. Model 16'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
7	Uşak	1,0000	0,9704	0,9450	0,9680
21	Nazilli	0,9442	0,9612	0,9954	0,9965



Şekil 54. Model 16'nın Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 17'nin Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 111'de verilen Model 17'nin her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 12 nolu KVB olan İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,4908, 0,5942 ve 0,7208 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından İzmir Orman İşletmesi'ni, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde sırasıyla Denizli ve Kemer Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise

Denizli ve Çal Orman İşletmeleri izlemektedir. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,8627, 0,9024 ve 0,9400 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

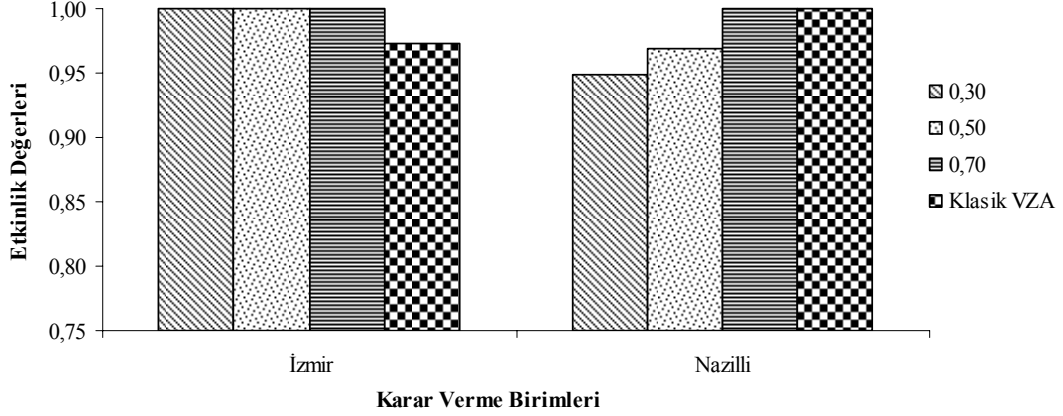
Çizelge 111. Model 17'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5922	1,0000	0,6912	1,0000	0,8042	1,0000
2-Çal	0,6057	1,0000	0,6855	1,0000	0,7927	1,0000
3-Çameli	0,6272	1,0000	0,7328	1,0000	0,8396	1,0000
4-Denizli	0,5178	1,0000	0,6453	1,0000	0,7732	1,0000
5-Eskere	0,7676	1,0000	0,8309	1,0000	0,8960	1,0000
6-Tavas	0,8343	1,0000	0,8869	1,0000	0,9312	1,0000
7-Uşak	0,6193	1,0000	0,7065	1,0000	0,7985	1,0000
8-Bayındır	0,7403	1,0000	0,8077	1,0000	0,8824	1,0000
9-Bergama	0,7293	1,0000	0,8053	1,0000	0,8816	1,0000
10-Demirci	0,7296	1,0000	0,8036	1,0000	0,8788	1,0000
11-Gördes	0,7750	1,0000	0,8523	1,0000	0,9143	1,0000
12-İzmir	0,4908	1,0000	0,5942	1,0000	0,7208	1,0000
13-Manisa	0,7182	1,0000	0,7910	1,0000	0,8694	1,0000
14-Akhisar	0,7503	1,0000	0,8317	1,0000	0,9148	1,0000
15-Aydın	0,7388	1,0000	0,8148	1,0000	0,8876	1,0000
16-Fethiye	0,6383	1,0000	0,7435	1,0000	0,8551	1,0000
17-Köyceğiz	0,7325	1,0000	0,8086	1,0000	0,8897	1,0000
18-Marmaris	0,7852	1,0000	0,8430	1,0000	0,9037	1,0000
19-Milas	0,6185	1,0000	0,7237	1,0000	0,8317	1,0000
20-Muğla	0,6847	1,0000	0,7628	1,0000	0,8696	1,0000
21-Nazilli	0,6413	0,9491	0,7177	0,9695	0,8348	1,0000
22-Yatağan	0,5813	1,0000	0,6904	1,0000	0,8042	1,0000
23-Yılanlı	0,7551	1,0000	0,8175	1,0000	0,8855	1,0000
24-Kavaklıdere	0,8627	1,0000	0,9024	1,0000	0,9400	1,0000
25-Dalaman	0,6677	1,0000	0,7494	1,0000	0,8374	1,0000
26-Kemer	0,5543	1,0000	0,6739	1,0000	0,7990	1,0000
min	0,4908	0,9491	0,5942	0,9695	0,7208	1,0000
maks	0,8627	1,0000	0,9024	1,0000	0,9400	1,0000

Model 17'nin üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,70 α kesim düzeyinde 26 orman işletmesinin tamamı, 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise 25'i etkindir. Nazilli Orman İşletmesi 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin değildir. Bu modelin sonuçlarına il merkezlerinde ve büyükşehirlerde yer alan orman işletmeleri açısından bakıldığında tamamının üst sınırdaki etkin olduğu görülür.

Model 17'nin klasik VZA sonuçlarında İzmir Orman İşletmesi 0,9730 ile, bulanık VZA sonuçlarında ise Nazilli Orman İşletmesi 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde sırasıyla 0,9491 ve 0,9695 ile üst sınır etkinlik değerleri ile etkin değildir. Şekil 55'de görüldüğü gibi etkin olmayan orman işletmeleri açısından klasik ve bulanık VZA sonuçları birbirinden farklıdır. Klasik VZA sonuçlarında etkin olmayan İzmir Orman İşletmesi, üst sınırlar itibariyle üç α kesim düzeyinde etkindir. Ayrıca, klasik VZA

sonuçlarında etkin olan Nazilli Orman İşletmesi, üst sınırlar itibariyle 0,70 α kesim düzeyinde etkin, diğer 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde ise etkin değildir.



Şekil 55. Model 17'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 18'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 112'de verilen Model 18'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de 8 nolu KVB olan Bayındır Orman İşletmesi sırasıyla 0,4208, 0,5064 ve 0,6085 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından Bayındır Orman İşletmesi'ni 0,30 ve 0,50 α kesim düzeyinde sırasıyla Manisa ve İzmir Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir ve Yatağan Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır. 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Kavaklıdere Orman İşletmesi 0,8537 ve 0,9359 ile 0,50 α kesim düzeyinde Marmaris Orman İşletmesi 0,9989 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Model 18'in üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde, 26 orman işletmesinden 24'ü, 0,70 α kesim düzeyinde de 23'ü etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Denizli Uşak Orman İşletmesi etkin değildir. Ayrıca Nazilli Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde, Nazilli Orman İşletmesi 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde, Nazilli Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde 0,9666 ile, Bayındır Orman İşletmesi 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde 0,9721 ve 0,9218 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

Bu modelin sonuçlarına göre il merkezlerinde ve büyükşehirlerde yer alan orman işletmelerinin Denizli Orman İşletmesi haricinde üst sınırdaki etkin olduğu görülmektedir.

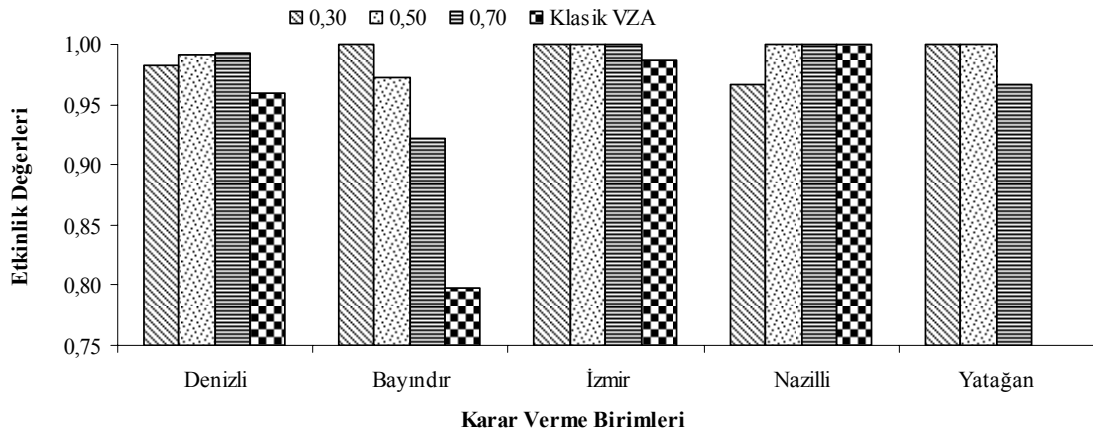
Çizelge 112. Model 18'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,6915	1,0000	0,8523	1,0000	0,8478	1,0000
2-Çal	0,5595	1,0000	0,7384	1,0000	0,7775	1,0000
3-Çameli	0,7907	1,0000	0,9984	1,0000	0,9048	1,0000
4-Denizli	0,5961	0,9820	0,7338	0,9916	0,7895	0,9925
5-Eskere	0,7954	1,0000	0,9955	1,0000	0,9100	1,0000
6-Tavas	0,8239	1,0000	0,9493	1,0000	0,9218	1,0000
7-Uşak	0,7579	1,0000	0,8436	1,0000	0,9271	1,0000
8-Bayındır	0,4208	1,0000	0,5064	0,9721	0,6085	0,9218
9-Bergama	0,7165	1,0000	0,8730	1,0000	0,8835	1,0000
10-Demirci	0,6420	1,0000	0,8104	1,0000	0,8442	1,0000
11-Gördes	0,6864	1,0000	0,8636	1,0000	0,8603	1,0000
12-İzmir	0,5178	1,0000	0,6586	1,0000	0,7698	1,0000
13-Manisa	0,5176	1,0000	0,6393	1,0000	0,7718	1,0000
14-Akhisar	0,7703	1,0000	0,8756	1,0000	0,8908	1,0000
15-Aydın	0,6464	1,0000	0,8061	1,0000	0,8383	1,0000
16-Fethiye	0,6365	1,0000	0,8223	1,0000	0,8277	1,0000
17-Köyceğiz	0,7050	1,0000	0,8769	1,0000	0,8768	1,0000
18-Marmaris	0,7340	1,0000	0,9989	1,0000	0,8735	1,0000
19-Milas	0,6180	1,0000	0,7903	1,0000	0,8329	1,0000
20-Muğla	0,7681	1,0000	0,9795	1,0000	0,8927	1,0000
21-Nazilli	0,6388	0,9666	0,8167	1,0000	0,8603	1,0000
22-Yatağan	0,6548	1,0000	0,8006	1,0000	0,7716	0,9666
23-Yılanlı	0,7572	1,0000	0,8991	1,0000	0,8903	1,0000
24-Kavaklıdere	0,8537	1,0000	0,9947	1,0000	0,9359	1,0000
25-Dalaman	0,6982	1,0000	0,8654	1,0000	0,8528	1,0000
26-Kemer	0,6418	1,0000	0,8599	1,0000	0,8400	1,0000
min	0,4208	0,9666	0,5064	0,9721	0,6085	0,9218
maks	0,8537	1,0000	0,9989	1,0000	0,9359	1,0000

Model 18'in üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 113 ve Şekil 56'da verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Denizli Orman İşletmesi, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Nazilli Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünde 0,30 α kesim düzeyinde etkin değildir. Ayrıca klasik VZA çözümünde etkin olmayan İzmir Orman İşletmesi üç kesim düzeyinde, Bayındır Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde ve Yatağan Orman İşletmesi ise 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde etkindir.

Çizelge 113. Model 18'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
4	Denizli	0,9820	0,9916	0,9925	0,9598
8	Bayındır	1,0000	0,9721	0,9218	0,7973
12	İzmir	1,0000	1,0000	1,0000	0,9876
21	Nazilli	0,9666	1,0000	1,0000	1,0000
22	Yatağan	1,0000	1,0000	0,9666	0,9501



Şekil 56. Model 18'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 19'un Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 114'de verilen Model 19'un her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde Denizli Orman İşletmesi 0,4708 ve 0,5928 ile 0,70 α kesim düzeyinde ise Bayındır Orman İşletmesi 0,7151 ile en küçük alt sınır etkinlik değerini almıştır. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde sırasıyla Denizli, Bayındır ve Manisa Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Bayındır, Denizli ve Çal Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır. Kavaklıdere Orman İşletmesi ise 0,9188, 0,9441 ve 0,9675 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Model 19'un üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 24'ü, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise 25'i etkindir. 0,30 α kesim düzeyinde Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri'nin, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise Bayındır Orman İşletmesi'nin etkin olmadığı görülmektedir. Bu orman işletmeleri içerisinde, Bayındır Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde de 0,9346, 0,8896 ve 0,8921 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

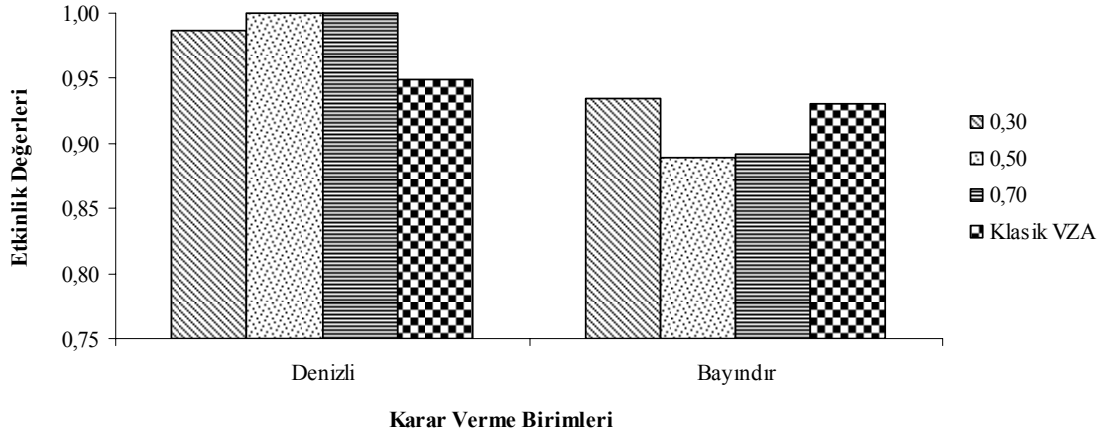
Çizelge 114. Model 19'un Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5796	1,0000	0,6761	1,0000	0,7833	1,0000
2-Çal	0,5756	1,0000	0,6700	1,0000	0,7811	1,0000
3-Çameli	0,8297	1,0000	0,8757	1,0000	0,9239	1,0000
4-Denizli	0,4708	0,9865	0,5928	1,0000	0,7371	1,0000
5-Eskere	0,7388	1,0000	0,8185	1,0000	0,8941	1,0000
6-Tavas	0,7192	1,0000	0,8058	1,0000	0,8869	1,0000
7-Uşak	0,6322	1,0000	0,7266	1,0000	0,8291	1,0000
8-Bayındır	0,5286	0,9346	0,6089	0,8896	0,7151	0,8921
9-Bergama	0,7815	1,0000	0,8380	1,0000	0,8992	1,0000
10-Demirci	0,6286	1,0000	0,7261	1,0000	0,8318	1,0000
11-Gördes	0,6835	1,0000	0,7723	1,0000	0,8625	1,0000
12-İzmir	0,6112	1,0000	0,6957	1,0000	0,7988	1,0000
13-Manisa	0,5447	1,0000	0,6556	1,0000	0,7835	1,0000
14-Akhisar	0,7479	1,0000	0,8189	1,0000	0,8897	1,0000
15-Aydın	0,6464	1,0000	0,7397	1,0000	0,8383	1,0000
16-Fethiye	0,5854	1,0000	0,6796	1,0000	0,7880	1,0000
17-Köyceğiz	0,6801	1,0000	0,7760	1,0000	0,8712	1,0000
18-Marmaris	0,7419	1,0000	0,8067	1,0000	0,8813	1,0000
19-Milas	0,6218	1,0000	0,7260	1,0000	0,8329	1,0000
20-Muğla	0,7301	1,0000	0,8026	1,0000	0,8812	1,0000
21-Nazilli	0,6925	1,0000	0,7741	1,0000	0,8609	1,0000
22-Yatağan	0,7782	1,0000	0,8380	1,0000	0,9019	1,0000
23-Yılanlı	0,7486	1,0000	0,8166	1,0000	0,8875	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9188	1,0000	0,9441	1,0000	0,9675	1,0000
25-Dalaman	0,6440	1,0000	0,7236	1,0000	0,8180	1,0000
26-Kemer	0,5661	1,0000	0,6650	1,0000	0,7851	1,0000
min	0,4708	0,9346	0,5928	0,8896	0,7151	0,8921
maks	0,9188	1,0000	0,9441	1,0000	0,9675	1,0000

Model 19'un üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 115 ve Şekil 57'de verilmiştir. Buna göre; klasik ve bulanık VZA çözümünde Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri etkin olmayıp, sonuçlar kısmen örtüşmektedir. Klasik VZA sonuçlarında etkin olmayan Denizli Orman İşletmesi, üst sınırlar itibariyle 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkindir. Ayrıca, klasik VZA sonuçlarında etkin olmayan Bayındır Orman İşletmesi, üst sınırlar itibariyle üç α kesim düzeyinde de etkin değildir.

Çizelge 115. Model 19'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
4	Denizli	0,9865	1,0000	1,0000	0,9490
8	Bayındır	0,9346	0,8896	0,8921	0,9306



Şekil 57. Model 19'un Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 20'nin Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Çizelge 116'da verilen Model 20'nin alt sınır etkinlik değerlerine göre 0,30 α kesim düzeyinde Kavaklıdere ve Fethiye Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Yılanlı Orman İşletmesi etkin olup, bunların etkinlik değeri 1,0000'dir. Buna karşılık alt sınır etkinliği bakımından 0,50 α kesim düzeyinde etkin işletme bulunmamaktadır. Alt sınır etkinlik değerleri kapsamında üç α kesim düzeyinde de Uşak Orman İşletmesi sırasıyla 0,4529, 0,5545 ve 0,6551 ile en küçük etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde sırasıyla Uşak, Denizli ve İzmir Orman İşletmeleri ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak, Denizli ve Çal Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır.

Model 20'nin üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 25'i, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise 24'ü etkindir. Bu kapsamda, 0,30 α kesim düzeyinde Nazilli Orman İşletmesi'nin, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı görülmektedir.

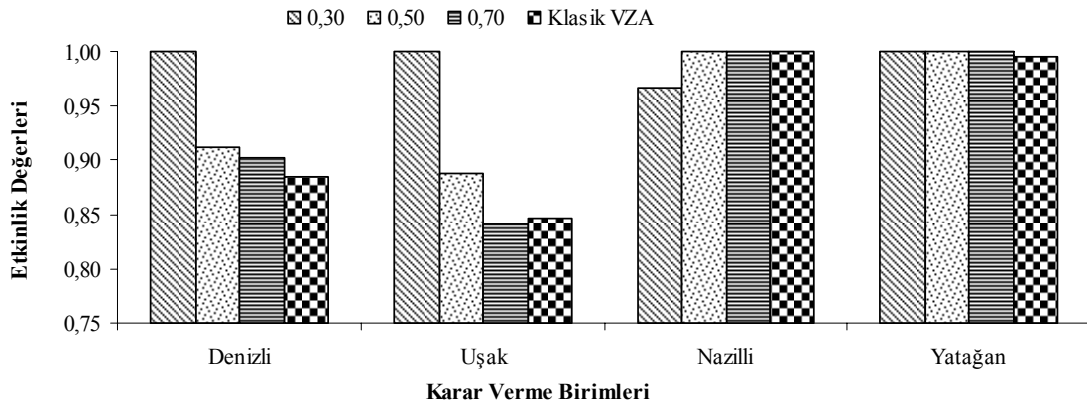
Çizelge 116. Model 20'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,6279	1,0000	0,6694	1,0000	0,7817	1,0000
2-Çal	0,5634	1,0000	0,6464	1,0000	0,7622	1,0000
3-Çameli	0,7885	1,0000	0,8451	1,0000	0,9047	1,0000
4-Denizli	0,4740	1,0000	0,5759	0,9122	0,7038	0,9022
5-Eskere	0,8552	1,0000	0,8062	1,0000	0,9359	1,0000
6-Tavas	0,7501	1,0000	0,8222	1,0000	0,8946	1,0000
7-Uşak	0,4529	1,0000	0,5545	0,8875	0,6551	0,8421
8-Bayındır	0,7330	1,0000	0,7703	1,0000	0,8218	1,0000
9-Bergama	0,7776	1,0000	0,8258	1,0000	0,8939	1,0000
10-Demirci	0,9966	1,0000	0,7427	1,0000	0,8425	1,0000
11-Gördes	0,6864	1,0000	0,7772	1,0000	0,8659	1,0000
12-İzmir	0,5178	1,0000	0,6311	1,0000	0,7723	1,0000
13-Manisa	0,7288	1,0000	0,7990	1,0000	0,8749	1,0000
14-Akhisar	0,7757	1,0000	0,8214	1,0000	0,8864	1,0000
15-Aydın	0,6464	1,0000	0,7397	1,0000	0,8383	1,0000
16-Fethiye	1,0000	1,0000	0,7167	1,0000	0,8104	1,0000
17-Köyceğiz	0,7074	1,0000	0,7613	1,0000	0,8621	1,0000
18-Marmaris	0,7518	1,0000	0,8179	1,0000	0,8882	1,0000
19-Milas	0,6304	1,0000	0,7331	1,0000	0,8380	1,0000
20-Muğla	0,7835	1,0000	0,8411	1,0000	0,9016	1,0000
21-Nazilli	0,6388	0,9667	0,7560	1,0000	0,8598	1,0000
22-Yatağan	0,6548	1,0000	0,6976	1,0000	0,7816	1,0000
23-Yılanlı	0,7608	1,0000	0,8188	1,0000	1,0000	1,0000
24-Kavaklıdere	1,0000	1,0000	0,9325	1,0000	0,9586	1,0000
25-Dalaman	0,6922	1,0000	0,7675	1,0000	0,8524	1,0000
26-Kemer	0,6385	1,0000	0,7242	1,0000	0,8433	1,0000
min	0,4529	0,9667	0,5545	0,8875	0,6551	0,8421
maks	1,0000	1,0000	0,9325	1,0000	1,0000	1,0000

Model 20'nin üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 117 ve Şekil 58'de verilmiştir. Buna göre; klasik ve bulanık VZA çözümleri birbirinden farklı olup, klasik VZA çözümünde Denizli, Uşak ve Yatağan Orman İşletmeleri, bulanık VZA sonuçlarında ise Denizli, Uşak ve Nazilli Orman İşletmeleri etkin değildir. Klasik VZA çözümünde etkin olmayan Yatağan Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde, Denizli ve Uşak Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde üst sınırlar itibariyle etkindir. Ayrıca, klasik VZA sonuçlarında etkin olan Nazilli Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde üst sınırlar itibariyle etkin değildir.

Çizelge 117. Model 20'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
4	Denizli	1,0000	0,9122	0,9022	0,8846
7	Uşak	1,0000	0,8875	0,8421	0,8458
21	Nazilli	0,9667	1,0000	1,0000	1,0000
22	Yatağan	1,0000	1,0000	1,0000	0,9958



Şekil 58. Model 20'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 21'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 118'de verilen Model 21'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de İzmir Orman İşletmesi 0,5290, 0,6357 ve 0,7587 ile en küçük alt sınır etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından üç α kesim düzeyinde de sırasıyla İzmir, Uşak ve Çal Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır. Ayrıca, üç α kesim düzeyinde Fethiye Orman İşletmesi sırasıyla 0,9496, 0,9751 ve 0,9861 ile en büyük alt sınır etkinlik değerini almıştır.

Model 21'in üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinin tamamı, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise 25'i etkindir. 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Uşak Orman İşletmesi etkin değildir.

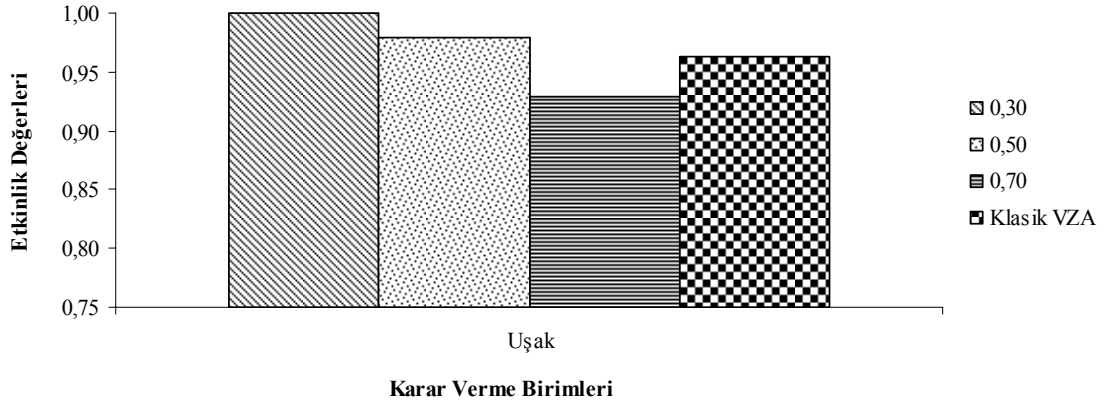
Çizelge 118. Model 21'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,7134	1,0000	0,7880	1,0000	0,8665	1,0000
2-Çal	0,6346	1,0000	0,7209	1,0000	0,8200	1,0000
3-Çameli	0,8284	1,0000	0,8754	1,0000	0,9241	1,0000
4-Denizli	0,6582	1,0000	0,7633	1,0000	0,8720	1,0000
5-Eskere	0,8473	1,0000	0,8910	1,0000	0,9346	1,0000
6-Tavas	0,8471	1,0000	0,8883	1,0000	0,9317	1,0000
7-Uşak	0,6543	1,0000	0,7065	0,9786	0,7642	0,9283
8-Bayındır	0,7353	1,0000	0,8055	1,0000	0,8788	1,0000
9-Bergama	0,7600	1,0000	0,8297	1,0000	0,9017	1,0000
10-Demirci	0,8482	1,0000	0,8898	1,0000	0,9329	1,0000
11-Gördes	0,7569	1,0000	0,8222	1,0000	0,8911	1,0000
12-İzmir	0,5290	1,0000	0,6357	1,0000	0,7587	1,0000
13-Manisa	0,7273	1,0000	0,7992	1,0000	0,8755	1,0000
14-Akhisar	0,9089	1,0000	0,9466	1,0000	0,9702	1,0000
15-Aydın	0,7445	1,0000	0,8149	1,0000	0,8870	1,0000
16-Fethiye	0,9496	1,0000	0,9751	1,0000	0,9861	1,0000
17-Köyceğiz	0,7188	1,0000	0,8055	1,0000	0,8882	1,0000
18-Marmaris	0,9041	1,0000	0,9324	1,0000	0,9597	1,0000
19-Milas	0,7061	1,0000	0,7876	1,0000	0,8701	1,0000
20-Muğla	0,8130	1,0000	0,8635	1,0000	0,9170	1,0000
21-Nazilli	0,6966	1,0000	0,7882	1,0000	0,8784	1,0000
22-Yatağan	0,6798	1,0000	0,7805	1,0000	0,8796	1,0000
23-Yılanlı	0,7840	1,0000	0,8499	1,0000	0,9151	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9586	1,0000
25-Dalaman	0,7268	1,0000	0,8010	1,0000	0,8770	1,0000
26-Kemer	0,6599	1,0000	0,7574	1,0000	0,8537	1,0000
min	0,5290	1,0000	0,6357	0,9786	0,7587	0,9283
maks	0,9496	1,0000	0,9751	1,0000	0,9861	1,0000

Model 21'in üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 119 ve Şekil 59'da verilmiştir. Buna göre; klasik ve bulanık VZA çözümleri büyük ölçüde benzerdir. Ancak, klasik VZA sonuçlarında etkin olmayan Uşak Orman İşletmesi 0,30 α kesim düzeyinde etkin, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise etkin değildir.

Çizelge 119. Model 21'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
7	Uşak	1,0000	0,9786	0,9283	0,9632



Şekil 59. Model 21'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 22'nin Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 120'de verilen Model 22'nin her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeylerinde de Denizli Orman İşletmesi 0,4335, 0,4974 ve 0,5760 ile en küçük alt sınır etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından üç α kesim düzeyinde de sırasıyla Denizli, Uşak ve Acıpayam Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır. Ayrıca, üç α kesim düzeyinde de Fethiye Orman İşletmesi sırasıyla 0,9448 0,9740 ve 0,9861 ile en büyük alt sınır etkinlik değerini almıştır.

Model 22'nin üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, üç α kesim düzeyinde de, 26 orman işletmesinden 22'si etkin olup, her üç α kesim düzeyinde de Acıpayam, Denizli, Uşak ve Bayındır Orman İşletmeleri etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde, üç α kesim düzeyinde de Denizli Orman İşletmesi, 0,7486, 0,7288 ve 0,7208 ile en küçük üst sınır etkinlik değerine sahiptir.

Çizelge 120'deki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri'nin etkin olmadığı, İzmir, Manisa, Aydın ve Muğla Orman İşletmeleri'nin ise üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

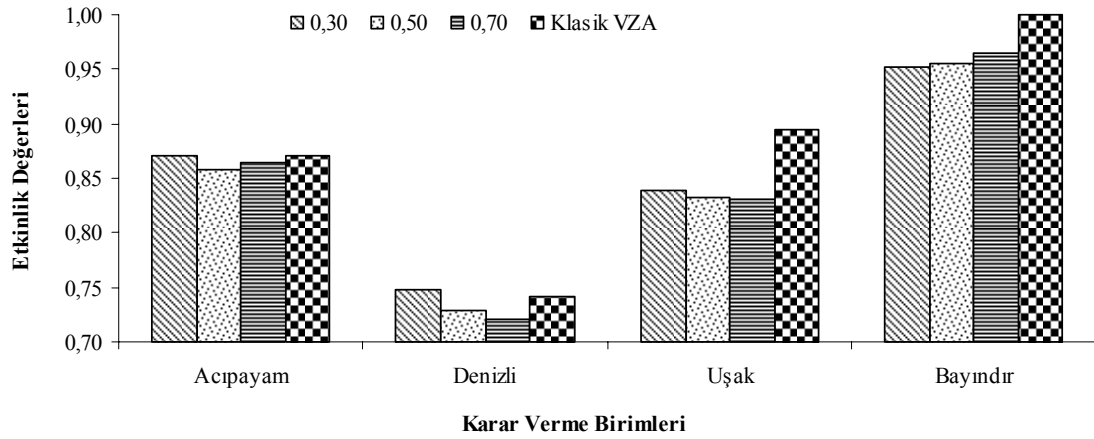
Çizelge 120. Model 22'nin Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,4895	0,8707	0,5726	0,8579	0,6767	0,8641
2-Çal	0,5960	1,0000	0,6874	1,0000	0,7920	1,0000
3-Çameli	0,8278	1,0000	0,8745	1,0000	0,9232	1,0000
4-Denizli	0,4335	0,7486	0,4974	0,7288	0,5760	0,7208
5-Eskere	0,7217	1,0000	0,7897	1,0000	0,8661	1,0000
6-Tavas	0,6991	1,0000	0,7933	1,0000	0,8793	1,0000
7-Uşak	0,4815	0,8385	0,5660	0,8330	0,6654	0,8310
8-Bayındır	0,6259	0,9518	0,6989	0,9554	0,7939	0,9654
9-Bergama	0,8108	1,0000	0,8620	1,0000	0,9141	1,0000
10-Demirci	0,6223	1,0000	0,7241	1,0000	0,8313	1,0000
11-Gördes	0,7182	1,0000	0,7924	1,0000	0,8714	1,0000
12-İzmir	0,6485	1,0000	0,7251	1,0000	0,8179	1,0000
13-Manisa	0,6983	1,0000	0,7813	1,0000	0,8648	1,0000
14-Akhisar	0,9302	1,0000	0,9512	1,0000	0,9703	1,0000
15-Aydın	0,6722	1,0000	0,7627	1,0000	0,8563	1,0000
16-Fethiye	0,9448	1,0000	0,9740	1,0000	0,9861	1,0000
17-Köyceğiz	0,6456	1,0000	0,7399	1,0000	0,8404	1,0000
18-Marmaris	0,7176	1,0000	0,7985	1,0000	0,8799	1,0000
19-Milas	0,5552	1,0000	0,6746	1,0000	0,8009	1,0000
20-Muğla	0,8104	1,0000	0,8624	1,0000	0,9152	1,0000
21-Nazilli	0,7311	1,0000	0,8067	1,0000	0,8847	1,0000
22-Yatağan	0,8050	1,0000	0,8547	1,0000	0,9085	1,0000
23-Yılanlı	0,7552	1,0000	0,8443	1,0000	0,9096	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9586	1,0000
25-Dalaman	0,7005	1,0000	0,7900	1,0000	0,8722	1,0000
26-Kemer	0,5217	1,0000	0,6293	1,0000	0,7613	1,0000
min	0,4335	0,7486	0,4974	0,7288	0,5760	0,7208
maks	0,9448	1,0000	0,9740	1,0000	0,9861	1,0000

Model 22'nin üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 121 ve Şekil 60'da verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Acıpayam, Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Buna karşın, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Bayındır Orman İşletmesi bulanık VZA çözümünde üç α kesim düzeyinde de etkin değildir.

Çizelge 121. Model 22'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	0,8707	0,8579	0,8641	0,8703
4	Denizli	0,7486	0,7288	0,7208	0,7412
7	Uşak	0,8385	0,8330	0,8310	0,8947
8	Bayındır	0,9518	0,9554	0,9654	1,0000



Şekil 60. Model 22'nin Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 23'ün Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Çizelge 122'de verilen Model 23'ün alt sınır etkinlik değerlerine göre 0,30 α kesim düzeyinde Demirci Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise Demirci, Manisa ve Fethiye Orman İşletmeleri etkin olup, bunların etkinlik değeri 1,0000'dir. Buna karşılık alt sınır etkinliği bakımından 0,50 α kesim düzeyinde etkin işletme bulunmamaktadır. Alt sınır etkinlik değerleri kapsamında üç α kesim düzeyinde de İzmir Orman İşletmesi sırasıyla 0,3486, 0,4449 ve 0,5734 ile en küçük etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından 0,30 α kesim düzeyinde sırasıyla İzmir, Uşak ve Kemer Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde sırasıyla İzmir, Kemer ve Köyceğiz Orman İşletmeleri ve 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir, Acıpayam ve Muğla Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır.

Model 23'ün üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinden 25'i, 0,50 α kesim düzeyinde 24'ü, 0,70 α kesim düzeyinde ise 22'si etkindir. Buna göre, üst sınır etkinlik değeri açısından 0,30 α kesim düzeyinde Yatağan Orman İşletmesi'nin 0,9996 ile 0,50 α kesim düzeyinde Muğla ve Yatağan Orman İşletmeleri'nin 0,9799 ve 0,9766 ile ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Acıpayam, İzmir, Muğla ve Yatağan Orman İşletmeleri'nin sırasıyla 0,9596, 0,9977, 0,9604 ve 0,9457 ile etkin olmadığı görülmektedir.

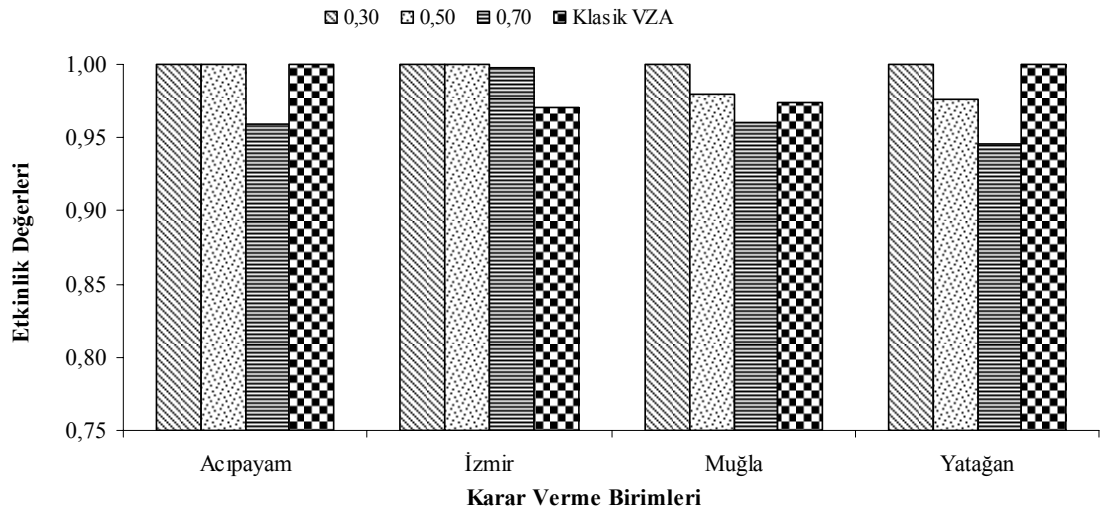
Çizelge 122. Model 23'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5472	1,0000	0,6226	1,0000	0,7227	0,9596
2-Çal	0,6181	1,0000	0,7217	1,0000	0,8314	1,0000
3-Çameli	0,8351	1,0000	0,8788	1,0000	0,9251	1,0000
4-Denizli	0,6647	1,0000	0,7497	1,0000	0,8427	1,0000
5-Eskere	0,8506	1,0000	0,8770	1,0000	0,9355	1,0000
6-Tavas	0,7905	1,0000	0,8626	1,0000	0,9253	1,0000
7-Uşak	0,4911	1,0000	0,6223	1,0000	0,7797	1,0000
8-Bayındır	0,6228	1,0000	0,6735	1,0000	0,7432	1,0000
9-Bergama	0,7388	1,0000	0,8076	1,0000	0,8808	1,0000
10-Demirci	1,0000	1,0000	0,8838	1,0000	1,0000	1,0000
11-Gördes	0,7462	1,0000	0,8184	1,0000	0,8986	1,0000
12-İzmir	0,3486	1,0000	0,4449	1,0000	0,5734	0,9977
13-Manisa	0,7133	1,0000	0,7878	1,0000	1,0000	1,0000
14-Akhisar	0,7620	1,0000	0,8060	1,0000	0,8883	1,0000
15-Aydın	0,7087	1,0000	0,7874	1,0000	0,8691	1,0000
16-Fethiye	0,5516	1,0000	0,6499	1,0000	1,0000	1,0000
17-Köyceğiz	0,5453	1,0000	0,6184	1,0000	0,7463	1,0000
18-Marmaris	0,7804	1,0000	0,8430	1,0000	0,9055	1,0000
19-Milas	0,6248	1,0000	0,7241	1,0000	0,8298	1,0000
20-Muğla	0,5727	1,0000	0,6415	0,9799	0,7250	0,9604
21-Nazilli	0,6913	1,0000	0,7819	1,0000	0,8715	1,0000
22-Yatağan	0,7149	0,9996	0,6913	0,9766	0,7662	0,9457
23-Yılanlı	0,6494	1,0000	0,7534	1,0000	0,8573	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9188	1,0000	0,9441	1,0000	0,9675	1,0000
25-Dalaman	0,6187	1,0000	0,7242	1,0000	0,8352	1,0000
26-Kemer	0,4917	1,0000	0,5960	1,0000	0,7342	1,0000
min	0,3486	0,9996	0,4449	0,9766	0,5734	0,9457
maks	1,0000	1,0000	0,9441	1,0000	1,0000	1,0000

Model 23'ün üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 123 ve Şekil 61'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA sonuçlarında İzmir ve Muğla Orman İşletmeleri, bulanık VZA sonuçlarında ise Acıpayam, İzmir, Muğla ve Yatağan Orman İşletmeleri etkin değildir. Klasik VZA çözümlerinde etkin olmayan İzmir Orman İşletmesi, üst sınırlar itibariyle 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde ve Muğla Orman İşletmesi ise üst sınırlar itibariyle 0,30 α kesim düzeyinde etkindir. Ayrıca, klasik VZA çözümlerinde etkin olan Yatağan Orman İşletmesi, üst sınırlar itibariyle üç α kesim düzeyinde, Acıpayam Orman İşletmesi ise 0,70 α kesim düzeyinde etkin değildir.

Çizelge 123. Model 23'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	1,0000	1,0000	0,9596	1,0000
12	İzmir	1,0000	1,0000	0,9977	0,9707
20	Muğla	1,0000	0,9799	0,9604	0,9741
22	Yatağan	0,9996	0,9766	0,9457	1,0000



Şekil 61. Model 23'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 24'ün Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Çizelge 124'de verilen Model 24'ün alt sınır etkinlik değerlerine göre 0,30 α kesim düzeyinde Dalaman Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise Akhisar Orman İşletmesi etkin olup, bunların etkinlik değeri 1,0000'dir. Buna karşılık alt sınır etkinliği bakımından 0,50 α kesim düzeyinde etkin işletme bulunmamaktadır. Alt sınır etkinlik değerleri kapsamında üç α kesim düzeyinde de Uşak Orman İşletmesi sırasıyla 0,5106 0,6052 ve 0,7082 ile en küçük etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından üç α kesim düzeyinde sırasıyla Uşak, Acıpayam ve Kemer Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır.

Model 24'ün üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde, 26 orman işletmesinden 25'i, 0,50 α kesim düzeyinde ise 24'ü etkin olup, her üç α kesim düzeyinde Uşak Orman İşletmesi etkin değildir. Ayrıca, 0,50 α kesim düzeyinde Acıpayam Orman İşletmesi'nin etkin olmadığı görülmektedir.

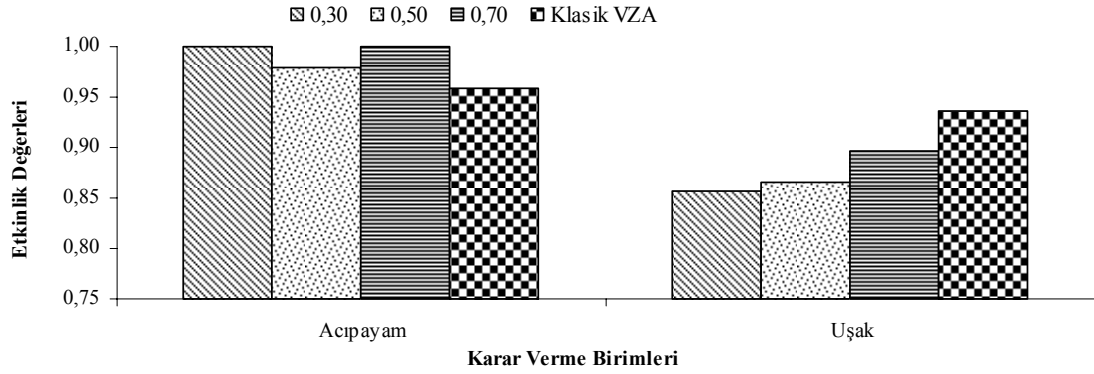
Çizelge 124. Model 24'ün Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,5252	1,0000	0,6139	0,9788	0,7227	1,0000
2-Çal	0,5809	1,0000	0,6745	1,0000	0,8023	1,0000
3-Çameli	0,8339	1,0000	0,8745	1,0000	0,9232	1,0000
4-Denizli	0,6067	1,0000	0,7294	1,0000	0,8490	1,0000
5-Eskere	0,8198	1,0000	0,8405	1,0000	0,9013	1,0000
6-Tavas	0,7540	1,0000	0,8225	1,0000	0,9007	1,0000
7-Uşak	0,5106	0,8567	0,6052	0,8660	0,7082	0,8958
8-Bayındır	0,6671	1,0000	0,7287	1,0000	0,8255	1,0000
9-Bergama	0,8069	1,0000	0,8608	1,0000	0,9161	1,0000
10-Demirci	0,8441	1,0000	0,8874	1,0000	0,9316	1,0000
11-Gördes	0,7582	1,0000	0,8284	1,0000	0,8976	1,0000
12-İzmir	0,5954	1,0000	0,6850	1,0000	0,8181	1,0000
13-Manisa	0,7796	1,0000	0,8374	1,0000	0,8990	1,0000
14-Akhisar	0,8946	1,0000	0,9244	1,0000	1,0000	1,0000
15-Aydın	0,7091	1,0000	0,7886	1,0000	0,8702	1,0000
16-Fethiye	0,5686	1,0000	0,6641	1,0000	0,7815	1,0000
17-Köyceğiz	0,6729	1,0000	0,7623	1,0000	0,8559	1,0000
18-Marmaris	0,8333	1,0000	0,8793	1,0000	0,9277	1,0000
19-Milas	0,6248	1,0000	0,7241	1,0000	0,8298	1,0000
20-Muğla	0,6917	1,0000	0,7704	1,0000	0,8570	1,0000
21-Nazilli	0,7430	1,0000	0,8144	1,0000	0,8894	1,0000
22-Yatağan	0,8137	1,0000	0,8547	1,0000	0,9137	1,0000
23-Yılanlı	0,6878	1,0000	0,7686	1,0000	0,8576	1,0000
24-Kavaklıdere	0,9073	1,0000	0,9325	1,0000	0,9586	1,0000
25-Dalaman	1,0000	1,0000	0,7764	1,0000	0,8627	1,0000
26-Kemer	0,5501	1,0000	0,6498	1,0000	0,7683	1,0000
min	0,5106	0,8567	0,6052	0,8660	0,7082	0,8958
maks	1,0000	1,0000	0,9325	1,0000	1,0000	1,0000

Model 24'ün üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 125 ve Şekil 62'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA çözümünde etkin olmayan Uşak Orman İşletmesi, bulanık VZA çözümlerinde de etkin değildir. Ayrıca, klasik VZA çözümünde etkin olmayan Acıpayam Orman İşletmesi, 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin olup, 0,50 α kesim düzeyinde etkin değildir.

Çizelge 125. Model 24'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	1,0000	0,9788	1,0000	0,9584
7	Uşak	0,8567	0,8660	0,8958	0,9356



Şekil 62. Model 24'ün Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model 25'in Alt ve Üst Sınır Etkinliğine Yönelik Sonuçları :

Orman işletmeleri, Çizelge 126'da verilen Model 25'in her üç α kesim düzeyindeki alt sınır etkinlik değerlerine göre etkin değildir. Bu orman işletmeleri içerisinde üç α kesim düzeyinde de Acıpayam Orman İşletmesi sırasıyla 0,4674, 0,5636 ve 0,6907 ile en küçük alt sınır etkinlik değerine sahiptir. En küçük alt sınır etkinlik değeri açısından üç α kesim düzeyinde sırasıyla Acıpayam, Denizli ve Kemer Orman İşletmeleri son üç sırada yer almaktadır. Ayrıca, üç α kesim düzeyinde Akhisar Orman İşletmesi sırasıyla 0,8896, 0,9197 ve 0,9510 ile en büyük alt sınır etkinlik değerine sahiptir.

Model 25'in üst sınır etkinlik değeri sonuçlarına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, 26 orman işletmesinin tamamı, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyinde ise 25'i etkindir. Bu kapsamda, 0,30 α kesim düzeyinde üst sınır etkinlik değeri açısından orman işletmelerinin tamamı etkindir. Ancak; 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyinde Acıpayam Orman İşletmesi etkin değildir.

Çizelge 126'daki sonuçlar, il merkezlerinde yer alan orman işletmeleri açısından değerlendirildiğinde, Muğla, İzmir, Denizli, Uşak, Manisa ve Aydın Orman İşletmeleri'nin üst sınır etkinlik değerlerine göre etkin, alt sınır etkinlik değerine göre ise etkin olmadığı görülür.

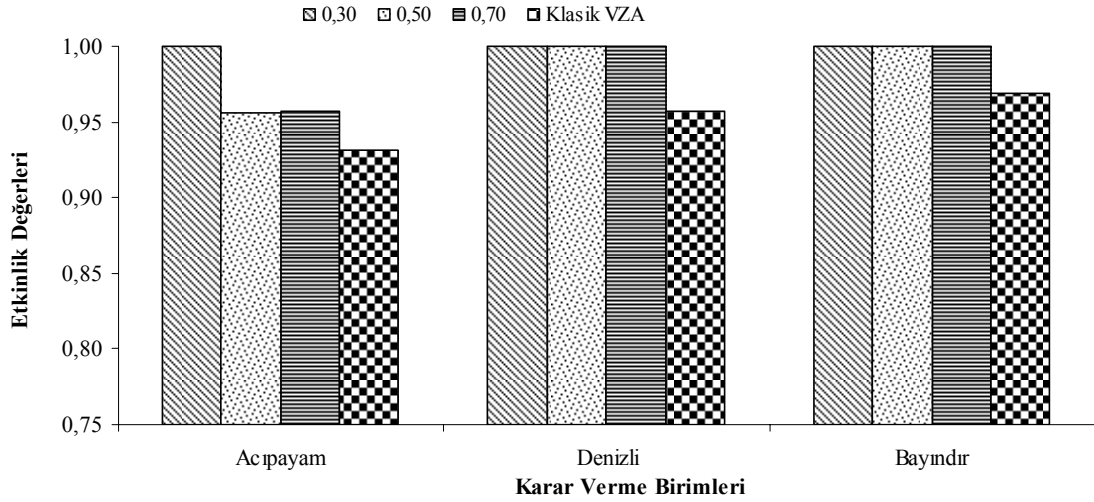
Çizelge 126. Model 25'in Bulanık VZA Çözümünde Alt ve Üst Sınır Etkinlik Değerleri

KVB	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED	Alt ED	Üst ED
1-Acıpayam	0,4674	1,0000	0,5636	0,9560	0,6907	0,9575
2-Çal	0,5774	1,0000	0,6883	1,0000	0,8123	1,0000
3-Çameli	0,8278	1,0000	0,8745	1,0000	0,9232	1,0000
4-Denizli	0,4829	1,0000	0,5918	1,0000	0,7324	1,0000
5-Eskere	0,6688	1,0000	0,7597	1,0000	0,8530	1,0000
6-Tavas	0,7019	1,0000	0,7897	1,0000	0,8747	1,0000
7-Uşak	0,5897	1,0000	0,7053	1,0000	0,8187	1,0000
8-Bayındır	0,7127	1,0000	0,7518	1,0000	0,8257	1,0000
9-Bergama	0,7986	1,0000	0,8537	1,0000	0,9117	1,0000
10-Demirci	0,6095	1,0000	0,7089	1,0000	0,8183	1,0000
11-Gördes	0,6807	1,0000	0,7752	1,0000	0,8664	1,0000
12-İzmir	0,6560	1,0000	0,7191	1,0000	0,8086	1,0000
13-Manisa	0,7648	1,0000	0,8260	1,0000	0,8917	1,0000
14-Akhisar	0,8896	1,0000	0,9197	1,0000	0,9510	1,0000
15-Aydın	0,5955	1,0000	0,6937	1,0000	0,8049	1,0000
16-Fethiye	0,5579	1,0000	0,6517	1,0000	0,7655	1,0000
17-Köyceğiz	0,6453	1,0000	0,7399	1,0000	0,8404	1,0000
18-Marmaris	0,7281	1,0000	0,8031	1,0000	0,8805	1,0000
19-Milas	0,5744	1,0000	0,6873	1,0000	0,8098	1,0000
20-Muğla	0,6764	1,0000	0,7565	1,0000	0,8447	1,0000
21-Nazilli	0,6375	1,0000	0,7397	1,0000	0,8425	1,0000
22-Yatağan	0,7857	1,0000	0,8403	1,0000	0,8997	1,0000
23-Yılanlı	0,6626	1,0000	0,7491	1,0000	0,8460	1,0000
24-Kavaklıdere	0,8067	1,0000	0,8585	1,0000	0,9128	1,0000
25-Dalaman	0,6699	1,0000	0,7514	1,0000	0,8426	1,0000
26-Kemer	0,4829	1,0000	0,5983	1,0000	0,7367	1,0000
min	0,4674	1,0000	0,5636	0,9560	0,6907	0,9575
maks	0,8896	1,0000	0,9197	1,0000	0,9510	1,0000

Model 25'in üst sınır etkinlik değerleri ile klasik VZA etkinlik değerlerinin karşılaştırması Çizelge 127 ve Şekil 63'de verilmiştir. Buna göre; klasik VZA sonuçlarında Acıpayam, Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, bulanık VZA sonuçlarında ise Acıpayam Orman İşletmesi etkin değildir. Klasik VZA çözümlerinde etkin olmayan Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, üst sınırlar itibariyle üç α kesim düzeyinde, Acıpayamm Orman İşletmesi ise 0,30 α kesim düzeyinde etkindir.

Çizelge 127. Model 25'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri ve Etkinlik Değerleri

KVB No	KVB	Bulanık VZA Üst Sınır Etkinlik Değerleri			Klasik VZA Etkinlik Değerleri
		0,30	0,50	0,70	
1	Acıpayam	1,0000	0,9560	0,9575	0,9315
4	Denizli	1,0000	1,0000	1,0000	0,9576
8	Bayındır	1,0000	1,0000	1,0000	0,9685



Şekil 63. Model 25'in Klasik ve Bulanık VZA Çözümünde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Bulanık VZA Sonuçlarının Alt Etkinlik Sınırı Açısından Değerlendirilmesi :

Bu başlık altında, yukarıda sıralanan 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyleri esas alınarak geliştirilen bulanık VZA modellerinin alt etkinlik sınırına yönelik çözüm sonuçları değerlendirilmiştir. Buna göre, 25 adet bulanık VZA modelinin alt etkinlik sınırındaki üç α kesim düzeyinde etkin orman işletmeleri ile etkin olmayan ve en küçük etkinlik değerine sahip orman işletmeleri aşağıda ayrı ayrı incelenmiştir.

Alt etkinlik sınırı kapsamında 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyinde orman işletmeleri genel anlamda etkin olmayıp, modeller bazında etkin olan orman işletmeleri ile ilgili sonuçlar Çizelge 128'de özetlenmiştir. Buna göre;

- 0,30 α kesim düzeyinde, 25 modelin, sadece üçünde etkin orman işletmesi bulunmaktadır. Bu bağlamda, Model 20'de Fethiye ve Kavaklıdere Orman İşletmeleri, Model 23'de Demirci Orman İşletmesi ve Model 24'de Dalaman Orman İşletmesi etkindir.

- 0,50 α kesim düzeyinde, 25 modelde etkin olan orman işletmesi bulunmamaktadır.

- 0,70 α kesim düzeyinde, 25 modelin, sadece beşinde etkin orman işletmesi bulunmaktadır. Bu bağlamda, Model 14'de Çameli ve Demirci Orman İşletmeleri, Model 16'da Bayındır, Manisa, Akhisar ve Fethiye Orman İşletmeleri, Model 20'de

Yılanlı Orman İşletmesi, Model 23’de Demirci, Manisa ve Fethiye Orman İşletmeleri, Model 24’de ise Akhisar Orman İşletmesi etkindir.

Çizelge 128. Alt Sınır Etkinliği Kapsamında Etkin Orman İşletmeleri

Orman İşletmeleri	Etkinlik Değeri							
	0,30 Kesim Düzeyi			0,70 Kesim Düzeyi				
	Model 20	Model 23	Model 24	Model 14	Model 16	Model 20	Model 23	Model 24
Çameli	-	-	-	1,0000	-	-	-	-
Bayındır	-	-	-	-	1,0000	-	-	-
Demirci	-	1,0000	-	1,0000	-	-	1,0000	-
Manisa	-	-	-	-	1,0000	-	1,0000	-
Akhisar	-	-	-	-	1,0000	-	-	1,0000
Fethiye	1,0000	-	-	-	1,0000	-	1,0000	-
Yılanlı	-	-	-	-	-	1,0000	-	-
Kavaklıdere	1,0000	-	-	-	-	-	-	-
Dalaman	-	-	1,0000	-	-	-	-	-

Çizelge 129 ve Çizelge 130’da en küçük alt sınır etkinlik değerlerine sahip orman işletmeleri ve etkinlik değerleri, 0,30 α kesim düzeyinde karşılaştırılmıştır. Modellere göre değişiklik göstermekle birlikte, altı adet orman işletmesi, en küçük alt sınır etkinlik değerine sahiptir. Bu açıdan, İzmir Orman İşletmesi’nin 14 model ile en fazla en küçük alt sınır etkinlik değerini alması dikkat çekmektedir. İzmir Orman İşletmesi’ni Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri izlemektedir. Ayrıca, İzmir Orman İşletmesi’nin en küçük alt etkinlik sınırı değeri 0,3486 ve en büyük alt etkinlik sınırı değeri ise 0,6560 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 129. 0,30 α Kesim Düzeyinde En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Alan Orman İşletmeleri

		Etkinlik Değerleri					
		Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	Model 1	0,5668	0,5614	0,4830	0,4736	0,5819	0,4317
	Model 2	0,5668	0,5616	0,4831	0,4736	0,6677	0,4905
	Model 3	0,6451	0,5656	0,5018	0,4954	0,5819	0,4791
	Model 4	0,6453	0,5658	0,5022	0,4954	0,6677	0,4912
	Model 5	0,5668	0,5627	0,4830	0,4736	0,5819	0,4335
	Model 6	0,5865	0,5822	0,4963	0,5749	0,5900	0,4317
	Model 7	0,5865	0,5822	0,4963	0,5749	0,5900	0,4335
	Model 8	0,5910	0,5668	0,4858	0,5226	0,6076	0,6006
	Model 9	0,5668	0,6580	0,5381	0,4934	0,6620	0,4407
	Model 10	0,5948	0,6096	0,5785	0,5208	0,5819	0,5874
	Model 11	0,7040	0,5850	0,6040	0,6208	0,5819	0,4938
	Model 12	0,5668	0,6258	0,5137	0,4934	0,6807	0,4317
	Model 13	0,7053	0,5897	0,6137	0,7661	0,6076	0,6271
	Model 14	0,5700	0,5750	0,5271	0,4918	0,7303	0,4934
	Model 15	0,7040	0,5850	0,6041	0,6267	0,7321	0,5112
	Model 16	0,5700	0,6597	0,5394	0,5102	0,7377	0,4997
	Model 17	0,5922	0,6057	0,5178	0,6193	0,7403	0,4908
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	Model 18	0,6915	0,5595	0,5961	0,7579	0,4208	0,5178
	Model 19	0,5796	0,5756	0,4708	0,6322	0,5286	0,6112
	Model 20	0,6279	0,5634	0,4740	0,4529	0,7330	0,5178
	Model 21	0,7134	0,6346	0,6582	0,6543	0,7353	0,5290
	Model 22	0,4895	0,5960	0,4335	0,4815	0,6259	0,6485
	Model 23	0,5472	0,6181	0,6647	0,4911	0,6228	0,3486
	Model 24	0,5252	0,5809	0,6067	0,5106	0,6671	0,5954
	Model 25	0,4674	0,5774	0,4829	0,5897	0,7127	0,6560
En Küçük Etkinlik Değeri	0,4674	0,5595	0,4335	0,4529	0,4208	0,3486	
En Büyük Etkinlik Değeri	0,7134	0,6597	0,6647	0,7661	0,7403	0,6560	

Çizelge 130. 0,30 α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı

	En Küçük Alt Sınır Etkinliğine Sahip Model Sayısı (Adet)					
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde	-	1	1	3	-	12
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde	1	-	2	2	1	2
Tüm Modellerde	1	1	3	5	1	14

Çizelge 131 ve Çizelge 132’de en küçük alt sınır etkinlik değerlerine sahip orman işletmeleri ve etkinlik değerleri, 0,50 α kesim düzeyinde karşılaştırılmıştır. Modellere göre değişiklik göstermekle birlikte, dört adet orman işletmesi, en küçük alt sınır etkinlik değerine sahiptir. Bu açıdan, İzmir Orman İşletmesi’nin 14 model ile en fazla

en küçük alt sınır etkinlik değerini alması dikkat çekmektedir. İzmir Orman İşletmesi'ni Uşak, Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri izlemektedir. Ayrıca, İzmir Orman İşletmesi'nin en küçük alt etkinlik sınırı değeri 0,4449 ve en büyük alt etkinlik sınırı değeri ise 0,7251 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 131. 0,50 α Kesim Düzeyinde En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Alan Orman İşletmeleri

		Etkinlik Değerleri			
		Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	Model 1	0,5860	0,5617	0,6306	0,4925
	Model 2	0,5861	0,5617	0,7189	0,5706
	Model 3	0,5956	0,5723	0,6514	0,5569
	Model 4	0,5972	0,5723	0,7189	0,5708
	Model 5	0,5860	0,5617	0,6306	0,4949
	Model 6	0,6081	0,6508	0,6495	0,5165
	Model 7	0,6081	0,6508	0,6495	0,5167
	Model 8	0,5860	0,6102	0,6701	0,6826
	Model 9	0,6539	0,6172	0,7984	0,5104
	Model 10	0,6645	0,5986	0,6367	0,6815
	Model 11	0,6906	0,6839	0,6307	0,5791
	Model 12	0,6338	0,6164	0,8018	0,5074
	Model 13	0,6984	0,8339	0,6722	0,7225
	Model 14	0,6441	0,5702	0,7811	0,5885
	Model 15	0,6994	0,6923	0,7857	0,6035
	Model 16	0,6564	0,6229	0,8136	0,5885
	Model 17	0,6453	0,7065	0,8077	0,5942
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	Model 18	0,7338	0,8436	0,5064	0,6586
	Model 19	0,5928	0,7266	0,6089	0,6957
	Model 20	0,5759	0,5545	0,7703	0,6311
	Model 21	0,7633	0,7065	0,8055	0,6357
	Model 22	0,4974	0,5660	0,6989	0,7251
	Model 23	0,7497	0,6223	0,6735	0,4449
	Model 24	0,7294	0,6052	0,7287	0,6850
	Model 25	0,5918	0,7053	0,7518	0,7191
En Küçük Etkinlik Değeri		0,4974	0,5545	0,5064	0,4449
En Büyük Etkinlik Değeri		0,7633	0,8436	0,8136	0,7251

Çizelge 132. 0,50 α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı

	En Küçük Alt Sınır Etkinliğine Sahip Model Sayısı (Adet)			
	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde	1	3	1	12
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde	3	2	1	2
Tüm Modellerde	4	5	2	14

Çizelge 133 ve Çizelge 134’de en küçük alt sınır etkinlik değerlerine sahip orman işletmeleri ve etkinlik değerleri, 0,70 α kesim düzeyinde karşılaştırılmıştır. Modellere göre değişiklik göstermekle birlikte, beş adet orman işletmesi, en küçük alt sınır etkinlik değerine sahiptir. Bu açıdan, İzmir Orman İşletmesi’nin 14 model ile en fazla en küçük alt sınır etkinlik değerini alması dikkati çekmektedir. İzmir Orman İşletmesi’ni Uşak, Bayındır ve Denizli Orman İşletmeleri izlemektedir. Ayrıca, İzmir Orman İşletmesi’nin 0,70 α kesim düzeyindeki en küçük alt etkinlik sınırı değeri 0,5640 ve en büyük alt etkinlik sınırı değeri ise 0,8267 olarak elde edilmiştir.

Çizelge 133. 0,70 α Kesim Düzeyinde En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Alan Orman İşletmeleri

		Etkinlik Değerleri				
		Acıpayam	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	Model 1	0,7649	0,7140	0,6784	0,7409	0,5640
	Model 2	0,7649	0,7140	0,6807	0,7733	0,6581
	Model 3	0,8147	0,7195	0,6784	0,7632	0,6394
	Model 4	0,8159	0,7222	0,6807	0,7979	0,6583
	Model 5	0,7649	0,7140	0,6784	0,7409	0,5678
	Model 6	0,7874	0,7304	0,7575	0,7413	0,6338
	Model 7	0,7874	0,7304	0,7575	0,7413	0,6365
	Model 8	0,7734	0,7326	0,7475	0,7809	0,7842
	Model 9	0,7670	0,7815	0,7305	0,8859	0,6737
	Model 10	0,8223	0,7695	0,6954	0,7409	0,7922
	Model 11	0,8534	0,8018	0,7894	0,7488	0,7202
	Model 12	0,7656	0,7773	0,7323	0,8995	0,6621
	Model 13	0,8536	0,8137	0,9016	0,7913	0,8267
	Model 14	0,7649	0,7784	0,6992	0,8442	0,7474
	Model 15	0,8534	0,8057	0,7955	0,8553	0,7552
	Model 16	0,7670	0,7853	0,7412	1,0000	0,7474
	Model 17	0,8042	0,7732	0,7985	0,8824	0,7208
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	Model 18	0,8478	0,7895	0,9271	0,6085	0,7698
	Model 19	0,7833	0,7371	0,8291	0,7151	0,7988
	Model 20	0,7817	0,7038	0,6551	0,8218	0,7723
	Model 21	0,8665	0,8720	0,7642	0,8788	0,7587
	Model 22	0,6767	0,5760	0,6654	0,7939	0,8179
	Model 23	0,7227	0,8427	0,7797	0,7432	0,5734
	Model 24	0,7227	0,8490	0,7082	0,8255	0,8181
	Model 25	0,6907	0,7324	0,8187	0,8257	0,8086
En Küçük Etkinlik Değeri		0,6767	0,5760	0,6551	0,6085	0,5640
En Büyük Etkinlik Değeri		0,8665	0,8720	0,9271	1,0000	0,8267

Çizelge 134. 0,70 α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı

	En Küçük Alt Sınır Etkinliğine Sahip Model Sayısı (Adet)				
	Acıpayam	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde	-	1	3	1	12
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde	1	1	2	2	2
Tüm Modellerde	1	2	5	3	14

Görüldüğü gibi, üç α kesim düzeyinde de, en küçük alt sınır etkinlik değerini, genellikle İzmir Orman İşletmesi almaktadır. Bu işletmeyi, sırasıyla Uşak, Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri izlemekte olup, bu sonuçlar 4.3.1. bölümünde verilen klasik VZA sonuçları ile de benzerlik göstermektedir (Çizelge 135).

Çizelge 135. Üç α Kesim Düzeyinde Orman İşletmelerinin En Küçük Alt Sınır Etkinliğini Aldığı Model Sayısı

α kesim düzeyi	En Küçük Alt Sınır Etkinliğine Sahip Model Sayısı (Adet)					
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir
0,30	1	1	3	5	1	14
0,50	-	-	4	5	2	14
0,70	1	-	2	5	3	14

Bulanık VZA Sonuçlarının Üst Sınır Etkinliği Açısından Değerlendirilmesi :

Bu başlık altında ise, üst etkinlik sınırındaki 25 adet bulanık VZA modelinin 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde etkin orman işletmeleri ile etkin olmayan ve en küçük etkinlik değerine sahip orman işletmeleri aşağıda ayrı ayrı incelenmiştir. Alt sınır etkinliğine yönelik sonuçların aksine, üst sınır etkinliği açısından üç α kesim düzeyinde de orman işletmelerinin büyük çoğunluğu etkindir. Ayrıca, Çizelge 128’de verilen ve 0,30 ve 0,70 α kesim düzeyinde alt etkinlik sınırı kapsamında etkin olan orman işletmeleri, hem klasik VZA çözümlerinde, hem de üst sınır etkinlik değerlerinde etkindir.

Üst etkinlik sınırına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, etkin olmayan orman işletmeleri ve bunların etkinlik değerleri Çizelge 136 ve Çizelge 137’de karşılaştırılmıştır. Modellere göre değişiklik göstermekle birlikte, dokuz adet orman işletmesi etkin değildir. Bu açıdan, Nazilli Orman İşletmesi’nin 16 model ile en fazla etkinsizliği alması dikkati çekmektedir. Ayrıca; etkin olmayan orman işletmeleri içinde en küçük etkinlik değeri 0,7486 ile Denizli Orman İşletmesi’ne aittir.

0,30 α kesim düzeyinde, etkin olmayan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri’nin büyükşehirde, Manisa ve Uşak Orman İşletmeleri’nin il merkezinde, Acıpayam, Bayındır, Nazilli, Yatağan ve Dalaman Orman İşletmeleri’nin ise ilçe merkezinde bulunduğu Çizelge 137’de görülmektedir. Buna karşılık il merkezinde yer alan Aydın

ve Muğla Orman İşletmeleri ile ilçe merkezinde yer alan 15 adet orman işletmesi ise etkindir.

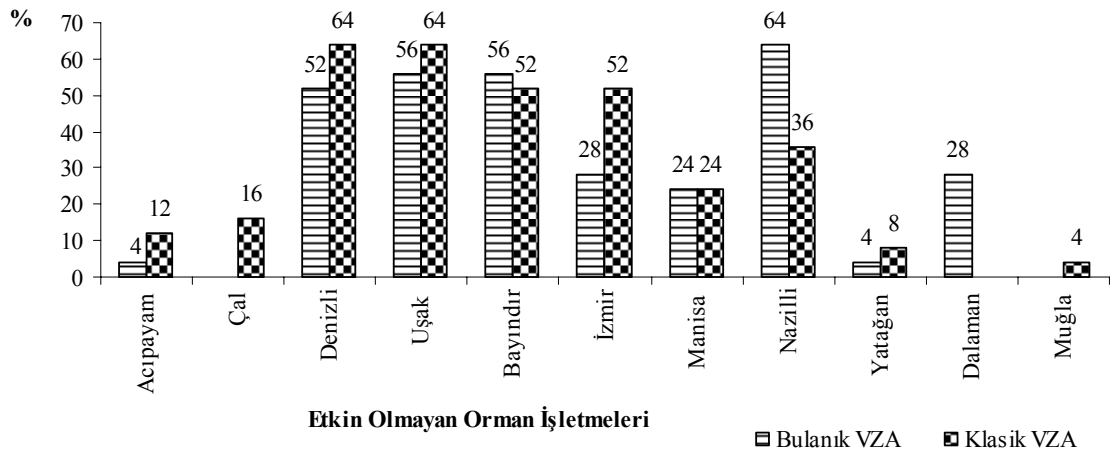
Çizelge 136. Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,30 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model No	Etkinlik Değerleri									
	Acıpayam	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Nazilli	Yatağan	Dalaman	
1	-	0,8782	0,7940	0,8652	0,8795	0,9044	0,9020	-	0,9612	
2	-	0,8782	0,7940	0,9030	0,9862	0,9053	0,9152	-	0,9817	
3	-	0,9180	0,8053	0,8967	0,9057	-	0,9032	-	0,9612	
4	-	0,9180	0,8053	0,9781	0,9862	-	0,9255	-	0,9817	
5	-	0,9339	0,7941	0,8652	0,8795	0,9053	0,9666	-	0,9618	
6	-	0,9062	0,9089	0,8942	0,9713	-	0,9020	-	-	
7	-	0,9628	0,9089	0,8942	0,9713	-	0,9666	-	-	
Korelasyonu	8	-	0,8898	0,9207	0,8979	-	-	-	-	
Dikkate	9	-	-	0,8191	0,9425	-	0,9796	0,9020	-	0,9612
Almayan	10	-	0,9777	0,7721	-	-	-	-	-	
Modeller	11	-	-	0,9270	0,9038	-	0,9732	0,9291	-	-
	12	-	0,9785	0,8191	0,9423	-	0,9880	0,9175	-	0,9612
	13	-	-	-	0,9377	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	-	-	0,9384	-	-	-
	15	-	-	-	-	-	0,9384	-	-	-
	16	-	-	-	-	-	0,9442	-	-	-
	17	-	-	-	-	-	0,9491	-	-	-
	18	-	0,9820	-	-	-	0,9666	-	-	-
	19	-	0,9865	-	0,9346	-	-	-	-	-
Korelasyonu	20	-	-	-	-	-	0,9667	-	-	-
Dikkate	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alan	22	0,8707	0,7486	0,8385	0,9518	-	-	-	-	-
Modeller	23	-	-	-	-	-	-	0,9996	-	-
	24	-	-	0,8567	-	-	-	-	-	-
	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum		0,8707	0,7486	0,7721	0,8652	0,8795	0,9044	0,9020	0,9996	0,9612
Maksimum		0,8707	0,9865	0,927	0,9781	0,9862	0,988	0,9667	0,9996	0,9817

Çizelge 137. Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,30 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı ve Yüzdesi

	Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı (Adet)									
	Acıpayam	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Nazilli	Yatağan	Dalaman	
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde										
Etkinsizlik Adedi	-	10	12	12	7	6	14	-	7	
%	-	59	71	71	41	35	82	-	41	
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde										
Etkinsizlik Adedi	1	3	2	2	-	-	2	1	-	
%	13	38	25	25	-	-	25	13	-	
Tüm Modellerde										
Etkinsizlik Adedi	1	13	14	14	7	6	16	1	7	
%	4	52	56	56	28	24	64	4	28	

Şekil 64'deki bilgiler ışığında, 25 bulanık VZA modelinin üst etkinlik sınırı ve 0,30 α kesim düzeyinde sırasıyla Nazilli Orman İşletmesi en fazla etkinsizliğe sahip olup, bunu Uşak, Bayındır, Denizli, İzmir ve Dalaman Orman İşletmeleri izlemektedir. Buna göre, klasik VZA çözümünde Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri şeklinde olan etkin olmayan orman işletmelerinin sıralaması, üst sınır etkinliği açısından değişmiştir. Çal ve Muğla Orman İşletmeleri bazı klasik VZA modellerinde etkin değilken, üst sınır etkinlik değerlerine göre bütün modellerde etkin, Dalaman Orman İşletmesi, bütün klasik VZA modellerinde etkinken, üst sınır etkinlik değerlerine göre ise 25 bulanık VZA modelinin % 28'inde etkin değildir.



Şekil 64. Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Klasik VZA Çözümleri ile Üst Sınır Etkinlik Değerine Göre 0,30 α Kesim Düzeyindeki Bulanık VZA Çözümlerinin Karşılaştırılması

Üst etkinlik sınırına göre, 0,50 α kesim düzeyinde, etkin olmayan orman işletmeleri ve bunların etkinlik değerleri Çizelge 138 ve Çizelge 139'da karşılaştırılmıştır. Modellere göre değişiklik göstermekle birlikte, 11 adet orman işletmesi etkin değildir. Bu açıdan, Uşak Orman İşletmesi'nin 18 model ile en fazla etkinsizliği alması dikkati çekmektedir. Ayrıca; etkin olmayan orman işletmeleri içinde en küçük etkinlik değeri 0,7288 ile Denizli Orman İşletmesi'ne aittir.

0,50 α kesim düzeyinde, etkin olmayan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri'nin büyükşehirde, Manisa, Muğla ve Uşak Orman İşletmeleri'nin il merkezinde, Acıpayam, Çal, Bayındır, Nazilli, Yatağan ve Dalaman Orman İşletmeleri'nin ise ilçe merkezinde bulunduğu Çizelge 139'dan görülmektedir. Buna karşılık il merkezinde yer alan Aydın Orman İşletmesi ile ilçe merkezinde yer alan 14 adet orman işletmesi ise etkindir.

