

ORMAN EKOSİSTEM ENVANTERİNİN UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Arş. Gör. Günay ÇAKIR¹, Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI¹
Arş. Gör. Uzey KARAHALİL¹, Arş. Gör. Dr. Turan SÖNMEZ²

¹KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü Orman Amenajmanı
ABD, TRABZON

²KAÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü Orman Amenajmanı
ABD, ARTVİN

gcakir@ktu.edu.tr alikadi@ktu.edu.tr t_sonmez@hotmail.com
uzay@ktu.edu.tr

ÖZET

Karmaşık ekosistemleri planlarken konumsal bazda güncel ve güvenilir verilerin elde edilmesi gerekir. Geniş alanlardan veri almak zaman ve para alıcı işlemler topluluğudur. Dinamik yapı gösteren orman ekosistemine ait veriler ne kadar güncel, güvenilir ve hızlı sağlanırsa o kadar hızlı ve sağlıklı planlamalar yapılabilir.

Bu bildirinin amacı, ülkemizde günümüze kadar uygulanmış planlama sistemlerine veri sağlama teknikleri dile getirilmiştir. Orman ekosistem envanterine, uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sisteminin getirdiği yeniliklere değinilmiştir. Orman kaynaklarının rasyonel kullanımına sağladıkları katkılar, ormancılık açısından ele alınmıştır. Ulusal ve uluslararası bazda uzaktan algılama tekniklerinde geline son durum çerçevesinde, orman ekosistem planlaması için veri kalitesinin standardizasyonu, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve ekosistem veri tabanının önemi üzerinde durulmuştur.

GİRİŞ

Orman kendi canlı varlığını sürdürmesinin yanında, çevresine de oldukça faydalı yararlar sağlamaktadır. İnsanoğlunun beklentileri ve istekleri artıkça ormanlar azalmaya başlamış, sorunlar ortaya çıktıkça, ormanların rasyonel ve sürdürülebilir işletilmesi ön plana çıkmıştır. Değişik planlama yaklaşımları yıllardır kullanılmakta ve yenileri de günümüz ormancılığında uyarlanmaya çalışılmaktadır. Orman kaynaklarının rasyonel işletilmesi; sağlıklı orman ekosistemleriyle olur. Doğal dengeyi bozmadan sürdürülebilir yararlanmayı sağlamak ve yapılan teknik müdahaleleri toplumun yararına sunmak asıl hedef olmaktadır. Ormanları, içinde bulunduğu ekosistemin sahip olduğu fonksiyonlara göre planlamak artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Orman

fonksiyonları, toplum talebiyle şekillenmekte ve giderek çeşitlenerek toplum dinamiği çerçevesinde de planlarda yer almaktadır.

Ekosistem amenajmanı ise sürdürülebilirliğin temel süreci diye adlandırılabilir. Bu süreç içerisinde birbirine ilişkili coğrafi detaylarla dolu küçük veya büyük ekolojik koşullar mevcuttur. Ekosistem amenajmanı büyük sıklıkla büyük alanlara yapılmış geniş coğrafik alanlar olarak adlandırılabilir. küresel, ülkesel, bölgesel, planlama birimi ve hatta daha küçük alanlar olarak da düşünülebilir. Birçok doğal olayla etkileşim halinde olmasının yanında düzenli/düzensiz insan müdahaleleriyle de karşı karşıya kalmaktadır. Orman amenajmanı açısından, ormanların işlevinin sadece odun ve diğer yan ürünlerin üretimi olmadığı düşüncesi önem kazanmıştır. Bu yaklaşımda odun üretimi yanında, ormanlardan içme suyu elde etme, rekreasyon, avlanma, balıkçılık, dağ turizmi, seyir vb.. şeklinde yararlanmak üzere planlama ve işletme esastır. Ormancılıkta çok amaçlı yararlanmayı hedefleyen bu yaklaşım ekosistem amenajmanının ortaya çıkmasında önemli bir adım olmuştur (Başkent vd. 2002).

