

## **ORMAN KONUMSAL VERİ TABANININ TASARIMI, KURULMASI VE UYGULAMA ÖRNEĞİ**

Turan SÖNMEZ  
KAÜ Artvin Orman Fakültesi, 08000 Artvin  
Selahattin KÖSE  
KTÜ Orman Fakültesi, 61080 Trabzon

Geliş Tarihi: 08.06.2006

**Özet:** Günümüzde Orman Genel Müdürlüğü (OGM), ormanları daha iyi yönetebilme ve ormancılıkta söz sahibi ülkeleri yakalayabilme noktasında henüz sistemli bir konumsal veri tabanını kuramamıştır. Konumsal veri tabanı eksikliği, tekrarlı veri toplanmasına, birimler arası iletişim eksikliğine ve bilişim çağını yakalamada ormancılığımızın gerekli ivmeyi kazanamamasına neden olmaktadır. Bu sorunların çözümü için OGM'nin, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) destekli geniş kapsamlı *Konumsal Orman Veri Tabanını* kurması büyük bir atılım olacaktır.

Bu çalışmada; ormancılıkta karar verici ve uygulayıcı pozisyonunda olanlara doğru, zamanında ve güncel veri/bilgi akışını sağlayacak CBS destekli konumsal veri tabanı tasarımını yapmak ve klasik orman amenajman planlarının uygulanması ve izlenmesi için örnek arayüz programı geliştirmek amaçlanmıştır. Üç aşamadan meydana gelen çalışmanın birinci aşamasında; OGM ve hiyerarşik şekilde bağlı üç taşra teşkilatı (bölge müdürlüğü, işletme müdürlüğü, işletme şefliği) için konumsal prototip veri tabanı tasarımı yapılmıştır. İkinci aşamada; kurulan veri tabanına dayalı klasik orman amenajman planlarının uygulanması ve izlenmesi amacıyla bir arayüz programı geliştirilmiştir. Son aşamada; arayüz programı, Artvin Merkez Planlama Birimi verileri kullanılarak test edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Konumsal orman veri tabanı tasarımı, orman bilgi sistemi, arayüz programı geliştirme

### **DESIGN AND CONSTRUCTION OF A FOREST SPATIAL DATABASE: AN APPLICATION**

**Summary:** General Directorate of Forests (GDF) has not yet created the spatial forest database to manage forest and catch the developed countries in forestry. The lack of spatial forest database results in collection of the spatial data redundancy, communication problems among the forestry organizations. Also it causes Turkish forestry to be backward of informatics' era. To solve these problems; GDF should establish spatial forest database supported Geographic Information System (GIS).

To design the spatial database, supported GIS, which provides accurate, on time and current data/info for decision makers and operators in forestry, and to develop sample interface program to apply and monitor classical forest management plans is paramount in contemporary forest management planning process. This research is composed of three major stages: (i) spatial prototype database design considering required by the three hierarchical organizations of

GDF (regional directorate of forests, forest enterprise, and territorial division), (ii) user interface program developed to apply and monitor classical management plans based on the designed database, (iii) the implementation of the designed database and its user interface in Artvin Central Planning Unit.

**Key Words:** Spatial forest database design, forest information system, developing interface program

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde ormancılık faaliyetlerinin düzenlenmesi için hazırlanan amenajman planlarından orman işletmeleri yanı sıra, diğer bazı kurum ve kuruluşlar da yararlanmaktadır. Örneğin Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) kalkınma planlarını hazırlarken, ormancılık ile ilgili verileri Orman Amenajman Planlarından almaktadır (1). Amenajman planlarının sayısal ortamda düzenlenip depolanması, özellikle kalkınma planlarının uygulanabilirlik derecesini artıracaktır.

Alan envanteri amenajman planlamasının ilk ve en önemli aşamasıdır. 20 ya da 10 yılda bir düzenlenen amenajman planlarında, envanter yapılan alanın sınırlarının sabit olması planın doğruluğunu artırır. Ancak ülkemizde envanter sonucu ölçülen alan miktarı, plan ünitelerinin (işletme şefliklerinin) sınırlarının değişmesi ya da ölçme yöntemindeki değişiklikler nedeniyle, farklılıklar arz etmektedir. Sağlıksız alan envanteri, özellikle servet, artım ve etayı etkileyerek, ormanlardan elde edilen ürünlerin planlanmasında da olumsuz etki yapmaktadır (2).