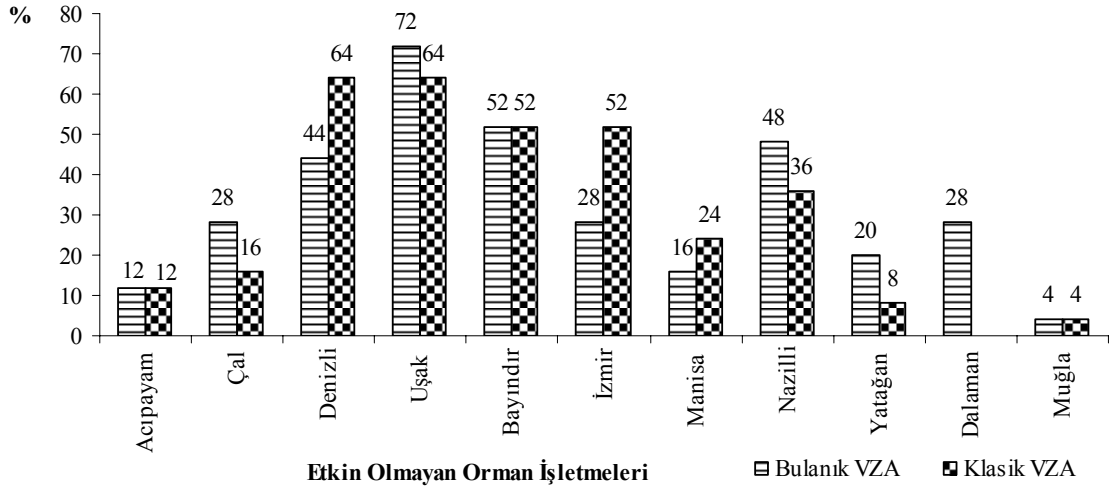
Çizelge 138. Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,50 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model No	Etkinlik Değerleri										
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Muğla	Nazilli	Yatağan	Dalaman
1	-	0,9844	0,9116	0,8276	0,9008	0,8061	0,9181	-	0,9350	0,9789	0,9726
2	-	0,9847	0,9124	0,8276	0,9216	0,9037	0,9188	-	0,9612	-	0,9853
3	-	0,9844	0,9355	0,8277	0,9432	0,8642	-	-	0,9350	0,9789	0,9726
4	-	0,9847	0,9369	0,8277	0,9990	0,9063	-	-	0,9641	-	0,9853
5	-	0,9889	0,9424	0,8276	0,9008	0,8061	0,9188	-	-	-	0,9757
6	-	0,9973	0,9365	0,9082	0,9096	0,9412	-	-	0,9350	-	-
7	-	0,9973	0,9544	0,9082	0,9096	0,9412	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	8	-	0,9292	0,9279	0,9261	-	-	-	-	-	-
	9	-	-	0,8673	-	-	-	-	0,9434	0,9985	0,9726
	10	-	-	0,8218	-	-	-	-	-	-	-
	11	-	-	0,9446	0,9296	-	0,9954	-	0,9498	-	-
	12	-	-	0,8645	-	-	-	-	0,9606	0,9985	0,9726
	13	-	-	-	0,9695	-	-	-	-	-	-
	14	-	-	0,9704	-	-	-	-	0,9557	-	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	0,9557	-	-
	16	-	-	0,9704	-	-	-	-	0,9612	-	-
	17	-	-	-	-	-	-	-	0,9695	-	-
	18	-	0,9916	-	0,9721	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	0,8896	-	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	20	-	0,9122	0,8875	-	-	-	-	-	-	-
	21	-	-	0,9786	-	-	-	-	-	-	-
	22	0,8579	0,7288	0,8330	0,9554	-	-	-	-	-	-
	23	-	-	-	-	-	-	0,9799	-	0,9766	-
	24	0,9788	-	0,8660	-	-	-	-	-	-	-
	25	0,9560	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum		0,8579	0,9844	0,7288	0,8218	0,8896	0,8061	0,9181	0,9799	0,9350	0,9766
Maksimum		0,9788	0,9973	0,9916	0,9786	0,9990	0,9412	0,9954	0,9799	0,9695	0,9985

Çizelge 139. Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,50 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı ve Yüzdesi

Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı (Adet)											
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Muğla	Nazilli	Yatağan	Dalaman
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde											
Etkinsizlik Adedi	-	7	8	14	10	7	4	-	12	4	7
%	-	41	47	82	59	41	24	-	71	24	41
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde											
Etkinsizlik Adedi	3	-	3	4	3	-	-	1	-	1	-
%	38	-	38	50	38	-	-	13	-	13	-
Tüm Modellerde											
Etkinsizlik Adedi	3	7	11	18	13	7	4	1	12	5	7
%	12	28	44	72	52	28	16	4	48	20	28

Şekil 65’deki bilgiler ışığında, 25 bulanık VZA modelinin üst etkinlik sınırı ve 0,50 α kesim düzeyinde sırasıyla Uşak Orman İşletmesi en fazla etkinsizliğe sahip olup, bunu Bayındır, Nazilli, Denizli Orman İşletmeleri izlemektedir. Buna göre, klasik VZA çözümünde Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri şeklinde olan etkin olmayan orman işletmelerinin sıralaması, üst sınır etkinliği açısından değişmiştir. Dalaman Orman İşletmesi, bütün klasik VZA modellerinde etkin, üst sınır etkinlik değerlerine göre ise 25 bulanık VZA modelinin % 28’inde etkin değildir.



Şekil 65. Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Klasik VZA ile 0,50 α Kesim Düzeyinde Üst Sınır Etkinlik Değerine Göre Bulanık VZA Çözümlerinin Karşılaştırılması

Üst etkinlik sınırına göre, 0,70 α kesim düzeyinde, etkin olmayan orman işletmeleri ve bunların etkinlik değerleri Çizelge 140 ve Çizelge 141’de karşılaştırılmıştır. Modellere göre değişiklik göstermekle birlikte 11 adet orman işletmesi etkin değildir. Bu açıdan, Uşak Orman İşletmesi’nin 18 model ile en fazla etkinsizliği alması dikkat çekmektedir. Ayrıca; etkin olmayan orman işletmeleri içinde en küçük etkinlik değeri 0,7208 ile Denizli Orman İşletmesi’ne aittir.

0,70 α kesim düzeyinde etkin olmayan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri’nin büyükşehirde, Manisa, Uşak ve Muğla Orman İşletmeleri’nin il merkezinde, Acıpayam, Çal, Bayındır, Nazilli, Yatağan ve Dalaman Orman İşletmeleri’nin ise ilçe merkezinde bulunduğu Çizelge 140’da görülmektedir. Buna karşılık il merkezinde yer alan Aydın Orman İşletmesi ile ilçe merkezinde yer alan 14 adet orman işletmesi ise etkindir.

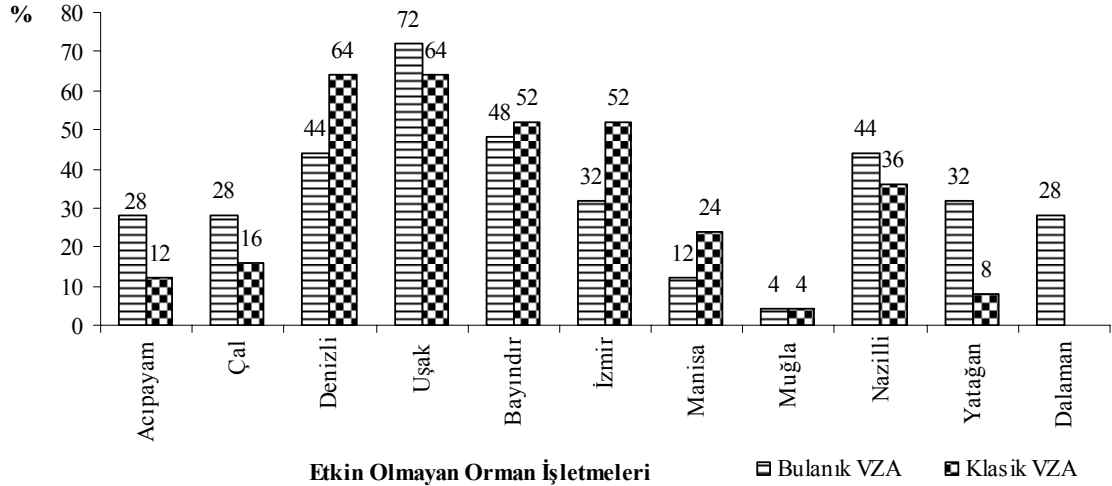
Çizelge 140. Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,70 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmeleri

Model No	Etkinlik Değerleri										
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Muğla	Nazilli	Yatağan	Dalaman
1	0,9877	0,9459	0,9442	0,8490	0,9217	0,7643	0,9328	-	0,9621	0,9527	0,9894
2	0,9877	0,9468	0,9459	0,8544	0,9353	0,8442	0,9328	-	0,9997	-	0,9940
3	-	0,9459	0,9442	0,8490	0,9900	0,8160	-	-	0,9621	0,9527	0,9894
4	-	0,9468	0,9472	0,8544	-	0,8481	-	-	0,9997	-	0,9940
5	0,9877	0,9459	0,9442	0,8490	0,9217	0,7643	0,9328	-	-	0,9913	0,9985
6	-	0,9505	0,9498	0,9145	0,9229	0,9117	-	-	0,9621	-	-
7	-	0,9505	0,9498	0,9145	0,9229	0,9117	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	8	-	-	0,9862	0,9454	0,9503	-	-	-	-	-
	9	-	-	-	0,8955	-	-	-	0,9857	0,9819	0,9894
	10	-	-	-	0,8592	-	-	-	-	-	-
	11	-	-	-	0,9744	0,9466	-	-	0,9700	-	-
	12	0,9887	-	-	0,8880	-	-	-	0,9977	0,9819	0,9894
	13	-	-	-	-	0,9966	-	-	-	-	-
	14	-	-	-	0,9450	-	-	-	0,9723	0,9945	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	0,9723	-	-
	16	-	-	-	0,9450	-	-	-	0,9954	-	-
	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	18	-	-	0,9925	-	0,9218	-	-	-	0,9666	-
	19	-	-	-	-	0,8921	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	20	-	-	0,9022	0,8421	-	-	-	-	-	-
	21	-	-	-	0,9283	-	-	-	-	-	-
	22	0,8641	-	0,7208	0,8310	0,9654	-	-	-	-	-
	23	0,9596	-	-	-	0,9977	-	0,9604	-	0,9457	-
	24	-	-	-	0,8958	-	-	-	-	-	-
	25	0,9575	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minimum	0,8641	0,9459	0,7208	0,8310	0,8921	0,7643	0,9328	0,9604	0,9621	0,9457	0,9894
Maksimum	0,9887	0,9505	0,9925	0,9744	0,9966	0,9977	0,9328	0,9604	0,9997	0,9945	0,9985

Çizelge 141. Üst Sınır Etkinliği Kapsamında 0,70 α Kesim Düzeyinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı ve Yüzdesi

Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Model Sayısı (Adet)											
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Muğla	Nazilli	Yatağan	Dalaman
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde											
Etkinsizlik Adedi	4	7	8	14	9	7	3	-	11	6	7
%	24	41	47	82	53	41	18	-	65	35	41
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde											
Etkinsizlik Adedi	3	-	3	4	3	1	-	1	-	2	-
%	38	-	38	50	38	13	-	13	-	25	-
Tüm Modellerde											
Etkinsizlik Adedi	7	7	11	18	12	8	3	1	11	8	7
%	28	28	44	72	48	32	12	4	44	32	28

Şekil 66'daki bilgiler ışığında, 25 bulanık VZA modelinin üst etkinlik sınırı ve 0,70 α kesim düzeyinde sırasıyla Uşak Orman İşletmesi en fazla etkinsizliğe sahip olup, bunu Bayındır, Denizli, Nazilli Orman İşletmeleri izlemektedir. Buna göre, klasik VZA çözümünde Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri şeklinde olan etkin olmayan orman işletmelerinin sıralaması, üst sınırlar değerleri açısından değişmiştir. Dalaman Orman İşletmesi, klasik VZA modellerinin tamamında etkin, ancak üst sınır etkinlik değerlerine göre 25 bulanık VZA modelinin % 28'inde ise etkin değildir.



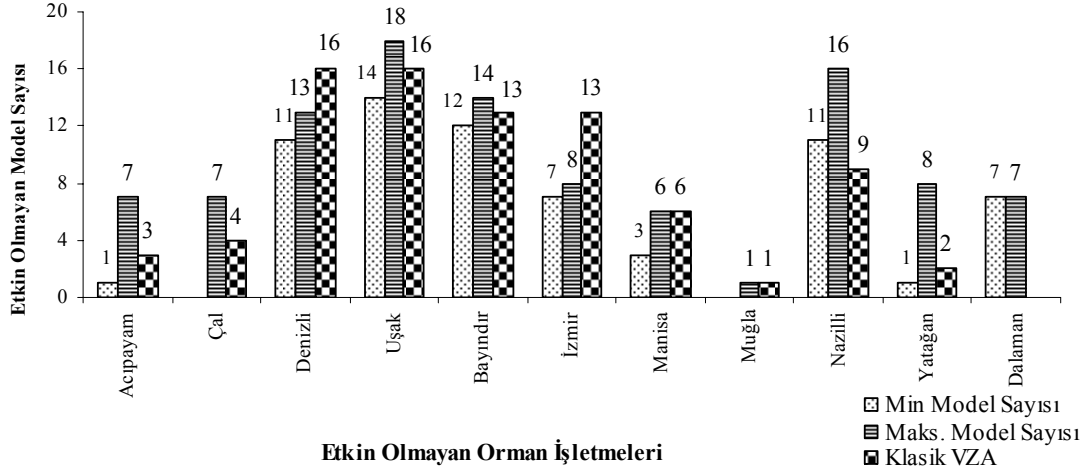
Şekil 66. Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Klasik VZA ile 0,70 α Kesim Düzeyinde Üst Sınır Etkinlik Değerine Göre Bulanık VZA Çözümlerinin Karşılaştırılması

Üst etkinlik sınırı kapsamında, yukarıda verilen etkin olmayan orman işletmelerine yönelik sonuçlar, Çizelge 142 ve Şekil 67'de birleştirilerek klasik VZA sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Üst etkinlik sınırı bakımından 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde toplam 11 adet orman işletmesi, klasik VZA'da ise 10 adet orman işletmesi etkin bulunmamıştır. Klasik VZA modellerinde etkin olan Dalaman Orman İşletmesi, üst etkinlik sınırında yedi adet modelde etkin değildir. Ayrıca, Nazilli Orman İşletmesi, klasik VZA modellerinin dokuzunda etkin değilken üst etkinlik sınırına göre 11-16 adet modelde etkin değildir.

Çizelge 142. Üst Etkinlik Sınırına Göre Elde Edilen Bulanık VZA Sonuçları

α Kesim Düzeyi	Orman İşletmelerinin Etkin Olmadığı Model Sayısı										
	Acıpayam	Çal	Denizli	Uşak	Bayındır	İzmir	Manisa	Muğla	Nazilli	Yatağan	Dalaman
0,30	1	-	13	14	14	7	6	-	16	1	7
0,50	3	7	11	18	13	7	4	1	12	5	7
0,70	7	7	11	18	12	8	3	1	11	8	7
Minimum	1	-	11	14	12	7	3	-	11	1	7
Maksimum	7	7	13	18	14	8	6	1	16	8	7
Klasik VZA	3	4	16	16	13	13	6	1	9	2	-

Üst etkinlik sınırında en fazla etkinsizliğe sahip olan Uşak Orman İşletmesi 25 modelin en az 14, en fazla ise 18'inde etkin değildir. Uşak Orman İşletmesi'ni Nazilli, Bayındır, Denizli, İzmir ve Yatağan Orman İşletmeleri izlemektedir. Buna göre, klasik VZA çözümünde Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri şeklinde olan etkin olmayan orman işletmelerinin sıralaması, üst sınırlar kapsamında değişmiştir. Ancak; en fazla etkinsizliğe sahip beş orman işletmesi, hem klasik, hem de bulanık VZA modellerinde değişmemiştir.



Şekil 67. Klasik VZA Çözüm Sonuçları ile Üst Sınır Etkinlik Değerinde Etkin Olmayan Orman İşletmelerinin Minimum ve Maksimum Model Sayılarının Karşılaştırılması

4.3.2.2. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı'na Yönelik Sonuçlar

Bu bölümde, Wang ve diğerleri (2005)'de geliştirilen ve 3.2.3.2. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı bölümünde açıklanan (35) nolu formül kullanılarak, bulanık VZA çözümleri ile elde edilen alt ve üst sınır değerlerine göre KVB'lerin maksimum etkinlik kayıpları hesaplanmıştır. Böylece, KVB'lerin aralık etkinliği üç (0,30, 0,50 ve 0,70) α kesim düzeyi için sıralanmış ve karşılaştırılmıştır.

Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı'na göre (35) nolu formül kullanılarak yapılan maksimum etkinlik kaybı hesaplamalarını, Model 1'in 0,70 α kesim düzeyi sonuçlarını esas alarak açıklayalım.

Model 1'in Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

İlk olarak, maksimum etkinlik kaybı hesaplanmak istenen KVB'nin etkinlik değeri hariç, Çizelge 81'de verilen 0,70 α kesim düzeyindeki üst etkinlik değerleri içerisinden en büyük etkinlik değeri seçilir. Daha sonra, bu değer, maksimum etkinlik kaybı hesaplanmak istenen KVB'nin Çizelge 80'de verilen 0,70 α kesim düzeyindeki alt etkinlik değerinden çıkarılır ve böylece maksimum etkinlik kaybı hesaplanır. Ancak, alt ve üst sınır etkinlik değerleri 1 olan KVB'lere (etkin oldukları için) minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanmaz. Buna göre; örneğin, Acıpayam Orman İşletmesi için maksimum etkinlik kaybı

$$R(\text{Acıpayam}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7649, 0] = [1,0000-0,7649] = 0,2351$$

olarak elde edilmiştir. Bu hesaplamalar,

$$R(\text{Çal}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7178, 0] = [1,0000-0,7178] = 0,2822$$

$$R(\text{Çameli}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,9366, 0] = [1,0000-0,9366] = 0,0634$$

$$R(\text{Denizli}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7140, 0] = [1,0000-0,7140] = 0,2860$$

$$R(\text{Eskere}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,9379, 0] = [1,0000-0,9379] = 0,0621$$

$$R(\text{Tavas}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8943, 0] = [1,0000-0,8943] = 0,1057$$

$$R(\text{Uşak}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,6784, 0] = [1,0000-0,6784] = 0,3216$$

$$R(\text{Bayındır}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7409, 0] = [1,0000-0,7409] = 0,2591$$

$$R(\text{Bergama}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8864, 0] = [1,0000-0,8864] = 0,1136$$

biçiminde yapılarak, tüm KVB için maksimum etkinlik kaybı değerleri hesaplanmıştır. Son olarak, bu değerler içerisinde, maksimum etkinlik kaybı en küçük olan KVB, en iyi etkinlik değerine sahip KVB olarak seçilir. Buna göre, maksimum etkinlik kaybı en küçük olan KVB, 0,0412 ile Kavaklıdere Orman İşletmesi'dir.

Kavaklıdere Orman İşletmesi, maksimum etkinlik kaybı hesaplanacak olan orman işletmeleri listesinden çıkartılır ve kalan 25 orman işletmesi için maksimum etkinlik kaybı hesaplamaları yeniden yapılır. Buna göre, maksimum etkinlik kaybı hesaplamaları,

$$R(\text{Acıpayam}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7649, 0] = [1,0000-0,7649] = 0,2351$$

$$R(\text{Çal}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7178, 0] = [1,0000-0,7178] = 0,2822$$

$$R(\text{Çameli}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,9366, 0] = [1,0000-0,9366] = 0,0634$$

$$R(\text{Denizli}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7140, 0] = [1,0000-0,7140] = 0,2860$$

$$R(\text{Eskere}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,9379, 0] = [1,0000-0,9379] = 0,0621$$

$$R(\text{Tavas}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8943, 0] = [1,0000-0,8943] = 0,1057$$

$$R(\text{Uşak}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,6784, 0] = [1,0000-0,6784] = 0,3216$$

$$R(\text{Bayındır}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7409, 0] = [1,0000-0,7409] = 0,2591$$

$$R(\text{Bergama}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8864, 0] = [1,0000-0,8864] = 0,1136$$

$$R(\text{Demirci}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8596, 0] = [1,0000-0,8596] = 0,1404$$

$$R(\text{Gördes}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8695, 0] = [1,0000-0,8695] = 0,1305$$

$$R(\text{İzmir}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,5640] = [1,0000-0,5640] = 0,4360$$

$$R(\text{Manisa}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8402, 0] = [1,0000-0,8402] = 0,1598$$

$$R(\text{Akhisar}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,9484, 0] = [1,0000-0,9484] = 0,0516$$

$$R(\text{Aydın}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8373, 0] = [1,0000-0,8373] = 0,1627$$

$$R(\text{Fethiye}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7824, 0] = [1,0000-0,7824] = 0,2176$$

$$R(\text{Köyceğiz}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8221, 0] = [1,0000-0,8221] = 0,1779$$

$$R(\text{Marmaris}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8813, 0] = [1,0000-0,8813] = 0,1187$$

$$R(\text{Milas}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8337, 0] = [1,0000-0,8337] = 0,1663$$

$$R(\text{Muğla}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,9065, 0] = [1,0000-0,9065] = 0,0935$$

$$R(\text{Nazilli}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7914, 0] = [1,0000-0,7914] = 0,2086$$

$$R(\text{Yatağan}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,8405, 0] = [1,0000-0,8405] = 0,1595$$

$$R(\text{Yılanlı}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 0,9894; 1,0000) - 0,8913, 0] = [1,0000-0,8913] = 0,1087$$

$$R(\text{Dalaman}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0, 1,0000) - 0,7992, 0] = [1,0000-0,7992] = 0,2008$$

$$R(\text{Kemer}) = \text{maks} [\text{maks} (0,9877; 0,9459; 1,0000; 0,9442; 1,0000; 1,0000; 0,8490; 0,9217; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,7643; 0,9328; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 1,0000; 0,9621; 0,9527; 1,0000; 0,9894; 1,0000) - 0,7692, 0] = [1,0000-0,7692] = 0,2308$$

biçiminde yapılmıştır. Yine, bu değerler içerisinde, maksimum etkinlik kaybı en küçük olan KVB, en iyi etkinlik değerine sahip ikinci KVB olarak seçilir. Buna göre, maksimum etkinlik kaybı en küçük olan KVB, 0,0516 ile Akhisar Orman İşletmesi'dir.

Böylece, Kavaklıdere Orman İşletmesi ile birlikte Akhisar Orman İşletmesi de, maksimum etkinlik kaybı hesaplanacak olan orman işletmeleri listesinden çıkartılır ve kalan 24 orman işletmesi için maksimum etkinlik kaybı hesaplamaları yeniden yapılır. Buna göre, hesaplamalar yeniden yapılmış ve maksimum etkinlik kaybı en küçük olan KVB olarak 0,0621 ile Eskere Orman İşletmesi seçilmiştir.

Bu şekilde, etkin olmayan diğer orman işletmeleri için de yinelemeler yapılmış ve Çizelge 143'de verilen sıralamalar elde edilmiştir. Bu hesaplamalar sonucunda, maksimum etkinlik kaybı değeri en küçük olan KVB (etkin olmayan diğer KVB'ler içinde), en iyi etkinliğe sahip KVB, buna karşılık, son yinelemede maksimum etkinlik kaybı değeri en küçük olan KVB ise, en kötü etkinliğe sahip KVB olur. Bu durumda, Çizelge 143'e göre, 0,70 α kesim düzeyinde sırasıyla İzmir, Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri en kötü etkinliğe, Kavaklıdere, Akhisar ve Eksere Orman İşletmeleri ise en iyi etkinliğe sahiptir.

Çizelge 143. Model 1'in 0,70 α Kesim Düzeyi İçin Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

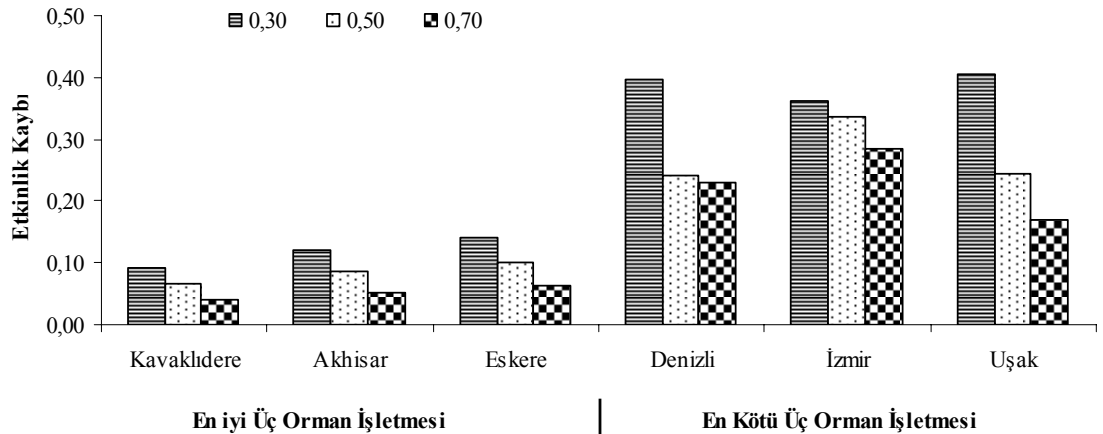
Yineleme No	KVB	Etkinlik Kaybı	Yineleme No	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0412	14	Aydın	0,1627
2	Akhisar	0,0516	15	Milas	0,1663
3	Eskere	0,0621	16	Köyceğiz	0,1779
4	Çameli	0,0634	17	Dalaman	0,2008
5	Muğla	0,0935	18	Nazilli	0,2086
6	Tavas	0,1057	19	Fethiye	0,2176
7	Yılanlı	0,1087	20	Kemer	0,2308
8	Bergama	0,1136	21	Acıpayam	0,2228
9	Marmaris	0,1187	22	Bayındır	0,2050
10	Gördes	0,1305	23	Çal	0,2281
11	Demirci	0,1404	24	Denizli	0,2302
12	Yatağan	0,1595	25	Uşak	0,1706
13	Manisa	0,1598	26	İzmir	0,2850

Model 1 için her üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri ise Çizelge 144'de verilmiştir. Buna göre, Kavaklıdere Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde de en iyi etkinliğe sahip olup, bu orman işletmesini, sırasıyla Akhisar, Eskere, Çameli ve Muğla Orman İşletmeleri izlemektedir. İzmir, Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri ise en kötü etkililiğe sahiptir.

Çizelge 144 ve Şekil 68'de görüldüğü gibi, 0,30 α kesim düzeyinde Uşak Orman İşletmesi, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Denizli, İzmir ve Uşak Orman işletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır. Üç α kesim düzeyinde de ilçelerde yer alan Kavaklıdere, Akhisar ve Eskere Orman işletmeleri en iyi etkinliğe sahip iken, büyükşehirde bulunan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri ile il merkezinde yer alan Uşak Orman işletmesi ise en kötü etkinliğe sahiptir. Ancak; il merkezlerinde bulunan Muğla Orman işletmesi beşinci, Aydın Orman işletmesi 14. sıradadır.

Çizelge 144. Model 1'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1200	Akhisar	0,0860	Akhisar	0,0516
3	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
4	Çameli	0,1445	Çameli	0,1045	Çameli	0,0634
5	Muğla	0,2044	Muğla	0,1506	Muğla	0,0935
6	Yılanlı	0,2512	Yılanlı	0,1811	Tavas	0,1057
7	Bergama	0,2528	Tavas	0,1813	Yılanlı	0,1087
8	Yatağan	0,2530	Bergama	0,1849	Bergama	0,1136
9	Marmaris	0,2561	Marmaris	0,1925	Marmaris	0,1187
10	Manisa	0,2572	Yatağan	0,2078	Gördes	0,1305
11	Tavas	0,2599	Gördes	0,2123	Demirci	0,1404
12	Gördes	0,2878	Manisa	0,2235	Yatağan	0,1595
13	Demirci	0,3044	Demirci	0,2255	Manisa	0,1598
14	Aydın	0,3454	Aydın	0,2581	Aydın	0,1627
15	Köyceğiz	0,3761	Milas	0,2735	Milas	0,1663
16	Milas	0,3779	Köyceğiz	0,2936	Köyceğiz	0,1779
17	Dalaman	0,3813	Nazilli	0,3065	Dalaman	0,2008
18	Nazilli	0,3885	Dalaman	0,3082	Nazilli	0,2086
19	Fethiye	0,4171	Fethiye	0,3288	Fethiye	0,2176
20	Bayındır	0,4181	Acıpayam	0,3414	Kemer	0,2308
21	Acıpayam	0,4332	Kemer	0,3410	Acıpayam	0,2228
22	Çal	0,4386	Çal	0,2800	Bayındır	0,2050
23	Kemer	0,3345	Bayındır	0,2810	Çal	0,2281
24	Denizli	0,3965	Denizli	0,2416	Denizli	0,2302
25	İzmir	0,3623	Uşak	0,2444	Uşak	0,1706
26	Uşak	0,4059	İzmir	0,3351	İzmir	0,2850



Şekil 68. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 1'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

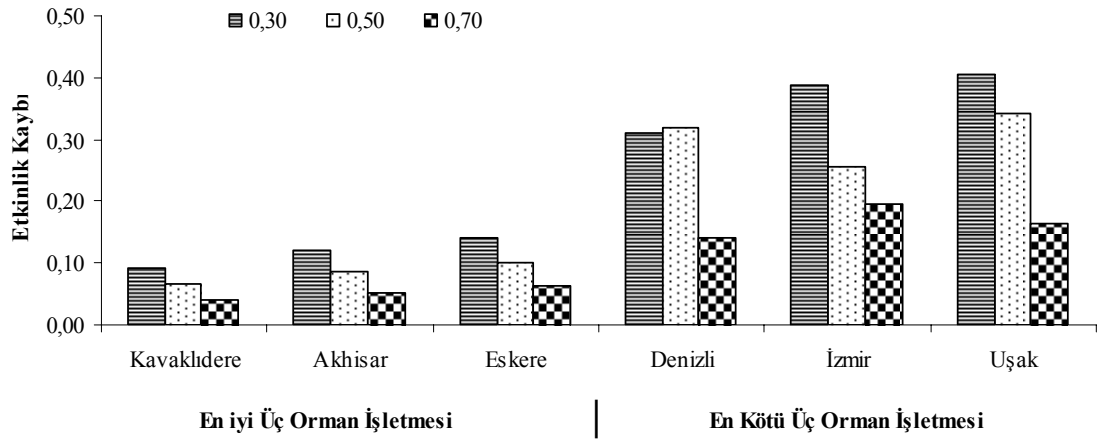
Model 2'nin Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 2 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 145'de verilmiştir. Çizelge 145'e göre, Kavaklıdere Orman İşletmesi üç α kesim düzeyinde de en iyi etkinliğe sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Eskere, Çameli ve Muğla Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 145. Model 2'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1200	Akhisar	0,0858	Akhisar	0,0513
3	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
4	Çameli	0,1445	Çameli	0,1045	Çameli	0,0634
5	Muğla	0,2044	Muğla	0,1506	Muğla	0,0935
6	Marmaris	0,2354	Marmaris	0,1748	Tavas	0,1057
7	Yatağan	0,2376	Yılanlı	0,1785	Yılanlı	0,1079
8	Yılanlı	0,2461	Yatağan	0,1786	Marmaris	0,1101
9	Bergama	0,2480	Bergama	0,1804	Bergama	0,1102
10	Manisa	0,2514	Tavas	0,1813	Yatağan	0,1129
11	Tavas	0,2599	Gördes	0,2078	Gördes	0,1281
12	Gördes	0,2793	Manisa	0,2190	Demirci	0,1403
13	Demirci	0,3044	Demirci	0,2255	Milas	0,1576
14	Bayındır	0,3323	Aydın	0,2581	Manisa	0,1588
15	Aydın	0,3450	Milas	0,2606	Aydın	0,1627
16	Milas	0,3626	Bayındır	0,2811	Köyceğiz	0,1726
17	Köyceğiz	0,3673	Köyceğiz	0,2897	Nazilli	0,1869
18	Dalaman	0,3708	Dalaman	0,3034	Dalaman	0,1905
19	Nazilli	0,3839	Nazilli	0,3042	Kemer	0,2168
20	Fethiye	0,4160	Fethiye	0,3288	Fethiye	0,2053
21	Acıpayam	0,4332	Kemer	0,3403	Acıpayam	0,1819
22	Çal	0,4384	Acıpayam	0,3261	Bayındır	0,1735
23	Kemer	0,4292	Çal	0,2805	Çal	0,2279
24	İzmir	0,3877	Denizli	0,3176	Denizli	0,1404
25	Denizli	0,3109	İzmir	0,2570	Uşak	0,1635
26	Uşak	0,4046	Uşak	0,3420	İzmir	0,1963

Çizelge 145 ve Şekil 69'da görüldüğü gibi, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde Uşak Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Denizli, İzmir ve Uşak Orman işletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 69. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 2’deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

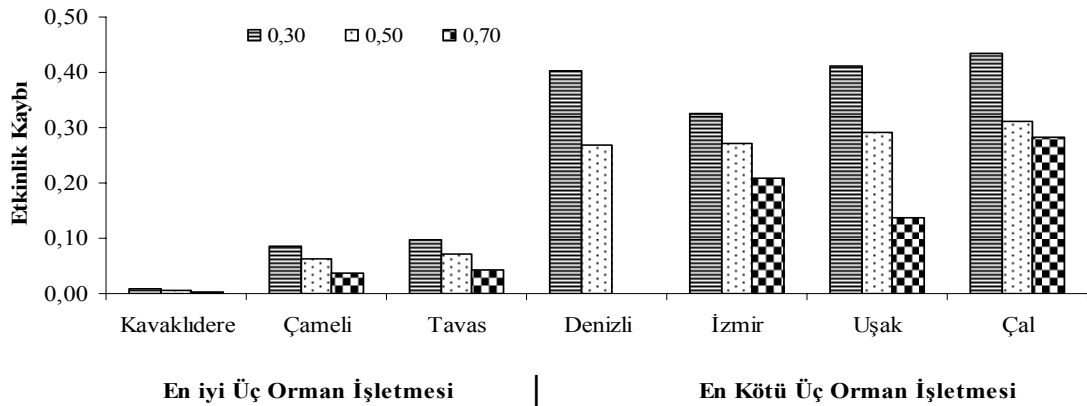
Model 3’ün Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 3 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri Çizelge 146’da verilmiştir. Çizelge 146’ya göre, üç α kesim düzeyinde de en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Çameli, Tavas, Akhisar ve Eskere Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 146 ve Şekil 70’e göre, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde Uşak Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, İzmir, Denizli ve Çal Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son beş orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 146. Model 3'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0072	Kavaklıdere	0,0053	Kavaklıdere	0,0034
2	Çameli	0,0861	Çameli	0,0618	Çameli	0,0373
3	Tavas	0,0975	Tavas	0,0704	Tavas	0,0422
4	Akhisar	0,1089	Akhisar	0,0776	Akhisar	0,0468
5	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
6	Muğla	0,2044	Muğla	0,1506	Muğla	0,0935
7	Yılanlı	0,2512	Yılanlı	0,1811	Yılanlı	0,1087
8	Yatağan	0,2527	Bergama	0,1849	Bergama	0,1136
9	Bergama	0,2528	Marmaris	0,1925	Marmaris	0,1187
10	Marmaris	0,2561	Yatağan	0,2078	Gördes	0,1305
11	Manisa	0,2572	Gördes	0,2123	Manisa	0,1314
12	Gördes	0,2878	Manisa	0,2210	Demirci	0,1404
13	Demirci	0,3044	Demirci	0,2255	Yatağan	0,1595
14	Aydın	0,3454	Aydın	0,2581	Aydın	0,1627
15	Fethiye	0,3546	Milas	0,2735	Milas	0,1663
16	Acıpayam	0,3549	Acıpayam	0,2801	Köyceğiz	0,1779
17	Köyceğiz	0,3761	Fethiye	0,2897	Acıpayam	0,1853
18	Milas	0,3779	Köyceğiz	0,2936	Fethiye	0,1888
19	Dalaman	0,3813	Nazilli	0,3042	Dalaman	0,2008
20	Nazilli	0,3863	Dalaman	0,3082	Nazilli	0,2071
21	Bayındır	0,4181	Kemer	0,3410	Kemer	0,2308
22	Çal	0,4344	Çal	0,3106	Bayındır	0,2368
23	Kemer	0,3730	Bayındır	0,2841	Denizli	0,2805
24	Denizli	0,4039	Denizli	0,2686	Çal	0,2822
25	İzmir	0,3262	İzmir	0,2708	Uşak	0,1376
26	Uşak	0,4103	Uşak	0,2919	İzmir	0,2096



Şekil 70. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 3'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

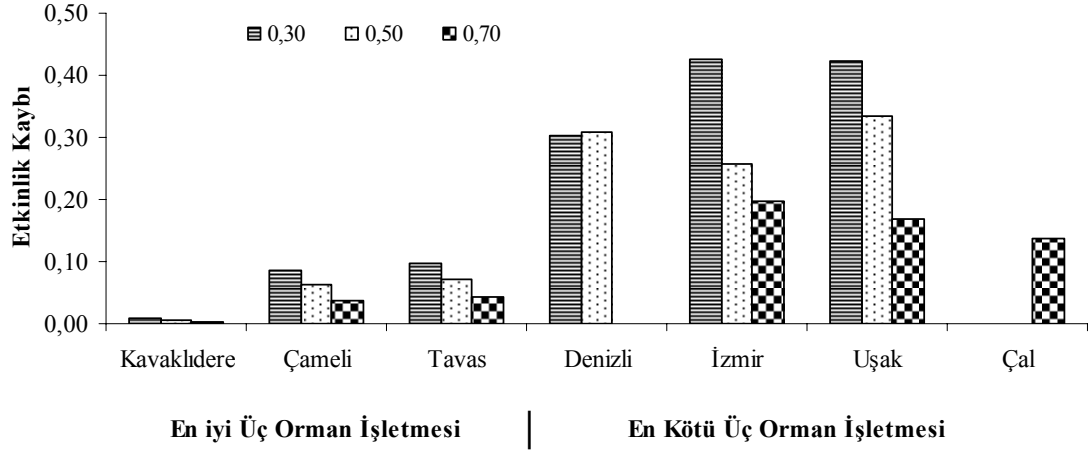
Model 4'ün Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 4 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 147'de verilmiştir. Çizelge 147'ye göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Çameli, Tavas, Akhisar ve Eskere Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 147. Model 4'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0072	Kavaklıdere	0,0053	Kavaklıdere	0,0034
2	Çameli	0,0861	Çameli	0,0618	Çameli	0,0373
3	Tavas	0,0970	Tavas	0,0702	Tavas	0,0421
4	Akhisar	0,1089	Akhisar	0,0776	Akhisar	0,0468
5	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
6	Muğla	0,2044	Muğla	0,1506	Muğla	0,0935
7	Marmaris	0,2354	Marmaris	0,1748	Bergama	0,1077
8	Yatağan	0,2376	Bergama	0,1779	Yılanlı	0,1079
9	Yılanlı	0,2461	Yılanlı	0,1785	Marmaris	0,1101
10	Bergama	0,2467	Yatağan	0,1786	Yatağan	0,1129
11	Manisa	0,2514	Gördes	0,2078	Gördes	0,1281
12	Gördes	0,2793	Manisa	0,2080	Manisa	0,1282
13	Demirci	0,3044	Demirci	0,2255	Demirci	0,1403
14	Bayındır	0,3323	Aydın	0,2581	Milas	0,1576
15	Aydın	0,3450	Milas	0,2606	Aydın	0,1627
16	Fethiye	0,3546	Acıpayam	0,2788	Köyceğiz	0,1726
17	Acıpayam	0,3547	Bayındır	0,2811	Acıpayam	0,1841
18	Milas	0,3626	Fethiye	0,2897	Nazilli	0,1869
19	Köyceğiz	0,3673	Köyceğiz	0,2897	Fethiye	0,1888
20	Dalaman	0,3708	Nazilli	0,3004	Dalaman	0,1905
21	Nazilli	0,3772	Dalaman	0,3034	Bayındır	0,2021
22	Çal	0,4204	Kemer	0,3250	Kemer	0,1640
23	Kemer	0,4430	Çal	0,3041	Denizli	0,2246
24	İzmir	0,4268	Denizli	0,3091	Çal	0,1364
25	Denizli	0,3031	İzmir	0,2569	Uşak	0,1674
26	Uşak	0,4226	Uşak	0,3340	İzmir	0,1961

Çizelge 147 ve Şekil 71'e göre, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde Uşak Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, İzmir, Denizli ve Çal Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son sıralarda yer almaktadır.



Şekil 71. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 4'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

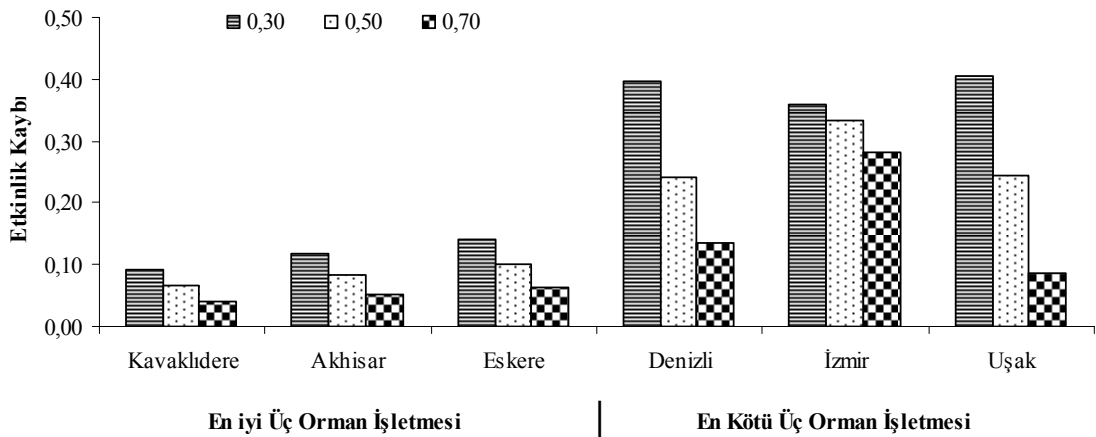
Model 5'in Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 5 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 148'de verilmiştir. Çizelge 148'e göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Eskere, Çameli ve Muğla Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 148 ve Şekil 72'ye göre, 0,30 α kesim düzeyinde Uşak Orman İşletmesi, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 148. Model 5'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1178	Akhisar	0,0842	Akhisar	0,0505
3	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
4	Çameli	0,1445	Çameli	0,1045	Çameli	0,0634
5	Muğla	0,2033	Muğla	0,1491	Muğla	0,0918
6	Yılanlı	0,2512	Yılanlı	0,1811	Tavas	0,1057
7	Bergama	0,2528	Tavas	0,1813	Yılanlı	0,1087
8	Yatağan	0,2530	Bergama	0,1849	Bergama	0,1136
9	Marmaris	0,2561	Marmaris	0,1925	Marmaris	0,1180
10	Manisa	0,2572	Gördes	0,2051	Nazilli	0,1181
11	Tavas	0,2599	Nazilli	0,2067	Gördes	0,1270
12	Gördes	0,2777	Yatağan	0,2078	Demirci	0,1404
13	Demirci	0,3044	Manisa	0,2235	Aydın	0,1544
14	Nazilli	0,3063	Demirci	0,2255	Köyceğiz	0,1557
15	Aydın	0,3342	Aydın	0,2477	Yatağan	0,1595
16	Köyceğiz	0,3464	Köyceğiz	0,2637	Manisa	0,1598
17	Milas	0,3776	Milas	0,2735	Milas	0,1663
18	Dalaman	0,3813	Dalaman	0,3046	Dalaman	0,1860
19	Fethiye	0,3870	Fethiye	0,3077	Kemer	0,1894
20	Kemer	0,4149	Kemer	0,3137	Fethiye	0,1884
21	Bayındır	0,4181	Acıpayam	0,3303	Acıpayam	0,1810
22	Acıpayam	0,4332	Çal	0,3108	Bayındır	0,2050
23	Çal	0,3712	Bayındır	0,3118	Çal	0,2264
24	Denizli	0,3965	Denizli	0,2416	Denizli	0,1350
25	İzmir	0,3606	Uşak	0,2444	Uşak	0,0859
26	Uşak	0,4059	İzmir	0,3327	İzmir	0,2812



Şekil 72. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 5'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

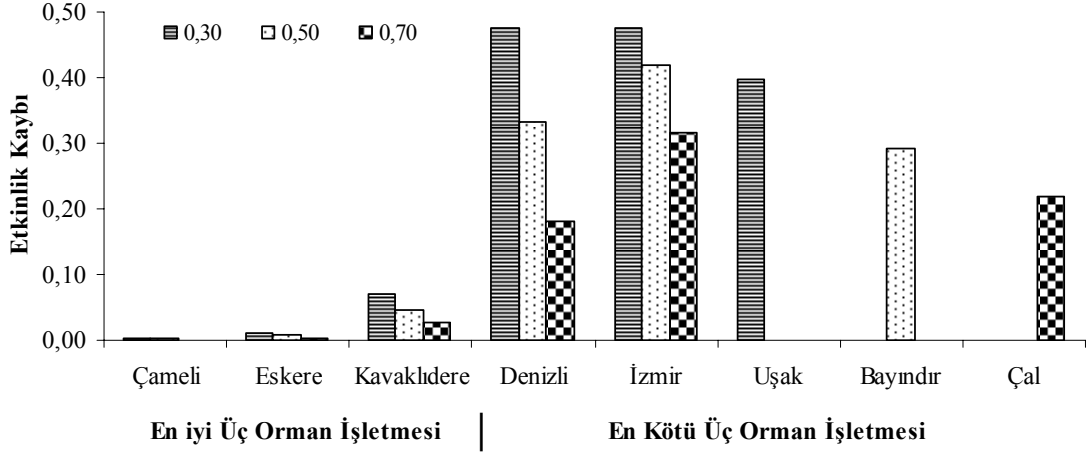
Model 6'nın Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 149'da verilmiştir. Çizelge 149'a göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Çameli Orman İşletmesi sahiptir. Çameli Orman İşletmesini sırasıyla, Eskere, Kavaklıdere, Akhisar ve Muğla Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 149. Model 6'nın Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Çameli	0,0024	Çameli	0,0016	Çameli	0,0008
2	Eskere	0,0099	Eskere	0,0068	Eskere	0,0038
3	Kavaklıdere	0,0714	Kavaklıdere	0,0470	Kavaklıdere	0,0264
4	Akhisar	0,1049	Akhisar	0,0737	Akhisar	0,0439
5	Muğla	0,2035	Muğla	0,1495	Muğla	0,0926
6	Tavas	0,2149	Tavas	0,1561	Tavas	0,0952
7	Bergama	0,2294	Bergama	0,1634	Bergama	0,0984
8	Yılanlı	0,2371	Yılanlı	0,1734	Yılanlı	0,1066
9	Yatağan	0,2470	Yatağan	0,1912	Marmaris	0,1187
10	Marmaris	0,2561	Marmaris	0,1925	Yatağan	0,1261
11	Manisa	0,2572	Gördes	0,2123	Gördes	0,1305
12	Gördes	0,2850	Manisa	0,2235	Köyceğiz	0,1338
13	Demirci	0,3067	Demirci	0,2277	Demirci	0,1419
14	Köyceğiz	0,3199	Köyceğiz	0,2358	Aydın	0,1595
15	Aydın	0,3453	Aydın	0,2574	Manisa	0,1598
16	Dalaman	0,3669	Milas	0,2725	Milas	0,1643
17	Fethiye	0,3739	Fethiye	0,2908	Fethiye	0,1875
18	Milas	0,3779	Dalaman	0,2915	Dalaman	0,1961
19	Nazilli	0,3868	Nazilli	0,3065	Nazilli	0,2086
20	Bayındır	0,4100	Acıpayam	0,3236	Acıpayam	0,2126
21	Acıpayam	0,4135	Kemer	0,3461	Kemer	0,1747
22	Çal	0,4178	Çal	0,2907	Uşak	0,1930
23	Kemer	0,4215	Uşak	0,2904	Bayındır	0,2092
24	Uşak	0,3964	Bayındır	0,2917	Çal	0,2199
25	İzmir	0,4745	Denizli	0,3331	Denizli	0,1813
26	Denizli	0,4750	İzmir	0,4200	İzmir	0,3160

Çizelge 149 ve Şekil 73'e göre, 0,30 α kesim düzeyinde Denizli Orman İşletmesi, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise İzmir Orman İşletmesi, en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Denizli, İzmir, Uşak, Bayındır ve Çal Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son beş orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 73. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 6'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

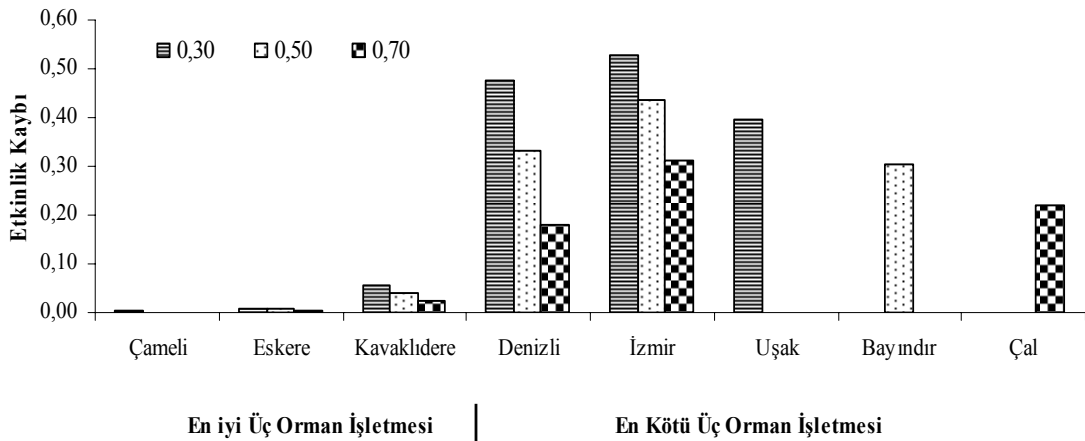
Model 7'nin Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 7 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 150'de verilmiştir. Çizelge 150'ye göre, üç α kesim düzeyinde de en iyi etkinliğe Çameli Orman İşletmesi sahiptir. Çameli Orman İşletmesini sırasıyla, Eskere, Kavaklıdere, Akhisar ve Muğla Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 150 ve Şekil 74'e göre, üç α kesim düzeyinde de İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, İzmir, Denizli, Uşak, Bayındır ve Çal Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son beş orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 150. Model 7'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Çameli	0,0024	Çameli	0,0016	Çameli	0,0008
2	Eskere	0,0099	Eskere	0,0068	Eskere	0,0038
3	Kavaklıdere	0,0577	Kavaklıdere	0,0397	Kavaklıdere	0,0231
4	Akhisar	0,1049	Akhisar	0,0737	Akhisar	0,0439
5	Muğla	0,1997	Muğla	0,1452	Muğla	0,0896
6	Tavas	0,2149	Tavas	0,1561	Tavas	0,0952
7	Bergama	0,2294	Bergama	0,1634	Bergama	0,0984
8	Yılanlı	0,2371	Yılanlı	0,1734	Yılanlı	0,1066
9	Yatağan	0,2470	Yatağan	0,1912	Marmaris	0,1180
10	Marmaris	0,2561	Marmaris	0,1925	Nazilli	0,1181
11	Manisa	0,2572	Gördes	0,2013	Yatağan	0,1261
12	Gördes	0,2672	Nazilli	0,2067	Gördes	0,1270
13	Demirci	0,3044	Manisa	0,2235	Köyceğiz	0,1338
14	Nazilli	0,3063	Demirci	0,2255	Demirci	0,1404
15	Köyceğiz	0,3199	Köyceğiz	0,2358	Aydın	0,1541
16	Aydın	0,3334	Aydın	0,2475	Manisa	0,1598
17	Dalaman	0,3669	Milas	0,2700	Milas	0,1628
18	Fethiye	0,3739	Dalaman	0,2847	Dalaman	0,1743
19	Milas	0,3756	Fethiye	0,2908	Fethiye	0,1875
20	Bayındır	0,4100	Kemer	0,3137	Kemer	0,1894
21	Acıpayam	0,4135	Acıpayam	0,3209	Acıpayam	0,1631
22	Kemer	0,4149	Çal	0,3039	Uşak	0,1930
23	Çal	0,3891	Uşak	0,3036	Bayındır	0,2092
24	Uşak	0,3964	Bayındır	0,3049	Çal	0,2199
25	Denizli	0,4750	Denizli	0,3331	Denizli	0,1813
26	İzmir	0,5293	İzmir	0,4377	İzmir	0,3133



Şekil 74. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 7'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

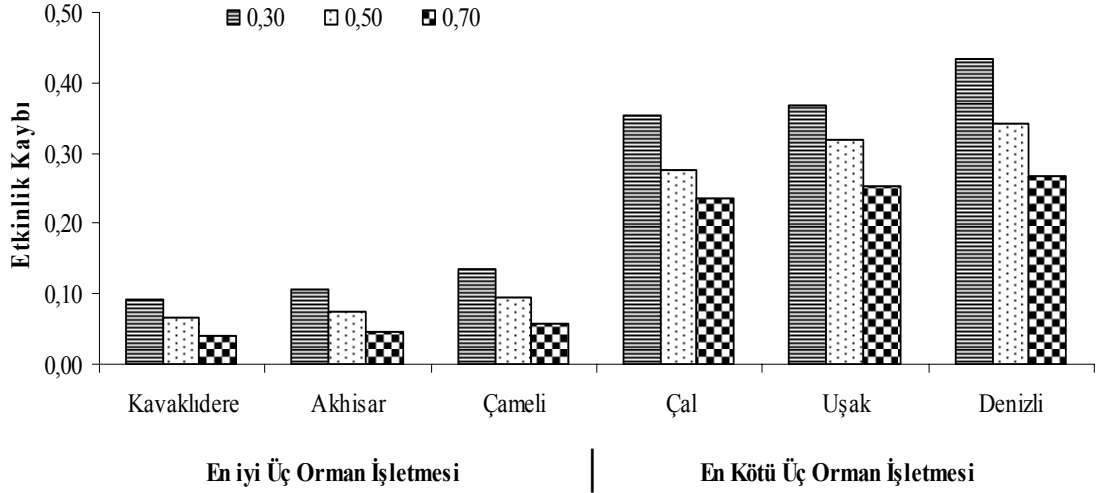
Model 8'in Minimaks Pışmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 8 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 151'de verilmiştir. Çizelge 151'e göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Çameli, Eskere ve Kemer Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 151. Model 8'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1054	Akhisar	0,0756	Akhisar	0,0457
3	Çameli	0,1339	Çameli	0,0961	Çameli	0,0578
4	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
5	Kemer	0,1570	Kemer	0,1143	Kemer	0,0690
6	Yatağan	0,1950	Yatağan	0,1453	Yatağan	0,0915
7	Muğla	0,2044	Muğla	0,1506	Muğla	0,0935
8	Manisa	0,2168	Manisa	0,1560	Manisa	0,0952
9	Bergama	0,2185	Bergama	0,1608	Bergama	0,0974
10	Tavas	0,2454	Tavas	0,1762	Tavas	0,1057
11	Yılanlı	0,2512	Yılanlı	0,1811	Yılanlı	0,1087
12	Marmaris	0,2561	Marmaris	0,1925	Marmaris	0,1187
13	Gördes	0,2835	Gördes	0,2076	Gördes	0,1269
14	Dalaman	0,2926	Dalaman	0,2222	Demirci	0,1390
15	Demirci	0,3015	Demirci	0,2237	Dalaman	0,1423
16	Aydın	0,3447	Aydın	0,2581	Nazilli	0,1557
17	Nazilli	0,3712	Nazilli	0,2649	Aydın	0,1627
18	Köyceğiz	0,3752	Milas	0,2735	Milas	0,1663
19	Milas	0,3779	Köyceğiz	0,2774	Köyceğiz	0,1684
20	Bayındır	0,3924	İzmir	0,3174	Fethiye	0,2157
21	İzmir	0,3994	Acıpayam	0,3268	İzmir	0,2158
22	Acıpayam	0,4090	Fethiye	0,3272	Bayındır	0,2191
23	Fethiye	0,4129	Bayındır	0,3299	Acıpayam	0,2266
24	Çal	0,3539	Çal	0,2752	Çal	0,2362
25	Uşak	0,3672	Uşak	0,3190	Uşak	0,2525
26	Denizli	0,4349	Denizli	0,3419	Denizli	0,2674

Çizelge 151 ve Şekil 75'e göre, üç α kesim düzeyinde de Denizli Orman İşletmesi almıştır. Buna göre, Denizli, Uşak ve Çal Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 75. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 8'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

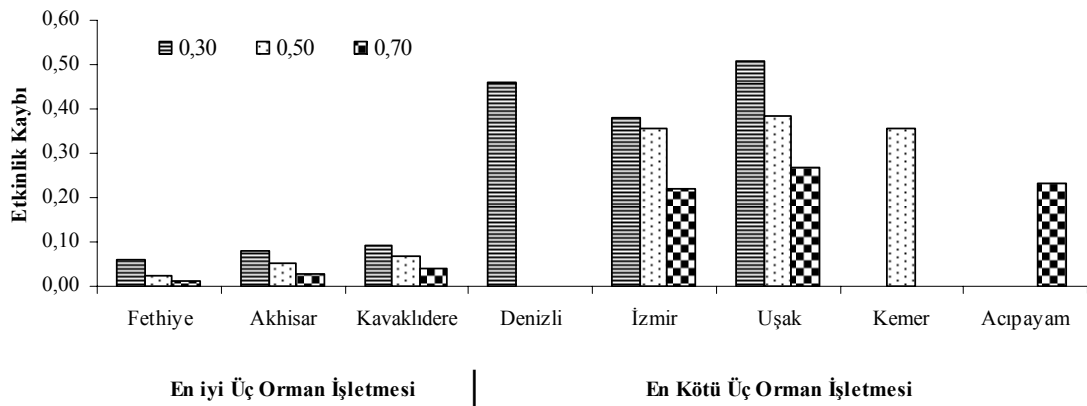
Model 9'un Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 9 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 152'de verilmiştir. Çizelge 152'ye göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe, Fethiye Orman İşletmesi sahiptir. Fethiye Orman İşletmesini sırasıyla, 0,30 α kesim düzeyinde Akhisar, Kavaklıdere, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Akhisar, Kavaklıdere, Eskere ve Marmaris Orman İşletmeleri ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Akhisar, Kavaklıdere, Marmaris ve Eskere Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 152 ve Şekil 76'ya göre, üç α kesim düzeyinde de Uşak Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, İzmir, Denizli, Kemer ve Acıpayam Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 152. Model 9'un Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Fethiye	0,0588	Fethiye	0,0251	Fethiye	0,0139
2	Akhisar	0,0808	Akhisar	0,0514	Akhisar	0,0297
3	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
4	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Marmaris	0,0612
5	Çameli	0,1445	Marmaris	0,1025	Eskere	0,0621
6	Marmaris	0,1448	Çameli	0,1045	Çameli	0,0634
7	Muğla	0,1745	Tavas	0,1246	Tavas	0,0678
8	Tavas	0,1902	Muğla	0,1279	Muğla	0,0791
9	Yılanlı	0,2217	Yılanlı	0,1488	Yılanlı	0,0809
10	Gördes	0,2244	Gördes	0,1502	Gördes	0,0853
11	Manisa	0,2320	Manisa	0,1624	Manisa	0,0977
12	Bergama	0,2528	Bergama	0,1849	Bergama	0,1136
13	Yatağan	0,2530	Bayındır	0,2016	Bayındır	0,1141
14	Demirci	0,3012	Yatağan	0,2078	Demirci	0,1371
15	Milas	0,3365	Demirci	0,2224	Milas	0,1485
16	Aydın	0,3372	Milas	0,2436	Aydın	0,1570
17	Bayındır	0,3380	Aydın	0,2512	Yatağan	0,1595
18	Çal	0,3420	Çal	0,2700	Köyceğiz	0,1740
19	Köyceğiz	0,3757	Köyceğiz	0,2875	Çal	0,1809
20	Dalaman	0,3813	Nazilli	0,3065	Nazilli	0,1859
21	Nazilli	0,3885	Dalaman	0,3072	Dalaman	0,1996
22	Acıpayam	0,4332	Acıpayam	0,3402	Denizli	0,2185
23	Kemer	0,4550	Denizli	0,3461	Kemer	0,2299
24	Denizli	0,4619	Kemer	0,3566	Acıpayam	0,2330
25	İzmir	0,3784	İzmir	0,3569	İzmir	0,2218
26	Uşak	0,5066	Uşak	0,3828	Uşak	0,2695



Şekil 76. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 9'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

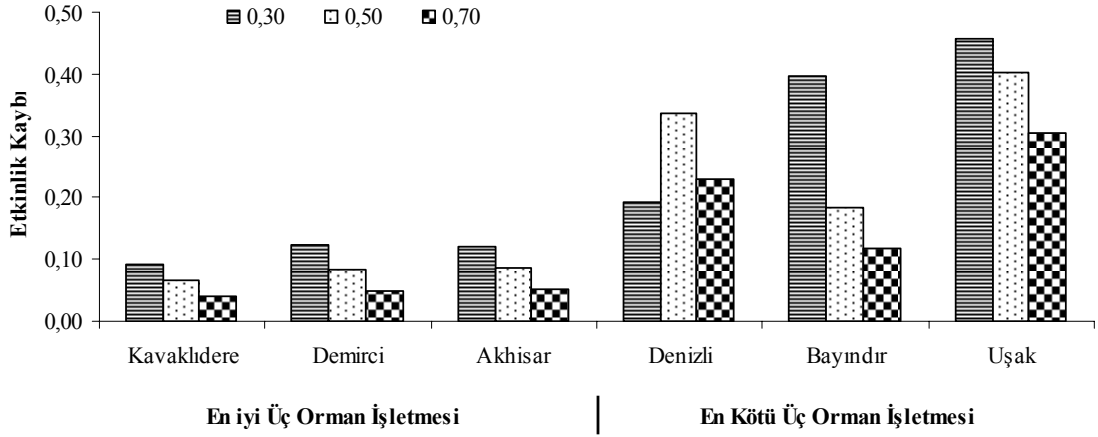
Model 10'un Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 10 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 153'de verilmiştir. Çizelge 153'e göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, 0,30 α kesim düzeyinde Akhisar, Demirci, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Demirci, Akhisar, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 153. Model 10'un Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1200	Demirci	0,0839	Demirci	0,0476
3	Demirci	0,1229	Akhisar	0,0860	Akhisar	0,0516
4	Eskere	0,1351	Eskere	0,0981	Eskere	0,0597
5	Çameli	0,1445	Çameli	0,1045	Çameli	0,0634
6	Marmaris	0,1805	Marmaris	0,1302	Marmaris	0,0790
7	Muğla	0,2033	Muğla	0,1492	Gördes	0,0890
8	Gördes	0,2218	Gördes	0,1518	Muğla	0,0914
9	Tavas	0,2239	Tavas	0,1611	Tavas	0,0981
10	Manisa	0,2411	Yılanlı	0,1795	Yılanlı	0,1076
11	Yatağan	0,2413	Yatağan	0,1808	Yatağan	0,1110
12	Yılanlı	0,2512	Bergama	0,1849	Bergama	0,1136
13	Bergama	0,2528	Aydın	0,1946	Nazilli	0,1183
14	Aydın	0,2666	Manisa	0,1993	Aydın	0,1193
15	Nazilli	0,3004	Nazilli	0,2030	Manisa	0,1359
16	Milas	0,3380	Köyceğiz	0,2490	Köyceğiz	0,1459
17	Köyceğiz	0,3576	Milas	0,2491	Milas	0,1528
18	Dalaman	0,3598	Dalaman	0,2616	Dalaman	0,1559
19	Fethiye	0,3814	Kemer	0,2877	Acıpayam	0,1777
20	Kemer	0,3822	Acıpayam	0,2947	Kemer	0,1843
21	Çal	0,3904	Çal	0,3003	Fethiye	0,1939
22	Acıpayam	0,4052	Fethiye	0,3009	Çal	0,1944
23	İzmir	0,4126	İzmir	0,3185	İzmir	0,2078
24	Bayındır	0,3958	Denizli	0,3355	Denizli	0,2305
25	Denizli	0,1936	Bayındır	0,1851	Bayındır	0,1183
26	Uşak	0,4569	Uşak	0,4014	Uşak	0,3046

Çizelge 153 ve Şekil 77'ye göre, üç α kesim düzeyinde de Uşak Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 77. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 10'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

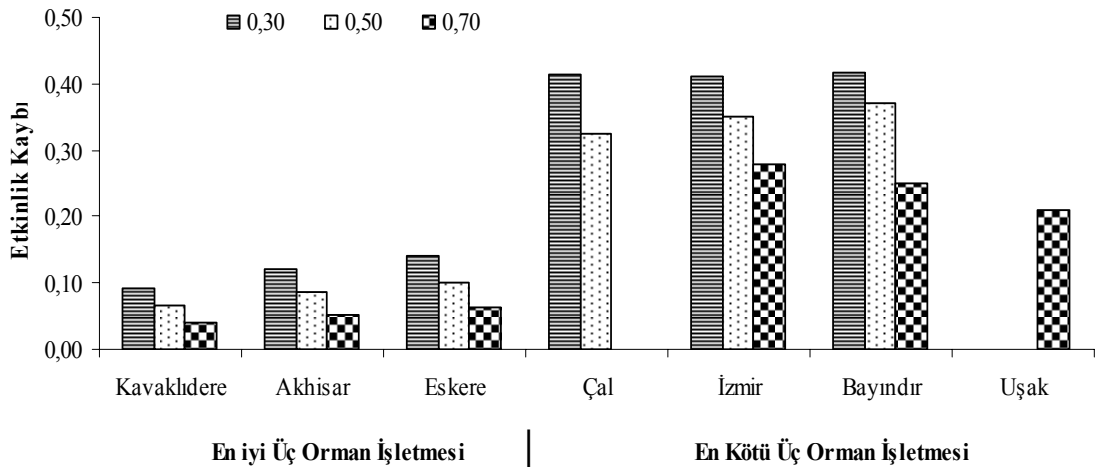
Model 11'in Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 11 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 154'de verilmiştir. Çizelge 154'e göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, üç α kesim düzeyinde Akhisar, Eskere, Çameli ve Tavas Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 154 ve Şekil 78'e göre, üç α kesim düzeyinde de Bayındır Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Bayındır, İzmir, Çal ve Uşak Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 154. Model 11'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1200	Akhisar	0,0860	Akhisar	0,0516
3	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
4	Çameli	0,1445	Çameli	0,1045	Çameli	0,0634
5	Tavas	0,1530	Tavas	0,1119	Tavas	0,0685
6	Muğla	0,2044	Muğla	0,1506	Muğla	0,0935
7	Yılanlı	0,2351	Yılanlı	0,1762	Yılanlı	0,1086
8	Bergama	0,2528	Bergama	0,1849	Bergama	0,1136
9	Yatağan	0,2530	Marmaris	0,1925	Marmaris	0,1187
10	Marmaris	0,2561	Yatağan	0,2078	Gördes	0,1269
11	Manisa	0,2572	Demirci	0,2103	Demirci	0,1309
12	Demirci	0,2837	Gördes	0,2123	Manisa	0,1349
13	Dalaman	0,2872	Dalaman	0,2213	Dalaman	0,1410
14	Gördes	0,2878	Manisa	0,2235	Acıpayam	0,1466
15	Acıpayam	0,2960	Acıpayam	0,2267	Yatağan	0,1588
16	Köyceğiz	0,3333	Köyceğiz	0,2576	Köyceğiz	0,1599
17	Aydın	0,3454	Aydın	0,2581	Kemer	0,1602
18	Kemer	0,3586	Kemer	0,2650	Aydın	0,1627
19	Fethiye	0,3590	Fethiye	0,2710	Milas	0,1663
20	Milas	0,3779	Milas	0,2735	Fethiye	0,1723
21	Uşak	0,3792	Nazilli	0,3063	Denizli	0,1982
22	Nazilli	0,3877	Denizli	0,3094	Nazilli	0,2070
23	Denizli	0,3960	Uşak	0,3161	Çal	0,2089
24	Çal	0,4150	Çal	0,3242	Uşak	0,2106
25	İzmir	0,4100	İzmir	0,3505	İzmir	0,2798
26	Bayındır	0,4181	Bayındır	0,3693	Bayındır	0,2512



Şekil 78. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 11'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

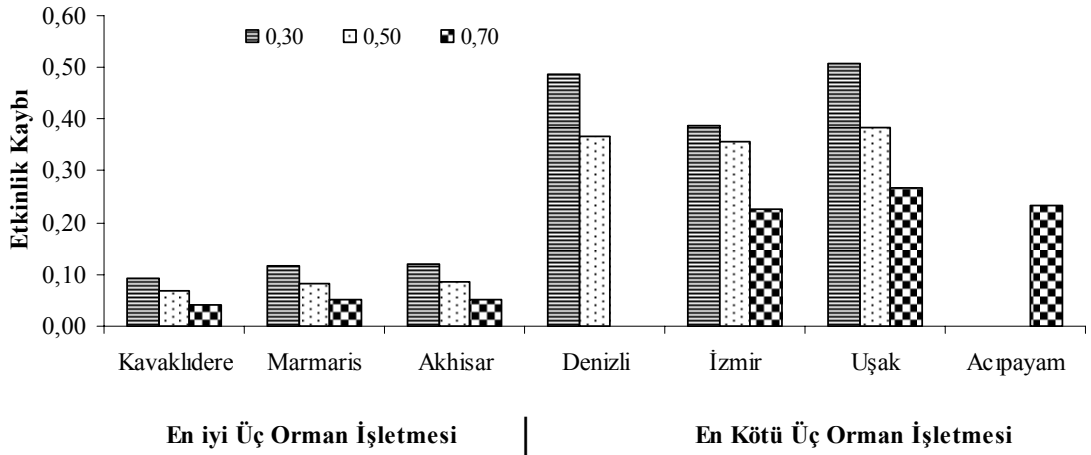
Model 12'nin Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 12 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 155'de verilmiştir. Çizelge 155'e göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, üç α kesim düzeyinde Marmaris, Akhisar, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 155. Model 12'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Marmaris	0,1171	Marmaris	0,0832	Marmaris	0,0498
3	Akhisar	0,1200	Akhisar	0,0860	Akhisar	0,0516
4	Eskere	0,1267	Eskere	0,0911	Eskere	0,0549
5	Çameli	0,1431	Çameli	0,1032	Çameli	0,0625
6	Tavas	0,1915	Tavas	0,1318	Tavas	0,0756
7	Muğla	0,2044	Gördes	0,1502	Manisa	0,0833
8	Manisa	0,2143	Muğla	0,1506	Gördes	0,0853
9	Gördes	0,2244	Manisa	0,1602	Muğla	0,0935
10	Yılanlı	0,2512	Yılanlı	0,1811	Bayındır	0,1005
11	Bergama	0,2528	Bergama	0,1849	Yılanlı	0,1087
12	Yatağan	0,2530	Bayındır	0,1982	Bergama	0,1136
13	Demirci	0,3041	Yatağan	0,2078	Demirci	0,1401
14	Bayındır	0,3193	Demirci	0,2246	Yatağan	0,1595
15	Aydın	0,3454	Aydın	0,2581	Aydın	0,1627
16	Çal	0,3742	Milas	0,2735	Milas	0,1663
17	Köyceğiz	0,3761	Nazilli	0,2922	Nazilli	0,1692
18	Milas	0,3779	Köyceğiz	0,2936	Köyceğiz	0,1779
19	Dalaman	0,3813	Çal	0,3016	Çal	0,2007
20	Nazilli	0,3885	Dalaman	0,3082	Dalaman	0,2008
21	Fethiye	0,4171	Fethiye	0,3288	Fethiye	0,2176
22	Acıpayam	0,4332	Acıpayam	0,3414	Denizli	0,2227
23	Kemer	0,4550	Kemer	0,3566	Kemer	0,2299
24	Denizli	0,4863	Denizli	0,3662	Acıpayam	0,2344
25	İzmir	0,3874	Uşak	0,3836	İzmir	0,2259
26	Uşak	0,5066	İzmir	0,3571	Uşak	0,2677

Çizelge 155 ve Şekil 79'a göre, 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Uşak Orman İşletmesi, 0,50 α kesim düzeyinde ise İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, İzmir, Denizli ve Acıpayam Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 79. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 12'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

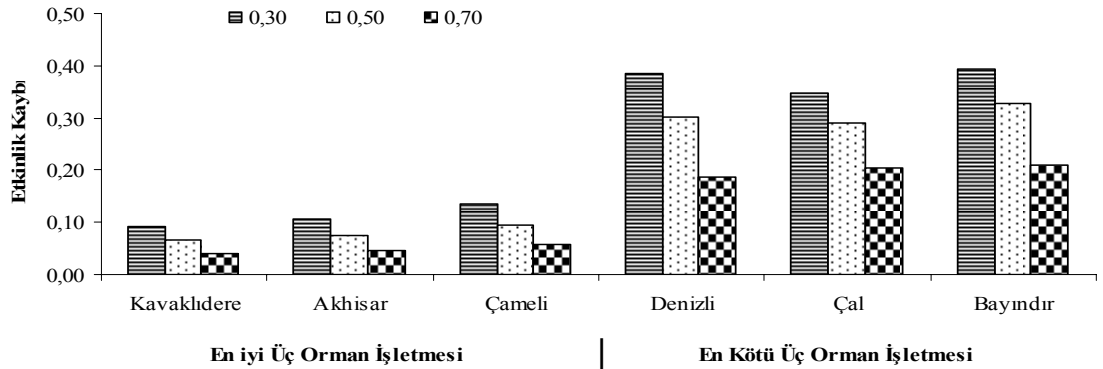
Model 13'ün Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 13 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 156'da verilmiştir. Çizelge 156'ya göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, üç α kesim düzeyinde Akhisar, Çameli, Eskere ve Tavas Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 156 ve Şekil 80'e göre, üç α kesim düzeyinde de Bayındır Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Bayındır, Çal ve Denizli Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 156. Model 13'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1054	Akhisar	0,0756	Akhisar	0,0457
3	Çameli	0,1339	Çameli	0,0961	Çameli	0,0578
4	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
5	Tavas	0,1530	Tavas	0,1119	Tavas	0,0685
6	Kemer	0,1570	Kemer	0,1143	Kemer	0,0690
7	Yatağan	0,1950	Yatağan	0,1453	Yatağan	0,0915
8	Muğla	0,2044	Muğla	0,1506	Muğla	0,0935
9	Bergama	0,2125	Bergama	0,1548	Bergama	0,0947
10	Manisa	0,2168	Manisa	0,1560	Manisa	0,0952
11	Uşak	0,2339	Uşak	0,1661	Uşak	0,0984
12	Yılanlı	0,2351	Yılanlı	0,1762	Yılanlı	0,1086
13	Marmaris	0,2561	Marmaris	0,1925	Marmaris	0,1187
14	Dalaman	0,2749	Dalaman	0,2039	Gördes	0,1258
15	Demirci	0,2810	Gördes	0,2076	Dalaman	0,1272
16	Gördes	0,2835	Demirci	0,2103	Demirci	0,1309
17	Acıpayam	0,2947	Acıpayam	0,2253	Köyceğiz	0,1351
18	Köyceğiz	0,3327	Köyceğiz	0,2349	Acıpayam	0,1464
19	Aydın	0,3447	Aydın	0,2581	Nazilli	0,1469
20	Fethiye	0,3581	Nazilli	0,2637	Aydın	0,1627
21	Nazilli	0,3712	Fethiye	0,2703	Milas	0,1663
22	İzmir	0,3729	Milas	0,2735	Fethiye	0,1723
23	Milas	0,3779	İzmir	0,2775	İzmir	0,1733
24	Denizli	0,3863	Denizli	0,3016	Denizli	0,1863
25	Çal	0,3480	Çal	0,2888	Çal	0,2034
26	Bayındır	0,3924	Bayındır	0,3278	Bayındır	0,2087



Şekil 80. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 13'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 14'ün Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 14'de, 0,70 α kesim düzeyinde Çameli ve Demirci Orman İşletmeleri etkin olup, alt ve üst sınır etkinlik değerleri 1'dir. Bu nedenle, 0,70 α kesim düzeyinde minimaks pişmanlık yaklaşımı, etkin olan iki orman işletmesine uygulanmamış, kalan 24 orman işletmesine uygulanmıştır. Buna göre, Model 14 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 157'de verilmiştir.