Ormancılık faaliyetleri denildiğinde akla gelen, orman ekosistem dengesinin korunması olup, orman ekosisteminin fiziksel, topografik, jeolojik, biyolojik yapısı; flora ve faunası ayrıca orada yaşayan toplumun sosyoekonomik durumu, tarihi ve kültürel değerleri tüm yönleriyle ele alınmakta, kısaca orman ekosistemi kullanımı bağlamında bütünleştirilmektedir (Sedjo, R., A., 1996).

Doğayı planlamak, zamansal boyutta değişimi izlemek ve ekonomik fayda sağlamak günümüzde sürdürülebilirlik çerçevesinde belli standartlara oturtularak gerçekleştirilmeye başlanmıştır. **Bununda temel kaynağı veri olmaktadır.** Veri bilgiye dönüşüm sürecinde belli aşamalardan geçmektedir. Her bir işlem ünitesi için sağlanan veriler değişik disiplinlerle ilişkilidir. Tüm kurumların kullanacağı veri bankaları oluşturmak ve ulusal boyutta kullanıma sunmak gerekir. Aynı verilerin farklı kurumlar tarafından üretilmesinin önüne geçilmeli ve veri tekrarı kaçınılmalıdır. Disiplinler arası yaklaşımla ulusal veya uluslararası veri değişim politikaları geliştirilmelidir.

ÜLKEMİZDE PLANLAMA YAKLAŞIMLARINA GÖRE VERİ ELDE YÖNTEMLERİ

1923 yılında kurulan Türkiye Cumhuriyetinin 780 000 km²'lik yüzölçümü içerisindeki orman alanları belirlenmeye çalışılmıştır. Orman varlığımıza ilişkin ilk bilgiler 1910 yılında tahmini veya kısmi ölçme bilgilerini içeren orman envanteri sonuçları olmaktadır. Ormanlardan faydalanmanın

* Arş. Gör. Günay ÇAKIR

Arş. Gör. Dr. Turan SÖNMEZ

Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI

Arş. Gör. Uzun KARAHALİL

düzenlenmesi Türkiye'de 1917-1923 yılları arasında başlamıştır. Planlamanın bu ilk dönemlerinde ormanlar bir maden ocağı şeklinde düşünülmüş ve ormanın sürekliliği dikkate alınmadan sömürgecilik anlayışı ile işletilmiştir (Günay 2003).

Ancak, gerçek anlamda faydalanmanın planlanması birinci beş yıllık kalkınma planının hazırlandığı 1963 de başlamıştır. Bu dönemlerdeki planlamada da sadece odun üretimi dikkate alınmış, ormanın yapısı ve diğer değerler yahut fonksiyonlar işlenmediği gibi süreklilik ilkesi de göz ardı edilmiştir. Orman kaynaklarının çok amaçlı planlanması ve işletilmesi kavramı ancak 1975'lerden gündeme gelmiş ve 1990' yıllara kadar şekillenmeye devam etmiştir. Ormanın kapasitesini artırarak halkın ihtiyaçları doğrultusunda orman kaynaklarının geniş kapsamlı kullanımı işlenmiştir. Ancak, son on yıldır gelişen bilgi sistemleri ve optimal karar verme teknikleriyle beraber sürekli artan çevre bilinci, ormanların bir ekosistem olarak ele alınarak planlanması gerektiğini ortaya koymuştur. Klasik sistemde düşündüğümüz envanterin yerini de orman ekosistem envanteri almıştır.

İlk önceleri siyah-beyaz hava fotoğrafları stereoskoplar altında elle yorumlanmış ve meşcere haritaları üretilmiştir. Taslak meşcere haritaları, foto yorumlamayla üretilmekte ve arazi envanteriyle kombine olarak düzenlenmesiyle, orman amenajman planlarında bulunan alan envanterinin temel girdisini oluşturmaktadır. Sonraki dönemlerde hava fotoğrafı ölçeği büyümüş, konumsal çözünürlük artmış ve kamera özelliklerinde değişimler yaşanmıştır. Üretilen taslak meşcere haritaları daha yararlı hale getirilmiştir. 1990'lı yıllardan sonra ise, kızılötesi hava fotoğrafları kullanılmaya başlanmıştır*. Günümüzde uzaktan algılamanın hava boyutu yanında uzaydan veri sağlama boyutu da ön planda yer almaya başlamıştır. Uzay istasyonları ve yer istasyonları kurulmuştur. Gelişmiş ülkeler kendi doğal kaynaklarını planlamaya başlamıştır.