Amenajman planlarında yer alan tablo, grafik ve özellikle haritaların düzenlenmesi el ile yapılması çok yoğun emek ve zaman gerektirmektedir (3). Bilgisayar teknolojisi, uygun veri tabanı ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kullanılarak, tablo ve grafikler çok daha pratik ve sağlıklı düzenlenebilmekte, haritalar sayısal formda üretilebilmekte ve bu sayısal haritalardan istenilen özelliklerde başka haritalar üretilebilmektedir. Bu durumda daha kısa zaman ve az emek harcanarak, daha güvenilir amenajman planları yapmak mümkün olmaktadır.

Orman Genel Müdürlüğü (OGM), çeşitli ormancılık faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için farklı birimlere ayrılmıştır. Daire başkanlıkları adı verilen bu birimlerinin temel görevleri, kendi konularıyla ilgili verileri toplamak, depolamak, analiz etmek ve çalışmalarını buna göre planlamaktır. Günümüzde bu birimler, kendi planlamaları için çeşitli veriler toplamaktadır. Ancak toplanan verilerin büyük bir kısmı ortak olup aynı veri birden fazla defa, farklı birimlerce toplanmaktadır. Bu durumda veri toplamak için harcanan emek, zaman ve para katlanarak artmaktadır. Üstelik toplanan verilerin sayısal ortamda saklandığı sağlıklı bir veri kütüphanesinin olmaması ise karar vericiler için veriye

ulaşım zamanını uzatmakta ve güncel veriye erişim imkanı kısıtlamaktadır (4). Ormancılıkta veri tabanının kurulması ve CBS'nin kullanılması ile söz konusu olumsuzluklar giderilebilecektir.

Planlamanın esası, geçmişten alınan ders ile geleceğe yön vermektir. Çok zor doğa koşullarında büyük özverilerle yapılan orman amenajman planlarında, bir önceki dönemde yapılan plan verilerinden, çok az bir kısmı hariç, yararlanılmamaktadır. Oysaki, amenajman planı yapımında kullanılan veri ya da bilgilerin önemli bir bölümü önceki plan içerisinde zaten mevcuttur. Bu veri/bilginin yeniden düzenlenerek kullanılması durumunda zaman, emek ve mali külfetten tasarruf edilebilecektir. Bu işe, ancak geçmiş plan bilgilerini de içinde barındıracak bir konumsal veri tabanının kurulması ve CBS fonksiyonları kullanan uygulama geliştirme programlarıyla söz konusu olabilecektir (2).

Çalışmanın temel amacı, ormancılıkta karar verici ve uygulayıcılara doğru, zamanında ve güncel veri/bilgi akışını sağlayacak CBS destekli konumsal veri tabanı tasarımını yapmak ve klasik yaklaşımla hazırlanan orman amenajman planlarının kullanımı için örnek arayüz programı geliştirmektir. Bunun için veri tabanı tasarımı genel olarak hazırlanmış, fakat yazılan arayüz programı ağırlıklı olarak, orman işletmeciliğinde en küçük idari ve teknik birim olan işletme şefliği faaliyetleri için geliştirilmiştir. Halen, ülkemizde mevcut tüm amenajman planlarının %90'a yakın kısmının bu yöntemle yapılmış olması, kurulacak veri tabanı ve geliştirilecek arayüz programının daha fazla uygulama imkânı bulacak olması, çalışmanın bu yönde ağırlık kazanmasının nedenlerindedir. Ancak, günümüzde önemi daha iyi anlaşılabilir yapıya başlanmış olan ekosistem tabanlı amenajman planlarının da değerlendirilebilmesi için, veri tabanı ve arayüz programında en küçük silvikültürel işlem birimi bölmecik olarak belirlenmiştir.

## **2. YAPILAN ÇALIŞMALAR**

### **2.1. Kullanılan Materyal**

Çalışması kapsamında, Artvin Merkez Planlama Birimini içerisinde barındıran 1/25000 ölçekli memleket haritaları (Artvin F47c1 ve F47c2), orman amenajman planları (1972–1991 ve 1985–2004 planlama dönemleri), bölme, bölmecik, örnekleme alanları ve meşcere haritaları, karayolları haritası, enerji nakil hatları haritası, hasılat tabloları ve ağaç hacim tabloları, kurulan sistemin testi amacıyla kullanılmıştır. Söz konusu haritalar sayısallaştırılmak suretiyle, amenajman planı verileri, hasılat ve ağaç hacim tabloları ise yazılarak veri tabanına girilmiştir.