Çizelge 157. Model 14'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

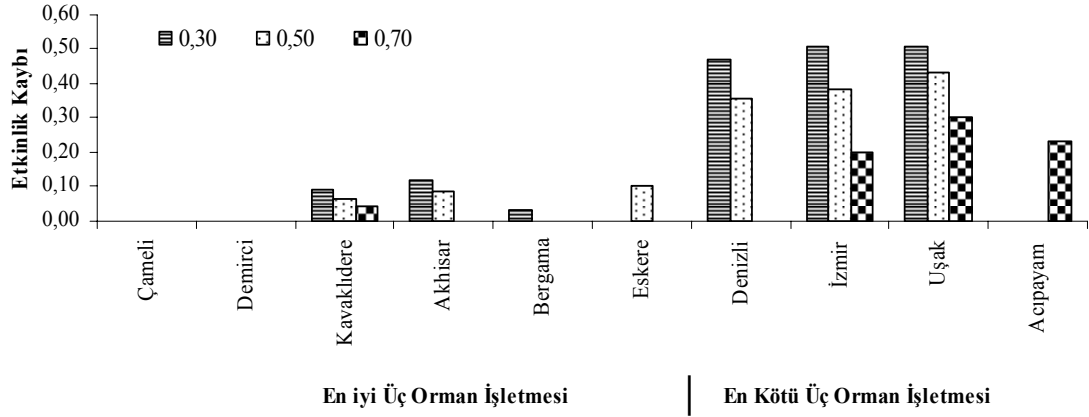
Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Bergama	0,0343	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Kavaklıdere	0,0927	Akhisar	0,0860	Akhisar	0,0516
3	Akhisar	0,1200	Eskere	0,1018	Eskere	0,0608
4	Eskere	0,1400	Çameli	0,1045	Manisa	0,0778
5	Çameli	0,1445	Manisa	0,1258	Bergama	0,0902
6	Manisa	0,1706	Muğla	0,1485	Muğla	0,0913
7	Muğla	0,2031	Bergama	0,1490	Tavas	0,1042
8	Yılanlı	0,2467	Tavas	0,1773	Yılanlı	0,1087
9	Marmaris	0,2482	Yılanlı	0,1808	Marmaris	0,1118
10	Tavas	0,2495	Marmaris	0,1821	Yatağan	0,1131
11	Yatağan	0,2530	Demirci	0,2077	Gördes	0,1250
12	Bayındır	0,2697	Yatağan	0,2078	Dalaman	0,1435
13	Demirci	0,2834	Gördes	0,2096	Bayındır	0,1558
14	Gördes	0,2864	Bayındır	0,2189	Kemer	0,1614
15	Dalaman	0,2997	Dalaman	0,2242	Milas	0,1620
16	Aydın	0,3449	Aydın	0,2581	Aydın	0,1627
17	Fethiye	0,3626	Milas	0,2674	Fethiye	0,1747
18	Kemer	0,3701	Kemer	0,2712	Köyceğiz	0,1779
19	Milas	0,3729	Fethiye	0,2753	Nazilli	0,2073
20	Köyceğiz	0,3761	Köyceğiz	0,2936	Denizli	0,2216
21	Nazilli	0,3874	Nazilli	0,3063	Çal	0,2256
22	Çal	0,4250	Çal	0,3383	Acıpayam	0,2351
23	Acıpayam	0,4300	Acıpayam	0,3414	İzmir	0,1976
24	Denizli	0,4729	Denizli	0,3559	Uşak	0,3008
25	İzmir	0,5066	İzmir	0,3819	-	-
26	Uşak	0,5082	Uşak	0,4298	-	-

Çizelge 157'e göre, en iyi etkinliğe 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde sırasıyla Bergama ve Kavaklıdere Orman İşletmeleri sahiptir. 0,70 α kesim düzeyinde ise, minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 24 orman işletmesi içinde Kavaklıdere Orman İşletmesi diğerlerine göre en iyi durumdadır.

0,30 α kesim düzeyinde Bergama Orman İşletmesini sırasıyla, üç α kesim düzeyinde Kavaklıdere, Akhisar, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri izlemektedir.

0,50 α kesim düzeyinde Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, üç α kesim düzeyinde Akhisar, Eskere, Çameli ve Manisa Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 157 ve Şekil 81'e göre, üç α kesim düzeyinde de Uşak Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, İzmir, Denizli ve Acıpayam Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 81. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 14'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

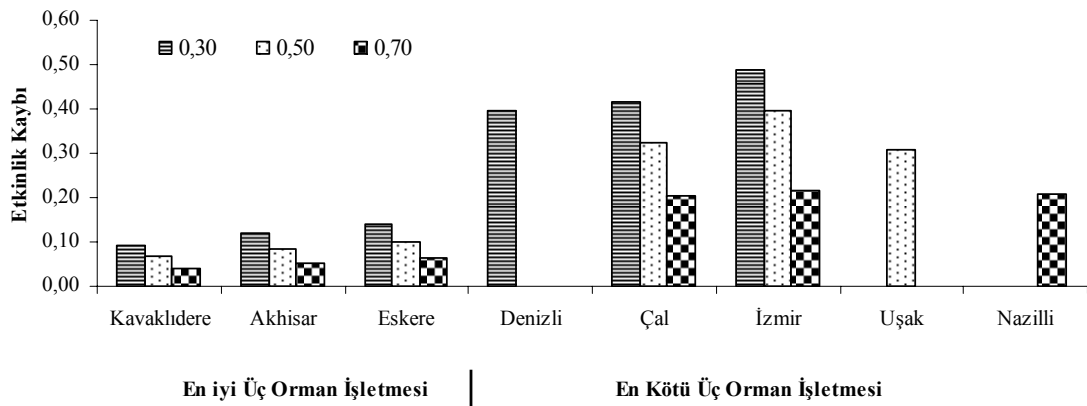
Model 15'in Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 15 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 158'de verilmiştir. Çizelge 158'e göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, üç α kesim düzeyinde Akhisar, Eskere, Çameli ve Tavas Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 158 ve Şekil 82'ye göre, üç α kesim düzeyinde de İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, İzmir, Uşak, Çal, Nazilli ve Denizli Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır. Böylece Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki üç orman işletmesi, Ege Bölgesi'ndeki en kötü üç orman işletmesi arasındadır.

Çizelge 158. Model 15'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,1200	Akhisar	0,0860	Akhisar	0,0516
3	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0621
4	Çameli	0,1445	Çameli	0,1045	Çameli	0,0634
5	Tavas	0,1529	Tavas	0,1117	Tavas	0,0683
6	Manisa	0,1706	Manisa	0,1258	Manisa	0,0778
7	Muğla	0,2031	Muğla	0,1485	Bergama	0,0886
8	Bergama	0,2065	Bergama	0,1490	Muğla	0,0913
9	Yılanlı	0,2351	Yılanlı	0,1762	Yılanlı	0,1086
10	Marmaris	0,2482	Marmaris	0,1821	Marmaris	0,1118
11	Yatağan	0,2530	Dalaman	0,2054	Gördes	0,1250
12	Bayındır	0,2679	Demirci	0,2055	Demirci	0,1262
13	Dalaman	0,2774	Yatağan	0,2078	Dalaman	0,1292
14	Demirci	0,2811	Gördes	0,2096	Bayındır	0,1447
15	Gördes	0,2864	Bayındır	0,2143	Acıpayam	0,1466
16	Acıpayam	0,2960	Acıpayam	0,2267	Fethiye	0,1555
17	Köyceğiz	0,3333	Köyceğiz	0,2576	Yatağan	0,1588
18	Aydın	0,3449	Aydın	0,2581	Köyceğiz	0,1599
19	Fethiye	0,3520	Fethiye	0,2597	Kemer	0,1599
20	Kemer	0,3581	Kemer	0,2639	Milas	0,1620
21	Milas	0,3729	Milas	0,2674	Aydın	0,1627
22	Uşak	0,3733	Denizli	0,3006	Denizli	0,1943
23	Nazilli	0,3874	Nazilli	0,3063	Uşak	0,2045
24	Denizli	0,3959	Uşak	0,3077	Çal	0,2048
25	Çal	0,4150	Çal	0,3242	Nazilli	0,2070
26	İzmir	0,4888	İzmir	0,3965	İzmir	0,2171



Şekil 82. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 15'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 16'nın Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

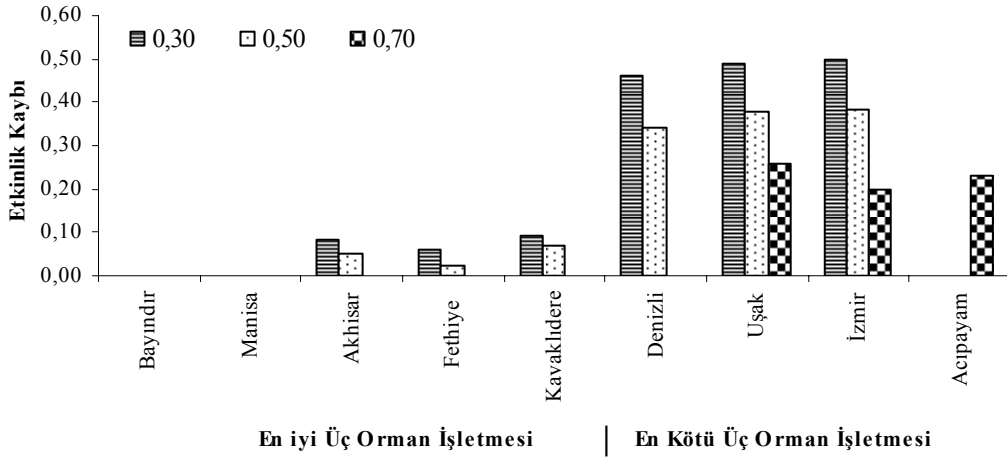
Model 16'da, 0,70 α kesim düzeyinde Bayındır, Manisa, Akhisar ve Fethiye Orman İşletmeleri'nin alt ve üst sınır etkinlik değerleri 1 olup, etkindirler. Bu nedenle, 0,70 α kesim düzeyinde minimaks pişmanlık yaklaşımı, etkin olan dört orman işletmesine uygulanmamış, kalan 22 orman işletmesine uygulanmıştır.

Model 16 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 159'da verilmiştir. Çizelge 159'a göre, en iyi etkinliğe 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde Fethiye Orman İşletmesi sahiptir. 0,70 α kesim düzeyinde, minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 22 orman işletmesi içinde Kavaklıdere Orman İşletmesi, diğerlerine göre en iyi durumdadır. Bu kapsamda, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki Fethiye Orman İşletmesi diğerlerine göre en iyi durumdadır. Fethiye Orman İşletmesini sırasıyla, 0,30 α kesim düzeyinde Akhisar, Kavaklıdere, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Akhisar, Kavaklıdere, Eskere ve Marmaris Orman İşletmeleri ve 0,70 α kesim düzeyinde ise Kavaklıdere Orman İşletmesini Tavas, Marmaris, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 159. Model 16'nın Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Fethiye	0,0588	Fethiye	0,0251	Kavaklıdere	0,0412
2	Akhisar	0,0808	Akhisar	0,0514	Tavas	0,0545
3	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Marmaris	0,0605
4	Eskere	0,1400	Eskere	0,1018	Eskere	0,0619
5	Çameli	0,1445	Marmaris	0,1025	Çameli	0,0634
6	Marmaris	0,1446	Çameli	0,1045	Muğla	0,0786
7	Manisa	0,1681	Tavas	0,1101	Yılanlı	0,0809
8	Muğla	0,1743	Manisa	0,1239	Gördes	0,0853
9	Tavas	0,1807	Muğla	0,1275	Bergama	0,0902
10	Bergama	0,2065	Yılanlı	0,1488	Yatağan	0,1131
11	Yılanlı	0,2188	Bergama	0,1490	Demirci	0,1160
12	Gördes	0,2231	Gördes	0,1502	Dalaman	0,1278
13	Yatağan	0,2530	Bayındır	0,1864	Milas	0,1482
14	Bayındır	0,2623	Demirci	0,1955	Aydın	0,1570
15	Demirci	0,2723	Yatağan	0,2078	Kemer	0,1614
16	Dalaman	0,2932	Dalaman	0,2169	Köyceğiz	0,1666
17	Milas	0,3365	Milas	0,2436	Çal	0,1686
18	Aydın	0,3372	Aydın	0,2512	Nazilli	0,1756
19	Çal	0,3403	Çal	0,2634	Denizli	0,2147
20	Kemer	0,3701	Kemer	0,2712	Acıpayam	0,2330
21	Köyceğiz	0,3757	Köyceğiz	0,2875	İzmir	0,1976
22	Nazilli	0,3874	Nazilli	0,3063	Uşak	0,2588
23	Acıpayam	0,4300	Acıpayam	0,3402	-	-
24	Denizli	0,4606	Denizli	0,3436	-	-
25	Uşak	0,4898	Uşak	0,3771	-	-
26	İzmir	0,5003	İzmir	0,3819	-	-

Çizelge 159 ve Şekil 83'e göre, 0,30 ve 0,50 α kesim düzeylerinde İzmir Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak Orman İşletmesi, en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, İzmir, Uşak, Acıpayam ve Denizli Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır. Böylece Denizli Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki üç orman işletmesi, Ege Bölgesi'ndeki en kötü üç orman işletmesi arasındadır.



Şekil 83. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 16'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

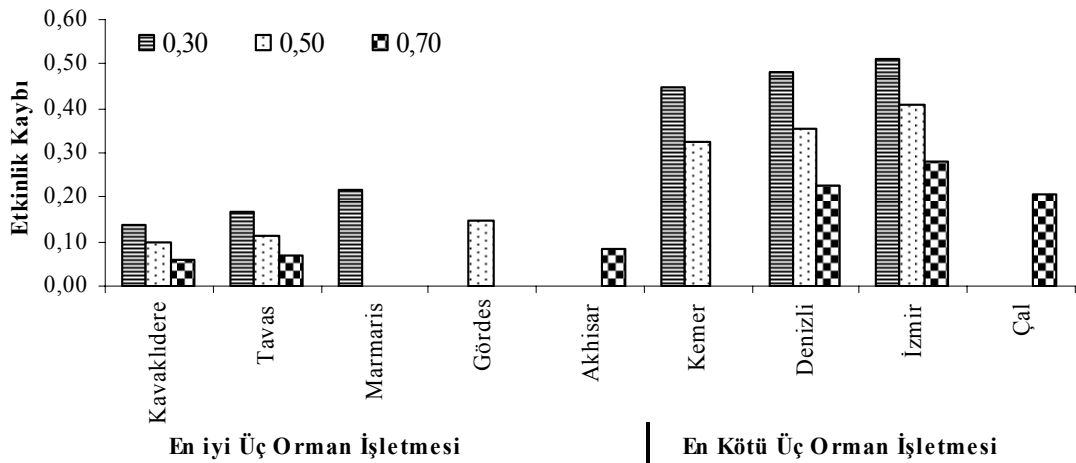
Model 17'nin Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 17 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 160'da verilmiştir. Çizelge 160'a göre, üç α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, 0,30 α kesim düzeyinde Tavas, Marmaris, Gördes ve Eskere Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Tavas, Gördes, Marmaris ve Akhisar Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Tavas, Akhisar, Gördes ve Marmaris Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 160 ve Şekil 84'e göre, üç α kesim düzeyinde de İzmir Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, İzmir, Denizli, Çal ve Kemer Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son sıralarda yer almaktadır.

Çizelge 160. Model 17'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,1373	Kavaklıdere	0,0976	Kavaklıdere	0,0600
2	Tavas	0,1657	Tavas	0,1131	Tavas	0,0688
3	Marmaris	0,2148	Gördes	0,1477	Akhisar	0,0852
4	Gördes	0,2250	Marmaris	0,1570	Gördes	0,0857
5	Eskere	0,2324	Akhisar	0,1683	Marmaris	0,0963
6	Yılanlı	0,2449	Eskere	0,1691	Eskere	0,1040
7	Akhisar	0,2497	Yılanlı	0,1825	Köyceğiz	0,1103
8	Bayındır	0,2597	Aydın	0,1852	Aydın	0,1124
9	Aydın	0,2612	Köyceğiz	0,1914	Yılanlı	0,1145
10	Köyceğiz	0,2675	Bayındır	0,1923	Bayındır	0,1176
11	Demirci	0,2704	Bergama	0,1947	Bergama	0,1184
12	Bergama	0,2707	Demirci	0,1964	Demirci	0,1212
13	Manisa	0,2818	Manisa	0,2090	Muğla	0,1304
14	Muğla	0,3153	Muğla	0,2372	Manisa	0,1306
15	Dalaman	0,3323	Dalaman	0,2506	Fethiye	0,1449
16	Nazilli	0,3587	Fethiye	0,2565	Çameli	0,1604
17	Fethiye	0,3617	Çameli	0,2672	Dalaman	0,1626
18	Çameli	0,3728	Milas	0,2763	Nazilli	0,1652
19	Uşak	0,3807	Nazilli	0,2823	Milas	0,1683
20	Milas	0,3815	Uşak	0,2935	Acıpayam	0,1958
21	Çal	0,3943	Acıpayam	0,3088	Yatağan	0,1958
22	Acıpayam	0,4078	Yatağan	0,3096	Kemer	0,2010
23	Yatağan	0,4187	Çal	0,3145	Uşak	0,2015
24	Kemer	0,4457	Kemer	0,3261	Çal	0,2073
25	Denizli	0,4822	Denizli	0,3547	Denizli	0,2268
26	İzmir	0,5092	İzmir	0,4058	İzmir	0,2792



Şekil 84. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 17'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 18'in Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 18 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 161'de verilmiştir. Çizelge 161'e göre, 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde, Kavaklıdere Orman İşletmesi, 0,50 α kesim düzeyinde ise Marmaris Orman İşletmesi en iyi etkinliğe sahiptir. Bu kapsamda, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü'ndeki Kavaklıdere ve Marmaris Orman İşletmeleri diğerlerine göre en iyi durumdadır.

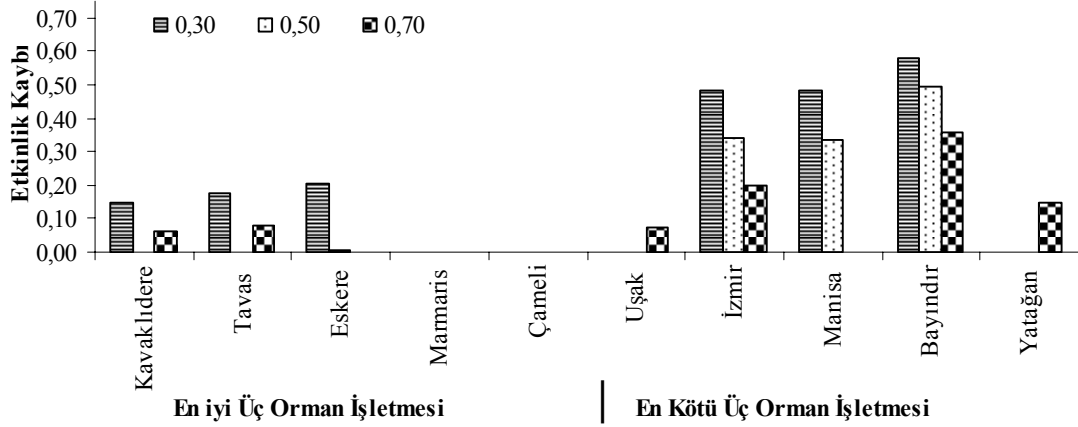
Çizelge 161. Model 18'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,1463	Marmaris	0,0011	Kavaklıdere	0,0641
2	Tavas	0,1761	Çameli	0,0016	Uşak	0,0729
3	Eskere	0,2046	Eskere	0,0045	Tavas	0,0782
4	Çameli	0,2093	Kavaklıdere	0,0053	Eskere	0,0900
5	Akhisar	0,2297	Muğla	0,0205	Çameli	0,0952
6	Muğla	0,2319	Tavas	0,0507	Muğla	0,1073
7	Uşak	0,2421	Yılanlı	0,1009	Akhisar	0,1092
8	Yılanlı	0,2428	Köyceğiz	0,1231	Yılanlı	0,1097
9	Marmaris	0,2660	Akhisar	0,1244	Bergama	0,1165
10	Bergama	0,2835	Bergama	0,1270	Köyceğiz	0,1232
11	Köyceğiz	0,2950	Dalaman	0,1346	Marmaris	0,1265
12	Dalaman	0,3018	Gördes	0,1364	Gördes	0,1397
13	Acıpayam	0,3085	Kemer	0,1401	Nazilli	0,1397
14	Gördes	0,3136	Acıpayam	0,1477	Dalaman	0,1472
15	Yatağan	0,3452	Uşak	0,1564	Acıpayam	0,1522
16	Aydın	0,3536	Fethiye	0,1777	Demirci	0,1558
17	Demirci	0,3580	Nazilli	0,1833	Kemer	0,1600
18	Kemer	0,3582	Demirci	0,1896	Aydın	0,1617
19	Nazilli	0,3612	Aydın	0,1939	Milas	0,1671
20	Fethiye	0,3635	Yatağan	0,1994	Fethiye	0,1723
21	Milas	0,3820	Milas	0,2097	Denizli	0,2105
22	Denizli	0,4039	Çal	0,2616	Çal	0,2225
23	Çal	0,4405	Denizli	0,2662	Manisa	0,2282
24	İzmir	0,4822	İzmir	0,3414	İzmir	0,1968
25	Manisa	0,4824	Manisa	0,3328	Yatağan	0,1502
26	Bayındır	0,5792	Bayındır	0,4936	Bayındır	0,3581

Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, 0,30 α kesim düzeyinde Tavas, Eskere, Çameli ve Akhisar Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Marmaris Orman İşletmesini sırasıyla, Çameli, Eskere, Kavaklıdere ve Muğla Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Uşak, Tavas, Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri, izlemektedir.

Çizelge 161 ve Şekil 85'e göre, üç α kesim düzeyinde de Bayındır Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Bayındır, Manisa, Yatağan

ve İzmir Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 85. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 18'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

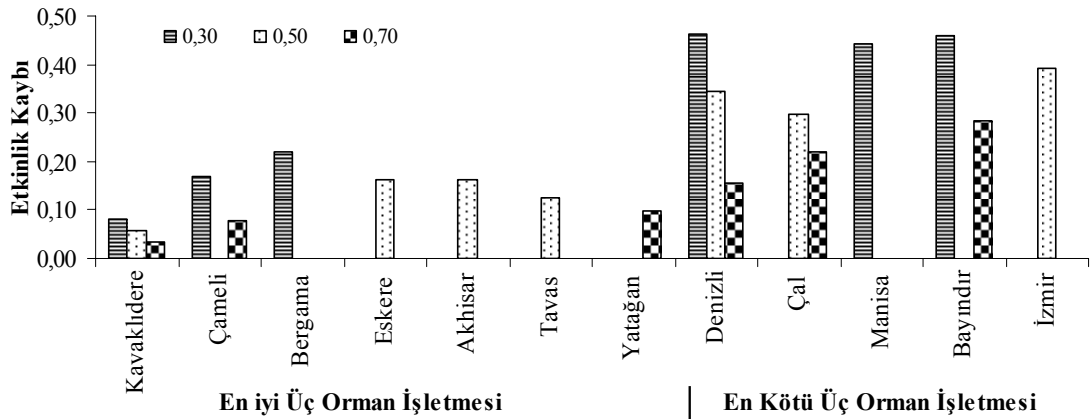
Model 19'un Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 19 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 162'de verilmiştir. Çizelge 162'ye göre, üç α kesim düzeyinde de, Model 1'de olduğu gibi, Kavaklıdere Orman İşletmesi en iyi etkinliğe sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, 0,30 α kesim düzeyinde Çameli, Bergama, Yatağan ve Yılanlı Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Tavas, Eskere, Akhisar ve Uşak Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Çameli, Yatağan, Bergama ve Eskere Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 162 ve Şekil 86'ya göre, 0,30 α kesim düzeyinde Denizli Orman İşletmesi, 0,50 α kesim düzeyinde İzmir Orman İşletmesi ve 0,70 α kesim düzeyinde Bayındır Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Denizli, İzmir, Bayındır, Çal ve Manisa Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 162. Model 19'un Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0812	Kavaklıdere	0,0559	Kavaklıdere	0,0325
2	Çameli	0,1703	Tavas	0,1243	Çameli	0,0761
3	Bergama	0,2185	Eskere	0,1620	Yatağan	0,0981
4	Yatağan	0,2218	Akhisar	0,1620	Bergama	0,1008
5	Yılanlı	0,2514	Uşak	0,1811	Eskere	0,1059
6	Akhisar	0,2521	Çameli	0,1815	Akhisar	0,1103
7	Marmaris	0,2581	Bergama	0,1834	Yılanlı	0,1125
8	Eskere	0,2612	Muğla	0,1933	Tavas	0,1131
9	Muğla	0,2699	Yılanlı	0,1942	Marmaris	0,1187
10	Tavas	0,2808	Marmaris	0,1974	Muğla	0,1188
11	Nazilli	0,3075	Yatağan	0,2240	Köyceğiz	0,1288
12	Gördes	0,3165	Köyceğiz	0,2259	Gördes	0,1375
13	Köyceğiz	0,3199	Manisa	0,2277	Nazilli	0,1391
14	Aydın	0,3536	Bayındır	0,2603	Aydın	0,1617
15	Dalaman	0,3560	Dalaman	0,2734	Milas	0,1671
16	Uşak	0,3678	Gördes	0,2739	Demirci	0,1682
17	Demirci	0,3714	Acıpayam	0,2740	Uşak	0,1709
18	Milas	0,3782	Nazilli	0,2764	Dalaman	0,1820
19	İzmir	0,3888	Demirci	0,3043	İzmir	0,2012
20	Fethiye	0,4146	Aydın	0,3204	Fethiye	0,2120
21	Acıpayam	0,4204	Kemer	0,3239	Kemer	0,2149
22	Çal	0,4244	Milas	0,3300	Manisa	0,2165
23	Kemer	0,4339	Fethiye	0,3350	Acıpayam	0,2167
24	Manisa	0,4418	Denizli	0,3444	Çal	0,2189
25	Bayındır	0,4579	Çal	0,2968	Denizli	0,1550
26	Denizli	0,4638	İzmir	0,3911	Bayındır	0,2849



Şekil 86. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 19'daki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 20'nin Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Kavaklıdere ve Fethiye Orman İşletmeleri 0,30 α kesim düzeyinde, Yılanlı Orman İşletmesi ise 0,70 α kesim düzeyinde etkin olup, alt ve üst sınır etkinlik değerleri 1'dir. Bu nedenle, minimaks pişmanlık yaklaşımı 0,30 ve 0,70 α kesim düzeyinde etkin olan orman işletmelerine uygulanmamıştır.

Model 20 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 163'de verilmiştir.

Çizelge 163. Model 20'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

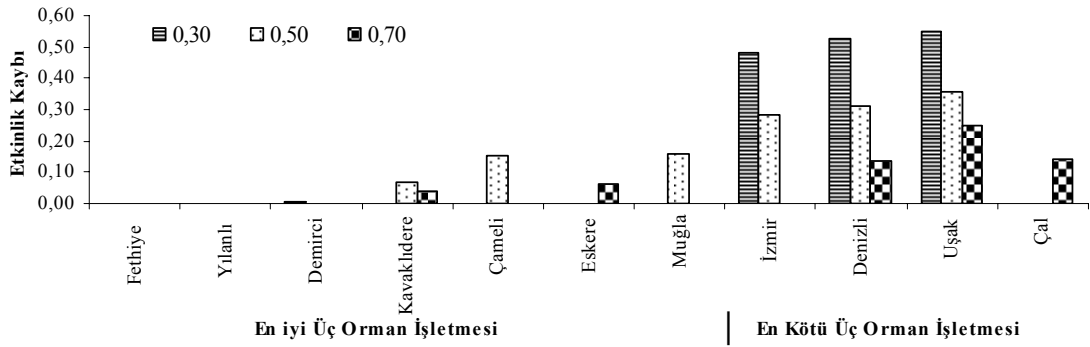
Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Demirci	0,0034	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0414
2	Eskere	0,1448	Çameli	0,1549	Eskere	0,0641
3	Çameli	0,2115	Muğla	0,1589	Çameli	0,0953
4	Muğla	0,2165	Bergama	0,1742	Muğla	0,0984
5	Bergama	0,2224	Tavas	0,1778	Tavas	0,1054
6	Akhisar	0,2243	Akhisar	0,1786	Bergama	0,1061
7	Yılanlı	0,2392	Yılanlı	0,1812	Marmaris	0,1118
8	Marmaris	0,2482	Marmaris	0,1821	Akhisar	0,1136
9	Tavas	0,2499	Eskere	0,1938	Manisa	0,1251
10	Bayındır	0,2670	Manisa	0,2010	Gördes	0,1341
11	Manisa	0,2712	Gördes	0,2228	Köyceğiz	0,1379
12	Köyceğiz	0,2926	Bayındır	0,2297	Nazilli	0,1402
13	Dalaman	0,3078	Dalaman	0,2325	Dalaman	0,1476
14	Gördes	0,3136	Köyceğiz	0,2387	Kemer	0,1567
15	Yatağan	0,3452	Nazilli	0,2440	Demirci	0,1575
16	Aydın	0,3536	Demirci	0,2573	Aydın	0,1617
17	Nazilli	0,3612	Aydın	0,2603	Milas	0,1620
18	Kemer	0,3615	Milas	0,2669	Bayındır	0,1782
19	Milas	0,3696	Kemer	0,2758	Fethiye	0,1896
20	Acıpayam	0,3721	Fethiye	0,2833	Acıpayam	0,2183
21	Çal	0,4366	Yatağan	0,3024	Yatağan	0,2184
22	İzmir	0,4822	Acıpayam	0,3306	İzmir	0,2277
23	Denizli	0,5260	Çal	0,3536	Çal	0,1400
24	Uşak	0,5471	İzmir	0,2811	Denizli	0,1383
25	-	-	Denizli	0,3116	Uşak	0,2471
26	-	-	Uşak	0,3577	-	-

0,30 α kesim düzeyinde, minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 24 orman işletmesi içinde Demirci Orman İşletmesi, diğerlerine göre en iyi durumdadır. Demirci Orman İşletmesini sırasıyla, 0,30 α kesim düzeyinde Eskere, Çameli, Muğla ve Bergama Orman İşletmeleri izlemektedir.

0,50 α kesim düzeyinde en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Çameli, Muğla, Bergama ve Tavas Orman İşletmeleri izlemektedir.

0,70 α kesim düzeyinde, minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 25 orman işletmesi içinde Kavaklıdere Orman İşletmesi, diğerlerine göre en iyi durumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Eskere, Çameli, Muğla ve Tavas Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 163 ve Şekil 87'ye göre, üç α kesim düzeyinde Uşak Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, Denizli, İzmir ve Çal Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 87. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 20'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 21'in Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

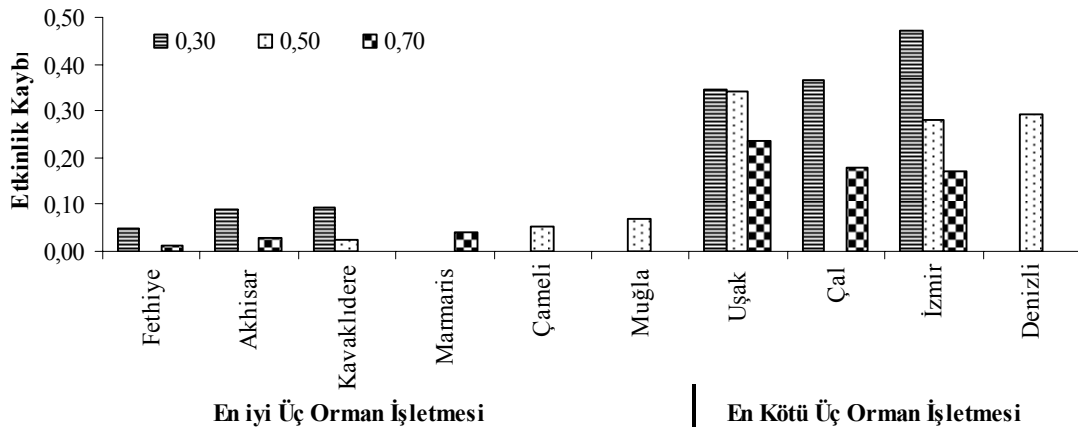
Model 21 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 164'de verilmiştir. Çizelge 164'e göre, en iyi etkinliğe, 0,30 ve 0,70 α kesim düzeylerinde Fethiye Orman İşletmesi, 0,50 α kesim düzeyinde ise Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir.

0,30 α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe sahip Fethiye Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Kavaklıdere, Marmaris ve Demirci Orman İşletmeleri, 0,50 α kesim düzeyinde Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Çameli, Muğla, Bergama ve Tavas Orman İşletmeleri, 0,70 α kesim düzeyinde ise Fethiye Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Marmaris, Kavaklıdere ve Eskere Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 164 ve Şekil 88'e göre, üç α kesim düzeyi dikkate alındığında, İzmir ve Uşak Orman İşletmeleri en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Uşak, İzmir, Denizli ve Çal Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 164. Model 21'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Fethiye	0,0504	Kavaklıdere	0,0249	Fethiye	0,0139
2	Akhisar	0,0911	Çameli	0,0534	Akhisar	0,0298
3	Kavaklıdere	0,0927	Muğla	0,0675	Marmaris	0,0403
4	Marmaris	0,0959	Bergama	0,0676	Kavaklıdere	0,0414
5	Demirci	0,1518	Tavas	0,1090	Eskere	0,0654
6	Eskere	0,1527	Akhisar	0,1102	Demirci	0,0671
7	Tavas	0,1529	Yılanlı	0,1117	Tavas	0,0683
8	Çameli	0,1716	Marmaris	0,1246	Çameli	0,0759
9	Muğla	0,1870	Eskere	0,1365	Muğla	0,0830
10	Yılanlı	0,2160	Manisa	0,1501	Yılanlı	0,0849
11	Bergama	0,2400	Gördes	0,1703	Bergama	0,0983
12	Gördes	0,2431	Bayındır	0,1778	Gördes	0,1089
13	Aydın	0,2555	Dalaman	0,1851	Köyceğiz	0,1118
14	Bayındır	0,2647	Köyceğiz	0,1945	Aydın	0,1130
15	Manisa	0,2727	Nazilli	0,1945	Yatağan	0,1204
16	Dalaman	0,2732	Demirci	0,1990	Bayındır	0,1212
17	Köyceğiz	0,2812	Aydın	0,2008	Nazilli	0,1216
18	Acıpayam	0,2866	Milas	0,2118	Dalaman	0,1230
19	Milas	0,2939	Kemer	0,2120	Manisa	0,1245
20	Nazilli	0,3034	Fethiye	0,2124	Denizli	0,1280
21	Yatağan	0,3202	Yatağan	0,2195	Milas	0,1299
22	Kemer	0,3401	Acıpayam	0,2367	Acıpayam	0,1335
23	Denizli	0,3418	Çal	0,2426	Kemer	0,1463
24	Uşak	0,3457	İzmir	0,2791	Çal	0,1800
25	Çal	0,3654	Denizli	0,2935	İzmir	0,1696
26	İzmir	0,4710	Uşak	0,3429	Uşak	0,2358



Şekil 88. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 21'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 22'nin Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

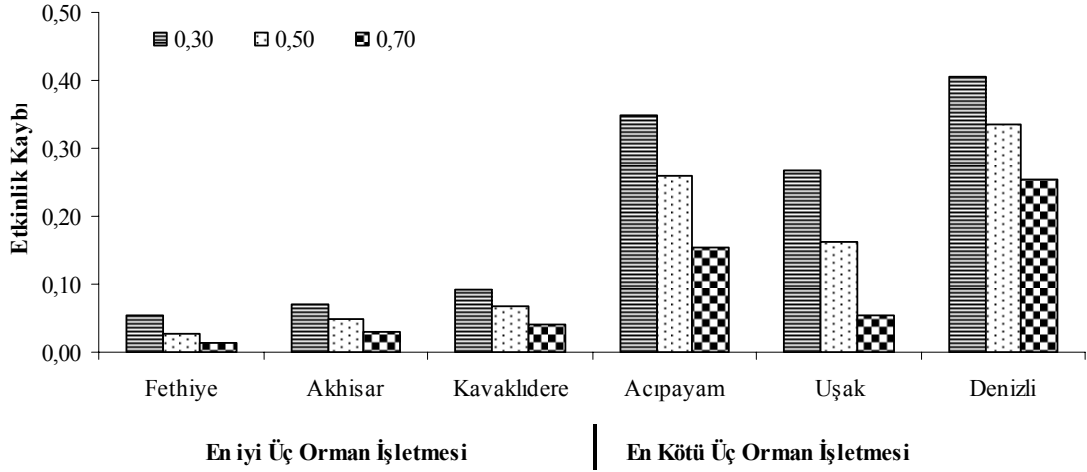
Model 22 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 165'de verilmiştir. Buna göre, üç α kesim düzeyinde de, en iyi etkinliğe, Fethiye Orman İşletmesi sahiptir.

0,30 α kesim düzeyinde, Fethiye Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Kavaklıdere, Çameli ve Bergama Orman İşletmeleri izlemektedir. 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde ise Fethiye Orman İşletmesini Akhisar, Kavaklıdere, Çameli ve Muğla Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 165. Model 22'nin Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Fethiye	0,0552	Fethiye	0,0260	Fethiye	0,0139
2	Akhisar	0,0698	Akhisar	0,0488	Akhisar	0,0297
3	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0414
4	Çameli	0,1722	Çameli	0,1255	Çameli	0,0768
5	Bergama	0,1892	Muğla	0,1376	Muğla	0,0848
6	Muğla	0,1896	Bergama	0,1380	Bergama	0,0859
7	Yatağan	0,1950	Yatağan	0,1453	Yılanlı	0,0904
8	Yılanlı	0,2448	Yılanlı	0,1557	Yatağan	0,0915
9	Nazilli	0,2689	Nazilli	0,1933	Nazilli	0,1153
10	Eskere	0,2783	Marmaris	0,2015	Marmaris	0,1201
11	Gördes	0,2818	Tavas	0,2067	Tavas	0,1207
12	Marmaris	0,2824	Gördes	0,2076	Dalaman	0,1278
13	Dalaman	0,2995	Dalaman	0,2100	Gördes	0,1286
14	Tavas	0,3009	Eskere	0,2103	Eskere	0,1339
15	Manisa	0,3017	Manisa	0,2187	Manisa	0,1352
16	Aydın	0,3278	Aydın	0,2373	Aydın	0,1437
17	İzmir	0,3515	Köyceğiz	0,2601	Köyceğiz	0,1596
18	Köyceğiz	0,3544	İzmir	0,2749	Demirci	0,1687
19	Bayındır	0,3741	Demirci	0,2759	İzmir	0,1821
20	Demirci	0,3777	Bayındır	0,3011	Milas	0,1991
21	Çal	0,4040	Çal	0,3126	Bayındır	0,2061
22	Milas	0,4448	Milas	0,3254	Çal	0,2080
23	Kemer	0,3490	Kemer	0,3707	Kemer	0,1028
24	Acıpayam	0,3490	Acıpayam	0,2604	Acıpayam	0,1543
25	Uşak	0,2671	Uşak	0,1628	Uşak	0,0554
26	Denizli	0,4050	Denizli	0,3356	Denizli	0,2550

Çizelge 165 ve Şekil 89'a göre, üç α kesim düzeyi dikkate alındığında, Denizli Orman İşletmesi en kötü etkinlik kaybı değerini almıştır. Buna göre, Denizli, Uşak ve Acıpayam Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 89. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 22'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 23'ün Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

0,30 α kesim düzeyinde Demirci Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise Demirci, Manisa ve Fethiye Orman İşletmeleri etkin olup, alt ve üst sınır etkinlik değerleri 1'dir. Bu nedenle, minimaks pişmanlık yaklaşımı 0,30 ve 0,70 α kesim düzeyinde etkin olan orman işletmelerine uygulanmamıştır.

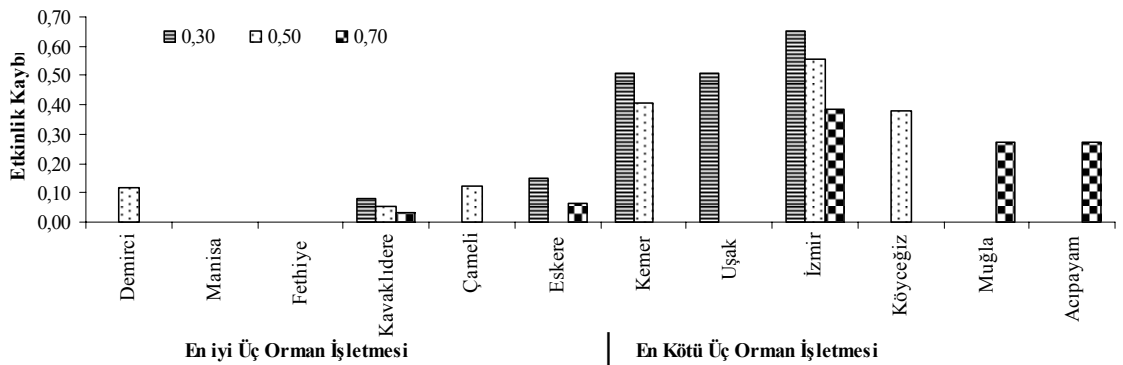
Model 23 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 166'da verilmiştir. 0,30 α kesim düzeyinde, minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 25 orman işletmesi içinde Kavaklıdere Orman İşletmesi diğerlerine göre en iyi durumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Eskere, Çameli, Tavas ve Marmaris Orman İşletmeleri izlemektedir.

0,50 α kesim düzeyinde en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Demirci, Çameli, Eksere ve Tavas Orman İşletmeleri izlemektedir. Ayrıca, 0,70 α kesim düzeyinde ise minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 23 orman işletmesi içinde Kavaklıdere Orman İşletmesi diğerlerine göre en iyi durumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Eskere, Tavas, Çameli ve Marmaris Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 166 ve Şekil 90'a göre, 26 orman işletmesi içinde üç α kesim düzeyinde de İzmir Orman İşletmesi son sırada, Uşak, Kemer ve Acıpayam Orman İşletmeleri ise sondan ikinci sıradadır. Buna göre, üç α kesim düzeyi dikkate alındığında İzmir, Uşak, Kemer, Acıpayam, Muğla ve Köyceğiz Orman İşletmeleri son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 166. Model 23'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0812	Kavaklıdere	0,0559	Kavaklıdere	0,0325
2	Eskere	0,1494	Demirci	0,1162	Eskere	0,0645
3	Çameli	0,1649	Çameli	0,1212	Tavas	0,0747
4	Tavas	0,2095	Eskere	0,1230	Çameli	0,0749
5	Marmaris	0,2196	Tavas	0,1374	Marmaris	0,0945
6	Akhisar	0,2380	Marmaris	0,1570	Gördes	0,1014
7	Gördes	0,2538	Gördes	0,1816	Akhisar	0,1117
8	Bergama	0,2612	Bergama	0,1924	Bergama	0,1192
9	Yatağan	0,2851	Akhisar	0,1940	Nazilli	0,1285
10	Manisa	0,2867	Manisa	0,2122	Aydın	0,1309
11	Aydın	0,2913	Aydın	0,2126	Yılanlı	0,1427
12	Nazilli	0,3087	Nazilli	0,2181	Denizli	0,1573
13	Denizli	0,3353	Yılanlı	0,2466	Dalaman	0,1648
14	Yılanlı	0,3506	Denizli	0,2503	Çal	0,1686
15	Milas	0,3752	Dalaman	0,2758	Milas	0,1702
16	Bayındır	0,3772	Milas	0,2759	Uşak	0,2203
17	Dalaman	0,3813	Çal	0,2783	Yatağan	0,2338
18	Çal	0,3819	Yatağan	0,3087	Köyceğiz	0,2537
19	Muğla	0,4273	Bayındır	0,3265	Bayındır	0,2568
20	Fethiye	0,4484	Fethiye	0,3501	Kemer	0,2635
21	Acıpayam	0,4528	Muğla	0,3585	Muğla	0,2727
22	Köyceğiz	0,4547	Acıpayam	0,3774	Acıpayam	0,2750
23	Kemer	0,5083	Uşak	0,3777	İzmir	0,3862
24	Uşak	0,5089	Köyceğiz	0,3816	-	-
25	İzmir	0,6514	Kemer	0,4040	-	-
26	-	-	İzmir	0,5551	-	-



Şekil 90. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 23'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Model 24'ün Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

0,30 α kesim düzeyinde Dalaman Orman İşletmesi, 0,70 α kesim düzeyinde ise Akhisar Orman İşletmesi etkin olup, alt ve üst sınır etkinlik değerleri 1'dir. Bu nedenle, minimaks pişmanlık yaklaşımı 0,30 ve 0,70 α kesim düzeyinde etkin olan orman işletmelerine uygulanmamıştır.

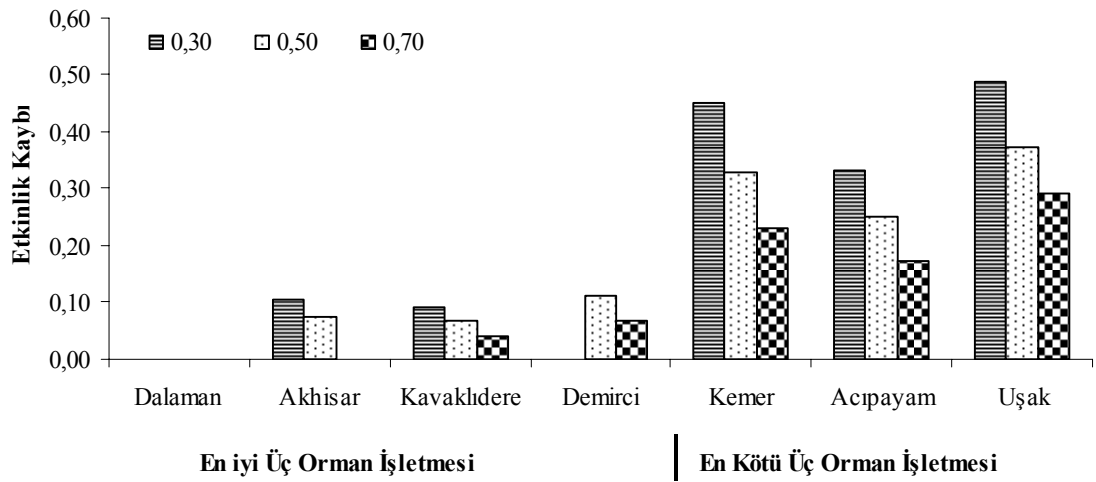
Model 24 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 167'de verilmiştir. 0,30 α kesim düzeyinde, minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 25 orman işletmesi içinde Kavaklıdere Orman İşletmesi diğerlerine göre en iyi durumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Demirci, Çameli ve Marmaris Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 167. Model 24'ün Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Kavaklıdere	0,0927	Kavaklıdere	0,0675	Kavaklıdere	0,0414
2	Akhisar	0,1054	Akhisar	0,0756	Demirci	0,0684
3	Demirci	0,1559	Demirci	0,1126	Marmaris	0,0723
4	Çameli	0,1661	Marmaris	0,1207	Çameli	0,0768
5	Marmaris	0,1667	Çameli	0,1255	Bergama	0,0839
6	Eskere	0,1802	Bergama	0,1392	Yatağan	0,0863
7	Yatağan	0,1863	Yatağan	0,1453	Eskere	0,0987
8	Bergama	0,1931	Eskere	0,1595	Tavas	0,0993
9	Manisa	0,2204	Manisa	0,1626	Manisa	0,1010
10	Gördes	0,2418	Gördes	0,1716	Gördes	0,1024
11	Tavas	0,2460	Tavas	0,1775	Nazilli	0,1106
12	Nazilli	0,2570	Nazilli	0,1856	Aydın	0,1298
13	Aydın	0,2909	Aydın	0,2114	Dalaman	0,1373
14	Muğla	0,3083	Dalaman	0,2236	Yılanlı	0,1424
15	Yılanlı	0,3122	Muğla	0,2296	Muğla	0,1430
16	Köyceğiz	0,3271	Yılanlı	0,2314	Köyceğiz	0,1441
17	Bayındır	0,3329	Köyceğiz	0,2377	Denizli	0,1510
18	Milas	0,3752	Denizli	0,2706	Milas	0,1702
19	Denizli	0,3933	Bayındır	0,2713	Bayındır	0,1745
20	İzmir	0,4046	Milas	0,2759	İzmir	0,1819
21	Çal	0,4191	İzmir	0,3150	Çal	0,1977
22	Fethiye	0,4314	Çal	0,3255	Fethiye	0,2185
23	Kemer	0,4499	Fethiye	0,3359	Kemer	0,2317
24	Acıpayam	0,3315	Kemer	0,3290	Acıpayam	0,1731
25	Uşak	0,4894	Acıpayam	0,2521	Uşak	0,2918
26	-	-	Uşak	0,3736	-	-

0,50 α kesim düzeyinde en iyi etkinliğe Kavaklıdere Orman İşletmesi sahiptir. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Akhisar, Demirci, Marmaris ve Çameli Orman İşletmeleri izlemektedir. Ayrıca, 0,70 α kesim düzeyinde, minimaks pişmanlık yaklaşımı uygulanan 25 orman işletmesi içinde Kavaklıdere Orman İşletmesi diğerlerine göre en iyi durumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesini sırasıyla, Demirci, Marmaris, Çameli ve Bergama Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 167 ve Şekil 91'e göre, 26 orman işletmesi içinde Uşak Orman İşletmesi son sırada yer almaktadır. Acıpayam Orman İşletmesi sondan ikinci sırada, Kemer Orman İşletmesi ise sondan üçüncü sırada yer almaktadır. Buna göre, üç α kesim düzeyi dikkate alındığında Uşak, Acıpayam ve Kemer Orman İşletmeleri son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.



Şekil 91. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 24'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

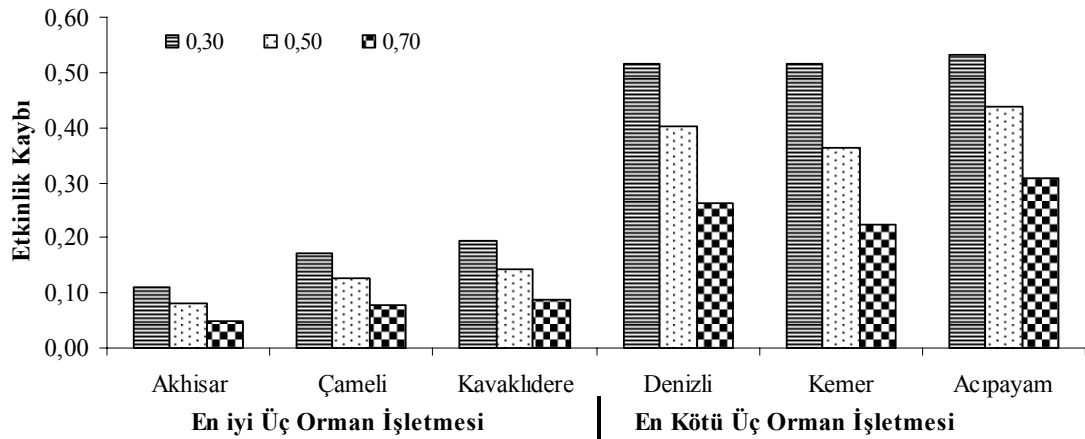
Model 25'in Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçları :

Model 25 için üç α kesim düzeyine göre hesaplanan maksimum etkinlik kaybı değerleri, Çizelge 168'de verilmiştir. Buna göre, üç α kesim düzeyinde de Akhisar Orman İşletmesi en iyi etkinliğe sahiptir. Akhisar Orman İşletmesini üç α kesim düzeyinde de sırasıyla, Çameli, Kavaklıdere, Bergama ve Yatağan Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 168 ve Şekil 92'ye göre, üç α kesim düzeyinde Acıpayam Orman İşletmesi en kötü etkinliği almıştır. Buna göre, Acıpayam, Denizli ve Kemer Orman İşletmeleri, üç α kesim düzeyinde de 26 orman işletmesi içinde son üç orman işletmesi arasında yer almaktadır.

Çizelge 168. Model 25'in Maksimum Etkinlik Kaybının Minimum Değerleri

Yineleme No	α Kesim Düzeyleri					
	0,30		0,50		0,70	
	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı	KVB	Etkinlik Kaybı
1	Akhisar	0,1104	Akhisar	0,0803	Akhisar	0,0490
2	Çameli	0,1722	Çameli	0,1255	Çameli	0,0768
3	Kavaklıdere	0,1933	Kavaklıdere	0,1415	Kavaklıdere	0,0872
4	Bergama	0,2014	Bergama	0,1463	Bergama	0,0883
5	Yatağan	0,2143	Yatağan	0,1597	Yatağan	0,1003
6	Manisa	0,2352	Manisa	0,1740	Manisa	0,1083
7	Marmaris	0,2719	Marmaris	0,1969	Marmaris	0,1195
8	Bayındır	0,2873	Tavas	0,2103	Tavas	0,1253
9	Tavas	0,2981	Gördes	0,2248	Gördes	0,1336
10	Gördes	0,3193	Eskere	0,2403	Eskere	0,1470
11	Muğla	0,3236	Muğla	0,2435	Yılanlı	0,1540
12	Dalaman	0,3301	Bayındır	0,2482	Muğla	0,1553
13	Eskere	0,3312	Dalaman	0,2486	Dalaman	0,1574
14	Yılanlı	0,3374	Yılanlı	0,2509	Nazilli	0,1575
15	İzmir	0,3440	Köyceğiz	0,2601	Köyceğiz	0,1596
16	Köyceğiz	0,3547	Nazilli	0,2603	Bayındır	0,1743
17	Nazilli	0,3625	İzmir	0,2809	Uşak	0,1813
18	Demirci	0,3905	Demirci	0,2911	Demirci	0,1817
19	Aydın	0,4045	Uşak	0,2947	Çal	0,1877
20	Uşak	0,4103	Aydın	0,3063	Milas	0,1902
21	Çal	0,4226	Çal	0,3117	İzmir	0,1914
22	Milas	0,4256	Milas	0,3127	Aydın	0,1951
23	Fethiye	0,4421	Fethiye	0,3483	Fethiye	0,2345
24	Denizli	0,5171	Kemer	0,4017	Kemer	0,2633
25	Kemer	0,5171	Denizli	0,3642	Denizli	0,2251
26	Acıpayam	0,5326	Acıpayam	0,4364	Acıpayam	0,3093



Şekil 92. Maksimum Etkinlik Kaybı Değerlerine Göre Model 25'deki En İyi ve En Kötü Üç Orman İşletmesi

Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yukarıda, minimaks pişmanlık yaklaşımına göre, 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeylerinde, 25 bulanık VZA modelindeki alt ve üst etkinlik değerleri esas alınarak orman işletmelerinin maksimum etkinlik kayıpları hesaplanmıştır. En iyi ve en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesinin modellere göre karşılaştırılması ise aşağıda değerlendirilmiştir.

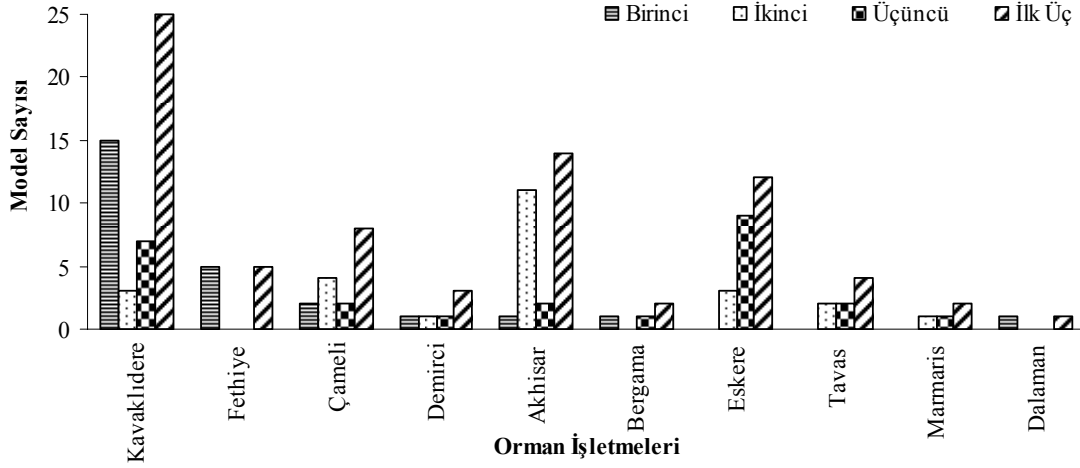
Minimaks pişmanlık yaklaşımına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe sahip üç orman işletmesinin modeller bazındaki sonuçları Çizelge 169 ve Çizelge 170'de karşılaştırılmış ve bunlar Şekil 93'de özetlenmiştir. Buna göre, 26 orman işletmesinden yedisi farklı modellerde en iyi etkinliği almıştır. Örneğin; Kavaklıdere Orman İşletmesi, bütün modellerde en iyi etkinliğe sahip ilk üç orman işletmesi arasında olup, 15 modelde birinci, üç modelde ikinci, yedi modelde ise üçüncü konumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesi'ni 14 model ile Akhisar Orman İşletmesi ve 12 model ile de Eskere Orman İşletmesi ilk üç sırada yer alarak izlemektedir.

Çizelge 169. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,30 α Kesim Düzeyindeki En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı

Model No	Orman İşletmeleri ve Sıralaması										
	Kavaklıdere	Fethiye	Çameli	Demirci	Akhisar	Bergama	Eskere	Tavas	Marmaris	Dalaman	
1	1	-	-	-	2	-	3	-	-	-	
2	1	-	-	-	2	-	3	-	-	-	
3	1	-	2	-	-	-	-	3	-	-	
4	1	-	2	-	-	-	-	3	-	-	
5	1	-	-	-	2	-	3	-	-	-	
6	3	-	1	-	-	-	2	-	-	-	
7	3	-	1	-	-	-	2	-	-	-	
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	8	1	-	3	-	-	2	-	-	-	
9	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-	
10	1	-	-	3	2	-	-	-	-	-	
11	1	-	-	-	2	-	3	-	-	-	
12	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	
13	1	-	3	-	2	-	-	-	-	-	
14	2	-	-	-	3	1	-	-	-	-	
15	1	-	-	-	2	-	3	-	-	-	
16	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-	
17	1	-	-	-	-	-	-	2	3	-	
18	1	-	-	-	-	-	3	2	-	-	
19	1	-	2	-	-	3	-	-	-	-	
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	20	1	1	-	2	-	3	-	-	-	
21	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-	
22	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-	
23	2	-	-	1	-	-	3	-	-	-	
24	2	-	-	-	-	-	3	-	-	1	
25	3	-	2	-	1	-	-	-	-	-	

Çizelge 170. 0,30 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı

Sıralama	En İyi Orman İşletmeleri									
	Kavaklıdere	Fethiye	Çameli	Demirci	Akhisar	Bergama	Eskere	Tavas	Marmaris	Dalaman
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde										
Birinci	12	2	2	-	-	1	-	-	-	-
İkinci	1	-	2	-	9	-	3	1	1	-
Üçüncü	4	-	2	1	2	-	5	2	1	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde										
Birinci	3	3	-	1	1	-	-	-	-	1
İkinci	2	-	2	1	2	-	-	1	-	-
Üçüncü	3	-	-	-	-	1	4	-	-	-
Tüm Modellerde										
Birinci	15	5	2	1	1	1	-	-	-	1
İkinci	3	-	4	1	11	-	3	2	1	-
Üçüncü	7	-	2	1	2	1	9	2	1	-
İlk Üç	25	5	8	3	14	2	12	4	2	1



Şekil 93. 0,30 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı

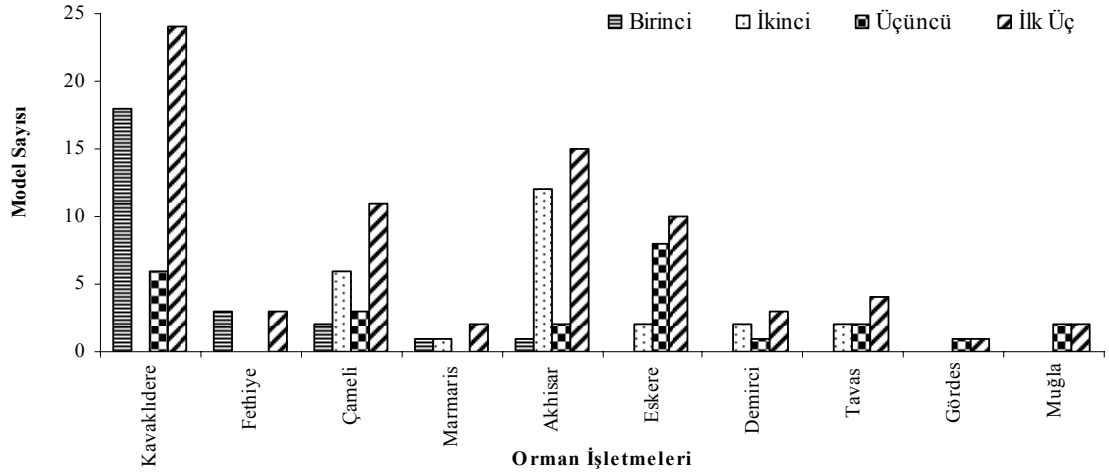
Minimaks pişmanlık yaklaşımına göre, 0,50 α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe sahip üç orman işletmesinin modeller bazındaki sonuçları Çizelge 171 ve Çizelge 172’de karşılaştırılmış ve bunlar Şekil 94’de özetlenmiştir. Buna göre, 26 orman işletmesinden beşi farklı modellerde en iyi etkinliği almıştır. Örneğin; Kavaklıdere Orman İşletmesi, 24 modelde en iyi etkinliğe sahip ilk üç orman işletmesi arasında olup, 18 modelde birinci ve altı modelde ise üçüncü konumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesi’ni 15 model ile Akhisar Orman İşletmesi ve 11 model ile de Çameli Orman İşletmesi ilk üç sırada yer alarak izlemektedir.

Çizelge 171. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,50 α Kesim Düzeyindeki En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı

Model No	Orman İşletmeleri ve Sıralaması										
	Kavaklıdere	Fethiye	Çameli	Marmaris	Akhisar	Eskere	Demirci	Tavas	Gördes	Muğla	
1	1	-	-	-	2	3	-	-	-	-	
2	1	-	-	-	2	3	-	-	-	-	
3	1	-	2	-	-	-	-	3	-	-	
4	1	-	2	-	-	-	-	3	-	-	
5	1	-	-	-	2	3	-	-	-	-	
6	3	-	1	-	-	2	-	-	-	-	
7	3	-	1	-	-	2	-	-	-	-	
Korelasyonu	8	1	3	-	2	-	-	-	-	-	
Dikkate	9	3	1	-	2	-	-	-	-	-	
Almayan	10	1	-	-	3	-	2	-	-	-	
Modeller	11	1	-	-	2	3	-	-	-	-	
	12	1	-	-	2	3	-	-	-	-	
	13	1	-	3	-	2	-	-	-	-	
	14	1	-	-	-	2	3	-	-	-	
	15	1	-	-	-	2	3	-	-	-	
	16	3	1	-	-	2	-	-	-	-	
	17	1	-	-	-	-	-	2	3	-	
	18	-	-	2	1	-	3	-	-	-	
	19	1	-	-	-	-	3	-	2	-	
Korelasyonu	20	1	-	2	-	-	-	-	-	3	
Dikkate	21	1	-	2	-	-	-	-	-	3	
Alan	22	3	1	-	-	2	-	-	-	-	
Modeller	23	1	-	3	-	-	2	-	-	-	
	24	1	-	-	-	2	-	3	-	-	
	25	3	-	2	-	1	-	-	-	-	

Çizelge 172. 0,50 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı

Sıralama	Orman İşletmeleri										
	Kavaklıdere	Fethiye	Çameli	Marmaris	Akhisar	Eskere	Demirci	Tavas	Gördes	Muğla	
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde											
Birinci	13	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
İkinci	-	-	2	1	10	2	1	1	-	-	
Üçüncü	4	-	2	-	2	6	-	2	1	-	
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde											
Birinci	5	1	-	1	1	-	-	-	-	-	
İkinci	-	-	4	-	2	-	1	1	-	-	
Üçüncü	2	-	1	-	-	2	1	-	-	2	
Tüm Modellerde											
Birinci	18	3	2	1	1	-	-	-	-	-	
İkinci	-	-	6	1	12	2	2	2	-	-	
Üçüncü	6	-	3	-	2	8	1	2	1	2	
İlk Üç	24	3	11	2	15	10	3	4	1	2	



Şekil 94. 0,50 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı

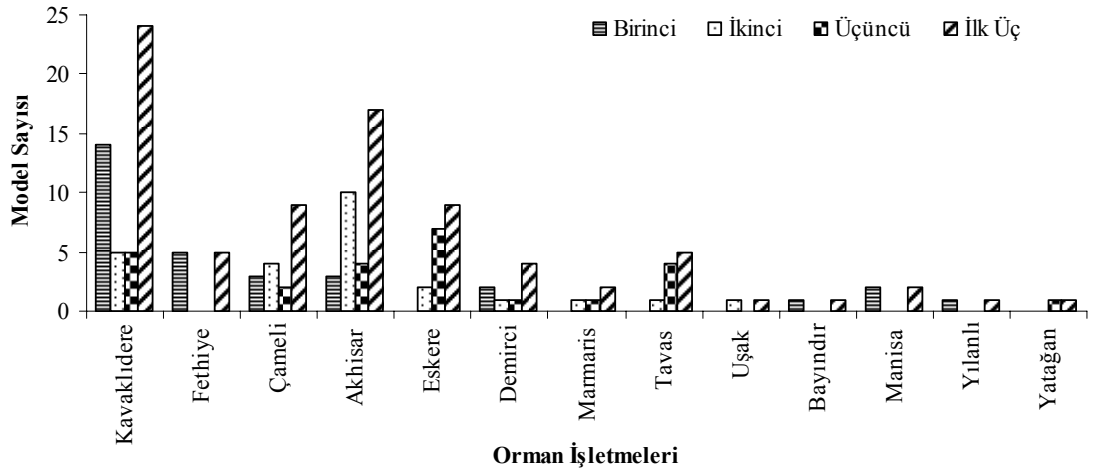
Minimaks pişmanlık yaklaşımına göre, 0,70 α kesim düzeyinde, en iyi etkinliğe sahip üç orman işletmesinin modeller bazındaki sonuçları Çizelge 173 ve Çizelge 174’de karşılaştırılmış ve bunlar Şekil 95’de özetlenmiştir. Buna göre, 26 orman işletmesinden sekizi farklı modellerde en iyi etkinliği almıştır. Örneğin; Kavaklıdere Orman İşletmesi, 24 modelde en iyi etkinliğe sahip ilk üç orman işletmesi arasında olup, 14 modelde birinci, beş modelde ikinci ve beş modelde ise üçüncü konumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesi’ni 17 model ile Akhisar Orman İşletmesi ve dokuz model ile de Eskere ve Çameli Orman İşletmeleri ilk üç sırada yer almaktadır.

Çizelge 173. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,70 α Kesim Düzeyindeki En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı

Model No	Orman İşletmeleri ve Sıralaması													
	Kavaklıdere	Fethiye	Çameli	Akhisar	Eskere	Demirci	Marmaris	Tavas	Uşak	Bayındır	Manisa	Yılanlı	Yatağan	
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	1	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	1	-	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
	4	1	-	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
	5	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	3	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	7	3	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	1	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	3	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10	1	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-
	11	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	1	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-
	13	1	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	14	2	-	1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	15	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	16	2	1	-	1	-	-	-	3	-	1	1	-	-
	17	1	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	18	1	-	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	
	19	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	20	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	1	-	
	21	-	1	-	2	-	-	3	-	-	-	-	-	
	22	3	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	23	2	1	-	-	3	1	-	-	-	-	1	-	
	24	2	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	
	25	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	

Çizelge 174. 0,70 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı

Sıralama	En İyi Orman İşletmeleri												
	Kavaklıdere	Fethiye	Çameli	Akhisar	Eskere	Demirci	Marmaris	Tavas	Uşak	Bayındır	Manisa	Yılanlı	Yatağan
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde													
Birinci	12	2	3	1	-	1	-	-	-	1	1	-	-
İkinci	2	-	2	8	2	1	1	1	-	-	-	-	-
Üçüncü	3	-	2	4	5	-	-	3	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde													
Birinci	2	3	-	2	-	1	-	-	-	-	1	1	-
İkinci	3	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Üçüncü	2	-	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	1
Tüm Modellerde													
Birinci	14	5	3	3	-	2	-	-	-	1	2	1	-
İkinci	5	-	4	10	2	1	1	1	1	-	-	-	-
Üçüncü	5	-	2	4	7	1	1	4	-	-	-	-	1
İlk Üç	24	5	9	17	9	4	2	5	1	1	2	1	1

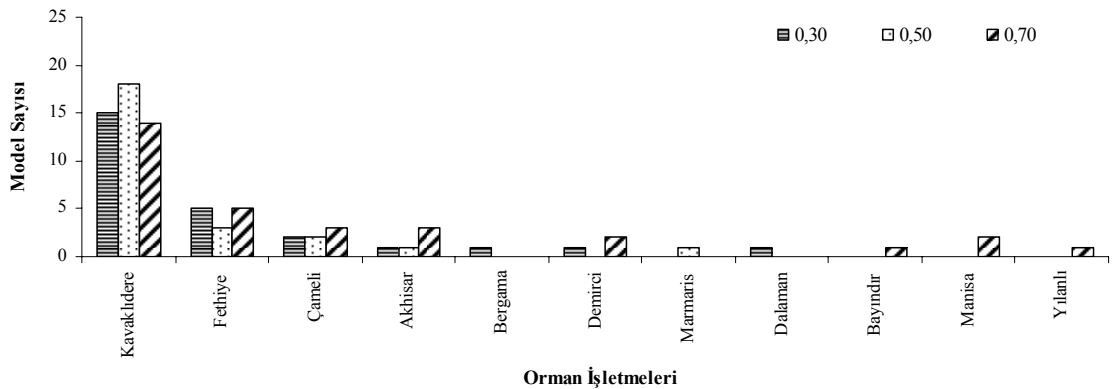


Şekil 95. 0,70 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En İyi Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı

Minimaks pişmanlık yaklaşımında elde edilen en iyi orman işletmesine yönelik sonuçlar, 0,30, 0,50 ve 0,70 α kesim düzeyi için Çizelge 175 ve Şekil 96'da özetlenmiştir. Buna göre, üç α kesim düzeyinde de Kavaklıdere Orman İşletmesi, 25 modelin 14-18'inde birinci durumdadır. Kavaklıdere Orman İşletmesi'ni beş model ile Fethiye Orman İşletmesi, üç model ile Çameli ve Akhisar Orman İşletmeleri izlemektedir.

Çizelge 175. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, Tüm Modellerde En İyi Etkinliğe Sahip Orman İşletmelerinin α Kesim Düzeylerine Dağılımı

α Kesim Düzeyi	Tüm Modellerde Birinci Sırada Bulunan Orman İşletmeleri										
	Kavaklıdere	Fethiye	Çameli	Akhisar	Bergama	Demirci	Marmaris	Dalaman	Bayındır	Manisa	Yılanlı
0,30	15	5	2	1	1	1	-	1	-	-	
0,50	18	3	2	1	-	-	1	-	-	-	
0,70	14	5	3	3	-	2	-	-	1	2	



Şekil 96. Maksimum Etkinlik Değerlerine Göre, Tüm Modellerde En İyi Etkinliğe Sahip Orman İşletmelerinin Dağılımı

Minimaks pişmanlık yaklaşımına göre, 0,30 α kesim düzeyinde, en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesinin modeller bazındaki sonuçları Çizelge 176 ve Çizelge 177’de karşılaştırılmış ve bunlar Şekil 97’de özetlenmiştir. Buna göre, farklı modellerde olmak üzere 26 orman işletmesinden beşi son sıradadır. Örneğin; Uşak Orman İşletmesi 25 modelin 11’inde, İzmir Orman İşletmesi altısında ve Denizli Orman İşletmesi ise dördünde en kötü etkinliği almıştır. Ancak, en kötü etkinliğe sahip son üç orman işletmesi açısından orman işletmeleri değerlendirildiğinde ise bu sıralama değişmektedir. Nitekim, Denizli Orman İşletmesi 20 modelde en kötü etkinliğe sahip son üç orman işletmesi arasında olup, bu işletmeyi 18 model ile Uşak Orman İşletmesi, 17 model ile de İzmir Orman İşletmesi son üç sırada yer alarak izlemektedir.

Çizelge 176. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,30 α Kesim Düzeyinde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesi’nin Modellere Dağılımı

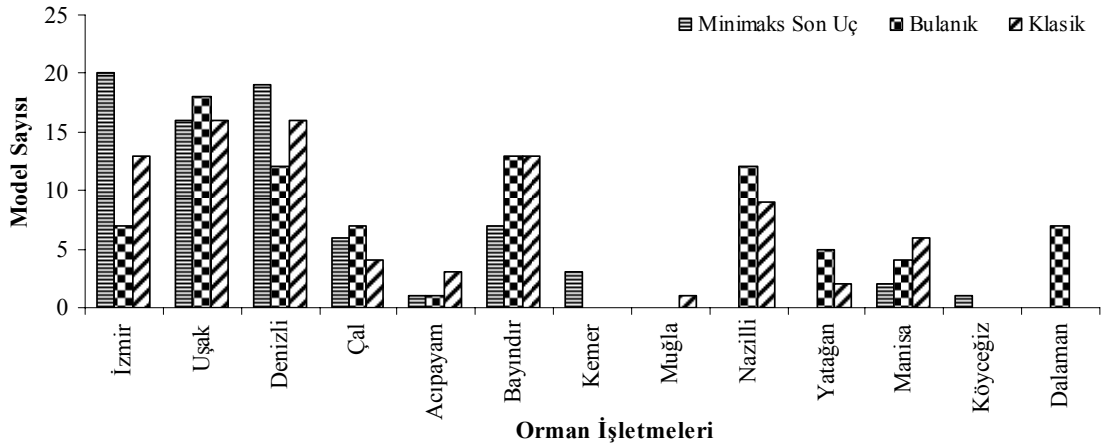
Model No	Orman İşletmeleri ve Sıralaması								
	Denizli	İzmir	Uşak	Çal	Bayındır	Kemer	Acıpayam	Manisa	
1	24	25	26	-	-	-	-	-	
2	25	24	26	-	-	-	-	-	
3	24	25	26	-	-	-	-	-	
4	25	24	26	-	-	-	-	-	
5	24	25	26	-	-	-	-	-	
6	26	25	24	-	-	-	-	-	
7	25	26	24	-	-	-	-	-	
Korelasyonu Dikkate Almayan Modeller	8	26	-	25	24	-	-	-	
	9	24	25	26	-	-	-	-	
	10	25	-	26	-	24	-	-	
	11	-	25	-	24	26	-	-	
	12	24	25	26	-	-	-	-	
	13	24	-	-	25	26	-	-	
	14	24	25	26	-	-	-	-	
	15	24	26	-	25	-	-	-	
	16	24	26	25	-	-	-	-	
	17	25	26	-	-	-	24	-	
	18	-	24	-	-	26	-	-	
	19	26	-	-	-	25	-	-	
Korelasyonu Dikkate Alan Modeller	20	25	-	26	-	-	24	-	
	21	-	26	24	25	-	-	-	
	22	26	-	25	-	-	-	24	
	23	-	26	25	-	-	24	-	
	24	-	-	26	-	-	24	25	
	25	24	-	-	-	-	25	26	

Çizelge 177 ve Şekil 97 birlikte değerlendirildiğinde, bulanık VZA sonuçları kapsamında 25 modelin 16’sında etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasına girmemiştir. Aynı kapsamda, klasik ve bulanık VZA sonuçları kapsamında 25

modelin 13-14'ünde etkin olmayan Bayındır Orman İşletmesi ise, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasında değildir.

Çizelge 177. 0,30 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı

Sıralama	Orman İşletmeleri											
	İzmir	Uşak	Denizli	Çal	Acıpayam	Bayındır	Kemer	Muğla	Nazilli	Yatağan	Manisa	Dalaman
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde												
24.	2	2	9	2	-	1	1	-	-	-	-	-
25.	8	2	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-
26.	4	9	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde												
24.	1	1	1	-	1	-	3	-	-	-	1	-
25.	-	2	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-
26.	2	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Tüm Modellerde												
24.	3	3	10	2	1	1	4	-	-	-	1	-
25.	8	4	6	3	1	1	1	-	-	-	1	-
26.	6	11	4	-	1	3	-	-	-	-	-	-
Son üç	17	18	20	5	3	5	5	-	-	-	2	-
Bulanık	7	14	13	-	1	14	-	-	16	1	6	7
Klasik	13	16	16	4	3	13	-	1	9	2	6	-



Şekil 97. 0,30 α Kesim Düzeyinde, Tüm Modellerde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesi'nin Dağılımı

Minimaks pişmanlık yaklaşımına göre, 0,50 α kesim düzeyinde, en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesinin modeller bazındaki sonuçları Çizelge 178 ve Çizelge 179'da karşılaştırılmış ve bunlar Şekil 98'de özetlenmiştir. Buna göre, farklı modellerde olmak üzere 26 orman işletmesinden beşi son sıradadır. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi 25 modelin 10'unda, Uşak Orman İşletmesi dokuzunda ve Bayındır Orman İşletmesi ise üçünde en kötü etkinliği almıştır. Ancak, en kötü etkinliğe sahip son üç orman işletmesi

açısından orman işletmeleri değerlendirildiğinde ise bu sıralama değişmektedir. Nitekim, İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri 19 modelde en kötü etkinliğe sahip son üç orman işletmesi arasında olup, bu işletmeleri 16 model ile Uşak Orman İşletmesi izlemektedir.

