



International
**SOCIAL SCIENCES
STUDIES JOURNAL**



SSSjournal (ISSN:2587-1587)

Economics and Administration, Tourism and Tourism Management, History, Culture, Religion, Psychology, Sociology, Fine Arts, Engineering, Architecture, Language, Literature, Educational Sciences, Pedagogy & Other Disciplines in Social Sciences

Vol:5, Issue:52
sssjournal.com

pp.7263-7277
ISSN:2587-1587

2019
sssjournal.info@gmail.com

Article Arrival Date (Makale Geliş Tarihi) 20/10/2019 | The Published Rel. Date (Makale Yayın Kabul Tarihi) 19/12/2019
Published Date (Makale Yayın Tarihi) 19.12.2019

DEVLET ORMAN İŞLETMELERİNİN BAŞARI DÜZEYLERİ VE OPTİMAL İŞLETME BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ (DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ)

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

Doç. Dr. Mahmut M. BAYRAMOĞLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon/TÜRKİYE
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6936-1216>

Prof. Dr. Devlet TOKSOY

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon/TÜRKİYE
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4096-1979>



Article Type : Research Article/ Araştırma Makalesi

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.26449/sss.2016>

Reference : Bayramoğlu, M. M. & Toksoy, D. (2019). "Devlet Orman İşletmelerinin Başarı Düzeyleri ve Optimal İşletme Büyüklüğünün Belirlenmesi (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği)", International Social Sciences Studies Journal, 5(52): 7263-7277.

ÖZ

Dünya'da 19. yüzyılda gerçekleşen sanayi devrimiyle gelişen piyasa ekonomisi ve teknolojiyle birlikte özellikle Avrupa'da nüfus ve hayat standartlarında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Bu değişimler beraberinde doğal kaynaklara ve özellikle ormanlara olan talebi arttırmıştır. Oluşan bu talebin sürdürülebilir bir şekilde karşılanması ancak sahip olunan doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasıyla mümkün olmaktadır. Türkiye'de ormancılık faaliyetlerinin en yoğun gerçekleştirildiği ekonomik birimler olan Devlet Orman İşletmelerinin (DOİ) sahip oldukları üretim araçlarını etkin kullanabilmeleri ancak optimal işletme büyüklüklerine ulaştıklarında gerçekleşebilecektir. DOİ'lerin optimal işletme büyüklüklerinin belirlenmesi, bu işletmelerin başarılı olabilmeleri, maliyetlerini düşürerek daha yüksek gelirler elde edebilmeleri açısından önemli bir konudur. Bu kapsamda Doğu Karadeniz Bölgesi'nde faaliyet gösteren 21 DOİ'nin etkinlik düzeyleri Veri Zarflama Analizi ile ormanların ve dolayısıyla DOİ'lerin ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonları göz önünde bulundurularak 4 farklı senaryo ile belirlenmiştir. Etkin çıkan DOİ'lerin verilerinden hareketle Ortalama Maliyet Yaklaşımı yardımıyla her durum için optimal işletme büyüklükleri hesap edilmiştir. Ayrıca modellenen Toplam Gelir- Toplam Maliyet fonksiyonları yardımıyla da DOİ'lerin etkin olabilmeleri için üretmeleri gereken ürün miktarları hesaplanmıştır. Etkin DOİ'ler için optimal işletme büyüklükleri 83135.83 hektar (ha) - 83296.19 ha. olarak hesap edilmiştir. DOİ'nin varlıklarını devam ettirebilmeleri ve sahip oldukları kaynakları daha etkin kullanabilmeleri için özellikle kuruluşlarında, ekonomik ölçütlere dayanmayan ve ekonomik analizler yapılmadan siyasi kararların etkisinde kalınmamalıdır. Acil olarak DOİ'ler de personel politikaları ve maliyetlendirme konuları gözden geçirilmelidir. Maliyet minimizasyonu çalışmalarıyla birlikte üretim ve satış programlarının da bu amaç doğrultusunda planlanması gerekmektedir.

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

ABSTRACT

With the industrial revolution that took place in the world in the 19th century, with the developing market economy and technology, especially in Europe, significant changes in population and living standards have occurred. These changes have increased the demand for natural resources and especially forests. This demand can be met in a sustainable manner only by using the natural resources effectively. In Turkey, the most intensive forestry activities carried out by economic agents of the State Forestry Enterprises (SFE) can effectively use the means of production can only be realized when they have reached their optimal size of business. Determining the optimal business size of

SFEs is an important issue for them to be successful and lower their costs and get higher revenues. In this context, efficiency levels of 21 SFEs operating in the Eastern Black Sea Region were determined by Data Envelopment Analysis in 4 different scenarios considering the economic, ecological and social functions of forests and thus SFEs. Based on the data of the effective SFEs, the optimal operating sizes were calculated for each case using the Average Cost Approach. In addition, with the help of the modeled Total Revenue-Total Cost functions, the product quantities that SFEs need to produce in order to be effective are calculated. Optimal operating sizes for effective SFEs are 83135.83 hectares (ha) - 83296.19 ha. calculated as. In order for the SFE to maintain its assets and use its resources more effectively, especially in its organizations, political decisions that are not based on economic criteria and without economic analysis should not be affected. Immediately, personnel policies and costing issues in SFEs should be reviewed. Production and sales programs should be planned for this purpose along with cost minimization studies.

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

1.GİRİŞ

Dünyada ve özellikle Avrupa'da nüfus ve hayat standartlarında ki değişiklikler beraberinde farklı düşünceleri de ortaya çıkarmıştır. Malthus (1789), uygun şartlar altında artan nüfusla toplum refahının aynı hızda/oranda artmayacağını ve 20 yy. gelindiğinde yokluk ve besin kıtlığının yaşanacağı hipotezini ortaya koymuştur. Ancak 20 yy.'da büyük yokluk ve besin krizi yaşanmadığından dolayı Malthus'un hipotezinin yanlış olduğu ispatlanmış olsa da hızlı nüfus artışının dolaylı olarak doğal kaynaklara olan talebi arttıracığı öngörüsünde yanılmamıştır. Doğal kaynaklara karşı oluşan bu talebin bir sonucu olarak doğal kaynaklar veya doğal kaynak türlerinden bir tanesi günümüzde neredeyse tüm ekonomilerde üretimin ve tüketimin en önemli girdisi durumuna gelmiştir (Field, 2008). Bu sebepten dolayı dünyada en çok tartışılan konuların başında dünyada ki doğal kaynakların miktarları, gelecekteki yeterlilikleri ve bir gün tükenecekleri öngörüsü gelmektedir (Başol, Durman ve Önder, 2007). Sürdürülebilir doğal kaynak yönetim anlayışı ile kaynağın etkin kullanımı ve geliştirilmesi, her toplum ve genelde dünyadaki yaşamın devamı için hayati önem taşımaktadır. Bu kapsamda yer üstü yenilenebilir özellikteki doğal kaynaklar olan ormanlar, sosyal ve ekonomik kalkınma ile çevre korunmasında büyük rol oynamaktadır (Korkmaz, 2001). Türkiye'de ormanlar, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı Orman Genel Müdürlüğü (OGM) bünyesinde faaliyet gösteren Devlet Orman İşletmeleri (DOİ) ve bunlara bağlı İşletme Şeflikleri tarafından yönetilmektedir. Ormanlık faaliyetlerinin planlanıp yürütülmesinde en temel birimler DOİ'ler kabul edilmektedir. Çeşitli dönemlerde örgüt yapısında çokca değişiklikler olsa dahi ekonomik bir birim olarak kabul edilen DOİ'lerin asıl görevi, toplumun orman kaynaklarından beklediği mal ve hizmetleri sürdürülebilir orman yönetimi çerçevesinde sunmaktır (Daşdemir, 1995). Bu amaç doğrultusunda yatırım, yönetim ve üretim gibi faaliyetlerin yoğun olarak gerçekleştirildiği birim olan DOİ'lerin bu faaliyetleri etkin bir şekilde yürütmesi de son derece önemlidir (Ardıç ve ark., 2009). DOİ'lerin sahip oldukları kaynakları etkin bir şekilde kullanımı, DOİ'ler de etkinlik ve etkinlik ölçümü konularını gündeme getirmektedir. Etkinlik ile ilgili olarak değişik amaç ve uygulama alanlarına yönelik oluşturulmuş birçok performans ölçüm modeli olmasına rağmen son yıllarda geniş uygulama alanı bulan Veri Zarflama Analizi (VZA) diğer modellere göre ön plana çıkmaktadır.