Bu çalışmada, gerek veri tabanının kurulması gerekse arayüz programının geliştirilmesi için donanım olarak dizüstü bilgisayar, yazıcı ve tarayıcı kullanılmıştır. Yazılım olarak; veri tabanı tasarımı ve öznitelik verilerin saklanması için MS Access, grafik verilerin sayısallaştırılması için ArcGIS Desktop 8.3, grafik verilerle öznitelik verileri bütünleştirme ve kullanıcı arayüz programı geliştirmek için MapObjects ve Visual Basic 6.0'dan yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında yapılan tüm işlemler, Windows XP Professional işletim sisteminde gerçekleştirilmiştir. Yazılımların tüm özellikleri, güdülen amaçlara uygun bir şekilde kullanılmıştır (2).

## **2.2. Yöntem**

### **2.2.1. Konumsal Veri Tabanı Tasarımı**

Veri Tabanı Tasarımı, OGM'nin yapısı, işlevleri ve aşağıdaki diğer özellikler dikkate alınarak aşamalar halinde geliştirilmiştir. Konumsal veri tabanı kurulurken;

- Kurulacak konumsal veri tabanının en önemli kullanıcılarının sırasıyla; Orman Genel Müdürü ve yardımcıları, daire başkanları, bölge müdürleri ve yardımcıları, işletme müdürleri ve yardımcıları ile işletme şeflerinden oluştuğu,
- Konumsal veri/bilginin teknik anlamda kullanan birimlerin orman işletme şeflikleri olduğu,
- Orman Genel Müdürlüğü, bölge ve işletme müdürlüklerinin daha çok işletme şefliklerinden gelen konumsal verileri/bilgileri değerlendiren birimler olduğu,
- Konumsal veri/bilgi akışının işletme şefliklerinden OGM'ne doğru gerçekleştiği,
- OGM ve taşra teşkilatları arasındaki konumsal bilgi trafiğinin orman amenajman planları çerçevesinde cereyan ettiği, göz önünde bulundurulmuştur.

Önce, veri tabanında yer alacak grafik ve öznitelik verilerin neler oldukları ve bunların hangi kaynaklardan nasıl sağlanacakları tespit edilmiştir. Bu bağlamda, OGM tarafından üretilecek grafik veri katmanları belirlenerek, örneği Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 2'de ise, söz konusu grafik verilerle ilişkili olan öznitelik veri grupları örneği görülmektedir. Bunların dışında eşyükselti ve anakaya gibi, başka kurumların sorumluluğunda olan veriler de veri tabanında kullanılmaktadır. Bu bağlamda, veri tabanında yer alacak grafik veriler, kurum ve kuruluşlara göre belirlenmiştir. -Tablo 3'de de görüldüğü gibi-

Tablo 1. Konumsal Veri Tabanı (KVT) için gerekli grafik veri katmanları örneği

Katman Adı	Coğrafi Detay Tipi	Ölçek
Orman Bölge Müdürlüğü Haritası	Alan	1/25000
Orman İşletme Müdürlüğü Haritası	Alan	1/25000
Planlama Birimi Sınır Haritası	Alan	1/25000
Bölme Haritası	Alan	1/25000
Meşcere Haritası	Alan	1/25000
Bölmecek Haritası	Alan	1/25000
Ekolojik Toprak Serileri Haritası	Alan	1/25000
Yanan Alanlar Haritası	Alan	1/25000
Bina Tesis ve Gayrimenkuller Haritası	Nokta	1/25000
Planlama Birimi Yangın Risk Haritası	Alan	1/25000

Tablo 2. KVT için öznitelik veri grupları örneği

Öznitelik Veri Tabloları	
Ağaç türleri ve kodları öznitelik tablosu	Meşcere tipleri hektardaki artım ve servet tablosu
Aynıyaşlı ormanlar aktüel durum tablosu	Odun dışı orman ürünleri kodları tablosu
Aynıyaşlı ormanlar optimal durum tablosu	Olağanüstü hasılat etası alınması nedenleri tablosu
Bakım blokları kodlar tablosu	Orman formları tablosu
Gençleştirme alanları kodlar tablosu	Teknik personel bilgileri tablosu
Gençlik durumu kodlar tablosu	Teknik personel görev kodları tablosu
Hasılat ve ağaç hacim tabloları kodlar tablosu	Katman ismi ve kodları tablosu
İşletme sınıfı kodları tablosu	Yaban hayvanları yaşam ortamı tablosu
Meşcere karışım durumu kodlar tablosu	Yangın risk kodlar tablosu

