

ÇOK AMAÇLI PLANLAMANIN KAVRAMSAL ÇATISI VE ÖRNEK UYGULAMA

Mehmet MISIR
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, 61080 TRABZON
mmisir@ktu.edu.tr

Özet: Günümüz ormancılığında temel amaç, ekolojik dengeyi bozmadan ormanları çok amaçlı yararlanma ilkesine göre sürdürülebilirlik çerçevesinde planlamaktır. Çok amaçlı planlamanın temeli orman fonksiyonlarının belirlenmesi ve sayısal olarak ortaya konmasıdır. Bununla birlikte amaç önceliklerinin de belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle son 10 yıldan beri Yöneyim Araştırması Teknikleri gibi karar verme yöntemleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Orman Amenajman Planlarının düzenlenmesinde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Meşcere haritası, yol ağı haritası, toprak haritası gibi grafik veriler ile meşcere hacmi, artımı, ağaç sayısı gibi grafik olmayan verileri içeren konumsal veri tabanının kurulması ve orman fonksiyonlarının sayısal olarak ortaya konması çok amaçlı orman amenajman planlarının düzenlenmesinde en önemli aşamalardır. Bu çalışmada, çok amaçlı planlamanın kavramsal yapısı oluşturulmaya çalışılmış ve planlama süreci bir örnek üzerinde açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Orman amenajmanı, orman fonksiyonu, çok amaçlı planlama, amaç programlama

CONCEPTUAL FRAMEWORK OF MULTI-OBJECTIVE PLANNING WITH A CASE STUDY

Abstract: Forests management design of the day focuses on protection as well as the sustainable use of forest values. The basic requirement of multi-objective forest management planning is identify and quantify forest values and to determine management objectives. The priorities of management objectives, however, must be decided. Decision support tools such as operation research techniques and GIS, therefore, have effectively been used in management planning process over the last decade. Designing spatial data base including graphical data such as stand map, soil map, road map and attribute data such as stand volume, increment, number of trees and determining forest values are necessary steps for preparing a comprehensive forest management plan. This study aims to; establish conceptual framework of Multi-objective planning and prepare forest values maps necessary for management planning by using multi-objective planning models.

Key words : Forest management, forest values, multi-objective planning, goal programming

1. GİRİŞ

Orman kaynakları; sağlıklı bir orman ekosisteminde kendiliğinden oluşan ve ortaya çıktığında toplum yararına sunulabilen değerlerin (ürün ve hizmetlerin) tamamıdır (1). Orman kaynaklarının çok amaçlı kullanımı, modern planlama çalışmalarında orman amenajmanının ana hedefi olarak önem kazanmaktadır. Dünyada ormanların toprak koruma, su üretimi, eğlenme-dinlenme, görsel etki, doğanın ve yaban hayatının korunması, sağlık gibi altyapısal hizmetlerin önemi sürekli olarak artmaktadır. Günümüzde orman ürün ve hizmetlerine olan istemin gittikçe çeşitlenmesi, bir orman alanının aynı anda birden fazla amaca göre çok amaçlı işletilmesini zorunlu hale getirmiştir. Özellikle büyük kentlerin hemen bitişiğinde veya yakın çevresinde bulunan ormanlarda, başta nitelikli içme suyu üretimi olmak üzere, estetik, rekreasyon ve toplum sağlığı gibi işletme amaçları ön plana çıkmaktadır.

Planlama çalışmalarına esas olan işletme amaçlarının belirlenmesinde gözetilen temel düşünce, ormanların sağladığı fonksiyonların toplumun istek ve önceliklerine göre belirlenmesidir. Belirlenen bu orman fonksiyonları işletme amaçlarını oluşturmaktadır (2).

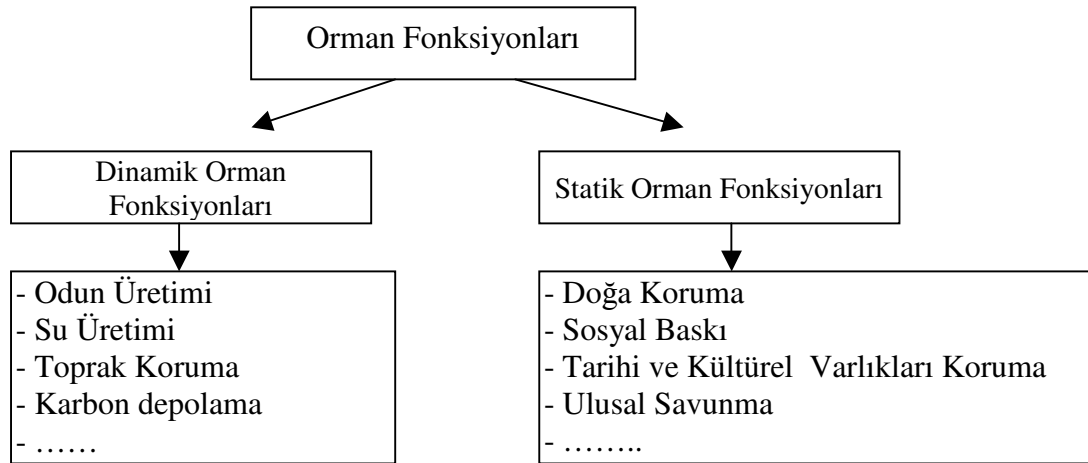
Ormanların topluma sunmuş olduğu fonksiyonlar değişik biçimlerde sınıflandırılabilir. Örneğin, Hindistan'lı bilim adamları bu fonksiyonları; 1) odun üretimi (kerestelik tomruk, kontrplak, kaplamalık odun, direklik odun, kağıtlık odun, kömürlük odun ve diğerleri), 2) yan ürünler (reçine, tohum, yaprak gibi yan ürünler,