Türkiye'de DOİ'lerin etkinlik düzeylerine yönelik yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Mevcut çalışmalarda da genellikle DOİ'lerin ekonomik fonksiyonları üzerinde durulmuştur. Ancak etkinlik düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda DOİ'lerin sahip oldukları ekonomik fonksiyonlarının yanında ekolojik ve sosyal fonksiyonlarının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Dikkat edilmesi gereken bir diğer konuda sürdürülebilirlik ilkesi kapsamında DOİ'lerin varlıklarının devam ettirebilmesidir. DOİ'ler ancak sahip oldukları üretim araçlarını daha etkili kullanmaları durumunda devamlılıklarını sağlayabilecek gelirleri elde edebileceklerdir. Bu kapsamda kaynakların etkin kullanımı DOİ'lerin mevcut varlıklarını optimal bir şekilde kullanmalarıyla mümkün olabilecektir. Bunun gerçekleştirilebilmesi ise DOİ'lerin sahip oldukları üretim araçlarının akılcı kullanımıyla en yüksek geliri sağlayacak optimal işletme büyüklüğünün belirlenmesine bağlıdır. Optimal işletme büyüklüğü, işletmelerin başarıya ulaşmasında, birim maliyetlerin oluşumunda ve gelirlerin sağlanmasında etkili bir faktör olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Demir, 1973). Optimal işletme büyüklüğü sadece ekonomik açıdan değil, politik ve sosyal bakımlardan da üzerinde durulması gereken önemli bir konudur (Tatlıdil, 1992). Bu kapsamda ekonomik açıdan değerlendirildiğinde, DOİ'lerin sahip oldukları üretim araçlarının kapasitelerini tam olarak kullanabildikleri işletme büyüklüklerinin belirlenmesiyle, hem kaynak israfının önlenmesi hem de birim alana düşen ortalama maliyetlerin daha düşük olması sebebiyle de işletme gelirlerinde artış sağlanacaktır. Politik ve sosyal bakımdan değerlendirildiğinde ise, bir plan dahilinde ve ekonomik verilere bakılmaksızın politik amaçlar doğrultusunda kurulan DOİ'ler genellikle sahip oldukları kaynakları etkin

kullanamamaktadır. Bu durum DOİ'lerin gelirlerinin azalmasına, faaliyet dönemlerini zararlı kapatmalarına ve dolayısıyla ormancılık sektörünün Türkiye ekonomisine katkısını azaltmaktadır. Bu sebepten dolayı da politik ve sosyal bakımdan optimal işletme büyüklüğü konusu önem kazanmaktadır (Daşdemir, 1995).

Çalışmanın amacına uygun olarak, ormancılık faaliyetlerindeki karar vericilerin ve görevleri yerine getirmede ki sorumluların değerlendirilmesine olanak vermek için fiziksel, ekonomik ve sosyal yapısı homojen, birer kamusal ve ekonomik müdahale odağı olan DOİ'ler ölçüm birimi olarak kullanılmıştır. Türkiye'de ormancılık çalışmaları bölgelere, zamana ve işletme amaçlarına göre değişiklik göstermektedir. Bu değişikliğin, çalışmalar arasındaki karşılıklı bağımlılık nedeniyle herhangi bir yolla azaltılması olanakları da kısıtlıdır. Bu durumda, DOİ'lerin gerçekleştirebildikleri çalışmaların etkinlik düzeylerinin, bu düzeyler üzerinde etkili olan etmenlerin tamamının göz önünde bulundurulması için nesnel tekniklerden yararlanılması zorunlu olmaktadır. Çalışmada öncelikle DOİ'lerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesinde hangi değişkenleri göz önünde bulundurulması gerektiği literatürle belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda DOİ'lerin ekonomik fonksiyonlarının yanında genellikle para ile ifade edilmedikleri gibi işletmelerin gelir bölümlerinde yer almayan ekolojik ve sosyal fonksiyonlarının da parasal değerlerinin hesabı ile DOİ'lerin etkinlik düzeylerinin hesaplanmasında daha gerçekçi sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Yapılan hesaplamalar ve analizlerle DOİ'nin gerçekleştirdiği çalışmalara ilişkin etkinlik düzeylerine göre birbirleriyle karşılaştırılmaları yapılarak DOİ'lerin ekonomik anlamda devamlılığını sağlayabilecek optimal işletme büyüklükleri hesaplanmıştır (Bayramoğlu 2013).

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan 3 adet Orman Bölge Müdürlüğünde (OBM) gerçekleştirilmiştir. Araştırma bölgesinin toplam alanı 3515772 ha. olup ülke alanının %4.47'sini oluşturmaktadır ve bu alanın yaklaşık %39.78'si ormanlarla kaplıdır. Türkiye'nin %29'nun ormanlarla kaplı olduğu göz önüne alındığında araştırma bölgesi orman varlığının Türkiye ortalamasından daha yüksek bir orana sahiptir. Araştırma alanında faaliyet gösteren OBM'lerin sahip olduğu ormanlık alan toplamı 1398588 ha. ve Türkiye ormanlarının %6.45'ne karşılık gelmektedir (OGM, 2012). Bölgede 2010 yılı sonu ile 1647 orman köyü ve 436240 orman köylüsü yaşamaktadır (OGM, 2010).



Şekil 1. Çalışma alanı

Çalışmanın gerçekleştirildiği 2005-2010 yılları arasında bölgede 21 DOİ faaliyet gösterirken, Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen yeni yapılanmadan dolayı günümüzde bölgede 24 DOİ faaliyet göstermektedir. Ancak yeni açılan DOİ'ler mevcut DOİ'lerden ayrılarak oluşturulduğundan çalışma kapsamında 21 DOİ değerlendirilmiştir.

2.1. YÖNTEM

Çalışmada kamu kuruluşlarının etkinliklerini ölçebilmek için geliştirilmiş olan doğrusal programlama tabanlı ve parametrik olmayan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Araştırmada işletmelerin sahip oldukları kaynaklardan minimum girdiyle maksimum çıktıyı almayı amaçlayan 1989 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından Ölçeğe Göre Sabit Getiri (girdilerin bileşim oranı değiştirilmeden kullanılan girdiler λ kat artırıldığında, çıktılarının da λ kat arttığı) varsayımı altında geliştirilen VZA'nın girdiye yönelik CCR modeli tercih edilmiştir.

Çalışmada DOİ'nin etkinlik düzeylerini belirlemede 4 farklı senaryo için VZA analizi uygulanmıştır.