Tablo 3. KVT için gerekli dışsal verilerin diğer birimlere dağılımı örneği

Birim		Coğrafi Veri	
		Adı	Tipi
Milli Savunma Bakanlığı	Harita Genel Komutanlığı	Eşyüksekti Haritası	Çizgi
Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü	Hidroelektrik Santral	Nokta
		Akarsu Haritası	Alan
	Karayolları Genel Müdürlüğü	Otoyol	Çizgi
		Köprü	Nokta
Başbakanlık	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü	Köy Yolu	Çizgi
		Arazi Kullanım Kabiliyetleri	Alan

Veri tabanı tasarımının ikinci aşamasında, veri tabanında yer alacak veri grupları ve ilişkileri şemalarla ifade edilmiştir. Veri gruplarının ve veri ilişkilerinin belirlendiği şemaların birleştirilmesi sonucu, oluşan veri tabanının kavramsal yapısını gösteren yeni bir şema üretilmiştir. Konumsal Orman Veri Tabanı Kavramsal Şeması olarak adlandırılan bu şemada, hem OGM, hem de diğer birim ya da kurumlardan alınacak coğrafi veriler ve bunların karşılıklı ilişkileri gösterilmiştir\*.

Veri tabanı tasarımının önemli aşamalarından biri de, veri tabanı işletim sisteminin (VTİS) seçilmesidir. Bu çalışmada, veri tabanının kuruluş amacı ve içereceği veriler dikkate alınarak *İLİŞKİSEL VERİ TABANI* işletim sisteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Burada;

- 1.Grafik veriler ile öznitelik veriler arasındaki ilişkiler,
- 2.Grafik ve öznitelik verilerin kendi aralarındaki ilişkileri,
- 3.Grafik ve öznitelik verilere ulaşma yolları ortaya konulmuştur.

Tasarımın son aşamasında, gruplandırılan ve ilişkilendirilen veri tablolarının sayısal ortamda fiziki olarak nasıl temsil edileceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Grafik veriler, bilgisayar ortamında elde edilmiş yöntemine göre depolanmaktadır. Çalışmada kullanılan ilişkisel veri tabanı modeline göre, veriler tablo formunda depolanmaktadır. Tablodaki her bir sütun, bir öznitelik grubunu temsil etmektedir. Öznitelik verilerinin depolandığı tablolar, kullanılan MS Access ortamında oluşturulmuştur. Bu aşamayı, bölmecik haritasını örnek

\* Detaylı bilgi için Sönmez (2004)'in doktora tezine bakınız.

olarak açıklayalım. Bölmeçiğe ait grafik veriler, model tarafından oluşturulan özel tabloda depolanmaktadır. Oluşturulacak olan bu katmana ilişkin öznitelik veriler (Bölmeçik Numarası, Meşcere Tipi Kodu, Ağaç Türleri vs) ArcGIS ortamındaki veri tablosunda (Tablo 4), bu verilerle ilişki içerisinde olan (örneğin Ara Hasılat Tablosu) diğer tablo ve veriler ise MS Access ortamında hazırlanmıştır (Tablo 5). Burada verilen tablo deseni ve tanıtımı kullanılarak, veri tablosunun iç şeması oluşturulmuştur. Bunlar, bir bakıma kullanıcılar için bir veri kullanım kılavuzu karakterindedir. Çünkü her bir tabloda bulunan verilerin kayıt ve alanları açıkça belirtilmiş, her alanın özellikleri ve ne tür veri içerdikleri açıklanmıştır. Bu bağlamda, OGM tarafından üretilecek grafik verilerin tablo desenleri, bunlara bağlı öznitelik veri tablolarının yapıları, diğer kurum ya da birimlerden alınacak grafik verilerin tablolarında bulunması gereken alanlar ve fiziksel özellikleri de belirlenmiştir\*.

