
SERİ		CİLT		SAYI		
SERIES		VOLUME		NUMBER		
SERIE	A	BAND	54	HEFT	1	2004
SÉRIE		TOME		FASCICULE		

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



ORMAN AMENAJMAN FAALİYETLERİNDE ORMAN EKOSİSTEMLERİNİN PRODÜKTİVİTESİ VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ¹⁾

Ar.Gör.Dr. Sinan DESTAN²⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada araştırma objeleri olarak seçilen Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si ve Bulgaristandaki “Pamporovo” Orman Parkı’nda en belirgin olan Üretim, Orman İçi Rekreasyon ve Su Üretim/Su Koruma fonksiyonları üzerinde durulmuştur. Fonksiyonel Planlamada mevcut metodolojiler esas alınarak, yeni metodoloji geliştirilmiştir. Fitosenolojide “Dominant yaklaşımı” olarak bilinen yöntem ile, araştırılan objelerdeki Orman Formasyonları ve Tipleri belirlenmiş ve göreceklere fonksiyonlar açısından meşcerelerin uygunluk dereceleri saptanmıştır. Önerilen metodolojinin aşamalarını takip ederek, bu ormanların yıllık ortalama fonksiyonel değerleri hesaplanmış ve önem derecelerine göre sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman ekosistemi, Orman Amenajmanı fonksiyonel karakteristikleri.

1. GİRİŞ

Bu çalışmanın genel amacı, orman fonksiyonları belirleme metodolojisi kapsamındaki yer alan sınıflandırmalarının, kategorilerinin ve alt tiplerinin değerlendirilmesinde etkili olan yapısal elemanları ölçülebilir hale getirip sayısallaştırmaktır. Ana fikir ise, orman fonksiyonlarının doğal göstergelerini sayısallaştırarak meşcere kıymetlerinin belirlenmesini, orman ekosistemlerin aktüel ve potansiyel yapıları ile ilişkilendirmektir. Bu yaklaşım, Orman Amenajman Planlamasının temellerini oluşturabilecek ve kılavuzluk edebilecek diğer ormancılık bilimlerinin araştırma sonuçlarının kullanılmasına da imkan vermektedir.

“Orman kaynaklarına yönelik sürekli gelişen ve çeşitlenen toplum taleplerine en iyi cevap verebilecek olan doğal, sağlıklı ve dayanıklı orman ekosistemlerdir” konsepti aksiyom olarak kabul edilmiş ve bir sistem yaklaşımıyla çalışma dispozonuna yansıtılmıştır. Başka bir deyişle bu konsept – fitosenoz ilişkileri dengeli, optimal düzeyde üretken, doğal, dayanıklı ve sağlıklı bir orman ekosistemde maksimum seviyede orman fonksiyonları beklenebilir varsayımı yansıtmaktadır.

Bu amaçla, Fitosenolojide Ekolojik Ekol dalında “Dominant Yaklaşımı” olarak bilinen metodolojiyle, araştırılan objede Orman Formasyonları ve Orman Tipleri belirlenmiştir.

¹⁾ Sofya Ormancılık Teknik Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Fakültesi Orman Amenajmanı Eğitim Programında yapılan Doktora tezinin özetidir.

²⁾ İ.Ü. Orman Fakültesi Orman Amenajmanı Anabilim Dalı.

Orman Formasyonlarının ve Orman Tiplerinin belirlenmesi, bunların aktüel ve potansiyel yapıları üzerinde değişik ekolojik faktörlerinin yarattığı etkileri saptamak anlamına gelmektedir. Böylece, değişik fonksiyonlara göre, ileriye dönük amaç kuruluşlarının belirlenmesi mümkün olabilmektedir. Bir taraftan, bu plan ünitesinde yer alan meşcerelerin yapısal elemanlarını görecekleri fonksiyonlara elverişli hale getirebilmek için bu meşcerelerde uygulanacak Orman Amenajman ve Silvikültür Sistemleri öngörülürken, diğer taraftan da bunların optimal durumlarını doğal değerlendirmelerde Baz Değerleri olarak kullanmak suretiyle planlama sayısallaştırılmış, değerlendirme sonuçları kıyaslanabilir ve yorumlanabilir hale getirilmiştir. Buna paralel olarak, odun serveti ve artımı büyük olan bir ormanın gördüğü diğer faydalı fonksiyonlarının yüksek düzeyde olacağı, ormancılıkta teorik ve pratik baz'da kanıtlanmış bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda, dikili gövde serveti hem eta, hem de tarife bedeli (dikili kıymet) olarak hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar önerilen Orman Fonksiyonlarının Kıymet Belirleme Metodolojisi'nde "Baz değeri" olarak yer almıştır.

Bir sonraki aşamada, değişik orman alanlarının görecekleri orman fonksiyonuna göre uygunluk dereceleri toplumsal talepleriyle ilişkilendirilmiştir.

İncelenen orman fonksiyonundan elde edilen net kar'ları (Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si rekreasyon zonları örneği gibi), fonksiyonel uygunluklarının sayısallaşması sonucu elde edilen "Uygunluk Düzeltme Katsayıları" ile ilişkilendirilmiş ve "Pratik Baz"da her meşcerenin veya fonksiyonel zonunun real yıllık kıymeti de hesaplanmıştır. Böylece, aynı fonksiyonu gören meşcereler veya zonlar, farklı fonksiyonları gören zonlarının doğal (natural) ve kıymet değerlendirme sonuçları ile kıyaslanabilir hale getirilmiştir.

Rekreasyon fonksiyonunun doğal ve kıymet belirlenmesinde kullanılabilecek ampirik sonuçlar, değerlendirmeler ve bilimsel olarak önerilen sınıflandırmaların mevcut olmamasından dolayı ("baz değerleri" hariç), orman içi rekreasyonunda benimsenen uygunluk kriterleri ve göstergeler eşit ağırlıkta iştirak ettikleri varsayılmıştır. Bu hususlar, Orman Amenajmanı görev sınırlarını aştığından dolayı, incelenmemiştir.

2 MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışmanın konusu çerçevesinde ve hedeflenen amaçlara uygun araştırma objeleri olarak, "koruma" statüsündeki Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si ve Bulgaristan'da bulunan "Pamporovo" Orman Parkı seçilmiştir.

2.2 Belgrad Ormanı'nın Bulunduğu İklim Zonunun, İklim Tipinin ve İdeal Produktivitenin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Önerilen metodolojideki Orman Tipleri ve Formasyonlarının belirlenmesi aşamasında Belgrad Ormanı'nın bulunduğu iklim zonunun ve iklim tipinin saptanması açısından ve günümüze dek yapılan araştırma sonuçlarının güncelleştirilmesi amacıyla, ERİNÇ (1965) tarafından Türkiye şartlarına uygun olarak belirlenen yağış endeksi ("F") eşitliği kullanılmıştır. Güncelleştirilmiş toplam yıllık ve aylık ortalama yağış miktarları ve hava sıcaklıkları, ERİNÇ (1965) ve KANTARCI'nın (1972) elde ettikleri sonuçlarıyla karşılaştırılmış. KANTARCI (1972) ve ARDEL/KURTER/DÖNMEZ (1969) tarafından ortaklaşa geliştirilen ve Thomthwaite'nin kuraklık ve nemlilik index'lerinin kombinasyonundan oluşan metodu kullanarak, Belgrad Ormanının aylar itibarıyla iklim tipleri belirlenmiştir. Elde edilen bilgiler, Belgrad Ormanı ekosistemlerinin ideal produktivite'lerini güncelleştirme sonuçlarını çalışmanın sonraki

aşamalarında bir kıyaslama unsuru olarak kullanmak amacıyla, Patterson'un (CVP) indexi kullanılmıştır.

2.3 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'nin Dendrometrik Özelliklerinin Güncelleştirilmesinde Kullanılan Metotlar

Meşcerelerin fonksiyonel kıymetlerinin hesaplanmasında baz değeri olarak kullanılan dikili gövde tarife bedellerinin belirlenmesi için, Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si dendrosenozların taksasyon özelliklerinin güncelleştirilmesinde kullanılan metod, ERASLAN/ASAN' (1989) tarafından önerilen teorik esasları üzerine oturtulmuştur. Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si 1990-1999 Amenajman Planında yer alan "Meşcere Tanıtım" ve "Ürün Çeşitleri" tablolarından yararlanarak, toplam 156 bölmeye ait 448 meşcerenin ortalama verileri ve ek olarak geliştirilen yardımcı tablolarla (ağaç türlerinin çap sınıflarına dağılımı, yapacak odun miktarları ve yüzdeleri, ağaç türleri itibarıyla kalite sınıfları) ve 1990-1999 yılları arasında gerçekleşen eta'yla elde edilen ürün çeşidi miktarları ve kalitelerini içeren tablolar elde edilmiştir.

2.4 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'nde Dendrosenozların Potansiyel Yapıları ve Produktivitelerinin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi dendrosenozlarının potansiyel yapısı ve produktivitelerinin, bu plan ünitesinde bulunan Orman Formasyonları ve Orman Tiplerinin saptanmasıyla mümkün olmuştur. Ormanlık pratiğinde kullanılmak üzere Bulgaristan'da uygulanan: Türkçesi "Bulgaristan Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Tiplerinin /Biyotop'ların/ Belirlenmesi"; Dendrosenozların Potansiyel Yapılarının Belirlenmesi Yönetmeliği"; "Bulgaristan Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Tiplerinin Sınıflandırılması Şeması" (MGGP-IPPGSS "Agroloproect" 1983) özel geliştirilen kılavuz-norm bazı³ kullanılmıştır.

Bu amaçla geliştirilen tipoloji envanteri ile elde edilen verilerin değerlendirilmeleri sonucu, birincil ve ikincil ekolojik faktörlerin "gerilimi" saptanarak, asli ağaç türlerinin ekolojik istek, dayanışma ve rekabet münasebetleri yerel bitki örtüsü ile karşılaştırılmaktadır. Bütün bu araştırmaların pratik amaçlara uygun olabilmesi için, birincil ve ikincil ekolojik faktörleri, sözü edilen sayısal sınıflandırmalar ile değişik simgeler vasıtasıyla kombine edilmiş haritalara işaretlenir. Böylece, ekolojik faktörlerin gerilimleri açısından yakın kombinasyonlara sahip olan alanları sınıflandırarak, yetiştirme ortamı tipleri belirlenir. Belirli aşamaları takip eden bu çalışmaların genel sonuçları, Orman Formasyonları ve Orman Tiplerini ifade eden denklemler ile gösterilmektedir.

Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi alanında gerekli bilgileri elde etmek amacıyla, incelenen konuyla ilgili en önemli araştırmaların sonuçları kullanılmıştır. Sözü edilen araştırmalardan günümüze dek geçen süre esnasında, uygulanan metodoloji gereği ve olası bazı değişiklikleri yansıtmak amacıyla, araştırma alanının tipik yerlerinden seçilen ve sistematik örnekleme yöntemiyle alınan 12 adet şerit üzerinde "tipolojik" envanter uygulanmıştır. Orman Formasyonlarının ve Tiplerinin yayılışları ve sınırları hakkında gerçekçi değerlendirmelerin yapılabilmesi açısından, "Belgrad Ormanı Bentler Seri'sinde Çap Sınıfları İtibarıyla Ağaç Türlerinin Yayılışı" başlıklı harita oluşturulmuştur.

"Bentler" Serisi ormanlarının aktüel ve potansiyel produktivitelerinin saptanması için, 1990-1999 Orman Amenajman Planı'nda yer alan bilgilerden, tarafımızdan oluşturulan "Belgrad

³ Ormanlık pratiğinde denenmiş, benimsenmiş, onaylanmış ve resmi nitelik taşıyan tüm metotları, normları, tabloları, yönetmelikleri ve mevzuatları içeren evrak kümesine kılavuz-norm bazı denir.

Ormanı Bentler Serisi Meşcere Tiplerini Oluşturan Ağaç Türlerinin Servet ve Artım'larının Güncelleştirilmesi" başlıklı tablosundan; 1967 yılında oluşturulan "İstanbul Başmüdürlüğü Ö.D.O. İşletmesi "Bentler" Serisi Bonitet Haritası (Meşe ve Kayına göre)"ndan; "İstanbul Başmüdürlüğü Ö.D.O. İşletmesi "Bentler" Seri'si Meşe ve Kayın Yaş Sınıfları Dağılışı Haritası"ndan; 1964-1983 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si Amenajman Planı"ndan; araştırma amaçları doğrultusunda oluşturulan "Orman Formasyonları ve Tipleri" başlıklı haritadan faydalanılmıştır.

2.5 "Pamporovo" Orman Parkının Rekreasyon ve Çevre Koruma Kıymetlerinin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

"Pamporovo" Orman Parkının Rekreasyon ve Çevre Koruma/Oluşturma kıymetinin belirlenmesinde "Bulgaristanda Rekreasyon Alanlarının Kategorizasyonu ve Tiplerinin Sınıflandırılması"nı (POPOVA 1989) kullanmak suretiyle, "Bulgaristan Orman Amenajmanı Yönetmeliği"nde "Orman Kaynaklarının Değerlendirilmesi" kısmındaki "Orman Ekosistemlerinin Rekreasyon Değerleri", "Meşcerelerin Rekreasyonel Dayanıklılık Sınıfları", "Meşcerelerin Rekreasyonel Değer Sınıfları", "Meşcere Rekreasyonel Kıymetleri Hesaplama Tablosu", "Meşcerelerin Çevre Koruma/Oluşturma Sınıflandırılması" gibi tablolar ve sınıflandırmalarda yer alan bilgileri temel ederek, BOGDANOV/ZAIMOV/DESTAN (2000) tarafından geliştirilen metodoloji uygulanmıştır.