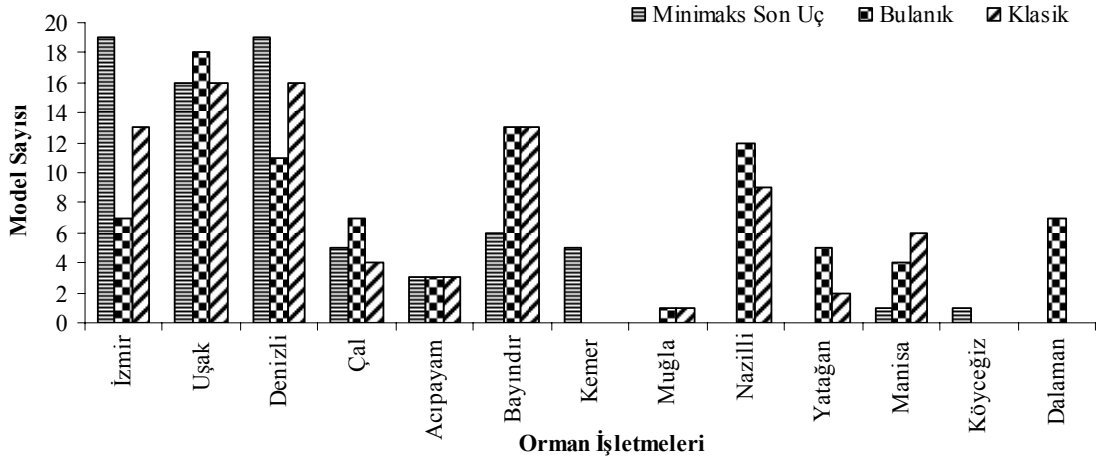
Çizelge 178. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,50 α Kesim Düzeyinde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı

Model No	Orman İşletmeleri ve Sıralaması								
	İzmir	Denizli	Uşak	Bayındır	Çal	Kemer	Manisa	Köyceğiz	Acıpayam
1	26	24	25	-	-	-	-	-	-
2	25	24	26	-	-	-	-	-	-
3	25	24	26	-	-	-	-	-	-
4	25	24	26	-	-	-	-	-	-
5	26	24	25	-	-	-	-	-	-
6	26	25	-	24	-	-	-	-	-
7	26	25	-	24	-	-	-	-	-
Korelasyonu	8	-	26	25	-	24	-	-	-
Dikkate	9	25	-	26	-	-	24	-	-
Almayan	10	-	24	26	25	-	-	-	-
Modeller	11	25	-	-	26	24	-	-	-
	12	26	24	25	-	-	-	-	-
	13	-	24	-	26	25	-	-	-
	14	25	24	26	-	-	-	-	-
	15	26	-	24	-	25	-	-	-
	16	26	24	25	-	-	-	-	-
	17	26	25	-	-	-	24	-	-
	18	24	-	-	26	-	-	25	-
	19	26	24	-	-	25	-	-	-
Korelasyonu	20	24	25	26	-	-	-	-	-
Dikkate	21	24	25	26	-	-	-	-	-
Alan	22	-	26	25	-	-	-	-	24
Modeller	23	26	-	-	-	-	25	-	24
	24	-	-	26	-	-	24	-	25
	25	-	25	-	-	-	24	-	26

Çizelge 179. 0,50 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı

Sıralama	Orman İşletmeleri												
	İzmir	Uşak	Denizli	Çal	Acıpayam	Bayındır	Kemer	Muğla	Nazilli	Yatağan	Manisa	Köyceğiz	Dalaman
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde													
24.	-	1	10	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-
25.	6	5	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
26.	8	6	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde													
24.	3	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	1	-
25.	-	1	3	1	1	-	1	-	-	-	1	-	-
26.	2	3	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Tüm Modellerde													
24.	3	1	11	2	1	2	4	-	-	-	-	1	-
25.	6	6	6	3	1	1	1	-	-	-	1	-	-
26.	10	9	2	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Son üç	19	16	19	5	3	6	5	-	-	-	1	1	-
Bulanık	7	18	11	7	3	13	-	1	12	5	4	-	7
Klasik	13	16	16	4	3	13	-	1	9	2	6	-	-

Çizelge 179 ve Şekil 98 birlikte değerlendirildiğinde, 0,50 α kesim düzeyinde bulanık VZA sonuçları kapsamında 25 modelin 12'sinde etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasında girmemiştir. Aynı kapsamda, klasik ve bulanık VZA sonuçları kapsamında 25 modelin 13'ünde etkin olmayan Bayındır Orman İşletmesi ise, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, altı modelde en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasındadır.



Şekil 98. 0,50 α Kesim Düzeyinde, Tüm Modellerde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı

Minimaks pişmanlık yaklaşımına göre, 0,70 α kesim düzeyinde, en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesinin modeller bazındaki sonuçları Çizelge 180 ve Çizelge 181’de karşılaştırılmış ve bunlar Şekil 99’da özetlenmiştir. Buna göre, farklı modellerde olmak üzere 26 orman işletmesinden beşi son sıradadır. Örneğin; İzmir Orman İşletmesi 25 modelin 10’unda, Uşak Orman İşletmesi sekizinde ve Bayındır Orman İşletmesi ise dördünde en kötü etkinliği almıştır. Ancak, en kötü etkinliğe sahip son üç orman işletmesi açısından orman işletmeleri değerlendirildiğinde ise bu sıralama değişmektedir. Nitekim, İzmir Orman İşletmesi 17 modelde en kötü etkinliğe sahip son üç orman işletmesi arasında olup, bu işletmeyi 16 model ile Uşak Orman İşletmesi, 13 model ile de Denizli Orman İşletmesi son üç sırada yer alarak izlemektedir.

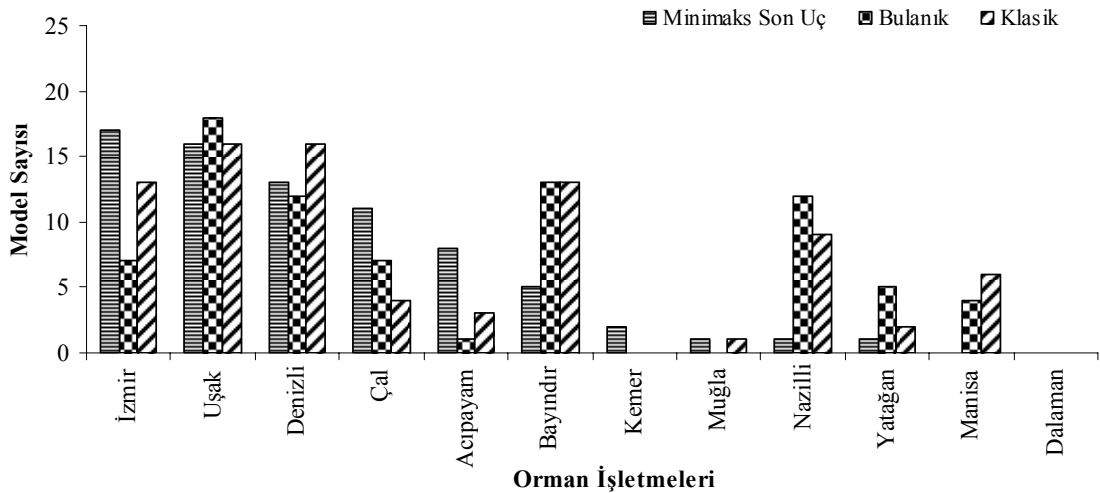
Çizelge 180. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, 0,70 α Kesim Düzeyinde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Modellere Dağılımı

Model No	Orman İşletmeleri ve Sıralaması										
	İzmir	Uşak	Denizli	Çal	Acıpayam	Bayındır	Kemer	Muğla	Nazilli	Yatağan	
1	26	25	24	-	-	-	-	-	-	-	
2	26	25	24	-	-	-	-	-	-	-	
3	26	25	-	24	-	-	-	-	-	-	
4	26	25	-	24	-	-	-	-	-	-	
5	26	25	24	-	-	-	-	-	-	-	
6	26	-	25	24	-	-	-	-	-	-	
7	26	-	25	24	-	-	-	-	-	-	
Korelasyonu	8	-	25	26	24	-	-	-	-	-	
Dikkate	9	25	26	-	-	24	-	-	-	-	
Almayan	10	-	26	24	-	-	25	-	-	-	
Modeller	11	25	24	-	-	-	26	-	-	-	
	12	25	26	-	-	24	-	-	-	-	
	13	-	-	24	25	-	26	-	-	-	
	14	25	26	-	-	24	-	-	-	-	
	15	26	-	-	24	-	-	-	25	-	
	16	25	26	-	-	24	-	-	-	-	
	17	26	-	25	24	-	-	-	-	-	
	18	24	-	-	-	-	26	-	-	25	
	19	-	-	25	24	-	26	-	-	-	
Korelasyonu	20	-	26	25	24	-	-	-	-	-	
Dikkate	21	25	26	-	24	-	-	-	-	-	
Alan	22	-	25	26	-	24	-	-	-	-	
Modeller	23	26	-	-	-	25	-	-	24	-	
	24	-	26	-	-	25	-	24	-	-	
	25	-	-	25	-	26	-	24	-	-	

Çizelge 181. 0,70 α Kesim Düzeyinde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Model Sayısı

Sıralama	Orman İşletmeleri											
	İzmir	Uşak	Denizli	Çal	Acıpayam	Bayındır	Kemer	Muğla	Nazilli	Yatağan	Manisa	Dalaman
Korelasyonu Dikkate Almayan Modellerde												
24.	-	1	5	7	4	-	-	-	-	-	-	-
25.	5	6	3	1	-	1	-	-	1	-	-	-
26.	9	5	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Korelasyonu Dikkate Alan Modellerde												
24.	1	-	-	3	1	-	2	1	-	-	-	-
25.	1	1	3	-	2	-	-	-	-	1	-	-
26.	1	3	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-
Tüm Modellerde												
24.	1	1	5	10	5	-	2	1	-	-	-	-
25.	6	7	6	1	2	1	-	-	1	1	-	-
26.	10	8	2	-	1	4	-	-	-	-	-	-
Son Üç	17	16	13	11	8	5	2	1	1	1	-	-
Bulanık	8	18	11	7	7	12	-	1	11	8	3	7
Klasik	13	16	16	4	3	13	-	1	9	2	6	-

Çizelge 181 ve Şekil 99 birlikte değerlendirildiğinde, 0,70 α kesim düzeyinde bulanık VZA sonuçları kapsamında 25 modelin 11'inde etkin olmayan Nazilli Orman İşletmesi, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, bir modelde en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasına girmiştir. Aynı kapsamda, klasik ve bulanık VZA sonuçları kapsamında 25 modelin 12-13'ünde etkin olmayan Bayındır Orman İşletmesi ise, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, beş modelde en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasındadır. Ayrıca, bulanık VZA sonuçlarına göre, yedi modelde etkin olmayan Dalaman Orman İşletmesi, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasında değildir.

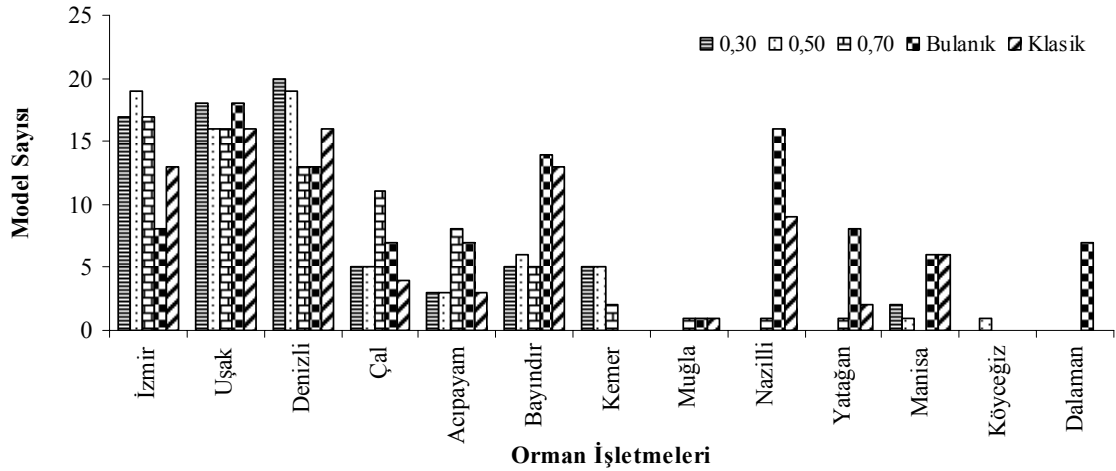


Şekil 99. 0,70 α Kesim Düzeyinde, Tüm Modellerde Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı

Çizelge 182 ve Şekil 100 birlikte değerlendirildiğinde, İzmir, Denizli ve Uşak Orman İşletmeleri, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre üç α kesim düzeyinde de en fazla etkinsizliğe sahip üç orman işletmesidir. Bayındır Orman İşletmesi klasik ve bulanık VZA sonuçlarına göre, 25 modelin 13-14'ünde en kötü etkinliğe sahip orman işletmeleri arasında yer alırken, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, 5-6 modelde en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasında yer almaktadır. Aynı kapsamda, Nazilli Orman İşletmesi klasik ve bulanık VZA sonuçlarına göre, 25 modelin 16-9'unda en kötü etkinliğe sahip orman işletmeleri arasında yer alırken, minimaks pişmanlık yaklaşımı sonuçlarına göre, bir modelde en kötü etkinliğe sahip üç orman işletmesi arasındadır.

Çizelge 182. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı Sonuçlarına Göre, Tüm Modellerde En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin α Kesim Düzeylerine Dağılımı

	Orman İşletmeleri												
	İzmir	Uşak	Denizli	Çal	Acıp.	Bayındır	Kemer	Muğla	Nazilli	Yatağan	Manisa	Köyceğiz	Dalaman
0,30	17	18	20	5	3	5	5	-	-	-	2	-	-
0,50	19	16	19	5	3	6	5	-	-	-	1	1	-
0,70	17	16	13	11	8	5	2	1	1	1	-	-	-
Bulanık VZA	8	18	13	7	7	14	-	1	16	8	6	-	7
Klasik VZA	13	16	16	4	3	13	-	1	9	2	6	-	-



Şekil 100. Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı, Bulanık ve Klasik VZA sonuçlarına Göre En Kötü Etkinliğe Sahip Üç Orman İşletmesinin Dağılımı

SONUÇ VE ÖNERİLER

Topluma sunduğu çeşitli ürün ve hizmetler nedeniyle çok sayıda girdi ve çıktı değişken ile faaliyetlerini sürdüren orman işletmeleri, biyolojik, teknik, sosyal, kültürel, ekonomik vb. etkinliklerini ve kararlarını değerlendirmede çok ölçütlü karar verme tekniklerini yaygın olarak kullanmaktadır. Bu araştırmada da, doğrusal programlama tabanlı çok ölçütlü karar verme tekniği olan Veri Zarflama Analizi'nden yararlanılmıştır.

Veri Zarflama Analizi (VZA), karar verme birimi olarak adlandırılan işletme veya sektörlerin etkinliğini, ağırlıklı çıktılar toplamını ağırlıklı girdiler toplamına oranlayarak belirleyen bir tekniktir. Bu tekniğin, farklı birimlere sahip çok sayıda girdi ve çıktıyı birlikte değerlendirmesi, etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerini belirleyerek etkisizliğin kaynağını tespit etmesi ve etkin olmayan karar verme birimlerine referans seti oluşturması gibi önemli özellikleri bulunmaktadır.

Klasik VZA tekniği, kesin olmayan verilerle ilgilenmemekte ve bütün girdi ve çıktılarının kesin verilerden oluştuğunu varsaymaktadır. Gerçekte ise bu varsayım, her zaman doğru değildir ve belirsizlik nedeniyle kesin olmayan verilerle karşılaşılmaktadır. Bütün bu belirsiz veya kesin olmayan veriler, bulanık sayılarla ifade edilmektedir.

Son yıllarda, birçok araştırma, bulanık verilerle, bir karar verme birimleri kümesinin yönetsel veya işlemsel etkinliğinin nasıl değerlendirileceği problemine odaklanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, VZA tekniğinin uygulamaları, belirsiz değerlere sahip olan girdi ve çıktılarının tahmin edilmesini veya belirlenmesini amaçlamaktadır. Genellikle, hatalı olarak adlandırılabilir bu veriler, olasılıklı, aralık, sıra belirten, kalitatif veya bulanık şeklinde sınıflandırılmakta ve bu sınıfların özelliğine göre de farklı yaklaşımlar geliştirilmektedir. Ancak; bu araştırmalarda uygulama ağırlığından çok teorik yapının üzerinde durulmaktadır.

Bu araştırmada da, Ege Bölgesi'nde bulunan 26 orman işletmesinin etkinlik düzeyleri, 2005-2007 yıllarına ait verilerinden yararlanılarak ve Charnes ve diğerleri (1978) tarafından önerilen girdiye yönelik CCR modeli kullanılarak, klasik ve bulanık VZA teknikleri ile değerlendirilmiştir. Ayrıca; orman işletmeleri, bulanık VZA sonuçlarına göre elde edilen alt ve üst sınır etkinlik değerleri için Minimax Pışmanlık Yaklaşımı ile maksimum etkinlik kaybı değerleri de hesaplanarak, en iyiden en kötüye doğru sıralanmıştır.

VZA tekniği ile elde edilen sonuçlar, orman işletmelerinin yöneticilerine uygun bir organizasyon yapısının oluşturulmasında ve sonuçların analizi ile de yeni yönetsel kararların alınmasında yardımcı olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, orman işletmelerinin yöneticileri, sürdürülebilir orman kaynakları yönetimi kapsamında uygulayacağı kararların etkinliğini, VZA tekniği ile ayrı ayrı inceleyebilir.

Ege Bölgesi'ndeki 26 orman işletmesinin etkinliğini VZA ile değerlendirebilmek için, 40'ı girdi ve 24'ü de çıktı değişken olmak üzere önemli olduğu belirlenen toplam 64 değişkenden yararlanılmıştır. Değişkenlerin sayısının karar verme birimleri sayısından oldukça fazla olması nedeniyle, değişkenlerin tamamını içeren tek bir VZA modeli yerine, orman kaynakları yönetimi kapsamında alınan her bir karar veya faaliyet dikkate alınarak, 25 adet model geliştirilmiş ve çözülmüştür. Geliştirilen modellerde işletme büyüklüğü, istihdam, orman koruma, orman yangınlarıyla mücadele, odun

üretimi, silvikültür, satış miktarı, gider ve gelir değişkenleri yer almış ve böylece, her bir karar bazında da bu orman işletmelerinin etkinliği incelenmiştir.

Model 1’de ormancılıkta önemli görülen dokuz girdi değişken ve beş çıktı değişkenden oluşan toplam 14 adet değişken esas alınarak orman işletmelerinin etkinliği ölçülmüştür. Sonraki 15 adet modelde, 14 değişken ile birlikte her birinin oluşumuna yardımcı olan değişkenler de dikkate alınarak orman işletmelerinin etkinliği belirlenmiştir. Model 17’de teknik personelin belirlediği değişkenlerle orman işletmelerinin etkinliği tespit edilmiştir. Son sekiz modelde ise değişkenler arasındaki korelasyonları dikkate alan modeller ile orman işletmelerinin etkinliği değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, ilk 17 modelde değişkenler arasındaki korelasyonlar dikkate alınmamış, sonraki sekiz modelde ise değişkenler arasındaki korelasyonlar dikkate alınmıştır.

Klasik VZA ile yapılan değerlendirmelerde, değişkenlerin üç yıllık ortalama değerleri kullanılmıştır. Klasik VZA tekniği ile 25 modeldeki her bir değişken için öncelikle etkin olmayan orman işletmeleri, daha sonra ise etkin olmayan orman işletmelerinin etkin olabilmesi için kullandığı girdi değişkenlerin ve ürettiği çıktı değişkenlerin olması gereken düzeyleri belirlenmiştir.

Klasik VZA’da etkin olmayan orman işletmeleri için aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır :

- Korelasyonu dikkate almayan 17 klasik VZA modelinin 12’sinde Uşak Orman İşletmesi, 11’inde Denizli ve İzmir Orman işletmeleri, 10’unda Bayındır Orman İşletmesi ve dokuzunda Nazilli Orman İşletmesi, altısında Manisa Orman İşletmesi ve dördünde Çal Orman İşletmesi etkin değildir.

- Korelasyonu dikkate alan sekiz klasik VZA modelinin beşinde Denizli Orman İşletmesi, dördünde Uşak Orman İşletmesi, üçünde Acıpayam ve Bayındır Orman İşletmeleri, ikisinde İzmir ve Yatağan Orman İşletmeleri ve birinde Muğla Orman İşletmesi etkin bulunmamıştır.

- Klasik VZA’daki toplam 25 modelde Acıpayam, Çal, Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa, Nazilli, Yatağan ve Muğla Orman İşletmeleri bir veya birkaç modelde etkin değildir. Buna göre, il merkezlerinde yer alan Aydın Orman İşletmesi dışındaki Manisa, Muğla, Uşak Orman İşletmeleri ile büyükşehir düzeyinde olan İzmir ve Denizli Orman İşletmeleri ile ilçe merkezinde yer alan 20 orman işletmesinden beşi, yani Acıpayam, Bayındır, Çal, Nazilli ve Yatağan Orman İşletmeleri bazı modellerde etkin değildir.

- Toplam 25 klasik VZA modelinin 16’sında Uşak ve Denizli Orman İşletmeleri, 13’ünde İzmir ve Bayındır Orman İşletmeleri, dokuzunda Nazilli Orman İşletmesi, altısında Manisa Orman İşletmesi, dördünde Çal Orman İşletmesi, üçünde Acıpayam Orman İşletmesi, ikisinde Yatağan Orman İşletmesi ve birinde Muğla Orman İşletmesi etkin değildir.

- Klasik VZA sonuçları genel olarak yorumlandığında ise Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir ve Nazilli Orman İşletmeleri, 25 modelin çoğunda etkin bulunmamıştır.

Bulanık VZA analizi, aralık veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda üçgen üyelik fonksiyonu temelinde alt, merkezi ve üst sınırlar tanımlanarak bulanık veriler oluşturulmuştur. Bulanık veriler, Zimmermann (1991)’nin α kesme kümeleri yaklaşımı dikkate alınarak, aralık verilere dönüştürülmüştür. Böylece üç farklı α kesim

düzeyinde (0,30, 0,50 ve 0,70) alt ve üst sınır değerleri elde edilmiştir. Wang ve diğerleri (2005) tarafından önerilen bulanık VZA yaklaşımı ile üç farklı α kesim düzeyi için aralık etkinlik değerleri bulunmuştur. Daha sonra, orman işletmeleri alt ve üst sınır etkinlikleri dikkate alınarak Minimaks Pişmanlık Yaklaşımı ile elde edilen maksimum etkinlik kaybı değerlerine göre sıralanmıştır.

Bulanık VZA'da alt sınırlar dahilinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- 0,30 α kesim düzeyinde, Model 20'de Fethiye ve Kavaklıdere Orman İşletmeleri, Model 23'de Demirci Orman İşletmesi ve Model 24'de Dalaman Orman İşletmesi etkindir. Bu bağlamda, Demirci, Fethiye, Kavaklıdere ve Dalaman Orman İşletmeleri etkin bulunmuştur.

- 0,50 α kesim düzeyinde, 25 modelin hiç birinde etkin orman işletmesi bulunmamaktadır.

- 0,70 α kesim düzeyinde, Model 14'de Çameli ve Demirci Orman İşletmeleri, Model 16'da Bayındır, Manisa, Akhisar ve Fethiye Orman İşletmeleri, Model 20'de Yılanlı Orman İşletmesi, Model 23'de Demirci, Manisa ve Fethiye Orman İşletmeleri, Model 24'de ise Akhisar Orman İşletmesi etkindir. Bu bağlamda 0,70 α kesim düzeyinde Çameli, Bayındır, Demirci, Manisa, Akhisar, Fethiye ve Yılanlı Orman İşletmeleri etkin bulunmuştur.

- Üç α kesim düzeyinde bulanık VZA sonuçları değerlendirildiğinde, alt sınır etkinliği kapsamında elde edilen sonuçlara göre orman işletmeleri genellikle etkin değildir.

Bulanık VZA'da üst sınırlar dahilinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- 0,30 α kesim düzeyinde, korelasyonu dikkate almayan 17 bulanık VZA modelinin 14'ünde Nazilli Orman İşletmesi, 12'sinde Uşak ve Bayındır Orman İşletmeleri, 10'unda Denizli Orman İşletmesi, yedisinde İzmir ve Dalaman Orman İşletmeleri, altısında ise Manisa Orman İşletmesi üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir.

- 0,30 α kesim düzeyinde, korelasyonu dikkate alan sekiz bulanık VZA modelinin üçünde Denizli Orman İşletmesi, ikisinde Uşak, Bayındır ve Nazilli Orman İşletmeleri, birinde Acıpayam ve Dalaman Orman İşletmeleri üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri etkindir. Bu bağlamda korelasyonları dikkate alan modellerde, korelasyonları dikkate almayan modellere göre daha fazla etkin orman işletmesi bulunmaktadır.

- 0,30 α kesim düzeyinde, toplam 25 bulanık VZA modelinin 16'sında Nazilli Orman İşletmesi 14'ünde Uşak ve Bayındır Orman İşletmeleri, 13'ünde Denizli Orman İşletmesi, yedisinde İzmir ve Dalaman Orman İşletmeleri, altısında Manisa Orman İşletmesi ve birinde Acıpayam ve Yatağan Orman İşletmeleri üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir.

- 0,50 α kesim düzeyinde, korelasyonu dikkate almayan 17 bulanık VZA modelinin 14'ünde Uşak Orman İşletmesi, 12'sinde Nazilli Orman İşletmesi, 10'unda Bayındır Orman İşletmesi, sekizinde Denizli Orman İşletmesi, yedisinde Çal, İzmir ve Dalaman Orman İşletmeleri, dördünde Manisa ve Yatağan Orman İşletmeleri üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir.

- 0,50 α kesim düzeyinde, korelasyonu dikkate alan sekiz bulanık VZA modelinin dördünde Uşak Orman İşletmesi, üçünde Acıpayam, Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, birinde ise Muğla ve Yatağan Orman İşletmeleri üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir. Bu bağlamda korelasyonları dikkate alan modellerde, korelasyonları dikkate almayan modellere göre daha fazla etkin orman işletmesi bulunmaktadır.

- 0,50 α kesim düzeyinde, toplam 25 bulanık VZA modelinin 18'inde Uşak Orman İşletmesi, 13'ünde Bayındır Orman İşletmesi, 12'sinde Nazilli Orman İşletmesi, 11'inde Denizli Orman İşletmesi, yedisinde Çal, Dalaman ve İzmir Orman İşletmeleri, beşinde Yatağan Orman İşletmesi, dördünde Manisa Orman İşletmesi, üçünde Acıpayam Orman İşletmesi ve birinde Muğla Orman İşletmesi üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir.

- 0,70 α kesim düzeyinde, korelasyonu dikkate almayan 17 bulanık VZA modelinin 14'ünde Uşak Orman İşletmesi, 11'inde Nazilli Orman İşletmesi, dokuzunda Bayındır Orman İşletmesi, sekizinde Denizli Orman İşletmesi, yedisinde Çal, İzmir ve Dalaman Orman İşletmeleri, altısında Yatağan Orman İşletmesi dördünde Acıpayam Orman İşletmesi ve üçünde Manisa Orman İşletmesi üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir.

- 0,70 α kesim düzeyinde, korelasyonu dikkate alan sekiz bulanık VZA modelinin dördünde Uşak Orman İşletmesi, üçünde Acıpayam, Denizli ve Bayındır Orman İşletmeleri, ikisinde Yatağan Orman İşletmesi, birinde İzmir ve Muğla Orman İşletmeleri üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir. Bu bağlamda korelasyonları dikkate alan modellerde, korelasyonları dikkate almayan modellere göre daha fazla etkin orman işletmesi bulunmaktadır.

- 0,70 α kesim düzeyinde, toplam 25 bulanık VZA modelinin 18'inde Uşak Orman İşletmesi, 12'sinde Bayındır Orman İşletmesi, 11'inde Denizli ve Nazilli Orman İşletmeleri, sekizinde İzmir ve Yatağan Orman İşletmeleri, yedisinde Acıpayam, Çal ve Dalaman Orman İşletmeleri, üçünde Manisa Orman İşletmesi, birinde Muğla Orman İşletmesi üst etkinlik sınırı bakımından etkin değildir. Diğer orman işletmeleri ise etkindir.

- Bulanık VZA sonuçları üç α kesim düzeyinde değerlendirildiğinde üst sınır etkinliği kapsamında elde edilen sonuçlara göre toplam 11 orman işletmesi, yani Acıpayam, Çal, Denizli, Uşak, Bayındır, İzmir, Manisa, Muğla, Nazilli, Yatağan ve Dalaman Orman İşletmeleri bazı modellerde etkin değildir. Bu bağlamda üst sınır etkinliği kapsamında orman işletmeleri genel olarak etkindir.

Yukarıdaki bulanık VZA modellerinin üst etkinlik sınırında elde edilen sonuçlarına göre sırasıyla Uşak, Nazilli, Bayındır, Denizli, İzmir ve Yatağan Orman İşletmeleri en fazla etkinsizliğe sahiptir. Klasik VZA modellerinin sonuçlarında ise en fazla etkinsizlik sırasıyla Uşak, Denizli, İzmir, Bayındır ve Nazilli Orman İşletmelerindedir. Bu bağlamda, Dalaman Orman İşletmesi dışındaki klasik ve bulanık VZA sonuçları büyük ölçüde benzer olup, iki yöntemde de en fazla etkinsizliği Uşak Orman İşletmesi almıştır.

Ancak; hem bulanık, hemde klasik VZA'da etkin olmayan Uşak, Denizli, İzmir, Bayındır ve Nazilli Orman İşletmelerinin etkin olabilmesi için kullanılan ana girdi değişkenlerin ve üretilen ana çıktı değişkenlerin olması gereken düzeyleri yeniden yapılandırılmalıdır. Uşak, Denizli, İzmir, Bayındır ve Nazilli Orman İşletmeleri için

klasik VZA'da girdi ve çıktı değişkenlerin olması gereken düzeylerine yönelik aşağıdaki sonuçlara ulaşılmış ve önerilerde bulunulmuştur :

- Toplam alan miktarı (X_1), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça büyüktür. Toplam alan (X_1), Denizli Orman İşletmesi'nde % 27-49, Uşak Orman İşletmesi'nde % 57-70, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 11-56, İzmir Orman İşletmesi'nde % 15-44 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 4-14 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Orman alanı miktarı (X_2), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça büyüktür. Orman alanı (X_2), Denizli Orman İşletmesi'nde % 1-39, Uşak Orman İşletmesi'nde % 32-61, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 8-54, İzmir Orman İşletmesi'nde % 17-42 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 1-2 oranları arasında azaltılması gerekmektedir. Bu nedenle, Ege Bölgesi'ndeki 26 Orman İşletmesinin işletme alanı ve orman alanı sınırları yeniden optimize edilmelidir.

- Toplam ağaç serveti (X_3), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça fazladır. Toplam ağaç serveti (X_3), Denizli Orman İşletmesi'nde % 20-45, Uşak Orman İşletmesi'nde % 12-41, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 9-37, İzmir Orman İşletmesi'nde % 12-33 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 12-29 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Optimal üretim miktarı (X_4), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça fazladır. Optimal üretim miktarı (X_4), Denizli Orman İşletmesi'nde % 4-19, Uşak Orman İşletmesi'nde % 5-34, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 9-31, İzmir Orman İşletmesi'nde % 1-15 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 19-28 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Toplam personel sayısı (X_5), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça fazladır. Toplam personel sayısı (X_5), Denizli Orman İşletmesi'nde % 3-51, Uşak Orman İşletmesi'nde % 20-50, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 23-52, İzmir Orman İşletmesi'nde % 28-61 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 1-8 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Sorumluluk alanı nüfusu (X_6), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça fazladır. Sorumluluk alanı nüfusu (X_6), Denizli Orman İşletmesi'nde % 63-89, Uşak Orman İşletmesi'nde % 43-66, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 8-71, İzmir Orman İşletmesi'nde % 86-93 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 22-52 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Toplam orman yangını gideri (X_7), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça fazladır. Toplam orman yangını gideri (X_7), Denizli Orman İşletmesi'nde % 16-69, Uşak Orman İşletmesi'nde % 3-45, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 4-56, İzmir Orman İşletmesi'nde % 45-57 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 28-44 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Üretilen toplam odun miktarı (X_8), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça fazladır. Üretilen toplam odun miktarı (X_8), Denizli Orman İşletmesi'nde % 0-11, Uşak Orman İşletmesi'nde % 3-13, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 3-12, İzmir Orman İşletmesi'nde % 1-15 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 1-6 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Giderler genel toplamı (X_9), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça fazladır. Giderler genel toplamı (X_9), Denizli Orman İşletmesi'nde % 29-46, Uşak

Orman İşletmesi'nde % 5-15, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 2-20, İzmir Orman İşletmesi'nde % 21-43 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 1-2 oranları arasında azaltılması gerekmektedir.

- Yol yoğunluğu (Y_1), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça düşüktür. Yol yoğunluğu (Y_1), Denizli Orman İşletmesi'nde % 1-45, Uşak Orman İşletmesi'nde % 43-337, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 1-76, İzmir Orman İşletmesi'nde % 11-101 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 98-13 oranları arasında arttırılması gerekmektedir.

- Silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2), Nazilli Orman İşletmesi dışındaki etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça düşüktür. Silvikültür çalışması yapılan alan miktarı (Y_2), Denizli Orman İşletmesi'nde % 1-10, Uşak Orman İşletmesi'nde % 1-13, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 1-15, İzmir Orman İşletmesi'nde % 1-10 oranları arasında arttırılması gerekmektedir.

- Toplam odun satış miktarı (Y_3), Uşak ve Bayındır Orman İşletmeleri dışındaki etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça düşüktür. Toplam odun satış miktarı (Y_3), Denizli Orman İşletmesi'nde % 1-13, İzmir Orman İşletmesi'nde % 1-5, Nazilli Orman İşletmesi'nde % 1-4 oranları arasında arttırılması gerekmektedir.

- Brüt satışlar toplamı (Y_4), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça düşüktür. Brüt satışlar toplamı (Y_4), Denizli Orman İşletmesi'nde % 1-14, Uşak Orman İşletmesi'nde % 1, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 1-24, İzmir Orman İşletmesi'nde % 1-13 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 3-9 oranları arasında arttırılması gerekmektedir.

- Dönem kârı (Y_5), etkin olmayan orman işletmelerinde oldukça düşüktür. Dönem kârı (Y_5), Denizli Orman İşletmesi'nde % 37-141, Uşak Orman İşletmesi'nde % 1-69, Bayındır Orman İşletmesi'nde % 1-35, İzmir Orman İşletmesi'nde % 212-344 ve Nazilli Orman İşletmesi'nde ise % 66-114 oranları arasında arttırılması gerekmektedir.

Orman işletmelerinin kontrolü altında olmayan veya kısa dönemde kontrol edemediği toplam alan (X_1), orman alanı (X_2), toplam ağaç serveti (X_3), sorumluluk alanı nüfusu (X_6) değişkenlerini artırma veya azaltma olanağı oldukça azdır. Bu nedenle Ege Bölgesi'ndeki 26 Orman İşletmesi açısından toplam alan (X_1), orman alanı (X_2), toplam ağaç serveti (X_3), sorumluluk alanı nüfusu (X_6) düzeyleri yeniden değerlendirilmelidir.

VZA tekniği ile oluşturulan modellerde kullanılacak maksimum değişken sayısı, etkinliği değerlendirilecek olan karar verme birimi sayısına oldukça bağlıdır. Bu nedenle araştırmada, Ege Bölgesi'ndeki 26 orman işletmesi için VZA modellerinde en fazla 24 adet değişken kullanılmıştır. Ancak; orman işletmelerine yönelik ülke ölçeğinde yapılacak etkinlik değerlendirmelerinde daha fazla sayıda değişkenden yararlanılabilir. Örneğin; tek bir VZA modeliyle, Türkiye'deki 217 adet orman işletmesinin etkinliği, 216 adet değişken kullanılarak değerlendirilebilir.

Araştırmada kullanılan değişkenlerin orman işletmelerine yönelik 2005-2007 yıllarına ait verileri, Denizli, İzmir ve Muğla Orman Bölge Müdürlükleri'ndeki 8 adet şube müdürlüğünün arşivinden ayrı ayrı alınmıştır. Ancak; orman işletmelerinin sistematik olarak etkinlik değerlendirmelerinin yapılabilmesi için merkezi bir bilgisayar ortamında kayıtların tutulması, yani bir bilgi ağının kurulması gerekmektedir.

Araştırma sonucuna göre, orman işletmelerinin etkinliği, ölçülebilen/gözlenebilen veriler kullanılarak klasik ve bulanık VZA tekniği ile değerlendirilebilir. Ayrıca; orman işletmelerinin yöneticileri, VZA tekniği ile belirlenen etkinlik değerlerini, etkin olmayan orman işletmelerine yönelik referans setini ve kaynakların fazla veya eksik kullanımına yönelik değerlendirmeleri orman işletmelerinin yönetim, planlama ve uygulama çalışmalarının planlanmasında kullanabilir.

KAYNAKLAR

- Akat, İ., Budak G., Budak G. 1999. İşletme Yönetimi, Fakülteler Kitabevi, İzmir, 444s.
- Aktaş, H. 2001, İşletme Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı. CBÜ İİBF Yönetim ve Ekonomi Dergisi, Cilt:7, Sayı:1 s:163-175.
- Alım, E. 2004, Veri Zarflama Analizi ve Orman Yönetiminde Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 112s.
- Altunal, S. 2006, Bulanık Veri Zarflama Analizi Üzerine Bir Araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 120s.
- Altunel (Açıkgöz), T., 2003, Orman İşletmelerinin Etkinliklerine İlişkin Finansal Çözümlemeler. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Ormancılık Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 127s.
- Anonim, 1991, Orman Amenajman Planının Düzenlenmesi, Uygulanması, Denetlenmesi ve Yenilenmesi Hakkında Yönetmelik. TC Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 98s.
- Anonim, 2002, Orman Genel Müdürlüğü Yeniden Yapılanma ve Norm Kadro Projesi (Cilt:3, Önerilen Yapı Son Rapor, Merkez ve Taşra Teşkilatı), Türkiye ve Orta Doğu Amme İdaresi Enstitüsü, Ankara, 122s.
- Anonim, 2004. Ulusal Ormancılık Programı (2004–2023), Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, 95s.
- Anonim, 2005a, 1. Çevre ve Ormancılık Şurası kararları, Antalya, 124s.
- Anonim, 2005b, Seçilmiş Kimi Sektörler İçin Eko–Etkenlik Göstergeleri ve Türkiye’deki Ekonomik Büyümenin Eko–Etkenlik Göstergeleriyle Değerlendirilmesi. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:683, Ankara, 101s.
- Atan, M., Göksel, A., Karpat, G. 2002, Ankara'daki Anadolu Liselerin Toplam Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi (VZA) İle Saptanması, XI. Elitizm Bilimleri Kongresi, KKTC Yakın Doğu Üniversitesi, Kıbrıs, 10s.
- Aydemir, Z., C. 2002, Bölgesel Rekabet Edilebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri:Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Uzmanlık Tezi, DPT Yayın No:2664, Ankara, 192s.
- Bakırcı, F. 2006, Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Teori ve Uygulama, Atlas Yayınları, Ankara, 250s.
- Banker, R., D., Charnes, A., Cooper, W., W. 1984, Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. Journal of Management Science, Volume:30, p:1078-1092.
- Baykal, N., Beyan, T. 2004a, Bulanık Mantık İlke ve Temelleri. Bıçakçılar Kitabevi Yayın No:9, Matematik Dizisi No:1, Ankara, 413s.
- Baykal, N., Beyan, T. 2004b, Bulanık Mantık Uzman Sistemler ve Denetleyiciler. Bıçakçılar Kitabevi Yayın No:10, Matematik Dizisi No:2, Ankara, 509s.
- Benli Y., K. 2006, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası İmalat Sanayi İçin Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, Seçkin Yayıncılık, Ankara, 111s.

Carter, R., D., Cabbage. F., W. 1995, Stochastic Frontier Estimation and Sources of Technical Efficiency in Southern Timber Harvesting. *Forest Science* Vol:41 Number:3, p:576–593.

Charnes, A., Cooper, W., W., Rhodes, E. 1978. Measuring the Efficiency of Decision Making Unit. *European Journal of Operational Research*, Volume:2, p:429-444.

Chiang, C., I., Tzeng, G., H. 2000, A Multiple Objective Programming Approach to Data Envelopment Analysis. *New Frontier of Decision Making for the Information Technology Era*, World Scientific, p:270-285.

Cooper, W., W., Park, S., K., Yu, G. 1999, Models for Dealing with Imprecise Data in DEA. *Journal of Management Science* Volume:45, p:597–607.

Cooper, W.,W., Seiford, L., M., Tone, K., Zhu, J. 2007, Some Models and Measures for Evaluating Performances with DEA:Past Accomplishments and Future Prospects. *Journal of Prod Anal.* Volume:28, p:151-163.

Çağlar, Y. 1988, Verimlilik ve Orman İşletmelerinde Verimlilik Düzeyinin Ölçümü. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt:38, Sayı:2, İstanbul, s:107–119.

Çağlar, Y., Öncer, M. 1990, Devlet Orman İşletmelerinde Başarı Düzeylerinin Belirlenmesi, *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları* No:420, Ankara, 52s.

Damaneh, M., S. 2008, Fuzzy Upper Bounds and Their Applications. *Chaos, Solitons and Fractals*, Volume:36, p:217–225.

Damaneh, M., S., Jahanshahloo, G., R., Abbasbandy, S. 2006, Computational and Theoretical Pitfalls in Some Current Performance Measurement Techniques and a New Approach. *Applied Mathematics and Computation*, Volume:181, p:1199–1207.

Daşdemir, İ. 1996, Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Belirlenmesi (Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği). *Doğu Anadolu Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Teknik Bülten* No:1, Erzurum, 162s.

Daşdemir, İ. 2002, Sürdürülebilir Ormancılık İçin Çok Boyutlu Başarı ölçüm Modeli. *Artvin Orman Fakültesi, II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, Cilt No:1, Artvin, s:189–198.

Deliktaş, E. 2006, İzmir Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayinde Üretim Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi. *Ege Üniversitesi, Working Paper* No:06/03, İzmir, 45s.

Demirbaş, E. 2005, Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ile Malquist Verimlilik Endeksi ile Türk Tekstil Sektörüne Bir Uygulama. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul, 131s.

Despotis, D., K., Smirlis, Y., G. 2002, Data Envelopment Analysis with Imprecise Data. *European Journal of Operational Research*, Volume:140, p:24–36.

DPT, 2001, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. DPT:2531, ÖİK:547, Ankara, 539s.

DPT, 2007, Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ormancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. DPT Yayın No:2712, Ankara, 102s.

Entani, T., Maeda, Y., Tanaka, H. 2002, Dual Models of Interval DEA and Its Extension to Interval Data. *European Journal of Operational Research*, Volume:136, p:32-45.

Eraslan, İ. 1982, Orman Amenajmanı Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:318, İstanbul, 585s.

Eraslan, İ. 1983, Ormancılık Bilgisi, İ.Ü. Yayın No:3146, Orman Fak. Yay. No:343, İstanbul.

FAO, 2006, Global Forest Resources Assessment (Progress Towards Sustainable Forest Management), FAO Forestry Paper: 147, Rome, Italy, 320p.

Farrell, M., J. 1957, The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, Volume:120, p:253-281.

Fırat, F. 1971, Ormancılık İşletme İktisadı, İ.Ü. Yayın No:1541, Orman Fak. Yayın No:156, İstanbul.

Geray, A., U. 1982, Ormancılıkta Planlamanın Hazırlık Aşamasında Çok Boyutlu Analizler (Akdeniz Bölgesi Örneği). İstanbul Üniversitesi Yayın No:2910, Orman Fakültesi Yayın No:315, İstanbul, 107s.

Geray, A., U. 1989, Ormancılığın Çağdaş Çerçevesi. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:39, Seri:B, Sayı:4, s:17-26.

Geray, A., U. 2001, Yönetim-Orman Kaynakları Yönetimi. T.C. Orman Bakanlığı Teknik Bülten, Yıl:2, Sayı:3, Ankara, s:1-9.

Geray, A., U. 2002. Planlama ve Proje Değerlendirme Ders Notları. (yayınlanmamıştır), İstanbul, 70s.

Guo, P., Tanaka H. 2001, Fuzzy DEA:A Perceptual Evaluation Method, *Fuzzy Sets and Systems*, Volume:119, p:149-160.

Gülcü, A., Tutar, H., Yeşilyurt, C. 2004, Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Göreceli Verimlilik Analizi. Seçkin Yayıncılık, Ankara, 288s.

Günden, C. 2005, Bireysel İşletme, Grup ve Bölge Bazında Uygulamaya Elverişli Esnek Üretim Planlarının Bulanık Çok Amaçlı Doğrusal Programlama Yöntemiyle Elde Edilmesi Üzerine Bir Araştırma:İzmir İli Torbalı İlçesi Örneği. Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi. İzmir, 435s.

Güneş, T. 2006, Bulanık Veri Zarflama Analizi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 140s.

Güran, M. C., Cingi, S. 2002, Devletin Ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği. *Akdeniz İİBF Dergisi*, Sayı:3, Antalya, s:56-89.

Hof, J., Flather, C., Baltic, T., King. R. 2004, Forest and Rangeland Ecosystem Condition Indicators:Identifying National Areas of Opportunity Using Data Envelopment Analysis. *Forest Science*, Vol:50, Number:4, p:473-494.

Hougaard, J., L. 1999, Fuzzy Scores of Technical Efficiency. *European Journal of Operational Research*, Volume:115, p:529-541.

Hseu J., S., Buongiorno J. 1995, Producer Behavior and Technology in the Pulp and Paper Industries of the United States and Canada:A Nonparametric Analysis. *Forest Science*, Vol:41, Number:1, p: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. 1990, Odun Kökenli Ürün Sanayilerinde Kaynak Kullanımı ve Verimlilik, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:425, Ankara, 84s.

İlter, E., Ok, K., 2007. Ormancılık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi. ISBN:97897596967-4-0, Form Ofset Matbaacılık, İkinci Baskı, 476s. Ankara.

Jahanshahloo, G., R., Hosseinzadeh L.,F., Firozja, A., A., Allahviranloo, T., Alamdary, E., Z. 2007, Ranking DMUs with Fuzzy Data in DEA. Int. J. Contemp. Math. Sciences, Vol:2, No:5, p:203-211.

Joro, T., 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. 1998, Measuring the Efficiency of Forest Districts with Multiple Working Circles. Journal of the Operational Research Society, Vol:49, p:583–590.

Kao, C. 2000a, Data Envelopment Analysis in Resource Allocation:An Application to Forest Management. Vol:31, No:9, p:1059–1066.

Kao, C. 2000b, Short–Run Long–Run Efficiency Measures for Multiplant Firms. Annals of Operational Research, Vol:97, p:379–388.

Kao, C. 2000c, Measuring the Performance Improvement of Taiwan Forests After Reorganization. Forest Science, Vol:46, Number:4, p:577–584.

Kao, C., Liu, S., T. 2000a, Fuzzy Efficiency Measures in Data Envelopment Analysis. Fuzzy Sets and Systems, Volume:113, p:427-437.

Kao, C., Liu, S., T. 2000b, Data Envelopment Analysis with Missing Data:An Application to University Libraries in Taiwan, J. Operational Research Society, Vol:51, p:897-905.

Kao, C., Liu, S., T. 2007, Data Envelopment Analysis With Missing Data:A Reliable Solution Method. Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis (Chapter 16), Zhu, J., Cook, W.D. (Eds.), Springer US, p:291-304.

Kao, C., Yang Y. 1991, Measuring the Efficiency of Forest Management. Forest Science, Vol:37, Number:5, p:1239–1252.

Kapucu, F. 2004, Orman Amenajmanı. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayın No:33, Trabzon, 515s.

Karsak, E., E. 2008, Using Data Envelopment Analysis for Evaluating Flexible Manufacturing Systems in the Presence of Imprecise Data. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Vol:35, p:867-874.

Kayalı, N. 2007, Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde Türk Sigorta İşletmelerinin Etkinliği, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Doktora Tezi. Manisa, 257s.

Kayalıdere, K. Kargın, S. 2004, Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:6, Sayı:1, İzmir, s:196–219.

Kim, S., H., Park, C., G., Park, K., S. 1999, An Application of Data Envelopment Analysis in Telephone Offices Evaluation with Partial Data. *Computers and Operations Research*, Volume:26, p:59–72.

Konukçu, M. 2001, Ormanlar ve Ormancılığımız. Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları, DPT Yayın No:2630, Ankara, 238s.

Kortelainen, M., Kuosmanen, T. 2004, Data Envelopment Analysis in Environmental Valuation: Environmental Performance, Eco–efficiency and Cost–Benefit Analysis. University of Joensuu, Isbn:952–458–528–x, No:21, Finland, 35p.

Kök, R. 1991, Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik. Atatürk Üniversitesi Yayın No:680, İİBF yayı No:90, Araştırma Serisi No:81, Erzurum, 285s.

Lebel, L., G., Stuart W., B. 1998, Technical Efficiency Evaluation of Logging Contractors Using a Nonparametric Model. *Journal of Forest Engineering*, Vol:9, No:2, p:15–24.

Lee, H., S., Shen, P., D., Chyr, W., L. 2007, A Fuzzy Ranking Approach to Data Envelopment Analysis. B. Apolloni et al. (Eds.), KES 2007/ WIRN 2007, Part II, LNAI 4693, p:1285–1292.

Lee, Y., K., Park, K., S., Kim, S., H. 2002, Identification of Inefficiencies in an Additive Model Based IDEA (İmprecise Data Envelopment Analysis). *Computers & Operations Research*, Volume:29, p:1661–1676.

León, T., Liern, V., Ruiz, J., L., Sirvent, I. 2003, A Fuzzy Mathematical Programming Approach to the Assessment of Efficiency with DEA Models, *Fuzzy Sets and Systems*, Volume:139, p:407-419.

Lertworasirikul, S. 2001, Fuzzy Data Envelopment Analysis for Supply Chain Modelling and Analysis, Dissertation Proposal in Industrial Engineering, North Carolina State University.

Lertworasirikul, S., Fang, S., C., Joines, J., A., Nuttle, H., L., W. 2003a, Fuzzy Data Envelopment Analysis (DEA): A Possibility Approach. *Fuzzy Set and Systems*, Volume:139, p:379-394.

Lertworasirikul, S., Fang, S., C., Nuttle, H., L., W., Joines, J., A. 2003b, Fuzzy BCC Model for Data Envelopment Analysis. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, Volume:2, p:337-358.

Lien, G., Stordal, S., 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*, p:239–248.

Lien, G., Stordal, S., Hardaker, J., B., Asheim, L., J. 2007, Risk Aversion and Optimal Forest Replanting: A Stochastic Efficiency Study. *European Journal of Operational Research*, Vol:181, p:1584-1592.

Liu, C., Yin, R. 2004, Poverty Dynamics Revealed in Production Performance and Forestry in Improving Livelihoods: The Case of West Anhui, China. *Forest Policy and Economics*, Vol:6, p:391–401.

Ma, L., C., Li, H., L. 2008, A Fuzzy Ranking Method with Range Reduction Techniques. *European Journal of Operational Research*, Volume:184, p:1032–1043.

Maragos, E., Despotis, D., K. 2004, The Evaluation of the Efficiency with Data Envelopment Analysis in case of Missing Values:A Fuzzy Approach. WSEAS Transactions on Mathematics, Volume:3, p:656–663

Mert, A. 2003, Bulanık Bilgilerin Bir Araya Getirilme Problemleri ve Onların Karar Verme Modellerinde Kullanılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 105s.

Miraboğlu, M. 1983, Ormancılık İşletme İktisadı, İ.Ü. Yayın No:3143,Orman Fak. Yayın No:340, İstanbul.

OGM, 2006, Orman Varlığımız. Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, 160s.

OGM, 2008, Orman Genel Müdürlüğü Ağ Sayfası, <http://www.ogm.gov.tr/kbulten/tasra.htm>.

Ok, K. 1999, Orman Kaynakları Planlamasına Aşamalı Yaklaşım, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 49, Sayı:1–2–3–4, İstanbul, s:45-64.

Oruç, K., O. 2008, Veri Zarflama Analizi ile Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta, 212s.

Özcan, A. İ. 2005, Celal Bayar Üniversitesine Bağlı Meslek Yüksekokullarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Manisa, 110s.

Özdönmez, M., Akesen, A., Ekizoğlu, A. 1996, Ormancılık Politikası. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:435, İstanbul, 417.

Özdönmez, M., Akesen, A., Ekizoğlu, A. 1998, Ormancılık Yönetim Bilgisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No:457, İstanbul, 357s.

Özkan, M., M. 2003, Bulanık Hedef Programlama. Ekin Kitabevi, Bursa, 288s.

Öztürk, A. 2003, Devlet Orman İşletme Amaç ve Stratejilerinin Belirlenmesi (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği). KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Trabzon, 239s.

Parlatır, İ., Gözaydın, N., Zülfikar, H., Aksu, T., Türkmen S., Yılmaz, Y. 1998, Türkçe Sözlük. Türk Dil Kurumu Basım Evi, Sekizinci Baskı, 1.Cilt, Ankara, 1136s.

Porsuk, T. 2000, Sürdürülebilir Ormancılık Ölçütleri, Göstergeleri ve Türkiye'deki Durumun Belirlenmesi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi. İstanbul, 134s.

Saati S., M. Memariani, A., Jahanshahloo G., R. 2001a, Finding a Common Set of Weights in Fuzzy DEA. First National Industrial Engineering Conference, Sharif University of Technology, Tehran, p:69-87.

Saati S., M. Memariani, A., Jahanshahloo G., R. 2001b, α -Cut Based Possibilistic Programming. First National Industrial Engineering Conference, Sharif University of Technology, Tehran, p:1-10.

Saati, S., M., Memariani, A. 2005, Reducing Weight Flexibility in Fuzzy DEA. Applied Mathematics and Computation, Volume:161, No:2, p:611-622

Saati, S., M., Memariani, A., Jahanshahloo, G.,R. 2002, Efficiency Analysis and Ranking of DMUs with Fuzzy Data. Fuzzy Optimization and Decision Making, Volume:1, p:255-267.

- Sauer, J., Abdallah, J., M. 2007, Forest Diversity, Tobacco Production and Resource Management in Tanzania. *Forest Policy and Economics*, Vol:9, p:421–429.
- Scheel, H. 2000, EMS:Efficiency Measurement System Version 1.3. <http://www.wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>
- Sengupta, J., K. 1992, A Fuzzy System Approach in Data Envelopment Analysis, *Computers Math. Applic.* Volume:24, p:259-266.
- Strange, N. 2003, Cost and Preference Based Selection of Biodiversity Sites. 10th Ulvön Anniversary Conference on Environmental Economics & Karl–Gustaf Löfgren Symposium. Ulvön, Sweden, 22p.
- Şen, Z. 2004, Mühendislikte Bulanık (Fuzzy) Mantık ile Modelleme Prensipleri. Su Vakfı Yayınları, İkinci Baskı, İstanbul, 191s.
- Şentürk, G. 2005, Devlet Orman İşletmelerinde Verimlilik ve İktisadilik Analizi (İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Örneği), Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek lisans tezi, Bartın, 84s.
- Triantis, K., Girod, O. 1998, A Mathematical Programming Approach for Measuring Technical Efficiency in a Fuzzy Environment. *Journal of Productivity Analysis*, Volume:10, p:85-102.
- Tsaur, H., S., Chiang, C., I., Chang Te-Yi, 1999, Evaluating the Operating Efficiency of International Tourist Hotels Using the Modified DEA Model. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, Volume:4, Issue:2, p:73-78.
- Türe, H. 2006, Bulanık Doğrusal Programlama ve Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 113s.
- Ulucan, A. 2000, Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı:Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler. Hacettepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, Cilt:18, Ankara, s:405–418.
- Ulucan, A. 2002, ISO500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı:Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları İle Değerlendirmeler. Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt:57, Sayı:2, Ankara, s:185–202.
- Ulutağay, G. 2004, Bulanık C–Ortalamlar Kümeleme Analizi ve Uygulamaları. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 140s.
- Viitala, E.,J., Hänninen, H. 1998, Measuring the Efficiency of Public Forestry Organizations. *Forest Science*, Vol:44, Number 2, p:298–307
- Wang, Y., M., Greatbanks, R., Bo Yang, J. 2005, Interval Efficiency Assessment Using Data Envelopment Analysis. *Fuzzy Sets and Systems*, Volume:153, p:347–370.
- Yavuz, H. 2007, Bilimsel Araştırmalarda İstatistik. Çevre ve Orman Bakanlığı Hizmet içi Eğitim Programı Notları, Antalya, 17s.
- Yılmaz, C., Özdil, T., Akdoğan, G., 2002, Seçilmiş İşletmelerin Toplam Etkinliklerinin Veri Zarflama Yöntemi ile Ölçülmesi. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Türkiye Manas Üniversitesi Yayınları: 20, Süreli Yayınlar Dizisi: 6, Sayı 4, Kırgızistan, s:174–183.
- Yılmaz, M., Arslan, E. 2005, Bulanık Mantığın Jeodezik Problemlerin Çözümünde Kullanılması. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, İstanbul, s:512–522.

Yolalan, R., 1993, İşletmelerde Görelî Etkinlik Ölçümü. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:483, Ankara, 96s.

Zadeh, L., A. 1965, Fuzzy Sets, Journal of Information and Control, Volume:8, p:338-353.

Zhang, Y. 2002, The Impacts of Economic Reform on the Efficiency of Silviculture:A Non-Parametric Approach. Environment and Development Economics, Vol:7, p:107-122.

Zhu, J. 2003, Imprecise Data Envelopment Analysis (IDEA):A Review and Improvement with an Application. European Journal of Operational Research, Volume:144, p:513-529.

Zimmermann, H., J. 1991, Fuzzy Set Theory and Its Applications. Kluwer Academic Publishers, Boston.

6831 Sayılı Orman Kanunu (Kabul Tarihi:31/8/1956).

EKLER

	Sayfa No
EK-1 : Girdi Değişkenlerin 2005-2007 Yılı Değerleri	350
EK-2 : Çıktı Değişkenlerin 2005-2007 Yılı Değerleri.....	360
EK-3 : Model 1'in Klasik VZA Doğrusal Programlama Modelleri	367
EK-4 : Korelasyon Analizi Sonuçları	393
EK-5 : Değişkenlerin 0,30, 0,50 ve 0,70 α Kesim Düzeylerindeki Alt ve Üst Sınır Değerleri.....	398
EK-6 : Model 1'in 0,50 α Kesim Düzeyinde Alt ve Üst Sınır Etkinliğini Belirleyen Bulanık Doğrusal Programlama Modelleri	428

EK-1: GİRDİ DEĞİŞKENLERİN 2005-2007 YILI DEĞERLERİ

İşletme Müd.	İşletmenin Toplam Alanı (ha)				Orman Alanı (ha)				Normal Koru Alanı (ha)				Bozuk Koru Alanı (ha)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	189.339,50	189.339,50	189.339,50	189.339,50	101.449,50	101.449,50	101.449,50	101.449,50	63.957,50	63.957,50	63.957,50	63.957,50	37.492,00	37.492,00	37.492,00	37.492,00
Çal	377.141,50	377.141,50	377.141,50	377.141,50	109.603,50	109.603,50	109.603,50	109.603,50	45.983,50	45.983,50	45.983,50	45.983,50	53.303,00	53.303,00	53.303,00	53.303,00
Çameli	76.851,50	76.851,50	76.851,50	76.851,50	48.698,00	48.698,00	48.698,00	48.698,00	28.553,00	28.553,00	28.553,00	28.553,00	20.145,00	20.145,00	20.145,00	20.145,00
Denizli	312.721,00	312.721,00	312.721,00	312.721,00	139.454,00	139.454,00	139.454,00	139.454,00	86.037,50	86.037,50	86.037,50	86.037,50	48.578,50	48.578,50	48.578,50	48.578,50
Eskere	66.751,50	66.751,50	66.751,50	66.751,50	55.776,00	55.776,00	55.776,00	55.776,00	38.999,00	38.999,00	38.999,00	38.999,00	16.777,00	16.777,00	16.777,00	16.777,00
Tavas	193.391,50	193.391,50	193.391,50	193.391,50	99.939,50	99.939,50	99.939,50	99.939,50	50.778,50	50.778,50	50.778,50	50.778,50	23.735,50	23.735,50	23.735,50	23.735,50
Uşak	553.916,00	553.916,00	553.916,00	553.916,00	220.997,80	220.997,80	220.997,80	220.997,80	77.101,00	77.101,00	77.101,00	77.101,00	67.187,00	67.187,00	67.187,00	67.187,00
Bayındır	387.012,50	387.012,50	387.012,50	387.012,50	144.904,00	144.904,00	144.904,00	144.904,00	44.895,50	44.895,50	44.895,50	44.895,50	76.481,00	76.481,00	76.481,00	76.481,00
Bergama	255.041,50	255.041,50	255.041,50	255.041,50	106.921,50	106.921,50	106.921,50	106.921,50	48.126,00	48.126,00	48.126,00	48.126,00	55.161,00	55.161,00	55.161,00	55.161,00
Demirci	305.921,00	305.921,00	305.921,00	305.921,00	117.064,50	117.064,50	117.064,50	117.064,50	25.535,00	25.535,00	25.535,00	25.535,00	21.803,50	21.803,50	21.803,50	21.803,50
Gördes	133.891,00	133.891,00	133.891,00	133.891,00	59.004,50	59.004,50	59.004,50	59.004,50	27.138,00	27.138,00	27.138,00	27.138,00	18.481,00	18.481,00	18.481,00	18.481,00
İzmir	531.068,50	531.068,50	531.068,50	531.068,50	238.867,00	238.867,00	238.867,00	238.867,00	91.374,50	91.374,50	91.374,50	91.374,50	54.331,00	54.331,00	54.331,00	54.331,00
Manisa	569.243,00	569.243,00	569.243,00	569.243,00	175.990,00	175.990,00	175.990,00	175.990,00	85.724,00	85.724,00	85.724,00	85.724,00	51.375,00	51.375,00	51.375,00	51.375,00
Akhisar	316.955,50	316.955,50	316.955,50	316.955,50	145.070,00	145.070,00	145.070,00	145.070,00	70.426,50	70.426,50	70.426,50	70.426,50	41.921,00	41.921,00	41.921,00	41.921,00
Aydın	471.039,00	471.039,00	471.039,00	471.039,00	160.825,00	160.825,00	160.825,00	160.825,00	64.435,00	64.435,00	64.435,00	64.435,00	87.084,00	87.084,00	87.084,00	87.084,00
Fethiye	134.734,00	134.734,00	134.734,00	134.734,00	97.589,00	97.589,00	97.589,00	97.589,00	53.939,00	53.939,00	53.939,00	53.939,00	43.096,00	43.096,00	43.096,00	43.096,00
Köyceğiz	119.078,00	119.078,00	119.078,00	119.078,00	96.315,00	96.315,00	96.315,00	96.315,00	68.710,00	68.710,00	68.710,00	68.710,00	27.465,00	27.465,00	27.465,00	27.465,00
Marmaris	138.392,00	138.392,00	138.392,00	138.392,00	110.325,00	110.325,00	110.325,00	110.325,00	44.360,00	44.360,00	44.360,00	44.360,00	52.284,00	52.284,00	52.284,00	52.284,00
Milas	272.368,00	272.368,00	272.368,00	272.368,00	154.718,00	154.718,00	154.718,00	154.718,00	82.483,00	82.483,00	82.483,00	82.483,00	72.235,00	72.235,00	72.235,00	72.235,00
Muğla	118.321,00	118.321,00	118.321,00	118.321,00	81.710,00	81.710,00	81.710,00	81.710,00	49.747,00	49.747,00	49.747,00	49.747,00	28.672,00	28.672,00	28.672,00	28.672,00
Nazilli	346.014,00	346.014,00	346.014,00	346.014,00	153.907,00	153.907,00	153.907,00	153.907,00	82.480,00	82.480,00	82.480,00	82.480,00	57.358,00	57.358,00	57.358,00	57.358,00
Yatağan	83.366,00	83.366,00	83.366,00	83.366,00	55.964,00	55.964,00	55.964,00	55.964,00	34.095,00	34.095,00	34.095,00	34.095,00	21.869,00	21.869,00	21.869,00	21.869,00
Yılanlı	76.031,00	76.031,00	76.031,00	76.031,00	65.421,00	65.421,00	65.421,00	65.421,00	53.459,00	53.459,00	53.459,00	53.459,00	11.178,00	11.178,00	11.178,00	11.178,00
Kavaklıdere	47.574,00	47.574,00	47.574,00	47.574,00	36.233,00	36.233,00	36.233,00	36.233,00	28.570,00	28.570,00	28.570,00	28.570,00	7.663,00	7.663,00	7.663,00	7.663,00
Dalaman	87.703,00	87.703,00	87.703,00	87.703,00	57.305,00	57.305,00	57.305,00	57.305,00	35.608,00	35.608,00	35.608,00	35.608,00	21.533,00	21.533,00	21.533,00	21.533,00
Kemer	153.983,00	153.983,00	153.983,00	153.983,00	79.889,00	79.889,00	79.889,00	79.889,00	46.202,00	46.202,00	46.202,00	46.202,00	29.520,00	29.520,00	29.520,00	29.520,00

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Normal Orman Alanı (ha)				Bozuk Orman Alanı (ha)				Toplam Servet (m ³)				Toplam Eta (m ³)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	63.957,50	63.957,50	63.957,50	63.957,50	37.492,00	37.492,00	37.492,00	37.492,00	5.217.812,00	5.217.812,00	5.217.812,00	5.217.812,00	55.023,00	55.023,00	55.023,00	55.023,00
Çal	46.212,50	46.212,50	46.212,50	46.212,50	63.391,00	63.391,00	63.391,00	63.391,00	3.603.679,70	3.603.679,70	3.603.679,70	3.603.679,70	50.192,10	50.192,10	50.192,10	50.192,10
Çameli	28.553,00	28.553,00	28.553,00	28.553,00	20.145,00	20.145,00	20.145,00	20.145,00	3.304.539,00	3.304.539,00	3.304.539,00	3.304.539,00	35.204,00	35.204,00	35.204,00	35.204,00
Denizli	86.037,50	86.037,50	86.037,50	86.037,50	53.416,50	53.416,50	53.416,50	53.416,50	8.784.491,00	8.784.491,00	8.784.491,00	8.784.491,00	81.862,00	81.862,00	81.862,00	81.862,00
Eskere	38.999,00	38.999,00	38.999,00	38.999,00	16.777,00	16.777,00	16.777,00	16.777,00	4.037.728,00	4.037.728,00	4.037.728,00	4.037.728,00	50.606,00	50.606,00	50.606,00	50.606,00
Tavas	50.778,50	50.778,50	50.778,50	50.778,50	49.161,00	49.161,00	49.161,00	49.161,00	3.722.420,90	3.722.420,90	3.722.420,90	3.722.420,90	76.283,00	76.283,00	76.283,00	76.283,00
Uşak	77.222,50	77.222,50	77.222,50	77.222,50	143.775,30	143.775,30	143.775,30	143.775,30	7.284.772,40	7.284.772,40	7.284.772,40	7.284.772,40	91.031,00	91.031,00	91.031,00	91.031,00
Bayındır	52.171,50	52.171,50	52.171,50	52.171,50	92.732,50	92.732,50	92.732,50	92.732,50	5.723.177,80	5.723.177,80	5.723.177,80	5.723.177,80	95.154,90	95.154,90	95.154,90	95.154,90
Bergama	50.024,50	50.024,50	50.024,50	50.024,50	56.897,00	56.897,00	56.897,00	56.897,00	5.077.474,80	5.077.474,80	5.077.474,80	5.077.474,80	84.414,90	84.414,90	84.414,90	84.414,90
Demirci	29.078,50	29.078,50	29.078,50	29.078,50	87.986,00	87.986,00	87.986,00	87.986,00	2.708.761,80	2.708.761,80	2.708.761,80	2.708.761,80	51.010,00	51.010,00	51.010,00	51.010,00
Gördes	27.278,50	27.278,50	27.278,50	27.278,50	31.726,00	31.726,00	31.726,00	31.726,00	3.022.037,40	3.022.037,40	3.022.037,40	3.022.037,40	55.165,00	55.165,00	55.165,00	55.165,00
İzmir	92.821,50	92.821,50	92.821,50	92.821,50	146.045,50	146.045,50	146.045,50	146.045,50	9.956.472,10	9.956.472,10	9.956.472,10	9.956.472,10	91.421,50	91.421,50	91.421,50	91.421,50
Manisa	99.278,50	99.278,50	99.278,50	99.278,50	96.711,50	96.711,50	96.711,50	96.711,50	5.091.080,60	5.091.080,60	5.091.080,60	5.091.080,60	118.527,80	118.527,80	118.527,80	118.527,80
Akhisar	72.805,00	72.805,00	72.805,00	72.805,00	72.264,00	72.264,00	72.264,00	72.264,00	6.164.963,10	6.164.963,10	6.164.963,10	6.164.963,10	91.957,60	91.957,60	91.957,60	91.957,60
Aydın	64.536,00	64.536,00	64.536,00	64.536,00	96.289,00	96.289,00	96.289,00	96.289,00	5.861.309,50	5.861.309,50	5.861.309,50	5.861.309,50	72.522,30	72.522,30	72.522,30	72.522,30
Fethiye	54.355,00	54.355,00	54.355,00	54.355,00	43.234,00	43.234,00	43.234,00	43.234,00	6.458.115,00	6.458.115,00	6.458.115,00	6.458.115,00	48.747,60	48.747,60	48.747,60	48.747,60
Köyceğiz	68.710,00	68.710,00	68.710,00	68.710,00	27.605,00	27.605,00	27.605,00	27.605,00	8.235.504,00	8.235.504,00	8.235.504,00	8.235.504,00	59.559,90	59.559,90	59.559,90	59.559,90
Marmaris	44.360,00	44.360,00	44.360,00	44.360,00	65.965,00	65.965,00	65.965,00	65.965,00	4.282.667,00	4.282.667,00	4.282.667,00	4.282.667,00	20.024,10	20.024,10	20.024,10	20.024,10
Milas	82.483,00	82.483,00	82.483,00	82.483,00	72.235,00	72.235,00	72.235,00	72.235,00	8.058.631,00	8.058.631,00	8.058.631,00	8.058.631,00	64.709,50	64.709,50	64.709,50	64.709,50
Muğla	49.812,00	49.812,00	49.812,00	49.812,00	31.898,00	31.898,00	31.898,00	31.898,00	5.926.205,80	5.926.205,80	5.926.205,80	5.926.205,80	32.936,60	32.936,60	32.936,60	32.936,60
Nazilli	92.970,00	92.970,00	92.970,00	92.970,00	60.937,00	60.937,00	60.937,00	60.937,00	8.893.167,10	8.893.167,10	8.893.167,10	8.893.167,10	158.861,00	158.861,00	158.861,00	158.861,00
Yatağan	34.095,00	34.095,00	34.095,00	34.095,00	21.869,00	21.869,00	21.869,00	21.869,00	3.109.530,00	3.109.530,00	3.109.530,00	3.109.530,00	42.101,50	42.101,50	42.101,50	42.101,50
Yılanlı	53.459,00	53.459,00	53.459,00	53.459,00	11.962,00	11.962,00	11.962,00	11.962,00	6.735.176,00	6.735.176,00	6.735.176,00	6.735.176,00	85.117,00	85.117,00	85.117,00	85.117,00
Kavaklıdere	28.570,00	28.570,00	28.570,00	28.570,00	7.663,00	7.663,00	7.663,00	7.663,00	2.822.363,00	2.822.363,00	2.822.363,00	2.822.363,00	60.535,00	60.535,00	60.535,00	60.535,00
Dalaman	35.656,00	35.656,00	35.656,00	35.656,00	21.649,00	21.649,00	21.649,00	21.649,00	4.247.715,40	4.247.715,40	4.247.715,40	4.247.715,40	52.032,40	52.032,40	52.032,40	52.032,40
Kemer	46.202,00	46.202,00	46.202,00	46.202,00	33.687,00	33.687,00	33.687,00	33.687,00	5.495.483,00	5.495.483,00	5.495.483,00	5.495.483,00	41.644,20	41.644,20	41.644,20	41.644,20

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Toplam Personel Sayısı (Kişi)				Orman (Yüksek) Mühendisi Sayısı (Kişi)				Orman Muhafaza Memuru Sayısı (Kişi)				Yıllık İşçi Sayısı (Yangın İşçileri Hariç) (Adam/Ay)				İşletme Sorumluluk Alanı Toplam Nüfusu (Kişi)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	31,00	33,00	33,00	32,33	7,00	5,00	8,00	6,67	15,00	25,00	12,00	17,33	244,00	217,00	171,00	210,67	86.675,00	86.675,00	86.675,00	86.675,00
Çal	18,00	23,00	25,00	22,00	6,00	6,00	8,00	6,67	11,00	13,00	12,00	12,00	207,00	233,00	187,00	209,00	137.755,00	137.755,00	137.755,00	137.755,00
Çameli	14,00	22,00	20,00	18,67	3,00	4,00	5,00	4,00	10,00	11,00	10,00	10,33	183,00	185,00	157,00	175,00	19.100,00	19.100,00	19.100,00	19.100,00
Denizli	53,00	64,00	65,00	60,67	7,00	8,00	12,00	9,00	25,00	13,00	24,00	20,67	390,00	328,00	401,00	373,00	517.108,00	517.108,00	517.108,00	517.108,00
Eskere	18,00	24,00	21,00	21,00	3,00	3,00	7,00	4,33	13,00	12,00	10,00	11,67	242,00	214,00	182,00	212,67	7.332,00	7.332,00	7.332,00	7.332,00
Tavas	23,00	26,00	27,00	25,33	5,00	5,00	6,00	5,33	12,00	12,00	13,00	12,33	120,00	131,00	146,00	132,33	82.059,00	82.059,00	82.059,00	82.059,00
Uşak	53,00	60,00	63,00	58,67	8,00	10,00	15,00	11,00	23,00	25,00	29,00	25,67	373,00	409,00	341,00	374,33	319.313,00	319.313,00	319.313,00	319.313,00
Bayındır	77,00	67,00	64,00	69,33	15,00	13,00	15,00	14,33	36,00	34,00	31,00	33,67	299,00	598,00	288,00	395,00	439.998,00	439.998,00	439.998,00	439.998,00
Bergama	43,00	47,00	45,00	45,00	10,00	11,00	11,00	10,67	16,00	23,00	22,00	20,33	443,00	711,00	333,00	495,67	168.760,00	168.760,00	168.760,00	168.760,00
Demirci	28,00	30,00	33,00	30,33	5,00	7,00	8,00	6,67	13,00	14,00	15,00	14,00	245,00	476,00	161,00	294,00	138.361,00	138.361,00	138.361,00	138.361,00
Gördes	32,00	30,00	31,00	31,00	6,00	5,00	7,00	6,00	16,00	12,00	13,00	13,67	321,00	522,00	191,00	344,67	48.961,00	48.961,00	48.961,00	48.961,00
İzmir	131,00	130,00	117,00	126,00	12,00	14,00	14,00	13,33	52,00	48,00	49,00	49,67	1.456,00	2.341,00	1.107,00	1.634,67	2.429.067,00	2.429.067,00	2.429.067,00	2.429.067,00
Manisa	95,00	79,00	75,00	83,00	19,00	18,00	20,00	19,00	43,00	33,00	32,00	36,00	242,00	504,00	328,00	358,00	765.123,00	765.123,00	765.123,00	765.123,00
Akhisar	46,00	45,00	49,00	46,67	10,00	10,00	11,00	10,33	21,00	20,00	23,00	21,33	599,00	870,00	444,00	637,67	307.754,00	307.754,00	307.754,00	307.754,00
Aydın	76,00	81,00	85,00	80,67	23,00	28,00	27,00	26,00	28,00	33,00	36,00	32,33	384,00	576,00	1.337,90	765,97	639.938,00	639.938,00	639.938,00	639.938,00
Fethiye	53,00	52,00	53,00	52,67	11,00	10,00	11,00	10,67	12,00	12,00	13,00	12,33	354,00	442,00	952,30	582,77	154.209,00	154.209,00	154.209,00	154.209,00
Köyceğiz	41,00	40,00	39,00	40,00	11,00	11,00	12,00	11,33	20,00	18,00	18,00	18,67	396,00	524,00	997,80	639,27	29.196,00	29.196,00	29.196,00	29.196,00
Marmaris	48,00	48,00	46,00	47,33	10,00	10,00	11,00	10,33	13,00	12,00	10,00	11,67	213,00	302,00	798,40	437,80	93.216,00	93.216,00	93.216,00	93.216,00
Milas	56,00	51,00	47,00	51,33	13,00	14,00	15,00	14,00	26,00	22,00	19,00	22,33	380,00	647,00	1.437,60	821,53	210.634,00	210.634,00	210.634,00	210.634,00
Muğla	90,00	87,00	88,00	88,33	18,00	20,00	20,00	19,33	33,00	29,00	35,00	32,33	741,00	938,00	1.514,50	1.064,50	105.455,00	105.455,00	105.455,00	105.455,00
Nazilli	52,00	63,00	61,00	58,67	12,00	15,00	15,00	14,00	26,00	33,00	31,00	30,00	568,00	802,00	1.789,70	1.053,23	306.819,00	306.819,00	306.819,00	306.819,00
Yatağan	37,00	36,00	35,00	36,00	5,00	7,00	8,00	6,67	17,00	15,00	13,00	15,00	321,00	469,00	843,90	544,63	46.252,00	46.252,00	46.252,00	46.252,00
Yılanlı	43,00	50,00	44,00	45,67	7,00	10,00	10,00	9,00	20,00	25,00	21,00	22,00	488,00	519,00	930,60	645,87	26.591,00	26.591,00	26.591,00	26.591,00
Kavaklıdere	22,00	23,00	25,00	23,33	5,00	7,00	8,00	6,67	10,00	10,00	10,00	10,00	365,00	391,00	710,70	488,90	12.548,00	12.548,00	12.548,00	12.548,00
Dalaman	35,00	32,00	38,00	35,00	9,00	8,00	9,00	8,67	14,00	13,00	18,00	15,00	299,00	373,00	678,20	450,07	63.818,00	63.818,00	63.818,00	63.818,00
Kemer	30,00	33,00	33,00	32,00	4,00	8,00	9,00	7,00	16,00	17,00	15,00	16,00	240,00	300,00	637,00	392,33	55.092,00	55.092,00	55.092,00	55.092,00