ORMAN EKOSİSTEM AMENAJMANI VE VERİ İLİŞKİSİ

Genel anlamda envanter, mevcut orman ekosisteminin yapı, kuruluş ve gelişiminin sayısal olarak tanımlanmasıdır. Ormandan faydalanılacak değerleri tanımlamak ve meşcerelerin gelişmelerini ortaya koymak için envanter yapılır. Ormana uygulanacak teknik müdahaleler ile ormandan elde edilecek değerler arasında *ortak* noktayı oluşturan orman yapısının ve kuruluşunun tanımlanması demektir. Envanterin temelinde, meşcere ve orman öğelerinin hem *kompozisyon* ve hem de *konfigürasyon* itibarıyla birlikte tanımlanması ve değerlendirilmesi yer almaktadır. Kompozisyonla meşcere yahut ormanın

* Arş. Gör. Günay ÇAKIR
Arş. Gör. Dr. Turan SÖNMEZ
Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI
Arş. Gör. Uzay KARAHALİL

geleneksel tanımlanma özellikleri gibi içeriği (ağaç türü, karışımı, yaş/çap sınıflarına dağılımı), konfigürasyonla da ormanı oluşturan meşcerelerin coğrafi dağılımları (meşcerenin konumu, alanı, şekli, diğer coğrafi detaylara göre nispi konumu) anlaşılmaktadır. Bununla beraber, yetişme ortamı ve ekonomik yapının ortaya konulması da orman envanterinin konusudur (Başkent E.Z., Köse., S., vd. 2002).

Doğaya uygun ormancılık ve koruma anlayışı yaygınlaştıkça veri kalitesi ve boyutu değişmektedir. Öncelikle sağlanacak verilerin hangi amaca hizmet edeceği iyice tespit edilmelidir. En küçük planlama biriminden ulusal veya küresel alanda verilen hangi kalitede, ne kadar zaman sıklığında güncellenmesi, hangi ölçekte üretilmesi ve hangi veri kaynağından elde edileceğinin tespit edilmesi ve hangi kurum yada kurumların ortak çalışması sonucunda üretileneğinin belirlenmesi gerekmektedir. Harita ölçeği olarak 1/100000, 1/1000'lik haritaları mı kullanmalıdır. Yaygın olarak orman amenajman planlarında kullandığımız 1/25000 ölçekli haritaların konumsal çözünürlüğü yeterli değildir. Planlama birimlerine ait daha büyük ölçekte (1/10000) haritaların üretilmesi gerekmektedir. Alan üzerinde özelliği itibarıyla ayrılması gereken en küçük birim 1000 m² olmalıdır. Daha özel durumlarda bu alanın altına da düşülebilir.

Bilgisayar teknolojisinden yararlanma, uzaktan algılama, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ve GPS (Küresel Yer Belirleme) etkileşiminde sağlanan verileri veri tabalarında saklama koşullarını belirlememiz gereklidir. Ekosistem alanın genişliğine bakıldığında klasik anlamda veri üretiminde kullanılan hava fotoğraflarının yerine değişik uzaktan algılama teknikleri (yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri veya yüksek ayrımlı lazer taramalı hava verileri) kullanılması yararlı olacaktır. Arazi envanteri zaman alıcı ve pahalı bir süreç olduğu düşünülürse, arazi envanteri yapım sıklığını 10 yıldan daha uzun sürelerle çıkartılmalıdır. Elde edilen verilerden ve hasılat modellerinden hareketle orman ekosistemi modellenmelidir. Gelecek dönemlerde oluşan teknik müdahaleler ve doğal olaylar zaman kaybedilmeden veri tabanlarına ve haritalara işlenmelidir. Ürettiğimiz haritalarda kabul edilebilir hata oranların belirlenmeli ve veri standartları oluşturmalıyız. Uzaktan algılama çalışmaları genel bazda iki önemli çalışmada kullanılmaktadır. Bunlar; orman ekosisteminin genel karakterlerinin tespiti ve ekosistem sağlık analizinin yapılması çalışmalarıdır. Orman ekosisteminin genel karakterleri olarak; alanların sınıflandırılması, arazi kullanım haritalarının oluşturulması, zamansal değişimin izlenmesi ve meşcere bazında ayırlamanın yapılmasıdır. Orman ekosistem sağlık analizinde ise ormanlarda meydana gelen zararların tespiti çalışmalarıdır.