2.6 Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si Orman-İçi Rekreasyon Kaynaklarının Doğal ve Kıymet Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si Orman-İçi Rekreasyon kaynaklarının Rekreasyon Zonları itibarıyla doğal ve kıymet değerlendirilmeleri; değişik zonlamalar (fizik-coğrafik, bölgesel ve yöresel, bitki coğrafyası sistematığı, sosyo-ekonomik, idari ve arazi sınıflandırması); rekreasyon kategorileri; rekreasyon alt fonksiyonel tiplerinin ve rekreasyon kaynaklarının sınıflandırılması gibi unsurları kullanmak suretiyle, araştırma amaçlarını destekleyen "Orman-İçi İklim ve Biyoiklimin Rekreasyonel Potansiyeli" ve "Aktif Rekreasyon Periyodu" (ARP) hakkındaki elde edilen sonuçlara göre yapılmıştır.

2.6.1 Orman-İçi Rekreasyonun İklim ve Biyoiklim Potansiyeli'nin Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Araştırmanın temel aşamalarından biri olan Orman-İçi Rekreasyonun İklim ve Biyoiklim Potansiyeli'nin belirlenmesinde TİŞKOV'un (1989) önerdiği sınıflandırma kullanılmıştır. Yapılan Gün-İçi Rekreasyon-Biyoiklim değerlendirilmelerde ise, Tıbbi Klimatoloji baz'ına oturtulan ve ALESHINA/ILYITCHEVA (1975) tarafından önerilen biyoiklim şemalar esas alınmıştır. Bu sınıflandırmaları kullanmak suretiyle, "Kompleks İklim Analizi" adlı metodolojiyi uygulamak için, 35 (1965-1998) yıllık periyodu kapsayan Bahçeköy Meteorolojik İstasyonu verilerinden faydalanarak, amaca uygun istatistik yöntemlerle gereken tüm sonuçlar elde edilmiştir. Rekreasyon Zon'larının Biyoiklim Potansiyeli'nin belirlenmesinde *Termal Konfor*⁴ Bilim Dalı çerçevesinde yapılan araştırma sonuçları, normlar ve sınıflandırmalar esas alınmıştır. Belgrad Ormanı için elde edilen iklim ve biyoiklim normlar, Marinov'un önerdiği ve dünya literatüründe "Buhar Basıncı" adıyla bilinen metodu kullanan PUHALEV'in (1994) araştırma sonuçlarıyla kıyaslanmış ve rekreasyon bedensel aktiviteleri, *Düşük*, *Orta* ve *Yüksek* aktivite gruplarına ayrılmıştır. Sözü edilen iklim ve biyoiklim normları, *Termal Konfor*'a ilişkin kriter ve

⁴ Biyoiklim açısından değişik hava şartlarında insan bedeninin tepkilerini araştıran bir Bilim Dalıdır.

parametrelerin ortalama değerleriyle değişik bedensel aktiviteleri açısından yıllık, aylık ve onar günlük ortalama sonuçları veren Rekreatyonel-Biyoklim analizi yapılmıştır.

2.6.2. Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si Orman-İçi Rekreatyonun Aktif Rekreatyon Periyodunun (ARP) Belirlenmesinde Kullanılan Metotlar

Aktif Rekreatyon Periyodu (ARP) teorik ve ampirik yöntemlerle belirlenmiştir.

Tarafımızdan önerilen teorik yöntemin temelinde, yukarıda sözü edilen Rekreatyonel-Biyoklim analiz sonuçları yatmaktadır. Orman İçi Rekreatyon açısından saatler, günler ve aylar itibarıyla saptanan Serbest, Kısmi sınırlı ve Sınırlı hava durumlarının toplamları, birbirlerini içerdiklerinden dolayı 12 aylık süreyi aşmaktadırlar. Bundan dolayı aşağıda gösterilen hesaplama prosedürü izlenmiştir:

Ortalama aylık süresi ve mümkün olan günlük rekreatyon süresi ile aranan Teorik ARP^T ’u aşağıda sunulan denklem ile hesaplanmıştır;

$$ARP^T = \left[\left(\sum_1^{556.15} D + \sum_1^{556.15} O + \sum_1^{556.15} Y \right) / 15 \right] / 3$$

Burada: ARP^T – Teorik Aktif Rekreatyon Periyodu (ay); $\sum_1^{556.15} D + \sum_1^{556.15} O + \sum_1^{556.15} Y$ -

ifadesinde ise sırasıyla Serbest, Kısmi sınırlı ve Sınırlı hava durumlarına bağlı olan ve $30.41 \cdot 15 = 556.15$ saat aylık toplam ortalama günlük rekreatyon süresiyle Düşük, Orta ve Yüksek bedensel aktivitelerinin toplamı (saat); 15 - mümkün olan günlük rekreatyon süresi (saat); 3 - beden aktivite grup sayısı.

Aktif Rekreatyon Periyodu’nun belirlenmesinde, PEHLİVANOĞLU’nun (1986) önerdiği ve orijinal adıyla “Rekreatyonel Aktif Dönem” ampirik yöntemine başvurulmuştur. Aktif Rekreatyon Periyodu nu (ARP^A) güncelleştirmek amacıyla kullanılan bu yöntemi uygulamak için, 1994-1998 yılları arasında Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sindeki yıllık ortalama ziyaretçi sayısı araştırılmıştır ve bu hususta aylar itibarıyla çizelgeler hazırlanmıştır.

2.6.3. Rekreatyon Zonlarının Doğal ve Kıymet Değerlendirilmelerinde Kullanılan Metotlar

Rekreatyon Zon’larının doğal ve kıymet değerlendirilmeleri için önerilen metodolojinin özünde, BOGDANOV’un (1998) geliştirdiği “Maddi Orman Kaynaklarının Yaklaşık İndirekt Değerlendirilmesi” metodolojisinde yer alan çok amaçlı faydalanma prensipleri kullanılmıştır. Bu araştırmacıya göre, bir meşcerenin rekreatyon kıymeti (r_d), sahip olduğu servete ve orman ekolojisi açısından meşcere yapısına bağlıdır (meşcere serveti o meşcere yapısının sentez ifadesidir). Bogdanov’a göre, bir meşcerenin rekreatyon değeri, $r_p = f(MSTY, L)$, veya $f(r_d, L)$ olarak ifade edilebilir. Bu fonksiyonel ilişkide yer alan unsurlar: $L(km)$ – meşcerenin bulunduğu çevre infrastrüktördeki⁵ yeri; $MSTY$ – meşcerenin silvikültürel-taksasyon yapısı; r_d - meşcerenin sahip olduğu dikili gövde serveti kıymetidir.

Yukarıda gösterilen eşitliğin ışığında, tarafımızdan önerilen “Meşcere Rekreatyon Kıymetinin Direkt Değerlendirmesi” metodolojisi genel hatlarıyla şöyle özetlenebilir - günümüze dek kullanılan değerlendirme metotları ya ekoljik kriterleri ihmal eden ekonomik ağırlıklı, ya da

⁵ Yerleşim ve sanayi merkezlerinden uzaklığı ve konumu.

ekonomik kriterleri ihmal eden ekolojik ağırlıktaydılar. Üstelik, ekolojik ağırlıklı yöntemler - genelde sözel ve kaba sınıflandırmalar kullanarak - ekonomik değerlendirmeyi imkansız kılmaktaydılar. Önerilen metodolojide bu tür kopuklukları yaratan zaafın giderilebilmesi açısından, önce kullanılan fonksiyonel sınıflandırmalarının sayısallaşması amacıyla doğal göstergelerinin değerlendirmesi yapılır ve akabinde aranan kıymet belirlenir. Doğal değerlendirmeler, fonksiyonel istikamelli olarak gerçekleştirilir. Sonuç itibarıyla araştırılan meşcerenin göreceği fonksiyona göre uygunluk derecesi saptanır ve taşıdığı dikili servet kıymeti ile ilişkilendirilir. Genel hatlarıyla bu yaklaşımın matematiksel ifadesi şudur:

$$r_p = \left[r_d + r_d \left(\frac{O(H)^i}{\sum O(H)^i} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right) \right] K_p,$$

r_p - "i" meşcerenin rekreasyon kıymeti (TL); r_d - "i" meşcerenin dikili gövde servetinin kıymeti (TL); $O(H)^i$ - "i" meşcerenin rekreasyona uygunluk katsayısı; (EOH^i_{OTH}) - "i" meşcerenin estetik katsayısı; K_p - meşcere Rekreasyonel Katsayısı (rekreasyon objenin bulunduğu çevre infrastrukördeki yeri ve önemini ifade eder).

Rekreasyon zonunun (RZ) tampon zonu (TZ) kısmındaki bulunan meşcerelerinin kıymetlerinin belirlenmesinde, önerilen metodoloji gereği "Rekreasyona Uygunluk Katsayılarının İştirak Oranları" (K^i_{OTH}) kullanılmıştır;

$$r_p = \left[r_d + r_d \left(\frac{K^i_{OTH}}{\sum K^i_{OTH}} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right) \right] K_p$$

Ampirik yöntemde ise, aşağıda sunulan ifadede çarpan olarak meşcere dikili gövde serveti değerleri yerine, rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen toplam net kar (P_n - net profit) yer alır;

$$r_p^A = \left[r_d + P_n \left(\frac{K^i_{OTH}}{\sum K^i_{OTH}} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right) \right]$$

Görüldüğü gibi, bu eşitlikte Rekreasyonel Katsayısı (K_p) yer almamaktadır. Çünkü, burada "de facto" gerçekleşen rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen net kar (P_n), Rekreasyonel Katsayı'sını gereksiz kılmaktadır.

Önerilen metodolojiye göre, bir meşcerenin yıllık veya periyodik saf (r_p^S) rekreasyon kıymetinin belirlenmesinde, meşcere dikili gövde serveti değeri (r_d) ve Rekrasyonel Katsayısı (K_p) devre dışı bırakılmaktadır;

$$r_p^S = P_n \left(\frac{K^i_{OTH}}{\sum K^i_{OTH}} + \frac{EOH^i_{OTH}}{\sum EOH^i_{OTH}} \right)$$

Tampon zonu'ndaki (TZ) meşcerelerin "Rekreasyona Uygunluk Katsayılarının İştirak Oranları"nın (K^i_{OTH}) hesaplanmasında, aktif rekreasyon zonunu (ARZ) sınırlayan ve dolayısıyla onu içsel ve dışsal (işlevsel ve estetik) olarak etkileyen bazı önemli parametreler yer almaktadır. Hesaplama işleminde kullanılan matematiksel ifade;

$$K'_{OYH} = \frac{f'_n \cdot l'_n}{F} \cdot O(H^i) \cdot \frac{f'_p}{f'_n} + \frac{f''_n \cdot l'_n}{F} \cdot O(H^i), \quad \text{olarak} \quad \text{önerilmiştir.}$$

Basitleştirildiğinde;

$$K'_{OYH} = \frac{f'_n \cdot l'_n}{F} \cdot O(H^i) \cdot \left(\frac{f'_p}{f'_n} + 1 \right),$$

son şeklini alan bu denklemde: K'_{OYH} - "i" meşcerenin rekreasyona uygunluk katsayısının iştirak oranı; f'_n - "i" meşcerenin alanı (ha); F - TZ'daki meşcerelerinin toplam alanı (ha); f'_p - tampon zondaki "i" meşcerenin ARZ' undaki panoramik alansal iştirakı (ha); l'_n - TZ'daki "i" meşcerenin ARZ ile ortak sınır uzunluğu (km); L - TZ'unda yer alan ve aktif rekreasyon zonunu (ARZ) sınırlayan meşcerelerin toplam sınır uzunluğu (km); $O(H^i)$ - tampon zondaki "i" meşcerenin rekreasyona uygunluk katsayısıdır.

Orman-İçi rekreasyon, sosyal, ekonomik, biyolojik ve fiziki boyutları olan bir toplumsal faaliyettir. Dolayısıyla, sözü edilen faktörler, sahip oldukları boyut ve niteliklerine göre kitlesel rekreasyonu pozitif veya negatif yönde etkileyeceklerdir. Meşcerelerin rekreasyon kıymetlerinin hesaplanmasında kullanılan rekreasyonel katsayı (K_p), kitlelerin rekreasyon ihtiyaçları ve bunu gerçekleştirme olanakları arasındaki ilişkiyi gösteren bir sayısal ifadedir. Rekreasyonel katsayı'yı etkileyen uygun ve yeterli sayıda seçilen faktörlerin fonksiyonel ilişkileri aşağıda sunulan denklem ile gösterilmiştir;

$$K_p = f(N; B_g; Z; T; L; A),$$

Bu denklemde; N - rekreasyon zonu ziyaretçilerinin geldikleri yerleşim merkezinin tipi ve nüfuzu; B_g - toplam gelire göre kişi başına düşen net veya brüt gelir ; Z - yerleşim merkezinde kişi başına düşen aktif (rekreasyona açık) yeşil alan (m^2 /kişi); L - rekreasyon Zon'u ve yerleşim merkezi arasındaki (düz hat üzerinden) ortalama mesafe (km); T - yerleşim merkezinde kişi başına düşen özel araç sayısı ve toplu ulaşım imkanları (transportabilite ÖTA-TTA/10 000 kişi); A - ulaşım süresi (dakika).