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Kent Nüfusu (Kişi)				Köy Nüfusu (Kişi)				Orman Köyü Sayısı (Adet)				Toplam Orman Yangını Gideri (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	66.240,00	66.240,00	66.240,00	66.240,00	25.708,00	25.708,00	25.708,00	25.708,00	37,00	37,00	37,00	37,00	454.638,00	612.169,38	756.806,30	607.871,23
Çal	110.064,00	110.064,00	110.064,00	110.064,00	39.355,00	39.355,00	39.355,00	39.355,00	81,00	81,00	81,00	81,00	815.270,00	846.488,72	1.075.657,65	912.472,12
Çameli	2.740,00	2.740,00	2.740,00	2.740,00	17.213,00	17.213,00	17.213,00	17.213,00	29,00	29,00	29,00	29,00	233.487,93	284.270,26	280.581,26	266.113,15
Denizli	480.126,00	480.126,00	480.126,00	480.126,00	59.429,00	59.429,00	59.429,00	59.429,00	102,00	102,00	102,00	102,00	1.526.026,24	1.692.290,88	2.531.806,00	1.916.707,71
Eskere	2.789,00	2.789,00	2.789,00	2.789,00	8.753,00	8.753,00	8.753,00	8.753,00	14,00	14,00	14,00	14,00	157.063,55	174.079,30	195.235,18	175.459,34
Tavas	61.680,00	61.680,00	61.680,00	61.680,00	26.691,00	26.691,00	26.691,00	26.691,00	48,00	48,00	48,00	48,00	683.857,47	797.367,37	909.637,79	796.954,21
Uşak	237.012,00	237.012,00	237.012,00	237.012,00	97.092,00	97.092,00	97.092,00	97.092,00	219,00	219,00	219,00	219,00	1.232.961,92	1.436.120,22	1.540.986,00	1.403.356,05
Bayındır	308.034,00	308.034,00	308.034,00	308.034,00	131.964,00	131.964,00	131.964,00	131.964,00	253,00	253,00	253,00	253,00	2.514.665,77	2.570.632,00	3.523.804,98	2.869.700,92
Bergama	117.307,00	117.307,00	117.307,00	117.307,00	51.453,00	51.453,00	51.453,00	51.453,00	152,00	152,00	152,00	152,00	1.712.345,64	1.698.294,86	2.465.186,15	1.958.608,88
Demirci	73.130,00	73.130,00	73.130,00	73.130,00	65.231,00	65.231,00	65.231,00	65.231,00	172,00	172,00	172,00	172,00	1.110.534,89	1.161.720,01	1.132.397,22	1.134.884,04
Göredes	23.285,00	23.285,00	23.285,00	23.285,00	25.676,00	25.676,00	25.676,00	25.676,00	66,00	66,00	66,00	66,00	1.150.743,71	1.122.301,76	1.211.691,58	1.161.579,02
İzmir	2.336.791,00	2.336.791,00	2.336.791,00	2.336.791,00	92.276,00	92.276,00	92.276,00	92.276,00	133,00	133,00	133,00	133,00	5.358.716,00	4.581.501,00	4.942.964,00	4.961.060,33
Manisa	651.794,00	651.794,00	651.794,00	651.794,00	113.329,00	113.329,00	113.329,00	113.329,00	237,00	237,00	237,00	237,00	2.771.030,00	2.833.447,18	2.224.905,29	2.609.794,16
Akhisar	243.015,00	243.015,00	243.015,00	243.015,00	64.739,00	64.739,00	64.739,00	64.739,00	154,00	154,00	154,00	154,00	2.375.188,66	2.263.068,97	1.882.490,57	2.173.582,73
Aydın	563.212,00	563.212,00	563.212,00	563.212,00	76.726,00	76.726,00	76.726,00	76.726,00	188,00	188,00	188,00	188,00	2.325.136,52	2.911.321,45	3.878.103,00	3.038.186,99
Fethiye	134.804,00	134.804,00	134.804,00	134.804,00	19.405,00	19.405,00	19.405,00	19.405,00	36,00	36,00	36,00	36,00	2.522.241,36	1.476.965,51	1.399.190,00	1.799.465,62
Köyceğiz	15.696,00	15.696,00	15.696,00	15.696,00	13.500,00	13.500,00	13.500,00	13.500,00	19,00	19,00	19,00	19,00	1.399.497,23	1.551.863,72	1.633.470,00	1.528.276,98
Marmaris	80.754,00	80.754,00	80.754,00	80.754,00	12.462,00	12.462,00	12.462,00	12.462,00	24,00	24,00	24,00	24,00	1.392.012,07	1.792.498,48	1.874.858,00	1.686.456,18
Milas	147.750,00	147.750,00	147.750,00	147.750,00	62.884,00	62.884,00	62.884,00	62.884,00	133,00	133,00	133,00	133,00	1.608.423,06	2.516.528,59	2.853.496,00	2.326.149,22
Muğla	76.252,00	76.252,00	76.252,00	76.252,00	29.203,00	29.203,00	29.203,00	29.203,00	49,00	49,00	49,00	49,00	2.204.478,59	2.124.769,06	2.139.989,00	2.156.412,22
Nazilli	210.101,00	210.101,00	210.101,00	210.101,00	96.718,00	96.718,00	96.718,00	96.718,00	202,00	202,00	202,00	202,00	1.806.400,41	3.279.509,15	4.524.479,00	3.203.462,85
Yatağan	27.299,00	27.299,00	27.299,00	27.299,00	18.953,00	18.953,00	18.953,00	18.953,00	39,00	39,00	39,00	39,00	1.022.987,10	1.461.654,92	849.371,00	1.111.337,67
Yılanlı	12.276,00	12.276,00	12.276,00	12.276,00	14.315,00	14.315,00	14.315,00	14.315,00	45,00	45,00	45,00	45,00	1.028.872,63	1.159.562,94	1.289.469,00	1.159.301,52
Kavaklıdere	7.072,00	7.072,00	7.072,00	7.072,00	5.476,00	5.476,00	5.476,00	5.476,00	18,00	18,00	18,00	18,00	788.242,86	899.707,94	882.480,00	856.810,27
Dalaman	44.305,00	44.305,00	44.305,00	44.305,00	19.513,00	19.513,00	19.513,00	19.513,00	30,00	30,00	30,00	30,00	1.001.136,11	1.323.415,77	1.170.646,00	1.165.065,96
Kemer	30.294,00	30.294,00	30.294,00	30.294,00	24.798,00	24.798,00	24.798,00	24.798,00	38,00	38,00	38,00	38,00	1.105.424,67	1.299.139,86	1.702.546,00	1.369.036,84

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Orman Koruma Gideri (YTL)				Koruma Ekibi Sayısı (Adet)				Tutulan Zabıt Sayısı (Adet)				Yangın İşçilerine Katma Bütçeden Yapılan Ödemeler (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	8.815,53	12.531,45	15.357,14	12.234,71	9,00	9,00	9,00	9,00	80,00	71,00	96,00	82,33	413.938,00	557.597,00	653.348,00	541.627,67
Çal	10.388,85	12.379,04	28.761,32	17.176,40	7,00	7,00	7,00	7,00	83,00	85,00	42,00	70,00	740.673,00	768.645,00	1.010.879,00	840.065,67
Çameli	6.000,00	5.965,64	0,00	3.988,55	4,00	4,00	4,00	4,00	44,00	27,00	42,00	37,67	224.708,00	259.838,00	243.824,61	242.790,20
Denizli	24.576,57	38.593,25	99.025,96	54.065,26	17,00	17,00	17,00	17,00	168,00	76,00	16,00	86,67	1.294.566,00	1.460.477,00	2.055.286,00	1.603.443,00
Eskere	2.038,68	11.198,72	6.225,88	6.487,76	5,00	5,00	5,00	5,00	7,00	16,00	3,00	8,67	147.258,00	163.736,00	157.953,00	156.315,67
Tavas	108,51	1.588,79	25.317,00	9.004,77	7,00	7,00	7,00	7,00	79,00	34,00	47,00	53,33	643.223,00	743.799,00	819.682,23	735.568,08
Uşak	19.783,47	24.928,83	40.498,69	28.403,66	13,00	13,00	14,00	13,33	156,00	193,00	104,00	151,00	1.148.107,00	1.326.591,00	1.407.296,00	1.293.998,00
Bayındır	22.901,01	37.400,00	78.495,02	46.265,34	11,00	11,00	11,00	11,00	324,00	218,00	209,00	250,33	2.274.216,00	2.265.632,00	2.319.573,00	2.286.473,67
Bergama	24.333,10	30.930,16	31.353,38	28.872,21	10,00	10,00	10,00	10,00	135,00	160,00	160,00	151,67	1.541.349,00	1.498.295,00	2.015.194,00	1.684.946,00
Demirci	7.656,75	22.394,94	18.013,32	16.021,67	10,00	10,00	10,00	10,00	218,00	194,00	218,00	210,00	1.019.879,00	1.046.772,00	972.476,00	1.013.042,33
Gördes	12.796,78	20.337,30	32.130,77	21.754,95	4,00	4,00	4,00	4,00	49,00	84,00	55,00	62,67	1.056.785,00	1.012.706,00	1.064.004,00	1.044.498,33
İzmir	71.429,94	127.217,33	165.783,67	121.476,98	17,00	17,00	17,00	17,00	726,00	656,00	185,00	522,33	4.652.216,00	3.761.501,00	3.825.964,00	4.079.893,67
Manisa	25.088,33	37.400,00	31.747,61	31.411,98	13,00	13,00	13,00	13,00	216,00	306,00	286,00	269,33	2.516.030,00	2.503.553,00	1.815.585,00	2.278.389,33
Akhisar	32.863,50	37.372,00	41.677,30	37.304,27	8,00	8,00	8,00	8,00	154,00	236,00	195,00	195,00	2.124.216,00	2.033.088,00	1.532.551,00	1.896.618,33
Aydın	24.732,71	23.836,34	27.385,78	25.318,28	8,00	8,00	8,00	8,00	119,00	159,00	121,00	133,00	2.125.173,00	2.570.659,00	3.426.069,00	2.707.300,33
Fethiye	17.730,10	20.150,00	23.000,00	20.293,37	11,00	11,00	11,00	11,00	70,00	97,00	81,00	82,67	2.419.966,00	1.326.733,00	1.200.536,00	1.649.078,33
Köyceğiz	20.839,55	20.440,04	16.439,34	19.239,64	7,00	7,00	7,00	7,00	110,00	39,00	24,00	57,67	1.290.257,00	1.417.571,00	1.342.244,00	1.350.024,00
Marmaris	27.794,30	22.277,16	45.579,31	31.883,59	5,00	5,00	5,00	5,00	19,00	5,00	5,00	9,67	1.281.867,00	1.618.479,00	1.483.664,00	1.461.336,67
Milas	29.918,85	26.154,80	36.760,94	30.944,86	13,00	13,00	13,00	13,00	88,00	67,00	102,00	85,67	1.379.978,00	2.177.290,00	2.191.142,00	1.916.136,67
Muğla	51.253,82	50.734,28	54.800,00	52.262,70	10,00	10,00	10,00	10,00	47,00	51,00	52,00	50,00	2.038.089,00	1.766.735,00	1.627.798,00	1.810.874,00
Nazilli	27.851,00	25.962,47	23.000,00	25.604,49	10,00	10,00	10,00	10,00	243,00	156,00	145,00	181,33	1.624.174,00	2.992.900,00	4.102.367,00	2.906.480,33
Yatağan	19.900,42	18.155,17	11.453,76	16.503,12	6,00	6,00	6,00	6,00	46,00	22,00	3,00	23,67	923.822,00	1.367.239,00	705.347,00	998.802,67
Yılanlı	14.712,21	19.855,60	11.494,04	15.353,95	8,00	8,00	8,00	8,00	21,00	28,00	11,00	20,00	902.232,00	1.055.190,00	1.110.430,00	1.022.617,33
Kavaklıdere	18.715,58	18.120,00	11.200,66	16.012,08	4,00	4,00	4,00	4,00	8,00	9,00	6,00	7,67	742.878,00	818.206,00	741.481,00	767.521,67
Dalaman	8.938,29	15.963,92	11.462,57	12.121,59	6,00	6,00	6,00	6,00	45,00	24,00	20,00	29,67	935.890,00	1.220.607,00	1.036.978,00	1.064.491,67
Kemer	16.207,84	16.090,00	11.215,81	14.504,55	5,00	5,00	5,00	5,00	107,00	104,00	43,00	84,67	1.039.807,00	1.206.706,00	1.558.673,00	1.268.395,33

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Orman Yangınlarını Önleme ve Mücadele Gideri (YTL)				Yıllık Yangın İşçisi Sayısı (Adam/Ay)				İlk Müdahale Yangın Ekibi Sayısı (Adet)				Yangın Sayısı (Adet)				Yanan Alan Miktarı (ha)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	40.700,00	54.572,38	103.458,30	66.243,56	211,00	211,00	211,00	211,00	1,00	1,00	1,00	1,00	17,00	11,00	12,00	13,33	2,32	2,82	13,80	6,31
Çal	74.597,00	77.843,72	64.778,65	72.406,46	276,00	273,00	262,00	270,33	1,00	1,00	1,00	1,00	13,00	8,00	14,00	11,67	3,34	8,26	9,90	7,17
Çameli	8.779,93	24.432,26	36.756,65	23.322,95	90,00	90,00	90,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	11,00	6,00	8,00	4,48	3,27	2,40	3,38
Denizli	231.460,24	231.813,88	476.520,00	313.264,71	523,00	537,00	527,00	529,00	2,00	2,00	2,00	2,00	41,00	33,00	54,00	42,67	22,33	19,77	124,00	55,37
Eskere	9.805,55	10.343,30	37.282,18	19.143,68	90,00	90,00	90,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	22,00	13,00	13,67	0,14	0,25	6,80	2,40
Tavas	40.634,47	53.568,37	89.955,56	61.386,13	226,00	221,00	218,00	221,67	1,00	1,00	1,00	1,00	13,00	8,00	15,00	12,00	9,65	7,33	10,80	9,26
Uşak	84.854,92	109.529,22	133.690,00	109.358,05	465,00	455,00	455,00	458,33	2,00	2,00	2,00	2,00	18,00	35,00	40,00	31,00	4,71	19,08	201,40	75,06
Bayındır	240.449,77	305.000,00	1.204.231,98	583.227,25	809,00	866,00	861,00	845,33	12,00	17,00	17,00	15,33	15,00	24,00	26,00	21,67	336,00	418,00	28,00	260,67
Bergama	170.996,64	199.999,86	449.992,15	273.662,88	512,00	512,00	507,00	510,33	8,00	10,00	10,00	9,33	21,00	19,00	17,00	19,00	36,00	30,00	131,00	65,67
Demirci	90.655,89	114.948,01	159.921,22	121.841,71	325,00	362,00	362,00	349,67	6,00	9,00	9,00	8,00	7,00	12,00	30,00	16,33	4,00	18,00	15,00	12,33
Gördes	93.958,71	109.595,76	147.687,58	117.080,68	349,00	349,00	339,00	345,67	4,00	6,00	6,00	5,33	10,00	13,00	19,00	14,00	3,00	5,00	13,00	7,00
İzmir	706.500,00	820.000,00	1.117.000,00	881.166,67	1.617,00	1.663,00	1.613,00	1.631,00	22,00	30,00	30,00	27,33	39,00	53,00	56,00	49,33	42,00	71,00	468,00	193,67
Manisa	255.000,00	329.894,18	409.320,29	331.404,82	786,00	786,00	781,00	784,33	11,00	15,00	15,00	13,67	21,00	27,00	53,00	33,67	6,00	13,00	273,00	97,33
Akhisar	250.972,66	229.980,97	349.939,57	276.964,40	756,00	762,00	737,00	751,67	9,00	14,00	14,00	12,33	23,00	31,00	55,00	36,33	11,00	23,00	35,00	23,00
Aydın	199.963,52	340.662,45	452.034,00	330.886,66	820,00	820,00	820,00	820,00	11,00	5,00	11,00	9,00	23,00	23,00	29,00	25,00	40,70	553,10	106,50	233,43
Fethiye	102.275,36	150.232,51	198.654,00	150.387,29	470,00	470,00	470,00	470,00	6,00	4,00	7,00	5,67	30,00	30,00	38,00	32,67	101,60	16,30	21,30	46,40
Köyceğiz	109.240,23	134.292,72	291.226,00	178.252,98	478,00	478,00	478,00	478,00	6,00	5,00	7,00	6,00	38,00	53,00	37,00	42,67	10,50	9,20	10,60	10,10
Marmaris	110.145,07	174.019,48	391.194,00	225.119,52	525,00	525,00	525,00	525,00	5,00	4,00	9,00	6,00	21,00	19,00	31,00	23,67	32,20	97,10	80,40	69,90
Milas	228.445,06	339.238,59	662.354,00	410.012,55	741,00	741,00	741,00	741,00	10,00	5,00	11,00	8,67	43,00	55,00	63,00	53,67	264,40	2.638,00	570,60	1.157,67
Muğla	166.389,59	358.034,06	512.191,00	345.538,22	638,00	638,00	638,00	638,00	8,00	4,00	7,00	6,33	18,00	22,00	33,00	24,33	5,10	3,80	30,70	13,20
Nazilli	182.226,41	286.609,15	422.112,00	296.982,52	992,00	992,00	992,00	992,00	14,00	13,00	14,00	13,67	26,00	37,00	42,00	35,00	17,60	110,80	173,70	100,70
Yatağan	99.165,10	94.415,92	144.024,00	112.535,01	339,00	339,00	339,00	339,00	5,00	5,00	4,00	4,67	13,00	29,00	48,00	30,00	3,10	7,60	24,50	11,73
Yılanlı	126.640,63	104.372,94	179.039,00	136.684,19	356,00	356,00	356,00	356,00	5,00	4,00	5,00	4,67	12,00	7,00	22,00	13,67	459,00	2,20	12,00	157,73
Kavaklıdere	45.364,86	81.501,94	140.999,00	89.288,60	278,00	278,00	278,00	278,00	4,00	4,00	4,00	4,00	9,00	8,00	17,00	11,33	2,70	6,30	6,10	5,03
Dalaman	65.246,11	102.808,77	133.668,00	100.574,29	338,00	338,00	338,00	338,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	17,00	19,00	13,67	1,60	8,20	40,10	16,63
Kemer	65.617,67	92.433,86	143.873,00	100.641,51	393,00	393,00	393,00	393,00	6,00	5,00	6,00	5,67	17,00	26,00	36,00	26,33	6,10	9,40	454,90	156,80

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Üretilen Toplam Odun Miktarı (m ³)				Üretilen Tomruk Miktarı (m ³)				Üretilen Maden Direği Miktarı (m ³)				Üretilen Sanayi Odunu Miktarı (m ³)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	39.688,40	60.058,70	57.851,30	52.532,80	18.381,00	29.122,00	23.418,00	23.640,33	4.076,00	5.261,00	5.401,00	4.912,67	3.417,00	3.212,00	1.390,00	2.673,00
Çal	31.942,80	50.231,00	45.095,60	42.423,13	9.103,00	14.446,00	15.904,00	13.151,00	3.615,00	4.806,00	3.573,00	3.998,00	2.263,00	3.235,00	3.416,00	2.971,33
Çameli	29.561,10	38.048,30	32.770,90	33.460,10	11.647,00	15.429,00	14.222,00	13.766,00	1.560,00	2.098,00	1.394,00	1.684,00	803,00	1.047,00	939,00	929,67
Denizli	54.302,50	73.274,90	84.907,30	70.828,23	17.287,00	26.932,00	30.849,00	25.022,67	5.996,00	8.522,00	7.524,00	7.347,33	3.959,00	4.202,00	7.502,00	5.221,00
Eskere	39.556,10	49.693,50	48.529,40	45.926,33	18.162,00	23.830,00	22.033,00	21.341,67	4.199,00	4.936,00	3.690,00	4.275,00	2.226,00	3.084,00	4.077,00	3.129,00
Tavas	54.919,00	62.948,10	64.287,50	60.718,20	20.226,00	26.708,00	26.580,00	24.504,67	7.154,00	8.636,00	8.670,00	8.153,33	4.920,00	5.262,00	5.743,00	5.308,33
Uşak	69.243,10	87.101,00	103.995,40	86.779,83	12.436,00	16.662,00	19.191,00	16.096,33	6.156,00	6.906,00	5.711,00	6.257,67	8.143,00	8.731,00	9.350,00	8.741,33
Bayındır	103.405,30	103.379,80	105.296,80	104.027,30	12.405,00	18.430,00	15.499,00	15.444,67	2.338,00	2.083,00	1.813,00	2.078,00	11.555,00	9.610,00	10.198,00	10.454,33
Bergama	93.168,90	130.947,90	145.213,40	123.110,07	9.965,00	19.584,00	21.780,40	17.109,80	467,00	637,00	871,00	658,33	15.860,00	24.400,00	27.549,00	22.603,00
Demirci	43.105,70	61.999,80	43.353,60	49.486,37	14.652,00	18.233,00	13.510,00	15.465,00	705,00	1.392,00	738,00	945,00	7.241,00	7.403,00	4.327,00	6.323,67
Gördes	56.089,70	72.510,70	71.020,20	66.540,20	12.161,00	19.325,00	18.460,50	16.648,83	1.133,00	2.670,00	3.194,00	2.332,33	5.974,00	6.941,00	5.216,00	6.043,67
İzmir	68.883,10	145.646,00	177.348,70	130.625,93	5.269,00	18.878,00	20.074,00	14.740,33	217,00	535,00	687,00	479,67	10.087,00	23.711,00	21.712,00	18.503,33
Manisa	105.557,80	126.805,50	113.998,30	115.453,87	7.314,00	10.693,00	14.742,00	10.916,33	893,00	532,00	977,00	800,67	5.854,00	15.804,00	12.541,00	11.399,67
Akhisar	128.199,10	149.315,20	155.961,65	144.491,98	8.771,00	15.002,00	13.848,40	12.540,47	953,00	941,00	1.130,56	1.008,19	23.774,00	35.775,00	31.790,40	30.446,47
Aydın	61.612,90	86.671,80	82.369,60	76.884,77	14.076,00	20.698,00	21.037,00	18.603,67	1.843,00	4.353,00	3.157,00	3.117,67	4.519,00	5.774,00	8.063,00	6.118,67
Fethiye	49.729,40	64.338,80	55.641,30	56.569,83	13.906,00	21.128,00	15.552,00	16.862,00	2.064,00	3.227,00	2.178,00	2.489,67	5.943,00	5.405,00	5.183,00	5.510,33
Köyceğiz	56.555,70	72.110,50	66.668,10	65.111,43	23.200,00	27.198,00	24.491,00	24.963,00	3.240,00	4.659,00	5.235,00	4.378,00	2.852,00	2.779,00	1.865,00	2.498,67
Marmaris	31.010,30	17.442,30	20.403,80	22.952,13	13.520,00	3.134,00	3.518,00	6.724,00	1.348,00	707,00	569,00	874,67	1.532,00	1.368,00	906,00	1.268,67
Milas	69.840,60	199.316,80	135.686,50	134.947,97	18.083,00	47.953,00	28.334,00	31.456,67	1.481,00	7.841,00	4.224,00	4.515,33	2.748,00	9.153,00	5.431,00	5.777,33
Muğla	56.483,90	52.107,80	72.290,80	60.294,17	10.204,00	8.228,00	16.440,00	11.624,00	2.018,00	2.135,00	3.777,00	2.643,33	3.234,00	2.656,00	3.974,00	3.288,00
Nazilli	131.543,70	124.815,10	143.113,70	133.157,50	27.883,00	25.988,00	34.895,00	29.588,67	3.311,00	4.487,00	3.882,00	3.893,33	9.232,00	4.864,00	10.099,00	8.065,00
Yatağan	35.698,90	53.817,30	53.111,30	47.542,50	8.172,00	11.555,00	8.228,00	9.318,33	1.522,00	3.369,00	1.857,00	2.249,33	2.446,00	2.513,00	1.939,00	2.299,33
Yılanlı	107.021,00	112.081,50	107.387,60	108.830,03	45.996,00	42.535,00	36.936,00	41.822,33	5.487,00	4.925,00	5.880,00	5.430,67	5.970,00	5.025,00	4.468,00	5.154,33
Kavaklıdere	44.793,60	54.585,60	63.124,10	54.167,77	16.021,00	17.583,00	22.701,00	18.768,33	2.584,00	3.415,00	3.434,00	3.144,33	3.627,00	3.653,00	4.210,00	3.830,00
Dalaman	46.641,50	43.846,10	61.113,30	50.533,63	18.630,00	16.506,00	23.406,00	19.514,00	3.151,00	4.593,00	5.477,00	4.407,00	1.680,00	652,00	752,00	1.028,00
Kemer	34.656,70	37.536,40	79.816,60	50.669,90	10.511,00	8.167,00	18.462,00	12.380,00	942,00	2.058,00	2.673,00	1.891,00	4.173,00	4.002,00	6.765,00	4.980,00

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Kağıtlık Odun Miktarı (m ³)				Üretilen Yapacak Odun Miktarı (m ³)				Dikili Kabuklu Gövde Hacmi (m ³)				Giderler Genel Toplamı (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	2.625,00	5.146,00	4.789,00	4.186,67	29.246,00	43.194,00	36.052,00	36.164,00	43.624,00	61.180,00	59.029,00	54.611,00	3.337.735,79	4.807.171,97	4.375.972,43	4.173.626,73
Çal	3.831,00	5.046,00	3.352,00	4.076,33	19.383,00	28.067,00	27.156,00	24.868,67	32.000,00	49.000,00	48.000,00	43.000,00	2.134.020,28	3.377.678,95	3.078.936,52	2.863.545,25
Çameli	2.554,00	4.764,00	3.901,00	3.739,67	16.886,00	23.638,00	20.675,00	20.399,67	24.500,00	31.939,00	30.590,00	29.009,67	1.868.519,82	2.466.830,23	2.665.252,25	2.333.534,10
Denizli	5.735,00	4.994,00	5.420,00	5.383,00	33.945,00	46.132,00	52.527,00	44.201,33	58.484,00	74.919,00	84.168,00	72.523,67	6.476.092,02	8.465.306,89	9.806.387,20	8.249.262,04
Eskere	2.831,00	3.640,00	3.970,00	3.480,33	28.354,00	35.931,00	34.484,00	32.923,00	38.024,00	44.707,00	43.165,00	41.965,33	2.777.625,29	3.692.621,52	3.930.029,67	3.466.758,83
Tavas	4.047,00	2.106,00	2.452,00	2.868,33	37.017,00	43.227,00	43.820,00	41.354,67	51.069,00	61.307,00	67.080,00	59.818,67	3.050.933,31	3.631.902,95	3.983.720,44	3.555.518,90
Uşak	12.917,00	20.785,00	26.153,00	19.951,67	41.290,00	54.255,00	61.907,00	52.484,00	62.824,00	78.934,00	81.663,00	74.473,67	4.440.058,66	5.310.410,99	5.985.192,53	5.245.220,73
Bayındır	17.038,00	16.662,00	27.063,00	20.254,33	43.443,00	46.868,00	54.691,00	48.334,00	64.823,00	61.664,00	72.400,00	66.295,67	4.410.122,61	5.149.597,37	7.371.084,57	5.643.601,52
Bergama	17.192,00	25.482,00	30.104,40	24.259,47	43.452,00	70.103,00	80.304,80	64.619,93	83.330,00	118.100,00	142.500,00	114.643,33	4.588.256,22	6.449.684,57	7.531.357,52	6.189.766,10
Demirci	7.001,00	12.512,00	10.695,00	10.069,33	29.854,00	39.844,00	29.727,00	33.141,67	44.050,00	56.201,00	41.400,00	47.217,00	2.797.070,71	3.427.574,71	3.839.702,74	3.354.782,72
Görmüş	15.646,00	18.361,00	19.232,80	17.746,60	34.914,00	47.361,00	46.325,30	42.866,77	56.177,00	69.734,00	69.033,00	64.981,33	2.906.855,59	3.335.999,45	3.929.966,80	3.390.940,61
İzmir	15.720,00	27.511,00	39.922,00	27.717,67	31.293,00	70.636,00	82.395,00	61.441,33	55.876,00	132.509,00	153.140,00	113.841,67	8.485.923,03	11.445.367,96	13.271.820,61	11.067.703,87
Manisa	23.604,00	31.255,00	33.287,00	29.382,00	37.715,00	58.285,00	61.547,00	52.515,67	62.382,00	83.220,00	88.400,00	78.000,67	5.195.167,23	6.342.008,64	7.119.452,46	6.218.876,11
Akhisar	23.042,00	21.462,00	30.818,00	25.107,33	56.540,00	73.180,00	77.587,40	69.102,47	88.057,00	124.533,00	128.740,00	113.776,67	5.705.145,42	7.035.561,67	7.819.227,11	6.853.311,40
Aydın	16.059,00	4.629,00	3.279,00	7.989,00	36.751,00	36.265,00	35.897,00	36.304,33	53.480,00	102.108,00	86.553,00	80.713,67	5.042.824,00	7.354.437,75	7.901.472,18	6.766.244,64
Fethiye	7.960,00	3.044,00	2.427,00	4.477,00	30.192,00	32.940,00	25.530,00	29.554,00	48.684,00	52.742,00	61.078,00	54.168,00	3.794.874,24	4.957.053,94	5.264.563,87	4.672.164,02
Köyceğiz	12.281,00	11.124,00	7.110,00	10.171,67	42.566,00	46.188,00	39.953,00	42.902,33	53.595,00	67.440,00	67.145,00	62.726,67	5.097.676,71	6.218.889,67	6.939.745,44	6.085.437,27
Marmaris	9.353,00	1.866,00	1.483,00	4.234,00	25.973,00	7.075,00	6.476,00	13.174,67	16.121,00	19.660,00	16.700,00	17.493,67	2.143.836,35	2.433.865,60	3.022.470,55	2.533.390,83
Milas	17.482,00	36.338,00	12.665,00	22.161,67	40.087,00	101.482,00	50.692,00	64.087,00	70.875,00	280.885,00	131.985,00	161.248,33	4.848.989,92	8.987.058,21	13.983.603,06	9.273.217,06
Muğla	17.569,00	8.123,00	7.147,00	10.946,33	33.202,00	21.251,00	31.734,00	28.729,00	45.167,00	47.656,00	60.973,00	51.265,33	6.634.426,13	8.094.562,26	10.322.250,20	8.350.412,86
Nazilli	32.278,00	25.128,00	16.172,00	24.526,00	73.466,00	61.126,00	65.524,00	66.705,33	96.560,00	109.789,00	139.729,00	115.359,33	6.915.446,87	8.823.808,26	10.251.111,63	8.663.455,59
Yatağan	3.182,00	3.908,00	2.435,00	3.175,00	15.388,00	21.788,00	14.703,00	17.293,00	35.199,00	49.555,00	51.039,00	45.264,33	2.780.896,78	4.312.007,67	4.555.943,13	3.882.949,19
Yılanlı	16.922,00	18.719,00	11.025,00	15.555,33	76.997,00	73.670,00	61.326,00	70.664,33	125.438,00	135.622,00	116.119,00	125.726,33	5.998.316,66	8.837.100,67	8.711.281,71	7.848.899,68
Kavaklıdere	7.975,00	5.056,00	5.894,00	6.308,33	31.820,00	30.440,00	37.296,00	33.185,33	45.301,00	59.818,00	64.435,00	56.518,00	3.435.508,39	4.472.555,48	5.650.191,69	4.519.418,52
Dalaman	8.367,00	5.868,00	8.569,00	7.601,33	32.089,00	27.763,00	38.344,00	32.732,00	47.649,00	44.666,00	67.870,00	53.395,00	3.368.910,59	4.547.390,55	5.109.779,34	4.342.026,83
Kemer	1.102,00	1.058,00	1.396,00	1.185,33	16.744,00	15.372,00	29.972,00	20.696,00	33.231,00	33.909,00	76.357,00	47.832,33	2.959.130,87	3.633.299,99	5.170.927,52	3.921.119,46

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Satılan Mamüller Maliyeti (YTL)				Genel Üretim Giderleri (YTL)				Faaliyet Giderleri Toplamı (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	1.465.847,48	2.668.799,45	2.081.152,38	2.071.933,10	1.504.188,25	2.274.569,94	1.961.366,38	1.913.374,86	1.535.724,10	2.137.521,16	2.293.478,06	1.988.907,77
Çal	758.804,65	1.463.823,28	1.096.765,77	1.106.464,57	881.540,51	1.090.615,32	1.069.866,22	1.014.007,35	1.375.005,53	1.912.624,51	1.979.608,59	1.755.746,21
Çameli	814.969,26	1.450.581,94	1.399.315,89	1.221.622,36	887.032,59	1.285.475,83	1.257.955,30	1.143.487,91	816.669,42	1.012.953,09	1.259.223,32	1.029.615,28
Denizli	1.534.940,79	2.516.800,44	2.759.254,56	2.270.331,93	1.507.220,37	2.125.517,20	2.538.848,18	2.057.195,25	4.842.412,49	5.823.776,39	6.913.109,99	5.859.766,29
Eskere	1.358.961,92	1.881.886,55	2.075.558,88	1.772.135,78	1.257.499,42	1.768.917,13	1.913.100,96	1.646.505,84	1.235.068,55	1.794.163,20	1.848.920,08	1.626.050,61
Tavas	1.544.752,47	1.644.416,82	1.727.923,42	1.639.030,90	1.364.087,80	1.445.509,31	1.609.393,32	1.472.996,81	1.503.639,11	1.987.486,13	2.247.609,72	1.912.911,65
Uşak	2.002.706,02	2.425.794,11	2.815.936,38	2.414.812,17	1.947.114,53	2.279.796,70	2.652.848,69	2.293.253,31	2.431.805,41	2.865.186,95	3.114.883,18	2.803.958,51
Bayındır	1.963.721,64	2.037.419,68	2.769.374,11	2.256.838,48	1.997.334,16	1.852.299,35	2.520.160,89	2.123.264,80	2.442.428,78	3.103.496,20	4.591.371,80	3.379.098,93
Bergama	2.292.592,12	3.450.412,29	3.905.998,81	3.216.334,41	2.144.805,98	3.344.568,96	3.656.365,03	3.048.579,99	2.274.523,61	2.992.411,39	3.568.479,72	2.945.138,24
Demirci	1.350.803,60	1.619.089,09	1.579.788,65	1.516.560,45	1.378.140,65	1.729.196,42	1.376.226,53	1.494.521,20	1.432.775,56	1.764.413,97	2.248.760,60	1.815.316,71
Göredes	1.380.799,31	1.442.203,49	1.841.219,73	1.554.740,84	1.308.384,17	1.478.219,19	1.563.182,54	1.449.928,63	1.521.131,00	1.884.830,50	2.042.172,00	1.816.044,50
İzmir	1.976.472,37	3.320.287,76	4.646.145,75	3.314.301,96	1.772.975,81	3.304.266,78	4.609.664,10	3.228.968,90	6.412.535,40	7.849.204,32	8.566.273,66	7.609.337,79
Manisa	2.101.759,69	2.561.239,12	2.981.324,03	2.548.107,61	2.081.122,61	2.584.418,16	2.614.071,91	2.426.537,56	3.087.476,63	3.745.930,46	4.083.940,65	3.639.115,91
Akhisar	2.708.045,78	3.604.530,41	3.912.943,47	3.408.506,55	2.462.769,36	3.546.177,99	3.519.206,40	3.176.051,25	2.868.190,96	3.428.273,33	3.867.060,92	3.387.841,74
Aydın	2.176.749,69	3.224.580,19	3.578.223,25	2.993.184,38	1.830.433,00	3.280.239,00	3.318.536,00	2.809.736,00	2.781.612,39	4.110.820,15	4.305.131,80	3.732.521,45
Fethiye	1.556.548,23	2.167.402,69	2.018.783,11	1.914.244,68	1.534.016,00	2.197.982,00	1.937.755,00	1.889.917,67	2.199.892,69	2.770.172,63	3.220.865,34	2.730.310,22
Köyceğiz	2.694.936,85	2.903.333,73	3.552.092,40	3.050.120,99	2.569.690,00	3.224.741,00	3.234.416,00	3.009.615,67	2.361.573,07	3.314.442,45	3.387.366,04	3.021.127,19
Marmaris	555.448,93	439.023,72	710.794,22	568.422,29	461.063,00	636.061,91	529.816,00	542.313,64	1.576.752,49	1.962.247,53	2.309.534,45	1.949.511,49
Milas	1.860.496,39	4.799.854,66	7.528.353,48	4.729.568,18	1.780.361,00	6.946.471,00	5.171.820,00	4.632.884,00	2.976.274,58	4.183.840,23	6.205.002,01	4.455.038,94
Muğla	1.273.794,81	1.689.952,37	2.202.171,95	1.721.973,04	1.191.699,00	1.472.437,00	1.922.065,00	1.528.733,67	5.236.453,03	6.167.398,22	7.927.050,22	6.443.633,82
Nazilli	3.513.749,04	3.853.662,33	4.959.390,47	4.108.933,95	3.427.173,00	3.903.226,00	4.727.236,00	4.019.211,67	3.317.050,09	4.816.120,79	5.240.001,52	4.457.724,13
Yatağan	1.125.621,72	1.711.470,70	1.697.917,42	1.511.669,95	1.017.433,00	1.693.497,00	1.638.131,00	1.449.687,00	1.651.424,70	2.600.148,18	2.848.290,07	2.366.620,98
Yılanlı	3.105.095,11	5.066.179,60	4.641.101,42	4.270.792,04	3.826.680,00	4.703.980,00	4.588.751,00	4.373.137,00	2.725.462,44	3.723.729,24	4.032.217,74	3.493.803,14
Kavaklıdere	1.608.796,86	2.075.529,96	2.616.741,86	2.100.356,23	1.502.886,00	2.038.085,00	2.478.639,00	2.006.536,67	1.805.209,79	2.375.907,82	2.688.551,30	2.289.889,64
Dalaman	1.730.058,38	1.986.776,53	2.714.972,23	2.143.935,71	1.737.600,00	1.845.763,00	2.602.066,00	2.061.809,67	1.573.592,93	2.535.684,94	2.381.535,24	2.163.604,37
Kemer	1.336.456,98	1.461.466,54	2.721.052,59	1.839.658,70	1.018.325,00	1.231.075,03	2.580.421,85	1.609.940,63	1.582.348,22	2.136.975,45	2.431.381,30	2.050.234,99

EK-1'in Devamı

İşletme Müd.	Toplam Silvikültür Çalışması Gideri (YTL)				Araştırma Geliştirme Giderleri (YTL)				Orman Yolları Yapım, Onarım ve Diğer Gideri (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	495.227,41	729.669,49	614.477,56	613.124,82	740.058,77	1.059.832,34	1.018.650,70	939.513,94	184.269,05	261.337,82	87.625,45	177.744,11
Çal	452.340,28	602.770,42	544.861,73	533.324,14	660.206,94	823.596,81	808.040,95	763.948,23	120.292,83	121.810,47	60.240,30	100.781,20
Çameli	186.917,31	231.222,88	274.094,37	230.744,85	275.816,96	309.600,37	386.003,69	323.807,01	72.909,92	46.854,59	42.906,37	54.223,63
Denizli	553.745,17	779.009,76	1.364.340,76	899.031,90	1.363.111,21	1.804.926,61	2.911.540,52	2.026.526,11	524.048,23	719.155,71	452.273,24	565.159,06
Eskere	528.199,36	479.192,89	443.860,46	483.750,90	437.832,70	556.459,91	631.256,72	541.849,78	74.772,80	55.522,06	47.100,00	59.131,62
Tavas	428.628,22	625.432,91	634.372,01	562.811,05	612.281,66	977.547,89	1.041.285,86	877.038,47	137.773,27	302.143,62	111.521,11	183.812,67
Uşak	529.373,22	627.510,46	586.245,03	581.042,90	880.755,94	1.010.458,01	1.055.380,20	982.198,05	174.181,65	269.757,37	102.729,21	182.222,74
Bayındır	290.184,36	501.402,97	754.207,55	515.264,96	979.021,31	1.274.353,83	2.374.013,84	1.542.462,99	401.157,28	400.550,86	318.029,40	373.245,85
Bergama	399.716,81	497.827,54	531.757,11	476.433,82	823.394,37	1.210.219,77	1.401.735,28	1.145.116,47	209.692,46	306.641,82	303.674,98	273.336,42
Demirci	322.983,79	450.812,18	463.032,32	412.276,10	586.506,58	782.913,71	901.494,97	756.971,75	154.770,15	180.079,74	244.778,11	193.209,33
Gördes	293.954,18	378.885,26	302.413,23	325.084,22	573.999,99	708.487,06	665.971,13	649.486,06	159.104,53	184.672,69	174.033,52	172.603,58
İzmir	443.270,55	590.919,43	604.796,81	546.328,93	1.949.066,33	2.502.809,60	2.744.456,17	2.398.777,37	532.912,62	722.593,50	741.781,51	665.762,54
Manisa	347.103,12	527.917,01	549.727,38	474.915,84	1.167.460,54	1.530.573,39	1.552.900,77	1.416.978,23	524.602,40	609.479,76	550.486,61	561.522,92
Akhisar	469.177,61	633.500,21	665.945,77	589.541,20	1.341.296,21	1.507.168,67	1.615.254,53	1.487.906,47	424.614,71	520.506,05	481.905,72	475.675,49
Aydın	696.705,80	1.117.567,88	966.718,57	926.997,42	1.243.723,53	1.923.413,65	1.953.402,28	1.706.846,49	341.036,82	346.869,15	333.597,64	340.501,20
Fethiye	432.040,28	553.034,42	485.209,29	490.094,66	713.023,00	930.359,49	1.058.424,14	900.602,21	193.833,58	130.861,17	343.887,01	222.860,59
Köyceğiz	358.794,50	761.605,69	587.200,47	569.200,22	903.089,09	1.496.415,76	1.276.095,61	1.225.200,15	359.226,17	531.438,85	381.229,01	423.964,68
Marmaris	271.773,12	330.345,63	365.071,09	322.396,61	690.232,39	789.118,47	911.387,94	796.912,93	277.996,99	208.476,72	99.403,80	195.292,50
Milas	641.517,57	1.077.587,75	1.886.118,55	1.201.741,29	1.487.133,54	1.929.520,19	3.173.898,76	2.196.850,83	581.664,06	405.984,48	574.604,42	520.750,99
Muğla	380.668,27	437.322,03	475.520,98	431.170,43	1.364.277,73	1.883.333,66	2.649.702,78	1.965.771,39	749.007,09	904.780,90	1.576.001,86	1.076.596,62
Nazilli	871.107,82	1.271.517,40	1.360.733,08	1.167.786,10	1.527.272,79	2.091.573,66	2.107.787,76	1.908.878,07	446.087,56	381.184,64	297.068,79	374.780,33
Yatağan	209.204,85	516.691,95	302.892,52	342.929,77	444.377,37	895.148,24	788.874,47	709.466,69	112.362,00	236.174,38	325.623,88	224.720,09
Yılanlı	537.037,46	867.031,08	643.763,57	682.610,70	1.178.328,88	1.517.971,27	1.256.891,26	1.317.730,47	499.938,58	433.036,36	420.603,16	451.192,70
Kavaklıdere	306.693,91	537.808,22	599.660,69	481.387,61	724.836,58	1.096.792,87	1.011.794,53	944.474,66	352.592,23	432.237,71	259.135,15	347.988,36
Dalaman	379.418,79	592.551,86	415.375,80	462.448,82	504.284,26	1.121.267,23	712.517,25	779.356,25	50.681,07	358.441,47	152.011,86	187.044,80
Kemer	344.761,69	580.287,24	485.454,54	470.167,82	719.918,77	946.657,74	883.450,84	850.009,12	293.331,57	210.821,64	239.375,31	247.842,84

EK-2: ÇIKTI DEĞİŞKENLERİN 2005-2007 YILI DEĞERLERİ

İşletme Müd.	Yol Yoğunluğu (m/ha)				Top. Silvikültür Çalışması Miktarı (ha)				Tabii Gençleştirme Miktarı (ha)				Gençlik Bakımı Miktarı (ha)				Sıklık Bakımı Miktarı (ha)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	10,74	10,74	10,74	10,74	2.705,00	4.253,00	3.839,00	3.599,00	104,00	119,00	151,00	124,67	653,00	650,00	589,00	630,67	1.487,00	1.800,00	1.109,00	1.465,33
Çal	4,50	4,50	4,50	4,50	2.832,00	3.325,00	4.579,00	3.578,67	35,00	78,00	107,00	73,33	673,00	570,00	397,00	546,67	1.010,00	400,00	850,00	753,33
Çameli	12,53	12,57	12,57	12,55	1.463,00	2.729,00	3.440,00	2.544,00	76,00	99,00	90,00	88,33	519,00	470,00	690,00	559,67	668,00	660,00	1.260,00	862,67
Denizli	11,73	11,80	11,91	11,81	3.728,00	5.175,00	5.392,00	4.765,00	63,00	122,00	112,00	99,00	1.200,00	965,00	777,00	980,67	1.113,00	1.190,00	1.600,00	1.301,00
Eskere	12,17	12,28	12,28	12,25	2.000,00	3.281,00	3.572,00	2.951,00	76,00	113,00	96,00	95,00	418,00	280,00	320,00	339,33	425,00	435,00	700,00	520,00
Tavas	11,73	11,78	11,88	11,79	3.231,00	5.375,00	5.594,00	4.733,33	186,00	293,00	342,00	273,67	985,00	875,00	860,00	906,67	1.391,00	2.270,00	2.392,00	2.017,67
Uşak	5,00	5,02	5,07	5,03	3.440,00	4.320,00	6.534,00	4.764,67	145,00	191,00	188,00	174,67	690,00	690,00	1.010,00	796,67	1.621,00	1.245,00	1.556,00	1.474,00
Bayındır	8,82	9,00	9,22	9,01	2.909,00	5.324,00	6.342,00	4.858,33	56,00	379,00	160,00	198,33	889,00	730,00	850,00	823,00	917,00	1.218,00	1.637,00	1.257,33
Bergama	9,36	9,44	9,64	9,48	4.509,00	6.645,00	7.287,00	6.147,00	237,00	369,00	481,00	362,33	1.490,00	1.200,00	1.000,00	1.230,00	1.922,00	2.780,00	3.524,00	2.742,00
Demirci	4,80	4,88	4,91	4,86	3.306,00	5.797,00	6.309,00	5.137,33	184,00	223,00	195,00	200,67	1.229,00	1.248,00	1.297,00	1.258,00	1.296,00	1.967,00	1.613,00	1.625,33
Gördes	9,68	9,86	9,93	9,82	2.919,00	3.844,00	3.580,00	3.447,67	173,00	215,00	144,00	177,33	1.129,00	1.195,00	950,00	1.091,33	952,00	1.005,00	1.388,00	1.115,00
İzmir	7,22	7,29	7,36	7,29	4.601,00	7.638,00	9.149,00	7.129,33	118,00	262,00	259,00	213,00	1.256,00	1.275,00	963,00	1.164,67	1.874,00	3.061,00	4.915,00	3.283,33
Manisa	6,59	6,71	6,77	6,69	4.023,00	8.083,00	7.748,00	6.618,00	198,00	362,00	256,00	272,00	931,00	813,00	700,00	814,67	1.230,00	2.948,00	2.743,00	2.307,00
Akhisar	7,98	8,13	8,22	8,11	5.384,00	7.810,00	10.401,00	7.865,00	159,00	452,00	422,00	344,33	1.427,00	1.310,00	1.400,00	1.379,00	2.128,00	2.662,00	3.834,00	2.874,67
Aydın	7,55	7,60	7,64	7,60	5.676,00	8.725,00	10.036,50	8.145,83	196,50	360,00	329,00	295,17	1.826,50	1.206,00	991,00	1.341,17	2.374,50	3.371,50	3.271,00	3.005,67
Fethiye	8,27	8,34	8,34	8,32	2.847,00	3.835,50	3.456,60	3.379,70	226,00	215,50	163,00	201,50	930,00	858,00	825,00	871,00	970,00	1.228,00	1.010,00	1.069,33
Köyceğiz	11,20	11,27	11,43	11,30	2.866,50	4.909,00	4.890,50	4.222,00	137,50	137,00	139,50	138,00	906,00	954,00	900,00	920,00	1.078,50	1.938,00	1.617,00	1.544,50
Marmaris	8,97	8,97	8,99	8,98	2.751,50	3.285,50	3.310,50	3.115,83	14,00	4,00	45,00	21,00	1.050,00	913,00	550,00	837,67	787,50	823,00	920,00	843,50
Milas	7,15	7,25	7,38	7,26	4.575,00	8.130,50	8.186,00	6.963,83	218,00	1.581,00	570,00	789,67	1.700,00	1.113,00	1.650,00	1.487,67	1.012,00	1.089,00	1.699,00	1.266,67
Muğla	11,15	11,19	11,24	11,19	3.180,00	3.309,00	3.406,50	3.298,50	79,00	69,00	61,50	69,83	1.042,00	686,00	575,00	767,67	1.238,00	1.168,00	1.653,00	1.353,00
Nazilli	11,66	11,73	11,79	11,72	6.133,00	10.170,00	10.253,00	8.852,00	419,50	447,50	339,00	402,00	1.962,00	2.231,00	1.550,00	1.914,33	2.278,00	3.664,00	3.683,50	3.208,50
Yatağan	12,03	12,06	12,13	12,07	2.136,50	3.348,50	3.303,60	2.929,53	82,50	96,50	106,60	95,20	758,00	767,50	570,00	698,50	993,00	1.279,00	1.330,00	1.200,67
Yılanlı	15,76	15,90	16,02	15,89	3.926,50	5.410,50	5.099,00	4.812,00	201,00	286,50	239,00	242,17	1.665,00	1.404,00	1.100,00	1.389,67	1.489,00	1.632,00	1.804,00	1.641,67
Kavaklıdere	20,59	20,59	20,81	20,66	2.073,50	3.882,00	4.482,00	3.479,17	215,50	181,00	248,00	214,83	900,00	1.183,00	1.025,00	1.036,00	584,00	1.047,00	1.229,00	953,33
Dalaman	11,96	11,96	12,03	11,98	2.440,00	3.966,00	3.468,00	3.291,33	177,00	190,00	170,00	179,00	965,00	887,00	720,00	857,33	950,00	1.268,00	1.359,00	1.192,33
Kemer	6,81	6,86	6,86	6,84	2.567,50	4.031,00	3.933,50	3.510,67	81,50	102,00	203,00	128,83	821,00	790,00	640,00	750,33	831,50	1.319,00	1.220,00	1.123,50

EK-2'nin Devamı

İşletme Müd.	Sunı Gençleştirme Miktarı (ha)				Kültür Bakımı Miktarı (ha)				Toplam Odun Satış Miktarı (m ³)				Dikili Satış Miktarı (m ³)				Tahsisli Satış Miktarı (m ³)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	44,00	64,00	68,00	58,67	217,00	120,00	522,00	286,33	37.196,60	63.083,60	46.877,80	49.052,67	183,00	52,00	6.091,00	2.108,67	16.769,30	10.450,70	13.496,00	13.572,00
Çal	176,00	222,00	149,00	182,33	508,00	555,00	1.010,00	691,00	23.875,10	40.439,70	28.141,30	30.818,70	4.073,00	12.992,00	17.799,00	11.621,33	17.778,70	15.596,00	12.198,70	15.191,13
Çameli	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26.462,90	36.524,10	31.862,80	31.616,60	0,00	0,00	791,00	263,67	5.073,30	4.972,00	5.417,30	5.154,20
Denizli	223,00	213,00	403,00	279,67	1.099,00	1.185,00	1.100,00	1.128,00	46.824,90	67.895,40	69.868,90	61.529,73	4.920,00	14.273,00	19.371,00	12.854,67	20.890,70	20.160,00	20.200,00	20.416,90
Eskere	87,00	163,00	186,00	145,33	872,00	790,00	770,00	810,67	41.030,70	49.562,90	48.079,10	46.224,23	0,00	0,00	0,00	0,00	6.772,00	6.064,00	5.506,70	6.114,23
Tavas	164,00	92,00	55,00	103,67	200,00	345,00	545,00	363,33	45.556,50	43.709,80	41.095,00	43.453,77	5.265,00	17.389,00	18.043,00	13.565,67	10.841,30	13.017,30	9.493,30	11.117,30
Uşak	110,00	189,00	169,00	156,00	486,00	505,00	453,00	481,33	65.166,20	69.427,90	82.336,90	72.310,33	3.073,00	15.085,00	23.103,00	13.753,67	30.425,30	26.626,70	18.890,70	25.314,23
Bayındır	69,00	103,00	453,00	208,33	294,00	361,00	337,00	330,67	78.097,40	85.562,90	94.833,20	86.164,50	2.194,00	19.345,00	14.838,00	12.125,67	18.968,25	16.470,75	17.827,30	17.755,43
Bergama	143,00	168,00	29,00	113,33	389,00	379,00	300,00	356,00	87.102,30	118.260,10	115.980,60	107.114,33	6.196,00	12.267,00	29.672,00	16.045,00	23.311,50	30.664,50	33.795,75	29.257,25
Demirci	45,00	0,00	10,00	18,33	107,00	133,00	100,00	113,33	40.747,10	53.740,30	43.404,30	45.963,90	0,00	4.273,00	4.670,60	2.981,20	7.612,50	5.695,50	3.012,30	5.440,10
Gördes	81,00	10,00	13,00	34,67	204,00	247,00	245,00	232,00	48.974,90	48.083,70	52.807,90	49.955,50	4.215,00	22.924,00	24.349,00	17.162,67	10.590,75	10.620,00	9.137,80	10.116,18
İzmir	116,00	44,00	134,00	98,00	1.073,00	846,00	600,00	839,67	66.482,40	113.100,20	150.834,20	110.138,93	1.103,00	30.151,00	22.109,00	17.787,67	24.119,25	41.778,00	49.301,25	38.399,50
Manisa	71,00	166,00	157,00	131,33	700,00	721,00	360,00	593,67	102.135,60	99.381,60	97.275,80	99.597,67	3.060,00	23.311,00	27.184,00	17.851,67	20.360,25	16.794,75	20.512,50	19.222,50
Akhisar	136,00	18,00	46,00	66,67	1.102,00	796,00	300,00	732,67	126.452,10	135.577,60	135.764,45	132.598,05	8.006,00	14.614,00	31.553,60	18.057,87	16.896,00	35.443,50	37.078,50	29.806,00
Aydın	164,00	673,00	238,00	358,33	839,50	796,00	2.465,00	1.366,83	65.054,10	85.887,50	81.224,10	77.388,57	0,00	0,00	3.959,00	1.319,67	10.956,00	43.180,00	39.580,00	31.238,67
Fethiye	101,00	40,50	107,60	83,03	400,00	379,00	450,00	409,67	51.625,40	61.144,20	55.281,00	56.016,87	0,00	0,00	2.673,00	891,00	1.319,00	9.202,00	17.684,00	9.401,67
Köyceğiz	52,50	89,00	0,00	47,17	392,00	360,00	650,00	467,33	57.541,30	65.554,30	67.266,40	63.454,00	0,00	0,00	2.352,00	784,00	3.221,00	9.816,00	19.447,00	10.828,00
Marmaris	81,00	131,00	217,00	143,00	670,00	648,00	630,00	649,33	16.429,70	12.499,20	19.491,90	16.140,27	0,00	0,00	0,00	0,00	1.060,00	1.915,00	4.694,00	2.556,33
Milas	278,50	685,00	754,00	572,50	850,00	1.035,00	1.600,00	1.161,67	55.921,40	162.556,60	167.480,00	128.652,67	6.565,00	6.548,00	21.160,00	11.424,33	13.856,00	79.690,00	68.873,00	54.139,67
Muğla	71,00	28,00	71,00	56,67	363,00	388,00	377,00	376,00	52.598,40	56.271,00	51.793,40	53.554,27	6.226,00	6.448,00	8.429,00	7.034,33	2.916,00	14.203,00	21.753,00	12.957,33
Nazilli	170,50	184,00	143,00	165,83	1.004,00	1.340,50	1.442,50	1.262,33	112.847,60	110.414,10	127.022,20	116.761,30	0,00	1.370,00	4.977,00	2.115,67	10.103,00	28.422,00	51.236,00	29.920,33
Yatağan	35,00	5,00	5,00	15,00	115,00	155,00	400,00	223,33	44.685,10	54.164,80	43.891,00	47.580,30	0,00	0,00	0,00	0,00	9.931,00	19.036,00	28.677,00	19.214,67
Yılanlı	51,50	433,00	34,00	172,83	460,00	526,00	1.243,00	743,00	82.025,40	125.500,40	102.831,80	103.452,53	4.715,00	1.700,00	12.216,00	6.210,33	14.718,00	38.649,00	42.734,00	32.033,67
Kavaklıdere	92,00	80,00	16,00	62,67	215,00	247,00	600,00	354,00	42.669,90	53.383,60	58.151,80	51.401,77	0,00	1.776,00	0,00	592,00	7.405,00	30.162,00	16.585,00	18.050,67
Dalaman	108,00	115,50	48,00	90,50	200,00	311,00	400,00	303,67	44.375,30	50.207,50	59.943,70	51.508,83	0,00	0,00	1.435,00	478,33	2.454,00	7.869,00	15.258,00	8.527,00
Kemer	24,00	65,00	303,00	130,67	325,00	351,00	357,50	344,50	40.683,80	42.752,90	73.041,60	52.159,43	0,00	0,00	5.315,00	1.771,67	4.348,00	9.270,00	36.186,00	16.601,33

EK-2'nin Devamı

İşletme Müd.	Tomruk Satış Miktarı (m ³)				Maden Direği Satış Miktarı (m ³)				Sanayi Odunu Satış Miktarı (m ³)				Yapacak Odun Satış Miktarı (m ³)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	17.155,00	32.153,00	20.671,00	23.326,33	3.805,00	5.928,00	5.082,00	4.938,33	3.652,00	3.687,00	1.160,00	2.833,00	27.225,00	47.129,00	32.181,00	35.511,67
Çal	6.585,00	12.867,00	10.661,00	10.037,67	2.393,00	4.788,00	2.274,00	3.151,67	1.284,00	2.744,00	1.741,00	1.923,00	13.105,00	22.525,00	15.826,00	17.152,00
Çameli	9.597,00	17.863,00	13.822,00	13.760,67	1.798,00	2.160,00	1.430,00	1.796,00	803,00	1.047,00	939,00	929,67	14.699,00	25.927,00	21.414,00	20.680,00
Denizli	13.504,00	23.599,00	23.726,00	20.276,33	4.705,00	7.718,00	6.137,00	6.186,67	3.576,00	3.835,00	5.433,00	4.281,33	28.451,00	40.444,00	39.897,00	36.264,00
Eskere	19.108,00	23.685,00	23.468,00	22.087,00	4.647,00	4.573,00	3.968,00	4.396,00	2.414,00	2.825,00	4.439,00	3.226,00	29.628,00	35.435,00	36.910,00	33.991,00
Tavas	18.668,00	17.868,00	18.509,00	18.348,33	7.309,00	6.943,00	6.491,00	6.914,33	4.902,00	4.038,00	4.580,00	4.506,67	34.950,00	31.932,00	30.774,00	32.552,00
Uşak	11.660,00	12.999,00	13.179,00	12.612,67	5.668,00	6.196,00	5.530,00	5.798,00	7.631,00	7.006,00	6.591,00	7.076,00	38.484,00	43.581,00	44.519,00	42.194,67
Bayındır	10.163,00	8.823,00	12.797,00	10.594,33	2.073,00	1.469,00	1.749,00	1.763,67	9.946,00	7.032,00	6.945,00	7.974,33	38.487,00	32.662,00	46.975,00	39.374,67
Bergama	7.272,00	17.139,00	14.625,00	13.012,00	279,00	519,00	622,00	473,33	14.618,00	20.404,00	19.214,00	18.078,67	38.976,00	60.475,00	59.274,00	52.908,33
Demirci	13.911,00	15.508,00	12.275,00	13.898,00	535,00	939,00	1.104,47	859,49	6.281,00	5.706,00	5.211,10	5.732,70	27.270,00	33.117,00	29.755,50	30.047,50
Gördes	9.529,00	6.278,00	7.383,00	7.730,00	913,00	1.117,00	1.303,00	1.111,00	5.576,00	4.140,00	4.277,00	4.664,33	30.487,00	27.698,00	30.630,00	29.605,00
İzmir	5.055,00	5.777,00	9.121,00	6.651,00	152,00	140,00	197,00	163,00	10.561,00	16.965,00	17.670,00	15.065,33	32.680,00	44.517,00	61.944,00	46.380,33
Manisa	5.244,00	4.857,00	6.999,00	5.700,00	685,00	308,00	585,00	526,00	5.267,00	7.365,00	5.509,00	6.047,00	33.338,00	39.222,00	45.799,00	39.453,00
Akhisar	8.160,00	10.923,00	9.435,90	9.506,30	866,00	586,00	841,20	764,40	24.622,00	32.411,00	23.644,70	26.892,57	55.621,00	61.429,00	61.050,50	59.366,83
Aydın	14.818,00	19.076,00	21.409,00	18.434,33	2.457,00	4.300,00	3.111,00	3.289,33	4.606,00	5.252,00	7.507,00	5.788,33	41.202,00	34.095,00	35.631,00	36.976,00
Fethiye	17.167,00	18.881,00	14.996,00	17.014,67	2.016,00	2.636,00	2.337,00	2.329,67	5.811,00	4.502,00	5.001,00	5.104,67	32.474,00	30.467,00	24.517,00	29.152,67
Köyceğiz	23.594,00	24.685,00	24.581,00	24.286,67	3.192,00	5.406,00	5.498,00	4.698,67	3.311,00	2.609,00	2.232,00	2.717,33	44.779,00	40.047,00	41.269,00	42.031,67
Marmaris	2.538,00	2.330,00	3.832,00	2.900,00	644,00	508,00	610,00	587,33	645,00	751,00	1.306,00	900,67	10.949,00	5.992,00	7.682,00	8.207,67
Milas	13.719,00	25.928,00	49.857,00	29.834,67	1.030,00	5.297,00	7.554,00	4.627,00	2.394,00	5.040,00	11.144,00	6.192,67	33.930,00	44.211,00	85.366,00	54.502,33
Muğla	6.016,00	11.680,00	12.257,00	9.984,33	1.909,00	2.233,00	3.673,00	2.605,00	2.526,00	3.014,00	3.636,00	3.058,67	29.469,00	25.548,00	25.317,00	26.778,00
Nazilli	27.979,00	30.763,00	34.306,00	31.016,00	2.903,00	4.971,00	4.512,00	4.128,67	8.852,00	6.979,00	8.278,00	8.036,33	70.221,00	59.007,00	61.832,00	63.686,67
Yatağan	6.480,00	12.167,00	6.904,00	8.517,00	1.129,00	3.227,00	1.907,00	2.087,67	1.742,00	2.877,00	1.912,00	2.177,00	18.485,00	22.223,00	13.351,00	18.019,67
Yılanlı	34.578,00	44.005,00	34.055,00	37.546,00	4.719,00	6.069,00	5.645,00	5.477,67	4.543,00	6.633,00	4.402,00	5.192,67	60.261,00	75.792,00	58.385,00	64.812,67
Kavaklıdere	16.077,00	17.517,00	22.439,00	18.677,67	2.661,00	3.430,00	3.397,00	3.162,67	2.860,00	3.798,00	4.072,00	3.576,67	32.640,00	29.979,00	36.749,00	33.122,67
Dalaman	19.111,00	17.743,00	23.177,00	20.010,33	3.229,00	4.434,00	4.886,00	4.183,00	1.552,00	781,00	768,00	1.033,67	30.513,00	29.396,00	37.791,00	32.566,67
Kemer	16.035,00	10.314,00	15.031,00	13.793,33	1.195,00	2.103,00	2.166,00	1.821,33	6.840,00	4.930,00	5.433,00	5.734,33	25.297,00	18.908,00	24.386,00	22.863,67

EK-2'nin Devamı

İşletme Müd.	Brüt Satışlar Toplamı (YTL)				Arazi Kirası (Tahsisi) Geliri (YTL)				Odun Dışı Orman Ürünleri Geliri (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	3.836.819,25	7.059.042,61	5.448.474,48	5.448.112,11	237.769,00	226.465,00	346.330,00	270.188,00	0,00	0,00	1.000,00	333,33
Çal	2.019.609,58	4.366.831,33	3.809.095,84	3.398.512,25	185.383,00	162.110,00	232.010,00	193.167,67	0,00	24,00	0,00	8,00
Çameli	2.036.639,56	3.757.448,78	3.179.297,88	2.991.128,74	72.215,00	89.792,00	108.824,00	90.277,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Denizli	4.260.905,05	7.233.751,30	7.784.115,49	6.426.257,28	535.992,00	386.281,00	902.876,00	608.383,00	4.874,00	3.030,00	5.555,00	4.486,33
Eskere	4.125.096,45	5.239.366,74	5.560.671,82	4.975.045,00	72.907,00	59.048,00	156.733,00	96.229,33	0,00	0,00	386,00	128,67
Tavas	4.769.103,36	5.663.704,01	5.452.956,22	5.295.254,53	328.399,00	287.297,00	333.481,00	316.392,33	0,00	1.581,81	1.342,00	974,60
Uşak	4.909.056,90	6.565.899,43	7.560.901,31	6.345.285,88	1.453.293,00	1.487.605,00	1.898.821,00	1.613.239,67	7.125,00	45.619,90	4.539,00	19.094,63
Bayındır	5.241.647,18	6.044.255,05	6.991.920,12	6.092.607,45	809.365,00	962.070,00	967.973,00	913.136,00	77.793,00	55.814,00	59.725,22	64.444,07
Bergama	6.265.136,24	9.996.818,56	10.946.470,67	9.069.475,16	806.416,00	1.182.128,00	1.250.070,00	1.079.538,00	31.536,00	31.329,00	25.472,90	29.445,97
Demirci	3.697.807,55	4.915.395,54	4.249.965,35	4.287.722,81	205.675,00	202.991,00	195.024,00	201.230,00	5.522,00	7.792,00	2.568,70	5.294,23
Gördes	4.120.472,96	5.147.792,29	5.636.506,35	4.968.257,20	293.468,00	7.455,00	481.059,00	260.660,67	1.186,00	1.200,00	1.710,55	1.365,52
İzmir	4.427.996,10	9.184.174,32	10.785.295,30	8.132.488,57	4.381.974,00	6.826.299,00	4.651.852,00	5.286.708,33	7.875,00	36.561,00	532,85	14.989,62
Manisa	5.308.440,49	7.151.855,70	7.898.239,24	6.786.178,48	1.414.689,00	1.182.949,00	1.039.769,00	1.212.469,00	108.441,00	123.746,00	81.438,18	104.541,73
Akhisar	7.488.130,15	10.226.334,64	10.750.831,71	9.488.432,17	16.247.735,00	20.458.761,00	21.825.931,00	19.510.809,00	27.706,00	28.747,00	11.925,00	22.792,67
Aydın	4.635.966,58	6.419.431,67	6.639.963,77	5.898.454,01	661.892,99	584.481,21	935.458,00	727.277,40	25.206,00	9.572,00	14.915,00	16.564,33
Fethiye	4.050.539,51	4.552.038,55	4.518.263,20	4.373.613,75	306.823,22	456.343,99	646.757,00	469.974,74	4.358,00	8.437,00	7.852,00	6.882,33
Köyceğiz	5.499.136,84	6.083.334,12	6.486.099,39	6.022.856,78	751.883,31	883.072,04	907.872,00	847.609,12	0,00	0,00	5.875,00	1.958,33
Marmaris	1.135.512,86	851.381,94	1.371.164,01	1.119.352,94	986.640,82	1.099.281,00	1.112.379,00	1.066.100,27	9.375,00	15.433,00	15.611,00	13.473,00
Milas	4.939.134,01	10.118.748,87	15.011.559,98	10.023.147,62	5.208.825,72	6.512.297,67	6.601.173,00	6.107.432,13	8.318,00	7.844,00	7.703,00	7.955,00
Muğla	3.313.144,93	4.180.187,18	4.844.346,30	4.112.559,47	118.560,68	205.534,36	338.462,00	220.852,35	7.024,00	28.393,00	6.460,00	13.959,00
Nazilli	8.894.625,00	9.554.048,09	11.040.785,90	9.829.819,66	312.236,07	420.201,62	747.600,00	493.345,90	3.523,00	6.077,00	3.399,00	4.333,00
Yatağan	2.373.498,14	3.725.175,01	3.078.214,48	3.058.962,54	1.760.766,18	3.003.152,28	3.465.727,00	2.743.215,15	5.556,00	1.536,00	1.721,00	2.937,67
Yılanlı	8.532.470,64	12.098.112,97	10.843.109,00	10.491.230,87	267.720,23	333.776,16	393.231,00	331.575,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Kavaklıdere	4.108.314,02	4.775.610,16	5.610.945,20	4.831.623,13	846.475,09	564.157,34	783.375,00	731.335,81	0,00	2.155,00	244,00	799,67
Dalaman	4.031.195,21	4.372.717,96	5.883.001,78	4.762.304,98	272.913,14	145.961,72	1.053.873,00	490.915,95	4.936,00	8.368,00	10.094,00	7.799,33
Kemer	3.469.407,46	3.210.618,33	5.906.957,88	4.195.661,22	674.082,56	758.045,65	1.226.409,00	886.179,07	906,00	997,00	1.396,00	1.099,67

EK-2'nin Devamı

İşletme Müd.	Dikili Satış Geliri (YTL)				Tahsisli Satış Geliri (YTL)				Tomruk Geliri (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	21.493,00	4.410,99	455.923,68	160.609,22	314.291,71	442.879,20	756.884,61	504.685,17	2.388.062,00	4.789.914,23	3.057.532,47	3.411.836,23
Çal	161.740,00	822.905,00	1.054.118,44	679.587,81	430.519,54	566.777,00	673.541,00	556.945,85	840.816,00	1.745.086,00	1.509.221,51	1.365.041,17
Çameli	0,00	0,00	75.193,64	25.064,55	132.441,59	256.788,00	317.304,00	235.511,20	1.307.075,00	2.606.363,00	1.956.199,40	1.956.545,80
Denizli	311.961,00	932.829,29	1.234.951,96	826.580,75	466.732,96	937.276,00	1.119.992,00	841.333,65	1.766.173,00	3.344.635,89	3.418.639,88	2.843.149,59
Eskere	0,00	0,00	0,00	0,00	175.226,56	228.230,00	409.289,50	270.915,35	2.654.164,00	3.463.650,96	3.620.456,99	3.246.090,65
Tavas	372.486,00	1.180.785,00	1.217.284,43	923.518,48	113.372,78	547.997,00	547.018,00	402.795,93	2.428.752,00	2.451.315,00	2.457.586,11	2.445.884,37
Uşak	183.466,00	912.735,00	1.252.449,61	782.883,54	481.814,00	1.190.820,79	1.152.867,88	941.834,22	1.473.276,00	1.761.267,00	1.861.860,10	1.698.801,03
Bayındır	185.338,26	1.407.976,81	1.057.442,65	883.585,91	637.120,00	702.170,00	1.072.457,08	803.915,69	1.309.895,47	1.195.534,33	1.729.543,47	1.411.657,76
Bergama	415.269,76	749.753,21	1.861.313,77	1.008.778,91	821.712,00	1.431.550,00	1.723.709,00	1.325.657,00	956.015,20	62.872,72	2.069.490,45	1.029.459,46
Demirci	0,00	261.523,44	318.736,40	193.419,95	282.304,00	251.930,00	167.270,00	233.834,67	1.968.436,44	2.404.046,44	1.830.695,85	2.067.726,24
Gördes	338.587,15	1.735.737,47	1.716.814,52	1.263.713,05	419.328,00	494.200,00	497.298,16	470.275,39	1.206.834,48	829.876,46	973.874,39	1.003.528,44
İzmir	75.611,73	2.125.285,12	1.619.124,00	1.273.340,28	977.696,00	1.952.003,00	2.509.244,00	1.812.981,00	654.291,90	808.318,64	1.242.953,00	901.854,51
Manisa	183.955,00	1.509.040,00	1.653.198,00	1.115.397,67	741.472,00	783.755,00	1.043.124,00	856.117,00	671.875,00	672.159,00	996.564,00	780.199,33
Akhisar	405.653,88	987.424,79	1.837.828,46	1.076.969,04	138.503,00	1.654.030,00	1.881.798,00	1.224.777,00	998.115,62	1.500.557,19	1.256.620,37	1.251.764,39
Aydın	0,00	0,00	214.300,00	71.433,33	561.019,00	2.128.191,00	2.106.154,00	1.598.454,67	1.765.289,00	2.528.463,00	2.747.105,00	2.346.952,33
Fethiye	0,00	0,00	214.133,00	71.377,67	132.256,00	449.564,00	935.425,00	505.748,33	2.209.132,00	2.596.812,00	1.959.318,00	2.255.087,33
Köyceğiz	0,00	0,00	172.784,00	57.594,67	3.975,00	561.034,00	1.123.399,00	562.802,67	3.010.937,00	3.489.190,00	3.289.717,00	3.263.281,33
Marmaris	0,00	0,00	0,00	0,00	46.296,00	89.355,00	238.662,00	124.771,00	294.853,00	292.788,00	486.422,00	358.021,00
Milas	623.256,00	532.594,00	1.464.866,00	873.572,00	684.252,00	3.776.440,00	3.543.390,00	2.668.027,33	1.783.106,00	3.503.278,00	5.971.130,00	3.752.504,67
Muğla	576.067,00	493.206,00	642.773,00	570.682,00	150.134,00	715.293,00	1.194.362,00	686.596,33	703.361,00	1.549.383,00	1.596.058,00	1.282.934,00
Nazilli	0,00	89.134,10	331.845,00	140.326,37	754.071,00	1.573.810,00	2.890.335,00	1.739.405,33	3.672.739,00	4.277.430,59	4.726.352,00	4.225.507,20
Yatağan	0,00	0,00	0,00	0,00	436.298,00	919.220,00	1.483.037,00	946.185,00	789.076,00	1.649.076,00	914.884,00	1.117.678,67
Yılanlı	351.950,00	132.248,00	976.522,00	486.906,67	1.070.609,00	2.213.897,00	2.691.312,00	1.991.939,33	4.775.942,00	6.365.683,00	4.877.251,00	5.339.625,33
Kavaklıdere	0,00	162.854,00	0,00	54.284,67	683.064,00	1.753.964,00	1.031.618,00	1.156.215,33	2.041.066,00	2.383.439,00	3.034.550,00	2.486.351,67
Dalaman	0,00	0,00	106.566,00	35.522,00	318.319,00	558.213,00	976.487,00	617.673,00	2.540.626,00	2.498.651,00	3.245.351,00	2.761.542,67
Kemer	0,00	0,00	433.028,97	144.342,99	203.895,00	459.523,00	1.932.533,29	865.317,10	2.087.945,00	1.403.556,00	2.113.280,20	1.868.260,40