Senaryo 1; Araştırma bölgesindeki DOİ'lerin mevcut durumlarının ortaya konulması

Senaryo 2; Araştırma bölgesindeki DOİ'lerin alanları içinde kalan "Arazi Tahsis Bedelleri" ve işletmelerin sosyal fonksiyonlar kapsamında "Kanuni Haklar" başlığı altında gerçekleştirdikleri indirimli satışlar piyasa satış bedeli ile gerçekleştirilmesi durumunda tüm DOİ'lerin elde edebilecekleri gelirler hesaplanmıştır. Kanuni haklar kapsamında elde edilen gelirler ile piyasa satışında elde edilen gelirler arasındaki fark alınarak DOİ'lerin gelirler bölümüne eklenmiştir. Türkiye'de, DOİ'lerin işletme alanları içinde kalmalarına rağmen "İzin-İrtifak" alanlarından elde edilen arazi tahsis bedelleri doğrudan özel bütçeye aktarılmaktadır. Çalışmada DOİ'lerin her biri için arazi tahsis bedelleri hesap edilmiştir ve bu bedeller VZA analizinde toplam gelirler değişkenine eklenmiştir.

Senaryo 3; Araştırma bölgesindeki DOİ'ler bağımsız birer işletme olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda DOİ'lerin toplam giderlerinin hesaplanarak VZA'da toplam giderlere eklenmesi gerekmektedir. DOİ'lerin bağlı oldukları OGM 2005 yılında Katma Bütçe, 2006 yılında Genel Bütçe ve 2007 yılından itibaren ise Özel Bütçeli kuruluş statüsündedir. DOİ'lerin üretim ve pazarlama harcamaları dışında toplumun tümü için faydalar oluşturan bir çok faaliyette döner sermaye bütçesinden ödenmektedir. Bu amaç doğrultusunda "Katma - Genel ve Özel Bütçe Giderleri" Artvin, Giresun ve Trabzon Defterdarlıkları ve OBM'nin özel bütçe kalemlerinden temin edilmiştir. Bu bütçe harcamaları hesaplanarak VZA'da toplam giderlerine eklenmiştir.

Senaryo 4; Araştırma bölgesindeki DOİ'lerin ekolojik fonksiyonlarının ekonomik değerleri hesaplanmıştır. Bu kapsamda DOİ'lerin amenajman planlarında yer alan "ekoturizm ve rekreasyon, erozyon önleme ve hidrolojik" amaçlı ayrılan alanlar belirlenmiştir. DOİ'lerin yıllık artım değerlerinden de "karbon tutma" miktarları hesaplanmıştır. Ekolojik fonksiyonların ekonomik değerlerinin hesaplanması noktasında Türkiye'de yapılmış ekonomik değer belirleme çalışmaları (Bann 1998; Ortaçesme et al. 1999; Pak 2002; Başar 2006; Turan 2007; Eker 2008; McGinley 2008; Ateşoğlu 2008; Başak 2009; Pehlivanoğlu 2010; Deniz 2012) incelenmiştir. Çalışma kapsamında fayda transferi yöntemi kullanılmıştır. Ormanların erozyon önleme fonksiyonunun ekonomik değerinin tespiti için Hacısalihoğlu et al. (2010), hidrolojik fonksiyonu için Mısır and Mısır (2012) çalışmaları araştırma bölgesinde gerçekleştirildiklerinden dolayı tercih edilmiştir. Croitoru ve Merlo (2005) ise ekoturizm ve rekreasyon fonksiyonu için hesaplamalara dahil edilmiştir. Karbon birikiminin ise Raev et al. (1997) ve Asan et al. (2002)'ye göre hesaplanmıştır. Elde edilen ekonomik değerlerin toplamları VZA'da çıktı değişkenlerinden toplam gelirlere eklenmiştir.

Yönteme ilişkin matematiksel formülasyonlar ve literatürde bu yöntemin kullanıldığı ormancılık çalışmaları (Kao ve Yang 1991; Carter ve Cabbage 1995; Kao 1998; Kao 2000a; Kao 2000b; Kao 2000c; Bonds ve Hughes 2007; Başar et al. 2009; Kao 2009; Korkmaz 2011; Kara et al. 2013) incelenerek çalışmada kullanılacak 5 girdi ve 3 çıktı değişkenleri belirlenmiştir. Girdi değişkenleri olarak; DOİ Genel Alanı, DOİ Serveti, DOİ Genel Alanı İçindeki Nüfus, DOİ Personel Sayısı ve DOİ Toplam Giderleri kullanılmıştır. Çıktı değişkenleri olarak ise DOİ Üretim Miktarı, DOİ Satış Miktarı ve DOİ Toplam Geliri kullanılmıştır. VZA'da değişkenlerin (nüfus hariç) 2005-2010 arasındaki değerlerinin aritmetik ortalaması kullanılmıştır. Çalışmada oluşturulan amaç fonksiyonu aşağıda verilmiştir.

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

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

Optimal İşletme Büyüklüğünün hesabı için VZA analizinde etkin çıkan DOİ'lerin verileri kullanarak toplam gelir (TG)- toplam maliyet (TM) ve ortalama maliyet (OM) yaklaşımı kullanılmıştır.

İlk olarak DOİ'lerin alanlarına göre OM denklemi tahmin edilmiştir.

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

EViews programı yardımıyla oluşturulan modelde ortaya çıkabilecek spesifikasyon hatalarının belirlenmesine yönelik Lagrange Multipler (LM) testi uygulanmıştır. Her bir senaryoda oluşturulan OM fonksiyonu için LM testi kapsamında aşağıdaki H_0 ve H_1 hipotezleri oluşturulmuştur. Buna göre;

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

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

a : İşletme Genel Alanı

ε : Hata terimleri

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

Her bir OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testine ilişkin oluşturulan H_0 ve H_1 hipotezleri aşağıdaki gibidir.

H_0 : Model Spesifikasyonu doğrudur

H_1 : Model Spesifikasyonu yanlıştır

4 senaryoda da Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme ilave edilecek olan bağımlı değişkenin derecesini tespit etmek amacıyla, bağımlı değişkenin tahmini değerleri ile OM denkleminin hata terimlerinin grafiklerinden yararlanılmıştır.

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

H_0 : Değişen varyans problemi yoktur

H_1 : Değişen varyans problemi vardır

Test sonucunda $\chi^2 = n \cdot R^2$ istatistik değerleri hesaplanarak oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığı tespit edilmiştir.

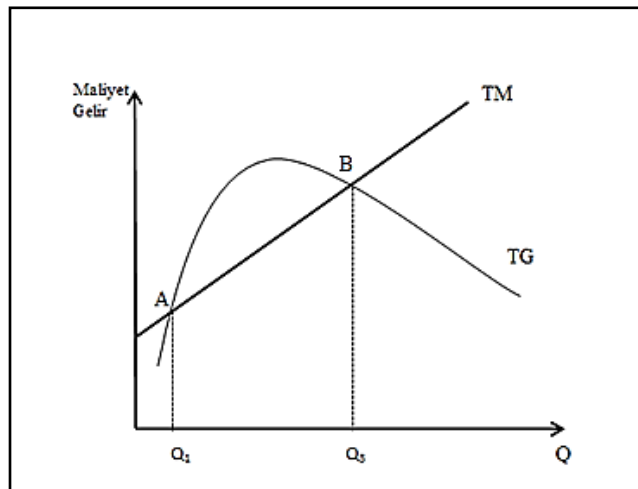
Kontrol testlerinden sonra 4 senaryoda da DOİ'lerin birim alandaki maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü, oluşturulan OM denkleminin birinci türevi alınarak hesaplanmıştır. Hesaplanan optimal işletme büyüklüğü, ortalama maliyet denkleminde yerine koyularak, uygun büyüklüğe sahip bir orman işletmesinin sahip olacağı birim alandaki toplam gider düzeyi (BAT_G) ve DOİ'nin toplam giderlerinden elde edilebilecek tasarruf miktarı hesaplanmıştır.

Elde edilen optimal işletme büyüklüğünün, gerçekten de işletmenin başabaş noktaları arasında kalan kar alanına denk gelip gelmediğini test etmek amacıyla TG-TM yaklaşımından yararlanılmıştır. Bu anlamda TG ve TM fonksiyonları aşağıdaki gibi modellenmiştir.