Tablo 4. Bölmeçik katmanı öznitelik veri tablosu deseni örneği

Tablo Adı : Bolmeçik		Coğrafi Veri Tipi: Grafik	
Açıklama : Bölmeçik Katmanı		Coğrafi Detay Tipi: Alan	
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
ObjectID	Sayı*	5	Nesne Kodu
AgTur1	Metin	2	Asli Ağaç Türü
AgTur 2	Metin	2	Karışıma giren 2. ağaç türü
Area	Sayı (Çift)**	15,3	İşletme Sınıfı
BakBlok	Sayı	2	Bakım Bloğu Numarası
BlcikMTip	Metin	15	Bölmeçik Meşcere Tipi
BlmckID	Sayı	12	Bölmeçik Numarası
BolmeNo	Sayı	4	Bölme Numarası
Bonitet	Sayı	1	Bonitet
Cag	Metin	2	Meşcere Gelişim Çağı
Egim	Sayı	3	Eğim (%)

\*: 8 haneden daha küçük sayılar "sayı" olarak belirtilmelidir. Bunlar aynı zamanda tek incelikli sayı olarak da bilinmektedir.

\*\* : 8 hane ve daha fazla boyuta sahip sayılar çift incelikli sayılar olarak belirtilmelidir.

Tablo 5. Ara Hasılat öznitelik veri tablosu deseni örneği

Tablo Adı : AraHasılat		Coğrafi Veri Tipi : Öznitelik	
Açıklama : Ara Hasılat Etası Öznitelik Veri Tablosu		Coğrafi Detay Tipi : Alan	
Detay Kodu	Veri Tipi	Alan Boyutu	Açıklama
IslSnf	Sayı	2	İşletme Sınıfı
BlmcNo	Sayı (çift)	12	Bölmecik Numarası
MesTip	Sayı	4	Meşcere Tipi Kodu
KesYil	Sayı	4	Kesim Yılı
BakBlokNo	Sayı	2	Bakım Blok No
AgTur	Metin	2	Ağaç Türü
Uygulama	Sayı (çift)	8,2	Uygulama Sonucu (m <sup>3</sup> )
KesSek	Sayı	1	Kesim Şekli

### 2.2.2. Arayüz Programı Geliştirimi

CBS bir kavramdır. Bu kavrama işlevlik kazandırmak, uygulama geliştirme programları ile yapılmaktadır. Ormancılıkta konumsal veri tabanı tasarımı ve CBS kurulmasını hedefleyen bu çalışma kapsamında, veri tabanından en iyi yararlanma ve kullanıcılara kolaylık sağlaması açısından bir arayüz programı geliştirilmiştir. Geliştirilen arayüz programı, CBS'nin, veri girişi, coğrafi analiz ve veri sunuşu fonksiyonlarında yoğunlaşmıştır. ArcGIS ortamında üretilerek veritabanına alınan grafik veriler ile MS Access ortamında oluşturulan öznitelik veri tabloları arasında köprü vazifesi gören arayüz programı, kullanıcıların CBS'nin kolaylıklarından faydalanmaları amacıyla geliştirilmiştir. Arayüz programı; Proje, Güncelleme, Sorgulama, Hesaplama, Raporlar, Tablolar, Aktüel ve Optimal Durum, Bölme Kartları, Olağanüstü Hasılat, Arşiv ve Meta Veri adlı bölümler olacak şekilde geliştirilmiştir. Her bir bölüm kendi içerisinde birçok alt bölüme ayrılmıştır. Bölümlerde, OGM'nin hiyerarşik yapısı gereği, her birime ilişkin çeşitli sorgu, rapor ve tablolar yer almaktadır. Kullanıcılara kolaylık olması açısından hazırlanan bu sorgulara ilaveten, kullanıcılar da sorgu tasarlayabilmektedirler.

Geliştirilen arayüz programından en iyi verimin alınabilmesi için; Pentium III 700 MHz işlemcili bilgisayar, Windows 98 ve üzeri işletim sistemi, Microsoft Office 98 ve daha yeni ofis yazılımı, 16 MB ekran kartı, 128 MB bellek, 500 MB boş alanı olan HardDisk gerekmektedir.