hayvanlar, balıklar, böcekler ve diğer ürünler) ve 3) çevre fonksiyonu (toprak ve su koruma, antieroziyon, açık hava rekreasyonu, estetik, biyolojik çeşitlilik, doğayı koruma ve yaban hayatı koruma) olmak üzere üç ana başlık altında toplamışlardır (3).

Genel olarak, ormanların göreceği fonksiyonları 3 ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar:

- 1- Ekonomik (Üretim) Fonksiyonu: Odun üretimi, yaprak üretimi, sığla yağı üretimi, reçine üretimi, vb.
- 2- Ekolojik (Koruma) Fonksiyonu: Toprak koruma, su koruma, yol koruma, çığ koruma, yaban hayatı koruma, biyolojik çeşitlilik, vb.
- 3- Sosyal ve Kültürel Fonksiyon: Doğal yaşlı ormanlar, sosyal baskılı alanlar, bilimsel amaçlı ormanlar, vb.

Şekil 1'den de görüleceği gibi orman fonksiyonlarını dinamik ve statik orman fonksiyonları olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür (4).



Şekil 1. Orman Fonksiyonlarının Sınıflandırılması

2. ÇOK AMAÇLI PLANLAMA

Ormancılığın ve orman işletmesinin başta gelen görevi, toplumun orman fonksiyonlarına ve hizmetlerine olan gereksinimlerini karşılamak olduğundan, işletme amaçlarını saptayabilmek için, toplumun ormanların çeşitli fonksiyonlarına olan gereksinimlerinin ve istemlerinin bilinmesi son derece gerekli ve zorunludur (5).

Türkiye'de Orman Amenajmanında işletme amaçlarının sürekliliği, planlama birimleri içinde ayrılan işletme sınıfları yardımıyla sağlanmaya çalışılmaktadır. Planlama birimlerinde işletme sınıfları, başta işletme amaçları olmak üzere, ağaç türü, idare süresi, orman formu ve işletme biçimi, bonitet sınıfı, arazi yapısı, orman ürünlerinin taşınma yönleri ile paralı ve parasız intifa hakları gibi faktörlere göre aynı ve benzer koşullara sahip orman alanlarının bir araya getirilmesiyle oluşturulmaktadır (6).

Orman kaynaklarının yeterli olması halinde, plan ünitesinde saptanan işletme amaçlarının her biri için ayrı bir alan ayrılması mümkündür. Örneğin, orman alanının belirli bir bölümü yalnız rekreasyon etkinliklerine, diğer bir bölümü estetik ya da toprak koruma fonksiyonuna ayrılabilir, bir başka bölümü de orman ürünleri üretim amacı ile işletilebilir. Ancak, günümüzde daralan orman kaynakları her orman fonksiyonuna ayrı bir

alanın ayrılmasına olanak vermemektedir. Bu nedenle, bir orman alanının kapasite elverdiği sürece aynı anda birden fazla amaca göre işletilmesi zorunlu olmaktadır (7).

Ülkemizde bazen orman fonksiyonu ile işletme amacı ve fonksiyonel planlama ile çok amaçlı planlama kavramları aynı anlamada kullanılmaktadır. Orman fonksiyonu, orman ekosistemi içinde oluşan mal veya hizmetlerdir. İşletme amacı ise, faydalanılması düşünülen orman fonksiyonudur. Ormanların sağladığı fayda ve fonksiyonlar, fonksiyonların toplum tarafından talebi halinde amaç haline dönüşür. Bu nedenle planlama biriminde birkaç fonksiyon çakışabilir. Çakışan fonksiyonların amaca dönüşmesi halinde çok amaçlı yararlanma meydana gelir. Çok amaçlı planlama, orman ekosistemini bozmadan, iki veya daha fazla amacı aynı anda gerçekleştirerek, kaynakları optimal düzeyde insanların yararlanmasına sunulması biçiminde tanımlanabilir. Ancak, çok amaçlı planlama ile fonksiyonel planlamayı birbirine karıştırmamak gerekir. Çünkü, her fonksiyonel orman amenajman planı çok amaçlı bir orman amenajman planı değildir. Ancak her çok amaçlı plan aynı zamanda fonksiyonel plan özelliğine de sahiptir.