Sözü edilen faktörlerin temsil ettikleri rekreasyonel boyutlarının incelenmesinde, tarafımızdan "Kıyaslamalı Yaklaşım" metodu önerilmiştir. Bu metodun özünde, araştırılan rekreasyon zonunu ziyaretçi ile "besleyen" yerleşim merkezinin temsil ettiği faktörlerinin, bölge veya ülke geneli ortalamalarıyla kıyaslanması fikri yatmaktadır. Sözü edilen faktörlerinin fonksiyonel ilişkilerini belirlemek için, aşağıda sunulan denklem önerilmiştir;

$$K_p = n * b_g * z * t * l * f_{omk},$$

K_p - RZ'un fonksiyonel katsayısı; n - ülke geneli büyük yerleşim merkezlerinin ortalamasına göre araştırılan objenin (şehrin) nüfus katlılık oranı; b_g - ülke genelinde büyük yerleşim merkezlerinin ortalamasına göre örneklenen objenin (şehrin) net veya brüt gelirinin katlılık oranı; z - örneklenen objede kişi başına düşen aktif yeşil alan; t - ülke geneli büyük yerleşim merkezlerinin ortalamasına göre araştırılan objedeki ulaşım imkanlarının katlılık oranı; l - örneklenen objenin ve rekreasyon alanının arasındaki ortalama mesafeler katsayısı; f_{omk} - ulaşımında sapma faktörü katsayısı.

Denklemdaki “ n ”, “ b_r ” ve “ t ” faktörleri sadece katlılık oranlarıyla yer alır iken, diğer faktörler, önerilen metot icabı ek işlemlere tabi tutulmuştur.

N , D , Z , T , L , A gibi faktörlerin rekreasyonel (fonksiyonel) katsayısı hesaplayan denklemde güvenilir ve istatistiksel açıdan geçerli olarak yer almaları açısından, çoklu korelasyon analizi yapımıdır.

Bu şekilde elde edilen rekreasyonel katsayısı, örneklenen objenin ülke genelinde diğer büyük yerleşim merkezlerinin baz ortalaması değerine kıyasla, araştırılan rekreasyon zonu kıymetinin “katlılığını” gösteren bir rakamdır. Söz konusu kıymetin “katlılık değeri” sadece araştırma kapsamı için geçerli olduğu, başka ülkelerde elde edilen sonuç aynı olsa da, eşdeğer anlamı taşımayacağı, belirtilmesi gereken önemli bir husustur.

Tompon zonunda yer alan meşcerelerin rekreasyona uygunluk katsayılarının ($O(H)$) hesaplanması için aşağıda sunulan eşitlik önerilmiştir;

$$O(H) = O(B) * K(H), \text{ burada meşcere düzeltme (correction) katsayısı } K(H);$$

$$K(H) = K_{(b)} * K_{(m)} * K_{(a)} * K_{(c)} * K_{(pp)}$$

denklemler ile yer almaktadır. Denklemde yer alan diğer unsurlar ise: $O(B)$ – meşcere “baz değeri” - Orman Tipolojisi açısından değerlendirilmektedir; $K_{(b)}$ – bonitet düzeltme katsayısı; $K_{(m)}$ – meşcere formu düzeltme katsayısı; $K_{(a)}$ – meşcere orta yaşı düzeltme katsayısı; $K_{(c)}$ – meşcere saniter-hijyenik durumu düzeltme katsayısı; $K_{(pp)}$ – meşcere geçirgenliği ve görüş derinliği düzeltme katsayısı; olarak bunlar Orman-İçi Rekreasyonunda en önemli olan etkenleri temsil edenlerdir.

Önerilen metodoloji gereği, meşcerelerin rekreasyona uygunluk katsayıları'nın ($O(H)$) hesaplanması, “meşcere baz değeri”nin belirlenmesiyle başlar. Gerek tampon zon'u, gerekse aktif rekreasyon zonundaki meşcerelerinin yer aldıkları Orman Formasyonu ve Orman Tipinin özelliklerine ve yetiştirme ortamı tipine bağlı olarak, optimal ağaç türleri ve karışımları, süksesyonların istikametleri ve derecelerine göre değerlendirilmektedirler. Bu husustaki sapma derecelerini gösteren özel iskala önerilmiştir.

Bir sonraki aşama, “düzeltme katsayıları”nın hesaplanmalarını kapsar.

Bonitet düzeltme katsayıları'nın hesaplanmasında özel olarak geliştirilen “Temel Bonitet Değerleri” başlıklı tablodan yararlanılmış ve benzer amaçlarla diğer düzeltme katsayıları için “Doğal Çap Sınıfları ve Ara Değerleri”, “Meşcere Şekli Düzeltme Katsayıları”, “Meşcere Saniter-Hijyenik Durumu Katsayıları”, “Meşcere Geçirgenliği ve Görüş Derinliği Katsayıları” gibi “ara”, “genel” ve “temel” olarak adlandırılan değerler kullanılmıştır. Düzeltme katsayılarının belirlenmesi açısından, metodoloji aşamalarına uygun özel hesaplama sistemi kullanılmıştır. Aşamalar, sırasıyla her meşcerenin yapısal elemanlarının; “iştirak oranları”, “difrensiyel değerleri”, “iştirak ağırlığı” katsayılarının hesaplanmasını kapsamaktadır ve sözü edilen denklemlerin vasıtasıyla genel sonuçlara varılmıştır.⁶ Yukarıda sunulan metodolojinin uygulanabilmesi için, orman-İçi rekreasyon amaçlı envanter gerçekleştirilmiştir.

Meşcerelerin dikili gövde kıymetlerinin hesaplanmasında, DUERR'in “Ters Analitik Yöntemi” kullanılmıştır. Türkiye’de, yatırımcı net kar’ının saptanması çok zor (hatta bazı araştırmacılara göre imkansız) olduğu için, bu denklemde yer alan yatırımcı kar’ın (p) yerine,

⁶ Kullanılan terminoloji, hesaplama sistemi ve aşamaların izah edilmesi son derece ayrıntılı açıklamalarının dile getirilmesi gerektirdiğinden dolayı, bu yazıda yer almamıştır.

organizasyon, yönetim, pazarlama ve reklam giderleri, yatırımcı kar'ı, diğer işletme giderleri ve fonların toplamını ifade eden değer (m) kullanılmıştır ($m = \%20$, bk. 279 No'lu Tebliğ. OB, OGM. 1997). Faydalanma giderlerine ait veriler İstanbul Bahçeköy Orman İşletmesi'nden temin edilmiş ve 1990-1998 yılları arasında bölmeler itibarıyla yapılan faydalanma giderlerinin ortalaması, 1998 yılı için kullanılmıştır. Ürün çeşitleri fiyatlarının 1990-1998 yılları arasındaki trend'leri incelenmiş ve mevcut dikili servetin ortalama ürün çeşidi miktarları kalitelerine göre hesaplanmıştır. Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen net kar'ın (P_n) belirlenmesi, gelir ve giderlerin vasıtasıyla yapılmıştır. 1994-1998 periyodunda yıllar itibarıyla rekreasyon gelirleri incelenmiş ve elde edilen yıllık ortalama gelir, 1998 yılına ait olarak kullanılmıştır. Sonuçların güvenilir olması açısından ve enflasyonun etkisini gidermek amacıyla, gelirler yıl ortası (ARP 'u ortasına denk gelen) DM bazında hesaplanmıştır.

2.6.4. Su Koruma/Su Üretim Fonksiyonunun Doğal Değerlendirilmesi ve Kıymetinin Belirlenmesinde Önerilen Metotlar

Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'si alanında, öncelikli (Ana) Çevre Koruma/Oluşturma Fonksiyonları gören araştırma objeleri olarak; "Büyük" bent, "Valide Sultan" bendi, "Sultan II. Mahmut" bendi, "Topuzlu" bent, "Kırazlı" bent, "Kömürcü" bendi ve "İskara" bendi havzaları seçilmiştir. Araştırılan objelerde, Çevre Koruma ve Çevre Oluşturma Fonksiyonları sınıflandırmasında yer alan Su Üretim/Koruma (Alt) Fonksiyonlarına ağırlık verilerek, dünyada ve çalışma objesinde bu konudaki yapılan araştırma sonuçları ve ilgili metotlar incelenmiştir. Bu objelerde, sözü edilen araştırma sonuçlarına göre erozyon tehlikesi bulunmadığından dolayı, Toprak Koruma (Alt) Fonksiyonu değerlendirilmemiştir.

Su Üretim/Koruma (Alt) Fonksiyonun kıymet değerlendirmesi, birbirine alternatif olan teorik esaslara dayanmaktadır. Alternatiflerden birisi, orman ekosistemlerinin hidrolojik etkisine dayanmaktadır. Bu durumda, orman ekosistemlerinin etkisiyle elde edilen miktarı, kalitesi ve sürekliliği ile toplumu besleyen suyun kıymeti olacaktır. Hidrolojik etki, aynı şartlarda bulunan ormansız ve ormanla kaplı alanların su üretimi/koruması kıyaslanması ile belirlenir. Bu kıyaslamalar, genelde "açık" toprak yüzeyi, otsu bitkilerle kaplı alanlar, otsu-çalı kombinasyonu ve orman ile kaplı alanların arasında yapılmaktadır. Aradaki farklar, sözü edilen değişik (fakat aynı şartlarda bulunan) alanların hidrolojik etkilerinin farkları olacaktır. Bu düşüncenin ışığında, tarafımızdan önerilen "Su Üretim/Koruma Fonksiyonunun Direkt Kıymet Değerlendirilmesi" metodun genel matematiksel ifadesi, aşamalı olarak şu şekilde sunulabilir:

$$\Gamma x_{orman} = [W_{or}(1-x_{or}) \cdot (1-y_{or})] \cdot C_w ; \text{ ve } \Gamma x_{açık} = [W_{aç}(1-x_{aç}) \cdot (1-y_{aç})] \cdot C_w$$

W_{or} , $W_{aç}$ – sırasıyla – aynı şartlardaki ormanla kaplı ve ormansız alanların su üretim miktarları (m^3);

x_{or} , $x_{aç}$ – sırasıyla - ormanla kaplı ve ormansız (açık) alanlardan elde edilen $1 m^3$ suyun içecek veya sanayi tüketimi için gereken arıtma masrafları, ki buradaki $1-x$ 'de, " 1 " sayısı ters orantılı olarak sıfır masrafları ifade ederken, x ise " 1 " sayıyı orantılı eksilten arıtma masraflarını temsil etmektedir;

y_{or} , $y_{aç}$ – ormanla kaplı ve ormansız alanların arasındaki su ile besleme sürekliliği farklarının sosyo-ekonomik etkilerinin değerleri. Toplumun ve sanayinin su ile beslenme sürekliliğinden kaynaklanan üretimdeki, tüketimdeki ve sağlık alanındaki kayıpların önlenmesiyle eşdeğerdir. Buradaki $1-y$ ifadesi, $1-x$ ifadesi gibi benzer işlevi görmektedir.

C_w – $1 m^3$ içecek veya sanayi kalitedeki suyun tüketim değeri.

Dolayısıyla, yukarıda sunulan eşitliklerin farklarından:

$\Gamma x_{orman} - \Gamma x_{açık} = \{ [W_{or} (1-x_{or}) \cdot (1-y_{or})] - [W_{aç} (1-x_{aç}) \cdot (1-y_{aç})] \} \cdot C_w$ oluşan denklemi basitleştirdiğimiz takdirde su üretim kıymeti (ormanın hidrolojik etkisi) denklemi;

$$[(\Delta W_{or} - \Delta W_{aç}) \cdot (-x_{or} + x_{aç}) \cdot (-y_{or} + y_{aç})] \cdot C_w \Rightarrow \Delta \Gamma_H = \Gamma x_{orpa} - \Gamma x_{omsp} = (\Delta W \cdot \Delta x \cdot \Delta y) \cdot C_w,$$

olarak genel şeklini alır. Araştırma amaçlarına göre, bu işlemler parasal yada oransal bazda yapılabilir.

Alternatiflerden başka birisi ise, Su Üretim/Koruma ormanlarının ve Odun Üretimi fonksiyonları gören ormanların işletilmesinden oluşan net kar'ların (P_n) farkına dayanmaktadır (fırsat maliyeti). Bu tür kıyaslamalarda, diğerlerine nazaran odun üretimi fonksiyonu en iyi araştırıldığından dolayı, avantajlı olarak tercih edilir.

Su Üretim/Koruma araştırmaları, genelde "su toplama havzaları bazında yapılı" ilkesi, bilinen bir bilimsel gerçektir. Fakat her havza, ayrı orman ekosistemleri teşkil eden meşcerelerden, orman türlerinden ve hatta orman tiplerinden oluşabilmektedir. Dolayısıyla, her orman ekosistemi farklı hidrolojik etkiye sahip olacaktır. Meşcerelerin, orman-İçi rekreasyona uygunluk derecelerinin (katsayılarının) belirlenmesinde olduğu gibi, meşcere hidrolojik uygunluğuna (MHU) yönelik envanter yapılarak, istenilen bazda kıymet belirlenmesi gerçekleştirilebilir. Su Üretim/Koruma fonksiyonuna uygun (istikametli) envanter sonuçları vasıtasıyla elde edilen her meşcerenin hidrolojik uygunluk katsayısı (HUK), dikili gövde serveti değeri (r_d) ve araştırılan Su Üretim/Koruma havzanın bulunduğu çevre infrastrüktürdeki yerini ve önemini gösteren havza hidrolojik katsayısı (K_v) ile meşcere hidrolojik kıymeti (r_{m}) hesaplanabilir.