EK-2'nin Devamı

İşletme Müd.	Sanayi Odunu Geliri (YTL)				Dönem Kârı (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	367.588,00	377.953,37	118.949,21	288.163,53	4.217.695,05	6.056.200,17	6.434.887,85	5.569.594,36
Çal	126.026,00	274.903,00	174.076,43	191.668,48	3.252.464,04	4.786.980,27	6.047.050,84	4.695.498,38
Çameli	85.930,00	113.618,00	91.876,94	97.141,65	3.745.015,32	5.006.085,04	5.788.464,73	4.846.521,70
Denizli	387.399,00	422.213,21	565.857,91	458.490,04	1.378.699,24	4.437.069,62	3.632.665,87	3.149.478,24
Eskere	226.971,00	288.821,97	468.415,73	328.069,57	4.958.013,65	5.429.038,74	6.963.532,82	5.783.528,40
Tavas	483.414,00	424.318,00	445.401,42	451.044,47	5.245.074,56	5.927.610,30	6.861.069,27	6.011.251,38
Uşak	760.052,00	743.718,00	687.385,81	730.385,27	3.969.081,53	5.143.662,12	6.979.445,46	5.364.063,04
Bayındır	1.117.919,10	815.661,10	783.415,27	905.665,16	4.488.800,59	4.823.873,06	5.085.100,60	4.799.258,08
Bergama	1.747.294,41	1.742.876,63	2.409.389,65	1.966.520,23	5.375.986,22	7.696.009,27	9.212.049,22	7.428.014,90
Demirci	700.615,46	681.456,19	579.046,46	653.706,04	4.334.732,72	5.303.735,75	5.763.856,22	5.134.108,23
Gördes	633.053,36	506.310,23	490.949,88	543.437,82	4.664.649,49	5.614.023,14	7.143.748,06	5.807.473,56
İzmir	1.271.363,37	2.190.636,73	2.198.655,00	1.886.885,03	0,00	2.418.609,79	3.711.828,66	2.043.479,48
Manisa	614.472,00	921.652,00	668.255,00	734.793,00	3.629.395,84	4.714.319,19	6.286.572,84	4.876.762,62
Akhisar	2.749.886,28	3.865.520,48	2.838.396,37	3.151.267,71	5.373.663,05	7.163.976,02	8.624.395,24	7.054.011,44
Aydın	465.963,00	573.309,00	757.479,00	598.917,00	3.107.304,78	3.004.782,78	4.235.817,32	3.449.301,63
Fethiye	602.066,00	513.545,00	515.525,00	543.712,00	4.721.740,61	18.700.805,63	7.705.575,17	10.376.040,47
Köyceğiz	354.975,00	296.939,00	231.983,00	294.632,33	3.984.010,81	3.725.698,02	4.976.301,44	4.228.670,09
Marmaris	65.478,00	83.278,86	135.778,00	94.844,95	2.488.147,72	3.076.526,41	3.811.352,97	3.125.342,37
Milas	280.390,00	614.278,00	1.124.824,00	673.164,00	3.954.914,97	5.535.562,57	7.241.281,82	5.577.253,12
Muğla	267.453,00	341.586,00	392.583,00	333.874,00	204.998,17	0,00	0,00	68.332,72
Nazilli	991.778,00	830.194,94	909.818,00	910.596,98	5.627.517,18	4.671.864,85	6.323.075,33	5.540.819,12
Yatağan	191.166,00	325.561,00	200.303,00	239.010,00	2.985.096,47	3.170.892,65	3.843.278,26	3.333.089,13
Yılanlı	474.689,00	719.512,00	455.632,00	549.944,33	6.126.881,31	7.328.266,17	7.664.784,88	7.039.977,45
Kavaklıdere	407.619,00	431.275,00	442.637,00	427.177,00	4.158.391,68	4.094.046,38	5.334.575,44	4.529.004,50
Dalaman	169.028,00	91.507,00	85.760,00	115.431,67	4.143.576,35	3.639.032,87	6.156.474,57	4.646.361,26
Kemer	718.487,00	543.444,00	600.782,85	620.904,62	3.950.788,08	3.316.803,49	6.137.375,29	4.468.322,29

EK-2'nin Devamı

İşletme Müd.	Dönen Varlıklar Toplamı (YTL)				Duran Varlıklar Toplamı (YTL)			
	2005	2006	2007	Ort	2005	2006	2007	Ort
Acıpayam	851.329,49	1.285.520,06	1.242.659,60	1.126.503,05	250.590,48	234.666,52	221.552,14	235.603,05
Çal	466.955,56	822.871,71	824.107,79	704.645,02	439.826,67	425.898,63	413.718,98	426.481,43
Çameli	412.504,71	634.305,16	473.577,01	506.795,63	173.964,82	173.052,66	162.702,63	169.906,70
Denizli	737.185,29	1.532.839,06	2.056.081,10	1.442.035,15	934.430,28	945.875,94	968.013,62	949.439,95
Eskere	671.434,55	981.533,80	978.722,06	877.230,14	44.354,32	47.980,32	46.059,97	46.131,54
Tavas	732.984,90	1.159.841,37	1.492.138,45	1.128.321,57	544.544,20	495.066,51	430.416,23	490.008,98
Uşak	980.411,07	2.501.811,29	1.446.021,43	1.642.747,93	142.117,32	124.587,88	126.490,72	131.065,31
Bayındır	1.963.448,43	2.339.497,20	1.705.767,08	2.002.904,24	148.458,27	145.778,13	162.017,64	152.084,68
Bergama	1.986.928,69	2.868.589,47	2.861.805,55	2.572.441,24	684.726,57	665.744,06	670.441,03	673.637,22
Demirci	779.910,84	1.379.784,26	887.889,34	1.015.861,48	208.690,46	197.538,05	205.023,65	203.750,72
Gördes	907.462,86	1.557.125,58	1.151.541,86	1.205.376,77	51.216,90	53.435,49	82.217,73	62.290,04
İzmir	2.514.399,53	2.982.653,83	5.448.520,49	3.648.524,62	1.030.404,21	848.327,64	996.209,07	958.313,64
Manisa	1.426.839,00	2.030.145,36	1.684.176,07	1.713.720,14	698.300,09	668.355,16	690.924,33	685.859,86
Akhisar	1.668.324,35	3.515.190,60	4.076.268,18	3.086.594,38	1.767.921,00	1.750.322,79	1.773.969,75	1.764.071,18
Aydın	1.034.196,17	2.743.160,28	2.694.527,24	2.157.294,56	920.157,48	893.075,61	949.579,31	920.937,47
Fethiye	1.235.937,56	10.961.687,08	1.365.976,84	4.521.200,49	2.058.043,12	2.052.309,29	2.000.981,37	2.037.111,26
Köyceğiz	1.481.119,26	1.977.780,75	1.901.644,32	1.786.848,11	238.363,51	219.295,35	235.780,55	231.146,47
Marmaris	263.719,68	592.296,74	346.424,39	400.813,60	417.271,32	402.157,24	386.184,67	401.871,08
Milas	1.487.684,93	6.414.283,50	4.556.838,60	4.152.935,68	1.056.929,01	1.021.504,63	975.854,11	1.018.095,92
Muğla	869.471,11	1.695.941,50	1.430.289,45	1.331.900,69	3.682.917,65	2.856.447,26	3.128.294,76	3.222.553,22
Nazilli	2.317.126,48	2.790.341,57	2.931.414,51	2.679.627,52	818.819,05	789.905,92	800.113,36	802.946,11
Yatağan	671.157,40	1.127.376,16	944.341,41	914.291,66	340.372,68	329.235,75	317.616,69	329.075,04
Yılanlı	4.383.382,63	3.740.060,30	3.636.071,97	3.919.838,30	35.478,37	34.325,15	31.801,37	33.868,30
Kavaklıdere	180.639,42	1.253.959,69	1.376.024,99	936.874,70	710.991,99	1.095.823,45	180.567,60	662.461,01
Dalaman	1.134.563,72	1.212.232,39	1.255.936,27	1.200.910,79	418.814,97	384.977,79	331.820,66	378.537,81
Kemer	1.079.728,53	578.415,21	1.747.713,47	1.135.285,74	220.827,58	211.306,60	203.385,81	211.840,00

EK-3: MODEL 1'İN KLASİK VZA DOĞRUSAL PROGRAMLAMA MODELLERİ

1. Acıpayam Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	10,74	3599,00	49052,67	5.448.112,11	5.569.594,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	189.339,50	101.449,50	5.217.812,00	55.023,00	32,33	86.675,00	607.871,23	52.532,80	4.173.626,73	= 1
K ₂	10,74	3599,00	49052,67	5.448.112,11	5.569.594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K ₃	4,50	3578,67	30818,70	3.398.512,25	4.695.498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K ₄	12,55	2544,00	31616,60	2.991.128,74	4.846.521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K ₅	11,81	4765,00	61529,73	6.426.257,28	3.149.478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K ₆	12,25	2951,00	46224,23	4.975.045,00	5.783.528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K ₇	11,79	4733,33	43453,77	5.295.254,53	6.011.251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K ₈	5,03	4764,67	72310,33	6.345.285,88	5.364.063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K ₉	9,01	4858,33	86164,50	6.092.607,45	4.799.258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K ₁₀	9,48	6147,00	107114,33	9.069.475,16	7.428.014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K ₁₁	4,86	5137,33	45963,90	4.287.722,81	5.134.108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K ₁₂	9,82	3447,67	49955,50	4.968.257,20	5.807.473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K ₁₃	7,29	7129,33	110138,93	8.132.488,57	2.043.479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K ₁₄	6,69	6618,00	99597,67	6.786.178,48	4.876.762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K ₁₅	8,11	7865,00	132598,05	9.488.432,17	7.054.011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K ₁₆	7,60	8145,83	77388,57	5.898.454,01	3.449.301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K ₁₇	8,32	3379,70	56016,87	4.373.613,75	10.376.040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K ₁₈	11,30	4222,00	63454,00	6.022.856,78	4.228.670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K ₁₉	8,98	3115,83	16140,27	1.119.352,94	3.125.342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K ₂₀	7,26	6963,83	128652,67	10.023.147,62	5.577.253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K ₂₁	11,19	3298,50	53554,27	4.112.559,47	68.332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K ₂₂	11,72	8852,00	116761,30	9.829.819,66	5.540.819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K ₂₃	12,07	2929,53	47580,30	3.058.962,54	3.333.089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K ₂₄	15,89	4812,00	103452,53	10.491.230,87	7.039.977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K ₂₅	20,66	3479,17	51401,77	4.831.623,13	4.529.004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K ₂₆	11,98	3291,33	51508,83	4.762.304,98	4.646.361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K ₂₇	6,84	3510,67	52159,43	4.195.661,22	4.468.322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

2. Çal Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	377141,50	109603,50	3603679,70	50192,10	22,00	137755,00	912472,12	42423,13	2863545,25	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

3. Çameli Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	76851,50	48698,00	3304539,00	35204,00	18,67	19100,00	266113,15	33460,10	2333534,10	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5.448.112,11	5.569.594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3.398.512,25	4.695.498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2.991.128,74	4.846.521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6.426.257,28	3.149.478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4.975.045,00	5.783.528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5.295.254,53	6.011.251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6.345.285,88	5.364.063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6.092.607,45	4.799.258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9.069.475,16	7.428.014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4.287.722,81	5.134.108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4.968.257,20	5.807.473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8.132.488,57	2.043.479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6.786.178,48	4.876.762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9.488.432,17	7.054.011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5.898.454,01	3.449.301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4.373.613,75	10.376.040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6.022.856,78	4.228.670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1.119.352,94	3.125.342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10.023.147,62	5.577.253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4.112.559,47	68.332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9.829.819,66	5.540.819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3.058.962,54	3.333.089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10.491.230,87	7.039.977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4.831.623,13	4.529.004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4.762.304,98	4.646.361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4.195.661,22	4.468.322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

4. Denizli Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	312721,00	139454,00	8784491,00	81862,00	60,67	517108,00	1916707,71	70828,23	8249262,04	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

5. Eskere Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₁	0	0	0	0	0	66751,50	55776,00	4037728,00	50606,00	21,00	7332,00	175459,34	45926,33	3466758,83	= 1
K ₂	10,74	3599,00	49052,67	5.448.112,11	5.569.594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K ₃	4,50	3578,67	30818,70	3.398.512,25	4.695.498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K ₄	12,55	2544,00	31616,60	2.991.128,74	4.846.521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K ₅	11,81	4765,00	61529,73	6.426.257,28	3.149.478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K ₆	12,25	2951,00	46224,23	4.975.045,00	5.783.528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K ₇	11,79	4733,33	43453,77	5.295.254,53	6.011.251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K ₈	5,03	4764,67	72310,33	6.345.285,88	5.364.063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K ₉	9,01	4858,33	86164,50	6.092.607,45	4.799.258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K ₁₀	9,48	6147,00	107114,33	9.069.475,16	7.428.014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K ₁₁	4,86	5137,33	45963,90	4.287.722,81	5.134.108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K ₁₂	9,82	3447,67	49955,50	4.968.257,20	5.807.473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K ₁₃	7,29	7129,33	110138,93	8.132.488,57	2.043.479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K ₁₄	6,69	6618,00	99597,67	6.786.178,48	4.876.762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K ₁₅	8,11	7865,00	132598,05	9.488.432,17	7.054.011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K ₁₆	7,60	8145,83	77388,57	5.898.454,01	3.449.301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K ₁₇	8,32	3379,70	56016,87	4.373.613,75	10.376.040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K ₁₈	11,30	4222,00	63454,00	6.022.856,78	4.228.670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K ₁₉	8,98	3115,83	16140,27	1.119.352,94	3.125.342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K ₂₀	7,26	6963,83	128652,67	10.023.147,62	5.577.253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K ₂₁	11,19	3298,50	53554,27	4.112.559,47	68.332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K ₂₂	11,72	8852,00	116761,30	9.829.819,66	5.540.819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K ₂₃	12,07	2929,53	47580,30	3.058.962,54	3.333.089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K ₂₄	15,89	4812,00	103452,53	10.491.230,87	7.039.977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K ₂₅	20,66	3479,17	51401,77	4.831.623,13	4.529.004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K ₂₆	11,98	3291,33	51508,83	4.762.304,98	4.646.361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K ₂₇	6,84	3510,67	52159,43	4.195.661,22	4.468.322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

6. Tavas Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	193391,50	99939,50	3722420,90	76283,00	25,33	82059,00	796954,21	60718,20	3555518,90	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

7. Uşak Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	553916,00	220997,80	7284772,40	91031,00	58,67	319313,00	1403356,05	86779,83	5245220,73	=	1
K ₂	10,74	3599,00	49052,67	5.448.112,11	5.569.594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K ₃	4,50	3578,67	30818,70	3.398.512,25	4.695.498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K ₄	12,55	2544,00	31616,60	2.991.128,74	4.846.521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K ₅	11,81	4765,00	61529,73	6.426.257,28	3.149.478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K ₆	12,25	2951,00	46224,23	4.975.045,00	5.783.528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K ₇	11,79	4733,33	43453,77	5.295.254,53	6.011.251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K ₈	5,03	4764,67	72310,33	6.345.285,88	5.364.063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K ₉	9,01	4858,33	86164,50	6.092.607,45	4.799.258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K ₁₀	9,48	6147,00	107114,33	9.069.475,16	7.428.014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K ₁₁	4,86	5137,33	45963,90	4.287.722,81	5.134.108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K ₁₂	9,82	3447,67	49955,50	4.968.257,20	5.807.473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K ₁₃	7,29	7129,33	110138,93	8.132.488,57	2.043.479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K ₁₄	6,69	6618,00	99597,67	6.786.178,48	4.876.762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K ₁₅	8,11	7865,00	132598,05	9.488.432,17	7.054.011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K ₁₆	7,60	8145,83	77388,57	5.898.454,01	3.449.301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K ₁₇	8,32	3379,70	56016,87	4.373.613,75	10.376.040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K ₁₈	11,30	4222,00	63454,00	6.022.856,78	4.228.670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K ₁₉	8,98	3115,83	16140,27	1.119.352,94	3.125.342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K ₂₀	7,26	6963,83	128652,67	10.023.147,62	5.577.253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K ₂₁	11,19	3298,50	53554,27	4.112.559,47	68.332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K ₂₂	11,72	8852,00	116761,30	9.829.819,66	5.540.819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K ₂₃	12,07	2929,53	47580,30	3.058.962,54	3.333.089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K ₂₄	15,89	4812,00	103452,53	10.491.230,87	7.039.977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K ₂₅	20,66	3479,17	51401,77	4.831.623,13	4.529.004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K ₂₆	11,98	3291,33	51508,83	4.762.304,98	4.646.361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K ₂₇	6,84	3510,67	52159,43	4.195.661,22	4.468.322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

8. Bayındır Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	387012,50	144904,00	5723177,80	95154,90	69,33	439998,00	2869700,92	104027,30	5643601,52	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

9. Bergama Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	255041,50	106921,50	5077474,80	84414,90	45,00	168760,00	1958608,88	123110,07	6189766,10	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

10. Demirci Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	305921,00	117064,50	2708761,80	51010,00	30,33	138361,00	1134884,04	49486,37	3354782,72	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

11. Gördes Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	133891,00	59004,50	3022037,40	55165,00	31,00	48961,00	1161579,02	66540,20	3390940,61	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

12. İzmir Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	531068,50	238867,00	9956472,10	91421,50	126,00	2429067,00	4961060,33	130625,93	11067703,87	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

13. Manisa Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	569243,00	175990,00	5091080,60	118527,80	83,00	765123,00	2609794,16	115453,87	6218876,11	=	1
K ₂	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K ₃	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K ₄	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K ₅	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K ₆	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K ₇	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K ₈	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K ₉	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K ₁₀	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K ₁₁	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K ₁₂	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K ₁₃	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K ₁₄	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K ₁₅	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K ₁₆	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K ₁₇	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K ₁₈	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K ₁₉	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K ₂₀	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K ₂₁	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K ₂₂	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K ₂₃	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K ₂₄	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K ₂₅	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K ₂₆	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K ₂₇	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

14. Akhisar Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	316955,50	145070,00	6164963,10	91957,60	46,67	307754,00	2173582,73	144491,98	6853311,40	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

15. Aydın Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	471039,00	160825,00	5861309,50	72522,30	80,67	639938,00	3038186,99	76884,77	6766244,64	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

16. Fethiye Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	134734,00	97589,00	6458115,00	48747,60	52,67	154209,00	1799465,62	56569,83	4672164,02	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

17. Köyceğiz Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K ₁	0	0	0	0	0	119078,00	96315,00	8235504,00	59559,90	40,00	29196,00	1528276,98	65111,43	6085437,27	= 1
K ₂	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K ₃	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K ₄	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K ₅	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K ₆	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K ₇	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K ₈	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K ₉	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K ₁₀	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K ₁₁	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K ₁₂	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K ₁₃	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K ₁₄	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K ₁₅	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K ₁₆	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K ₁₇	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K ₁₈	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K ₁₉	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K ₂₀	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K ₂₁	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K ₂₂	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K ₂₃	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K ₂₄	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K ₂₅	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K ₂₆	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K ₂₇	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

18. Marmaris Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	138392,00	110325,00	4282667,00	20024,10	47,33	93216,00	1686456,18	22952,13	2533390,83	= 1
K ₂	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K ₃	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K ₄	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K ₅	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K ₆	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K ₇	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K ₈	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K ₉	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K ₁₀	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K ₁₁	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K ₁₂	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K ₁₃	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K ₁₄	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K ₁₅	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K ₁₆	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K ₁₇	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K ₁₈	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K ₁₉	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K ₂₀	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K ₂₁	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K ₂₂	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K ₂₃	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K ₂₄	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K ₂₅	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K ₂₆	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K ₂₇	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

19. Milas Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	272368,00	154718,00	8058631,00	64709,50	51,33	210634,00	2326149,22	134947,97	9273217,06	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

20. Muğla Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	118321,00	81710,00	5926205,80	32936,60	88,33	105455,00	2156412,22	60294,17	8350412,86	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

21. Nazilli Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	346014,00	153907,00	8893167,10	158861,00	58,67	306819,00	3203462,85	133157,50	8663455,59	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

22. Yatağan Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	83366,00	55964,00	3109530,00	42101,50	36,00	46252,00	1111337,67	47542,50	3882949,19	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

23. Yıllanılı Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	
Maks.	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K_1	0	0	0	0	0	76031,00	65421,00	6735176,00	85117,00	45,67	26591,00	1159301,52	108830,03	7848899,68	= 1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤ 0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤ 0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤ 0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤ 0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤ 0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤ 0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤ 0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤ 0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤ 0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤ 0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤ 0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤ 0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤ 0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤ 0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤ 0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤ 0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤ 0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤ 0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤ 0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤ 0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤ 0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤ 0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤ 0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤ 0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤ 0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤ 0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

24. Kavaklıdere Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	47574,00	36233,00	2822363,00	60535,00	23,33	12548,00	856810,27	54167,77	4519418,52	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

25. Dalaman Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	87703,00	57305,00	4247715,40	52032,40	35,00	63818,00	1165065,96	50533,63	4342026,83	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

26. Kemer Orman İşletmesinin Klasik VZA Doğrusal Programlama Modeli ve Ağırlıkları

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K_1	0	0	0	0	0	153983,00	79889,00	5495483,00	41644,20	32,00	55092,00	1369036,84	50669,90	3921119,46	=	1
K_2	10,74	3599,00	49052,67	5448112,11	5569594,36	-189339,50	-101449,50	-5217812,00	-55023,00	-32,33	-86675,00	-607871,23	-52532,80	-4173626,73	≤	0
K_3	4,50	3578,67	30818,70	3398512,25	4695498,38	-377141,50	-109603,50	-3603679,70	-50192,10	-22,00	-137755,00	-912472,12	-42423,13	-2863545,25	≤	0
K_4	12,55	2544,00	31616,60	2991128,74	4846521,70	-76851,50	-48698,00	-3304539,00	-35204,00	-18,67	-19100,00	-266113,15	-33460,10	-2333534,10	≤	0
K_5	11,81	4765,00	61529,73	6426257,28	3149478,24	-312721,00	-139454,00	-8784491,00	-81862,00	-60,67	-517108,00	-1916707,71	-70828,23	-8249262,04	≤	0
K_6	12,25	2951,00	46224,23	4975045,00	5783528,40	-66751,50	-55776,00	-4037728,00	-50606,00	-21,00	-7332,00	-175459,34	-45926,33	-3466758,83	≤	0
K_7	11,79	4733,33	43453,77	5295254,53	6011251,38	-193391,50	-99939,50	-3722420,90	-76283,00	-25,33	-82059,00	-796954,21	-60718,20	-3555518,90	≤	0
K_8	5,03	4764,67	72310,33	6345285,88	5364063,04	-553916,00	-220997,80	-7284772,40	-91031,00	-58,67	-319313,00	-1403356,05	-86779,83	-5245220,73	≤	0
K_9	9,01	4858,33	86164,50	6092607,45	4799258,08	-387012,50	-144904,00	-5723177,80	-95154,90	-69,33	-439998,00	-2869700,92	-104027,30	-5643601,52	≤	0
K_{10}	9,48	6147,00	107114,33	9069475,16	7428014,90	-255041,50	-106921,50	-5077474,80	-84414,90	-45,00	-168760,00	-1958608,88	-123110,07	-6189766,10	≤	0
K_{11}	4,86	5137,33	45963,90	4287722,81	5134108,23	-305921,00	-117064,50	-2708761,80	-51010,00	-30,33	-138361,00	-1134884,04	-49486,37	-3354782,72	≤	0
K_{12}	9,82	3447,67	49955,50	4968257,20	5807473,56	-133891,00	-59004,50	-3022037,40	-55165,00	-31,00	-48961,00	-1161579,02	-66540,20	-3390940,61	≤	0
K_{13}	7,29	7129,33	110138,93	8132488,57	2043479,48	-531068,50	-238867,00	-9956472,10	-91421,50	-126,00	-2429067,00	-4961060,33	-130625,93	-11067703,87	≤	0
K_{14}	6,69	6618,00	99597,67	6786178,48	4876762,62	-569243,00	-175990,00	-5091080,60	-118527,80	-83,00	-765123,00	-2609794,16	-115453,87	-6218876,11	≤	0
K_{15}	8,11	7865,00	132598,05	9488432,17	7054011,44	-316955,50	-145070,00	-6164963,10	-91957,60	-46,67	-307754,00	-2173582,73	-144491,98	-6853311,40	≤	0
K_{16}	7,60	8145,83	77388,57	5898454,01	3449301,63	-471039,00	-160825,00	-5861309,50	-72522,30	-80,67	-639938,00	-3038186,99	-76884,77	-6766244,64	≤	0
K_{17}	8,32	3379,70	56016,87	4373613,75	10376040,47	-134734,00	-97589,00	-6458115,00	-48747,60	-52,67	-154209,00	-1799465,62	-56569,83	-4672164,02	≤	0
K_{18}	11,30	4222,00	63454,00	6022856,78	4228670,09	-119078,00	-96315,00	-8235504,00	-59559,90	-40,00	-29196,00	-1528276,98	-65111,43	-6085437,27	≤	0
K_{19}	8,98	3115,83	16140,27	1119352,94	3125342,37	-138392,00	-110325,00	-4282667,00	-20024,10	-47,33	-93216,00	-1686456,18	-22952,13	-2533390,83	≤	0
K_{20}	7,26	6963,83	128652,67	10023147,62	5577253,12	-272368,00	-154718,00	-8058631,00	-64709,50	-51,33	-210634,00	-2326149,22	-134947,97	-9273217,06	≤	0
K_{21}	11,19	3298,50	53554,27	4112559,47	68332,72	-118321,00	-81710,00	-5926205,80	-32936,60	-88,33	-105455,00	-2156412,22	-60294,17	-8350412,86	≤	0
K_{22}	11,72	8852,00	116761,30	9829819,66	5540819,12	-346014,00	-153907,00	-8893167,10	-158861,00	-58,67	-306819,00	-3203462,85	-133157,50	-8663455,59	≤	0
K_{23}	12,07	2929,53	47580,30	3058962,54	3333089,13	-83366,00	-55964,00	-3109530,00	-42101,50	-36,00	-46252,00	-1111337,67	-47542,50	-3882949,19	≤	0
K_{24}	15,89	4812,00	103452,53	10491230,87	7039977,45	-76031,00	-65421,00	-6735176,00	-85117,00	-45,67	-26591,00	-1159301,52	-108830,03	-7848899,68	≤	0
K_{25}	20,66	3479,17	51401,77	4831623,13	4529004,50	-47574,00	-36233,00	-2822363,00	-60535,00	-23,33	-12548,00	-856810,27	-54167,77	-4519418,52	≤	0
K_{26}	11,98	3291,33	51508,83	4762304,98	4646361,26	-87703,00	-57305,00	-4247715,40	-52032,40	-35,00	-63818,00	-1165065,96	-50533,63	-4342026,83	≤	0
K_{27}	6,84	3510,67	52159,43	4195661,22	4468322,29	-153983,00	-79889,00	-5495483,00	-41644,20	-32,00	-55092,00	-1369036,84	-50669,90	-3921119,46	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq 0$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq 0$

EK-4: KORELASYON ANALİZİ SONUÇLARI

	X_1	X_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	X_3	X_4	X_5	x_{51}	x_{52}	x_{53}	X_6	x_{61}	x_{62}	x_{63}	X_7	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}	
X_1	1																						
X_2	0,924	1																					
x_{21}	0,661	0,802	1																				
x_{22}	0,763	0,779	0,597	1																			
x_{23}	0,701	0,813	0,989	0,608	1																		
x_{24}	0,924	0,947	0,574	0,743	0,593	1																	
X_3	0,432	0,660	0,868	0,495	0,836	0,428	1																
X_4	0,619	0,591	0,637	0,412	0,712	0,445	0,530	1															
X_5	0,636	0,732	0,655	0,561	0,668	0,661	0,658	0,415	1														
x_{51}	0,555	0,551	0,524	0,674	0,552	0,483	0,457	0,366	0,774	1													
x_{52}	0,709	0,755	0,674	0,566	0,708	0,674	0,655	0,591	0,937	0,744	1												
x_{53}	0,264	0,457	0,505	0,283	0,489	0,341	0,677	0,316	0,772	0,554	0,727	1											
X_6	0,661	0,733	0,583	0,419	0,584	0,704	0,544	0,394	0,815	0,402	0,799	0,664	1										
x_{61}	0,623	0,702	0,566	0,381	0,561	0,672	0,535	0,355	0,799	0,371	0,772	0,665	0,998	1									
x_{62}	0,894	0,833	0,574	0,742	0,649	0,823	0,442	0,732	0,636	0,570	0,758	0,292	0,567	0,514	1								
x_{63}	0,866	0,769	0,481	0,725	0,560	0,785	0,328	0,723	0,522	0,569	0,651	0,198	0,418	0,362	0,964	1							
X_7	0,659	0,757	0,658	0,649	0,686	0,674	0,689	0,556	0,904	0,720	0,887	0,815	0,815	0,792	0,706	0,608	1						
x_{71}	0,523	0,664	0,553	0,404	0,539	0,615	0,619	0,284	0,858	0,415	0,787	0,749	0,886	0,885	0,504	0,350	0,831	1					
x_{72}	0,696	0,798	0,777	0,568	0,777	0,684	0,727	0,510	0,728	0,440	0,692	0,454	0,657	0,636	0,684	0,592	0,662	0,703	1				
x_{73}	0,773	0,794	0,533	0,476	0,581	0,800	0,474	0,557	0,735	0,391	0,801	0,544	0,882	0,857	0,777	0,681	0,806	0,773	0,672	1			
x_{74}	0,665	0,758	0,665	0,652	0,695	0,671	0,689	0,576	0,893	0,734	0,875	0,814	0,795	0,772	0,702	0,614	0,997	0,798	0,644	0,792	1		
x_{75}	0,575	0,691	0,572	0,582	0,589	0,633	0,634	0,418	0,879	0,598	0,867	0,755	0,834	0,816	0,663	0,531	0,931	0,910	0,685	0,803	0,899	1	
x_{76}	0,653	0,770	0,672	0,603	0,698	0,685	0,698	0,556	0,892	0,661	0,889	0,838	0,843	0,822	0,695	0,585	0,989	0,858	0,653	0,833	0,983	0,937	1
x_{77}	0,561	0,636	0,468	0,439	0,521	0,608	0,502	0,524	0,778	0,526	0,813	0,748	0,802	0,779	0,659	0,570	0,915	0,778	0,513	0,880	0,903	0,892	1
x_{78}	0,440	0,651	0,792	0,496	0,770	0,472	0,805	0,352	0,612	0,454	0,548	0,624	0,522	0,510	0,436	0,345	0,684	0,603	0,681	0,476	0,681	0,636	1
x_{79}	0,207	0,331	0,378	0,488	0,356	0,253	0,385	0,117	0,230	0,329	0,261	0,305	0,151	0,133	0,290	0,273	0,341	0,181	0,341	0,134	0,320	0,408	1
X_8	0,546	0,617	0,665	0,469	0,701	0,475	0,623	0,794	0,541	0,452	0,673	0,550	0,478	0,444	0,662	0,665	0,684	0,484	0,574	0,622	0,681	0,638	1
x_{81}	-0,154	-0,050	0,283	-0,087	0,254	-0,240	0,411	0,367	-0,106	-0,044	0,006	0,106	-0,131	-0,129	-0,079	-0,063	-0,053	-0,163	0,151	-0,181	-0,051	-0,060	1
x_{82}	-0,100	-0,050	0,211	-0,074	0,148	-0,181	0,197	0,113	-0,250	-0,193	-0,211	-0,261	-0,268	-0,258	-0,165	-0,190	-0,337	-0,268	0,103	-0,411	-0,331	-0,332	1
x_{83}	0,483	0,506	0,384	0,326	0,409	0,481	0,303	0,516	0,385	0,222	0,449	0,331	0,450	0,428	0,503	0,542	0,517	0,473	0,379	0,639	0,513	0,494	1
x_{84}	0,613	0,642	0,551	0,436	0,613	0,578	0,479	0,733	0,583	0,457	0,703	0,503	0,512	0,474	0,721	0,730	0,675	0,523	0,537	0,697	0,670	0,641	1
x_{85}	0,440	0,519	0,612	0,311	0,633	0,369	0,600	0,792	0,386	0,287	0,535	0,419	0,360	0,333	0,532	0,557	0,499	0,360	0,527	0,493	0,497	0,468	1
x_{86}	0,370	0,481	0,618	0,384	0,614	0,317	0,627	0,641	0,405	0,367	0,513	0,548	0,357	0,336	0,439	0,465	0,549	0,366	0,514	0,413	0,548	0,511	1

EK-4'ün Devamı

	X_1	X_2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	x_{24}	X_3	X_4	X_5	x_{51}	x_{52}	x_{53}	X_6	x_{61}	x_{62}	x_{63}	X_7	x_{71}	x_{72}	x_{73}	x_{74}	x_{75}
X_9	0,421	0,582	0,761	0,407	0,748	0,381	0,846	0,571	0,771	0,600	0,790	0,826	0,611	0,599	0,485	0,406	0,783	0,712	0,724	0,540	0,773	0,765
x_{91}	0,290	0,415	0,635	0,332	0,633	0,213	0,696	0,659	0,381	0,416	0,511	0,562	0,289	0,269	0,385	0,403	0,515	0,267	0,444	0,337	0,521	0,445
x_{92}	0,269	0,397	0,614	0,308	0,613	0,200	0,686	0,646	0,368	0,398	0,494	0,563	0,280	0,261	0,364	0,384	0,501	0,254	0,431	0,324	0,507	0,432
x_{93}	0,430	0,580	0,692	0,384	0,676	0,422	0,774	0,407	0,868	0,602	0,813	0,827	0,696	0,691	0,461	0,337	0,804	0,854	0,760	0,568	0,786	0,819
x_{94}	0,350	0,445	0,672	0,529	0,657	0,228	0,658	0,570	0,268	0,430	0,343	0,376	0,157	0,135	0,388	0,384	0,419	0,142	0,466	0,133	0,436	0,306
x_{95}	0,508	0,647	0,771	0,552	0,765	0,465	0,807	0,530	0,804	0,684	0,803	0,773	0,618	0,600	0,572	0,477	0,833	0,746	0,747	0,555	0,819	0,827
x_{96}	0,223	0,331	0,504	0,174	0,504	0,189	0,552	0,243	0,734	0,624	0,682	0,692	0,411	0,404	0,299	0,218	0,609	0,649	0,538	0,347	0,590	0,643
Y_1	-0,660	-0,621	-0,299	-0,593	-0,311	-0,706	-0,158	-0,049	-0,288	-0,276	-0,281	-0,023	-0,302	-0,276	-0,515	-0,522	-0,324	-0,236	-0,389	-0,479	-0,332	-0,258
Y_2	0,682	0,708	0,681	0,610	0,720	0,590	0,563	0,784	0,542	0,609	0,650	0,529	0,505	0,470	0,705	0,738	0,732	0,404	0,515	0,628	0,753	0,579
y_{21}	0,270	0,347	0,421	0,402	0,433	0,239	0,352	0,475	0,159	0,323	0,253	0,315	0,112	0,085	0,370	0,433	0,367	0,069	0,316	0,228	0,372	0,315
y_{22}	0,260	0,350	0,385	0,288	0,408	0,240	0,456	0,605	0,297	0,380	0,352	0,539	0,208	0,185	0,367	0,445	0,539	0,227	0,288	0,316	0,565	0,378
y_{23}	0,587	0,617	0,579	0,422	0,611	0,522	0,487	0,712	0,591	0,541	0,677	0,586	0,591	0,569	0,568	0,584	0,723	0,471	0,434	0,679	0,747	0,556
y_{24}	0,353	0,405	0,485	0,659	0,455	0,298	0,437	0,228	0,251	0,453	0,262	0,179	0,132	0,112	0,352	0,352	0,332	0,139	0,397	0,040	0,325	0,339
y_{25}	0,426	0,504	0,683	0,570	0,663	0,318	0,633	0,483	0,431	0,530	0,429	0,460	0,357	0,346	0,355	0,335	0,531	0,323	0,420	0,200	0,547	0,413
Y_3	0,476	0,558	0,652	0,438	0,681	0,402	0,633	0,744	0,509	0,469	0,637	0,565	0,426	0,395	0,597	0,611	0,651	0,423	0,535	0,558	0,652	0,595
y_{31}	0,599	0,555	0,436	0,340	0,452	0,543	0,253	0,463	0,399	0,167	0,459	0,135	0,458	0,437	0,553	0,537	0,410	0,513	0,528	0,554	0,388	0,474
y_{32}	0,464	0,560	0,644	0,527	0,622	0,418	0,620	0,533	0,480	0,448	0,569	0,594	0,447	0,428	0,473	0,473	0,601	0,440	0,531	0,422	0,597	0,568
y_{33}	-0,271	-0,172	0,195	-0,127	0,166	-0,364	0,347	0,264	-0,220	-0,052	-0,110	0,067	-0,276	-0,273	-0,181	-0,152	-0,156	-0,326	0,018	-0,313	-0,143	-0,202
y_{34}	-0,142	-0,070	0,227	-0,076	0,164	-0,221	0,242	0,117	-0,247	-0,141	-0,193	-0,205	-0,298	-0,290	-0,186	-0,205	-0,334	-0,311	0,077	-0,436	-0,326	-0,340
y_{35}	0,409	0,464	0,370	0,297	0,382	0,425	0,334	0,484	0,335	0,189	0,401	0,365	0,400	0,381	0,439	0,482	0,492	0,439	0,334	0,584	0,490	0,459
y_{36}	0,301	0,395	0,566	0,230	0,582	0,215	0,610	0,767	0,303	0,286	0,466	0,429	0,240	0,216	0,425	0,463	0,423	0,225	0,425	0,370	0,429	0,361
Y_4	0,352	0,440	0,616	0,292	0,627	0,255	0,632	0,753	0,344	0,300	0,498	0,451	0,302	0,279	0,450	0,478	0,473	0,291	0,487	0,407	0,474	0,426
y_{41}	0,209	0,312	0,324	0,161	0,308	0,253	0,233	0,200	0,162	0,083	0,184	0,280	0,227	0,218	0,210	0,222	0,290	0,295	0,143	0,313	0,285	0,292
y_{42}	0,582	0,449	0,313	0,439	0,414	0,469	0,069	0,452	0,485	0,527	0,542	0,004	0,316	0,275	0,686	0,673	0,429	0,260	0,378	0,498	0,419	0,439
y_{43}	0,548	0,522	0,414	0,313	0,428	0,509	0,267	0,434	0,427	0,174	0,483	0,187	0,475	0,456	0,530	0,499	0,435	0,548	0,525	0,554	0,408	0,520
y_{44}	0,316	0,415	0,550	0,406	0,535	0,265	0,591	0,515	0,442	0,448	0,528	0,641	0,375	0,360	0,366	0,372	0,572	0,366	0,421	0,325	0,573	0,519
y_{45}	-0,283	-0,190	0,172	-0,189	0,146	-0,375	0,318	0,237	-0,237	-0,101	-0,125	0,031	-0,271	-0,266	-0,198	-0,185	-0,198	-0,335	-0,001	-0,316	-0,186	-0,236
y_{46}	0,415	0,473	0,376	0,283	0,390	0,434	0,340	0,483	0,360	0,189	0,423	0,394	0,440	0,421	0,445	0,476	0,517	0,475	0,340	0,615	0,513	0,489
Y_5	-0,116	-0,123	-0,075	-0,058	-0,059	-0,139	-0,086	0,198	-0,408	-0,310	-0,383	-0,346	-0,317	-0,325	-0,084	0,029	-0,268	-0,445	-0,098	-0,123	-0,244	-0,351
Y_6	0,241	0,413	0,536	0,345	0,521	0,269	0,656	0,437	0,469	0,373	0,442	0,591	0,372	0,361	0,298	0,289	0,562	0,380	0,521	0,396	0,565	0,502
Y_7	0,041	0,141	0,266	0,154	0,249	0,051	0,293	-0,018	0,477	0,492	0,306	0,511	0,149	0,150	0,051	0,026	0,379	0,381	0,319	0,106	0,383	0,329

EK-4'ün Devamı

	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	X_8	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	X_9	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	Y_1	Y_2	y_{21}
x_{76}	1																				
x_{77}	0,934	1																			
x_{78}	0,700	0,552	1																		
x_{79}	0,344	0,262	0,523	1																	
X_8	0,702	0,693	0,564	0,465	1																
x_{81}	-0,052	-0,129	0,079	0,352	0,334	1															
x_{82}	-0,343	-0,547	-0,053	0,057	-0,120	0,636	1														
x_{83}	0,539	0,617	0,339	0,048	0,762	-0,139	-0,399	1													
x_{84}	0,702	0,742	0,476	0,334	0,902	0,101	-0,314	0,722	1												
x_{85}	0,523	0,512	0,418	0,364	0,935	0,555	0,102	0,676	0,836	1											
x_{86}	0,563	0,513	0,546	0,634	0,918	0,570	0,064	0,576	0,747	0,911	1										
X_9	0,790	0,651	0,719	0,464	0,780	0,404	0,044	0,434	0,643	0,718	0,794	1									
x_{91}	0,526	0,470	0,550	0,578	0,861	0,669	0,121	0,451	0,666	0,872	0,946	0,800	1								
x_{92}	0,514	0,465	0,537	0,575	0,845	0,687	0,118	0,422	0,658	0,865	0,938	0,787	0,997	1							
x_{93}	0,805	0,641	0,689	0,302	0,577	0,151	-0,016	0,342	0,506	0,479	0,542	0,926	0,515	0,497	1						
x_{94}	0,401	0,195	0,532	0,618	0,562	0,652	0,433	0,094	0,307	0,563	0,699	0,652	0,747	0,732	0,462	1					
x_{95}	0,828	0,660	0,736	0,514	0,711	0,286	0,035	0,386	0,581	0,606	0,699	0,952	0,682	0,660	0,934	0,687	1				
x_{96}	0,608	0,498	0,541	0,245	0,474	0,072	-0,094	0,270	0,442	0,369	0,423	0,797	0,419	0,401	0,874	0,287	0,817	1			
Y_1	-0,314	-0,281	-0,326	-0,220	-0,159	0,395	0,270	-0,281	-0,263	-0,029	-0,058	-0,010	0,059	0,074	-0,066	-0,047	-0,114	0,052	1		
Y_2	0,728	0,667	0,536	0,395	0,843	0,256	-0,111	0,647	0,728	0,756	0,773	0,688	0,751	0,730	0,516	0,692	0,702	0,362	-0,291	1	
y_{21}	0,366	0,348	0,447	0,796	0,730	0,462	0,044	0,384	0,574	0,678	0,842	0,517	0,780	0,771	0,249	0,694	0,498	0,204	-0,118	0,694	1

EK-4'ün Devamı

	x_{76}	x_{77}	x_{78}	x_{79}	x_8	x_{81}	x_{82}	x_{83}	x_{84}	x_{85}	x_{86}	x_9	x_{91}	x_{92}	x_{93}	x_{94}	x_{95}	x_{96}	Y_1	Y_2
y_{22}	0,530	0,500	0,397	0,390	0,699	0,469	-0,056	0,427	0,579	0,696	0,765	0,613	0,750	0,752	0,406	0,660	0,576	0,316	0,017	0,796
y_{23}	0,716	0,698	0,394	0,059	0,735	0,116	-0,201	0,695	0,656	0,661	0,620	0,624	0,604	0,583	0,518	0,417	0,590	0,366	-0,194	0,882
y_{24}	0,297	0,108	0,447	0,840	0,388	0,411	0,302	-0,009	0,201	0,332	0,551	0,454	0,518	0,504	0,327	0,780	0,553	0,194	-0,226	0,460
y_{25}	0,518	0,291	0,542	0,457	0,485	0,411	0,244	0,165	0,287	0,446	0,563	0,632	0,590	0,576	0,535	0,837	0,680	0,316	-0,108	0,677
Y_3	0,667	0,660	0,586	0,510	0,984	0,379	-0,125	0,725	0,851	0,912	0,935	0,792	0,912	0,898	0,561	0,600	0,706	0,475	-0,120	0,837
y_{31}	0,424	0,414	0,289	0,172	0,630	-0,057	-0,034	0,680	0,688	0,613	0,500	0,389	0,273	0,247	0,392	0,092	0,406	0,328	-0,376	0,434
y_{32}	0,612	0,505	0,606	0,717	0,824	0,412	0,046	0,487	0,632	0,737	0,919	0,785	0,857	0,843	0,585	0,716	0,736	0,429	-0,127	0,737
y_{33}	-0,160	-0,236	0,037	0,320	0,200	0,942	0,596	-0,257	-0,062	0,386	0,446	0,303	0,612	0,628	0,040	0,651	0,185	-0,005	0,429	0,182
y_{34}	-0,337	-0,539	-0,029	0,104	-0,101	0,698	0,979	-0,432	-0,316	0,115	0,098	0,085	0,207	0,206	-0,013	0,488	0,056	-0,075	0,319	-0,083
y_{35}	0,519	0,585	0,353	0,084	0,757	-0,074	-0,362	0,985	0,670	0,677	0,606	0,451	0,497	0,468	0,336	0,155	0,394	0,259	-0,247	0,654
y_{36}	0,443	0,431	0,382	0,346	0,881	0,663	0,151	0,580	0,720	0,957	0,893	0,712	0,932	0,926	0,431	0,632	0,573	0,343	0,102	0,737
Y_4	0,489	0,464	0,445	0,448	0,922	0,641	0,133	0,609	0,746	0,969	0,953	0,757	0,947	0,939	0,487	0,667	0,634	0,381	0,029	0,763
y_{41}	0,359	0,377	0,433	0,211	0,547	-0,129	-0,258	0,735	0,434	0,435	0,456	0,318	0,375	0,350	0,221	0,148	0,305	0,242	-0,188	0,464
y_{42}	0,401	0,483	0,196	0,093	0,430	-0,311	-0,377	0,399	0,588	0,281	0,151	0,185	0,117	0,104	0,200	-0,067	0,254	0,296	-0,305	0,345
y_{43}	0,450	0,445	0,295	0,227	0,631	-0,015	-0,038	0,638	0,689	0,615	0,521	0,426	0,291	0,267	0,434	0,100	0,444	0,375	-0,336	0,413
y_{44}	0,578	0,490	0,534	0,701	0,778	0,512	0,041	0,369	0,577	0,707	0,907	0,787	0,890	0,887	0,565	0,724	0,712	0,440	0,041	0,693
y_{45}	-0,191	-0,264	-0,002	0,255	0,133	0,926	0,613	-0,315	-0,115	0,330	0,366	0,256	0,544	0,563	0,014	0,603	0,141	-0,028	0,436	0,124
y_{46}	0,549	0,620	0,369	0,078	0,757	-0,093	-0,388	0,985	0,681	0,671	0,598	0,463	0,489	0,461	0,358	0,139	0,408	0,279	-0,243	0,653
Y_5	-0,285	-0,172	-0,150	0,022	0,199	0,314	0,072	0,249	0,093	0,308	0,235	-0,220	0,218	0,233	-0,449	0,060	-0,336	-0,491	-0,022	0,075
Y_6	0,555	0,517	0,567	0,515	0,732	0,460	-0,048	0,475	0,552	0,699	0,797	0,697	0,782	0,792	0,508	0,515	0,588	0,377	-0,112	0,568
Y_7	0,355	0,230	0,351	0,072	0,214	-0,176	-0,157	0,258	0,144	0,074	0,171	0,466	0,127	0,103	0,583	0,149	0,507	0,709	-0,051	0,199

EK-4'ün Devamı

	y_{21}	y_{22}	y_{23}	y_{24}	y_{25}	Y_3	y_{31}	y_{32}	y_{33}	y_{34}	y_{35}	y_{36}	Y_4	y_{41}	y_{42}	y_{43}	y_{44}	y_{45}	y_{46}	Y_5	Y_6	Y_7	
y_{22}	0,704	1																					
y_{23}	0,440	0,684	1																				
y_{24}	0,647	0,354	0,093	1																			
y_{25}	0,455	0,522	0,439	0,748	1																		
Y_3	0,762	0,713	0,712	0,422	0,511	1																	
y_{31}	0,321	0,206	0,407	0,169	0,129	0,516	1																
y_{32}	0,781	0,649	0,564	0,666	0,629	0,849	0,433	1															
y_{33}	0,418	0,400	0,031	0,377	0,383	0,287	-0,328	0,325	1														
y_{34}	0,088	-0,023	-0,185	0,325	0,276	-0,079	-0,165	0,085	0,705	1													
y_{35}	0,418	0,482	0,690	0,015	0,200	0,737	0,602	0,518	-0,166	-0,379	1												
y_{36}	0,679	0,724	0,641	0,321	0,471	0,901	0,380	0,717	0,573	0,212	0,614	1											
Y_4	0,737	0,725	0,645	0,419	0,520	0,935	0,479	0,808	0,525	0,176	0,636	0,979	1										
y_{41}	0,381	0,326	0,392	0,078	0,212	0,569	0,410	0,444	-0,161	-0,261	0,782	0,401	0,425	1									
y_{42}	0,152	-0,014	0,293	0,101	0,016	0,381	0,472	0,128	-0,396	-0,398	0,270	0,161	0,185	0,112	1								
y_{43}	0,343	0,225	0,386	0,188	0,121	0,518	0,990	0,448	-0,298	-0,167	0,564	0,381	0,485	0,374	0,445	1							
y_{44}	0,771	0,713	0,527	0,637	0,628	0,823	0,271	0,965	0,452	0,105	0,412	0,733	0,804	0,341	0,061	0,302	1						
y_{45}	0,324	0,335	-0,022	0,318	0,354	0,219	-0,368	0,246	0,988	0,720	-0,224	0,521	0,463	-0,177	-0,412	-0,338	0,377	1					
y_{46}	0,404	0,478	0,693	-0,004	0,197	0,736	0,606	0,513	-0,189	-0,407	0,997	0,603	0,625	0,796	0,279	0,571	0,410	-0,242	1				
Y_5	0,334	0,172	0,005	-0,018	-0,099	0,220	0,059	0,029	0,315	0,075	0,270	0,342	0,311	0,135	-0,020	0,027	0,030	0,284	0,239	1			
Y_6	0,649	0,604	0,471	0,402	0,436	0,773	0,289	0,702	0,383	-0,001	0,513	0,714	0,745	0,384	0,108	0,319	0,720	0,324	0,509	0,451	1		
Y_7	0,140	0,174	0,232	0,055	0,194	0,232	0,136	0,177	-0,138	-0,147	0,278	0,085	0,100	0,322	0,077	0,149	0,163	-0,173	0,283	-0,156	0,370	1	

EK-5: DEĞİŞKENLERİN 0,30, 0,50 ve 0,70 α KESİM DÜZEYLERİNDEKİ ALT VE ÜST SINIR DEĞERLERİ

EK-5-1: Değişkenlerin $\alpha=0,30$ Kesim Düzeyindeki Alt ve Üst Sınır Değerleri

İşletme Müd.	İşletmenin Toplam Alanı (ha)		Orman Alanı (ha)		Normal Koru Alanı (ha)		Bozuk Koru Alanı (ha)		Normal Orman Alanı (ha)		Bozuk Orman Alanı (ha)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	167.104,93	211.574,07	94.305,44	108.593,56	61.156,67	66.758,33	34.541,91	40.442,09	60.960,83	66.954,17	32.381,25	42.602,75
Çal	354.906,93	399.376,07	102.459,44	116.747,56	43.182,67	48.784,33	50.352,91	56.253,09	43.215,83	49.209,17	58.280,25	68.501,75
Çameli	54.616,93	99.086,07	41.553,94	55.842,06	25.752,17	31.353,83	17.194,91	23.095,09	25.556,33	31.549,67	15.034,25	25.255,75
Denizli	290.486,43	334.955,57	132.309,94	146.598,06	83.236,67	88.838,33	45.628,41	51.528,59	83.040,83	89.034,17	48.305,75	58.527,25
Eskere	44.516,93	88.986,07	48.631,94	62.920,06	36.198,17	41.799,83	13.826,91	19.727,09	36.002,33	41.995,67	11.666,25	21.887,75
Tavas	171.156,93	215.626,07	92.795,44	107.083,56	47.977,67	53.579,33	20.785,41	26.685,59	47.781,83	53.775,17	44.050,25	54.271,75
Uşak	531.681,43	576.150,57	213.853,74	228.141,86	74.300,17	79.901,83	64.236,91	70.137,09	74.225,83	80.219,17	138.664,55	148.886,05
Bayındır	364.777,93	409.247,07	137.759,94	152.048,06	42.094,67	47.696,33	73.530,91	79.431,09	49.174,83	55.168,17	87.621,75	97.843,25
Bergama	232.806,93	277.276,07	99.777,44	114.065,56	45.325,17	50.926,83	52.210,91	58.111,09	47.027,83	53.021,17	51.786,25	62.007,75
Demirci	283.686,43	328.155,57	109.920,44	124.208,56	22.734,17	28.335,83	18.853,41	24.753,59	26.081,83	32.075,17	82.875,25	93.096,75
Gördes	111.656,43	156.125,57	51.860,44	66.148,56	24.337,17	29.938,83	15.530,91	21.431,09	24.281,83	30.275,17	26.615,25	36.836,75
İzmir	508.833,93	553.303,07	231.722,94	246.011,06	88.573,67	94.175,33	51.380,91	57.281,09	89.824,83	95.818,17	140.934,75	151.156,25
Manisa	547.008,43	591.477,57	168.845,94	183.134,06	82.923,17	88.524,83	48.424,91	54.325,09	96.281,83	102.275,17	91.600,75	101.822,25
Akhisar	294.720,93	339.190,07	137.925,94	152.214,06	67.625,67	73.227,33	38.970,91	44.871,09	69.808,33	75.801,67	67.153,25	77.374,75
Aydın	448.804,43	493.273,57	153.680,94	167.969,06	61.634,17	67.235,83	84.133,91	90.034,09	61.539,33	67.532,67	91.178,25	101.399,75
Fethiye	112.499,43	156.968,57	90.444,94	104.733,06	51.138,17	56.739,83	40.145,91	46.046,09	51.358,33	57.351,67	38.123,25	48.344,75
Köyceğiz	96.843,43	141.312,57	89.170,94	103.459,06	65.909,17	71.510,83	24.514,91	30.415,09	65.713,33	71.706,67	22.494,25	32.715,75
Marmaris	116.157,43	160.626,57	103.180,94	117.469,06	41.559,17	47.160,83	49.333,91	55.234,09	41.363,33	47.356,67	60.854,25	71.075,75
Milas	250.133,43	294.602,57	147.573,94	161.862,06	79.682,17	85.283,83	69.284,91	75.185,09	79.486,33	85.479,67	67.124,25	77.345,75
Muğla	96.086,43	140.555,57	74.565,94	88.854,06	46.946,17	52.547,83	25.721,91	31.622,09	46.815,33	52.808,67	26.787,25	37.008,75
Nazilli	323.779,43	368.248,57	146.762,94	161.051,06	79.679,17	85.280,83	54.407,91	60.308,09	89.973,33	95.966,67	55.826,25	66.047,75
Yatağan	61.131,43	105.600,57	48.819,94	63.108,06	31.294,17	36.895,83	18.918,91	24.819,09	31.098,33	37.091,67	16.758,25	26.979,75
Yılanlı	53.796,43	98.265,57	58.276,94	72.565,06	50.658,17	56.259,83	8.227,91	14.128,09	50.462,33	56.455,67	6.851,25	17.072,75
Kavaklıdere	25.339,43	69.808,57	29.088,94	43.377,06	25.769,17	31.370,83	4.712,91	10.613,09	25.573,33	31.566,67	2.552,25	12.773,75
Dalaman	65.468,43	109.937,57	50.160,94	64.449,06	32.807,17	38.408,83	18.582,91	24.483,09	32.659,33	38.652,67	16.538,25	26.759,75
Kemer	131.748,43	176.217,57	72.744,94	87.033,06	43.401,17	49.002,83	26.569,91	32.470,09	43.205,33	49.198,67	28.576,25	38.797,75

EK-5-1'in Devamı (α=0,30)

İşletme Müd.	Toplam Servet (m3)		Toplam Eta (m3)		Toplam Personel Sayısı (Kişi)		Orman (Yüksek) Mühendisi Sayısı (Kişi)		Orman Muhafaza Memuru Sayısı (Kişi)		Yıllık İşçi Sayısı (Yangın İşçileri Hariç) (Adam/Ay)		İşletme Sorumluluk Alanı Toplam Nüfusu (Kişi)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	4.934.329,30	5.501.294,70	50.948,76	59.097,24	31,60	33,00	5,60	7,70	12,90	22,00	184,80	235,90	58.448,74	114.901,26
Çal	3.320.197,00	3.887.162,40	46.117,86	54.266,34	19,50	24,40	6,00	7,40	11,30	12,70	193,00	225,20	109.528,74	165.981,26
Çameli	3.021.056,30	3.588.021,70	31.129,76	39.278,24	15,80	21,40	3,30	4,70	10,00	10,70	164,80	184,40	14.019,95	47.326,26
Denizli	8.501.008,30	9.067.973,70	77.787,76	85.936,24	56,30	64,70	7,30	10,80	16,30	24,70	346,60	397,70	488.881,74	545.334,26
Eskere	3.754.245,30	4.321.210,70	46.531,76	54.680,24	18,90	23,10	3,00	5,80	10,60	12,70	191,60	233,60	4.567,55	35.558,26
Tavas	3.438.938,20	4.005.903,60	72.208,76	80.357,24	23,90	26,70	5,00	5,70	12,00	12,70	123,30	141,50	53.832,74	110.285,26
Uşak	7.001.289,70	7.568.255,10	86.956,76	95.105,24	55,10	62,10	8,60	13,50	23,60	27,80	350,60	398,20	291.086,74	347.539,26
Bayındır	5.439.695,10	6.006.660,50	91.080,66	99.229,14	64,90	74,00	13,60	15,00	31,90	35,40	291,30	508,30	411.771,74	468.224,26
Bergama	4.793.992,10	5.360.957,50	80.340,66	88.489,14	43,60	46,40	10,30	11,00	17,80	22,70	366,00	630,60	140.533,74	196.986,26
Demirci	2.425.279,10	2.992.244,50	46.935,76	55.084,24	28,60	32,10	5,60	7,70	13,30	14,70	186,20	406,70	110.134,74	166.587,26
Gördes	2.738.554,70	3.305.520,10	51.090,76	59.239,24	30,30	31,70	5,30	6,70	12,30	15,10	230,00	461,70	20.734,74	77.187,26
İzmir	9.672.989,40	10.239.954,80	87.347,26	95.495,74	120,90	130,70	12,60	14,00	48,30	51,10	1.211,70	2.075,50	789.554,15	756.946,36
Manisa	4.807.597,90	5.374.563,30	114.453,56	122.602,04	76,20	90,20	18,30	19,70	32,30	40,00	267,80	451,20	736.896,74	793.349,26
Akhisar	5.881.480,40	6.448.445,80	87.883,36	96.031,84	45,30	48,10	10,00	10,70	20,30	22,40	490,50	788,70	279.527,74	335.980,26
Aydın	5.577.826,80	6.144.792,20	68.448,06	76.596,54	77,50	83,80	24,20	27,70	29,50	35,10	441,60	1.109,33	611.711,74	668.164,26
Fethiye	6.174.632,30	6.741.597,70	44.673,36	52.821,84	52,30	53,00	10,30	11,00	12,00	12,70	380,40	799,21	125.982,74	182.435,26
Köyceğiz	7.952.021,30	8.518.986,70	55.485,66	63.634,14	39,30	40,70	11,00	11,70	18,00	19,40	434,40	855,66	14.449,65	57.422,26
Marmaris	3.999.184,30	4.566.149,70	15.949,86	24.098,34	46,60	48,00	10,00	10,70	10,60	12,70	239,70	649,48	64.989,74	121.442,26
Milas	7.775.148,30	8.342.113,70	60.635,26	68.783,74	48,20	54,50	13,30	14,70	19,90	24,80	460,10	1.200,42	182.407,74	238.860,26
Muğla	5.642.723,10	6.209.688,50	28.862,36	37.010,84	87,30	89,40	18,60	20,00	30,20	34,40	800,10	1.341,55	77.228,74	133.681,26
Nazilli	8.609.684,40	9.176.649,80	154.786,76	162.935,24	54,70	62,40	12,90	15,00	27,50	32,40	638,20	1.493,39	278.592,74	335.045,26
Yatağan	2.826.047,30	3.393.012,70	38.027,26	46.175,74	35,30	36,70	5,60	7,70	13,60	16,40	365,40	731,43	18.025,74	74.478,26
Yılanlı	6.451.693,30	7.018.658,70	81.042,76	89.191,24	43,30	48,20	7,90	10,00	20,30	23,80	497,30	807,12	14.238,65	54.817,26
Kavaklıdere	2.538.880,30	3.105.845,70	56.460,76	64.609,24	22,30	24,40	5,60	7,70	10,00	10,00	372,80	614,79	3.838,45	40.774,26
Dalaman	3.964.232,70	4.531.198,10	47.958,16	56.106,64	32,90	37,10	8,30	9,00	13,30	16,80	321,20	586,64	35.591,74	92.044,26
Kemer	5.212.000,30	5.778.965,70	37.569,96	45.718,44	30,90	33,00	5,20	8,70	15,30	16,70	258,00	535,90	26.865,74	83.318,26

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Kent Nüfusu (Kişi)		Köy Nüfusu (Kişi)		Orman Köyü Sayısı (Adet)		Toplam Orman Yangını Gideri (YTL)		Orman Koruma Gideri (YTL)		Koruma Ekibi Sayısı (Adet)		Tutulan Zabıt Sayısı (Adet)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	41.689,16	90.790,84	21.948,15	29.467,85	26,40	47,60	501.897,41	713.415,22	9.930,31	14.509,43	8,49	9,51	73,70	91,20
Çal	85.513,16	134.614,84	35.595,15	43.114,85	70,40	91,60	824.635,62	1.006.906,97	10.985,91	23.846,64	6,49	7,51	54,30	84,40
Çameli	822,70	27.290,84	13.453,15	20.972,85	18,40	39,60	247.615,93	283.163,56	1.789,69	5.989,69	3,49	4,51	31,50	43,40
Denizli	455.575,16	504.676,84	55.669,15	63.188,85	91,40	112,60	1.575.905,63	2.279.951,46	28.781,57	80.896,15	16,49	17,51	34,00	140,40
Eskere	837,40	27.339,84	4.993,15	12.512,85	4,90	24,60	162.168,28	188.888,42	3.294,84	9.706,87	4,49	5,51	4,20	13,30
Tavas	37.129,16	86.230,84	22.931,15	30.450,85	37,40	58,60	717.910,44	875.956,66	552,59	18.198,54	6,49	7,51	37,90	69,40
Uşak	212.461,16	261.562,84	93.332,15	100.851,85	208,40	229,60	1.293.909,41	1.509.526,27	21.327,08	35.827,73	12,49	13,51	119,60	181,90
Bayındır	283.483,16	332.584,84	128.204,15	135.723,85	242,40	263,60	2.531.455,64	3.237.853,09	27.250,71	66.166,51	10,49	11,51	211,70	292,20
Bergama	92.756,16	141.857,84	47.693,15	55.212,85	141,40	162,60	1.702.510,09	2.239.334,00	26.312,22	31.226,41	9,49	10,51	142,50	160,00
Demirci	48.579,16	97.680,84	61.471,15	68.990,85	161,40	182,60	1.117.093,59	1.152.923,17	10.763,72	21.080,45	9,49	10,51	201,20	218,00
Gördes	6.986,20	47.835,84	21.916,15	29.435,85	55,40	76,60	1.130.834,35	1.193.407,22	15.058,94	28.592,73	3,49	4,51	50,80	75,30
İzmir	2.312.240,16	2.361.341,84	88.516,15	96.035,85	122,40	143,60	4.689.939,90	5.233.990,40	88.166,16	154.213,77	16,49	17,51	326,30	705,00
Manisa	627.243,16	676.344,84	109.569,15	117.088,85	226,40	247,60	2.388.742,70	2.814.722,03	27.086,11	35.704,28	12,49	13,51	237,00	300,00
Akhisar	218.464,16	267.565,84	60.979,15	68.498,85	143,40	164,60	1.996.664,09	2.341.552,75	34.216,05	40.385,71	7,49	8,51	166,30	223,70
Aydın	538.661,16	587.762,84	72.966,15	80.485,85	177,40	198,60	2.500.992,00	3.588.068,54	24.105,25	26.589,86	7,49	8,51	119,60	147,60
Fethiye	110.253,16	159.354,84	15.645,15	23.164,85	25,40	46,60	1.422.522,65	2.208.658,61	18.456,07	22.145,00	10,49	11,51	73,30	92,20
Köyceğiz	4.709,50	40.246,84	9.740,15	17.259,85	8,40	29,60	1.445.207,18	1.608.988,12	17.639,55	20.719,70	6,49	7,51	28,50	88,70
Marmaris	56.203,16	105.304,84	8.702,15	16.221,85	13,40	34,60	1.512.157,99	1.850.150,14	23.932,30	40.243,81	4,49	5,51	5,00	14,80
Milas	123.199,16	172.300,84	59.124,15	66.643,85	122,40	143,60	1.880.854,72	2.752.405,78	27.284,02	34.708,31	12,49	13,51	73,30	97,80
Muğla	51.701,16	100.802,84	25.443,15	32.962,85	38,40	59,60	2.129.335,04	2.185.131,71	50.890,14	53.736,15	9,49	10,51	48,20	51,70
Nazilli	185.550,16	234.651,84	92.958,15	100.477,85	191,40	212,60	2.248.333,03	4.150.988,05	23.888,74	27.284,44	9,49	10,51	148,30	216,90
Yatağan	8.190,40	51.849,84	15.193,15	22.712,85	28,40	49,60	901.455,83	1.330.054,57	13.464,18	19.376,85	5,49	6,51	8,70	38,80
Yılanlı	3.683,50	36.826,84	10.555,15	18.074,85	34,40	55,60	1.068.079,72	1.250.497,18	12.459,49	18.312,58	7,49	8,51	14,00	25,90
Kavaklıdere	2.122,30	31.622,84	1.716,15	9.235,85	7,40	28,60	816.514,00	894.539,56	13.276,46	18.536,91	3,49	4,51	6,60	8,70
Dalaman	19.754,16	68.855,84	15.753,15	23.272,85	19,40	40,60	1.051.989,08	1.277.584,84	9.695,57	14.613,52	5,49	6,51	21,20	38,70
Kemer	9.088,90	54.844,84	21.038,15	28.557,85	27,40	48,60	1.163.539,23	1.581.524,16	12.678,07	16.172,49	4,49	5,51	61,30	106,10

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Yangın İşçilerine Katma Bütçeden Yapılan Ödemeler (YTL)		Orman Yangınlarını Önleme ve Mücadele Gideri (YTL)		Yıllık Yangın İşçisi Sayısı (Adam/Ay)		İlk Müdahale Yangın Ekibi Sayısı (Adet)		Yangın Sayısı (Adet)		Yanan Alan Miktarı (ha)		Yıl İçinde Üretilen Toplam Odun Miktarı (m3)		Yıl İçinde Üretilen Tomruk Miktarı (m3)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	457.035,70	624.622,70	44.861,71	88.792,52	211,00	211,00	1,00	1,00	11,30	15,50	2,47	10,51	45.137,27	59.396,48	19.892,10	27.410,80
Çal	749.064,60	938.208,80	67.724,16	76.869,70	265,30	275,10	1,00	1,00	9,50	13,70	4,82	9,41	35.888,64	48.690,38	10.705,90	15.466,60
Çameli	230.442,98	255.033,98	13.475,63	33.059,33	90,00	90,00	0,00	0,00	6,30	9,80	2,66	4,12	30.524,04	36.465,08	12.419,50	15.066,90
Denizli	1.344.339,30	1.876.843,30	231.566,33	403.108,16	524,20	534,00	2,00	2,00	35,40	50,10	20,54	93,50	59.994,22	81.417,58	20.180,50	29.673,90
Eskere	150.466,50	162.001,10	9.966,88	29.200,52	90,00	90,00	0,00	0,00	8,10	19,30	0,17	4,84	42.248,09	49.344,27	19.323,30	23.290,90
Tavas	673.395,80	796.917,26	44.514,64	79.039,40	218,90	224,50	1,00	1,00	9,50	14,40	8,03	10,46	57.327,73	63.885,68	22.132,20	26.669,60
Uşak	1.201.652,20	1.383.084,50	92.257,21	126.441,77	455,00	462,00	2,00	2,00	23,10	38,50	9,02	146,70	74.600,47	98.927,08	13.703,80	18.432,30
Bayındır	2.268.207,20	2.305.965,90	259.814,84	934.462,39	824,60	864,50	13,50	17,00	17,70	25,40	120,40	393,40	103.387,45	104.729,35	13.333,20	17.550,70
Bergama	1.511.211,20	1.873.040,50	179.697,61	374.994,46	508,50	512,00	8,60	10,00	17,60	20,40	31,80	102,50	104.502,60	140.933,75	12.850,70	21.121,48
Demirci	986.696,90	1.038.704,10	97.943,53	146.429,26	336,10	362,00	6,90	9,00	8,50	24,60	7,30	17,10	43.180,07	56.405,94	13.852,60	17.158,70
Gördes	1.025.929,70	1.061.838,30	98.649,83	136.260,03	342,00	349,00	4,60	6,00	10,90	17,20	3,60	10,60	60.568,85	72.063,55	14.050,85	19.065,65
İzmir	3.780.839,90	4.404.340,40	740.550,00	1.027.900,00	1.614,20	1.649,20	24,40	30,00	43,20	55,10	50,70	348,90	91.911,97	167.837,89	9.351,70	19.715,20
Manisa	2.021.975,40	2.512.286,90	277.468,25	385.492,46	782,50	786,00	12,20	15,00	22,80	45,20	8,10	195,00	108.089,95	122.963,34	8.327,70	13.527,30
Akhisar	1.682.712,10	2.096.877,60	236.278,48	320.249,50	742,70	760,20	10,50	14,00	25,40	47,80	14,60	31,40	134.533,93	153.967,72	10.294,22	14.655,92
Aydın	2.258.818,80	3.169.446,00	242.173,20	418.622,54	820,00	820,00	6,80	11,00	23,00	27,20	60,44	419,12	67.839,91	85.381,14	16.062,60	20.935,30
Fethiye	1.238.395,10	2.091.996,10	116.662,51	184.127,55	470,00	470,00	4,60	6,70	30,00	35,60	17,80	77,51	51.502,97	61.729,55	14.399,80	19.455,20
Köyceğiz	1.305.853,10	1.394.972,90	116.755,98	244.146,02	478,00	478,00	5,30	6,70	37,30	48,50	9,59	10,57	59.589,42	70.477,78	23.587,30	26.385,90
Marmaris	1.342.406,10	1.578.034,50	129.307,39	326.041,64	525,00	525,00	4,30	7,80	19,60	28,00	46,66	92,09	18.330,75	27.828,35	3.249,20	10.519,40
Milas	1.619.171,60	2.186.986,40	261.683,12	565.419,38	741,00	741,00	6,50	10,70	46,60	60,60	356,26	2.017,78	89.594,37	180.227,71	21.158,30	42.067,30
Muğla	1.669.479,10	1.956.682,80	223.882,93	465.943,92	638,00	638,00	4,90	7,70	19,20	29,70	4,19	23,02	53.420,63	67.548,73	8.820,80	14.569,20
Nazilli	2.034.791,80	3.769.526,90	213.541,23	381.461,15	992,00	992,00	13,30	14,00	29,30	40,50	45,56	154,83	126.833,68	139.642,70	26.556,50	32.791,40
Yatağan	770.889,50	1.234.213,90	95.840,67	130.566,33	339,00	339,00	4,30	5,00	17,80	42,30	4,45	19,43	40.922,62	53.605,50	8.188,80	10.556,90
Yılanlı	948.119,40	1.093.858,00	111.053,25	163.319,49	356,00	356,00	4,30	5,00	8,50	19,00	5,14	324,90	107.130,98	110.673,33	38.615,70	44.957,70
Kavaklıdere	741.900,10	795.607,60	56.205,98	123.149,88	278,00	278,00	4,00	4,00	8,30	14,60	3,72	6,24	47.731,20	60.562,55	16.489,60	21.165,60
Dalaman	966.216,40	1.165.518,30	76.514,91	124.410,23	338,00	338,00	5,00	5,00	8,60	18,40	3,58	30,53	44.684,72	56.771,76	17.143,20	21.973,20
Kemer	1.089.876,70	1.453.082,90	73.662,53	128.441,26	393,00	393,00	5,30	6,00	19,70	33,00	7,09	321,25	35.520,61	67.132,54	8.870,20	16.076,70