Havadan Uzaktan Algılama

Planlı döneme girerken veri sağlama ihtiyacı ön plana çıkmıştır. O zamanın en modern yöntemi olan ve halen yürürlükte güncelliğini koruyan kombine envanter metodu uygulanmaya başlanmıştır. Uzaktan algılamanın ormancılığa girmesiyle ormanlara ait konumsal veriler daha hızlı şekilde elde edilmeye başlanmıştır.

Hava fotoğrafları, değişik kameralarla uçaklar tarafından yeryüzünün belli kesitini görüntülenmesiyle üretilmektedir. Uzaktan algılamada, havadan alınan verilerin alım yüksekliği, şekli ve teknolojilerinde oldukça fazla değişimler yaşanmıştır. Havadan sağlanan verilerden bazıları; hava fotoğrafları, havadan elektro optik algılayıcı verileri ve sayısal hava verileridir.

Hava fotoğrafları genellikle ilk kullanımından bugüne değin; siyah-beyaz pankromatik hava fotoğrafları, gerçek renkli hava fotoğrafları, yalancı renkli kızılötesi hava fotoğrafları olmakta ve bu ürünler analog ve sayısal halde sağlanmaktadır. Günümüzde geleneksel fotoğrafların kullanımının yanında sayısal hava verileri veya görüntüleri daha yaygın işleme tabi olmaktadır. Sayısal veriler, analog verilere göre daha ucuz ve daha etkin kullanılabilir. Daha ayrıntılı ve sayısal olarak CBS ortamına aktarılmaktadır.

Elektro optik algılayıcıların kullanılmaya başlanmasıyla doğal kaynak incelemede bu yöntemin faydaları üzerinde durulmuştur. Yüksek maliyet gerektirse de yüzeysel anlamda sağlamış olduğu doğruluğu göz önüne alındığında 1970 yıllarından bu yana kullanılmaktadır. Bu algılayıcılar havasal video, havasal sayısal veri kameraları, çok bantlı tarayıcılar, termal kızılötesi tarayıcı ve görüntüleyicileri, hyperspektral görüntüleyiciler ve LIDAR (light Detection and Ranging) sayılmaktadır. Sayılan tüm algılayıcı çeşitleri ormancılık alanında yenilikler getirmişlerdir.

LIDAR sistemi ormancılık çalışmalarında kapalılığın ve orman yapısının haritalanmasında gittikçe yaygınlaşan bir şekilde kullanılmaktadır. Helikopter veya küçük motorlu uçaklar tarafından verileri elde edilmektedir. Orman örtüsünü dikey kapalılıkta çoklu lazer tarayıcılarla belirlenmektedir. Geometrik anlamda yüksek arazi doğruluğu ve büyük ölçekli harita üretiminde kullanılması ve orman örtüsünü dikey olarak görüntüleme imkanı bu yöntemin en önemli avantajlarından bazılarıdır.

Uzaydan Uzaktan Algılama

1970'li yıllardan sonra veri alımının havadan uzaya çıkmasıyla, konumsal veri eldesi farklı bir boyuta taşınmıştır. Ekonominin temel girdilerini oluşturan doğal kaynakların sürdürülebilir işletilmesi için teknolojik altyapılar hazırlanmıştır. Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin 2000'li yıllarda kullanılmaya başlamasıyla birlikte, konumsal veri elde edilme çalışmalarında

bu veriler hava fotoğraflarıyla yarışır hale gelmiştir. Ayrıca küresel yer belirleme sisteminin (GPS) de devreye girmesi, konumsal verilerin coğrafi koordinat düzleminde kullanıcılara verilmesi çalışmaları daha kolaylaştırmıştır.

Uydu görüntülerinin en önemli avantajlarından; zamansal çözünürlüğün iyi olması, istenilen dalga boylarında veri alınabilmesi, daha geniş alanlar tek görüntülerle algılanması ve sayısal ortamlarda kullanıcılara sunulmasını sayabiliriz.