Çalışmanın son aşaması olan orman fonksiyonlarının hiyerarşik sıralanmasında aşağıda gösterilen eşitliğin sonuçları kullanılmıştır:

$$[(F^i_d / A^i) / \Sigma F^i] 100 = F^i j_o (\%)$$

Burada: $F^i j_o$ - "i" fonksiyonun tüm fonksiyonlarının toplam değerine (ΣF^i) göre iştirak yüzdesi; F^i_d - "i" fonksiyonun değeri; A - gerçekleştiği alan büyüklüğü (ha).

3. BULGULAR

Elde edilen bulgular maddeler halinde aşağıda sunulmuştur.

1) Yapılan iklim analizi ile elde edilen iklim normlarına göre, aylar itibarıyla Belgrad Ormanındaki iklim tipleri aşağıda sunulan Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Belgrad Ormanında İklim Tipleri

Table 1: Climatic Types of Belgrad Forest

Aylar (Months)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	ΧII
$I_{Eriş}$	193	151	100	50	30	17	18	19	40	69	107	191
Nemlilik	****	****	****	***	**	*	*	*	***	***	****	****
KANTARCI(1972)	216	148	133	79	22	18	15	16	40	71	101	190

**** - çok nemli; *** - nemli; ** - yarı nemli; * - yarı kurak
 **** - veri humid *** - humid ** - semi-humid * - semi-arid

1964-1998 periyoda ait güncelleştirilmiş iklim normlarına (toplam yağış ve yıllık ortalama max. hava sıcaklığı) göre, Belgrad Ormanı'nın İlkim Tipi (Erinç endeksi) – $I = 61.3 \Rightarrow NEMLI$ olarak belirlenmiştir.

$$(CVP) I = \frac{T_v * P * G * E}{T_a * 12 * 100} = 482.7 \Rightarrow 6.61 \text{ (m}^3\text{/ha/yıl)} \text{ ideal produktivite}$$

2) Belgrad Ormanı Bitki Örtüsü.

Dünya Bitki Coğrafyasında Belgrad Ormanı'nın bitki örtüsü, *Holarctic Bitki Krallığı Mediterane* merkezinin kuzeyinde bulunan Güney *Euxine Provance*'da yer almaktadır.

Yapılan araştırma sonuçlarına göre, bu ormanın, *Europe po-medit geofloristik* elemanı olarak Güney *Euxine provance*'de, Temel *Lignosa* sınıfının *Aestilignosa* alt sınıfını, genelde *Kolchishcer-Po* (% 18 - *Fagus orientalis*, *Quercus hartvisiana* gibi), *Po-Mediterane* ve *Promediterane* (%22) *İradyasyon termofit* (otsu *sinusyum*'ları gibi) elemanlar oluşturmaktadır. Bunlar; *Fageta orientalis mono* ve *poliedifikator mezofit*, *Querceta poliocarpae kseromezofit mono* ve *poliedifikator* ve *Castaneta sativae kseromezofit-mezofit mono* ve *poliedifikator* fitosenozlardır (buradaki bitki sınıflandırmalarını ifade eden iştirak yüzdeler, Yaltırık'ın 1966 yılında Belgrad Ormanı'nda yaptığı araştırma sonuçlarından alınmıştır). Belgrad Ormanı'nda, *sabit* türlerden oluşan *intrazonal edafotopik* (lokal, dere tabanlarında ve kurak tepelerde) bitki toplulukları ile birlikte, doğal ve *sekonder (intruduciyv extrazonal – iğneyapraklı türler gibi)* niteliği taşıyan bitki toplulukları da mevcuttur.

3) “Bentler” Serisi ormanlarını oluşturan ağaç türlerinin çap sınıflarına dağılımı, yapacak odun miktarları, ağaç türleri itibarıyla kalite sınıfları ve 1990-1999 yılları arasında eta ile elde edilen ürün çeşitleri miktarları ve kaliteleri, 1999 yılına ait aktüel servetleri ve artımları (Tablo 3) belirlenmiştir.

“Bentler” Seri'si alanında belirlenen Orman Formasyonları ve Orman Tipleri, Tablo 2'de sunulmuştur.

4) “Bentler” Seri'si orman ekosistemlerinin aktüel ve potansiyel produktivitelelerinin belirlenmesi ve kıyaslanması sonuçları.

Belgrad Ormanı “Bentler” Seri'si orman ekosistemlerinin aktüel produktivitesi Tablo 4'de sunulmuştur. Orman Tipolojisi yöntemiyle belirlenmiş Doğu Kayını Formasyonunda saf *primer* ve *sekonder* tipi meşcerelerinin toplam alanı 282.6 ha'dır. Aktüel serveti oluşturan çap sınıfları yapısı (gelişim çağları olarak) ve fakat optimal ağaç türleri itibarıyla optimal dikili gövde serveti: saf kayın $OV_{sk} = 130321 \text{ m}^3$ 'dir; karışık kayın meşcerelerinde karışım oranları itibarıyla Doğu kayının potansiyel serveti $PV_{kk} = 64551.5 \text{ m}^3$, ki burada *primer* Orman Tipinin alanı 168.5 ha olarak *sekonder* olan kısmı 18.2 ha'dır. Karışımında %25 ile iştirak eden Çoruh ve Macar meşesi türlerinin potansiyel serveti ise $PV = 16850 \text{ m}^3$ 'dir.

Meşe Formasyonunda “İri *Q. petrea-Q. frainetto* Orman Tipi” saf *primer* ormanlarda (327 ha) Meşenin potansiyel serveti $PV_{sm} = 112310 \text{ m}^3$, karışık Meşe *primer* (203.5 ha) ve *sekonder* (266.5 ha) ormanlarda Meşenin potansiyel serveti $PV_{km} = 118769 \text{ m}^3$, öngörülen iştirak oranlarına göre diğer ağaç türlerinin potansiyel serveti ise $PV_{kdy} = 50901 \text{ m}^3$ 'dir. Kestane Formasyonunda kestane potansiyel serveti $PV_{ks} = 3404 \text{ m}^3$ ve $OV_{Dy} = 1135 \text{ m}^3$ 'tür. Orman Tipolojisi açısından iğneyapraklı kültürlerinin alanı, ait oldukları Orman Tipi alanına ilave edilmiştir, dolayısıyla hesaplamalarda mevcut gövde servetleri iştirak etmemektedir. Konumları itibarıyla optimal

yetiştirme ortamlarında bulduklarından dolayı, *intrazonal-edafotop* bitki topluluklarının aktüel servetleri optimal olarak kabul edilmiştir.

Tablo 2: Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si Orman Formasyonları ve Tiplerinin Alan Dağılımı
Table 2 : The Determination of Area Distribution of Forest Formations and Types in The “Bentler” Series - Belgrad Forest

Orman Formasyonları ve Orman Tipleri Forests Formations and Forests Types	Primer					Sekonder					Toplam (Total)	
	Saf Pure		Karışık Mixed		Toplam Total	Saf Pure		Karışık Mixed		Toplam Total	(ha)	(%)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)		
<i>Fagus orientalis</i> Formasyonu	282,6	10,8	168,5	6,4	451,1	0,0	0,0	18,2	0,7	18,2	469,3	17,9
<i>Q.petrea-Q.frainetto</i> Tipi (İri)	311,0	11,8	203,5	7,8	514,5	0,0	0,0	266,5	10,2	266,5	781,0	29,8
<i>Q.petrea-Q.frainetto</i> Tipi (Ufak)	310,0	11,8	360,0	13,7	670,0	21,7	0,8	596,9	22,8	618,6	1288,6	49,1
<i>Castanetum sativae</i> Formasyonu	17,8	0,7	25,2	0,9	43,0	0,0	0,0	40,2	1,6	40,2	83,2	3,2
Toplam (Total)	921,4	35,1	757,2	28,8	1678,6	21,7	0,8	921,8	35,3	943,6	2622,2	100

4) Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sinde Orman Tipleri itibarıyla aktüel ve potansiyel servetlerinin karşılaştırılması sonuçları.

Toplam aktüel servet $V_{ta} = 506513 \text{ m}^3$ olarak, toplam potansiyel servetin %99’unu oluşturmaktadır. Meşenin (çoruh + macar meşesi) toplam aktüel serveti $V_{om} = 247957 \text{ m}^3$ iken, potansiyel serveti $PV_{om} = 244925 \text{ m}^3$ olarak, aktüel servete eşit sayılabilir.

Doğu kayının potansiyel serveti $PV_{kn} = 193872 \text{ m}^3$ iken, aktüel serveti $V_{akn} = 133535 \text{ m}^3$ olarak potansiyel servetin %68,5’ini oluşturmaktadır. Kestanenin potansiyel serveti $PV_{ks} = 3404 \text{ m}^3$ olarak aktüel serveti %92,6 ile aşmaktadır. Diğer yapraklıların (Dy sembolü ile refakat eden türler) potansiyel serveti $PV_{Dy} = 52036 \text{ m}^3$ olması gerekirken, aktüel serveti $V_{uDy} = 106207 \text{ m}^3$ olarak potansiyel serveti yaklaşık % 200 ile aşmaktadır.

Tüm Orman Formasyon ve Tiplerde Gürgenin aktüel serveti $V_{uGn} = 50495 \text{ m}^3$ olarak görülmesine rağmen, “Dy” sembolü altındaki katılım oranıyla ($106207 - 50495 = 55712 \text{ m}^3$ içinde yer alan), toplam serveti % 50’den %70-75’e yükselmektedir.

5) Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sinin Biyoiklim-Rekreasyonel Potansiyeli araştırma sonuçlarına göre rölyef yapıya ve bulutluluk derecelere bağlı Aydın Günler Sayısı 154.4 gün olarak belirlenmiş ve bu değer, yılın % 42.3’ünü kapsadığı saptanmıştır.

Teorik yöntemle hesaplanan Aktif Rekreasyon Periyodu’na ait veriler Tablo 5’te sunulmuştur.

161.2 gün olarak hesaplanan ARP^T , yıllık toplam gün sayısının %44,1’ini oluşturmaktadır. Ampirik yöntemle güncelleştirilen ARP^A ’u ziyaretçi sınır sayısı 56000’dir ve ARP^A ’unda 553163 kişi olarak belirlenen toplam ziyaretçi sayısı, ortalama yıllık ziyaretçi sayısının %65’ini oluşturmaktadır. ARP^A 175 gün olarak, yıllık gün sayısının % 47,4’ünü kapsamaktadır ve iklim normlarına göre 21 Mart - 10 Eylül’ tarihleri arasında gerçekleşmektedir.

Tablo 3 : Belgrad Ormanı “Bentler” Serisinde 1990-1999 Yılları Arasında Elde Edilen Ürün Çeşitleri
Table 3 : Wood Assortiments Harvested From “Bentler” Series at Belgrad Forest (1990-1999)

Ağaç Türü (Tree sp)	Tomruk Saw log (m ³)			Toplam (Total) (m ³)	Direk (Pole) (m ³)			Toplam (Total) (m ³)	San. Odunu (Indus. wood) (m ³)	Yak. odun (Fuel wood) (m ³)	Genel toplam (Total) (m ³)	%		
	Kalite (Quality)				Kalite (Quality)									
	I	II	III		I	II	III							
Çk	0.0	16.0	213.0	229.0	0.0	43.0	572.5	615.5	3706.2	97.5	4648.2	15.6		
Dy	0.0	1.1	9.1	10.2	1.1	3.2	6.5	10.8	20.2	22.5	63.7	0.2		
Kn	289.5	868.5	1737.2	2895.2	23.8	71.4	142.8	238.0	1330.0	2001.2	6464.4	21.7		
M	299.0	897.3	1794.4	2990.7	21.6	64.6	129.2	215.4	1806.0	7009.0	12021.1	40.4		
Gn	39.8	119.6	239.2	398.6	18.8	56.3	112.7	187.8	903.0	2464.0	3953.4	13.3		
Ks	39.2	117.5	235.0	391.7	17.5	52.4	104.9	174.8	67.0	185.0	818.5	2.8		
Kz	8.9	26.9	53.8	89.6	0.6	1.9	3.8	6.3	0.0	101.0	196.9	0.7		
Dş	0.0	0.5	4.9	5.4	0.1	0.2	0.4	0.7	0.0	8.0	14.1	0.0		
Dy	14.8	44.3	88.7	147.8	1.4	4.2	8.4	14.0	390.0	1009.0	1560.8	5.3		
Toplam	691.2	2091.7	4375.3	7158.2	84.9	297.2	1081.2	1463.3	8222.4	12897.2	29741.1	100.0		
Ür.ç.(%)	9.7	29.2	61.1	100.0	5.8	20.3	73.9	100.0	27.6	43.4	100.0			
(%)	2.3	7.1	14.7	24.1	0.3	1.0	3.6	4.9	27.6	43.4	100.0			
Yapacak odun(Saw log+Pole) (%)	24.1						4.9			29.0				
Sanayi + Yakacak Odunu (Indust. + Fuel Wood) (%)										27.6			43.4	70.9

6) Rekreasyon fonksiyonu gören zonlarının kıymetlerinin teorik esaslı hesaplama işlemlerinde, meşcerelerin dikili gövde tarife bedelleri (rd), ampirik yöntemde ise rekreasyon faaliyetlerinden meşcere bazında elde edilen net kar (Pn^I) değerleri kullanılmıştır.

1998 yılında, “Bentler” Serisi’nde bulunan rekreasyon zonlarından elde edilen net kar’lar (Pn^I) sırasıyla: “Valide bendi” OİDY – 9509795700 TL; “Neşet suyu” OİDY – 37231616000 TL; “IRMAK” OİDY - 5565360 000 TL; “Kirazlı bend” OİDY - 4725311000 TL; “F.R.ATAY” OİDY - 25507973000 TL; “M.A.ERSOY” OİDY – 1654698000 TL’dir.