2.1. Çok Amaçlı Planlamanın Kavramsal Çatısının Oluşturulması

Çok amaçlı planlamanın kavramsal çatısı ve işlem süreci Şekil 2'ye bağlı olarak aşağıdaki biçimde açıklanabilir (4):

1- *Planlama birimine ait çeşitli harita ve bilgilerin oluşturulacak veri tabanına aktarılması:* Çalışma alanına ait jeolojik yapı haritası, toprak tipleri haritası, meşcere haritası, topoğrafik harita, ...vb haritalar ile bunlara ait çeşitli öznitelik verileri veri tabanına girilmelidir.

2-*Orman envanteri:* Ormanın bugünkü durumunun ortaya konulması amacıyla, çok amaçlı bir planlama çalışması öncesinde yapılacak olan envanter çalışmasında, bilinen klasik orman envanterine de içerecek biçimde, aşağıda sıralanan envanterlerin yapılması gerir.

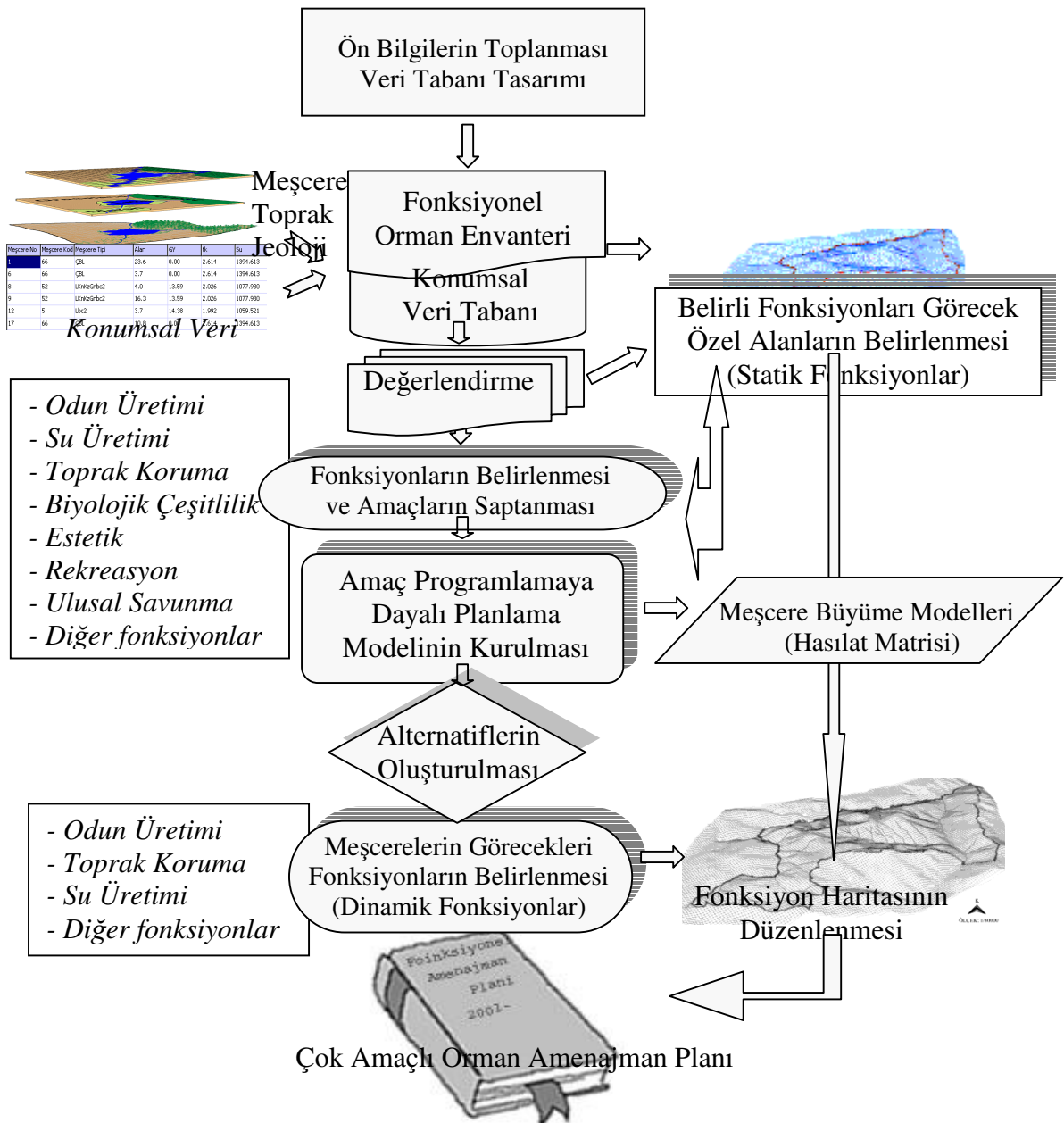
- alan envanteri
- ağaç serveti ve artımının envanteri
- yetiştirme ortamının envanteri
- odun dışı ürünlerin envanteri
- ekonomik ilişkilerin envanteri
- fonksiyon envanteri
 - a- fonksiyonların (toprak erozyonu, su, oksijen, estetik değer vb) ölçümü (Orman Ekolojisi) ya da değerlendirilmesi (görsel kalite ve biyolojik çeşitlilik örneği gibi)
 - b- fonksiyonların meşcere özellikleri (yaş, göğüs yüzeyi, boy, hacim, artım) ile ilişkilendirilmesi (Orman Amenajmanı)