Burada unutul* maması gereken ana nokta, yapmaya çalıştığımız işlem için hangi yöntemin daha faydalı olacağıdır. Fayda değer matrisleri oluşturularak var olan tüm tekniklerin bir arada değerlendirmeye tabi tutmak gerekir. Daha sonrasında istenilen değerlendirme kriterleri seçilerek ona göre alınacak veri türü seçimi yapılmalıdır.

Düşük çözünürlüklü uydu görüntülerinin dünya üzerinde meteorolojik veya genel bazda değişimlerin izlenmesinde kullanıldığıdır. Ormancılık açısından bakıldığında ise genel vejetasyon örtüsünü küçük ölçekte belirleyebiliriz. Konumsal çözünürlüğü 50 metreden büyük görüntüleri bu kapsamda* yer almaktadır. MODIS, AVHRR uydu görüntülerini bu kısımda ele alabiliriz. AVHRR uydu görüntüsü 1.1X1.1 km piksel boyutuyla 5 spektral bandıyla hava durumlarının tespitinde kullanılmaktadır.

Orta çözünürlüklü uydu görüntüleri, 1/50000 ve 1/100000 ölçeklerinde veri tabalarının hazırlanmasında kullanılmaktadır. Genel olarak ibrelili yapraklı ayrımının yanında açıklık, yerleşim alanları ve su yüzeyinin ayrımı da rahatlıkla yapılabilmektedir. Genel olarak ulusal orman envanterinde orman formlarının belirlenmesinde kullanılabilir. Kaplama alanı olarak yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerine göre daha geniş alanlarda algılama yapılmaktadır. LANDSAT ETM+, SPOT, ASTER, IRS, JERS, RADARSAT ve TUBITAK BILTEN uydularını sayabiliriz. Genellikle konumsal çözünürlüğü 10 ila 50 metrelere kadar piksel boyutlarına sahip uydulardan alınan verilerdir. Ülkemizde TUBITAK BILTEN uydu görüntüsü de 27 metre çok bandlı, 12 metre siyah beyaz piksel boyutunda veri alımı yapan bir uydudur. Halen uydunun kalibrasyon çalışmaları devam etmektedir.

Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri, 1999 yılı sonların bu yana kullanılmaya başlanmıştır. Yüksek görüntü çözünürlüğü ve coğrafi detaylar sayesinde birçok alanda hava fotoğraflarının yerini almışlardır. Uzayda sağladığı konum ve stereoskopik görüş sağlaması da avantajlar arasında yer almaktadır. Geometrik olarak yüksek doğrulukta ve sayısal olarak elde

* Arş. Gör. Günay ÇAKIR
Arş. Gör. Dr. Turan SÖNMEZ
Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI
Arş. Gör. Uzun KARAHALİL

edilmeleri ve topografik kaymayı en aza indirmeleri önemli sayılan avantajlarından bazılarıdır. Ekosistemin üzerinde bulundurduğu bilgilerin geometrik olarak alınmasına yardımcı olmaktadır. IKONOS ve QUICKBIRD uyduları konumsal çözünürlüğün 1 metrenin altına düşürmüştür. Bu uyduların yüksek konumsal çözünürlüğü sayesinde ağaç bazında işlem yapmaya uygun olmaktadır. Orman ekosistem envanterinde bundan sonra oldukça yaygın kullanım alanı bulmaktadır. Hava fotoğrafı kullanmanın yerine konumsal çözünürlüğü yüksek uydular kullanılmaktadır. Ayrıca zamansal çözünürlük bakımında 16 günde bir aynı alanın veri alımı yapılması da büyük bir avantajdır. Bölgesel ve özel çalışmalarda rahatlıkla kullanılabilir.

Arazi Envanteri ve Orman Kadastro Çalışmaları

İster klasik isterse ekosistem planlama olsun; orman amenajman planlarının hazırlanmasının en kapsamlı çalışma arazi envanterinde olmaktadır. Oldukça zaman alıcı ve pahalı yöntem olan bu işlemin zaman ve parasal boyutunu daha aza indirmek için uzaktan algılama tekniklerinden yararlanılmaktadır.