Belgrad Ormanı’nın rekreasyonel katsayısı’nın (K_p) hesaplanması, kitlesel rekreasyon faaliyetlerini etkileyen faktörlerinin çoklu korelasyon analiz sonuçlarına oturtulmuştur. Ziyaretçi sayısı ve etkili faktörlerin arasındaki ilişkiyi gösteren ampirik model şudur:

$$Y = -426.84 + 0.000417 * T + 0.00418 * Bg + 0.209 * Ny + 0.05189 * N \pm \xi$$

Burada: Y – Belgrad Ormanında yıllık ortalama ziyaretçi sayısı (kişi); N – İstanbul’un nüfusu (kişi); Bg – İstanbul’da kişi başına düşen brüt gelir (USD); Ny – İstanbul’un nüfus yoğunluğu (kişi/km²); T – İstanbul’da özel araç sayısı (adet).

Ampirik model için geçerli korelasyon katsayısı - $R = 0,991$ (fonksiyonel ilişki); belirtme katsayısı (R square) - $R^2 = 983$; belirsizlik katsayısı - $K^2 = 1 - R^2 = 0.017$; standart hata (Std. Error of the Estimate) - $S_x = 33.7345$ (uygun) ve $F = 128.36^{***}$. Fonksiyonel ilişkileri kanıtlanmış faktörlerin katlılık değerlerini kullanarak, rekreasyonel katsayısı (K_p);

$$K_p = 16.520 * 1.477 * 3.333 * 0.3953 * 0.500 * 0.3311 = 5.322 ,$$

olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4 : Belgrad Ormanı "Bentler" Serisi'nde 1990-1999 Yılları Arasında Yıllık Cari Artım ve Servet
 Table 4: Annual Current Increment and Growing-Stock in "Bentler" Series at Belgrad Forest (1990-1999)

Ağaç türleri (Tree sp.)	Meşcere Tipi (Stand types)	Bonitet sınıfları (Bonitet classes)					Toplam (Total) (ha)	Toplam (Total) 1990 (m ³)					
		I	II	III	IV	V							
Meşe <i>Quercus sp.</i>	Saf (Pure)	0,00	19,10	172,99	260,96	6,71	459,76	244925,0					
	Karışık (Mixed)	5,42	33,54	301,11	593,17	30,45	963,69						
	Top. (Total) (ha)	5,42	52,64	474,10	854,13	37,16	1423,45						
Doğu Kayını <i>Fagus orientalis</i>	Saf (Pure)	29,39	106,42	41,18	0,00	0,00	176,99	133535,0					
	Karışık (Mixed)	9,84	146,92	255,40	44,38	0,00	456,54						
	Top. (Total) (ha)	39,23	253,34	296,58	44,38	0,00	633,55						
Adi gürgen <i>Carpinus betulus</i>	Saf (Pure)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50495,0					
	Karışık (Mixed)	0,00	38,44	139,56	83,86	0,00	261,86						
	Top. (Total) (ha)	0,00	38,44	139,56	83,86	0,00	261,86						
Kestane <i>Castanea sativa</i>	Saf (Pure)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	250,0					
	Karışık (Mixed)	0,00	0,00	32,51	0,00	0,00	32,51						
	Top. (Total) (ha)	0,00	0,00	32,51	0,00	0,00	32,51						
İbrelî (Coniferaus)	Top. (Total) (ha)	0,00	0,00	248,02	0,00	0,00	248,02	16381,0					
Fraxinus+Alnus +Other	Top. (Total) (ha)	5,93	16,78	0,00	0,00	0,00	22,71	60927,0					
Genel toplam (General total) (ha)							50,58	361,20	1190,78	982,38	37,16	2622,10	
Ortalama Bonitet (Average bonitet) $(f_1*B_1+f_2*B_2+...+f_n*B_n)/F = +3,226$									506513,0				
Yıllık Cari Artım. 1990-1999r. $(91829/2622.1)/10 = 3.50$ (m ³ /ha/yıl)									ΣV (1999) = 572368 m ³				
Planlanmış eta (hacim artımına göre) - $(10149/91829)*100 = 11\%$													
Gerçekleşen eta $(25988/91829) * 100 = 28\%$													
Gerçekleşen eta'nın etkisiyle oluşan yıllık hacim artımı = 3.44 (m ³ /ha/yıl)													
(1990-1999r) - Kayımın (meşe ile karışık) yıllık cari artımı - 4.51 (m ³ /ha/yıl)													
(1990-1999r) - Kayımın (M, Gn ve Dy ile karışık) yıllık cari artımı - 4.09 (m ³ /ha/yıl)													
(1990-1999) - Kalın ağaçlık Saf Kayımın yıllık cari artımı - 4.10 (m ³ /ha/yıl)													
(1990-1999)- Kayımın (saf ve karışık) direklik, inç, orta ve kalın ağaçlık yıllık cari artımı - 3.86 (m ³ /ha/yıl)													

Tablo 5: Bedensel Aktivite Süreleri

Table 5: Body Activity Durations

Süre (Time)	Bedensel Aktivite Çeşidi (Specific Body Activities)			Toplam (Total)
	Düşük (Low)	Orta (Medium)	Yüksek (High)	
Saatler (Hours)	1661.9	2345.4	3291	7298.5
Günler (Days)	110.8	156.4	219.4	486.6
Aylar (Months)	3.6	5.1	7.2	15.9
%	22.6	32.1	45.3	100.0

Elde edilen K_p , Belgrad Ormanı “Bentler” Serisi rekreasyon zon’larında bulunan her meşcerenin rekreasyon kıymeti, Türkiye’nin başka bir yerinde bulunan ve aynı rekreasyon uygunluk katsayısı’na sahip olan bir meşcerenin rekreasyon kıymetini (Türkiye’de büyük şehirlerin genel ortalaması bazında) 5.322 defa katladığını gösteren değerdir.

7) Araştırmanın genel sonuçları

1998 yılı itibarıyla Belgrad Ormanı “Bentler Seri’si ormanlarının tüm dikili gövde servetinin toplam tarife bedeli - r_{dt} = 3224820 mln TL’dir ((22472613 DM (1 DM = 143500 TL, 01.06.1998)).

1990-1998 yılları arasında “Bentler Seri’sinde gerçekleşen Eta ile elde edilen tüm ürün çeşitleri miktarının toplam depo fiyatı – 237 960.9 mln TL olarak hesaplanmıştır (1658264 DM).

“Bentler Seri’si Orman-İçi Rekreasyon Ana Fonksiyonunu gören alanlardaki dikili gövde servetinin tarife bedeli r_{dt} = 213899.1 mln TL’dir (1490584 DM).

1998 yılında “Bentler Seri’sinde rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen toplam net kar - P_n = 72 916.9 mln TL’dir (508 132 DM).

“Bentler Seri’si RZ’larının 1998 yılı itibarıyla toplam yıllık saf rekreasyon kıymeti - Σr_p = 62474.3 mln TL olarak belirlenmiştir (435661 DM).

1998 yılına ait ve teorik esaslara göre hesaplanan “Bentler” Serisi’ndeki tüm ARZ’larının toplam yıllık rekreasyon kıymeti - Σr_p = 31382.1 mln TL’dir (218690 DM).

Belgrad Ormanı “Bentler” Serisi Su Üretim/Koruma Ana Fonksiyonu gören havzalardaki dikili odun servetinin (1998) toplam tarife bedeli (r_{ds}) 1779250 mln TL olduğu belirlenmiştir (12989580 DM). Öncelikli (Ana) Su Üretim/Koruma Fonksiyonu gören 1205 ha büyüklüğünde olan alandan, yıllık ortalama 2600000 m³ su kullanılmaktadır (İSKİ, 5 yıllık verilerinden hesaplanan ortalama değer kullanılmıştır). Günümüze dek yapılan araştırmaların sonuçlarıyla “Bentler” Seri’si ormanlarının hidrolojik etkisinin hesaplanması imkansızdır. Fakat, gerek sözü edilen sonuçlar, gerekse Türkiye’de su tüketim fiyatları (konut – 0.68 \$, iş yeri – 2.6 \$, endüstri – 4.05 \$ İBŞB; İSKİ), bu fonksiyonun toplumsal fayda ve kıymeti hakkındaki gerekli ipuçları vermektedir. Bu amaçla işletilen ormanların alan büyüklüğü de göz önünde bulundurulursa, Su Üretim/Koruma Fonksiyonu, fonksiyonlar hiyerarşisinde ikinci yeri alacaktır.

Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’sinde diğer fonksiyonların türevi olan “Odun Üretim Fonksiyonu”, gerek gerçekleştirildiği alan büyüklüğüne göre, gerekse toplam dikili tarife bedeline göre silvikültürel eta olarak belirlenen kesim miktarı olarak üçüncü sırayı almaktadır.

Bulgaristan’da bulunan 724.1 ha büyüklüğündeki “Pamporovo” orman parkının 669.7 ha’rı (%92.5) orman ile kaplı, 54.4 ha (%7.4) ise ormansız olmak üzere toplam 237075 m³ odun (gövde+dal) servetine sahiptir. Bu servetin 202550 m³’ü (%85.4) Ladin meşcerelerine aittir. Toplam alanın ortalama boniteti 1.7 olmak üzere (alanın %44.1’i I., %41’i ise II. bonitet’dedir), tüm meşcerelerin orta yaşı – 82 yıl, 1 hektardaki ortalama servet – 354 m³ ve ortalama hacim artımı ise – 4.32 m³’dir. Odun kaynaklarının toplam parasal değeri 9944137 Leva olarak hesaplanmıştır. Bu değer üzerinden hesaplanan 1 m³ odunun dalsız ve kabuksuz değeri 49.98 Leva’dır ve fakat toplam dikili servete göre bu değer 42.16 Leva’ya düşmektedir. Kabuk ve dal hacmi 37 134 m³ olarak, toplam servetin %15.7’sini oluşturmaktadır. “Bulgaristan Orman Amenajman Yönetmeliği”nde yer alan “Orman Kaynaklarının Değerlendirilmesi” bölümdeki sınıflandırmaları kullanmak suretiyle sözü geçen ormanların; ortalama “Su Koruma Sınıfı” – 1.8, “Rekreasyon Değer Katsayısı” – 1.0 ve “Saniter-Hijyenik Sınıfı” ise 1.0 olarak hesaplanmıştır.

“Bulgaristan Dağlarının Bölgesel Turistik-Rekreasyonel Boniteleri” sınıflandırmasına göre “Pamporovo” Orman Parkı I. “Turistik-Rekreasyonel Bonitete” sahiptir. Önerilen metodolojiye göre hesaplanan Su Koruma ve Rekreyon değeri, odun kaynaklarının değerini 3 defa katladığı tespit edilmiştir – 29982411 Leva.

Tablo 6: Belgrad Ormanı “Bentler” Serisi Rekreyon Zonlarının Rekreyona Uygunluk Katsayıları ve Rekreyon Kıymetleri (mln TL (1 DM = 143500 TL, 01.06. 1998 için))

Table 6: Recreation Coefficients and Recreation Values The Belgrad Forest “Bentler” Unit Active Zones from Recreation and Buffer Zones

Rekreasyon Zonu (Recreation Zones)	Alt Zon (Sub Zone)	$\Sigma O(II)$	r_d (mln TL)	r_p^A (mln TL)	r_p (%)	$r_p^A + r_d$ (mln TL)	$r_p^T = (r_d / (r_d + r_p^A)) * O(II) * K_p$ (mln TL)	$r_p^T = ((r_d / (r_d + r_p^A)) * O(II) * K_p) * 100$ (%)
“Valide Sultan” bendi	ARZ	0.4629	8537.1	4401.4	51.6	12938.4	2950.2	34.6
	TZ	0.2138	21263.3	3942.8*	18.6	25206.1	21015.0	98.8
	Top.	0.6767	29800.4	8344.2	28.0	38144.5	23965.0	80.4
“Neşet suyu”	ARZ	0.3058	43116.5	16944.8	39.3	44268.3	12921.9	30.0
	TZ	0.3226	45790.3	5415.6*	12.0	51205.9	28865.1	63.0
	Top.	0.6284	88906.8	34358.5	38.6	95474.2	41787.0	47.0
“F.R. Atay”	ARZ	0.2042	20579.1	5209.0	25.3	25788.1	7868.4	38.2
	TZ	0.2256	13842.9	5672.3*	41.0	19515.1	30233.1	218.4
	Top.	0.4298	34422.0	10881.3	31.6	45303.2	38101.5	110.7
“M.A. ERSOY”	ARZ	0.1897	15973.2	313.9	2.0	16287.1	4354.8	27.3
	TZ	0.0725	16048.9	1355.8*	108.4	17404.7	7226.6	45.0
	Top.	0.2622	32022.1	1669.7	5.2	33691.8	11581.4	36.2
“İRMAK”	ARZ	0.0466	1076.0	259.5	24.1	1335.5	109.9	10.2
	TZ	0.1094	12922.1	2343.2*	18.1	15265.3	12487.6	96.6
	Top.	0.1560	13998.1	2602.7	18.6	16600.8	12597.5	90.0
“Kirazlı bent”	ARZ	0.5628	2741.7	2659.2	97.0	5400.9	3176.9	115.9
	TZ	0.1758	12008.0	1958.7*	16.3	13966.7	10440.1	86.9
	Top.	0.7386	14749.7	4617.9	31.3	19367.6	13617.0	92.3
ARZ		+0.3739	$\Sigma 92024$	$\Sigma 29788$	+32.4	$\Sigma 133810$	31382	+34.1
ARZ (ARZ+TZ*)		+0.5605	$\Sigma 213899$	$\Sigma 62474$	+25.6	$\Sigma 276373$	141650	+66.2

Not: TZ’na ait (*) ile işaretlenen değerler, Tarife bedeli (r_d) ve Rekreyon Uygunluk Katsayıları ($O(II)$) ile belirlenmiştir.