3-*Belirli fonksiyonları (milli park, koruma, av, piknik ve kamp) yerine getirecek özel alanların ayrılması:* Yapılacak envanter çalışması sırasında ve gerçekleştirilecek coğrafi analizler sonucunda, bazı fonksiyonları yerine getirecek özel alanlar belirlenerek bunların yerleri haritalarda işaretlenir. Bu alanlar model kapsamı dışında tutulacak ve koşullar ne olursa olsun bu değişmeyeceği varsayımından hareket edilerek, bu alanların göreceği fonksiyonlar da "statik fonksiyon" olarak adlandırılır.

4-*Envanter verilerinin değerlendirilmesi:* Envanter çalışması sonucunda elde edilen bilgiler değerlendirilerek sonuçları daha önceden tasarlanan konumsal veri tabanına aktararak çok amaçlı planlama için veri tabanı oluşturulur.

5-Fonksiyonların belirlenmesi: Bu aşamada çalışma alanında dikkate alınacak orman fonksiyonlarının neler olduğu belirlenir. Fonksiyonlar belirlenirken envanter çalışması sonucunda elde edilen bilgiler ile, planlama birimi konumu, piyasanın istekleri gibi özellikler de dikkate alınmalıdır.

6-Meşcere büyüme modellerinin kurulması: Bu aşamada belirlenen fonksiyonlara ilişkin veriler çeşitli meşcere özellikleri ile ilişkilendirilerek (örneğin, regresyon analizi), belirlenen fonksiyonların meşcere özelliklerine göre değişimini gösteren eşitlikler elde edilir. Böylece ilgili fonksiyonlara ilişkin matrisler oluşturulur ve meşcere hasılat matrislerinin elde edilmesi amacıyla da meşcere büyüme modelleri düzenlenir.



Şekil 2. Çok amaçlı planlamanın kavramsal çatısı ve planlama süreci

7-Amaç programlamaya dayalı çok amaçlı planlama modelinin oluşturulması: Planlamada dikkate alınacak amaç fonksiyonları ile bu fonksiyonların öncelikleri ve ağırlıkları belirlenir. Ayrıca, plan dönemlerinin hedeflenen eta, toprak erozyonu ve su üretimi miktarları bu aşamada ortaya konulur.

8-Alternatif çözümlerin oluşturulması: Oluşturulan modeller çözülerek elde edilen sonuçlara göre, modellerdeki amaç öncelikleri isteklere göre yeniden düzenlenerek değişik çözümler elde edilir.

9-Meşcerelerin görecekları fonksiyonların belirlenmesi: Oluşturulan amaç programlama modelinin çözümü ile elde edilen sonuçlara göre meşcerelerin görecekları fonksiyon ya da fonksiyonlar ortaya çıkmaktadır. Sözü edilen işlemler sonucunda belirlenen fonksiyonlar çeşitli amaç ve önceliklere göre değişeceğinden bu fonksiyonlara "dinamik fonksiyon" adı verilmektedir.

10-Fonksiyon haritasının düzenlenmesi: Oluşturulan amaç programlama modeli sonucunda belirlenen dinamik fonksiyonlar ile daha önceki aşamada belirlenen statik fonksiyonları görecekları alanlar haritaya aktararak fonksiyon haritası elde edilir.

11-Çok amaçlı planlama: Bu aşamaya kadar elde edilen bulgular yardımıyla fonksiyonel eta belirlenerek kesim planı düzenlenir. Dolayısıyla çok amaçlı bir orman amenajman planı düzenlenmiş olur.

3. ÖRNEK UYGULAMA

3.1. Materyal

Bu çalışma kapsamında açıklanan çok amaçlı planlama modeli için, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Maçka Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan KTÜ Orman Fakültesi Araştırma Ormanından elde edilen verilerle sayısal bir örnek gerçekleştirilmiştir.