Uzaktan algılama verileri ayrıntılı olsalar da arazi çalışmalarıyla bütünleşik olmak zorundadır. Uzaktan algılama teknikleri kullanmanın temel felsefesi, arazi envanterinin ağır yükünü hafifletmek, zaman ve maliyet açısından bir denge sağlamaya çalışmaktır.

Kadastral çalışmalar, arazi çalışmalarında yüksek hassasiyet gerektiren işlemler topluluğudur. Ülkemizde birinci beş yıllık kalkınma planında, ormanların kadastro sorunun kısa sürede çözülmesi dile getirilmiştir. Ancak günümüze değin kapsamlı olarak bu haritalar kesin şekliyle tam anlamıyla tamamlanamamışlardır. Kadastro haritaları sayısal ortamlarda ve santimetre hassasiyetinde üretilmelidir. Orman ekosistem envanteri yapımında plan yapımçıların elinde hazır bulunmalıdır.

COĞRAFI *BİLGİ SİSTEMLERİ VE EKOSİSTEM VERİ TABANI

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) geniş konumsal alanlara ait planlamalara işlevsel hız kazandıran bir araçtır. Orman ekosisteminin çeşitli yapılardan meydana geldiği düşünüldüğünde CBS'nin önemi daha da ön plana çıkmaktadır. Sağlanan verilerin değişkenliği ve karmaşıklığı göz önüne alındığında bunların bir depoda toplanması ve işlevlerine göre ayrılması gerekmektedir.

CBS ve GPS teknolojisi kullanarak veri depolama ve analiz işlemlerini gerçekleştirmek vazgeçilmez bir gereklilik halini almaktadır. Bilgisayar

* Arş. Gör. Günay ÇAKIR
Arş. Gör. Dr. Turan SÖNMEZ
Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI
Arş. Gör. Uzun KARAHALİL

teknolojisi ve yazılımlar sayesinde değişik özellikteki veri toplulukları rahatlıkla kısa sürede analiz edilebilmektedir.

Klasik planlama, fonksiyonel planlama veya ekosistem planlama çalışmaları bilgisayara dayalı ve güncel veri elde etme teknikleriyle sağlandığında etkinliği daha fazla olmaktadır. Sorun çözmede kaliteli, güncel ve güvenilir veri, planların kullanılabilirliği ve küreselliği açısından vazgeçilmez gerekliliktir. Ülkemizde de değişik bölgelerde denenen planlama çalışmalarında CBS ve GPS teknolojisi kullanılmıştır. Ormancılık açısından gerekliliği gündeme taşınmıştır.

Oysaki envanter, ormanın yapısını meşcere bazında sınıflandırabilecek, mevcut değerleri sayısal olarak belirleyecek, zamansal değişimi ortaya koyabilecek faydalanmanın şekline ve entansitesine göre dinamik olarak yapılmalıdır. Konumsal envanter verilerin eldesi, analiz, modelleme ve görüntüleme işlemlerinin kolay, hızlı ve güvenli bir şekilde yapılması, ormanın konumsal yapısının ölçülmesi, mekansal düzenlemenin oluşturulması ancak CBS ile mümkündür (Başkent, 1995).

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Orman ekosistem envanterinin yapılmasında uzaktan algılama, CBS ve veri tabanı kullanmanın sağlayacağı yararlar şunlardır:

- Ülkemizde doğal kaynakları izleyecek ve gerekli verileri alacak üslerin kurulma çalışmaları başlatılmalıdır.
- Orman ekosistemine ait veri tipleri tespit edilmeli ve veri standartları oluşturulmalıdır.
- Ulusal veya uluslar arası veri saklama ve değişim politikası geliştirilmelidir.
- Değişik disiplinlere sahip gerek kurum içinde gerekse kurum dışında üretilecek verilerin kimler tarafından üretileceği belirlenme ve veri tekrarından kaçınılmalıdır.
- Veriyi sağlayan ve kontrol eden yetkili uzman elemanların oluşturduğu bir bilgi sistemi merkezi kurulmalıdır.
- Devlet veya özel sektör tarafından üretilen verilerin kalitesini denetlenmelidir.
- Üretilecek haritaların hangi hassasiyette üretileceği ortaya konmalıdır. Örneğin orman amenajman çalışmalarında kullanılan meşcere tipleri haritası 5 metre, kadastro haritaları santimetre hassasiyetinde oluşturulmalıdır.
- Veri alım sıklığı; zaman, mekan ve konumsal olarak saptanmalıdır. Ülke bazında ulusal orman envanteri için 10 yıl sürelerde ve orta ölçekli

uydu görüntülerinden 1/50000 veya 1/100000 ölçekli üretilmelidir. Meşcere tipleri bazında plan geçerlilik süresinde haritalar kullanılmalıdır. Ara dönemlerde harita yenileme çalışmaları yapılmamalıdır.