### 3. BULGULAR

Kurulan veri tabanından doğru, sağlıklı ve etkili faydalanabilmek için, bazı kısıtların yerine getirilmesi gerekmektedir. Bunları aşağıdaki şekilde kısaca açıklamak mümkündür:

- Veri tabanına girilecek grafik verilerin MapObjects'in desteklediği dosya formatında sayısallaştırılmış ve topolojilerinin kurulmuş olmalıdır.
- Veri tabanına alınacak grafik veriler ve bunlara ait öznitelik veri tablolarının isimleri, Tablo 6'da belirlendiği şekilde olmalıdır.
- Veri tabanında tutulacak katmanlara ait öznitelik veri tablolarında olması gereken alanların (field) kodları ve tipleri, Tablo 7'de verilen örnekteki gibi olmalıdır.
- Bölme katmanının veri tabanına alınmasından sonra, bölmelere uygulanacak silvikültürel müdahale miktarları girilmelidir.
- Meşcere ya da bölme alanlarının servet, artım ve eta değerlerinin hesaplanabilmesi için planlama biriminde mevcut ağaç türleri için hasılat ve ağaç hacim tablo değerleri girilmelidir.

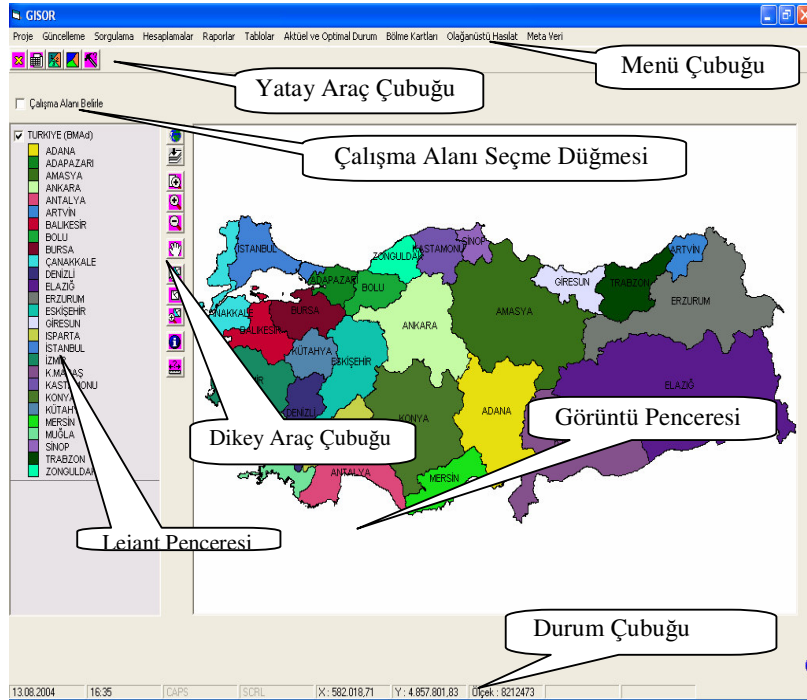
Tablo 6. Orman konumsal veri tabanının grafik veri katmanları ve özellikleri örneği

Katman Kodu	Grafik Veri Adı	Detay Tipi	Açıklama
106020101	Sinir	Alan	Planlama Birimi Sınır Haritası
106020102	Bölme	Alan	Bölme haritası
106020103	Bölme	Alan	Bölme Haritası
106020104	Meşcere	Alan	Meşcere tipleri haritası
106020105	EkoTpSer	Alan	Ekolojik Toprak Serileri Haritası
106020108	Eşyükselti	Çizgi	Eşyükselti haritası
106020109	Anakaya	Alan	Anakaya Haritası

Geliştirilen arayüz programı, daha rahat ve pratik kullanılabilmesi için menüler, araç çubukları ve özellikli nesnelere desteklenmiştir (Şekil 1). Menüler yardımıyla; Orman Genel Müdürlüğü, Orman İşletme Müdürlüğü ve İşletme Şefliği bazında teknik personelin çok sık başvurduğu bilgiler sorgulanabilmekte, konumsal olarak görüntülenebilmekte ve rakamsal olarak gösterebilmektedir.