3.2. Yöntem

Çok amaçlı bir planlama modeli oluşturmak amacıyla seçilen araştırma alanına ait grafik veriler (topoğrafik harita, meşcere haritası, yol ağı haritası, toprak tipleri haritası, ...) ve bu grafik verilere ait öznetelik verileri veri tabanına aktarılmıştır.

Çalışma alanındaki envanter çalışması sırasında yapılan gözlem ve incelemeler ile sonrasında gerçekleştirilen coğrafi analizler sonucunda, bazı fonksiyonları (Sosyal Baskılı Alanlar, Tarihi ve Kültürel Varlıkları Koruma Alanları, Doğa Koruma Alanları) yerine getirecek özel alanlar belirlenerek, bunların yerleri ilgili haritalara işaretlenir. Planlama yörüngesi boyunca, koşullar ne olursa olsun bu alanların değişmeyeceği varsayımından hareket edilerek, bu alanların göreceği fonksiyonlar da "statik fonksiyon" olarak adlandırılmıştır.

Tarihi ve kültürel varlıkları koruma fonksiyonunu görecekları meşcereler, çalışma alanı içerisinde yer alan ve tarihi ve turistik öneme sahip Vazelon Manastırı ve antik kale kalıntıları yer aldığı meşcerelerdir. Bu alanlar aynı zamanda günü birlik rekreatif kullanıma da hizmet edecektir. Sosyal baskılı alanlar ise, yapılan envanter çalışması sırasındaki gözlemler, halktan ve Orman İşletmesi ilgililerinden alınan bilgilere göre belirlenmiştir.

Toprak tipleri haritası, sayısal arazi modeli yardımıyla elde edilen eğim haritası, kayalık alanlar haritası, toprak tipleri haritası ve meşcere tipleri haritası karşılaştırılarak doğa

koruma fonksiyonunu yerine getirecek meşcereler belirlenmiştir. Doğa koruma alanları içerisinde, toprak muhafaza karakteri taşıyan alanlar ile kayalık alanlar da dahil edilmiştir.

Araştırma alanında yüksekliği 90 metreyi bulan kayalıklar yer almaktadır. Özellikle arılar ve kuşların barınma yeri olarak büyük önem taşıyan bu alanlar da doğa koruma alanları olarak ayrılmıştır.

Statik fonksiyon olarak tanımlanan bu üç fonksiyonu görece meşcereler ayrıldıktan sonra, odun ürünleri üretimi, su üretimi ve toprak erozyonunu önleme fonksiyonlarından birini veya bir kaçını aynı anda yerine getirecek alanlar ise çalışma kapsamında oluşturulan amaç programlama modelinin çözümü sonucunda belirlenmiştir.

Yöneylem Araştırması tekniklerinden amaç programlama yöntemi kullanılarak oluşturulan çok amaçlı planlama modellerinin çözümü sonuçlarına göre meşcerelerin görece fonksiyon ya da fonksiyonlar (Odun üretimi, Su Üretimi, Toprak Koruma) ortaya çıkmaktadır. Buradan belirlenen fonksiyonlar çeşitli amaç ve önceliklere göre değişeceğinden bu fonksiyonlar "dinamik fonksiyon" olarak adlandırılmıştır.

Bu çalışmada, çok amaçlı bir planlama modeli geliştirmek amacıyla aşağıda sıralanan amaçlar doğrultusunda amaç fonksiyonları oluşturulmuştur (8).

- 1- Odun üretimini maksimum yapmak,
- 2- Araştırma alanındaki toprak erozyonu miktarını minimum yapmak,
- 3- Trabzon ili içme suyu havzası içerisinde yer alan Araştırma alanından mümkün olan en yüksek miktarda su üretmek,
- 4- Yaş sınıfları alan dağılışını optimale getirmek,
- 5- Düzenleme süresi sonuna kadar bütün meşcerelerin bir kez son hasılat kesimine alınması koşulunu sağlamak

1. Odun üretime ilişkin amaç fonksiyonlarının oluşturulması:

$$G_1) \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n V_{ij} \times X_{ij}) + n_i - p_i = S_k \quad (1)$$

V_{ij} = i.meşcerenin j. periyottaki ara ve son hasılat matrisi değerleri

k= periyot sayısı (k=1,...,5)

m=meşcere sayısı (443)

n=her meşcere tipi için tanımlanan değişken sayısı (j=1,...,7)

S= her periyotta alınacak toplam eta miktarı

n_i, p_i = negatif ve pozitif sapma miktarları

Yukarıda açıklandığı gibi, her periyot için bir adet olmak üzere toplam 5 adet amaç fonksiyonu oluşturulmuştur. Denklemlerdeki katsayılar ilgili hasılat matrisinden alınmıştır.