Abbreviations: $O(II)$ - recreation corrective coefficients; r_d - Stumpage price; P_n - net profit from recreation actives; r_p - recreation value; r_p^A - recreation value estimated by net profit; K_r - recreational coefficient; ARZ - zones from active recreation; TZ - buffer zones.

Bu durumda, Odun, Rekreyon ve Su Koruma kaynaklarının toplam değeri 39976548 Leva olacaktır. Kaynaklarının toplam değerinden hesaplanan 1 ha’daki ortalama değer 59693 Leva/ha olup, odun kaynaklarının – 14923 Leva/ha, Rekreyon ve Su Koruma kaynaklarının ise 44770 leva/ha olduğu belirlenmiştir. Meşcere bazında belirlenen ortalama eğim sınıfı vasıtasıyla

hesaplanan Su Koruma kaynaklarının değeri 21987101 Leva'dır. "Pamporovo" orman parkının çevre infrastüktördeki yeri ve bundan kaynaklanan önem derecesine göre rekreasyon kaynaklarının toplam değeri de 36978306 Leva olduğu tespit edilmiştir. Her kaynak için yapılan ayrı değerlendirmelerin sonuçlarına göre, araştırılan objenin toplam değeri 68956544 Leva olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla, toplam değere göre sözü edilen kaynakların iştirak yüzdeleri sırasıyla; Odun kaynakları – %14.5, Su Koruma kaynakları – %31.9 ve Rekreasyon kaynakları ise %53.6 olarak belirlenmiştir.⁷

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

VI, VII ve VIII. aylar için, gerek De Martone'in ($I = 12p / t + 10 = < 20$), gerekse Selyaninov'un ($XTK = 10B / \Sigma t = < 1.0$) ve Eriņç'in kuraklık index'lerine göre, belirlenen *ideal prodüktevitve*'nin ($6.61 \text{ m}^3/\text{ha/yıl}$) mümkün olmayacağı görülmektedir ve vejetasyon periyodundan yarı kurak aylar çıkarıldığında ($G_d = 8 - 3 = 5$), Patterson'un CVP endeksi $I = 301.7$ değerini almaktadır ki, buna tekabül eden *ideal prodüktevitve*'nin $\cong 5.4 \text{ (m}^3/\text{ha/yıl)}$ 'ye düşmektedir. Kantarcı (1972), Belgrad Ormanında yaz mevsimdeki yarı kurak süreyi 4 ay kabul ederek, ideal prodüktevitve'yi $4.8 \text{ (m}^3/\text{ha/yıl)}$ olarak belirlemiştir. Netice itibarıyla, bu tür araştırmalarda - toprağın hidrotermal rejimi, besin zenginliği ve bitki örtünün biyolojik özellikleri gibi faktörlerin de katılması gerekliliğini göstermektedir.

Özel sınıflandırma kullanan Zednik'e göre, "Lokal Bitki Coğrafyası" açısından, Belgrad Ormanları "Kuzey Anadolu Kayın Zonu"na ait "Kayın-Meşe Alt Zonu"nda yer almaktadırlar. Fakat Yonelli'nin belirlediği bitki toplumlari, Bitki Biyoklimatolojisi açısından, bu çalışmada güncelleştirilen iklim normlari, belirlenen Orman Formasyonlari ve Tipleri'nin özelliklerine göre, Kantarcı'nın bu ormanlari (Castanetum Zonu'na daha yakın olmak şartıyla) Castanetum-Fagetum Geçiş Zonu'nda yer aldığı kanısı büyük ölçüde kanıtlanmış bulunmaktadır.

Yonelli'nin Belgrad Ormanı'nda Floristik Yaklaşımı Fitosenolojik metodolojiyle belirlediği *sintaksonomik rang*'lar ("*Quercus petraea ssp. iberica* – *Carpinus betulus Ormanı*" üst birimine bağlı, "*Quercus frainetto*", "*Fagus orientalis*" ve "*Tipik Castanea sativa*" alt birimleri, daha çok aktüel durumu yansıtmaktadır. Bu durum, *inductif* metodunda kullanılan *diagnostic* elemanlari'nin özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Kanımızca, sözü edilen üst birimlerdeki *Carpinus betulus* türünün genel *edifikatör* olarak kullanılması, Belgrad Ormanında gerçekleştirilecek olası bir *euklimax autogen* süreci açısından gerçekleri yansıtmayacağıdır.

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki, bir taraftan Belgrad Ormanı ekosistemlerinin doğal gelişmesi, diğer taraftan ise günümüze dek uygulanan orman işletmeciliğinden kaynaklanan bir *geitogenesis*⁸ – yani - *retrogresif antropojenik (alogen) suksesyon* süreci yaşanmaktadır. Dolayısıyla, "Floristik Yaklaşımı" metodolojisi gereği, yetişme ortamı göstergelerinin ekolojik gerilimlerini kullanmadan ve sadece bitki *diagnostik* elemanlari ile belirlenen *sintaksonomik rang*'lar, Silvikültür ve Orman Amenajmanı pratiğine yeterli derecede yardımcı olamazlar. Buna rağmen, sözü edilen "Floristik Yaklaşım", orman ekosistemlerinin uzun vadeli (perspektif) planlamasında vazgeçilmez bir metodoloji olarak görülmektedir. Örneđin, "Tipik *Castanea sativa*" alt biriminin yayılışının belirlenmesi, gelecekte bu ağaç türünün hangi alanlarda yeniden tesis edileceğini göstermektedir.

⁷ Bu değerlendirme, arazi (rant, kadastral) değerlendimesi değildir.

⁸ *Geitogenesis* (yunancadan *geiton* – karışık,) – yetişme ortamı etkileri dışında gerçekleşen suksesyon.

Beklenenin tersine, 1998 yılı “Bentler” Seri’si ormanlarının toplam aktüel ve potansiyel servetlerin kıyaslanması sonuçları önemli bir fark göstermemişlerdir (+%1 ile potansiyel servetin lehine). Bu durum, “Bentler” Serisi ormanlarının sahip oldukları silvikültürel formu ile izah edilebilir – yapılan envanter sonuçları, hem Eraslan’ın hem de Yaltırık’ın “...Belgrad ormanında sürgün kökenli ağaçlar her adımda rastlanabilir” tespitlerini doğrulamıştır. Tohum ve sürgün kökenli ağaçların ve meşcerelerin büyüme trendleri farklı oldukları bilinen bir bilimsel gerçektir. Ayrıca, bu çalışmada aktüel ve potansiyel servetlerinin belirlenmesi, araştırılan ormanların (meşcerelerin) aktüel yapısına (orta çaplarına) bağlı olarak hesaplanmıştır ve fakat Orman Tipilerinin potansiyel *dendroseno*z yapılarına göre (yetiştirme ortamı açısından optimal ve tohum kökenli olmaları şartı ile) ağaç türleri ve karışım oranları kullanılmıştır. Yine bu nedenlerden dolayı, mevcut orman yapısına bağlı olarak belirlenen (1990-1999) aktüel hacim artımı (3.50 m³/ha) potansiyel hacim artımına yakındır ve fakat zamanla sürgün kökenli ağaçların artımı azalacağı düşünülürse, aralarındaki bu farkın büyüyeceği açıktır.

Kanıımızca, bu ormanların maksimum hacim artımı veren yaş ve alan dağılımına sahip oldukları takdirde, Orman Tipi ve yetiştirme ortamına bağlı olarak optimal ağaç türleri ve karışımındaki bu *dendroseno*zların hacim artımı 4.8 m³/ha/yıl (Kantarcı tarafından belirlenen) ve 5.4 m³/ha/yıl (tarafımızdan belirlenen) değerleri arasında seyredebilir. Bunun kanıtları ilgili hasılat tablolarında bulunabilir. Ancak, orman işletmeciliği ve özellikle Orman Amenajmanının sahip olduğu metotlar ile bu artımın gerçekleşmesi sadece teorik baz’da düşünülebilir ve pratikte gerçekleştirilebilse de, çok küçük bir zaman dilimi kapsayacağı açıktır. Dolayısıyla, Orman Amenajmanı ve Silvikültürel faaliyetlerle amaçlanabilir hacim artımının en yüksek değeri ancak 4.1 m³/ha/yıl civarında olabileceği kanısındayız. Kaldı ki, sözü edilen ormanların statüsü (koruma ormanları) ve bundan kaynaklanan işletme amaçları açısından bu değerde bir hacim artımına ulaşmak şart değildir ve fakat orman fonksiyonları açısından yüksek tutulması her zaman arzulanmalıdır.

1970-1985 periyodu için Pehlivanoglu tarafından belirlenen ziyaretçi sınır sayısı 23245’dir ve hesaplanan *ARP*’un (1 Nisan - 31 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşen ve toplam yıllık ortalama ziyaretçi sayısı 271991 kişi olan) süresi 153 gün olarak, toplam yıllık gün sayının % 41.9’unu oluşturmaktadır. Gerek teorik yöntemle, gerekse ampirik yöntemle belirlenen ziyaretçi sınır sayılarında % 41.5 ile bir artış gerçekleşmiştir. 1970-1985 yılları arasında *ARP*’nda toplam ziyaretçi sayısı 209487 kişi iken, 1994-1999 yılları arasında ortalama ziyaretçi sayısı 553163 kişiye (%241 ile) yükselmiştir. Bu da, rekreasyon aktivitelerinde iki periyodun arasında oluşan önemli derecedeki nicelik ve nitelik farkları sergilemektedir. Ayrıca, önerilmiş “Biyoklim Analiz” adlı metot ile elde edilen sonuçlar, 1998 yılı için belirlenen *ARP*^T, ampirik yöntemle hesaplanmış olan *ARP*^A’na çok yakın sonuçlar verdiği için dolayı (+ %3.3), rekreasyon faaliyetlerinin planlanmasında kullanılabilir güvenilir bir yöntem olduğunu kanıtlamaktadır.

“Bentler Seri”sinde olağanüstü hasılatın da dahil edildiği toplam eta, planlanmış eta’yı 3.3 misli aştığı görülmektedir (Tablo 4). Üstelik, olağanüstü eta genelde büyük çap sınıflarından olan zarar görmüş veya devrik ağaçları kapsadığından dolayı, elde edilen ürün çeşitleri de daha pahalı olacakları açıktır. Bu da, nispi oranda depo fiyatlarını yükseltmektedir. Dolayısıyla, kıymet baz’ında yapılacak orman fonksiyonları hiyerarşi düzeninin belirlenmesinde bu değer 1 658 264 / 3.3 = 502504 DM olarak tercih edilmiştir. Ancak, planlanan eta’nın genelde bakım kesimlerinden oluştuğu göz önünde bulundurulursa, bu sonucun da belirli ölçüde abartılı olduğu anlaşılacaktır.

Tablo 5’de görüldüğü gibi, 1998 yılı itibarıyla teorik baz’da hesaplanan tüm rekreasyon zonlarının (*RZ*) toplam yıllık rekreasyon kıymeti (r_p^T) 141 650 mln TL’dir (987 068 DM). Aktif rekreasyon zonlarının (*ARZ*) toplam yıllık rekreasyon kıymeti 31 382 mln TL (218 690 DM) olarak dikili gövde serveti tarife bedelinin (r_d) %34.1’ini oluşturmaktadır. Tampon zonlarının (*TZ*) toplam rekreasyon kıymeti ise dikili gövde serveti tarife bedelinin %32.1’ini teşkil etmektedir.

Fakat, kitlesel rekreasyonunun ARZ 'lerinde gerçekleştiği hususu göz önünde bulundurulduğunda, teorik baz'da hesaplanan ARZ 'lerinin toplam kıymeti, net kar (P_n) ve meşcere uygunluk katsayılarıyla ($O(H)$) hesaplanan kıymetin %51.3'ünü ((141650/276373)*100)) oluşturduğu görülmektedir. Bu durum, bazı RZ 'lerin randımanlı kullanılmadığından (M.A.ERSOY OİDY gibi), diğerleri ise kapasitelerinin çok üzerinde rekreasyon baskısına maruz kaldıklarından kaynaklanmaktadır.

Yine Tablo 5'de görüldüğü gibi, ARZ 'lardaki meşcerelerin rekreasyona uygunluk katsayıları ($O(N)$) ve gerçekleşen rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen net kar (P_n) ile hesaplanan saf rekreasyon kıymetleri (r^A_p), dikili gövde serveti tarife bedellerinden genelde 2-3 misli daha düşüktür. Fakat "Kırazlı bent" ARZ 'unun yıllık saf rekreasyon kıymeti, mevcut dikili gövde serveti tarife bedeline eşit sayılabilir. Bu eşitlik, meşcerelerin sahip oldukları yüksek rekreasyon uygunluklarına, uygulanan giriş ücreti politikasına ve hususi ziyaret rejimi ile izah edilmektedir. Tarife bedeline (r_d) nazaran, diğer ARZ 'lerinin 2-3 misli ve daha düşük saf rekreasyon kıymetinde (r_{sp}) olmaları, genelde bunların popülaritesi, sunulan hizmetler ile tercih edilmeleri ve kullanım kapasiteleriyle açıklanabilir. Fakat, rekreasyondan elde edilen net kar ile hesaplanan bir yıllık (1998 yılına ait) saf rekreasyon kıymetleri, herhangi idare süresi kapsamında odun üretimi fonksiyonunu büyük ölçüde katlayacağı açıktır.