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Yıl İçinde Üretilen Maden Direği Miktarı (m3)		Yıl İçinde Üretilen Sanayi Odunu Miktarı (m3)		Yıl İçinde Üretilen Kağıthk Odun Miktarı (m3)		Yıl İçinde Üretilen Yapacak Odun Miktarı (m3)		Dikili Kabuklu Gövde Hacmi (m3)		Giderler Genel Toplamı (YTL)		Satılan Mamüller Maliyeti (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	4.431,50	5.359,00	1.936,60	3.355,50	3.274,20	5.038,90	31.287,80	41.051,40	48.245,50	60.534,70	3.649.206,78	4.677.812,11	1.650.438,95	2.492.505,33
Çal	3.585,60	4.448,70	2.554,60	3.361,70	3.495,70	4.681,50	21.714,90	27.793,70	36.800,00	48.700,00	2.417.495,15	3.288.056,22	860.192,99	1.353.706,03
Çameli	1.443,80	1.936,60	843,80	1.014,60	2.958,10	4.505,10	18.022,70	22.749,10	26.327,00	31.534,30	2.048.012,94	2.605.725,64	990.273,25	1.435.202,13
Denizli	6.454,40	8.222,60	4.031,90	6.512,00	5.121,80	5.640,50	37.601,10	50.608,50	63.414,50	81.393,30	7.072.856,48	9.404.063,11	1.829.498,69	2.686.518,32
Eskere	3.842,70	4.714,90	2.483,40	3.779,10	3.073,70	3.871,00	30.193,00	35.496,90	39.566,30	44.244,40	3.052.124,16	3.858.807,23	1.515.839,31	2.017.457,18
Tavas	7.598,60	8.659,80	5.022,60	5.598,70	2.209,80	3.568,50	38.880,00	43.642,10	54.140,40	65.348,10	3.225.224,20	3.878.175,19	1.574.651,78	1.702.871,44
Uşak	5.844,50	6.681,00	8.319,40	9.164,30	15.277,40	24.542,60	45.179,50	59.611,40	67.657,00	80.844,30	4.701.164,36	5.782.758,07	2.129.632,45	2.698.893,70
Bayındır	1.894,00	2.261,50	9.786,40	11.147,90	16.774,80	24.055,50	44.470,50	52.344,10	62.611,70	70.126,90	4.631.965,04	6.704.638,41	1.985.831,05	2.549.787,78
Bergama	518,00	800,80	18.422,00	26.604,30	19.679,00	28.717,68	51.447,30	77.244,26	93.761,00	135.180,00	5.146.684,73	7.206.855,64	2.639.938,17	3.769.322,85
Demirci	714,90	1.195,80	5.201,20	7.354,40	8.109,20	11.966,90	29.765,10	36.847,00	42.195,00	52.555,70	2.986.221,91	3.716.064,33	1.419.499,12	1.607.298,96
Gördes	1.594,10	3.036,80	5.443,40	6.650,90	16.460,50	18.971,26	38.337,39	47.050,29	60.033,80	69.523,70	3.035.598,75	3.751.776,60	1.399.220,56	1.721.514,86
İzmir	312,40	641,40	13.574,50	23.111,30	19.257,30	36.198,70	43.095,90	78.867,30	78.865,90	146.950,70	9.373.756,51	12.723.884,82	2.379.616,99	4.248.388,35
Manisa	640,30	951,80	7.860,10	14.825,10	25.899,30	32.677,40	43.886,00	60.568,40	68.633,40	86.846,00	5.539.219,65	6.886.219,31	2.239.603,52	2.855.298,56
Akhisar	944,60	1.077,29	26.178,92	34.579,62	21.936,00	28.485,20	61.532,00	76.265,18	98.999,80	127.477,90	6.104.270,30	7.584.127,48	2.976.991,17	3.820.419,55
Aydın	2.237,20	3.994,20	4.895,50	7.376,30	3.684,00	12.630,00	36.007,40	36.605,20	63.401,90	97.441,50	5.736.308,13	7.737.361,85	2.491.098,84	3.472.130,33
Fethiye	2.098,20	2.912,30	5.249,60	5.781,60	2.612,10	6.485,20	26.928,60	32.115,60	49.901,40	58.577,20	4.143.528,15	5.172.310,89	1.695.218,69	2.122.816,82
Köyceğiz	3.665,70	5.062,20	2.139,20	2.830,10	8.314,20	11.933,90	40.736,90	45.101,40	57.660,00	67.351,50	5.434.040,60	6.723.488,71	2.757.455,91	3.357.464,80
Marmaris	610,40	1.155,70	1.044,60	1.482,80	1.597,90	7.106,90	6.655,70	20.303,60	16.294,70	18.772,00	2.230.845,13	2.845.889,07	473.951,28	664.190,63
Milas	2.303,90	6.755,90	3.552,90	8.036,40	14.110,10	30.681,20	43.268,50	86.245,00	89.208,00	236.215,00	6.090.410,41	12.484.639,61	2.742.303,87	6.709.803,83
Muğla	2.053,10	3.284,40	2.829,40	3.752,00	7.439,80	14.735,20	24.395,90	32.761,60	45.913,70	56.977,90	7.072.466,97	9.653.943,82	1.398.642,08	2.048.506,08
Nazilli	3.482,30	4.305,50	6.174,40	9.838,90	18.858,80	30.133,00	62.445,40	71.083,40	100.528,70	130.747,00	7.487.955,29	9.822.920,62	3.615.723,03	4.627.672,03
Yatağan	1.622,50	2.915,40	2.091,10	2.492,90	2.659,10	3.690,20	14.908,50	19.868,00	39.505,80	50.593,80	3.240.230,05	4.482.762,49	1.297.310,43	1.707.404,72
Yılanlı	5.093,60	5.762,10	4.635,10	5.686,50	12.794,10	18.179,90	65.029,20	75.998,90	118.914,70	132.566,80	6.812.206,18	8.799.354,98	3.565.897,00	4.938.656,15
Kavaklıdere	2.833,30	3.428,30	3.634,80	4.042,90	5.307,40	7.350,70	30.854,00	35.653,20	49.656,10	63.049,90	3.746.622,52	5.296.900,83	1.748.816,79	2.454.378,29
Dalaman	3.583,60	5.211,80	682,00	1.401,60	6.617,70	8.508,40	29.060,80	36.467,50	45.560,90	61.803,70	3.722.454,58	4.941.062,70	1.807.073,83	2.496.513,52
Kemer	1.276,80	2.488,50	4.053,30	5.987,40	1.071,20	1.307,80	15.783,60	26.003,60	33.434,40	63.622,60	3.161.381,61	4.709.639,26	1.373.959,85	2.343.176,78

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Genel Üretim Giderleri (YTL)		Faaliyet Giderleri Toplamı (YTL)		Toplam Silvikültür Çalışması Gideri (YTL)		Araştırma Geliştirme Giderleri (YTL)		Orman Yolları Yapım, Onarım ve Diğer Gideri (YTL)		Yol Yoğunluğu (m/ha)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	1.641.341,69	2.180.608,87	1.716.263,22	2.246.690,99	531.002,46	695.111,91	823.636,35	1.047.477,85	116.618,53	238.217,19	10,74	10,74
Çal	938.038,22	1.084.390,59	1.536.291,22	1.959.513,37	480.096,72	585.397,81	704.557,14	818.930,05	78.256,06	121.355,18	4,50	4,50
Çameli	998.309,40	1.277.219,67	875.554,52	1.185.342,25	200.208,98	261.232,92	285.951,98	363.082,69	44.090,84	65.093,32	12,54	12,57
Denizli	1.692.709,42	2.414.848,89	5.136.821,66	6.586.309,91	621.324,55	1.188.741,46	1.495.655,83	2.579.556,35	473.805,74	660.623,47	11,75	11,88
Eskere	1.410.924,73	1.869.845,81	1.402.796,95	1.832.493,02	454.460,19	513.497,42	473.420,86	608.817,68	49.626,62	68.997,58	12,20	12,28
Tavas	1.388.514,25	1.560.228,12	1.648.793,22	2.169.572,64	487.669,63	631.690,28	721.861,53	1.022.164,47	119.396,76	252.832,52	11,75	11,85
Uşak	2.046.919,18	2.540.933,09	2.561.819,87	3.039.974,31	546.434,76	615.130,83	919.666,56	1.041.903,54	124.164,94	241.084,65	5,01	5,06
Bayındır	1.895.809,79	2.363.312,87	2.640.749,01	4.145.009,12	353.549,94	678.366,18	1.067.621,07	2.044.115,84	342.785,84	400.975,35	8,87	9,15
Bergama	2.504.734,87	3.562.826,21	2.489.889,94	3.395.659,22	429.150,03	521.578,24	939.441,99	1.344.280,63	237.887,22	305.751,77	9,38	9,58
Demirci	1.376.800,77	1.623.879,69	1.532.267,08	2.103.456,61	361.332,31	459.366,28	645.428,72	865.920,59	162.363,03	225.368,60	4,82	4,90
Gördes	1.359.334,68	1.537.693,54	1.630.240,85	1.994.969,55	296.491,90	355.943,65	601.591,33	695.732,28	163.583,23	181.480,94	9,73	9,91
İzmir	2.232.363,10	4.218.044,90	6.843.536,08	8.351.152,86	487.565,21	600.633,60	2.115.189,31	2.671.962,20	589.816,88	736.025,11	7,24	7,34
Manisa	2.232.111,28	2.605.175,79	3.285.012,78	3.982.537,59	401.347,29	543.184,27	1.276.394,40	1.546.202,56	532.367,66	591.781,82	6,63	6,75
Akhisar	2.779.700,47	3.538.086,51	3.036.215,67	3.735.424,64	518.474,39	656.212,10	1.391.057,95	1.582.828,77	441.802,01	508.925,95	8,03	8,19
Aydın	2.265.374,80	3.307.046,90	3.180.374,72	4.246.838,31	777.709,63	1.072.313,09	1.447.630,57	1.944.405,69	335.829,39	345.119,45	7,57	7,63
Fethiye	1.655.137,70	2.119.913,90	2.370.976,67	3.085.657,53	447.990,98	532.686,88	778.223,95	1.020.004,75	149.752,89	298.870,98	8,29	8,34
Köyceğiz	2.766.205,30	3.231.513,50	2.647.433,88	3.365.488,96	427.316,29	709.284,12	1.014.991,05	1.430.319,72	365.827,02	486.375,90	11,22	11,38
Marmaris	481.688,90	604.188,14	1.692.401,00	2.205.348,37	289.344,87	354.653,45	719.898,21	874.707,10	132.125,68	257.140,91	8,97	8,98
Milas	2.797.798,70	6.414.075,70	3.338.544,28	5.598.653,48	772.338,62	1.643.559,31	1.619.849,54	2.800.585,19	456.570,46	579.546,17	7,18	7,34
Muğla	1.275.920,40	1.787.176,60	5.515.736,59	7.399.154,62	397.664,40	464.061,30	1.519.994,51	2.419.792,04	795.739,23	1.374.635,57	11,16	11,23
Nazilli	3.569.988,90	4.480.033,00	3.766.771,30	5.112.837,30	991.230,69	1.333.968,38	1.696.563,05	2.102.923,53	322.303,55	426.616,68	11,68	11,77
Yatağan	1.203.642,40	1.676.887,20	1.936.041,74	2.773.847,50	237.311,15	452.552,12	547.726,50	863.266,11	149.505,71	298.789,03	12,04	12,11
Yılanlı	4.055.301,30	4.669.411,30	3.024.942,48	3.939.671,19	569.055,29	800.050,83	1.201.897,59	1.439.647,27	424.333,12	479.867,91	15,80	15,98
Kavaklıdere	1.663.445,70	2.346.472,80	1.976.419,20	2.594.758,26	376.028,20	581.104,95	810.923,97	1.071.293,37	287.172,27	408.344,07	20,59	20,74
Dalaman	1.770.048,90	2.375.175,10	1.815.975,62	2.489.440,03	390.205,89	539.399,04	566.754,16	998.642,24	81.080,31	296.512,59	11,96	12,01
Kemer	1.082.150,01	2.175.617,80	1.748.736,39	2.343.059,55	386.969,55	551.837,43	768.978,39	927.695,67	219.387,74	277.144,69	6,83	6,86

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Top. Silvikültür Çalışması Miktarı (ha)		Tabii Gençleştirme Miktarı (ha)		Gençlik Bakımı Miktarı (ha)		Sıklık Bakımı Miktarı (ha)		Sunî Gençleştirme Miktarı (ha)		Kültür Bakımı Miktarı (ha)		Toplam Odun Satış Miktarı (m3)		Dikili Satış Miktarı (m3)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	3.045,20	4.128,80	108,50	141,40	607,30	652,10	1.222,40	1.706,10	50,00	66,80	149,10	430,50	40.100,96	58.221,86	91,30	4.318,60
Çal	2.979,90	4.202,80	47,90	98,30	448,90	642,10	535,00	962,00	157,10	208,20	522,10	873,50	25.154,96	36.750,18	6.748,70	16.356,90
Çameli	1.842,80	3.226,70	80,20	96,30	484,70	638,70	662,40	1.082,40	0,00	0,00	0,00	0,00	28.082,87	35.125,71	0,00	553,70
Denizli	4.162,10	5.326,90	77,70	119,00	833,40	1.129,50	1.136,10	1.477,00	216,00	349,00	1.099,30	1.159,50	53.146,05	69.276,85	7.725,90	17.841,60
Eskere	2.384,30	3.484,70	82,00	107,90	292,00	388,60	428,00	620,50	109,80	179,10	776,00	847,40	43.145,22	49.117,76	0,00	0,00
Tavas	3.874,20	5.528,30	218,10	327,30	864,50	952,00	1.654,70	2.355,40	66,10	142,40	243,50	485,00	41.879,44	45.002,49	8.902,20	17.846,80
Uşak	3.704,00	5.869,80	157,90	190,10	690,00	914,00	1.338,30	1.601,50	127,70	183,00	462,90	499,30	66.444,71	78.464,20	6.676,60	20.697,60
Bayındır	3.633,50	6.036,60	87,20	313,30	766,00	877,30	1.007,30	1.511,30	79,20	348,00	306,90	353,80	80.337,05	92.052,11	5.987,20	17.992,90
Bergama	5.149,80	7.094,40	276,60	447,40	1.060,00	1.403,00	2.179,40	3.300,80	63,20	160,50	323,70	386,00	95.765,79	117.576,25	8.017,30	24.450,50
Demirci	4.053,30	6.155,40	187,30	214,60	1.234,70	1.282,30	1.391,10	1.860,80	3,00	34,50	102,10	125,20	41.544,26	50.639,50	1.281,90	4.551,32
Gördes	3.117,30	3.764,80	152,70	202,40	1.003,70	1.175,20	967,90	1.273,10	10,90	60,60	216,30	246,40	48.351,06	51.658,00	9.827,70	23.921,50
İzmir	5.512,10	8.695,70	160,30	261,10	1.050,90	1.269,30	2.230,10	4.358,80	65,60	128,60	673,80	1.004,90	80.467,74	139.514,00	7.404,80	27.738,40
Manisa	5.140,50	7.982,50	215,40	330,20	733,90	895,60	1.683,90	2.886,50	96,80	163,30	462,00	714,70	97.907,54	101.309,40	9.135,30	26.022,10
Akhisar	6.111,80	9.623,70	237,90	443,00	1.337,00	1.418,90	2.288,20	3.482,40	26,40	109,00	448,80	1.010,20	129.189,75	135.708,40	9.988,40	26.471,72
Aydın	6.590,70	9.643,05	236,25	350,70	1.055,50	1.640,35	2.643,45	3.341,35	186,20	542,50	809,05	1.977,35	69.905,10	84.488,48	0,00	2.771,30
Fethiye	3.029,88	3.721,83	178,75	222,85	834,90	908,40	982,00	1.162,60	58,65	105,62	385,30	435,00	52.722,08	59.385,24	0,00	1.871,10
Köyceğiz	3.473,70	4.903,45	137,15	138,90	901,80	939,60	1.240,05	1.841,70	15,75	78,05	369,60	572,60	59.945,20	66.752,77	0,00	1.646,40
Marmaris	2.911,70	3.303,00	7,00	35,70	658,90	1.008,90	798,15	890,90	96,00	191,20	635,40	663,40	13.678,35	18.573,24	0,00	0,00
Milas	5.641,65	8.169,35	323,60	1.277,70	1.274,10	1.685,00	1.035,10	1.516,00	400,45	733,30	905,50	1.430,50	87.911,96	166.002,98	6.553,10	16.781,50
Muğla	3.218,70	3.377,25	63,75	76,00	608,30	935,20	1.189,00	1.528,50	40,90	71,00	367,20	384,70	52.034,90	55.169,22	6.292,60	7.834,70
Nazilli	7.344,10	10.228,10	363,15	439,10	1.673,60	2.150,30	2.693,80	3.677,65	151,25	179,95	1.104,95	1.411,90	111.144,15	122.769,82	411,00	3.894,90
Yatağan	2.486,63	3.335,03	86,70	103,57	626,40	764,65	1.078,80	1.314,70	5,00	26,00	127,00	326,50	44.129,23	51.320,89	0,00	0,00
Yılanlı	4.278,25	5.317,05	212,40	272,25	1.191,20	1.586,70	1.531,90	1.752,40	39,25	318,55	479,80	1.027,90	88.267,32	118.699,82	2.604,50	9.965,70
Kavaklıdere	2.616,05	4.302,00	191,35	238,25	937,50	1.135,60	722,90	1.174,40	35,20	88,40	224,60	494,10	45.884,01	56.721,34	0,00	1.243,20
Dalaman	2.748,40	3.816,60	172,10	186,10	770,10	941,60	1.045,40	1.331,70	66,00	113,25	233,30	373,30	46.124,96	57.022,84	0,00	1.004,50
Kemer	2.977,30	4.001,75	87,65	172,70	685,00	811,70	948,05	1.289,30	36,30	231,60	332,80	355,55	41.304,53	63.954,99	0,00	3.720,50

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Tahsisli Satış Miktarı (m3)		Tomruk Satış Miktarı (m3)		Maden Direği Satış Miktarı (m3)		Sanayi Odunu Satış Miktarı (m3)		Yapacak Odun Satış Miktarı (m3)		Brüt Satışlar Toplamı (YTL)		Arazi Kirası (Tahsisli) Geliri (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	11.364,29	15.787,31	18.209,80	28.708,40	4.188,10	5.674,20	1.907,60	3.676,50	28.711,80	42.644,60	4.320.315,82	6.575.872,17	229.856,20	313.761,70
Çal	13.217,89	17.123,89	7.807,80	12.205,20	2.309,70	4.069,50	1.421,10	2.443,10	13.921,30	20.515,30	2.556.455,46	4.199.510,68	169.091,90	218.021,90
Çameli	5.002,39	5.314,10	10.864,50	16.650,70	1.540,40	2.051,40	843,80	1.014,60	16.713,50	24.573,10	2.379.437,06	3.584.003,51	77.488,10	103.114,40
Denizli	20.172,00	20.683,49	16.532,50	23.687,90	5.134,60	7.243,70	3.653,70	4.953,60	31.884,80	40.279,90	5.152.758,93	7.619.006,23	431.194,30	792.810,80
Eskere	5.673,89	6.559,60	20.416,00	23.619,90	4.149,50	4.624,80	2.537,30	3.954,80	31.370,10	36.467,50	4.459.377,54	5.464.280,30	63.205,70	131.585,20
Tavas	9.897,70	12.364,50	18.060,30	18.620,30	6.626,60	7.199,20	4.200,60	4.805,40	31.121,40	34.044,60	4.974.259,22	5.600.479,67	299.627,60	331.956,40
Uşak	21.211,50	29.285,72	12.061,70	13.125,00	5.571,40	6.037,60	6.715,50	7.443,50	40.013,10	44.237,60	5.406.109,66	7.262.400,75	1.463.586,60	1.775.456,20
Bayındır	16.877,72	18.625,97	9.225,00	12.006,80	1.553,00	1.975,80	6.971,10	9.071,80	34.409,50	44.428,60	5.482.429,54	6.707.620,60	855.176,50	966.202,10
Bergama	25.517,40	32.856,38	9.477,90	16.384,80	351,00	591,10	15.996,80	20.047,00	45.065,40	60.114,70	7.384.640,94	10.661.575,04	919.129,60	1.229.687,40
Demirci	3.817,26	7.037,40	12.765,80	15.028,90	656,20	1.054,83	5.359,57	6.108,50	28.015,65	32.108,55	3.863.454,89	4.715.766,48	197.414,10	204.869,80
Gördes	9.573,69	10.611,23	6.609,50	8.885,20	974,20	1.247,20	4.181,10	5.186,30	28.534,70	30.587,10	4.428.668,76	5.489.892,13	93.258,90	424.781,70
İzmir	29.416,88	47.044,28	5.271,60	8.117,80	143,60	183,50	12.482,20	17.458,50	36.231,10	56.715,90	5.854.849,57	10.304.959,01	4.462.937,40	6.173.964,90
Manisa	17.864,40	20.466,83	4.973,10	6.472,50	391,10	655,00	5.339,60	6.808,20	35.103,20	43.825,90	5.861.465,05	7.674.324,18	1.082.723,00	1.345.167,00
Akhisar	22.460,25	36.588,00	8.542,77	10.476,87	662,56	858,56	23.937,89	30.074,30	57.249,85	61.315,45	8.309.591,50	10.593.482,59	17.511.042,80	21.415.780,00
Aydın	19.543,20	42.100,00	16.095,40	20.709,10	2.653,20	3.943,30	4.799,80	6.830,50	34.555,80	39.530,70	5.171.006,11	6.573.804,14	607.704,74	853.388,50
Fethiye	3.683,90	15.139,40	15.647,30	18.366,80	2.112,30	2.546,30	4.651,70	5.568,00	26.302,00	31.871,90	4.190.856,62	4.541.905,95	351.679,45	589.633,10
Köyceğiz	5.199,50	16.557,70	23.890,10	24.653,80	3.856,20	5.470,40	2.345,10	3.100,40	40.413,60	43.726,00	5.674.396,02	6.365.269,81	791.239,93	900.432,01
Marmaris	1.316,50	3.860,30	2.392,40	3.443,80	538,60	633,80	676,80	1.139,50	6.499,00	9.968,90	936.621,22	1.300.468,67	1.020.432,87	1.108.449,60
Milas	30.361,10	76.444,90	17.381,70	42.678,30	2.310,10	6.876,90	3.187,80	9.312,80	37.014,30	73.019,50	6.493.018,47	13.543.716,65	5.599.867,31	6.574.510,40
Muğla	6.302,10	19.488,00	7.715,20	12.083,90	2.006,20	3.241,00	2.672,40	3.449,40	25.386,30	28.292,70	3.573.257,61	4.645.098,56	144.652,78	298.583,71
Nazilli	15.598,70	44.391,80	28.814,20	33.243,10	3.385,70	4.833,30	7.368,70	8.679,80	59.854,50	67.704,30	9.092.451,93	10.594.764,56	344.625,74	649.380,49
Yatağan	12.662,50	25.784,70	6.607,20	10.588,10	1.362,40	2.831,00	1.793,00	2.587,50	14.891,20	21.101,60	2.584.913,04	3.531.086,85	2.133.482,01	3.326.954,58
Yılanlı	21.897,30	41.508,50	34.211,90	41.176,90	4.996,80	5.941,80	4.444,30	6.006,00	58.947,80	71.132,70	9.225.662,15	11.721.611,78	287.537,01	375.394,55
Kavaklıdere	10.159,00	26.088,90	16.509,00	20.962,40	2.881,80	3.420,10	3.141,40	3.989,80	30.777,30	35.516,30	4.308.502,86	5.360.344,69	629.922,64	827.545,06
Dalaman	4.078,50	13.041,30	18.153,40	21.957,20	3.590,50	4.750,40	771,90	1.320,70	29.731,10	35.607,60	4.133.652,04	5.429.916,63	184.047,15	819.585,04
Kemer	5.824,60	28.111,20	11.729,10	15.733,80	1.467,40	2.147,10	5.080,90	6.417,90	20.551,40	25.023,70	3.288.255,07	5.175.692,75	699.271,49	1.085.900,00

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Odun Dışı Orman Ürünleri Geliri (YTL)		Dikili Satış Geliri (YTL)		Tahsisli Satış Geliri (YTL)		Tomruk Geliri (YTL)		Sanayi Odunu Geliri (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	0,00	700,00	9.535,59	325.594,48	352.867,96	662.682,99	2.588.903,14	4.270.199,70	193.540,85	374.843,76
Çal	0,00	16,80	360.089,50	984.754,41	471.396,78	641.511,80	1.041.337,65	1.674.326,65	140.441,13	244.655,03
Çameli	0,00	0,00	0,00	52.635,55	169.745,51	299.149,20	1.501.812,32	2.411.313,92	87.714,08	107.095,68
Denizli	3.583,20	5.350,70	498.221,49	1.144.315,16	607.895,87	1.065.177,20	2.239.711,87	3.396.438,68	397.843,26	522.764,50
Eskere	0,00	270,20	0,00	0,00	191.127,59	354.971,65	2.897.010,09	3.573.415,18	245.526,29	414.537,60
Tavas	402,60	1.509,87	614.975,70	1.206.334,60	243.466,35	547.703,30	2.435.520,90	2.455.704,78	430.643,03	472.010,23
Uşak	5.314,80	34.071,43	402.246,70	1.150.535,23	683.130,16	1.179.434,92	1.559.673,30	1.831.682,17	704.285,47	755.151,80
Bayındır	56.987,37	72.372,67	446.969,58	1.302.816,56	656.635,00	961.370,96	1.229.842,67	1.603.649,07	793.089,02	1.027.241,70
Bergama	27.229,73	31.473,90	515.614,80	1.527.845,60	1.004.663,40	1.636.061,30	330.815,46	1.735.447,88	1.744.201,96	2.210.761,08
Demirci	3.454,69	7.111,00	78.457,03	301.572,51	192.668,00	273.191,80	1.872.018,03	2.273.363,44	609.769,38	694.867,68
Gördes	1.190,20	1.557,39	752.055,36	1.730.060,59	441.789,60	496.368,71	873.075,84	1.136.946,45	495.557,99	595.030,42
İzmir	2.735,50	27.955,20	538.665,41	1.973.436,78	1.269.988,10	2.342.071,70	700.499,92	1.112.562,69	1.547.145,38	2.196.249,52
Manisa	89.539,03	119.154,50	581.480,50	1.609.950,60	754.156,90	965.313,30	671.960,20	899.242,50	630.606,90	845.632,90
Akhisar	16.659,30	28.434,70	580.185,15	1.582.707,36	593.161,10	1.813.467,60	1.075.667,05	1.427.376,14	2.776.439,31	3.557.383,25
Aydın	11.174,90	22.118,70	0,00	150.010,00	1.024.559,50	2.121.579,90	1.994.241,20	2.681.512,40	498.166,80	702.228,00
Fethiye	5.406,20	8.261,50	0,00	149.893,10	227.448,40	789.666,70	2.034.262,20	2.480.508,00	514.139,00	576.103,70
Köyceğiz	0,00	4.112,50	0,00	120.948,80	171.092,70	954.689,50	3.094.571,00	3.429.348,10	251.469,80	337.564,20
Marmaris	11.192,40	15.557,60	0,00	0,00	59.213,70	193.869,90	293.407,50	428.951,30	70.818,26	120.028,26
Milas	7.745,30	8.175,80	559.792,60	1.212.383,00	1.541.993,40	3.706.525,00	2.299.157,60	5.230.774,40	380.556,40	971.660,20
Muğla	6.629,20	21.982,30	518.064,30	622.761,20	319.681,70	1.050.641,30	957.167,60	1.582.055,50	289.692,90	377.283,90
Nazilli	3.436,20	5.310,80	26.740,23	259.031,73	999.992,70	2.495.377,50	3.854.146,48	4.591.675,58	854.081,86	967.190,00
Yatağan	1.591,50	4.405,50	0,00	0,00	581.174,60	1.313.891,90	826.818,40	1.428.818,40	193.907,10	287.983,60
Yılanlı	0,00	0,00	198.158,60	789.150,40	1.413.595,40	2.548.087,50	4.806.334,70	5.919.153,40	461.349,10	646.065,10
Kavaklıdere	73,20	1.581,70	0,00	113.997,80	787.630,20	1.537.260,20	2.143.777,90	2.839.216,70	414.715,80	439.228,40
Dalaman	5.965,60	9.576,20	0,00	74.596,20	390.287,20	851.004,80	2.511.243,50	3.033.933,50	87.484,10	145.771,70
Kemer	933,30	1.276,30	0,00	303.120,28	280.583,40	1.490.630,20	1.608.872,70	2.105.679,64	560.645,66	683.175,76

EK-5-1'in Devamı ($\alpha=0,30$)

İşletme Müd.	Dönem Kârı (YTL)		Dönen Varlıklar Toplamı (YTL)		Duran Varlıklar Toplamı (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	4.769.246,59	6.321.281,55	968.728,52	1.272.661,92	225.486,45	245.813,29
Çal	3.712.818,91	5.669.029,67	573.730,41	823.736,97	417.372,88	435.648,26
Çameli	4.123.336,24	5.553.750,82	430.826,40	586.086,72	165.807,64	173.691,17
Denizli	2.054.889,23	4.195.748,50	975.881,42	1.899.108,49	937.863,98	961.372,32
Eskere	5.099.321,18	6.503.184,60	763.620,80	980.690,28	44.866,02	47.404,22
Tavas	5.449.835,28	6.581.031,58	861.041,84	1.392.449,33	449.811,31	529.700,89
Uşak	4.321.455,71	6.428.710,46	1.120.094,18	2.185.074,33	125.158,73	137.429,34
Bayındır	4.589.322,33	5.006.732,34	1.783.071,49	2.226.682,57	146.582,17	157.949,83
Bergama	6.071.993,14	8.757.237,24	2.249.391,75	2.866.554,29	667.153,15	680.440,91
Demirci	4.625.433,63	5.625.820,08	812.304,39	1.232.215,78	199.783,73	207.590,42
Gördes	4.949.461,59	6.684.830,58	980.686,56	1.435.450,46	51.882,48	73.583,06
İzmir	725.582,94	3.323.863,00	2.654.875,82	4.708.760,49	892.692,07	1.020.145,67
Manisa	3.954.872,85	5.814.896,75	1.504.040,12	1.926.354,57	675.125,91	696.087,36
Akhisar	5.910.756,94	8.186.269,47	2.222.384,23	3.907.944,91	1.755.602,25	1.772.155,13
Aydın	3.035.539,38	3.897.263,56	1.532.295,49	2.728.570,37	901.200,17	940.752,76
Fethiye	5.616.890,98	15.402.236,49	1.274.949,34	8.082.974,01	2.016.379,75	2.056.322,97
Köyceğiz	3.803.191,86	4.678.614,25	1.607.276,78	1.954.939,82	224.240,91	237.588,62
Marmaris	2.664.661,33	3.590.905,00	288.531,09	518.535,04	390.976,44	412.737,10
Milas	4.429.109,25	6.729.566,05	2.408.431,03	5.857.050,03	989.549,27	1.046.301,70
Muğla	0,00	143.498,72	1.037.716,61	1.616.245,89	2.938.001,51	3.516.530,78
Nazilli	4.958.560,55	6.114.407,89	2.459.091,01	2.889.092,63	792.968,15	813.207,34
Yatağan	3.040.835,32	3.641.562,58	753.112,60	1.072.465,74	321.102,41	337.031,60
Yılanlı	6.487.296,77	7.563.829,27	3.667.268,47	4.190.385,93	32.558,50	35.132,40
Kavaklıdere	4.113.349,97	4.981.720,31	502.635,50	1.339.405,40	339.694,92	980.374,01
Dalaman	3.790.395,91	5.552.605,10	1.157.864,32	1.242.825,11	347.767,80	408.663,82
Kemer	3.506.998,87	5.481.399,13	728.809,21	1.547.317,99	205.762,05	217.971,29

EK-5-2: Değişkenlerin $\alpha=0,50$ Kesim Düzeyindeki Alt ve Üst Sınır Değerleri

İşletme Müd.	İşletmenin Toplam Alanı (ha)		Orman Alanı (ha)		Normal Koru Alanı (ha)		Bozuk Koru Alanı (ha)		Normal Orman Alanı (ha)		Bozuk Orman Alanı (ha)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	173.457,66	205.221,34	96.346,60	106.552,40	61.956,90	65.958,10	35.384,79	39.599,21	61.817,02	66.097,98	33.841,46	41.142,54
Çal	361.259,66	393.023,34	104.500,60	114.706,40	43.982,90	47.984,10	51.195,79	55.410,21	44.072,02	48.352,98	59.740,46	67.041,54
Çameli	60.969,66	92.733,34	43.595,10	53.800,90	26.552,40	30.553,60	18.037,79	22.252,21	26.412,52	30.693,48	16.494,46	23.795,54
Denizli	296.839,16	328.602,84	134.351,10	144.556,90	84.036,90	88.038,10	46.471,29	50.685,71	83.897,02	88.177,98	49.765,96	57.067,04
Eskere	50.869,66	82.633,34	50.673,10	60.878,90	36.998,40	40.999,60	14.669,79	18.884,21	36.858,52	41.139,48	13.126,46	20.427,54
Tavas	177.509,66	209.273,34	94.836,60	105.042,40	48.777,90	52.779,10	21.628,29	25.842,71	48.638,02	52.918,98	45.510,46	52.811,54
Uşak	538.034,16	569.797,84	215.894,90	226.100,70	75.100,40	79.101,60	65.079,79	69.294,21	75.082,02	79.362,98	140.124,76	147.425,84
Bayındır	371.130,66	402.894,34	139.801,10	150.006,90	42.894,90	46.896,10	74.373,79	78.588,21	50.031,02	54.311,98	89.081,96	96.383,04
Bergama	239.159,66	270.923,34	101.818,60	112.024,40	46.125,40	50.126,60	53.053,79	57.268,21	47.884,02	52.164,98	53.246,46	60.547,54
Demirci	290.039,16	321.802,84	111.961,60	122.167,40	23.534,40	27.535,60	19.696,29	23.910,71	26.938,02	31.218,98	84.335,46	91.636,54
Gördes	118.009,16	149.772,84	53.901,60	64.107,40	25.137,40	29.138,60	16.373,79	20.588,21	25.138,02	29.418,98	28.075,46	35.376,54
İzmir	515.186,66	546.950,34	233.764,10	243.969,90	89.373,90	93.375,10	52.223,79	56.438,21	90.681,02	94.961,98	142.394,96	149.696,04
Manisa	553.361,16	585.124,84	170.887,10	181.092,90	83.723,40	87.724,60	49.267,79	53.482,21	97.138,02	101.418,98	93.060,96	100.362,04
Akhisar	301.073,66	332.837,34	139.967,10	150.172,90	68.425,90	72.427,10	39.813,79	44.028,21	70.664,52	74.945,48	68.613,46	75.914,54
Aydın	455.157,16	486.920,84	155.722,10	165.927,90	62.434,40	66.435,60	84.976,79	89.191,21	62.395,52	66.676,48	92.638,46	99.939,54
Fethiye	118.852,16	150.615,84	92.486,10	102.691,90	51.938,40	55.939,60	40.988,79	45.203,21	52.214,52	56.495,48	39.583,46	46.884,54
Köyceğiz	103.196,16	134.959,84	91.212,10	101.417,90	66.709,40	70.710,60	25.357,79	29.572,21	66.569,52	70.850,48	23.954,46	31.255,54
Marmaris	122.510,16	154.273,84	105.222,10	115.427,90	42.359,40	46.360,60	50.176,79	54.391,21	42.219,52	46.500,48	62.314,46	69.615,54
Milas	256.486,16	288.249,84	149.615,10	159.820,90	80.482,40	84.483,60	70.127,79	74.342,21	80.342,52	84.623,48	68.584,46	75.885,54
Muğla	102.439,16	134.202,84	76.607,10	86.812,90	47.746,40	51.747,60	26.564,79	30.779,21	47.671,52	51.952,48	28.247,46	35.548,54
Nazilli	330.132,16	361.895,84	148.804,10	159.009,90	80.479,40	84.480,60	55.250,79	59.465,21	90.829,52	95.110,48	57.286,46	64.587,54
Yatağan	67.484,16	99.247,84	50.861,10	61.066,90	32.094,40	36.095,60	19.761,79	23.976,21	31.954,52	36.235,48	18.218,46	25.519,54
Yılanlı	60.149,16	91.912,84	60.318,10	70.523,90	51.458,40	55.459,60	9.070,79	13.285,21	51.318,52	55.599,48	8.311,46	15.612,54
Kavaklıdere	31.692,16	63.455,84	31.130,10	41.335,90	26.569,40	30.570,60	5.555,79	9.770,21	26.429,52	30.710,48	4.012,46	11.313,54
Dalaman	71.821,16	103.584,84	52.202,10	62.407,90	33.607,40	37.608,60	19.425,79	23.640,21	33.515,52	37.796,48	17.998,46	25.299,54
Kemer	138.101,16	169.864,84	74.786,10	84.991,90	44.201,40	48.202,60	27.412,79	31.627,21	44.061,52	48.342,48	30.036,46	37.337,54

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Toplam Servet (m ³)		Toplam Eta (m ³)		Toplam Personel Sayısı (Kişi)		Orman (Yüksek) Mühendisi Sayısı (Kişi)		Orman Muhafaza Memuru Sayısı (Kişi)		Yıllık İşçi Sayısı (Yangın İşçileri Hariç) (Adam/Ay)		İşletme Sorumluluk Alanı Toplam Nüfusu (Kişi)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	5.015.324,36	5.420.299,64	52.112,83	57.933,17	32,00	33,00	6,00	7,50	13,50	20,00	194,00	230,50	66.513,39	106.836,61
Çal	3.401.192,06	3.806.167,34	47.281,93	53.102,27	20,50	24,00	6,00	7,00	11,50	12,50	197,00	220,00	117.593,39	157.916,61
Çameli	3.102.051,36	3.507.026,64	32.293,83	38.114,17	17,00	21,00	3,50	4,50	10,00	10,50	170,00	184,00	15.471,39	39.261,61
Denizli	8.582.003,36	8.986.978,64	78.951,83	84.772,17	58,50	64,50	7,50	10,00	18,50	24,50	359,00	395,50	496.946,39	537.269,61
Eskere	3.835.240,36	4.240.215,64	47.695,83	53.516,17	19,50	22,50	3,00	5,00	11,00	12,50	198,00	228,00	5.357,39	27.493,61
Tavas	3.519.933,26	3.924.908,54	73.372,83	79.193,17	24,50	26,50	5,00	5,50	12,00	12,50	125,50	138,50	61.897,39	102.220,61
Uşak	7.082.284,76	7.487.260,04	88.120,83	93.941,17	56,50	61,50	9,00	12,50	24,00	27,00	357,00	391,00	299.151,39	339.474,61
Bayındır	5.520.690,16	5.925.665,44	92.244,73	98.065,07	65,50	72,00	14,00	15,00	32,50	35,00	293,50	448,50	419.836,39	460.159,61
Bergama	4.874.987,16	5.279.962,44	81.504,73	87.325,07	44,00	46,00	10,50	11,00	19,00	22,50	388,00	577,00	148.598,39	188.921,61
Demirci	2.506.274,16	2.911.249,44	48.099,83	53.920,17	29,00	31,50	6,00	7,50	13,50	14,50	203,00	360,50	118.199,39	158.522,61
Gördes	2.819.549,76	3.224.525,04	52.254,83	58.075,17	30,50	31,50	5,50	6,50	12,50	14,50	256,00	421,50	28.799,39	69.122,61
İzmir	9.753.984,46	10.158.959,74	88.511,33	94.331,67	123,50	130,50	13,00	14,00	48,50	50,50	1.281,50	1.898,50	1.257.986,39	1.234.695,11
Manisa	4.888.592,96	5.293.568,24	115.617,63	121.437,97	77,00	87,00	18,50	19,50	32,50	38,00	285,00	416,00	744.961,39	785.284,61
Akhisar	5.962.475,46	6.367.450,74	89.047,43	94.867,77	45,50	47,50	10,00	10,50	20,50	22,00	521,50	734,50	287.592,39	327.915,61
Aydın	5.658.821,86	6.063.797,14	69.612,13	75.432,47	78,50	83,00	25,00	27,50	30,50	34,50	480,00	956,95	619.776,39	660.099,61
Fethiye	6.255.627,36	6.660.602,64	45.837,43	51.657,77	52,50	53,00	10,50	11,00	12,00	12,50	398,00	697,15	134.047,39	174.370,61
Köyceğiz	8.033.016,36	8.437.991,64	56.649,73	62.470,07	39,50	40,50	11,00	11,50	18,00	19,00	460,00	760,90	18.662,89	49.357,61
Marmaris	4.080.179,36	4.485.154,64	17.113,93	22.934,27	47,00	48,00	10,00	10,50	11,00	12,50	257,50	550,20	73.054,39	113.377,61
Milas	7.856.143,36	8.261.118,64	61.799,33	67.619,67	49,00	53,50	13,50	14,50	20,50	24,00	513,50	1.042,30	190.472,39	230.795,61
Muğla	5.723.718,16	6.128.693,44	30.026,43	35.846,77	87,50	89,00	19,00	20,00	31,00	34,00	839,50	1.226,25	85.293,39	125.616,61
Nazilli	8.690.679,46	9.095.654,74	155.950,83	161.771,17	56,50	62,00	13,50	15,00	28,50	32,00	685,00	1.295,85	286.657,39	326.980,61
Yatağan	2.907.042,36	3.312.017,64	39.191,33	45.011,67	35,50	36,50	6,00	7,50	14,00	16,00	395,00	656,45	26.090,39	66.413,61
Yılanlı	6.532.688,36	6.937.663,64	82.206,83	88.027,17	43,50	47,00	8,50	10,00	20,50	23,00	503,50	724,80	17.767,89	46.752,61
Kavaklıdere	2.619.875,36	3.024.850,64	57.624,83	63.445,17	22,50	24,00	6,00	7,50	10,00	10,00	378,00	550,85	6.326,89	32.709,61
Dalaman	4.045.227,76	4.450.203,04	49.122,23	54.942,57	33,50	36,50	8,50	9,00	13,50	16,00	336,00	525,60	43.656,39	83.979,61
Kemer	5.292.995,36	5.697.970,64	38.734,03	44.554,37	31,50	33,00	6,00	8,50	15,50	16,50	270,00	468,50	34.930,39	75.253,61

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Kent Nüfusu (Kişi)		Köy Nüfusu (Kişi)		Orman Köyü Sayısı (Adet)		Toplam Orman Yangını Gideri (YTL)		Orman Koruma Gideri (YTL)		Koruma Ekibi Sayısı (Adet)		Tutulan Zabıt Sayısı (Adet)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	48.703,69	83.776,31	23.022,39	28.393,61	29,43	44,57	533.403,69	684.487,84	10.673,49	13.944,30	8,64	9,36	75,50	88,00
Çal	92.527,69	127.600,31	36.669,39	42.040,61	73,43	88,57	830.879,36	961.073,19	11.383,95	20.570,18	6,64	7,36	62,50	84,00
Çameli	1.370,50	20.276,31	14.527,39	19.898,61	21,43	36,57	257.034,60	282.425,76	2.982,82	5.982,82	3,64	4,36	34,50	43,00
Denizli	462.589,69	497.662,31	56.743,39	62.114,61	94,43	109,57	1.609.158,56	2.112.048,44	31.584,91	68.809,61	16,64	17,36	46,00	122,00
Eskere	1.395,00	20.325,31	6.067,39	11.438,61	7,50	21,57	165.571,43	184.657,24	4.132,28	8.712,30	4,64	5,36	5,00	11,50
Tavas	44.143,69	79.216,31	24.005,39	29.376,61	40,43	55,57	740.612,42	853.502,58	848,65	13.452,90	6,64	7,36	40,50	63,00
Uşak	219.475,69	254.548,31	94.406,39	99.777,61	211,43	226,57	1.334.541,07	1.488.553,11	22.356,15	32.713,76	12,64	13,36	130,00	174,50
Bayındır	290.497,69	325.570,31	129.278,39	134.649,61	245,43	260,57	2.542.648,89	3.047.218,49	30.150,51	57.947,51	10,64	11,36	213,50	271,00
Bergama	99.770,69	134.843,31	48.767,39	54.138,61	144,43	159,57	1.705.320,25	2.088.765,90	27.631,63	31.141,77	9,64	10,36	147,50	160,00
Demirci	55.593,69	90.666,31	62.545,39	67.916,61	164,43	179,57	1.121.466,06	1.147.058,62	12.835,04	20.204,13	9,64	10,36	206,00	218,00
Gördes	11.643,00	40.821,31	22.990,39	28.361,61	58,43	73,57	1.136.522,74	1.181.217,65	16.567,04	26.234,04	3,64	4,36	52,00	69,50
İzmir	2.319.254,69	2.354.327,31	89.590,39	94.961,61	125,43	140,57	4.762.232,50	5.150.840,00	99.323,64	146.500,50	16,64	17,36	420,50	691,00
Manisa	634.257,69	669.330,31	110.643,39	116.014,61	229,43	244,57	2.497.967,65	2.802.238,59	28.417,97	34.573,81	12,64	13,36	251,00	296,00
Akhisar	225.478,69	260.551,31	62.053,39	67.424,61	146,43	161,57	2.072.779,77	2.319.128,82	35.117,75	39.524,65	7,64	8,36	174,50	215,50
Aydın	545.675,69	580.748,31	74.040,39	79.411,61	180,43	195,57	2.618.228,99	3.394.712,23	24.284,53	26.059,25	7,64	8,36	120,00	140,00
Fethiye	117.267,69	152.340,31	16.719,39	22.090,61	28,43	43,57	1.438.077,76	1.999.603,44	18.940,05	21.575,00	10,64	11,36	75,50	89,00
Köyceğiz	7.848,50	33.232,31	10.814,39	16.185,61	11,43	26,57	1.475.680,48	1.592.666,86	18.439,69	20.639,80	6,64	7,36	31,50	74,50
Marmaris	63.217,69	98.290,31	9.776,39	15.147,61	16,43	31,57	1.592.255,28	1.833.678,24	25.035,73	36.686,81	4,64	5,36	5,00	12,00
Milas	130.213,69	165.286,31	60.198,39	65.569,61	125,43	140,57	2.062.475,83	2.685.012,30	28.036,83	33.339,90	12,64	13,36	77,50	95,00
Muğla	58.715,69	93.788,31	26.517,39	31.888,61	41,43	56,57	2.132.379,03	2.172.233,80	50.994,05	53.026,91	9,64	10,36	49,00	51,50
Nazilli	192.564,69	227.637,31	94.032,39	99.403,61	194,43	209,57	2.542.954,78	3.901.994,08	24.481,24	26.906,74	9,64	10,36	150,50	199,50
Yatağan	13.650,00	44.835,31	16.267,39	21.638,61	31,43	46,57	936.179,05	1.242.321,01	14.804,47	19.027,80	5,64	6,36	12,50	34,00
Yılanlı	6.138,50	29.812,31	11.629,39	17.000,61	37,43	52,57	1.094.217,79	1.224.515,97	13.103,13	17.283,91	7,64	8,36	16,00	24,50
Kavaklıdere	3.536,50	24.608,31	2.790,39	8.161,61	10,43	25,57	835.361,43	891.093,97	14.660,33	18.417,79	3,64	4,36	7,00	8,50
Dalaman	26.768,69	61.841,31	16.827,39	22.198,61	22,43	37,57	1.085.891,06	1.247.030,89	10.200,43	13.713,25	5,64	6,36	22,00	34,50
Kemer	15.147,50	47.830,31	22.112,39	27.483,61	30,43	45,57	1.202.282,27	1.500.842,93	13.652,91	16.148,92	4,64	5,36	73,50	105,50

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Yangın İşçilerine Katma Bütçeden Yapılan Ödemeler (YTL)		Orman Yangınlarını Önleme ve Mücadele Gideri (YTL)		Yıllık Yangın İşçisi Sayısı (Adam/Ay)		İlk Müd. Yangın Ekibi Sayısı		Yangın Sayısı (Adet)		Yanan Alan Miktarı (ha)		Yıl İçinde Üretilen Toplam Odun Miktarı (m ³)		Yıl İçinde Üretilen Tomruk Miktarı (m ³)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	485.767,50	605.472,50	47.636,19	79.015,34	211,00	211,00	1,00	1,00	11,50	14,50	2,57	8,31	48.769,85	58.955,00	20.899,50	26.270,00
Çal	754.659,00	889.762,00	69.687,83	76.220,36	267,50	274,50	1,00	1,00	10,50	13,50	5,80	9,08	38.519,20	47.663,30	11.774,50	15.175,00
Çameli	234.266,31	251.831,31	16.606,10	30.594,46	90,00	90,00	0,00	0,00	6,50	9,00	2,84	3,88	31.166,00	35.409,60	12.934,50	14.825,50
Denizli	1.377.521,50	1.757.881,50	231.637,06	354.166,94	525,00	532,00	2,00	2,00	37,00	47,50	21,05	73,17	63.788,70	79.091,10	22.109,50	28.890,50
Eskere	152.605,50	160.844,50	10.074,43	23.812,74	90,00	90,00	0,00	0,00	9,50	17,50	0,20	3,53	44.042,75	49.111,45	20.097,50	22.931,50
Tavas	693.511,00	781.740,62	47.101,42	71.761,97	219,50	223,50	1,00	1,00	10,50	14,00	8,49	10,23	58.933,55	63.617,80	23.403,00	26.644,00
Uşak	1.237.349,00	1.366.943,50	97.192,07	121.609,61	455,00	460,00	2,00	2,00	26,50	37,50	11,90	110,24	78.172,05	95.548,20	14.549,00	17.926,50
Bayındır	2.269.924,00	2.296.894,50	272.724,89	754.615,99	835,00	863,50	14,50	17,00	19,50	25,00	182,00	377,00	103.392,55	104.351,05	13.952,00	16.964,50
Bergama	1.519.822,00	1.778.271,50	185.498,25	324.996,01	509,50	512,00	9,00	10,00	18,00	20,00	33,00	83,50	112.058,40	138.080,65	14.774,50	20.682,20
Demirci	996.177,50	1.033.325,50	102.801,95	137.434,62	343,50	362,00	7,50	9,00	9,50	21,00	9,50	16,50	43.229,65	52.676,70	14.081,00	16.442,50
Gördes	1.034.745,50	1.060.394,50	101.777,24	128.641,67	344,00	349,00	5,00	6,00	11,50	16,00	4,00	9,00	63.554,95	71.765,45	15.310,75	18.892,75
İzmir	3.793.732,50	4.239.090,00	763.250,00	968.500,00	1.615,00	1.640,00	26,00	30,00	46,00	54,50	56,50	269,50	107.264,55	161.497,35	12.073,50	19.476,00
Manisa	2.159.569,00	2.509.791,50	292.447,09	369.607,24	783,50	786,00	13,00	15,00	24,00	40,00	9,50	143,00	109.778,05	120.401,90	9.003,50	12.717,50
Akhisar	1.782.819,50	2.078.652,00	240.476,82	300.456,12	746,50	759,00	11,50	14,00	27,00	43,00	17,00	29,00	138.757,15	152.638,43	11.309,70	14.425,20
Aydın	2.347.916,00	2.998.364,00	270.312,99	396.348,23	820,00	820,00	8,00	11,00	23,00	26,00	73,60	329,80	71.991,25	84.520,70	17.387,00	20.867,50
Fethiye	1.263.634,50	1.873.349,50	126.253,94	174.443,26	470,00	470,00	5,00	6,50	30,00	34,00	18,80	61,45	52.685,35	59.990,05	14.729,00	18.340,00
Köyceğiz	1.316.250,50	1.379.907,50	121.766,48	212.759,36	478,00	478,00	5,50	6,50	37,50	45,50	9,85	10,55	61.611,90	69.389,30	23.845,50	25.844,50
Marmaris	1.382.765,50	1.551.071,50	142.082,28	282.606,74	525,00	525,00	4,50	7,00	20,00	26,00	56,30	88,75	18.923,05	25.707,05	3.326,00	8.519,00
Milas	1.778.634,00	2.184.216,00	283.841,83	500.796,30	741,00	741,00	7,50	10,50	49,00	59,00	417,50	1.604,30	102.763,55	167.501,65	23.208,50	38.143,50
Muğla	1.697.266,50	1.902.412,00	262.211,83	435.112,53	638,00	638,00	5,50	7,50	20,00	27,50	4,45	17,90	54.295,85	64.387,35	9.216,00	13.322,00
Nazilli	2.308.537,00	3.547.633,50	234.417,78	354.360,58	992,00	992,00	13,50	14,00	31,50	39,50	64,20	142,25	128.179,40	137.328,70	26.935,50	31.389,00
Yatağan	814.584,50	1.145.530,50	96.790,51	121.594,55	339,00	339,00	4,50	5,00	21,00	38,50	5,35	16,05	44.405,10	53.464,30	8.200,00	9.891,50
Yılanlı	978.711,00	1.082.810,00	115.506,79	152.839,82	356,00	356,00	4,50	5,00	9,50	17,00	7,10	235,50	107.204,30	109.734,55	39.735,50	44.265,50
Kavaklıdere	742.179,50	780.542,00	63.433,40	111.250,47	278,00	278,00	4,00	4,00	8,50	13,00	4,40	6,20	49.689,60	58.854,85	16.802,00	20.142,00
Dalaman	986.434,00	1.128.792,50	84.027,44	118.238,39	338,00	338,00	5,00	5,00	11,00	18,00	4,90	24,15	45.243,80	53.877,40	17.568,00	21.018,00
Kemer	1.123.256,50	1.382.689,50	79.025,77	118.153,43	393,00	393,00	5,50	6,00	21,50	31,00	7,75	232,15	36.096,55	58.676,50	9.339,00	14.486,50

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Yıl İçinde Üretilen Maden Direği Miktarı (m ³)		Yıl İçinde Üretilen Sanayi Odunu Miktarı (m ³)		Yıl İçinde Üretilen Kağıtlık Odun Miktarı (m ³)		Yıl İçinde Üretilen Yapacak Odun Miktarı (m ³)		Dikili Kabuklu Gövde Hacmi (m ³)		Giderler Genel Toplamı (YTL)		Satılan Mamüller Maliyeti (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	4.668,50	5.331,00	2.301,00	3.314,50	3.707,00	4.967,50	32.649,00	39.623,00	51.326,50	60.104,50	3.856.854,11	4.591.572,20	1.773.499,93	2.374.975,92
Çal	3.594,00	4.210,50	2.749,00	3.325,50	3.591,50	4.438,50	23.269,50	27.611,50	40.000,00	48.500,00	2.606.478,40	3.228.307,74	927.785,21	1.280.294,53
Çameli	1.477,00	1.829,00	871,00	993,00	3.227,50	4.332,50	18.780,50	22.156,50	27.545,00	31.264,50	2.167.675,03	2.566.041,24	1.107.142,58	1.424.948,92
Denizli	6.760,00	8.023,00	4.080,50	5.852,00	5.207,00	5.577,50	40.038,50	49.329,50	66.701,50	79.543,50	7.470.699,46	9.135.847,05	2.025.870,62	2.638.027,50
Eskere	3.944,50	4.567,50	2.655,00	3.580,50	3.235,50	3.805,00	31.419,00	35.207,50	40.594,50	43.936,00	3.235.123,41	3.811.325,60	1.620.424,24	1.978.722,72
Tavas	7.895,00	8.653,00	5.091,00	5.502,50	2.279,00	3.249,50	40.122,00	43.523,50	56.188,00	64.193,50	3.341.418,13	3.807.811,70	1.594.584,65	1.686.170,12
Uşak	5.933,50	6.531,00	8.437,00	9.040,50	16.851,00	23.469,00	47.772,50	58.081,00	70.879,00	80.298,50	4.875.234,83	5.647.801,76	2.214.250,07	2.620.865,25
Bayındır	1.948,00	2.210,50	9.904,00	10.876,50	16.850,00	22.050,50	45.155,50	50.779,50	63.243,50	68.611,50	4.779.859,99	6.260.340,97	2.000.570,66	2.403.396,90
Bergama	552,00	754,00	20.130,00	25.974,50	21.337,00	27.793,20	56.777,50	75.203,90	100.715,00	130.300,00	5.518.970,40	6.990.521,05	2.871.502,21	3.678.205,55
Demirci	721,50	1.065,00	5.784,00	7.322,00	8.848,00	11.603,50	29.790,50	34.849,00	42.725,00	50.125,50	3.112.322,71	3.633.638,73	1.465.296,13	1.599.438,87
Gördes	1.901,50	2.932,00	5.595,00	6.457,50	17.003,50	18.796,90	40.619,65	46.843,15	62.605,00	69.383,50	3.121.427,52	3.632.983,13	1.411.501,40	1.641.711,61
İzmir	376,00	611,00	15.899,50	22.711,50	21.615,50	33.716,50	50.964,50	76.515,50	94.192,50	142.824,50	9.965.645,50	12.358.594,29	2.648.380,07	3.983.216,76
Manisa	712,50	935,00	9.197,50	14.172,50	27.429,50	32.271,00	48.000,00	59.916,00	72.801,00	85.810,00	5.768.587,94	6.730.730,55	2.331.499,41	2.771.281,58
Akhisar	947,00	1.041,78	27.782,20	33.782,70	22.252,00	26.930,00	64.860,00	75.383,70	106.295,00	126.636,50	6.370.353,55	7.427.394,39	3.156.288,10	3.758.736,94
Aydın	2.500,00	3.755,00	5.146,50	6.918,50	3.954,00	10.344,00	36.081,00	36.508,00	70.016,50	94.330,50	6.198.630,88	7.627.954,97	2.700.664,94	3.401.401,72
Fethiye	2.121,00	2.702,50	5.294,00	5.674,00	2.735,50	5.502,00	27.861,00	31.566,00	50.713,00	56.910,00	4.375.964,09	5.110.808,91	1.787.665,67	2.093.092,90
Köyceğiz	3.949,50	4.947,00	2.322,00	2.815,50	9.117,00	11.702,50	41.259,50	44.377,00	60.370,00	67.292,50	5.658.283,19	6.579.317,56	2.799.135,29	3.227.713,07
Marmaris	638,00	1.027,50	1.137,00	1.450,00	1.674,50	5.609,50	6.775,50	16.524,00	16.410,50	18.180,00	2.288.850,98	2.728.168,08	497.236,33	633.121,58
Milas	2.852,50	6.032,50	4.089,50	7.292,00	15.073,50	26.910,00	45.389,50	76.087,00	101.430,00	206.435,00	6.918.024,07	11.485.330,64	3.330.175,53	6.164.104,07
Muğla	2.076,50	2.956,00	2.945,00	3.604,00	7.635,00	12.846,00	26.492,50	32.468,00	46.411,50	54.314,50	7.364.494,20	9.208.406,23	1.481.873,59	1.946.062,16
Nazilli	3.596,50	4.184,50	7.048,00	9.665,50	20.650,00	28.703,00	63.325,00	69.495,00	103.174,50	124.759,00	7.869.627,57	9.537.459,95	3.683.705,69	4.406.526,40
Yatağan	1.689,50	2.613,00	2.192,50	2.479,50	2.808,50	3.545,00	15.045,50	18.588,00	42.377,00	50.297,00	3.546.452,23	4.433.975,40	1.411.769,57	1.704.694,06
Yılanlı	5.206,00	5.683,50	4.746,50	5.497,50	13.973,50	17.820,50	67.498,00	75.333,50	120.778,50	130.530,00	7.354.799,19	8.774.191,19	3.873.098,27	4.853.640,51
Kavaklıdere	2.999,50	3.424,50	3.640,00	3.931,50	5.475,00	6.934,50	31.130,00	34.558,00	52.559,50	62.126,50	3.954.031,94	5.061.373,59	1.842.163,41	2.346.135,91
Dalaman	3.872,00	5.035,00	702,00	1.216,00	7.117,50	8.468,00	29.926,00	35.216,50	46.157,50	57.759,50	3.958.150,57	4.828.584,95	1.858.417,46	2.350.874,38
Kemer	1.500,00	2.365,50	4.087,50	5.469,00	1.080,00	1.249,00	16.058,00	23.358,00	33.570,00	55.133,00	3.296.215,43	4.402.113,76	1.398.961,76	2.091.259,57

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Genel Üretim Giderleri (YTL)		Faaliyet Giderleri Toplamı (YTL)		Toplam Silvikültür Çalışması Gideri (YTL)		Araştırma Geliştirme Giderleri (YTL)		Orman Yolları Yapım, Onarım ve Diğer Gideri (YTL)		Yol Yoğunluğu (m/ha)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	1.732.777,32	2.117.968,16	1.836.622,63	2.215.499,61	554.852,49	672.073,53	879.354,74	1.039.241,52	135.947,25	222.803,44	10,74	10,74
Çal	975.703,37	1.080.240,77	1.643.815,02	1.946.116,55	498.601,01	573.816,08	734.123,95	815.818,88	90.266,57	121.051,65	4,50	4,50
Çameli	1.072.493,95	1.271.715,57	914.811,26	1.136.088,21	209.070,10	252.658,63	292.708,67	347.802,03	44.880,48	59.882,26	12,55	12,57
Denizli	1.816.368,79	2.332.182,69	5.333.094,44	6.368.443,19	666.377,47	1.071.675,26	1.584.018,91	2.358.233,57	488.160,74	621.601,97	11,77	11,86
Eskere	1.513.208,28	1.841.009,05	1.514.615,88	1.821.541,64	461.526,68	503.696,13	497.146,31	593.858,32	51.311,03	65.147,43	12,23	12,28
Tavas	1.404.798,56	1.527.451,32	1.745.562,62	2.117.547,93	527.030,57	629.902,46	794.914,78	1.009.416,88	124.647,19	219.958,45	11,76	11,83
Uşak	2.113.455,62	2.466.322,70	2.648.496,18	2.990.035,07	557.809,13	606.877,75	945.606,98	1.032.919,11	138.455,43	221.969,51	5,01	5,05
Bayındır	1.924.816,76	2.258.747,53	2.772.962,49	3.847.434,00	395.793,67	627.805,26	1.126.687,57	1.824.183,84	359.290,13	400.854,07	8,91	9,11
Bergama	2.744.687,47	3.500.467,00	2.633.467,50	3.280.445,56	448.772,18	514.792,33	1.016.807,07	1.305.977,53	256.683,72	305.158,40	9,40	9,54
Demirci	1.377.183,59	1.553.668,54	1.598.594,77	2.006.587,29	386.897,99	456.922,25	684.710,15	842.204,34	167.424,95	212.428,93	4,84	4,90
Gördes	1.393.301,68	1.520.700,87	1.702.980,75	1.963.501,25	298.183,71	340.649,25	619.985,56	687.229,10	166.569,03	179.353,11	9,77	9,90
İzmir	2.538.621,30	3.956.965,44	7.130.869,86	8.207.738,99	517.094,99	597.858,12	2.225.937,97	2.623.632,89	627.753,06	732.187,51	7,26	7,33
Manisa	2.332.770,39	2.599.245,04	3.416.703,55	3.914.935,56	437.510,07	538.822,20	1.349.016,97	1.541.737,08	537.544,51	579.983,19	6,65	6,74
Akhisar	2.990.987,88	3.532.692,20	3.148.232,15	3.647.667,13	551.338,91	649.722,99	1.424.232,44	1.561.211,60	453.260,22	501.205,89	8,06	8,18
Aydın	2.555.336,00	3.299.387,50	3.446.216,27	4.207.975,98	831.712,19	1.042.143,23	1.583.568,59	1.938.407,97	337.317,23	343.952,99	7,58	7,62
Fethiye	1.735.885,50	2.067.868,50	2.485.032,66	2.995.518,99	458.624,79	519.121,86	821.691,25	994.391,82	162.347,38	268.860,30	8,31	8,34
Köyceğiz	2.897.215,50	3.229.578,50	2.838.007,76	3.350.904,25	472.997,49	674.403,08	1.089.592,35	1.386.255,69	370.227,59	456.333,93	11,24	11,35
Marmaris	495.439,50	582.938,96	1.769.500,01	2.135.890,99	301.059,38	347.708,36	739.675,43	850.253,21	153.940,26	243.236,86	8,97	8,98
Milas	3.476.090,50	6.059.145,50	3.580.057,41	5.194.421,12	859.552,66	1.481.853,15	1.708.326,87	2.551.709,48	490.294,45	578.134,24	7,20	7,32
Muğla	1.332.068,00	1.697.251,00	5.701.925,63	7.047.224,22	408.995,15	456.421,51	1.623.805,70	2.266.518,22	826.894,00	1.240.391,38	11,17	11,22
Nazilli	3.665.199,50	4.315.231,00	4.066.585,44	5.028.061,16	1.071.312,61	1.316.125,24	1.809.423,23	2.099.680,71	339.126,72	413.636,10	11,70	11,76
Yatağan	1.327.782,00	1.665.814,00	2.125.786,44	2.724.219,13	256.048,69	409.792,24	616.625,92	842.011,36	174.268,19	280.899,13	12,05	12,10
Yılanlı	4.207.715,50	4.646.365,50	3.224.595,84	3.877.973,49	590.400,52	755.397,33	1.217.610,07	1.387.431,27	426.819,76	466.487,47	15,83	15,96
Kavaklıdere	1.770.485,50	2.258.362,00	2.090.558,81	2.532.229,56	422.251,07	568.734,46	868.315,56	1.054.293,70	305.863,69	392.414,97	20,59	20,70
Dalaman	1.791.681,50	2.223.914,50	1.977.564,09	2.458.610,09	397.397,30	503.963,83	608.400,76	916.892,24	101.346,47	255.226,67	11,96	12,00
Kemer	1.124.700,02	1.905.748,44	1.859.661,84	2.284.178,38	415.108,12	532.870,89	801.684,81	915.054,29	225.098,48	266.353,44	6,84	6,86

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Top. Silvikültür Çalışması Miktarı (ha)		Tabii Gençleştirme Miktarı (ha)		Gençlik Bakımı Miktarı (ha)		Sıklık Bakımı Miktarı (ha)		Suni Gençleştirme Miktarı (ha)		Kültür Bakımı Miktarı (ha)		Toplam Odun Satış Miktarı (m ³)		Dikili Satış Miktarı (m ³)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	3272,00	4046,00	111,50	135,00	619,50	651,50	1298,00	1643,50	54,00	66,00	168,50	369,50	42037,20	54980,70	117,50	3137,00
Çal	3078,50	3952,00	56,50	92,50	483,50	621,50	625,00	930,00	162,50	199,00	531,50	782,50	26008,20	34290,50	8532,50	15395,50
Çameli	2096,00	3084,50	83,00	94,50	494,50	604,50	664,00	964,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29162,85	34193,45	0,00	395,50
Denizli	4451,50	5283,50	87,50	117,00	871,00	1082,50	1151,50	1395,00	218,00	313,00	1099,50	1142,50	57360,15	68882,15	9596,50	16822,00
Eskere	2640,50	3426,50	86,00	104,50	300,00	369,00	430,00	567,50	125,00	174,50	780,00	831,00	44554,90	48821,00	0,00	0,00
Tavas	4303,00	5484,50	239,50	317,50	867,50	930,00	1830,50	2331,00	73,50	128,00	272,50	445,00	42402,40	44633,15	11327,00	17716,00
Uşak	3880,00	5427,00	166,50	189,50	690,00	850,00	1400,50	1588,50	139,50	179,00	469,50	495,50	67297,05	75882,40	9079,00	19094,00
Bayındır	4116,50	5833,00	108,00	269,50	790,00	869,50	1067,50	1427,50	86,00	278,00	315,50	349,00	81830,15	90198,05	8516,00	17091,50
Bergama	5577,00	6966,00	303,00	425,00	1100,00	1345,00	2351,00	3152,00	86,00	155,50	339,50	384,00	101541,45	117120,35	9231,50	20969,50
Demirci	4551,50	6053,00	189,50	209,00	1238,50	1272,50	1454,50	1790,00	5,00	27,50	103,50	120,00	42075,70	48572,30	2136,50	4471,80
Görses	3249,50	3712,00	158,50	194,00	1039,50	1162,00	978,50	1196,50	11,50	47,00	224,50	246,00	48529,30	50891,40	13569,50	23636,50
İzmir	6119,50	8393,50	188,50	260,50	1109,50	1265,50	2467,50	3988,00	80,00	125,00	723,00	959,50	89791,30	131967,20	11606,00	26130,00
Manisa	5885,50	7915,50	227,00	309,00	756,50	872,00	1986,50	2845,50	114,00	161,50	530,00	710,50	98328,70	100758,60	13185,50	25247,50
Akhisar	6597,00	9105,50	290,50	437,00	1355,00	1413,50	2395,00	3248,00	32,00	91,00	548,00	949,00	131014,85	135671,03	11310,00	23083,80
Aydın	7200,50	9380,75	262,75	344,50	1098,50	1516,25	2822,75	3321,25	201,00	455,50	817,75	1652,25	73139,10	83555,80	0,00	1979,50
Fethiye	3151,80	3646,05	189,25	220,75	841,50	894,00	990,00	1119,00	70,75	104,30	389,50	425,00	53453,20	58212,60	0,00	1336,50
Köyceğiz	3878,50	4899,75	137,25	138,50	903,00	930,00	1347,75	1777,50	26,25	70,75	376,00	521,00	61547,80	66410,35	0,00	1176,00
Marmaris	3018,50	3298,00	9,00	29,50	731,50	981,50	805,25	871,50	106,00	174,00	639,00	659,00	14464,45	17960,80	0,00	0,00
Milas	6352,75	8158,25	394,00	1075,50	1381,50	1675,00	1050,50	1394,00	481,75	719,50	942,50	1317,50	109239,00	165018,30	6556,50	13862,50
Muğla	3244,50	3357,75	65,25	74,00	630,50	864,00	1203,00	1445,50	49,50	71,00	370,00	382,50	52195,90	54434,70	6337,00	7438,50
Nazilli	8151,50	10211,50	379,25	433,50	1756,00	2096,50	2971,00	3673,75	156,75	177,25	1172,25	1391,50	111630,85	119934,90	685,00	3173,50
Yatağan	2720,05	3326,05	89,50	101,55	664,00	762,75	1136,00	1304,50	5,00	20,00	135,00	277,50	44288,05	49424,95	0,00	0,00
Yılanlı	4512,75	5254,75	220,00	262,75	1252,00	1534,50	1560,50	1718,00	42,75	242,25	493,00	884,50	92428,60	114166,10	3207,50	8465,50
Kavaklıdere	2977,75	4182,00	198,25	231,75	962,50	1104,00	815,50	1138,00	48,00	86,00	231,00	423,50	48026,75	55767,70	0,00	888,00
Dalaman	2954,00	3717,00	173,50	183,50	803,50	926,00	1109,00	1313,50	78,00	111,75	255,50	355,50	47291,40	55075,60	0,00	717,50
Kemer	3250,50	3982,25	91,75	152,50	715,00	805,50	1025,75	1269,50	44,50	184,00	338,00	354,25	41718,35	57897,25	0,00	2657,50

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Tahsisli Satış Miktarı (m ³)		Tomruk Satış Miktarı (m ³)		Maden Direği Satış Miktarı (m ³)		Sanayi Odunu Satış Miktarı (m ³)		Yapacak Odun Satış Miktarı (m ³)		Brüt Satışlar Toplamı (YTL)		Arazi Kirası (Tahsisli) Geliri (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	11973,35	15132,65	18913,00	26412,00	4443,50	5505,00	2406,00	3669,50	29703,00	39655,00	4642646,87	6253758,55	232117,00	292049,50
Çal	13897,35	16687,35	8623,00	11764,00	2333,50	3590,50	1512,50	2242,50	14465,50	19175,50	2914352,71	4087963,59	173746,50	208696,50
Çameli	5022,65	5245,30	11709,50	15842,50	1614,00	1979,00	871,00	993,00	18056,50	23670,50	2607968,72	3468373,33	81003,50	99308,00
Denizli	20180,00	20545,35	18551,50	23662,50	5421,00	6927,50	3705,50	4634,00	34174,00	40170,50	5747328,18	7508933,40	461136,50	719434,00
Eskere	5785,35	6418,00	21288,00	23576,50	4270,50	4610,00	2619,50	3632,00	32531,50	36172,50	4682231,60	5400019,28	65977,50	114820,00
Tavas	10167,30	11929,30	18188,50	18588,50	6717,00	7126,00	4309,00	4741,00	31353,00	33441,00	5111029,79	5558330,12	307848,00	330940,00
Uşak	22758,70	28526,00	12329,50	13089,00	5599,00	5932,00	6798,50	7318,50	41032,50	44050,00	5737478,17	7063400,37	1470449,00	1693213,00
Bayındır	17149,03	18397,78	9493,00	11480,00	1609,00	1911,00	6988,50	8489,00	35574,50	42731,00	5642951,12	6518087,59	885717,50	965021,50
Bergama	26988,00	32230,13	10948,50	15882,00	399,00	570,50	16916,00	19809,00	49125,00	59874,50	8130977,40	10471644,62	994272,00	1216099,00
Demirci	4353,90	6654,00	13093,00	14709,50	737,00	1021,74	5458,55	5993,50	28512,75	31436,25	3973886,45	4582680,45	199007,50	204333,00
Gördes	9864,28	10605,38	6830,50	8456,00	1015,00	1210,00	4208,50	4926,50	29092,50	30558,50	4634132,63	5392149,32	150461,50	387263,50
İzmir	32948,63	45539,63	5416,00	7449,00	146,00	174,50	13763,00	17317,50	38598,50	53230,50	6806085,21	9984734,81	4516913,00	5739075,50
Manisa	18577,50	20436,38	5050,50	6121,50	446,50	635,00	5388,00	6437,00	36280,00	42510,50	6230148,10	7525047,47	1111359,00	1298819,00
Akhisar	26169,75	36261,00	8797,95	10179,45	713,60	853,60	24133,35	28516,50	58335,75	61239,75	8857232,40	10488583,18	18353248,00	21142346,00
Aydın	25268,00	41380,00	16947,00	20242,50	2784,00	3705,50	4929,00	6379,50	34863,00	38416,50	5527699,13	6529697,72	623187,10	798675,50
Fethiye	5260,50	13443,00	16081,50	18024,00	2176,50	2486,50	4751,50	5406,00	27492,00	31470,50	4284401,36	4535150,88	381583,61	551550,50
Köyceğiz	6518,50	14631,50	24087,50	24633,00	4299,00	5452,00	2420,50	2960,00	40658,00	43024,00	5791235,48	6284716,76	817477,68	895472,02
Marmaris	1487,50	3304,50	2434,00	3185,00	559,00	627,00	698,00	1028,50	6837,00	9315,50	993447,40	1253338,44	1042960,91	1105830,00
Milas	41364,50	74281,50	19823,50	37892,50	3163,50	6425,50	3717,00	8092,00	39070,50	64788,50	7528941,44	12565154,43	5860561,70	6556735,34
Muğla	8559,50	17978,00	8848,00	11968,50	2071,00	2953,00	2770,00	3325,00	25432,50	27508,50	3746666,06	4512266,74	162047,52	271998,18
Nazilli	19262,50	39829,00	29371,00	32534,50	3707,50	4741,50	7628,50	8565,00	60419,50	66026,50	9224336,55	10297417,00	366218,85	583900,81
Yatağan	14483,50	23856,50	6692,00	9535,50	1518,00	2567,00	1827,00	2394,50	15918,00	20354,00	2725856,31	3401694,75	2381959,23	3234439,64
Yılanlı	26683,50	40691,50	34316,50	39291,50	5182,00	5857,00	4472,50	5588,00	59323,00	68026,50	9687789,82	11470610,99	300748,20	363503,58
Kavaklıdere	11995,00	23373,50	16797,00	19978,00	3029,00	3413,50	3329,00	3935,00	31309,50	34694,50	4441962,09	5193277,68	673766,17	814925,05
Dalaman	5161,50	11563,50	18427,00	21144,00	3831,50	4660,00	774,50	1166,50	29954,50	34152,00	4201956,59	5127859,87	209437,43	663393,07
Kemer	6809,00	22728,00	12672,50	15533,00	1649,00	2134,50	5181,50	6136,50	21647,00	24841,50	3340012,90	4688182,67	716064,11	992227,33

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Odun Dışı Orman Ürünleri Geliri (YTL)		Dikili Satış Geliri (YTL)		Tahsisli Satış Geliri (YTL)		Tomruk Geliri (YTL)		Sanayi Odunu Geliri (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	0,00	500,00	12952,00	238708,34	378585,46	599881,91	2722797,24	3923723,35	243268,61	372770,69
Çal	0,00	12,00	492322,50	938511,72	498648,27	620159,00	1175018,76	1627153,76	150051,22	224489,72
Çameli	0,00	0,00	0,00	37596,82	194614,80	287046,00	1631637,20	2281281,20	88903,47	102747,47
Denizli	3952,00	5214,50	622395,15	1083890,63	702004,48	1028634,00	2555404,45	3381637,89	404806,11	494035,56
Eskere	0,00	193,00	0,00	0,00	201728,28	318759,75	3058907,48	3542053,98	257896,49	378618,85
Tavas	671,00	1461,91	776635,50	1199034,72	330195,39	547507,50	2440033,50	2454450,56	434859,71	464407,71
Uşak	5832,00	26372,45	548100,50	1082592,31	817340,94	1171844,34	1617271,50	1811563,55	715551,91	751885,00
Bayındır	57769,61	68759,11	621390,46	1232709,73	669645,00	887313,54	1252714,90	1519719,47	799538,19	966790,10
Bergama	28400,95	31432,50	582511,49	1305533,49	1126631,00	1577629,50	509443,96	1512752,83	1745085,52	2078342,03
Demirci	4045,35	6657,00	130761,72	290129,92	209600,00	267117,00	1899566,15	2186241,44	630251,33	691035,83
Gördes	1193,00	1455,28	1027700,84	1726276,00	456764,00	495749,08	901875,43	1090354,44	498630,06	569681,80
İzmir	4203,93	22218,00	847367,87	1872204,56	1464849,50	2230623,50	731305,27	1025635,82	1731000,05	2194645,87
Manisa	94939,59	116093,50	846497,50	1581119,00	762613,50	913439,50	672017,00	834361,50	641363,50	794953,50
Akhisar	19815,50	28226,50	696539,34	1412626,63	896266,50	1767914,00	1127368,00	1378588,78	2794141,33	3351958,43
Aydın	12243,50	20060,50	0,00	107150,00	1333586,50	2117172,50	2146876,00	2637784,00	519636,00	665394,00
Fethiye	6105,00	8144,50	0,00	107066,50	290910,00	692494,50	2084225,00	2402972,00	514535,00	558795,50
Köyceğiz	0,00	2937,50	0,00	86392,00	282504,50	842216,50	3150327,00	3389453,50	264461,00	325957,00
Marmaris	12404,00	15522,00	0,00	0,00	67825,50	164008,50	293820,50	390637,50	74378,43	109528,43
Milas	7773,50	8081,00	577925,00	1044061,00	2113821,00	3659915,00	2643192,00	4737204,00	447334,00	869551,00
Muğla	6742,00	17708,50	534636,50	609420,00	432713,50	954827,50	1126372,00	1572720,50	304519,50	367084,50
Nazilli	3461,00	4800,00	44567,05	210489,55	1163940,50	2232072,50	3975084,80	4501891,30	870006,47	950798,00
Yatağan	1628,50	3638,50	0,00	0,00	677759,00	1201128,50	851980,00	1281980,00	195734,50	262932,00
Yılanlı	0,00	0,00	242099,00	664236,00	1642253,00	2452604,50	4826596,50	5621467,00	465160,50	597100,50
Kavaklıdere	122,00	1199,50	0,00	81427,00	857341,00	1392791,00	2212252,50	2708994,50	419447,00	436956,00
Dalaman	6652,00	9231,00	0,00	53283,00	438266,00	767350,00	2519638,50	2892988,50	88633,50	130267,50
Kemer	951,50	1196,50	0,00	216514,49	331709,00	1196028,15	1745750,50	2100612,60	572113,43	659634,93