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

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

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



Şekil 2. Modellenen TG-TM fonksiyonları

4 senaryo için modellenen TG-TM fonksiyonlarına OM denkleminde olduğu gibi Lagrange Multipler, Ramsey RESET ve White testleri uygulanmıştır.

Başabaş noktalarındaki (A ve B) üretim miktarlarını belirlemek amacıyla TG fonksiyonu TM fonksiyonuna eşitlenmiştir. Elde edilen Q_1, Q_3 değerleri TM fonksiyonunda yazılarak iki üretim düzeyi için TM değeri hesaplanmıştır. Elde edilen TM değerleri işletme alanları ortalamasına bölünerek OM değerleri bulunmuştur. Başabaş noktalarının her birine denk gelen bu OM değerleri, OM denkleminde yerine konularak her bir üretim düzeyindeki alan büyüklükleri hesap edilmiştir.

3. BULGULAR

Senaryo 1’de, bölgede faaliyet gösteren DOİ’lerin mevcut durumları ortaya konulmuştur. Bu kapsamda VZA’da kullanılan 8 değişkenin (2005-2010 yılları aritmetik ortalama değerleri) değerleri Tablo 1.’de verilmiştir.

Tablo 1. Senaryo 1 için VZA’da kullanılan değişkenler (Bayramoğlu, 2013)

Devlet Orman İşletmesi	Alan (ha)	Servet (m ³)	Personel (kişi)	Nüfus (kişi)	Giderler Toplamı (TL)	Üretim Miktarı (m ³)	Satış Miktarı (m ³)	Gelirler Toplamı (TL)
Trabzon	133694.5	5296009.3	165.5	484005	4904448	37953.3	21257.5	1321568.3
Sürmene	294996.9	8521355.1	72.7	192075	1045632.5	17476.2	9454.5	692923
Maçka	98337.9	8813147.4	76.7	20638	2489278.7	57606.2	28415.5	2777833.2
Rize	186350.4	5107031	54.7	137158	1004261.8	18527.7	10060.8	600533.2
Pazar	181627.6	7521779.5	55.2	90037	1557248.8	10056.7	4330.2	348706.7
Torul	951563.8	11758360.4	113.3	25427	5825319.3	107761.2	46642.9	4806322.7
Giresun	157725.9	7627920.7	227.7	208253	8792975.7	83932	46234.1	3774999.7
Dereli	61300	3862172.6	47.8	16447	2864493.4	55345.6	30341.3	2847523.5
Espiye	95075.3	6502520.5	83	56493	3899756.7	71666.6	34792.8	3020759
Ş.Karahisar	268277	5109423.8	39.7	25383	1459818.7	25223.3	14972.0	1067964.7
Tirebolu	137649.2	4308669	95.3	77508	3635075.6	55196.5	25925.6	3036660.4
Akkuş	69742.4	4866827.8	33	25609	3380795.1	102271.6	53781.5	3869113.3
Mesudiye	95691.1	4534051.1	41	15882	3114683.9	116372.6	58120.9	4271895.8
Ordu	200387	6015978.4	132.8	255791	3705835.6	63897.7	29580.1	2798270.2
Ünye	223879.6	3902027	84.2	337793	2319217.2	50266.9	25311.1	1872744.7
Artvin	108989.4	12917897.7	396	33333	15513592.7	137062.1	69860.1	7950176.8
Ardanuç	75015.6	5469697.5	113.2	11540	3606972	69584.1	39212.9	3128529.2
Arhavi	48978.5	10139834.3	66.2	42237	1795108.8	19801.8	10568.4	837096.2
Borçka	118785	15420296	144	24071	4766153.2	56681.1	31208.9	2383663.2
Şavşat	134189.4	6803834.2	121.2	17932	4040247.2	54702.8	31237.6	2582936.8
Yusufeli	224673.2	5377438.5	63.5	21725	1660364.3	23462.9	14949.4	528190.8

Senaryo 1 için yapılan VZA sonuçlarına göre 21 DOİ’den sadece 4 DOİ, Akkuş, Ardanuç, Artvin ve Mesudiye DOİ’leri etkin çıkmışlardır.

Etkin çıkan 4 DOİ için oluşturulan OM fonksiyonu;

$$OM = 1217.072 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$t_h \quad (4.91) \quad (-5.01) \quad (5.35)$$

$$SD \quad (247.49) \quad (0.005737) \quad (3.23E - 08)$$

şeklinde hesaplanmıştır. Yatay kesit verileriyle hesaplanan bu parametreler 0.01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin açıklayıcılık gücü (R^2) ise 0.75 olarak elde edilmiştir. OM fonksiyonu için LM testi kapsamında elde edilen $\chi^2 = n \cdot R^2$ istatistiği değeri ve χ^2 tablo kritik $X_{m-k,\alpha}^2$ değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 18.13$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2.71$$

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

Söz konusu parabolik OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. İndirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen $F_{ist} = 1.670211$ ve anlamlılık düzeyi 0.0861775 olarak hesaplanmıştır. F_{ist} değeri 0.05'ten büyük olduğundan H_0 kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modelinde spesifikasyon doğrudur ve OM'nin parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığına tespiti için ise White testi uygulanmıştır. Test sonucunda $\chi^2 = n \cdot R^2$ istatistik değeri 8.599682 ve anlamlılık düzeyi 0.071923 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.05'ten büyük olduğundan H_0 kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

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

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

$$a = \frac{0,028765}{0,000000346} = 83135.83 \text{ ha.}$$

olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde işletmelerin birim alandaki maliyetini minimize eden optimal alan büyüklüğü 83135.83 ha.'dır. Ancak bu büyüklüğün ortaya çıkaracağı maliyet düzeyinin gerçek minimum olabilmesi için bilindiği gibi;

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

olması gerekmektedir ki, yukarıdaki denklem bu şartı da sağlamaktadır. Senaryo 1'de VZA'da etkin çıkan işletmelerin maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü Doğu Karadeniz Bölgesinin tamamı için değerlendirildiğinde bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısı 21'den 46'ya çıkmaktadır.

Hesaplanan 83135.83 ha. optimal işletme büyüklüğü için birim alandaki toplam gider düzeyi (BAT_G) hesaplanmıştır.

$$BAT_G = 1217.072 - 0,028765 \times 83135.83 + 0,000000173 \times 83135.83^2$$

$$BAT_G = 21.37$$

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

$$T_G = a \times BAT_G$$

$$T_G = 83135.83 \times 21,37$$

$$T_G = 1776612.68 \text{ TL olarak bulunmuştur.}$$

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

$$TB_G = OİS \times T_G$$

$$TB_G = 4 \times 1776612.68$$

$$TB_G \cong 7106450.74 \text{ TL}$$

Senaryo 1 için gerçekleştirilen VZA analizinde yer alan DOİ'leri toplam harcamaları 25616043.6 TL'dir. Bu harcama miktarı işletme genel alanları 83135.83 ha. olacak şekilde düzenlemesi durumunda 7106450.74 TL'ye düşmekte ve yaklaşık 18.5 milyon TL bir tasarruf sağlanmış olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, toplam maliyetler %72.2 oranında azalmaktadır.

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

$$TG = 12.9288 + 0.0000588Q_{\text{satış}} - 0.000000000272 Q_{\text{satış}}^2$$

$$t_h \quad (48.2) \quad (6.45) \quad (-3.7)$$

$$SD \quad (0.267909) \quad (9.11E - 08) \quad (7.36E - 11)$$

ve

$$TM=14.01634+0.0000126Q_{\text{üretim}}$$

$$t_h \quad (35.02) \quad (3.54)$$

$$SD \quad (0.400207) \quad (3.26E - 06)$$

Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0.01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin TM fonksiyonu için açıklayıcılık gücü $R^2 = 0.36$ ve TG fonksiyonu için $R^2 = 0.89$ olarak elde edilmiştir. Oluşturulan modeller kontrol testlerinin üçünden de geçmiştir.