Ayrıca oluşturulan modellerde birbirini takip eden iki plan dönemi arasındaki toplam eta fark oranının da % 20'yi geçmemesi öngörülmüştür.

$$(-(1 - y)S_i + S_{i+1} \geq 0 \quad (2)$$

$$(-(1 + y)S_i + S_{i+1} \leq 0 \quad (3)$$

Denklemlerde; S_i : i. plan dönemi toplam etasını (m^3), $i=1,2, \dots, 5$ ve Y: plan dönemleri arasındaki eta fark oranını (± 0.2) göstermektedir.

2. Toprak erozyonuna ilişkin amaç fonksiyonlarının oluşturulması:

$$G_2) \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n TK_{ij} \times X_{ij}) + n_i - p_i = TE_k \quad (4)$$

TK=i. meşcerenin j. periyottaki toprak kaybı miktarı

TE=her periyot için toplam toprak kaybı miktarı

Toprak erozyonunu önleme amacıyla da yine her plan dönemi için bir adet olmak üzere toplam 5 adet amaç fonksiyonu oluşturulmuştur.

3. *Su üretimine ilişkin amaç fonksiyonlarının oluşturulması :*

$$G_3) \sum_{i=1}^m (\sum_{j=1}^n SU_{ij} \times X_{ij}) + n_i - p_i = TSU_k \quad (5)$$

SU= her meşcere tipinin üreteceği su miktarı

TSU= her periyotta üretilecek toplam su miktarı

4. *Yaş sınıfları alan dağılışına ilişkin amaç fonksiyonlarının oluşturulması :*

$$G_4) \sum_{j=1}^n X_{ij} + n_j - p_j = A_j \quad (6)$$

X_{ij}=i. Meşcerenin j. periyotta kesilen alan miktarı (ha)

A_j=Yaş sınıfları alan dağılışı (Opa: optimal periyodik alan)

Yaş sınıfları alan düzenini sağlamak amacıyla yaş sınıfları sayısı kadar amaç fonksiyonu oluşturulmuştur.

5. *Meşcerelerin bir kez son hasılat kesimine konu olması:* Bu amaçla toplam meşcere sayısı kadar amaç fonksiyonu oluşturulmuştur.

$$G_5) \sum_{i=1}^m X_{i,j} + n_i - p_i = a_i \quad (7)$$

denklemden, a_i=i.meşcerenin toplam alanı göstermektedir.

Modellerin kurulması sırasında, her plan döneminde eşit eta, plan dönemleri itibarıyla giderek artan eta ve plan dönemleri arasında "±" belli bir yüzde farkı kabul eden eta seyir politikalarından; giderek artan eta seçeneğinin kullanılması öngörülmüştür. Bugün ülkemizde uygulanmakta olan planlama tekniklerinden Münferit Planlamada da, plan dönemi etaları arasında belli bir yüzde farkı kabul eden seçenek benimsenmesine karşın, genelde artan eta şeklinde uygulanmaktadır. Ayrıca, araştırma alanındaki meşcerelerin çoğunluğunun bozuk meşcere yapısında olması ve bu meşcerelere, plan dönemleri ilerledikçe uygulanan müdahaleler sonucunda optimal bir yapıya ulaşacak ve giderek artan oranda ara ve son hasılat etası alınacağı kabul edilmektedir. Bununla birlikte piyasadaki giderek artan orman ürünü ihtiyacı da artan etanın seçilmesinde rol oynamaktadır.

Erişim fonksiyonunun oluşturulmasında, odun üretimi ve su üretimi amaçları için, plan dönemi etalarının ve su üretimi miktarlarının hedeflenen değerlere eşit ya da daha fazla olması istenmektedir. Bu nedenle bu amaç fonksiyonlarındaki negatif sapma değişkenleri erişim fonksiyonunda yer alacaktır. Toprak erozyonunu önleme amacı için ise,

plan dönemleri sonunda oluşacak toprak erozyonu miktarının hedeflenen değerlerden daha küçük olması istendiğinde, amaç fonksiyonlarındaki pozitif sapma değişkenleri erişim fonksiyonuna girecektir. Yaş sınıfları alan dağılışı ve meşcerelerin bir kez son hasılat kesimine konu olası amaçlarında, hedeflenen değerlerin tam olarak gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu nedenle, amaç fonksiyonundaki hem negatif hem de pozitif sapma erişim fonksiyonunda yer alacaktır. Modellerin çözümü sonucunda bu sapmaların her ikisinin de "sıfır" olması beklenir. Böyle bir durumda ancak hedeflenen amaçlar tam olarak gerçekleştirilebilmektedir.