EK-5-2'nin Devamı ($\alpha=0,50$)

İşletme Müd.	Dönem Kârı (YTL)		Dönen Varlıklar Toplamı (YTL)		Duran Varlıklar Toplamı (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	5136947,61	6245544,01	1046994,55	1264089,83	228109,33	242628,50
Çal	4019722,16	5417015,56	644913,64	823489,75	419808,81	432862,65
Çameli	4375550,18	5397274,89	443040,86	553941,09	167877,65	173508,74
Denizli	2505682,56	4034867,75	1135012,18	1794460,08	940153,11	956944,78
Eskere	5193526,20	6196285,78	825078,31	980127,93	45207,15	47020,15
Tavas	5586342,43	6394339,79	946413,14	1325989,91	462741,37	519805,36
Uşak	4556371,83	6061553,79	1213216,25	1973916,36	125539,30	134304,02
Bayındır	4656336,83	4954486,83	1834607,76	2151472,82	147118,20	155237,96
Bergama	6535997,75	8454029,25	2424367,12	2865197,51	668092,55	677583,80
Demirci	4819234,24	5533795,99	833900,09	1133836,80	201280,85	206857,06
Gördes	5139336,32	6378885,60	1029502,36	1354333,72	52326,20	67826,61
İzmir	1209304,90	3065219,23	2748526,68	4215587,16	922268,36	1013306,64
Manisa	4171857,52	5500446,02	1555507,54	1857160,72	679639,75	694612,21
Akhisar	6268819,54	7894185,63	2591757,48	3795729,39	1759121,90	1770945,38
Aydın	3056043,78	3671561,05	1864361,71	2718843,76	906616,55	934868,40
Fethiye	6213657,89	13203190,40	1300957,20	6163831,96	2026645,33	2055176,21
Köyceğiz	3854854,42	4480156,13	1691381,79	1939712,54	227537,95	237072,03
Marmaris	2782337,07	3443939,69	305072,04	469360,57	394170,96	409714,28
Milas	4745238,77	6388422,20	3022261,77	5485561,05	998679,37	1039216,82
Muğla	0,00	102499,09	1149880,28	1563115,48	2992371,01	3405606,21
Nazilli	5149691,02	5975296,26	2553734,03	2860878,04	795009,64	809466,21
Yatağan	3077994,56	3507085,46	807749,41	1035858,79	323426,22	334804,22
Yılanlı	6727573,74	7496525,53	3688066,14	4061721,47	33063,26	34901,76
Kavaklıdere	4126219,03	4746483,56	717299,56	1314992,34	445779,80	903407,72
Dalaman	3891304,61	5150025,46	1173398,06	1234084,33	358399,23	401896,38
Kemer	3633795,79	5044081,69	829071,87	1413721,00	207346,21	216067,09

EK-5-3: Değişkenlerin $\alpha=0,70$ Kesim Düzeyindeki Alt ve Üst Sınır Değerleri

İşletme Müd.	İşletmenin Toplam Alanı (ha)		Orman Alanı (ha)		Normal Koru Alanı (ha)		Bozuk Koru Alanı (ha)		Normal Orman Alanı (ha)		Bozuk Orman Alanı (ha)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	179.810,40	198.868,60	98.387,76	104.511,24	62.757,14	65.157,86	36.227,67	38.756,33	62.673,21	65.241,79	35.301,68	39.682,32
Çal	367.612,40	386.670,60	106.541,76	112.665,24	44.783,14	47.183,86	52.038,67	54.567,33	44.928,21	47.496,79	61.200,68	65.581,32
Çameli	67.322,40	86.380,60	45.636,26	51.759,74	27.352,64	29.753,36	18.880,67	21.409,33	27.268,71	29.837,29	17.954,68	22.335,32
Denizli	303.191,90	322.250,10	136.392,26	142.515,74	84.837,14	87.237,86	47.314,17	49.842,83	84.753,21	87.321,79	51.226,18	55.606,82
Eskere	57.222,40	76.280,60	52.714,26	58.837,74	37.798,64	40.199,36	15.512,67	18.041,33	37.714,71	40.283,29	14.586,68	18.967,32
Tavas	183.862,40	202.920,60	96.877,76	103.001,24	49.578,14	51.978,86	22.471,17	24.999,83	49.494,21	52.062,79	46.970,68	51.351,32
Uşak	544.386,90	563.445,10	217.936,06	224.059,54	75.900,64	78.301,36	65.922,67	68.451,33	75.938,21	78.506,79	141.584,98	145.965,62
Bayındır	377.483,40	396.541,60	141.842,26	147.965,74	43.695,14	46.095,86	75.216,67	77.745,33	50.887,21	53.455,79	90.542,18	94.922,82
Bergama	245.512,40	264.570,60	103.859,76	109.983,24	46.925,64	49.326,36	53.896,67	56.425,33	48.740,21	51.308,79	54.706,68	59.087,32
Demirci	296.391,90	315.450,10	114.002,76	120.126,24	24.334,64	26.735,36	20.539,17	23.067,83	27.794,21	30.362,79	85.795,68	90.176,32
Gördes	124.361,90	143.420,10	55.942,76	62.066,24	25.937,64	28.338,36	17.216,67	19.745,33	25.994,21	28.562,79	29.535,68	33.916,32
İzmir	521.539,40	540.597,60	235.805,26	241.928,74	90.174,14	92.574,86	53.066,67	55.595,33	91.537,21	94.105,79	143.855,18	148.235,82
Manisa	559.713,90	578.772,10	172.928,26	179.051,74	84.523,64	86.924,36	50.110,67	52.639,33	97.994,21	100.562,79	94.521,18	98.901,82
Akhisar	307.426,40	326.484,60	142.008,26	148.131,74	69.226,14	71.626,86	40.656,67	43.185,33	71.520,71	74.089,29	70.073,68	74.454,32
Aydın	461.509,90	480.568,10	157.763,26	163.886,74	63.234,64	65.635,36	85.819,67	88.348,33	63.251,71	65.820,29	94.098,68	98.479,32
Fethiye	125.204,90	144.263,10	94.527,26	100.650,74	52.738,64	55.139,36	41.831,67	44.360,33	53.070,71	55.639,29	41.043,68	45.424,32
Köyceğiz	109.548,90	128.607,10	93.253,26	99.376,74	67.509,64	69.910,36	26.200,67	28.729,33	67.425,71	69.994,29	25.414,68	29.795,32
Marmaris	128.862,90	147.921,10	107.263,26	113.386,74	43.159,64	45.560,36	51.019,67	53.548,33	43.075,71	45.644,29	63.774,68	68.155,32
Milas	262.838,90	281.897,10	151.656,26	157.779,74	81.282,64	83.683,36	70.970,67	73.499,33	81.198,71	83.767,29	70.044,68	74.425,32
Muğla	108.791,90	127.850,10	78.648,26	84.771,74	48.546,64	50.947,36	27.407,67	29.936,33	48.527,71	51.096,29	29.707,68	34.088,32
Nazilli	336.484,90	355.543,10	150.845,26	156.968,74	81.279,64	83.680,36	56.093,67	58.622,33	91.685,71	94.254,29	58.746,68	63.127,32
Yatağan	73.836,90	92.895,10	52.902,26	59.025,74	32.894,64	35.295,36	20.604,67	23.133,33	32.810,71	35.379,29	19.678,68	24.059,32
Yılanlı	66.501,90	85.560,10	62.359,26	68.482,74	52.258,64	54.659,36	9.913,67	12.442,33	52.174,71	54.743,29	9.771,68	14.152,32
Kavaklıdere	38.044,90	57.103,10	33.171,26	39.294,74	27.369,64	29.770,36	6.398,67	8.927,33	27.285,71	29.854,29	5.472,68	9.853,32
Dalaman	78.173,90	97.232,10	54.243,26	60.366,74	34.407,64	36.808,36	20.268,67	22.797,33	34.371,71	36.940,29	19.458,68	23.839,32
Kemer	144.453,90	163.512,10	76.827,26	82.950,74	45.001,64	47.402,36	28.255,67	30.784,33	44.917,71	47.486,29	31.496,68	35.877,32

EK-5-3'ün Devamı ($\alpha=0,70$)

İşletme Müd.	Toplam Servet (m ³)		Toplam Eta (m ³)		Toplam Personel Sayısı (Kişi)		Orman (Yüksek) Mühendisi Sayısı (Kişi)		Orman Muhafaza Memuru Sayısı (Kişi)		Yıllık İşçi Sayısı (Yangın İşçileri Hariç) (Adam/Ay)		İşletme Sorumluluk Alanı Toplam Nüfusu (Kişi)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	5.096.319,42	5.339.304,58	53.276,90	56.769,10	32,40	33,00	6,40	7,30	14,10	18,00	203,20	225,10	74.578,03	98.771,97
Çal	3.482.187,12	3.725.172,28	48.446,00	51.938,20	21,50	23,60	6,00	6,60	11,70	12,30	201,00	214,80	125.658,03	149.851,97
Çameli	3.183.046,42	3.426.031,58	33.457,90	36.950,10	18,20	20,60	3,70	4,30	10,00	10,30	175,20	183,60	16.922,83	31.196,97
Denizli	8.662.998,42	8.905.983,58	80.115,90	83.608,10	60,70	64,30	7,70	9,20	20,70	24,30	371,40	393,30	505.011,03	529.204,97
Eskere	3.916.235,42	4.159.220,58	48.859,90	52.352,10	20,10	21,90	3,00	4,20	11,40	12,30	204,40	222,40	6.147,23	19.428,97
Tavas	3.600.928,32	3.843.913,48	74.536,90	78.029,10	25,10	26,30	5,00	5,30	12,00	12,30	127,70	135,50	69.962,03	94.155,97
Uşak	7.163.279,82	7.406.264,98	89.284,90	92.777,10	57,90	60,90	9,40	11,50	24,40	26,20	363,40	383,80	307.216,03	331.409,97
Bayındır	5.601.685,22	5.844.670,38	93.408,80	96.901,00	66,10	70,00	14,40	15,00	33,10	34,60	295,70	388,70	427.901,03	452.094,97
Bergama	4.955.982,22	5.198.967,38	82.668,80	86.161,00	44,40	45,60	10,70	11,00	20,20	22,30	410,00	523,40	156.663,03	180.856,97
Demirci	2.587.269,22	2.830.254,38	49.263,90	52.756,10	29,40	30,90	6,40	7,30	13,70	14,30	219,80	314,30	126.264,03	150.457,97
Gördes	2.900.544,82	3.143.529,98	53.418,90	56.911,10	30,70	31,30	5,70	6,30	12,70	13,90	282,00	381,30	36.864,03	61.057,97
İzmir	9.834.979,52	10.077.964,68	89.675,40	93.167,60	126,10	130,30	13,40	14,00	48,70	49,90	1.351,30	1.721,50	1.726.418,63	1.712.443,87
Manisa	4.969.588,02	5.212.573,18	116.781,70	120.273,90	77,80	83,80	18,70	19,30	32,70	36,00	302,20	380,80	753.026,03	777.219,97
Akhisar	6.043.470,52	6.286.455,68	90.211,50	93.703,70	45,70	46,90	10,00	10,30	20,70	21,60	552,50	680,30	295.657,03	319.850,97
Aydın	5.739.816,92	5.982.802,08	70.776,20	74.268,40	79,50	82,20	25,80	27,30	31,50	33,90	518,40	804,57	627.841,03	652.034,97
Fethiye	6.336.622,42	6.579.607,58	47.001,50	50.493,70	52,70	53,00	10,70	11,00	12,00	12,30	415,60	595,09	142.112,03	166.305,97
Köyceğiz	8.114.011,42	8.356.996,58	57.813,80	61.306,00	39,70	40,30	11,00	11,30	18,00	18,60	485,60	666,14	22.876,13	41.292,97
Marmaris	4.161.174,42	4.404.159,58	18.278,00	21.770,20	47,40	48,00	10,00	10,30	11,40	12,30	275,30	450,92	81.119,03	105.312,97
Milas	7.937.138,42	8.180.123,58	62.963,40	66.455,60	49,80	52,50	13,70	14,30	21,10	23,20	566,90	884,18	198.537,03	222.730,97
Muğla	5.804.713,22	6.047.698,38	31.190,50	34.682,70	87,70	88,60	19,40	20,00	31,80	33,60	878,90	1.110,95	93.358,03	117.551,97
Nazilli	8.771.674,52	9.014.659,68	157.114,90	160.607,10	58,30	61,60	14,10	15,00	29,50	31,60	731,80	1.098,31	294.722,03	318.915,97
Yatağan	2.988.037,42	3.231.022,58	40.355,40	43.847,60	35,70	36,30	6,40	7,30	14,40	15,60	424,60	581,47	34.155,03	58.348,97
Yılanlı	6.613.683,42	6.856.668,58	83.370,90	86.863,10	43,70	45,80	9,10	10,00	20,70	22,20	509,70	642,48	21.297,13	38.687,97
Kavaklıdere	2.700.870,42	2.943.855,58	58.788,90	62.281,10	22,70	23,60	6,40	7,30	10,00	10,00	383,20	486,91	8.815,33	24.644,97
Dalaman	4.126.222,82	4.369.207,98	50.286,30	53.778,50	34,10	35,90	8,70	9,00	13,70	15,20	350,80	464,56	51.721,03	75.914,97
Kemer	5.373.990,42	5.616.975,58	39.898,10	43.390,30	32,10	33,00	6,80	8,30	15,70	16,30	282,00	401,10	42.995,03	67.188,97

EK-5-3'ün Devamı ($\alpha=0,70$)

İşletme Müd.	Kent Nüfusu (Kişi)		Köy Nüfusu (Kişi)		Orman Köyü Sayısı (Adet)		Toplam Orman Yangını Gideri (YTL)		Orman Koruma Gideri (YTL)		Koruma Ekibi Sayısı (Adet)		Tutulan Zabıt Sayısı (Adet)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	55.718,21	76.761,79	24.096,63	27.319,37	32,46	41,54	564.909,97	655.560,46	11.416,67	13.379,16	8,78	9,22	77,30	84,80
Çal	99.542,21	120.585,79	37.743,63	40.966,37	76,46	85,54	837.123,10	915.239,40	11.781,98	17.293,72	6,78	7,22	70,70	83,60
Çameli	1.918,30	13.261,79	15.601,63	18.824,37	24,46	33,54	266.453,26	281.687,96	4.175,95	5.975,95	3,78	4,22	37,50	42,60
Denizli	469.604,21	490.647,79	57.817,63	61.040,37	97,46	106,54	1.642.411,49	1.944.145,42	34.388,25	56.723,06	16,78	17,22	58,00	103,60
Eskere	1.952,60	13.310,79	7.141,63	10.364,37	10,10	18,54	168.974,58	180.426,06	4.969,72	7.717,73	4,78	5,22	5,80	9,70
Tavas	51.158,21	72.201,79	25.079,63	28.302,37	43,46	52,54	763.314,40	831.048,50	1.144,71	8.707,25	6,78	7,22	43,10	56,60
Uşak	226.490,21	247.533,79	95.480,63	98.703,37	214,46	223,54	1.375.172,73	1.467.579,95	23.385,22	29.599,79	12,78	13,22	140,40	167,10
Bayındır	297.512,21	318.555,79	130.352,63	133.575,37	248,46	257,54	2.553.842,13	2.856.583,89	33.050,30	49.728,51	10,78	11,22	215,30	249,80
Bergama	106.785,21	127.828,79	49.841,63	53.064,37	147,46	156,54	1.708.130,41	1.938.197,79	28.951,04	31.057,13	9,78	10,22	152,50	160,00
Demirci	62.608,21	83.651,79	63.619,63	66.842,37	167,46	176,54	1.125.838,52	1.141.194,06	14.906,35	19.327,81	9,78	10,22	210,80	218,00
Gördes	16.299,80	33.806,79	24.064,63	27.287,37	61,46	70,54	1.142.211,13	1.169.028,07	18.075,14	23.875,34	3,78	4,22	53,20	63,70
İzmir	2.326.269,21	2.347.312,79	90.664,63	93.887,37	128,46	137,54	4.834.525,10	5.067.689,60	110.481,11	138.787,23	16,78	17,22	514,70	677,00
Manisa	641.272,21	662.315,79	111.717,63	114.940,37	232,46	241,54	2.607.192,59	2.789.755,15	29.749,83	33.443,33	12,78	13,22	265,00	292,00
Akhisar	232.493,21	253.536,79	63.127,63	66.350,37	149,46	158,54	2.148.895,45	2.296.704,88	36.019,45	38.663,59	7,78	8,22	182,70	207,30
Aydın	552.690,21	573.733,79	75.114,63	78.337,37	183,46	192,54	2.735.465,97	3.201.355,92	24.463,80	25.528,63	7,78	8,22	120,40	132,40
Fethiye	124.282,21	145.325,79	17.793,63	21.016,37	31,46	40,54	1.453.632,86	1.790.548,27	19.424,03	21.005,00	10,78	11,22	77,70	85,80
Köyceğiz	10.987,50	26.217,79	11.888,63	15.111,37	14,46	23,54	1.506.153,77	1.576.345,60	19.239,83	20.559,89	6,78	7,22	34,50	60,30
Marmaris	70.232,21	91.275,79	10.850,63	14.073,37	19,46	28,54	1.672.352,56	1.817.206,34	26.139,16	33.129,80	4,78	5,22	5,00	9,20
Milas	137.228,21	158.271,79	61.272,63	64.495,37	128,46	137,54	2.244.096,93	2.617.618,81	28.789,64	31.971,48	12,78	13,22	81,70	92,20
Muğla	65.730,21	86.773,79	27.591,63	30.814,37	44,46	53,54	2.135.423,02	2.159.335,88	51.097,96	52.317,67	9,78	10,22	49,80	51,30
Nazilli	199.579,21	220.622,79	95.106,63	98.329,37	197,46	206,54	2.837.576,53	3.653.000,11	25.073,73	26.529,03	9,78	10,22	152,70	182,10
Yatağan	19.109,60	37.820,79	17.341,63	20.564,37	34,46	43,54	970.902,27	1.154.587,45	16.144,75	18.678,75	5,78	6,22	16,30	29,20
Yılanlı	8.593,50	22.797,79	12.703,63	15.926,37	40,46	49,54	1.120.355,85	1.198.534,76	13.746,76	16.255,23	7,78	8,22	18,00	23,10
Kavaklıdere	4.950,70	17.593,79	3.864,63	7.087,37	13,46	22,54	854.208,86	887.648,38	16.044,20	18.298,67	3,78	4,22	7,40	8,30
Dalaman	33.783,21	54.826,79	17.901,63	21.124,37	25,46	34,54	1.119.793,03	1.216.476,93	10.705,29	12.812,98	5,78	6,22	22,80	30,30
Kemer	21.206,10	40.815,79	23.186,63	26.409,37	33,46	42,54	1.241.025,30	1.420.161,70	14.627,74	16.125,35	4,78	5,22	85,70	104,90

EK-5-3'ün Devamı (α=0,70)

İşletme Müd.	Yangın İşçilerine Katma Bütçeden Yapılan Ödemeler (YTL)		Orman Yangınlarını Önleme ve Mücadele Gideri (YTL)		Yıllık Yangın İşçisi Sayısı (Adam/Ay)		İlk Müdahale Yangın Ekibi Sayısı (Adet)		Yangın Sayısı (Adet)		Yanan Alan Miktarı (ha)		Yıl İçinde Üretilen Toplam Odun Miktarı (m ³)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	514.499,30	586.322,30	50.410,67	69.238,16	211,00	211,00	1,00	1,00	11,70	13,50	2,67	6,11	52.402,43	58.513,52
Çal	760.253,40	841.315,20	71.651,50	75.571,02	269,70	273,90	1,00	1,00	11,50	13,30	6,78	8,75	41.149,76	46.636,22
Çameli	238.089,63	248.628,63	19.736,56	28.129,58	90,00	90,00	0,00	0,00	6,70	8,20	3,01	3,63	31.807,96	34.354,12
Denizli	1.410.703,70	1.638.919,70	231.707,79	305.225,72	525,80	530,00	2,00	2,00	38,60	44,90	21,56	52,83	67.583,18	76.764,62
Eskere	154.744,50	159.687,90	10.181,98	18.424,96	90,00	90,00	0,00	0,00	10,90	15,70	0,22	2,22	45.837,41	48.878,63
Tavas	713.626,20	766.563,97	49.688,20	64.484,53	220,10	222,50	1,00	1,00	11,50	13,60	8,95	10,00	60.539,37	63.349,92
Uşak	1.273.045,80	1.350.802,50	102.126,93	116.777,45	455,00	458,00	2,00	2,00	29,90	36,50	14,77	73,78	81.743,63	92.169,32
Bayındır	2.271.640,80	2.287.823,10	285.634,93	574.769,59	845,40	862,50	15,50	17,00	21,30	24,60	243,60	360,60	103.397,65	103.972,75
Bergama	1.528.432,80	1.683.502,50	191.298,89	274.997,55	510,50	512,00	9,40	10,00	18,40	19,60	34,20	64,50	119.614,20	135.227,55
Demirci	1.005.658,10	1.027.946,90	107.660,37	128.439,97	350,90	362,00	8,10	9,00	10,50	17,40	11,70	15,90	43.279,23	48.947,46
Gördes	1.043.561,30	1.058.950,70	104.904,65	121.023,31	346,00	349,00	5,40	6,00	12,10	14,80	4,40	7,40	66.541,05	71.467,35
İzmir	3.806.625,10	4.073.839,60	785.950,00	909.100,00	1.615,80	1.630,80	27,60	30,00	48,80	53,90	62,30	190,10	122.617,13	155.156,81
Manisa	2.297.162,60	2.507.296,10	307.425,93	353.722,01	784,50	786,00	13,80	15,00	25,20	34,80	10,90	91,00	111.466,15	117.840,46
Akhisar	1.882.926,90	2.060.426,40	244.675,15	280.662,73	750,30	757,80	12,50	14,00	28,60	38,20	19,40	26,60	142.980,37	151.309,14
Aydın	2.437.013,20	2.827.282,00	298.452,77	374.073,92	820,00	820,00	9,20	11,00	23,00	24,80	86,76	240,48	76.142,59	83.660,26
Fethiye	1.288.873,90	1.654.702,90	135.845,37	164.758,96	470,00	470,00	5,40	6,30	30,00	32,40	19,80	45,39	53.867,73	58.250,55
Köyceğiz	1.326.647,90	1.364.842,10	126.776,97	181.372,70	478,00	478,00	5,70	6,30	37,70	42,50	10,11	10,53	63.634,38	68.300,82
Marmaris	1.423.124,90	1.524.108,50	154.857,16	239.171,84	525,00	525,00	4,70	6,20	20,40	24,00	65,94	85,41	19.515,35	23.585,75
Milas	1.938.096,40	2.181.445,60	306.000,53	436.173,21	741,00	741,00	8,50	10,30	51,40	57,40	478,74	1.190,82	115.932,73	154.775,59
Muğla	1.725.053,90	1.848.141,20	300.540,72	404.281,14	638,00	638,00	6,10	7,30	20,80	25,30	4,71	12,78	55.171,07	61.225,97
Nazilli	2.582.282,20	3.325.740,10	255.294,33	327.260,01	992,00	992,00	13,70	14,00	33,70	38,50	82,84	129,67	129.525,12	135.014,70
Yatağan	858.279,50	1.056.847,10	97.740,35	112.622,77	339,00	339,00	4,70	5,00	24,20	34,70	6,25	12,67	47.887,58	53.323,10
Yılanlı	1.009.302,60	1.071.762,00	119.960,32	142.360,14	356,00	356,00	4,70	5,00	10,50	15,00	9,06	146,10	107.277,62	108.795,77
Kavaklıdere	742.458,90	765.476,40	70.660,82	99.351,06	278,00	278,00	4,00	4,00	8,70	11,40	5,08	6,16	51.648,00	57.147,15
Dalaman	1.006.651,60	1.092.066,70	91.539,97	112.066,54	338,00	338,00	5,00	5,00	13,40	17,60	6,22	17,77	45.802,88	50.983,04
Kemer	1.156.636,30	1.312.296,10	84.389,00	107.865,60	393,00	393,00	5,70	6,00	23,30	29,00	8,41	143,05	36.672,49	50.220,46

EK-5-3'ün Devamı ($\alpha=0,70$)

İşletme Müd.	Yıl İçinde Üretilen Maden Direği Miktarı (m ³)		Yıl İçinde Üretilen Sanayi Odunu Miktarı (m ³)		Yıl İçinde Üretilen Kağıtlık Odun Miktarı (m ³)		Yıl İçinde Üretilen Yapacak Odun Miktarı (m ³)		Dikili Kabuklu Gövde Hacmi (m ³)		Giderler Genel Toplamı (YTL)		Satılan Mamüller Maliyeti (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	4.905,50	5.303,00	2.665,40	3.273,50	4.139,80	4.896,10	34.010,20	38.194,60	54.407,50	59.674,30	4.064.501,44	4.505.332,29	1.896.560,91	2.257.446,50
Çal	3.602,40	3.972,30	2.943,40	3.289,30	3.687,30	4.195,50	24.824,10	27.429,30	43.200,00	48.300,00	2.795.461,65	3.168.559,25	995.377,43	1.206.883,02
Çameli	1.510,20	1.721,40	898,20	971,40	3.496,90	4.159,90	19.538,30	21.563,90	28.763,00	30.994,70	2.287.337,11	2.526.356,84	1.224.011,90	1.414.695,71
Denizli	7.065,60	7.823,40	4.129,10	5.192,00	5.292,20	5.514,50	42.475,90	48.050,50	69.988,50	77.693,70	7.868.542,43	8.867.630,98	2.222.242,55	2.589.536,68
Eskere	4.046,30	4.420,10	2.826,60	3.381,90	3.397,30	3.739,00	32.645,00	34.918,10	41.622,70	43.627,60	3.418.122,65	3.763.843,97	1.725.009,16	1.939.988,25
Tavas	8.191,40	8.646,20	5.159,40	5.406,30	2.348,20	2.930,50	41.364,00	43.404,90	58.235,60	63.038,90	3.457.612,06	3.737.448,20	1.614.517,52	1.669.468,80
Uşak	6.022,50	6.381,00	8.554,60	8.916,70	18.424,60	22.395,40	50.365,50	56.550,60	74.101,00	79.752,70	5.049.305,29	5.512.845,45	2.298.867,68	2.542.836,79
Bayındır	2.002,00	2.159,50	10.021,60	10.605,10	16.925,20	20.045,50	45.840,50	49.214,90	63.875,30	67.096,10	4.927.754,94	5.816.043,53	2.015.310,27	2.257.006,01
Bergama	586,00	707,20	21.838,00	25.344,70	22.995,00	26.868,72	62.107,70	73.163,54	107.669,00	125.420,00	5.891.256,07	6.774.186,46	3.103.066,24	3.587.088,25
Demirci	728,10	934,20	6.366,80	7.289,60	9.586,80	11.240,10	29.815,90	32.851,00	43.255,00	47.695,30	3.238.423,51	3.551.213,12	1.511.093,14	1.591.578,78
Gördes	2.208,90	2.827,20	5.746,60	6.264,10	17.546,50	18.622,54	42.901,91	46.636,01	65.176,20	69.243,30	3.207.256,29	3.514.189,66	1.423.782,24	1.561.908,36
İzmir	439,60	580,60	18.224,50	22.311,70	23.973,70	31.234,30	58.833,10	74.163,70	109.519,10	138.698,30	10.557.534,48	11.993.303,76	2.917.143,14	3.718.045,16
Manisa	784,70	918,20	10.534,90	13.519,90	28.959,70	31.864,60	52.114,00	59.263,60	76.968,60	84.774,00	5.997.956,22	6.575.241,79	2.423.395,29	2.687.264,59
Akhisar	949,40	1.006,27	29.385,48	32.985,78	22.568,00	25.374,80	68.188,00	74.502,22	113.590,20	125.795,10	6.636.436,80	7.270.661,30	3.335.585,02	3.697.054,33
Aydın	2.762,80	3.515,80	5.397,50	6.460,70	4.224,00	8.058,00	36.154,60	36.410,80	76.631,10	91.219,50	6.660.953,63	7.518.548,08	2.910.231,04	3.330.673,11
Fethiye	2.143,80	2.492,70	5.338,40	5.566,40	2.858,90	4.518,80	28.793,40	31.016,40	51.524,60	55.242,80	4.608.400,03	5.049.306,92	1.880.112,65	2.063.368,98
Köyceğiz	4.233,30	4.831,80	2.504,80	2.800,90	9.919,80	11.471,10	41.782,10	43.652,60	63.080,00	67.233,50	5.882.525,78	6.435.146,40	2.840.814,67	3.097.961,33
Marmaris	665,60	899,30	1.229,40	1.417,20	1.751,10	4.112,10	6.895,30	12.744,40	16.526,30	17.588,00	2.346.856,83	2.610.447,09	520.521,37	602.052,52
Milas	3.401,10	5.309,10	4.626,10	6.547,60	16.036,90	23.138,80	47.510,50	65.929,00	113.652,00	176.655,00	7.745.637,72	10.486.021,67	3.918.047,18	5.618.404,31
Muğla	2.099,90	2.627,60	3.060,60	3.456,00	7.830,20	10.956,80	28.589,10	32.174,40	46.909,30	51.651,10	7.656.521,42	8.762.868,64	1.565.105,10	1.843.618,24
Nazilli	3.710,70	4.063,50	7.921,60	9.492,10	22.441,20	27.273,00	64.204,60	67.906,60	105.820,30	118.771,00	8.251.299,84	9.251.999,27	3.751.688,34	4.185.380,77
Yatağan	1.756,50	2.310,60	2.293,90	2.466,10	2.957,90	3.399,80	15.182,50	17.308,00	45.248,20	50.000,20	3.852.674,40	4.385.188,31	1.526.228,71	1.701.983,40
Yılanlı	5.318,40	5.604,90	4.857,90	5.308,50	15.152,90	17.461,10	69.966,80	74.668,10	122.642,30	128.493,20	7.897.392,20	8.749.027,40	4.180.299,53	4.768.624,87
Kavaklıdere	3.165,70	3.420,70	3.645,20	3.820,10	5.642,60	6.518,30	31.406,00	33.462,80	55.462,90	61.203,10	4.161.441,35	4.825.846,34	1.935.510,03	2.237.893,53
Dalaman	4.160,40	4.858,20	722,00	1.030,40	7.617,30	8.427,60	30.791,20	33.965,50	46.754,10	53.715,30	4.193.846,56	4.716.107,19	1.909.761,09	2.205.235,24
Kemer	1.723,20	2.242,50	4.121,70	4.950,60	1.088,80	1.190,20	16.332,40	20.712,40	33.705,60	46.643,40	3.431.049,25	4.094.588,25	1.423.963,67	1.839.342,36

EK-5-3'ün Devamı ($\alpha=0,70$)

İşletme Müd.	Genel Üretim Giderleri (YTL)		Faaliyet Giderleri Toplamı (YTL)		Toplam Silvikültür Çalışması Gideri (YTL)		Araştırma Geliştirme Giderleri (YTL)		Orman Yolları Yapım, Onarım ve Diğer Gideri (YTL)		Yol Yoğunluğu (m/ha)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	1.824.212,94	2.055.327,45	1.956.982,04	2.184.308,23	578.702,52	649.035,14	935.073,12	1.031.005,19	155.275,97	207.389,68	10,74	10,74
Çal	1.013.368,51	1.076.090,95	1.751.338,82	1.932.719,73	517.105,30	562.234,34	763.690,75	812.707,71	102.277,07	120.748,12	4,50	4,50
Çameli	1.146.678,49	1.266.211,46	954.067,99	1.086.834,16	217.931,21	244.084,33	299.465,35	332.521,37	45.670,12	54.671,19	12,56	12,57
Denizli	1.940.028,15	2.249.516,49	5.529.367,22	6.150.576,47	711.430,38	954.609,06	1.672.381,99	2.136.910,78	502.515,73	582.580,47	11,78	11,83
Eskere	1.615.491,82	1.812.172,28	1.626.434,81	1.810.590,26	468.593,16	493.894,83	520.871,75	578.898,95	52.995,44	61.297,28	12,25	12,28
Tavas	1.421.082,86	1.494.674,51	1.842.332,02	2.065.523,21	566.391,50	628.114,64	867.968,02	996.669,28	129.897,62	187.084,38	11,77	11,81
Uşak	2.179.992,05	2.391.712,30	2.735.172,49	2.940.095,82	569.183,49	598.624,66	971.547,39	1.023.934,67	152.745,92	202.854,37	5,01	5,04
Bayındır	1.953.823,72	2.154.182,18	2.905.175,97	3.549.858,88	438.037,39	577.244,34	1.185.754,07	1.604.251,83	375.794,42	400.732,79	8,95	9,07
Bergama	2.984.640,07	3.438.107,78	2.777.045,06	3.165.231,89	468.394,32	508.006,41	1.094.172,15	1.267.674,42	275.480,22	304.565,03	9,42	9,50
Demirci	1.377.566,41	1.483.457,38	1.664.922,45	1.909.717,96	412.463,66	454.478,22	723.991,57	818.488,09	172.486,86	199.489,25	4,86	4,89
Gördes	1.427.268,68	1.503.708,20	1.775.720,65	1.932.032,95	299.875,52	325.354,84	638.379,79	678.725,91	169.554,82	177.225,27	9,81	9,88
İzmir	2.844.879,49	3.695.885,98	7.418.203,64	8.064.325,12	546.624,77	595.082,64	2.336.686,62	2.575.303,57	665.689,24	728.349,90	7,27	7,31
Manisa	2.433.429,50	2.593.314,29	3.548.394,31	3.847.333,52	473.672,84	534.460,12	1.421.639,54	1.537.271,60	542.721,35	568.184,56	6,67	6,73
Akhisar	3.202.275,29	3.527.297,88	3.260.248,62	3.559.909,61	584.203,43	643.233,88	1.457.406,93	1.539.594,43	464.718,42	493.485,82	8,09	8,16
Aydın	2.845.297,20	3.291.728,10	3.712.057,82	4.169.113,65	885.714,74	1.011.973,36	1.719.506,61	1.932.410,24	338.805,07	342.786,52	7,59	7,61
Fethiye	1.816.633,30	2.015.823,10	2.599.088,65	2.905.380,44	469.258,59	505.556,83	865.158,54	968.778,89	174.941,86	238.849,61	8,32	8,34
Köyceğiz	3.028.225,70	3.227.643,50	3.028.581,64	3.336.319,53	518.678,68	639.522,04	1.164.193,65	1.342.191,66	374.628,16	426.291,96	11,25	11,32
Marmaris	509.190,10	561.689,77	1.846.599,02	2.066.433,61	312.773,88	340.763,27	759.452,65	825.799,31	175.754,84	229.332,80	8,97	8,98
Milas	4.154.382,30	5.704.215,30	3.821.570,54	4.790.188,76	946.766,70	1.320.146,99	1.796.804,20	2.302.833,76	524.018,44	576.722,31	7,22	7,29
Muğla	1.388.215,60	1.607.325,40	5.888.114,66	6.695.293,82	420.325,90	448.781,72	1.727.616,88	2.113.244,40	858.048,76	1.106.147,19	11,18	11,21
Nazilli	3.760.410,10	4.150.429,00	4.366.399,58	4.943.285,01	1.151.394,53	1.298.282,10	1.922.283,40	2.096.437,89	355.949,89	400.655,52	11,71	11,75
Yatağan	1.451.921,60	1.654.740,80	2.315.531,14	2.674.590,75	274.786,22	367.032,35	685.525,34	820.756,60	199.030,67	263.009,23	12,05	12,08
Yılanlı	4.360.129,70	4.623.319,70	3.424.249,20	3.816.275,79	611.745,74	710.743,82	1.233.322,55	1.335.215,26	429.306,40	453.107,03	15,86	15,94
Kavaklıdere	1.877.525,30	2.170.251,20	2.204.698,41	2.469.700,86	468.473,93	556.363,96	925.707,15	1.037.294,03	324.555,11	376.485,87	20,59	20,66
Dalaman	1.813.314,10	2.072.653,90	2.139.152,55	2.427.780,15	404.588,70	468.528,62	650.047,35	835.142,24	121.612,62	213.940,74	11,96	11,98
Kemer	1.167.250,02	1.635.879,08	1.970.587,28	2.225.297,21	443.246,69	513.904,35	834.391,22	902.412,91	230.809,21	255.562,19	6,85	6,86

EK-5-3'ün Devamı ($\alpha=0,70$)

İşletme Müd.	Top. Silvikültür Çalışması Miktarı (ha)		Tabii Gençleştirme Miktarı (ha)		Gençlik Bakımı Miktarı (ha)		Sıklık Bakımı Miktarı (ha)		Suni Gençleştirme Miktarı (ha)		Kültür Bakımı Miktarı (ha)		Toplam Odun Satış Miktarı (m ³)		Dikili Satış Miktarı (m ³)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	3.498,80	3.963,20	114,50	128,60	631,70	650,90	1.373,60	1.580,90	58,00	65,20	187,90	308,50	43.973,44	51.739,54	143,70	1.955,40
Çal	3.177,10	3.701,20	65,10	86,70	518,10	600,90	715,00	898,00	167,90	189,80	540,90	691,50	26.861,44	31.830,82	10.316,30	14.434,10
Çameli	2.349,20	2.942,30	85,80	92,70	504,30	570,30	665,60	845,60	0,00	0,00	0,00	0,00	30.242,83	33.261,19	0,00	237,30
Denizli	4.740,90	5.240,10	97,30	115,00	908,60	1.035,50	1.166,90	1.313,00	220,00	277,00	1.099,70	1.125,50	61.574,25	68.487,45	11.467,10	15.802,40
Eskere	2.896,70	3.368,30	90,00	101,10	308,00	349,40	432,00	514,50	140,20	169,90	784,00	814,60	45.964,58	48.524,24	0,00	0,00
Tavas	4.731,80	5.440,70	260,90	307,70	870,50	908,00	2.006,30	2.306,60	80,90	113,60	301,50	405,00	42.925,36	44.263,81	13.751,80	17.585,20
Uşak	4.056,00	4.984,20	175,10	188,90	690,00	786,00	1.462,70	1.575,50	151,30	175,00	476,10	491,70	68.149,39	73.300,60	11.481,40	17.490,40
Bayındır	4.599,50	5.629,40	128,80	225,70	814,00	861,70	1.127,70	1.343,70	92,80	208,00	324,10	344,20	83.323,25	88.343,99	11.044,80	16.190,10
Bergama	6.004,20	6.837,60	329,40	402,60	1.140,00	1.287,00	2.522,60	3.003,20	108,80	150,50	355,30	382,00	107.317,11	116.664,45	10.445,70	17.488,50
Demirci	5.049,70	5.950,60	191,70	203,40	1.242,30	1.262,70	1.517,90	1.719,20	7,00	20,50	104,90	114,80	42.607,14	46.505,10	2.991,10	4.392,28
Gördes	3.381,70	3.659,20	164,30	185,60	1.075,30	1.148,80	989,10	1.119,90	12,10	33,40	232,70	245,60	48.707,54	50.124,80	17.311,30	23.351,50
İzmir	6.726,90	8.091,30	216,70	259,90	1.168,10	1.261,70	2.704,90	3.617,20	94,40	121,40	772,20	914,10	99.114,86	124.420,40	15.807,20	24.521,60
Manisa	6.630,50	7.848,50	238,60	287,80	779,10	848,40	2.289,10	2.804,50	131,20	159,70	598,00	706,30	98.749,86	100.207,80	17.235,70	24.472,90
Akhisar	7.082,20	8.587,30	343,10	431,00	1.373,00	1.408,10	2.501,80	3.013,60	37,60	73,00	647,20	887,80	132.839,95	135.633,66	12.631,60	19.695,88
Aydın	7.810,30	9.118,45	289,25	338,30	1.141,50	1.392,15	3.002,05	3.301,15	215,80	368,50	826,45	1.327,15	76.373,10	82.623,12	0,00	1.187,70
Fethiye	3.273,72	3.570,27	199,75	218,65	848,10	879,60	998,00	1.075,40	82,85	102,98	393,70	415,00	54.184,32	57.039,96	0,00	801,90
Köyceğiz	4.283,30	4.896,05	137,35	138,10	904,20	920,40	1.455,45	1.713,30	36,75	63,45	382,40	469,40	63.150,40	66.067,93	0,00	705,60
Marmaris	3.125,30	3.293,00	11,00	23,30	804,10	954,10	812,35	852,10	116,00	156,80	642,60	654,60	15.250,55	17.348,36	0,00	0,00
Milas	7.063,85	8.147,15	464,40	873,30	1.488,90	1.665,00	1.065,90	1.272,00	563,05	705,70	979,50	1.204,50	130.566,04	164.033,62	6.559,90	10.943,50
Muğla	3.270,30	3.338,25	66,75	72,00	652,70	792,80	1.217,00	1.362,50	58,10	71,00	372,80	380,30	52.356,90	53.700,18	6.381,40	7.042,30
Nazilli	8.958,90	10.194,90	395,35	427,90	1.838,40	2.042,70	3.248,20	3.669,85	162,25	174,55	1.239,55	1.371,10	112.117,55	117.099,98	959,00	2.452,10
Yatağan	2.953,47	3.317,07	92,30	99,53	701,60	760,85	1.193,20	1.294,30	5,00	14,00	143,00	228,50	44.446,87	47.529,01	0,00	0,00
Yılanlı	4.747,25	5.192,45	227,60	253,25	1.312,80	1.482,30	1.589,10	1.683,60	46,25	165,95	506,20	741,10	96.589,88	109.632,38	3.810,50	6.965,30
Kavaklıdere	3.339,45	4.062,00	205,15	225,25	987,50	1.072,40	908,10	1.101,60	60,80	83,60	237,40	352,90	50.169,49	54.814,06	0,00	532,80
Dalaman	3.159,60	3.617,40	174,90	180,90	836,90	910,40	1.172,60	1.295,30	90,00	110,25	277,70	337,70	48.457,84	53.128,36	0,00	430,50
Kemer	3.523,70	3.962,75	95,85	132,30	745,00	799,30	1.103,45	1.249,70	52,70	136,40	343,20	352,95	42.132,17	51.839,51	0,00	1.594,50

EK-5-3'ün Devamı ($\alpha=0,70$)

İşletme Müd.	Tahsisli Satış Miktarı (m ³)		Tomruk Satış Miktarı (m ³)		Maden Direği Satış Miktarı (m ³)		Sanayi Odunu Satış Miktarı (m ³)		Yapacak Odun Satış Miktarı (m ³)		Brüt Satışlar Toplamı (YTL)		Arazi Kirası (Tahsisli) Geliri (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	12.582,41	14.477,99	19.616,20	24.115,60	4.698,90	5.335,80	2.904,40	3.662,50	30.694,20	36.665,40	4.964.977,91	5.931.644,92	234.377,80	270.337,30
Çal	14.576,81	16.250,81	9.438,20	11.322,80	2.357,30	3.111,50	1.603,90	2.041,90	15.009,70	17.835,70	3.272.249,96	3.976.416,49	178.401,10	199.371,10
Çameli	5.042,91	5.176,50	12.554,50	15.034,30	1.687,60	1.906,60	898,20	971,40	19.399,50	22.767,90	2.836.500,38	3.352.743,15	84.518,90	95.501,60
Denizli	20.188,00	20.407,21	20.570,50	23.637,10	5.707,40	6.611,30	3.757,30	4.314,40	36.463,20	40.061,10	6.341.897,43	7.398.860,56	491.078,70	646.057,20
Eskere	5.896,81	6.276,40	22.160,00	23.533,10	4.391,50	4.595,20	2.701,70	3.309,20	33.692,90	35.877,50	4.905.085,65	5.335.758,26	68.749,30	98.054,80
Tavas	10.436,90	11.494,10	18.316,70	18.556,70	6.807,40	7.052,80	4.417,40	4.676,60	31.584,60	32.837,40	5.247.800,36	5.516.180,56	316.068,40	329.923,60
Uşak	24.305,90	27.766,28	12.597,30	13.053,00	5.626,60	5.826,40	6.881,50	7.193,50	42.051,90	43.862,40	6.068.846,67	6.864.399,99	1.477.311,40	1.610.969,80
Bayındır	17.420,34	18.169,59	9.761,00	10.953,20	1.665,00	1.846,20	7.005,90	7.906,20	36.739,50	41.033,40	5.803.472,69	6.328.554,57	916.258,50	963.840,90
Bergama	28.458,60	31.603,88	12.419,10	15.379,20	447,00	549,90	17.835,20	19.571,00	53.184,60	59.634,30	8.877.313,86	10.281.714,19	1.069.414,40	1.202.510,60
Demirci	4.890,54	6.270,60	13.420,20	14.390,10	817,80	988,64	5.557,53	5.878,50	29.009,85	30.763,95	4.084.318,01	4.449.594,41	200.600,90	203.796,20
Gördes	10.154,87	10.599,53	7.051,50	8.026,80	1.055,80	1.172,80	4.235,90	4.666,70	29.650,30	30.529,90	4.839.596,49	5.294.406,51	207.664,10	349.745,30
İzmir	36.480,38	44.034,98	5.560,40	6.780,20	148,40	165,50	15.043,80	17.176,50	40.965,90	49.745,10	7.757.320,85	9.664.510,61	4.570.888,60	5.304.186,10
Manisa	19.290,60	20.405,93	5.127,90	5.770,50	501,90	615,00	5.436,40	6.065,80	37.456,80	41.195,10	6.598.831,14	7.375.770,76	1.139.995,00	1.252.471,00
Akhisar	29.879,25	35.934,00	9.053,13	9.882,03	764,64	848,64	24.328,81	26.958,70	59.421,65	61.164,05	9.404.873,29	10.383.683,76	19.195.453,20	20.868.912,00
Aydın	30.992,80	40.660,00	17.798,60	19.775,90	2.914,80	3.467,70	5.058,20	5.928,50	35.170,20	37.302,30	5.884.392,14	6.485.591,30	638.669,46	743.962,49
Fethiye	6.837,10	11.746,60	16.515,70	17.681,20	2.240,70	2.426,70	4.851,30	5.244,00	28.682,00	31.069,10	4.377.946,09	4.528.395,81	411.487,76	513.467,89
Köyceğiz	7.837,50	12.705,30	24.284,90	24.612,20	4.741,80	5.433,60	2.495,90	2.819,60	40.902,40	42.322,00	5.908.074,94	6.204.163,70	843.715,42	890.512,03
Marmaris	1.658,50	2.748,70	2.475,60	2.926,20	579,40	620,20	719,20	917,50	7.175,00	8.662,10	1.050.273,58	1.206.208,21	1.065.488,95	1.103.210,40
Milas	52.367,90	72.118,10	22.265,30	33.106,70	4.016,90	5.974,10	4.246,20	6.871,20	41.126,70	56.557,50	8.564.864,41	11.586.592,20	6.121.256,09	6.538.960,27
Muğla	10.816,90	16.468,00	9.980,80	11.853,10	2.135,80	2.665,00	2.867,60	3.200,60	25.478,70	26.724,30	3.920.074,51	4.379.434,92	179.442,26	245.412,65
Nazilli	22.926,30	35.266,20	29.927,80	31.825,90	4.029,30	4.649,70	7.888,30	8.450,20	60.984,50	64.348,70	9.356.221,16	10.000.069,43	387.811,96	518.421,13
Yatağan	16.304,50	21.928,30	6.776,80	8.482,90	1.673,60	2.303,00	1.861,00	2.201,50	16.944,80	19.606,40	2.866.799,58	3.272.302,64	2.630.436,45	3.141.924,70
Yılanlı	31.469,70	39.874,50	34.421,10	37.406,10	5.367,20	5.772,20	4.500,70	5.170,00	59.698,20	64.920,30	10.149.917,49	11.219.610,19	313.959,38	351.612,61
Kavaklıdere	13.831,00	20.658,10	17.085,00	18.993,60	3.176,20	3.406,90	3.516,60	3.880,20	31.841,70	33.872,70	4.575.421,32	5.026.210,67	717.609,70	802.305,03
Dalaman	6.244,50	10.085,70	18.700,60	20.330,80	4.072,50	4.569,60	777,10	1.012,30	30.177,90	32.696,40	4.270.261,14	4.825.803,11	234.827,71	507.201,10
Kemer	7.793,40	17.344,80	13.615,90	15.332,20	1.830,60	2.121,90	5.282,10	5.855,10	22.742,60	24.659,30	3.391.770,72	4.200.672,59	732.856,72	898.554,66

EK-5-3'ün Devamı ($\alpha=0,70$)

İşletme Müd.	Odun Dışı Orman Ürünleri Geliri (YTL)		Dikili Satış Geliri (YTL)		Tahsisli Satış Geliri (YTL)		Tomruk Geliri (YTL)		Sanayi Odunu Geliri (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	0,00	300,00	16.368,40	151.822,20	404.302,95	537.080,82	2.856.691,33	3.577.247,00	292.996,36	370.697,61
Çal	0,00	7,20	624.555,50	892.269,03	525.899,76	598.806,20	1.308.699,86	1.579.980,86	159.661,30	204.324,40
Çameli	0,00	0,00	0,00	22.558,09	219.484,08	274.942,80	1.761.462,08	2.151.248,48	90.092,86	98.399,26
Denizli	4.320,80	5.078,30	746.568,80	1.023.466,09	796.113,09	992.090,80	2.871.097,02	3.366.837,09	411.768,95	465.306,62
Eskere	0,00	115,80	0,00	0,00	212.328,97	282.547,85	3.220.804,87	3.510.692,77	270.266,68	342.700,10
Tavas	939,40	1.413,94	938.295,30	1.191.734,83	416.924,43	547.311,70	2.444.546,10	2.453.196,33	439.076,39	456.805,19
Uşak	6.349,20	18.673,47	693.954,30	1.014.649,38	951.551,72	1.164.253,75	1.674.869,70	1.791.444,93	726.818,34	748.618,20
Bayındır	58.551,85	65.145,55	795.811,33	1.162.602,90	682.655,00	813.256,12	1.275.587,13	1.435.789,87	805.987,35	906.338,50
Bergama	29.572,17	31.391,10	649.408,18	1.083.221,38	1.248.598,60	1.519.197,70	688.072,46	1.290.057,78	1.745.969,08	1.945.922,98
Demirci	4.636,01	6.203,00	183.066,41	278.687,33	226.532,00	261.042,20	1.927.114,26	2.099.119,44	650.733,27	687.203,97
Gördes	1.195,80	1.353,17	1.303.346,31	1.722.491,41	471.738,40	495.129,45	930.675,01	1.043.762,42	501.702,13	544.333,17
İzmir	5.672,36	16.480,80	1.156.070,32	1.770.972,34	1.659.710,90	2.119.175,30	762.110,62	938.708,95	1.914.854,72	2.193.042,21
Manisa	100.340,15	113.032,50	1.111.514,50	1.552.287,40	771.070,10	861.565,70	672.073,80	769.480,50	652.120,10	744.274,10
Akhisar	22.971,70	28.018,30	812.893,52	1.242.545,89	1.199.371,90	1.722.360,40	1.179.068,95	1.329.801,42	2.811.843,34	3.146.533,60
Aydın	13.312,10	18.002,30	0,00	64.290,00	1.642.613,50	2.112.765,10	2.299.510,80	2.594.055,60	541.105,20	628.560,00
Fethiye	6.803,80	8.027,50	0,00	64.239,90	354.371,60	595.322,30	2.134.187,80	2.325.436,00	514.931,00	541.487,30
Köyceğiz	0,00	1.762,50	0,00	51.835,20	393.916,30	729.743,50	3.206.083,00	3.349.558,90	277.452,20	314.349,80
Marmaris	13.615,60	15.486,40	0,00	0,00	76.437,30	134.147,10	294.233,50	352.323,70	77.938,60	99.028,60
Milas	7.801,70	7.986,20	596.057,40	875.739,00	2.685.648,60	3.613.305,00	2.987.226,40	4.243.633,60	514.111,60	767.441,80
Muğla	6.854,80	13.434,70	551.208,70	596.078,80	545.745,30	859.013,70	1.295.576,40	1.563.385,50	319.346,10	356.885,10
Nazilli	3.485,80	4.289,20	62.393,87	161.947,37	1.327.888,30	1.968.767,50	4.096.023,11	4.412.107,01	885.931,08	934.406,00
Yatağan	1.665,50	2.871,50	0,00	0,00	774.343,40	1.088.365,10	877.141,60	1.135.141,60	197.561,90	237.880,40
Yılanlı	0,00	0,00	286.039,40	539.321,60	1.870.910,60	2.357.121,50	4.846.858,30	5.323.780,60	468.971,90	548.135,90
Kavaklıdere	170,80	817,30	0,00	48.856,20	927.051,80	1.248.321,80	2.280.727,10	2.578.772,30	424.178,20	434.683,60
Dalaman	7.338,40	8.885,80	0,00	31.969,80	486.244,80	683.695,20	2.528.033,50	2.752.043,50	89.782,90	114.763,30
Kemer	969,70	1.116,70	0,00	129.908,69	382.834,60	901.426,09	1.882.628,30	2.095.545,56	583.581,20	636.094,10

EK-5-3'ün Devamı (α=0,70)

İşletme Müd.	Dönem Kârı (YTL)		Dönen Varlıklar Toplamı (YTL)		Duran Varlıklar Toplamı (YTL)	
	Alt	Üst	Alt	Üst	Alt	Üst
Acıpayam	5.504.648,63	6.169.806,47	1.125.260,57	1.255.517,74	230.732,21	239.443,71
Çal	4.326.625,40	5.165.001,44	716.096,87	823.242,53	422.244,74	430.077,04
Çameli	4.627.764,12	5.240.798,95	455.255,32	521.795,46	169.947,65	173.326,31
Denizli	2.956.475,88	3.873.987,00	1.294.142,93	1.689.811,67	942.442,24	952.517,24
Eskere	5.287.731,21	5.889.386,96	886.535,81	979.565,58	45.548,28	46.636,08
Tavas	5.722.849,58	6.207.647,99	1.031.784,43	1.259.530,49	475.671,43	509.909,82
Uşak	4.791.287,94	5.694.397,12	1.306.338,32	1.762.758,39	125.919,87	131.178,70
Bayındır	4.723.351,32	4.902.241,32	1.886.144,03	2.076.263,06	147.654,23	152.526,08
Bergama	7.000.002,36	8.150.821,26	2.599.342,49	2.863.840,73	669.031,94	674.726,69
Demirci	5.013.034,84	5.441.771,89	855.495,79	1.035.457,82	202.777,97	206.123,69
Gördes	5.329.211,05	6.072.940,62	1.078.318,16	1.273.216,98	52.769,91	62.070,16
İzmir	1.693.026,85	2.806.575,45	2.842.177,54	3.722.413,83	951.844,64	1.006.467,61
Manisa	4.388.842,19	5.185.995,29	1.606.974,95	1.787.966,86	684.153,58	693.137,06
Akhisar	6.626.882,13	7.602.101,79	2.961.130,73	3.683.513,87	1.762.641,54	1.769.735,63
Aydın	3.076.548,18	3.445.858,54	2.196.427,92	2.709.117,15	912.032,92	928.984,03
Fethiye	6.810.424,80	11.004.144,31	1.326.965,06	4.244.689,91	2.036.910,91	2.054.029,44
Köyceğiz	3.906.516,97	4.281.698,00	1.775.486,80	1.924.485,25	230.834,99	236.555,44
Marmaris	2.900.012,80	3.296.974,38	321.612,98	420.186,10	397.365,47	406.691,46
Milas	5.061.368,29	6.047.278,35	3.636.092,50	5.114.072,07	1.007.809,47	1.032.131,94
Muğla	0,00	61.499,45	1.262.043,95	1.509.985,07	3.046.740,51	3.294.681,63
Nazilli	5.340.821,48	5.836.184,63	2.648.377,04	2.832.663,45	797.051,13	805.725,07
Yatağan	3.115.153,80	3.372.608,33	862.386,21	999.251,84	325.750,03	332.576,83
Yılanlı	6.967.850,71	7.429.221,78	3.708.863,80	3.933.057,00	33.568,02	34.671,12
Kavaklıdere	4.139.088,09	4.511.246,81	931.963,61	1.290.579,28	551.864,67	826.441,43
Dalaman	3.992.213,31	4.747.445,82	1.188.931,79	1.225.343,55	369.030,65	395.128,94
Kemer	3.760.592,70	4.606.764,24	929.334,53	1.280.124,01	208.930,36	214.162,89

EK-6 : MODEL 1'İN 0,50 α KESİM DÜZEYİNDE ALT VE ÜST SINIR ETKİNLİĞİNİ BELİRLEYEN BULANIK DOĞRUSAL PROGRAMLAMA MODELLERİ

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Acıpayam Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	10,74	3272,00	42037,20	4642646,87	5136947,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	205221,34	106552,40	5420299,64	57933,17	33,00	106836,61	684487,84	58955,00	4591572,20	=	1
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Acıpayam Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}			
Maks.	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	=	1
K ₁	0	0	0	0	0	173457,66	96346,60	5015324,36	52112,83	32,00	66513,39	533403,69	48769,85	3856854,11			≤	0
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11			≤	0
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40			≤	0
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03			≤	0
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46			≤	0
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41			≤	0
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13			≤	0
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83			≤	0
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99			≤	0
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40			≤	0
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71			≤	0
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52			≤	0
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50			≤	0
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94			≤	0
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55			≤	0
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88			≤	0
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09			≤	0
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19			≤	0
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98			≤	0
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07			≤	0
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20			≤	0
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57			≤	0
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23			≤	0
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19			≤	0
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94			≤	0
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57			≤	0
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43			≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \epsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \epsilon$

$\epsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Çal Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları														Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	4,5	3078,5	26008,2	2914352,71	4019722,16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	393023,34	114706,4	3806167,34	53102,27	24	157916,61	961073,19	47663,3	3228307,74	=	1
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0

$$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$$

$$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon = 10^{-10}$$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Çal Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
K ₁	0	0	0	0	0	361.259,66	104.500,60	3.401.192,06	47.281,93	20,50	117.593,39	830.879,36	38.519,20	2.606.478,40		= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11		≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40		≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03		≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46		≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41		≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13		≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83		≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99		≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40		≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71		≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52		≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50		≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94		≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55		≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88		≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09		≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19		≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98		≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07		≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20		≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57		≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23		≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19		≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94		≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57		≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43		≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \epsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \epsilon$

$\epsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Çameli Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	12,55	2096	29162,85	2607968,72	4375550,18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	92733,34	53800,9	3507026,64	38114,17	21	39261,61	282425,76	35409,6	2566041,24	=	1
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \epsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \epsilon$
 $\epsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Çameli Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i	
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9				
Maks.	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	=	1
K ₁	0	0	0	0	0	60.969,66	43.595,10	3.102.051,36	32.293,83	17,00	15.471,39	257.034,60	31.166,00	2.167.675,03			≤	0
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11			≤	0
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40			≤	0
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03			≤	0
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46			≤	0
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41			≤	0
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13			≤	0
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83			≤	0
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99			≤	0
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40			≤	0
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71			≤	0
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52			≤	0
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50			≤	0
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94			≤	0
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55			≤	0
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88			≤	0
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09			≤	0
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19			≤	0
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98			≤	0
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07			≤	0
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20			≤	0
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57			≤	0
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23			≤	0
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19			≤	0
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94			≤	0
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57			≤	0
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43			≤	0

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \epsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \epsilon$

$\epsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Denizli Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	11,77	4451,5	57360,15	5747328,18	2505682,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	328602,84	144556,9	8986978,64	84772,17	64,5	537269,61	2112048,44	79091,1	9135847,05	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Denizli Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	296.839,16	134.351,10	8.582.003,36	78.951,83	58,50	496.946,39	1.609.158,5	63.788,70	7.470.699,46	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Eskere Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	12,23	2640,5	44554,9	4682231,6	5193526,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	82633,34	60878,9	4240215,64	53516,17	22,5	27493,61	184657,24	49111,45	3811325,6	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Eskere Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
K ₁	0	0	0	0	0	50.869,66	50.673,10	3.835.240,36	47.695,83	19,50	5.357,39	165.571,43	44.042,75	3.235.123,41	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \epsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \epsilon$

$\epsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Tavas Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	11,76	4303	42402,4	5111029,79	5586342,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
K ₁	0	0	0	0	0	209273,34	105042,4	3924908,54	79193,17	26,5	102220,61	853502,58	63617,8	3807811,7	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Tavas Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	177.509,66	94.836,60	3.519.933,26	73.372,83	24,50	61.897,39	740.612,42	58.933,55	3.341.418,13	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Uşak Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	5,01	3880	67297,05	5737478,17	4556371,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	569797,84	226100,7	7487260,04	93941,17	61,5	339474,61	1488553,11	95548,2	5647801,76	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Uşak Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	538.034,16	215.894,90	7.082.284,76	88.120,83	56,50	299.151,39	1.334.541,0	78.172,05	4.875.234,83	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Bayındır Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	8,91	4116,5	81830,15	5642951,12	4656336,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	402894,34	150006,9	5925665,44	98065,07	72	460159,61	3047218,49	104351,05	6260340,97	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Bayındır Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}		
Maks.	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	371.130,66	139.801,10	5.520.690,16	92.244,73	65,50	419.836,39	2.542.648,8	103.392,55	4.779.859,99	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Bergama Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	9,4	5577	101541,45	8130977,4	6535997,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	270923,34	112024,4	5279962,44	87325,07	46	188921,61	2088765,9	138080,65	6990521,05	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Bergama Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	239.159,66	101.818,60	4.874.987,16	81.504,73	44,00	148.598,39	1.705.320,2	112.058,40	5.518.970,40	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Demirci Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	4,84	4551,5	42075,7	3973886,45	4819234,24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	321802,84	122167,4	2911249,44	53920,17	31,5	158522,61	1147058,62	52676,7	3633638,73	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Demirci Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	290.039,16	111.961,60	2.506.274,16	48.099,83	29,00	118.199,39	1.121.466,0	43.229,65	3.112.322,71	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Gördes Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	9,77	3249,5	48529,3	4634132,63	5139336,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	149772,84	64107,4	3224525,04	58075,17	31,5	69122,61	1181217,65	71765,45	3632983,13	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Gördes Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	118.009,16	53.901,60	2.819.549,76	52.254,83	30,50	28.799,39	1.136.522,7	63.554,95	3.121.427,52	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde İzmir Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	7,26	6119,5	89791,3	6806085,21	1209304,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	546950,34	243969,9	10158959,74	94331,67	130,5	1234695,11	5150840	161497,35	12358594,29	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde İzmir Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	515.186,66	233.764,10	9.753.984,46	88.511,33	123,50	1.257.986,3	4.762.232,5	107.264,55	9.965.645,50	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Manisa Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	6,65	5885,5	98328,7	6230148,1	4171857,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	585124,84	181092,9	5293568,24	121437,97	87	785284,61	2802238,59	120401,9	6730730,55	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Manisa Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	553.361,16	170.887,10	4.888.592,96	115.617,63	77,00	744.961,39	2.497.967,6	109.778,05	5.768.587,94	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Akhisar Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	8,06	6597	131014,85	8857232,4	6268819,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	332837,34	150172,9	6367450,74	94867,77	47,5	327915,61	2319128,82	152638,43	7427394,39	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Akhisar Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	301.073,66	139.967,10	5.962.475,46	89.047,43	45,50	287.592,39	2.072.779,7	138.757,15	6.370.353,55	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Aydın Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	7,58	7200,5	73139,1	5527699,13	3056043,78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	486920,84	165927,9	6063797,14	75432,47	83	660099,61	3394712,23	84520,7	7627954,97	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Aydın Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	455.157,16	155.722,10	5.658.821,86	69.612,13	78,50	619.776,39	2.618.228,9	71.991,25	6.198.630,88	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Fethiye Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	8,31	3151,8	53453,2	4284401,36	6213657,89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	150615,84	102691,9	6660602,64	51657,77	53	174370,61	1999603,44	59990,05	5110808,91	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Fethiye Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	118.852,16	92.486,10	6.255.627,36	45.837,43	52,50	134.047,39	1.438.077,7	52.685,35	4.375.964,09	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Köyceğiz Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	11,24	3878,5	61547,8	5791235,48	3854854,42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	134959,84	101417,9	8437991,64	62470,07	40,5	49357,61	1592666,86	69389,3	6579317,56	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Köyceğiz Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	103.196,16	91.212,10	8.033.016,36	56.649,73	39,50	18.662,89	1.475.680,4	61.611,90	5.658.283,19	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Marmaris Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	8,97	3018,5	14464,45	993447,4	2782337,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	154273,84	115427,9	4485154,64	22934,27	48	113377,61	1833678,24	25707,05	2728168,08	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Marmaris Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}		
Maks.	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	122.510,16	105.222,10	4.080.179,36	17.113,93	47,00	73.054,39	1.592.255,2	18.923,05	2.288.850,98	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Milas Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	7,2	6352,75	109239	7528941,44	4745238,77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	288249,84	159820,9	8261118,64	67619,67	53,5	230795,61	2685012,3	167501,65	11485330,64	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Milas Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}		
Maks.	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	256.486,16	149.615,10	7.856.143,36	61.799,33	49,00	190.472,39	2.062.475,8	102.763,55	6.918.024,07	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Muğla Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	11,17	3244,5	52195,9	3746666,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	134202,84	86812,9	6128693,44	35846,77	89	125616,61	2172233,8	64387,35	9208406,23	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Muğla Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	102.439,16	76.607,10	5.723.718,16	30.026,43	87,50	85.293,39	2.132.379,0	54.295,85	7.364.494,20	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57264,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Nazilli Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	11,7	8151,5	111630,85	9224336,55	5149691,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	361895,84	159009,9	9095654,74	161771,17	62	326980,61	3901994,08	137328,7	9537459,95	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Nazilli Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	330.132,16	148.804,10	8.690.679,46	155.950,83	56,50	286.657,39	2.542.954,7	128.179,40	7.869.627,57	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Yatağan Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	12,05	2720,05	44288,05	2725856,31	3077994,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	99247,84	61066,9	3312017,64	45011,67	36,5	66413,61	1242321,01	53464,3	4433975,4	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Yatağan Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}		
Maks.	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	67.484,16	50.861,10	2.907.042,36	39.191,33	35,50	26.090,39	936.179,05	44.405,10	3.546.452,23	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Yıllanlı Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	15,83	4512,75	92428,6	9687789,82	6727573,74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	91912,84	70523,9	6937663,64	88027,17	47	46752,61	1224515,97	109734,55	8774191,19	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Yıllanlı Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	60.149,16	60.318,10	6.532.688,36	82.206,83	43,50	17.767,89	1.094.217,7	107.204,30	7.354.799,19	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Kavaklıdere Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	20,59	2977,75	48026,75	4441962,09	4126219,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	63455,84	41335,9	3024850,64	63445,17	24	32709,61	891093,97	58854,85	5061373,59	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Kavaklıdere Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9	v_{10}		
Maks.	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	31.692,16	31.130,10	2.619.875,36	57.624,83	22,50	6.326,89	835.361,43	49.689,60	3.954.031,94	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Dalaman Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	11,96	2954	47291,4	4201956,59	3891304,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	103584,84	62407,9	4450203,04	54942,57	36,5	83979,61	1247030,89	53877,4	4828584,95	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Dalaman Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	71.821,16	52.202,10	4.045.227,76	49.122,23	33,50	43.656,39	1.085.891,0	45.243,80	3.958.150,57	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Kemer Orman İşletmesinin Alt Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları															Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9		
Maks.	6,84	3250,5	41718,35	3340012,9	3633795,79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	169864,84	84991,9	5697970,64	44554,37	33	75253,61	1500842,93	58676,5	4402113,76	= 1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤ 0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤ 0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤ 0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤ 0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤ 0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤ 0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤ 0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤ 0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤ 0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤ 0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤ 0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤ 0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤ 0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤ 0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤ 0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤ 0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤ 0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤ 0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤ 0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤ 0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤ 0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤ 0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤ 0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤ 0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤ 0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤ 0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$
 $u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$
 $\varepsilon = 10^{-10}$

Model 1'e Göre 0,50 α Kesim Düzeyinde Kemer Orman İşletmesinin Üst Sınır Etkinliğini Veren Bulanık VZA Modeli ve Ağırlıkları.

Kısıt No	Girdi ve Çıktıların Ağırlıkları																Kısıt Durumu b_i
	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_6	v_7	v_8	v_9			
Maks.	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
K ₁	0	0	0	0	0	138.101,16	74.786,10	5.292.995,36	38.734,03	31,50	34.930,39	1.202.282,2	36.096,55	3.296.215,43	=	1	
K ₂	10,74	4046,00	54980,70	6253758,55	6245544,01	-173457,66	-96346,60	-5015324,36	-52112,83	-32,00	-66513,39	-533403,69	-48769,85	-3856854,11	≤	0	
K ₃	4,50	3952,00	34290,50	4087963,59	5417015,56	-361259,66	-104500,60	-3401192,06	-47281,93	-20,50	-117593,39	-830879,36	-38519,20	-2606478,40	≤	0	
K ₄	12,57	3084,50	34193,45	3468373,33	5397274,89	-60969,66	-43595,10	-3102051,36	-32293,83	-17,00	-15471,39	-257034,60	-31166,00	-2167675,03	≤	0	
K ₅	11,86	5283,50	68882,15	7508933,40	4034867,75	-296839,16	-134351,10	-8582003,36	-78951,83	-58,50	-496946,39	-1609158,56	-63788,70	-7470699,46	≤	0	
K ₆	12,28	3426,50	48821,00	5400019,28	6196285,78	-50869,66	-50673,10	-3835240,36	-47695,83	-19,50	-5357,39	-165571,43	-44042,75	-3235123,41	≤	0	
K ₇	11,83	5484,50	44633,15	5558330,12	6394339,79	-177509,66	-94836,60	-3519933,26	-73372,83	-24,50	-61897,39	-740612,42	-58933,55	-3341418,13	≤	0	
K ₈	5,05	5427,00	75882,40	7063400,37	6061553,79	-538034,16	-215894,90	-7082284,76	-88120,83	-56,50	-299151,39	-1334541,07	-78172,05	-4875234,83	≤	0	
K ₉	9,11	5833,00	90198,05	6518087,59	4954486,83	-371130,66	-139801,10	-5520690,16	-92244,73	-65,50	-419836,39	-2542648,89	-103392,55	-4779859,99	≤	0	
K ₁₀	9,54	6966,00	117120,35	10471644,62	8454029,25	-239159,66	-101818,60	-4874987,16	-81504,73	-44,00	-148598,39	-1705320,25	-112058,40	-5518970,40	≤	0	
K ₁₁	4,90	6053,00	48572,30	4582680,45	5533795,99	-290039,16	-111961,60	-2506274,16	-48099,83	-29,00	-118199,39	-1121466,06	-43229,65	-3112322,71	≤	0	
K ₁₂	9,90	3712,00	50891,40	5392149,32	6378885,60	-118009,16	-53901,60	-2819549,76	-52254,83	-30,50	-28799,39	-1136522,74	-63554,95	-3121427,52	≤	0	
K ₁₃	7,33	8393,50	131967,20	9984734,81	3065219,23	-515186,66	-233764,10	-9753984,46	-88511,33	-123,50	-1257986,39	-4762232,50	-107264,55	-9965645,50	≤	0	
K ₁₄	6,74	7915,50	100758,60	7525047,47	5500446,02	-553361,16	-170887,10	-4888592,96	-115617,63	-77,00	-744961,39	-2497967,65	-109778,05	-5768587,94	≤	0	
K ₁₅	8,18	9105,50	135671,03	10488583,18	7894185,63	-301073,66	-139967,10	-5962475,46	-89047,43	-45,50	-287592,39	-2072779,77	-138757,15	-6370353,55	≤	0	
K ₁₆	7,62	9380,75	83555,80	6529697,72	3671561,05	-455157,16	-155722,10	-5658821,86	-69612,13	-78,50	-619776,39	-2618228,99	-71991,25	-6198630,88	≤	0	
K ₁₇	8,34	3646,05	58212,60	4535150,88	13203190,40	-118852,16	-92486,10	-6255627,36	-45837,43	-52,50	-134047,39	-1438077,76	-52685,35	-4375964,09	≤	0	
K ₁₈	11,35	4899,75	66410,35	6284716,76	4480156,13	-103196,16	-91212,10	-8033016,36	-56649,73	-39,50	-18662,89	-1475680,48	-61611,90	-5658283,19	≤	0	
K ₁₉	8,98	3298,00	17960,80	1253338,44	3443939,69	-122510,16	-105222,10	-4080179,36	-17113,93	-47,00	-73054,39	-1592255,28	-18923,05	-2288850,98	≤	0	
K ₂₀	7,32	8158,25	165018,30	12565154,43	6388422,20	-256486,16	-149615,10	-7856143,36	-61799,33	-49,00	-190472,39	-2062475,83	-102763,55	-6918024,07	≤	0	
K ₂₁	11,22	3357,75	54434,70	4512266,74	102499,09	-102439,16	-76607,10	-5723718,16	-30026,43	-87,50	-85293,39	-2132379,03	-54295,85	-7364494,20	≤	0	
K ₂₂	11,76	10211,50	119934,90	10297417,00	5975296,26	-330132,16	-148804,10	-8690679,46	-155950,83	-56,50	-286657,39	-2542954,78	-128179,40	-7869627,57	≤	0	
K ₂₃	12,10	3326,05	49424,95	3401694,75	3507085,46	-67484,16	-50861,10	-2907042,36	-39191,33	-35,50	-26090,39	-936179,05	-44405,10	-3546452,23	≤	0	
K ₂₄	15,96	5254,75	114166,10	11470610,99	7496525,53	-60149,16	-60318,10	-6532688,36	-82206,83	-43,50	-17767,89	-1094217,79	-107204,30	-7354799,19	≤	0	
K ₂₅	20,70	4182,00	55767,70	5193277,68	4746483,56	-31692,16	-31130,10	-2619875,36	-57624,83	-22,50	-6326,89	-835361,43	-49689,60	-3954031,94	≤	0	
K ₂₆	12,00	3717,00	55075,60	5127859,87	5150025,46	-71821,16	-52202,10	-4045227,76	-49122,23	-33,50	-43656,39	-1085891,06	-45243,80	-3958150,57	≤	0	
K ₂₇	6,86	3982,25	57897,25	4688182,67	5044081,69	-138101,16	-74786,10	-5292995,36	-38734,03	-31,50	-34930,39	-1202282,27	-36096,55	-3296215,43	≤	0	

$v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7, v_8, v_9 \geq \varepsilon$

$u_1, u_2, u_3, u_4, u_5 \geq \varepsilon$

$\varepsilon = 10^{-10}$

ÖZGEÇMİŞ

İsmail ŞAFAK, 20 Eylül 1976 tarihinde Sındırgı/Balıkesir’de doğmuş, ilk ve orta öğrenimini İzmir’de Alsancak İlköğretim Okulu ve İzmir Atatürk Lisesi’nde tamamlamıştır. Lisans öğrenimine Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü’nde 1992 yılında başlamış ve 1996 yılında mezun olmuştur.

İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı Ormancılık Ekonomisi Programı’nda, 1996 yılında başladığı yüksek lisans eğitimini 2002 yılında “Özel Avlakların Sağlayabileceği Faydalar ve Karşılaştığı Darboğazların Sosyo-Ekonomik Açıdan Çözümlemesi” konulu tez çalışması ile tamamlamıştır. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Doktora Programına 2003 yılında başlamıştır.

1997-1999 yıllarında Varan Turizm Seyahat A.Ş.’de Sistem Operatörü, 1999-2002 yıllarında ise İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Ekonomisi Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmıştır. 2002 yılından bu yana da Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü bünyesinde araştırma uzmanı olarak görev yapmaktadır.