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

$$TG = TM$$

$$12.9288+0.0000588Q_{\text{satış}}-0.000000000272 Q_{\text{satış}}^2 =14.01634+0.0000126Q_{\text{üretim}}$$

$0.000000000272Q^2 - 0.0000462Q + 1.08754 = 0$ fonksiyonu elde edilmiştir. İkinci dereceden bir denklem olan bu fonksiyonun kökleri $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ile hesaplanmıştır.

$$Q_{1,3} = \frac{-(-0.0000462) \pm \sqrt{(-0.0000462)^2 - 4 \times 0.000000000272 \times 1.08754}}{2 \times 0.000000000272}$$

$$Q_1 = 28232.5 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 141620.3 \text{ m}^3$$

Başabaş noktaları olan A ve B noktalarındaki üretim miktarı sırasıyla 28232.5 m^3 ve 141620.3 m^3 olarak bulunmuştur. Optimal işletme büyüklüğü olarak hesaplanan $83135.83 \text{ ha.}'nın$, başabaş noktalarındaki 28232.5 m^3 ve 141620.3 m^3 olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü arasında olup olmadığı da test edilmiştir. Bu amaçla elde edilen Q_1, Q_3 değerleri TM fonksiyonunda yazılarak iki üretim düzeyi için TM değeri hesaplanmıştır.

$$TM=14.01634+0.0000126Q_{\text{üretim}}$$

$$TM_1 = 14.37$$

$$TM_3 = 15.80$$

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

$$OM_1 = 0.0001644$$

$$OM_3 = 0.0001808$$

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

$$OM_1 = 1217.072 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$0.0001644 = 1217.071 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$0 = 1217.0708356 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$Q_{11,12} = \frac{-(-0.028765) \pm \sqrt{(-0.028765)^2 - 4 \times 0.000000173 \times 1217.0708356}}{2 \times 0.000000173}$$

Etkin çıkan 4 DOİ'nin giderlerinin yüksek olmasından dolayı tahmin edilen OM denkleminin sabit değeri bir başka deyişle bu işletmelerin ortalama sabit maliyet değerleri çok yüksek olduğundan denklemin kökleri elde edilememiştir. Bu nedenle 83135.83 ha olan optimal işletme büyüklüğünün başabaş noktaları arasında kalan kar alanında yer alıp almadığı ortaya koyulamamıştır. Buna göre 28232.5 m^3 ve 141620.3 m^3 olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü elde edilememiştir.

Senaryo 2 için senaryo 1'e ek olarak işletmelerin toplam gelirlerine arazi tahsis bedelleri ve indirimli satışlar altında hesaplanan değerler eklenmiştir. 2005-2010 yılları için 21 DOİ'nin sosyal fonksiyonlarının toplam ekonomik değeri $9.517.237,2 \text{ TL}$ ve arazi tahsis bedelleri toplamı $8.625.342,5 \text{ TL}$ 'dir. Hesaplanan bu değerler DOİ'lerin toplam gelirleri üzerinde $18.142.579,7 \text{ TL}$ (%33.2) artış sağlamıştır. Yapılan

VZA'da Akkuş, Mesudiye, Artvin, Ardaneu ve Sürmene DOİ'leri etkin çıkmasına rağmen bu işletmeler için anlamlı bir OM fonksiyonu elde edilememiştir.

Senaryo 3'de, senaryo 2'ye ek olarak DOİ'lerin karma-genel-özel bütçe giderleri hesaplanarak gider bölümüne eklenmiştir. Bütçe giderleri toplam giderler üzerinde 25.369.586,8 TL'lik (%31.17) bir artış sağlamıştır. Yapılan VZA sonucunda Akkuş, Mesudiye, Artvin, Ardaneu DOİ'leri etkin çıkmıştır. Senaryo 1'e benzer şekilde OM denkleminin, alan değişkenine göre tahmininde parametreler,

$$OM = 1304.124 - 0.030653 a + 0.000000184 a^2$$

$$t_h \quad (4.55) \quad (-4.61) \quad (4.92)$$

$$SD \quad (286.53) \quad (0.006645) \quad (3.74E - 08)$$

şeklinde hesaplanmıştır. Yatay kesit verileriyle hesaplanan bu parametreler 0.01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin açıklayıcılık gücü (R^2) ise 0.72 olarak elde edilmiştir. OM fonksiyonu için LM testi kapsamında elde edilen $\chi^2 = n \cdot R^2$ istatistiği değeri ve χ^2 tablo kritik $X_{m-k,a}^2$ değeri aşağıda verilmiştir.

$$X_h^2 = n \cdot R^2 = 12.87$$

$$X_{tablo}^2 = X_{m-k,0.90}^2 = X_{3-2,0.90}^2 = 2.71$$

$X_h^2 > X_{tablo}^2$ olduğundan H_0 red edilir. Tahmin edilen OM fonksiyonun doğrusal değil parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen OM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır. Tahmin edilen OM fonksiyonun doğrusal değil parabol olarak modellenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla yukarıda tahmin edilen OM denkleminin model spesifikasyonunda herhangi bir hata bulunmamaktadır. söz konusu parabolik OM fonksiyonunda modelleme hatası olup olmadığı ayrıca Ramsey RESET testi ile sınanmıştır. Ramsey RESET testindeki indirgenmiş denkleme bağımlı değişkenin ikinci ve üçüncü derecesi ilave edilmiştir. Söz konusu indirgenmiş denklemin tahmin edilmesi sonucu elde edilen $F_{ist} = 2.756145$ ve anlamlılık düzeyi 0.0724130 olarak hesaplanmıştır. F_{ist} değeri 0.05'ten büyük olduğundan H_0 kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modelinde spesifikasyon doğrudur ve OM'nin parabol olarak modellenmesinde bir sorun bulunmamaktadır. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans probleminin olup olmadığının tespiti için White testi uygulanmıştır. Test sonucunda $\chi^2 = n \cdot R^2$ istatistik değeri 6.736278 ve anlamlılık düzeyi 0.150499 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 0.05'ten büyük olduğundan H_0 kabul edilmiştir. Oluşturulan OM modellemesinde değişken varyans problemi yoktur.

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

$$\frac{\partial f(n)}{\partial n} = -0.030653 + 2 \times 0.000000184 a = 0$$

$$a = \frac{0.030653}{0.000000368} = 83296.19$$

olarak bulunmuştur. Araştırma bölgesinde işletmelerin birim alandaki maliyetini minimize eden optimal işletme büyüklüğü 83296.19 ha.'dır. Ancak bu büyüklüğün ortaya çıkaracağı maliyet düzeyinin gerçek minimum olabilmesi için bilindiği gibi;

$$\frac{\partial^2 f(a)}{\partial a^2} \geq 0 \text{ olması gerekmektedir ki, denklem bu şartı sağlamaktadır.}$$

Senaryo 3'de VZA'da etkin çıkan işletmelerin maliyetlerini minimize eden optimal işletme büyüklüğü Doğu Karadeniz Bölgesinin tamamı için değerlendirildiğinde bölgede faaliyet gösteren DOİ sayısı senaryo 1'e benzer şekilde 21'den 46'ya çıkmaktadır.