Teorik baz'da hesaplanan ARZ 'lerinin rekreasyon kıymetlerinden bazılarının daha düşük görülmesine rağmen, bunların saf rekreasyon kıymetlerine yakın değerlerdir. Bu değerlendirmeler, kitlesel rekreasyonun faal olmadığı, fakat gerçekleştirilmesi düşünülen ormanlık alanlarının planlanması açısından çok daha objektif nitelikte oldukları sayılabilir. Çünkü, gerçek rekreasyon kriterleri, faktörleri ve göstergeleri kullanılarak elde edilmişlerdir. Değindiği gibi, bu durum, Belgrad Ormanı "Bentler" Seri'sinde faal olan rekreasyon alanlarının değişik derecede tercih edilmeleri, RZ 'lerin popülaritesi, sunulan hizmetlerin kalitesi ve ziyaretçilerin yeterince gelişmemiş (kısıtlı) rekreasyon alışkanlıkları ile açıklanabilir.

Yapılan araştırmada, kullanılan metodoloji gereği oluşturulan TZ 'lerinin sınırlarına bağlı olarak, planlanmış RZ 'lerin toplam alanı 108.17 ha'dır. Planlanmamış ve fakat faal durumda olan "Paşa kemeri" ve "Ayazma" RZ 'lerinin toplam alanı ise 77.22 ha olarak ölçülmüştür ki, bunlar rekreasyon talebini karşılamakta yetersiz kalan planlı RZ 'lerin dışında tamamen halk tarafından benimsenmişlerdir. 1970-1985 periyoduna ait yıllık ortalama ziyaretçi sayısına (271000) kıyasla, 1994-1998 yılları arasında bu sayının %313 ile artması (851 000 ziyaretçi ve ARZ 'unun 20 gün ile uzaması) - rekreasyon talebinin dinamiğini göstermekle beraber - gerçekleşen rekreasyon tiplerindeki değişikliğin de işaretidir. Bu hususta yapılan son anketlerin sonuçlarına göre, ziyaretçilerin %50'si düşük bedensel aktiviteli rekreasyonun yanında, orta ve yüksek bedensel aktivitesi gerektiren faaliyetleri (spor nitelikli aktiviteler) de tercih ettikleri görülmektedir. Bu da, rekreasyon fonksiyonun dinamik bir sürece girdiğini ve planlamanın daha esnek ve rasyonelik esaslarına dayanması gerektiğini göstermektedir.

ARZ 'lardaki meşcerelerin ortalama rekreasyona uygunluk katsayısının değeri 1.0 üzerinden +0.3739 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç rekreasyon *regresyonunun* bir ölçeği olarak genel durumu ifade etmektedir. Rasyonel bir planlama ve silvikültürel faaliyetlerle RZ 'rdaki ARZ 'lerinin ve TZ 'lerinin alan büyüklüklerini dengeleyerek, meşcerelerin orman-ıçi rekreasyona uygunluk katsayılarının artması gerçekleştirilebilir. Ziyaretçilerin rekreasyon tercihleri belli olması sonucu ve RZ 'lerin kapasiteleri açısından, teorik (r^T_p) ve pratik baz'da (r^A_p) hesaplanan kıymet değerleri büyük ölçüde eşitlenecekleri düşüncesindeyiz. Sözü edilen değerler, orman alanlarının rasyonel ve randımanlı kullanımı açısından çok önemli hususlardır.

RZ 'lardaki (185.4 ha) ARZ 'lerin toplam alanı 75.3 ha, TZ 'lerinin alanı ise 110.1 ha'dır. Değişik fonksiyonları gören "Bentler" Seri'si ormanlarında orman-ıçi rekreasyonunun bu kadar

küçük bir alanda gerçekleşmesi ve elde edilen net kar'ın (P_n) 508 132 DM (teorik baz'da 435 661 DM) olması sonucu bu fonksiyonun, fonksiyon hiyerarşisinde tartışmasız birinci sırada yer alacağı açıktır.

Bu çalışmada elde edilen araştırma sonuçları, bulgular ve değerlendirmelere göre yapılan öneriler şöyle özetlenebilir:

1) Belgrad Ormanında Orman Amenajmanı ve Silvikültürel planlamanın Orman Tipolojisi esaslarına göre yapılmalıdır. Aksi takdirde, bu ormanlar, devam eden *retrogressif antropojenik (alogen) sukcesyon* süreçleri yüzünden “koruma ormanı” özelliklerini kaybedecekler;

2) Belgrad Ormanı *dendrosenoz*'larının potansiyel yapısına, orman kaynaklarının durumuna ve bunlardan faydalanmanın ormancılık politikalarını esas alan perspektif planlama (Orman İşletmesinin gelişmesine yönelik) yapılmalıdır;

3) Belgrad Ormanının planlanmasında sosyo-ekonomik ve fonksiyon belirleme metotları içeren Fonksiyonel Orman Amenajmanı metodolojiler kullanılmalıdır;

4) Yukarıda sunulan önerilerin gerçekleşmesine yönelik yapılması gereken envanter, meşcere bazında ve fonksiyonel istikametli olmalıdır;

5) Belgrad Ormanı “Bentler” Seri’si ormanlarının geçmişinde yayılış olarak meşeden sonra ikinci sırada gelen Anadolu kestanenin, Yonelli’nin araştırma bulguları çerçevesinde yeniden tesis edilmesi gerekmektedir. “Mürekkep” hastalığı bu ağaç türünün yok oluşunun baş nedeni olarak gösterilse de, asıl sebep aşırı faydalanmadan ve yetersiz silvikültürel uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Orman ekosistemlerinde nispeten nadir rastlanan ve ormancılık açısından kıymetli olan bu ağaç türünün yeniden tesis edilmesi, belirlenen alanların yetiştirme ortamı özelliklerine göre ve sözü edilen hastalıktan korunması açısından uygun türler ile karışımının sağlanması gerekmektedir;

6) “Rekreasyon-Biyoklim Analizi” sonuçlarına göre, aktif rekreasyon periyodu (*ARP*) genelde günlük maksimum ortalama ve kardinal hava sıcaklıkların çok yüksek oldukları yaz aylarına rastlamaktadır. Orman-İçi rekreasyonunda tüm bedensel aktivite çeşitlerini olumsuz etkileyen ve *termal diskonfort* yaratan bu durum, açık ve yarıaçık rekreasyon mekan serileri ve grupların oluşturulması için önemli bir engel teşkil etmektedir. Sözü edilen rekreasyon mekanların oluşturulması, ancak küçük alanlarda ve genelde orta ve yüksek bedensel aktiviteleri gerektiren (oyunlar, kültürel faaliyetler gibi) ihtiyaçları karşılamak için yapılmalıdır;

7) “Neşet suyu”, “F. R. ATAY” ve özellikle “IRMAK” aktif rekreasyon zon’lardaki doğal göstergelerinin değerlendirilmesi sonuçları, rekreasyon *digressyo*’nunun devam ettiğine ilişkin olan (önemli ölçüde üst toprak sıkışması; ağaçlarda kuruma ve mekanik zararlar; dejenere olmuş gençlik, diri ve ölü örtü gibi) negatif olguları göstermektedir. Bu nedenle, sözü edilen rekreasyon alanlarının rotasyona tabi tutulmaları tavsiye edilir. Aynı zamanda, ihtiyaçları karşılamak için yeni rekreasyon zon’lar düzenlenmelidir.

8) Rekreasyon zon’larının, aktif rekreasyon (*ARZ*) ve tampon (*TZ*) zon’lara ayrılması, “sem”, “grup”, “seri” ve “tip” gibi rekreasyon mekanlarının belirlenmesi ve bunların arazide titizlikle applike edilmeleri gerekmektedir. Kuşkusuzdur ki, rekreasyon zon’larında (*RZ*) değişik amaçlı alanların (rekreasyon tipi ve türlerine göre) belirlenmesi sonucu, daha etkin bir planlamanın, denetimin ve sorumlulukların oluşturulmasında yardımcı olacaktır.

9) Rekreasyon Zon’larının mevcut yapılarına göre, Orman Tipi arazi birimlerinin (orman tipi bölmelerin ve bölmeciklerin) oluşturulması gerekmektedir. Böylece, içlerinde gerçekleşen

rekreasyon türlerine göre, gelecekteki Orman Amenajmanı ve Silvikültür faaliyetlerinin planlanması kolaylaşacaktır.

10) Rekreasyon zon'larının işletilmesinde, güdülen amaçlara uygun Silvikültür sistemlerin belirlenmesi şarttır. Bu da, optimal gençleştirme, bakım ve kesim sistemlerinin saptanması demektir. Tampon zon'u meşcerelerinde bakım çalışmaları, doğal yoldan gövde ayrılmaları taklit eden, orta veya düşük entanzitede aşamalı alçak aralamalarla yapılması tavsiye edilir. Gençleştirme ise, küçük alan siper kesimleriyle yapılarak ve gençleştirme süresini 35-40 yıla kadar uzatmak suretiyle, hem orman içi rekreasyonunda arzulanan değişik yaşlı yapı elde edilir, hem de rekreasyon fonksiyonunun sürekliliği sağlanır. Peyzajın estetiğini arttırmak amacıyla kullanılan "peyzaj kesimleri"ne, (landscape kesimleri) manzara noktalarının oluşturulması, açıklıkların belirtilmesi veya meşcere kenarlarının "kırılması" gibi durumlarda başvurulmalıdır. Aktif rekreasyon zon'lardaki müdahale objeleri tek ağaç, öbek, grup veya bütün bir meşcere olmalıdır.

11) Su Koruma havzalarında, yukarıda açıklanmış olana benzer bir Silvikültür sistemin uygulanması şartıyla, yaz mevsimine ait iklim normlarına (yarı-kuraklık yaratan yüksek ortalama günlük ve kardinal sıcaklıklara) göre, özellikle güney bakılı meşcerelerinin kapalılığı 0.9'un altına düşürülmemeli ve böylece diri örtü ve ara tabakaların oluşmasına imkan verilmemelidir. Kapalılığını yüksek tutmakla beraber, meşcerelerde mümkün olduğu kadar az sayıda iyi budanmış ve geniş tepeli gövdelerin bulunması gerekmektedir. Bu şekilde uygulanacak bakım ve gençleştirme kesimlerinin düşük entansitelerinden dolayı ek yol yapımı gerekmeyecek ve ayrıca su koruma açısından önemli olan ölü örtü korunacaktır. Burada da tipoloji birimlerinin oluşturulması gerekmektedir.

MANAGEMENT AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS AND ASSESSMENT OF FOREST ECOSYSTEMS IN FOREST MANAGEMENT ACTIVITIES

Ar. Gör. Dr. Sinan DESTAN

Abstract

This study focuses on “Belgrad” Forest “Bentler” Series in Istanbul, Turkey and “Pamporovo” Forest Park in Bulgaria as its subject matter, and dwells on the most evident Production, Recreation and Water Production/Protection functions. A new methodology was introduced taking as basis the current methodologies in functional planning. The forest formations and types of the research items were determined by a method known as “Dominant Approach” in phytosociology. We also determined the degree of compatibility of stands to the functions they serve. Following the phases of the proposed methodology, we calculated annual functional values of these forests and put them in order of importance.

Keywords: Forest ecosystems, Adhagement and Functional Charisteritics

1. INTRODUCTION

The ecological elements required by the logistic stages of the functional planning system of forest management, and determined the annual natural and monetary value created by forest sources were studied in this rescearch. The structural elements of stands were measured and represented in numerical form according to categories, and sub-types of forest functions.

The concept that “it is the natural, sound, and durable forest ecosystems that may give the best answer to the ever-changing requirements of the society” is regarded as an axiom and this notion is reflected in the study through a system approach. In this context, the actual and potential structures, as determined in terms of phytosociology, of forest ecosystems were employed in the natural and monetary valuations of forest functions. Thus, in forest management planning, we employed scientific contributions of other forestry disciplines in forest ecology in the topics studied.

2. MATERIAL AND METHOD

As per applied methodology, forest formations and forest types of the studied objects were determined by a methodology known as “Dominant Approach” developed by the ecological school in phytosociology. In this way, it will be possible to manage forests according to various functions. In order to match the structural elements of stands to the functions they serve, we determined the forest management and silvicultural systems to be applied. We digitised and rendered the results of the evaluation comparable and interpretable by employing optimal positions as base values in natural evaluations. In parallel to this, we calculated the timber value

both in Allowable-cut or stand value (stumpage price) because it is clear that the functions of a forest having an important timber value and rapid increment will be considerably high as well. These values are used as base values in the "Appraisal Methodology of Forest Functions" suggested.

At the second stage of proposed methodology, the level of conformity of various forest areas to their due forest function have been correlated with relevant social demands.

It was calculated the net profit obtained from each forest function, and further calculated real annual value of each stand on "practical basis" taking into consideration the correction factors, determined as a result of digitisation of the functional compatibility of stands. In this way, the natural parameters and values of stands serving for the same function were made comparable to those serving for a different function.

Within the general objectives of this study, the following problems were solved:

By employing the proposed "Function Determination and Evaluation Methodology" in "Belgrad" Forest "Bentler" Series ("Bahçeköy" Forest Enterprise) around İstanbul, we studied the functions like forest recreation, forest productivity (timber production), and water protection/production. Pursuant to the findings obtained, and the evaluations made, we show the basis for the functional planning in the mentioned forests.

In Bulgaria, at the end of necessary researches, an example of the methodological solutions in the *Regulation for Practical Valuation of Forest Sources* was realised in "Pamporovo" Forest Park. The values of forest recreation, timber production and environmental protection functions were calculated.