Yukarıdaki açıklamalara bağlı olarak erişim fonksiyonu genel olarak aşağıdaki şekilde oluşturulabilir:

$$\bar{a} = \{g_1(n_1), g_2(p_2), g_3(n_3), g_4(n_4, p_4), g_5(n_5, p_5)\} \quad (8)$$

Oluşturulan Çok amaçlı planlama modellerinde yer alan işletme amaçları ve bunların modellerdeki öncelik sıralaması Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çok Amaçlı Planlama Modellerindeki İşletme Amaçlarının Öncelik Sıralaması

Model No	İşletme Amaçları		
	Eta	Toprak Koruma	Su Üretimi
1	1	-	-
2	1	2	-
3	3	1	2

3.3. Orman Fonksiyon Haritasının Düzenlenmesi

K.T.Ü. Orman Fakültesi Araştırma Ormanına (Ormanüstü planlama birimine) ait fonksiyon haritalarının oluşturulmasında, modellerin çözümü sonucunda belirlenen fonksiyonlar ile daha önceden belirlenen doğa koruma alanları, sosyal baskılı alanlar, tarihi ve kültürel varlıkları koruma alanları, tarım ve mera alanları 14 başlıkta kodlanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Fonksiyon haritasının oluşturulmasında meşcerelerin kodlanması

Fonksiyon Kod No	Meşcerelerin Göreceği Fonksiyon/Fonksiyonlar
1	Odun Üretimi
2	Toprak Erozyonunu Önleme
3	Su Üretimi
4	Odun Üretimi + Toprak Erozyonunu Önleme
5	Odun Üretimi + Su Üretimi
6	Toprak Erozyonunu Önleme + Odun Üretimi
7	Su Üretimi + Odun Üretimi
8	Toprak Erozyonunu Önleme + Su Üretimi
9	Su Üretimi + Toprak Erozyonunu Önleme
10	Sosyal Baskılı Alanlar
11	Tarihi ve Kültürel Varlıkları Koruma Alanları
12	Doğa Koruma Alanları
13	Mera Alanları
14	Tarım Alanları

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmamada, çok amaçlı planlamanın kavramsal yapısı açıklanmaya çalışılmış ve örnek bir uygulaması gerçekleştirilmiştir. Örnekleme alanlarının alınmasından yararlanmanın düzenlenmesine kadar yapılan işlemlerde coğrafi bilgi sistemi teknolojisi ve bazı uygulama yazılımlarından yararlanılmıştır. Coğrafi bilgi sistemleri ile araştırma alanının coğrafi veri tabanı kurulmuştur.

Orman işletmelerinin uzun süreli ve çok amaçlı olarak planlanmasında artık sayısal verileri temel alan yöneylem araştırması yöntemleri kullanılmalıdır. Ancak bu şekilde uygulanabilirliği ve doğruluğu yüksek çok sayıda planlama seçenekleri elde edilip, yine yöneylem araştırması yöntemleriyle bunlar arasından en uygun olanına karar verilmelidir.

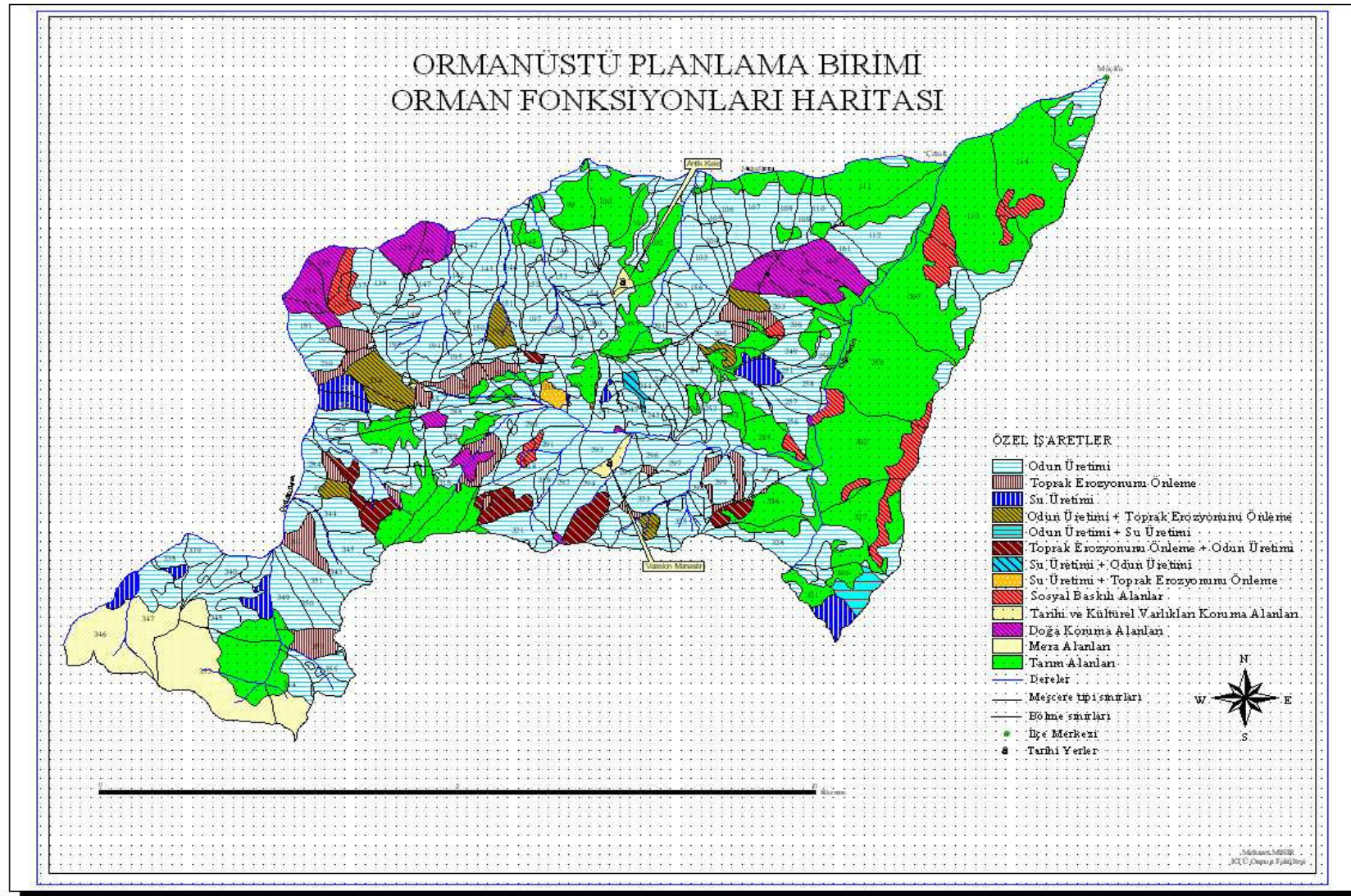
Ülkemizde fonksiyonel planlama adı altında ülkemizde şu ana kadar yapılan çalışmalarda, fonksiyonların belirlenmesinde ve planlamada daha çok sezgisel yaklaşımlar kullanılırken, bu çalışmada ilk kez bilimsel karar verme yöntemleri kullanılarak çok amaçlı planlama gerçekleştirilmiştir. Bu açıdan çalışma, ülkemiz ormancılığının önemli eksikliklerini giderecektir.