Hesaplanan 83296.19 ha. optimal işletme büyüklüğünde orman işletmesinin sahip olacağı birim alandaki toplam gider düzeyi (BAT_G) hesaplanmıştır.

$$BAT_G = 1304.124 - 0.030653 \times 83296.19 + 0.000000184 \times 83296.19^2$$

$$BAT_G = 27.48$$

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

$$T_G = a \times BAT_G$$

$$T_G = 83296.19 \times 27.48$$

$$T_G = 2288979.30 \text{ TL olarak bulunmuştur.}$$

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

$$TB_G = OİS \times T_G$$

$$TB_G = 4 \times 2288979.30$$

$$TB_G \cong 9155917.20 \text{ TL}$$

VZA analizinde yer alan DOİ'lerin toplam harcamaları 29903601 TL'dir. Bu harcama miktarı işletme genel alanları 83296.19 ha. olacak şekilde düzenlemesi durumunda 9155917.20 TL'ye düşmekte ve yaklaşık 20 milyon TL'nin üzerinde bir tasarruf sağlanmış olmaktadır. Diğer bir ifadeyle, toplam maliyetler %69.3 oranında azalmaktadır.

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

$$TG = 13.64159 + 0.0000467Q_{\text{satış}} - 0.000000000209 Q_{\text{satış}}^2$$

$$t_h (48.39)(4.87)(-2.7)$$

$$SD (0.281894) (9.58E - 06) (7.74E - 11)$$

ve

$$TM = 14.36566 + 0.0000111Q_{\text{üretim}}$$

$$t_h (36.92) (3.21)$$

$$SD (0.389077) (3.46E - 06)$$

Yatay kesit verilerle hesaplanan bu parametreler 0.01 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ve denklemin TM fonksiyonu için açıklayıcılık gücü $R^2 = 0.31$ ve TG fonksiyonu için $R^2 = 0.84$ olarak elde edilmiştir. Oluşturulan modeller kontrol testlerinin üçünden de geçmiştir.

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

$$TG = TM$$

$13.64159 + 0.0000467Q_{\text{satış}} - 0.000000000209 Q_{\text{satış}}^2 = 14.36566 + 0.0000111Q_{\text{üretim}} - 0.000000000209Q^2 + 0.0000356Q - 0.72407 = 0$ fonksiyonu elde edilmiştir. İkinci dereceden bir denklem olan bu fonksiyonun kökleri $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ile hesaplanmıştır.

$$Q_{1,3} = \frac{-(0.0000356) \pm \sqrt{(0.0000356)^2 - 4 \times (-0.000000000209) \times (-0.72407)}}{2 \times (-0.000000000209)}$$

$$Q_1 = 23612.2 \text{ m}^3$$

$$Q_3 = 146722.7 \text{ m}^3$$

Başabaş noktaları olan A ve B noktalarındaki üretim miktarı sırasıyla 23612.2 m³ ve 146722.7 m³ olarak bulunmuştur. Optimal işletme büyüklüğü olarak hesaplanan 83296.19 ha.'nın, başabaş noktalarındaki sırasıyla 23612.2 m³ ve 146722.7 m³ olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü arasında olup olmadığı da test edilmiştir. Bu amaçla elde edilen Q_1, Q_3 değerleri TM fonksiyonunda yazılarak iki üretim düzeyi için TM değeri hesaplanmıştır.

$$TM = 14.36566 + 0.0000111Q_{\text{üretim}}$$

$$TM_1 = 14.62$$

$$TM_3 = 15.99$$

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

$$OM_1 = 0.0001673$$

$$OM_3 = 0.0001830$$

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

$$OM_1 = 1304.124 - 0.030653 a + 0.000000184 a^2$$

$$0.00001673 = 1304.124 - 0.030653 a + 0.000000184 a^2$$

$$0 = 1217.0708356 - 0,028765 a + 0,000000173 a^2$$

$$Q_{11,12} = \frac{-(-0.030653) \pm \sqrt{(-0.030653)^2 - 4 \times 0.000000184 \times 1217.0708356}}{2 \times 0.000000184}$$

Etkin çıkan 4 DOİ'nin giderlerinin yüksek olmasından dolayı tahmin edilen OM denkleminin sabit değeri bir başka deyişle bu işletmelerin ortalama sabit maliyet değerleri çok yüksek olduğundan denklemin kökleri elde edilememiştir. Bu nedenle 83296.19ha olan optimal işletme büyüklüğünün başabaş noktaları arasında kalan kar alanında yer alıp almadığı ortaya konulamamıştır. Buna göre 23612.2 m³ ve 146722.7 m³ olan üretim miktarlarına karşılık gelen alan büyüklüğü elde edilememiştir.

Senaryo 4'de, senaryo 3'e ek olarak DOİ'lerin sağlamış olduğu ve muhasebe kayıtlarına yansımayan ekolojik fonksiyonların parasal değerleri hesaplanarak toplam gelirlerine eklenmiştir.

Tablo 3. Ormanların ekolojik fonksiyonlarının parasal değerleri (Bayramoğlu, 2013)

Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	Karbon Tutma (TL)	Erozyon Önleme (TL)	Ekoturizm ve Rekreasyon (TL)	Hidrolojik (TL)	TOPLAM
Giresun	Akkuş	1284687.8	1360773.1	7444	9650.6	2662555.5
	Espiye	1626574.8	471749	-	68246.5	2166570.3
	Giresun	1650852.5	1683938.6	695457.6	3082.7	4033331.4
	Mesudiye	1239798.9	1719285	17746.6	-	2976830.5
	Ordu	1262085.9	499581.4	17407	6751.3	1785825.5
	Ünye	1637973.5	152904.3	58334.5	3363.1	1852575.5
Trabzon	Maçka	1421052.8	826900.2	-	-	2247953
	Pazar	867984.9	2841553.2	1437.8	-	3710975.9
	Rize	1137722.5	3328029.8	-	1687.5	4467439.8
	Sürmene	1848794.7	5200393	9612	34902.9	7093702.6
	Trabzon	1463942.5	2322263.6	-	2229	3788435.1
	Torul	2336374.6	1626466.5	-	20985.3	3983826.4
Artvin	Ardanuç	887964.7	1766381.9	28587	-	2682933.7
	Arhavi	465072.2	-	-	9914.1	474986.3
	Artvin	2122447	1449012.6	165578.4	37587.7	3774625.8
	Borçka	3251861.6	313765.1	36229.1	63432.6	3665288.4
	Şavşat	1277438.3	-	5575.9	-	1283014.1
	Yusufeli	870892.5	3899401.1	12482.1	20259.4	4803035

1€=2.32TL; 1\$=1.77 TL; 1 ton C=5.95€

DOİ'ler için hesaplanan fonksiyon değerlerinin 57.453.904.92 TL ile toplam geliri %78.68 arttırmıştır. Giresun OBM bünyesindeki Dereli, Ş.Karahisar ve Tirebolu DOİ'lerinin mevcut planlarında ekolojik fonksiyonların bulunmamasının yanında yeni amenajman planlarının da yapım aşamasında olmasından dolayı VZA 18 DOİ için yapılmıştır. VZA'da Akkuş, Mesudiye, Artvin, Ardanuç, Sürmene ve Yusufeli DOİ'leri etkin çıkmasına rağmen bu işletmeler için anlamlı bir OM fonksiyonu elde edilememiştir.

4. TARTIŞMA

Türkiye ormanlarının %99.9'u devlet ormanı niteliğindedir. Bu durumla birlikte ormancılık örgütleri yapısal ve yönetsel farklılıklar göstermektedir. Bunun yanında orman işletmelerinin etkinlik düzeylerinin ölçülmesine yönelik VZA çalışmalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin de farklılıklar göstermesinden dolayı sonuçlar da benzerlik göstermemektedir.