3. CONCLUSION AND SUGGESTIONS

3.1 The Main Climatic Types Determined in "Belgrad" Forest

The main climatic types determined in "Belgrad" forest are presented in Table 1.

Semi-dry summers and humid winters; Fundamental Climatic Types of Belgrad Forest According to ERINCH Index – $I = 61.3 \Rightarrow HUMID$. The *ideal productivity* as determined by Patterson's (CVP) index is 6.61 ($m^3/ha/year$). But since the result obtained did not reflect reality, the *ideal productivity* calculated on a monthly basis according to dryness index of DE MARTONE, SELYANINOV, and ERINCH has been corrected as 5.4 ($m^3/ha/year$). KANTARCI (1972), taking the semi-dry period in Belgrad Forest as 4 months, calculated the *ideal productivity* as 4.8 ($m^3/ha/year$). This shows that factors such as hydrothermal regime, nutrimental richness, and biological features of the vegetation and forest soil have to be taken into account in such researches.

3.2 The Vegetation of Belgrad Forest

The vegetation of Belgrad forest is categorised in the South Euxine Province located on the north of Mediterranean center of the Holarctic realm. As a result of researches, in the South Euxine province, as Europe po-medit geofloristic element of this forest, the *Aestilignosa* subclass of genus *Lignosa* is generally formed by *Kolchishcer-po* (18% *Fagus orientalis*, *Quercus hartvisiana*), *po-mediterranean* and *pro-mediterranean* elements (22%), *irradiation thermophyte* (its herbaceous sinisiums). These are *Fageta orientalis mono* and *polyedificator mesophyte*,

Querceta polcarpae xeromesophyte mono and *polyedificator* and *Castaneta sativae xeromesophyte-mesophyte mono* and *polyedificator phytosenoses*. According to the updated *Climatic Norms* and determined *Forest Formations and Types* in this study, KANTARCI's opinion that these forests take place at *Castanetum-Fagetum Transition Zone* (provided to be closer to *Castanetum* zone) has been largely proved. The "syntaxonomic rangs" ("*Quercus petraea ssp. Iberica* – *Carpinus betulus Forest*" connected to upper unit, "*Quercus frainetto*", "*Fagus orientalis*", and typical "*Castanea sativa*" to lower units) determined by YÖNELLI (1986) with the Floristic Approach in Belgrad Forest reflect the actual situation.

The forest formations and types determined in Belgrad Forest "Bentler" Series are presented in Table 2.

3.3 The results of determination and comparison of the actual and potential productivity of Belgrad forest "Bentler" Series

The results of determination and comparison of the actual and potential productivity of Belgrad Forest "Bentler" Series have not shown significant difference (+1% in favour of potential stock). This condition can be explained by the silvicultural form of the mentioned forests – a majority of trees are of shoot-origin. The actual volume increase (3.50 m³/ha/year) determined pursuant to the available (1990-1999) forest structure is close to the potential volume increase, however, when it is thought that the increment of shoot-originated trees diminish, it is clear that the difference between these shall grow accordingly. In our opinion, in the event that these forests have age and area distribution that gives maximum volume increase, the said volume increment of dendrosenoses at this mixture and optimal tree types may go between 4.8 m³/ha/year (determined by KANTARCI in 1972) and 5.4 m³/ha/year (determined by us) with relation to the forest type and growing site quality. However, we are of the opinion that the highest volume increment value that may be aimed by the Forest Management and silvicultural activities can only be 4.1 m³/ha/year.

3.5 Bio-Climatic Recreational Potential of Belgrad Forest "Bentler" Series

The bio-climatic recreational potential of Belgrad Forest "Bentler" Series, the number of clear days depending on the topographic structure and the degree of overcast is 154.4 days and corresponds to 42.3% of 365 days. *Active Recreation Period (ARP^T)* calculated on a theoretical basis corresponds to 44.1% of the total number of days in a year. The visitor limit ($I^{(p)}$) is 56,000 in the period (ARP^A) updated by empirical methods. While the annual number of visitors to Belgrad Forest "Bentler" Series is 851,000, it is determined as 553,163 in the Active Recreation Period. According to the results, the *Active Recreation Period (ARP)* is 175 days. This figure covers 47.4% of the year and takes place between March 21 and September 10. There has been an increase of 41.5% in the visitor limit determined by both theoretical and empirical methods, compared to the period of 1970-1985. While the total number of visitors was 209,987 in the *ARP* between the years 1970-1985, it increased to 553,163 people between 1994-1999. And this shows the significant qualitative and quantitative difference in the recreational activities between two periods. Furthermore, the ARP^T determined for the year 1998 with theoretical *bioclimatic analysis* was very close (+3.3%) to the ARP^A determined by empirical method. Therefore we are of the opinion that "Recreational Bioclimatic Analysis" is a reliable method that may be employed in planning recreational activities on a theoretical basis

3.6 Value of the Recreational Zones in Belgrad Forest “Bentler” Series

As seen in Table 5, the total annual recreation value (r_p^T) of all recreational zones (RZ) calculated on theoretical basis is 141,650 mln TL (987,068 DM). Total annual recreation value of active recreational zones (ARZ) is 31,382 mln TL (218,690 DM), and forms 34.1% of stand value (r_d). Total recreation value of buffer zones (TZ) forms 32.1% of stand value. Again, as seen in Table 5, net recreation value of many stands in ARZs, found by calculating from conformity coefficients ($O(N)$) and net profit obtained from recreational activities (P_n) is generally 2-3 times lower than the stand value. In contrast, the annual net recreation value of “Kirazlı Bent” ARZ (1998) may be regarded as equal to the stand value. This equality can be explained by high recreational conformity shown by the stands, the admission policy applied, the special visiting regime. Although ARZs are regarded lower than some of the recreational values calculated on theoretical basis (r_p^T), they are close values to the net recreation values (r_p^A). These valuations at forest areas where mass recreation is not active, but thought to be realised, may be said to have a more objective nature in terms of planning. The value of the average recreation conformity coefficient of the stands in ARZs has been calculated as +0.3739 out of 1.0. This result represents the general condition as a scale of the recreational regression. Through a rational planning and silvicultural activities and by balancing the areas of ARZs and TZs in RZs, the conformity coefficient of the stands to forest recreation may rise. As a result of the visitors’ preferences and RZs’ capacities’ being evident, we are of the opinion that the appraisal values calculated on theoretical (r_p^T) and practical (r_p^A) bases will be equalised in a great extent. These values are very significant in terms of rational and productive use of forest areas.

4. MAIN OUTPUTS OF THE RESEARCH

The total value of the growing stock of the forests in 1998 of Belgrad Forest “Bentler” Series is - $r_{dt} = 3,224,820.0$ mln TL $\Rightarrow 22,472,613$ DM (1 DM = 143,500 TL, 01.06.1998).

The total warehouse price of all product range obtained by ETA realised in “Bentler” Series between 1990-1998 was calculated as 237,960.9 mln TL $\Rightarrow 1,658,264$ DM.

The stand value of the standing timber stock in the areas that function as main forest recreation in “Bentler” Series is $r_{dt} = 213,899.1$ mln TL $\Rightarrow 1,490,584.8$ DM.

The total net profit obtained from the recreational activities in “Bentler” series in 1998 is - $P_n = 72,916.9$ mln TL $\Rightarrow 508,132$ DM.

The total annual net recreational value of “Bentler” Series RZs (ARZ + TZ) was determined as - $\Sigma r_p = 62,474.3$ mln TL $\Rightarrow 435,661$ DM.

The total annual recreation value of all ARZs in “Bentler” Series calculated on theoretical basis in 1998 is - $\Sigma r_p = 31,382.1$ mln TL $\Rightarrow 218,690$ DM.

The total stand value of the standing timber stock in basins that mainly function for water production/protection in Belgrad Forest “Bentler” Series (1998) (r_{ds}) is calculated as 1,779,250.6 mln TL $\Rightarrow 12,989,580$ DM.

The timber production function which is a derivative of the other functions in “Bentler” Series ranks third with its cutting amount, determined as a silvicultural ETA, according to both the size of the area of realisation, and total standing stock value realised.

The total financial value of the timber sources (trunk + limb) of “Pamporovo” Forest Park (Bulgaria), which covers 724.1 ha of land, has been calculated as 9,944,137 Bulgarian Leva. The

water protection and recreation value calculated according to the proposed methodology has tripled the value of the timber sources – 29,982.411 Leva. In this case the total value of the timber, recreation, and water protection resources will be 39,976,548 Leva. The average value per hectare was found as 59,693 Leva/ha for the total value of the sources, of this figure were found 14,923 Leva/ha, and 44,770 Leva/ha for timber sources; and recreational and water protection sources, respectively. The value of the water protection sources determined on stand basis by means of average gradient was 21,987,101 Leva. According to the location and the degree of importance of such location of “Pamporovo” Forest Park in the environmental infrastructure, the total value of its recreational sources was determined as 36,978,306 Leva. The total value of the subject matter was found 68,956,544 as per results of respective evaluations of each source. It is determined that the percentages of these three sources in the total value are 14.5%, 31.9%, and 53.6% for timber sources, water protection sources, and recreational sources, respectively.⁹

KAYNAKLAR

- ARDEL, A.; KURTER, A.; DÖNMEZ, Y. 1969: Klimatoloji Tatbikatı, Taş matbaası, İstanbul.
- ALESHİNA, T./ILYITCHEVA, 1975: Dinlenme ve Turizm Alanlarının Organizasyonunda İklim Değerlendirmeleri – orijinali rusça. Kurortoloji, Fiziyoterapi ve Fizik-Kültür Tedavisi Problemleri Dergisi No: 1, Moskova.
- ANONİM 1983: Bulgaristan Ormanlarında Yetiştirme Ortamı Tiplerinin Sınıflandırılması Şeması”, MGGP-İPPGSS “Agrolesproect” Sofya.
- BOGDANOV, K., 1998: The Basis of The Management Organisation in The Forests for Complex and Optimal Utilization and Reproduction of Their Resources. Profesörlük tezi, Sofya Ormancılık-Teknik Üniversitesi Yayınları. Özel baskı.
- BOGDANOV, K.; ZAIMOV, R.; DESTAN, S., 2000: “The Evaluation of the Forest Resources as a Base for the Successful Management in the Forest sector in the Forest park “Pamporovo”. Scientific Journal “Management & Sustainable Development”. 1-2/2000 (2).
- ERASLAN, İ.; ASAN, Ü., 1989: Orman Amenajmanı Planı Verilerinin Güncelleştirilmesi Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma”. İ.Ü. Orman Fak.Der., seri B, cilt 39, sayı 2. Ayrı baskı.
- ÇAĞLAYAN, A. Y. 1999: Belgrad Ormanında Rekreasyon Talep Özelliklerinin Saptanması. Y. Lisans tezi. İ.Ü. Fen Bil. Enstitüsü, Yayınlanmamış.
- ERİNÇ, S. 1970: Yeni bir İndis. İ.Ü. Coğrafî Enst. Yayın No: 41.
- EVREV, P. 1999: Dinlenme ve Turizm Alanlarında Arazi ve Mekan Düzenlemesi – orijinali bulgarca. Sofya “ St. Kliment Ohridski” Üniv. Yay.
- ISO/DIS 13731, 1996: Ergonomics of Thermal Environment – Definition and Units, Februari.
- KANTARCI, M. D. 1980; Belgrad Ormanı Toprak Tipleri ve Orman Yetiştirme Ortamı Birimlerinin Haritalanması Esasları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Yay. No: 2636/275.
- MOISEEV, V.; TIULPANOV, N.M. 1977: Kent Ormanlarında Arazi Amenajmanı ve Meşcerelerin Şekillendirilmesi – orijinali rusça. Stroyizdat, St.Petersburg.

⁹ This appraisal is not a land (income, cadastral) evaluation.

- PEHLİVANOĞLU, T., 1986: Belgrad Ormanının Rekreyon Potansiyeli ve Planlama İlkelerinin Saptanması. Doktora tezi. İ.Ü. Orman Fak. Yayınlanmamış.
- POPOVA, N., 1989: Bulgaristan Dağlarının Doğal Rekreyon-Turistik Potansiyelinin Kategorizasyonu ve Tipolojisi, Bulgaristan Dağlarının Doğal ve Ekonomik Potansiyeli, Cilt I, BAN
- PUHALEV, G. 1989: Bulgaristanın Yerleşim Merkezlerinde Yeşil Sistemlerin Urboekolojik Esasları. Profesörlük tezi, Sofya Ormancılık-Teknik Üniversitesi Yay.
- TİŞKOV, H., 1984: Bulgaristan Dağlık Alanlarındaki Bazı Hava Sıcaklığı Göstergelerinin Biyoiklim Değerlendirilmesi – orijinali bulgarca. Problemi na geografiyata Dergisi, Sofya.
- T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yıllık Nüfus Bülteni 1998.
- YALTIRIK, F., 1966: Belgrad Ormanı Vegetasyonunun Floristik Analizi ve Ana Meşcere Tiplerin Kompozisyonu Üzerinde Araştırmalar, Tarım Bakanlığı, OGM Yayın, No:2330/235
- YILDIZCI, A.C. 1991: İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, İstanbul İli Ormanlarının Rekreyon Potansiyeli Araştırması. Y.Ü. Yay. İstanbul.
- YONELLİ, V. 1986: Belgrad Ormanındaki Orman Topluluklarının Yapısı ve Silvikültürel Değerlendirilmesi. Doktora tezi İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yayınlanmamış.