Özet olarak, açılan çok amaçlı planlama modeli ile birlikte Türkiye ormancılığında sistem yaklaşımı ile karar verme anlayışı kazandırılacaktır. Planlama, çağdaş bilgi sistemleri ve modelleme teknikleri tabanlı; bilimsel bir temele oturacaktır. Tek amaçlı planlama felsefesi terk edilerek, orman ekosistemlerinden ekosistem tabanlı çok amaçlı yararlanma, ekosistem dengesini ve sürekliliğini sağlayan karar seçeneklerini zaman ve konum itibarıyla işleyen ve sonuçta en uygun orman işletme planının yapımı söz konusu olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Asan, Ü., Çok Amaçlı Faydalanma Prensibine ve Ormanların Fonksiyonlarına Göre Uygulanacak Silvikültür Tekniği, Ormanların Çok Amaçlı Olarak Planlanması Semineri, Bolu, 1999, Bildiriler Kitabı, s. 50-57.
2. Asan, Ü., 1992, İşletme Sınıfı Ayrımında Fonksiyonel Yaklaşım, Orman Mühendisliği Dergisi, (5) (1992) 30-31.
3. Tewari, D.D., Campbell, J.Y., Developing and Sustaining Non-Timber Forest Products: Some Policy Issues and Concerns with Special Reference to India, Journal of Sustainable Forestry, 3 (1) (1995) 53-79.
4. Mısır, M., Çok Amaçlı Orman Amenajman Planlarının Coğrafi Bilgi Sistemlerine Dayalı Olarak Amaç Programlama Yöntemiyle Düzenlenmesi (Ormanüstü Planlama Birimi Örneği ile), Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2001.
5. Eraslan, İ., Türkiye’de Ormanın Çok Çeşitli Fonksiyonlarına Dayanılarak Devlet Orman İşletmelerinde Amaçların Saptanması, Türkiye’de Ormancılık Gelişiminin Güncel Sorunları Semineri, Bolu-Aladağ, 1980, Bildiriler ve Tartışma Özetleri, s. 43-58.
6. Eraslan, İ., Orman Amenajmanı, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Yayını, No: 318, İstanbul, 1982.
7. Asan Ü., Orman Kaynaklarının Çok Amaçlı Kullanımı ve Fonksiyonel Planlama, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, 40 (3) (1990) 67-84.

8. Diaz-Balteiro, L., Romero, C., Combined use of Goal Programming and the Analytic Hierarchy Process in Forest Management, In: Schmoldt, D.L., Kangas, J., Mendoza, A.Z. and Pesonen M. (Eds.) The Analytic Hierarchy Process in natural Resource and Environmental Decision Making. Kluwer Academic Publishers, pp. 81-95, 2001.



Şekil 3. Çalışma Alanı Orman Fonksiyonları Haritası