Dikkate değer konuların başında araştırma bölgesinde faaliyet gösteren DOİ sayısının 5-10 yıllık dönemlerde değişiklik göstermesidir. Araştırma alanında 1980'lerin başında 25 DOİ faaliyet gösterirken 1990'ların ortalarına kadar 2 DOİ kapanıp yerlerine farklı 2 DOİ açılmıştır. 2000'li yılların başında bölgede 24 DOİ faaliyet gösterirken, bu çalışma yılları kapsamında 21 DOİ ve günümüzde ise 24 DOİ faaliyetlerine devam etmektedir. Yazıcı (1989) çalışmasında bu durumu ortaya koyarak birer ekonomik birim olan DOİ'lerin açılıp kapanmasında ekonomik verilere dayanılarak karar verilmesi gerektiğini ve işletmelerin sürekliliklerini devam ettirebilmesi açısından da bu konunun önemli olduğunu ifade etmiştir.

Çalışmada tüm senaryolar değerlendirildiğinde VZA sonucunda, başarısız olan işletmelerin uygulamada girdi olarak kullanılan alan, servet, personel sayısı, bölge nüfusu ve giderlerini I. durumda %49.9, II. durumda %57.2, III. durumda %63.6 ve IV. durumda ise %55.8 oranında azaltması gerekmektedir. Analizde kullanılan çıktı değişkenlerinin I. durumda %97.6, II. durumda %17.5, III. durumda %19.7 ve IV. durumda ise %43.1 oranında arttırması gerekmektedir. Girdi değişkenlerine ilişkin elde edilen değerler Şafak (2009) çalışmasındaki klasik VZA sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Türkiye'nin orman varlığı 22.3 milyon ha. olup ormanlar 243 DOİ tarafından işletilmektedir (OGM, 2015). Ortalama DOİ büyüklüğü yaklaşık 91769 ha.'dır. Bu büyüklük Çek Cumhuriyetinde yaklaşık 16800 ha. (Anonim, 2012a), Bulgaristan'da 21700 ha. (Anonim, 2012b). Litvanya'da 32.500 ha. (SmartWood, 2004), Polonya'da 17.500 ha. (Anonim, 2012c), Slovakya'da 8400 ha., Vietnam'da 11170 ha. (FAO, 2009), Almanya'da 8000-15000 ha. ve Amerika Birleşik Devletlerinde 20000-400000 ha.'dır (Bayramoğlu ve Toksoy, 2016). Orman varlığı ve özellikle mülkiyet durumundaki farklılıklardan dolayı bu büyüklük birçok ülke ortalamasının üstünde bir değerdir. VZA sonucunda başarılı çıkan DOİ'ler için ancak senaryo 1 ve 3'de anlamlı OM, TG ve TM fonksiyonları modellenmiştir. OM fonksiyonuna göre hesaplanan büyüklükler sırasıyla 83135.83 ha. ve 83296.19 ha.'dır. Bu büyüklük Türkiye ortalamasının altında olmasına karşın DOİ'lerin büyüklüğü konusunda tek çalışma olan Yazıcı (1989) da ki minimal işletme büyüklüğüne de yakın bir değerdir.

Çalışmada öne çıkan sonuçlardan bir tanesi de bölgede faaliyet gösteren DOİ'lerin ortalama sabit maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Özellikle sabit maliyetler içinde personel giderlerinin payı oldukça yüksektir. Daşdemir (1995) de ki gibi bu maliyetlerin düşürülmesi için personel politikaları gözden geçirilerek sahip olunan teknik ve idari personelin daha etkin ve verimli çalışması sağlanmalıdır. Bu kapsamda Ayyıldız ve Toksoy (2010) benzer şekilde organizasyon yapısında gerçekleştirilecek değişikliklerle birlikte senaryo 3'deki gibi özerk bir yapıya çevrilen DOİ'lerin görev ve sorumluluklarıyla birlikte yetkilerinin de genişletilmesi gerekmektedir.

Ancak başarılı 4 DOİ'nin bulunan büyüklüklere göre yeniden organize edilesi durumunda toplam maliyetlerinde yaklaşık %70 tasarruf sağlanabileceği hesap edilmiştir. Bu durumda üzerinde durulması gereken konu analitik düzlemde dördüncü bölgede yer alan OM fonksiyonlarının birinci bölgeye doğru nasıl çıkarılabileceği bir başka ifade ile DOİ'de maliyet minimizasyonudur. Eker (2004) ve Korkmaz (2001) benzer şekilde DOİ'lerin maliyet minimizasyonu ile üretim için gerekli en uygun faktörlerin birleşimi sağlamaları gerekmektedir.

5. ÖNERİLER

Doğu Karadeniz Bölgesinde faaliyet gösteren DOİ'nin başarı düzeyleri ve optimal işletme büyüklüklerinin belirlenmesine yönelik olarak yapılmış olup karar vericilere ve bu alanda gelecekte yapılacak diğer çalışmalara ışık tutmak amacıyla bit takım öneriler geliştirilmiştir. Öncelikle ekonomik ölçütlere dayanmadan ve siyasi kararlar neticesinde açılan DOİ'nin başarılı ve devamlılıklarını sağlayabilmeleri için karar vericilerin politik baskılar altında olsa dahi objektif karar vermeleri gerekmektedir. Türkiye'de DOİ'ne kanunlarca yüklenmiş olan sosyal amaçlar çoğu zaman ulaşmaları gereken ekonomik amaçların önüne geçmektedir. Özellikle DOİ'nin başarı düzeylerinin belirlenmesinde bu durumda göz önünde bulundurulması ve genellikle faaliyet dönemlerini zararlı kapatmalarında etkili olan bu harcamaların yaratmış olduğu toplumsal faydaların ekonomik değerlerinin hesaplanarak DOİ'nin başarı düzeylerinin belirlenmesi aşamasında işletmelerin gelir kalemlerine dahil edilmesi gerekmektedir. Ormanların, karbon tutma, su üretme, erozyon önleme vb. fonksiyonlarının da ekonomik değerlerinin hesaplanarak muhasebe kayıtlarına dahil edilmesi gerekmektedir. Mal veya hizmet üretmek için ihtiyaç duyulan her bir faaliyeti analiz ederek her bir mal ya da hizmet için değer sağlayan bir maliyet ölçüm sistemi olan faaliyete dayalı maliyetleme yöntemi özellikle DOİ'de üretim giderlerinin maliyetlendirilmesinde kullanılarak ormanlardan elde edilen ürünlerin doğru maliyetlendirilmesi ve daha gerçekçi satış fiyatlarının bu kapsamda belirlenmesi gerekmektedir. Türkiye'de doğal tekel durumunda olan OGM ve bünyesinde faaliyet gösteren

DOI'de maliyetlerin düşürülmesi yada bir başka ifadeyle maliyet minimizasyonu üzerine yeterli sayıda çalışmalar bulunmamaktadır. Bu kapsamda konu ile ilgili çalışmaların sayılarının artması gerekmektedir. Araştırma bölgesindeki DOI'nin birbirleriyle rekabet içinde olmalarına imkan veren kurumsal düzenlemeler yapılarak DOI'nin daha ekonomik ve etkin çalışmaları teşvik edilmelidir.

TEŞEKKÜR

Bu makale KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine ait 2010.113.001.2 kod nolu proje olarak desteklenen Devlet Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Ölçülmesi ve Optimal İşletme Büyüklüğünün Belirlenmesi (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği) adlı doktora tezinden türetilmiştir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2012a. Information on Forests and Forestry in the Czech Republic by 2011, Ministry of Agriculture of Czech Republic, Prague. 41 s.

Anonim, 2012b. Annual Report On The Situation And Development Of Agriculture (Agrarian Report 2011), Ministry Of Agriculture And Food, 233 s.

Anonim, 2012c. The State Forests in Figures 2012, The State Information Center, Warszawa, 28 s.

Ardıç, M., Öztürk, A. ve Kayacan, B., 2009. Devlet Orman İşletmelerinde Modern Maliyet Yönetimi Yaklaşımlarına İlişkin Değerlendirmeler, II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, Bildiriler Kitabı, 19-21 Şubat, Isparta, 272-283 .