- Deneyimli uzman personel sürekliliği sağlanmalıdır.
- Veri tabanları kurulmalı ve ulusal bazda bilgisayar ortamında gerekli kullanıcılara elektronik ağlar aracılığı ile belli kurallar çerçevesinde sunulmalıdır.
- Meşcere bazında harita üretiminde yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri, büyük ölçekli hava fotoğrafları veya laser tabanlı veriler kullanılmalıdır.
- Geçmiş dönemlerde yapılan veya devam eden bütün planlardaki veriler sayısal ortamlara aktarılmalıdır.*
- Orman amenajman planlarında veya diğer planlarda ölçek büyüklüğü 1/25000 yerine daha büyütülmelidir. Planlarda kullanım kolaylığı açısından 1/25000 ölçek bulursa da büroda veya merkez birimlerde en az 1/10000 ölçekli haritalar bulunmalıdır.
- Özellik itibarıyla konumsal belirleme büyüklüğü en az 1000 m² olmalıdır. Daha özel durumlarda bu büyüklük daha da aşağıya çekilebilmelidir.
- Sayısal olarak yorumlanmış ortorektifiye edilmiş hava fotoğrafları veya uydu görüntüleri de planı uygulayıcıya diğer haritalarla birlikte sayısal olarak verilmelidir. Üretilen uzaktan algılama verileri kullanıcılara raster veya vektör formatında/yapısında sunulmalıdır.
- Ormanlarda meydana gelen zamansal değişimi uzaktan algılama verileriyle belirli aralıklarda belirleme yöntemi geliştirilmeli ve veriler güncelleştirilmelidir.
- Veri yönetiminde kısa-orta-uzun vadede stratejiler geliştirilmelidir.

KAYNAKLAR

Başkent E.Z., 1995. Türkiye Ormancılığı için Nasıl Bir CBS Kurulmalıdır? Ön Çalışma ve Kavramsal Yaklaşım: Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 21(5) 493-505.

Başkent, E.Z., Köse, S., Yolaşmaz, H.A., Çakır, G., Keleş, S., 2002, Orman Amenajmanında Yeni Açılımlar Çerçevesinde Planlama Sürecinin

* Arş. Gör. Günay ÇAKIR
Arş. Gör. Dr. Turan SÖNMEZ
Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI
Arş. Gör. Uzay KARAHALİL

Değerlendirilmesi ve Yeniden Tasarımı, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, İstanbul

Başkent, E.Z., Yolaşmaz, H.A., Mısır, M., Çakır, G., 2002, Kombine Optimizasyon Teknikleri ve Ekosistem Amenajmanı, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu, İstanbul.

Günay. T., 2003, Ormancılığımızın Tarihçesine Genel Bir Bakış, Tarım Orman Sen Yayını, ANKARA.

Sedjo, R.A., 1996, Toward an operational Approach to public forest management, Journal of Forestry, USA.



T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI



1 ÇEVRE VE ORMANCILIK ŞÛRASI "TEBLİĞLER,,

2.
CİLT

Mart 2005 / Antalya

Komisyon Üyeleri

Komisyonadaki Görevi	Adı ve Soyadı	Görevi	Kurumu
Başkan	Eşref GİRGIN	Müşavir	Çevre ve Orman Bakanlığı
Başkan Yard.	Fikret KOÇAK	Teknik Projeler	Tema Vakfı
Raportör	Ali TEMERİT	Başmühendis	Orman Genel Müdürlüğü
Raportör	Talat MEMİŞ	Şube Müdürü	Orman Genel Müdürlüğü