Asan, Ü., Destan, S. ve Özkan, U.Y., 2002. İstanbul Korularının Karbon Depolama, Oksijen Üretimi ve Toz Tutma Kapasitesinin Kestirilmesi, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, Nisan, İstanbul, Bildiriler Kitabı: 194-202.

Ateşoğlu, İ., 2008. Bartın Balamba Orman İçi Dinlenme Yeri Rekreasyon Hizmetlerinin Ekonomik Değerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.

Ayyıldız, H. ve Toksoy, D., 2010. Türkiye'de ormancılık Örgütündeki Yöneticilerin Profillerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 14, 1, 197-217.

Bann, C., 1998. Turkey: Forest Sector Review – Global Environmental Overlays Program, Final Report, World Bank, Washington.

Başak, E., 2009. Kaçkar Dağları Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi-Ekosistem Değerleri Araştırması. Raporu, TEMA Vakfı.

Başar, H., 2006. Dilek Yarımadası-Büyük Menderes Deltası Milli Parkının Rekreasyon Amacıyla Kullanımının Ekonomik Değerinin Saptanması: Bir Seyahat Maliyeti Yöntemi Uygulaması, Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Çeşitli Yayınlar Serisi No.1, Bakanlık Yayın No.334, Müdürlük Yayın No.47, İzmir.

Başar, M., Tosunoğlu, Ş ve Kılıçaslan, Y., 2009. Türkiye'de Döner Sermaye İşletmelerinin Etkinlik analizi: sorunlar, Çözümler ve Politika Önerileri, TÜBİTAK Projesi, Proje No: 107K552, Ankara.

Başol, K., Durman, M. ve Önder, H., 2007. Doğal Kaynakların ve Çevrenin Ekonomik Analizi, Alfa Akademi Ltd. Şti, Bursa. 194 s.

Bayramoğlu, M.M., 2013. Devlet Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Ölçülmesi Ve Optimal İşletme Büyüklüğünün Belirlenmesi (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği), Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Bayramoğlu, M.M. ve Toksoy, D., 2016. Devlet Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Ölçülmesi:Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği, Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 16 (2):515-527.

Bonds. M.H. ve Hughes. D.R..2007. On the productivity of public forests: A stochastic frontier analysis of Mississippi School Trust Timber Production. Canadian Journal of Agricultural Economics 55.171-183.

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. ve Li, S.,1989. Using Data Envelopment Analysis to Evaluate Efficiency in the Economic Performance Chinese Cities. Socio-Economic Planning Sciences. 23, 6, 325-344.

- Daşdemir, İ., 1995. Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Saptanması Konusunda Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul
- Demir, M.H., 1973. Optimal İşletme Büyüklüğü Sorunları. Ege Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi. 2. 1. 249-259
- Deniz, T., 2012. Erozyon Kontrolü Çalışmalarında Değer Analizi. Doktora tezi. İstanbul Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Eker, Ö., 2008. Ormanların Su Üretim İşlevinin Ekonomik Analizi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi. 11(1).pp. 74-81
- FAO, 2009. Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study II Working Paper Series. Vietnam Forestry Outlook Study. Working Paper No. Apfsos II/Wp/2009/09. Forest Science Institute Of Vietnam. Bangkok. 72 s.
- Field, B.C., 2008. Natural Resource Economics: An Introduction. Second Edition. Waveland Press Inc. USA. 480 p.
- Hacisalihoglu, S., Toksoy, D. and Kalca, A., 2010. Economic valuation of soil erosion in a semi arid area in Turkey. African Journal of Agricultural Research Vol. 5(1). pp. 001-006
- Kao, C., 1998. Measuring the Efficiency of Forest Districts with Multiple Working Circles, Journal of the Operational Research Society, 49i p:583–590.
- Kao, C., 2000a. Short–Run Long–Run Efficiency Measures for Multiplant Firms. Annals of Operational Research. Vol:97. p:379–388.
- Kao, C., 2000b. Measuring the Performance Improvement of Taiwan Forests After Reorganization. Forest Science. Vol:46. Number:4. p:577–584.
- Kao, C., Yang Y. 1991. Measuring the Efficiency of Forest Management. Forest Science. Vol:37. Number:5. p:1239–1252.
- Kao, C., 2009. Efficiency measurement for paralel production systems. European Journal of Operational Research 196 . 1107-1112.
- Kara, O., Kayacan. B. ve Eratilla. M.. 2013. Düzce İli Devlet Orman İşletme Müdürlüklerinin Parametrik Olmayan Yöntemlerle Etkinliğinin Analizi. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi. 9. 1. 97-123
- Korkmaz, M., 2001. Orman Kaynaklarında Doğa Turizmi Ve Av Turizmi Etkinliklerinin Ekonomik Çözömlenmeleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Korkmaz, M., 2001. Orman Kaynaklarında Doğa Turizmi Ve Av Turizmi Etkinliklerinin Ekonomik Çözömlenmeleri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Korkmaz, M.. 2011. Measuring the productive efficiency of forest enterprises in Mediterranean Region of Turkey using data envelopment analysis. African Journal of Agricultural Research. Vol 6(19). pp 4522-4532.
- Malthus, T., 1798. An Essay on the Principle of Population, 134 pp., J. Johnson, in St. Paul's Church-Yard, London.
- McGinley, M. 2008. Value of Mediterranean forests. The Encyclopedia of Earth. http://www.eoearth.org/article/Value_of_Mediterranean_forests.
- Mısır, N and Mısır, M., 2012. Characterization of Water Production and Its implication to forest management. Journal of Environmental Science and Engineering B 1. pp. 993-1002.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2010. Ormancılık İstatistikleri, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, 84 s.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2012. Türkiye Orman Varlığı, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı Yayın No: 85. Envanter Serisi No: 12. Ankara, 23 s.
- Orman Genel Müdürlüğü, 2015. Türkiye Orman Varlığı, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara, 46 s.

- Ortaçşme, V., Özkan, B. ve Karagüzel, O. (1999). Kurşunlu Şelalesi Tabiat Parkının Ekonomik Değerinin Saptanması. TÜBİTAK Proje No:25 Raporu. Antalya.
- Pak, M., 2002. Orman Kaynağından Rekreasyonel Amaçlı Yaralanmanın Ekonomik Değerinin Tahmin Edilmesi ve Bu Değer Üzerinde Etkili Olan Değişkenler Üzerine Bir Araştırma (Doğu Akdeniz ve Doğu Karadeniz Bölgesi Orman İçi Dinlenme Yerleri Örneği). Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon.
- Pehlivanoglu, N., 2010. Bartın ırmağında Su kalitesinin İyileştirilmesinin Ekonomik Değerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bartın Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Bartın
- Raev, I., Asan. Ü., Grozev, O., 1997. Accumulation of CO₂ in The Above-ground Biomass of The Forests In Bulgaria And Turkey In The Recend Decades. Proceedings of The XI world Forestry Congress. Vol.1 pp.131 - 138.
- SmartWood, 2004. Forest Management Public Summary for Lithuania State Forest Enterprise: Kaunas. New York. 38 s
- Swedish Forest Agency, 2012. Swedish Statistical Yearbook of Forestry. Jönköping. 381 s.
- Şafak. İ., 2009. Ege Bölgesi Orman İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Isparta
- Tatlıdil, F., 1992. Konya ili Sulu ve Kuru Koşullardaki Tarım İşletmelerinde İşgücü, Döner Sermaye ve Traktör Güçlerine Göre Optimal İşletme Büyüklüğünün Tespiti, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Turan. M., 2007. Fayda-Maliyet Analizi Kapsamında Kızılcahamam Soğuksu Milli Parkı İncelemesi. Yüksek lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.