Adı ve Soyadı	Görevi	Kurumu
Prof. Dr. Ünal ASAN	Öğretim Üyesi	İ.Ü Orman Fakültesi
Ramazan ÇAKIR	Müşavir	TBMM Milli Saraylar
Hüseyin Avni ÇATAL	Ankara Orman Bölge Müdürü	Orman Genel Müdürlüğü
Ahmet DEMİRCİ	Genel Başkan	Türk Tarım Orman-Sen
Sedat ECEVİT	Bartın İl Müdürü	Çevre ve Orman Bakanlığı
İsmail ERSOY	Mardin İl Müdürü	Çevre ve Orman Bakanlığı
Metin GENCOL	Başkan Yardımcısı	Ege Orman Vakfı
Doç. Dr. Ferhat GÖKBULAK	Öğretim Üyesi	İ. Ü. Orman Fakültesi
Dr. Bekir KAYACAN	Öğretim Üyesi	K. Ü. Orman Fakültesi
Mustafa KILIÇ	Silvikültür Daire Başkanı	Orman Genel Müdürlüğü
Prof. Dr. Selahattin KÖSE	Öğretim Üyesi	K.T.Ü. Orman Fakültesi
Nurettin TAŞ	Adapazarı İl Müdürü	Çevre ve Orman Bakanlığı
Muammer TORAMAN	Erzurum İl Müdürü	Çevre ve Orman Bakanlığı
Ahmet ULUKANLIGİL	Genel Müdür Yrd.	Orman Genel Müdürlüğü
Yrd. Doç. Dr. Alaattin YÜKSEL	Öğretim Üyesi	K.S.Ü. Orman Fakültesi

YANGIN KORUMA ÇALIŞMALARININ UZUN DÖNEMDEKİ SONUÇLARI

*Prof.Dr. Ertuğrul BİLGİLİ, Arş.Gör. Bahar DİNÇ DURMAZ
Yrd.Doç.Dr. Bülent SAĞLAM, Arş.Gör.Dr. Ömer KÜÇÜK,
Arş.Gör. İsmail BAYSAL.....* 421

ORMAN KAYNAKLARININ FONKSİYONEL YÖNETİMİNDE HAVZA YAKLAŞIMI

*Doç.Dr.Ferhat Gökbülak, Yrd.Doç.Dr.Yusuf Serengil,
Prof.Dr.Necdet Özyuvacı, Prof.Dr.Süleyman Özhan,
Prof.Dr.Ahmet Hızal, Prof.Dr.Kamil Şengönül.....* 430

KENT ORMANLARININ YARARLARI VE KENTSEL ALANDA İNSAN-ORMAN ETKİLEŞİMİ

Atila GÜL, Halil ÖZGÜNER, Nilüfer SERİN..... 434

ORMAN EKOSİSTEM ENVANTERİNİN UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

*Arş. Gör. Günay ÇAKIR, Arş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI,
Arş. Gör. Uzay KARAHALİL, Arş. Gör. Dr. Turan SÖNMEZ.....* 442

KASTAMONU-ARAÇ ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜNDEKİ BAKIM ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Arş. Gör. Halil Barış ÖZEL..... 452

ORMAN YOLU YAPIMINDA ZEMİN YAPISININ TESPİTİNDE BAZI JEOFİZİK YÖNTEMLERDEN YARARLANMA OLANAKLARI

*Prof. Dr. H. Hulusi ACAR, Arş. Gör. Dr. Mehmet EKER,
Arş. Gör. Sadık ÇAĞLAR.....* 464

ÖRGÜT İÇİ HALKLA İLİŞKİLER FAALİYETLERİNİN ORMAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE İŞLETMECİLİĞİ ÜZERİNDE ETKİLERİ

Hüseyin Avni ÇATAL, Prof.Dr. Mustafa Fehmi TÜRKER..... 472

DOĞAYA UYGUN ORMANCILIKTA SİLVİKÜLTÜRÜN ÖNEMİ

İbrahim TURNA..... 481

SÜRDÜRÜLEBİLİR ORMAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ VE SERTİFİKALANDIRMA

İdris DURUSOY, Mustafa Fehmi TÜRKER..... 488

ORMAN VARLIĞININ ARTTIRILMASI VE AĞAÇ TARIMI

İsmet ŞEN..... 499