Tablo 7. Grafik verilere ait öznitelik veri tablosu alan kodları ve veri tipleri örneği (meşcere katmanı örneği)

Alan Kodu	Veri Tipi	Açıklama
MesTipKod	Sayı	Meşcere Tipi Kodu
KtmKod	Sayı (Çift)	Meşcere Numarası
FeatureId*	Sayı	Nesne Numarası (Sayısallaştırman işleminden gelen)
Shape*	Metin	Nesne Tipi (Sayısallaştırman işleminden gelen)
AREA*	Sayı (Çift)	Alanı (m <sup>2</sup> )
PERIMETER*	Sayı (Çift)	Çevresi (m)



Şekil 1. Arayüz programı menü özellikleri

\* Söz konusu alan sayısallaştırma işlemi sonucu ilgili program tarafından otomatik oluşturulmaktadır.

Geliştirilen arayüz programıyla: herhangi bir dış ortamdan grafik veri almak ya da vermek; görüntüde mevcut katmanları silmek; grafik veriye ilişkin öznitelik veri tablosunu izlemek ve üzerinde çeşitli matematiksel işlemler yapmak; görüntü penceresinde bulunan grafik verinin her bir detayına, öznitelik veri tablosundaki bir alanın bilgilerini etiket ya da isim olarak vermek; grafik verileri, belirli özelliklerine göre gruplandırarak ya da gruplandırmadan renklendirmek; grafik veri detaylarını, verilen ölçütlere göre sorgulamak; grafik veri üzerindeki bir detayın öznitelik verilerini küçük bir pencere açarak görüntülemek; görüntü penceresinde iki nokta arasındaki yatay mesafe metre cinsinden ölçülebilmek; görüntü penceresinde grafik veriyi resim olarak kaydetmek gibi çeşitli işlemler yapmak mümkün olmaktadır.

Arayüz programı, güncelleme, sorgulama, hesaplama, raporlama, tablolar, aktüel ve optimal durum, bölme kartları, olağanüstü hasılat, arşiv ve meta veri bölümlerinden oluşmaktadır.

Güncelleme bölümünde veri tabanında mevcut öznitelik bilgiler güncelleştirilebilmektedir. Arayüz programında sadece öznitelik bilgilerin güncelleştirilmeleri yapılabilme, fakat grafik verilerin güncelleştirilmeleri yapılamamaktadır. Bu bölümde; orman bölge müdürlüğü, işletme müdürlüğü ve planlama biriminin isimleri; amenajman planına ait genel bilgiler; aynı yaşlı işletmeler için ara hasılat ve son hasılat kesim planı verilerini; değişik yaşlı işletmeler için aktüel ve optimal ağaç sayısı, hacim ve artım verilerini; baltalık işletmeler için kesim planı verilerini; ağaç hacim ve hasılat tablosu değerlerini; planlama birimi meşcere tipi değerlerini; ve teknik personel özet bilgilerini güncellemek mümkündür.

Sorgulama bölümü, son kullanıcıların (özellikle teknik personelin), günlük iş hayatında çok sık kullandığı ve fakat ulaşımı kolay olmayan bilgileri daha kolay elde etmelerini sağlamak amacıyla düzenlenmiştir. Bu bölümün sorgu sonuçları katmanlarla eşzamanlı olarak grafik ve tablo halinde gösterilmektedir. Sorgulama bölümünde: ülke genelinde, bölge ve işletme müdürlükleri düzeyinde ormanlık/ormansız, işletme sınıfları ve alt birimlerin alansal dağılımı; planlama birimi düzeyinde ise orman fonksiyonları, işletme şekli ve sınıfı, ağaç türleri, yaş sınıfları, bonitet, kesim planı gibi haritaları ve alansal dağılımlarını görülebilmektedir.

“Hesaplamalar” bölümü, sorgu ve analizlere temel teşkil edecek olan bazı tabloların bilgisayar tarafından oluşturulması amacıyla hazırlanmıştır. Burada, bölmeciklerin aktüel ve optimal servetleri hesaplanabilmekte, bölme ve bölme silvikültür kartları ile dikili damga tutanakları hazırlanabilmektedir.

Amenajman yönetmeliğinin 12. maddesi gereği, her yılın sonunda bölme kartlarındaki kayıtlardan ve diğer belgelerden yararlanarak, işletme müdürlüğü ve işletme şefliğinde meydana gelen değişiklikler

rapor edilmektedir. Söz konusu raporları (35, 36 ve 37 nolu tablolar) hazırlamak, plan süresi içerisinde bölmeciklere yapılan müdahaleleri izlemek ve çeşitli nedenlerle (doğal ya da yapay) plan harici alınan olağanüstü hasılat etalarıyla ilgili bilgilere ulaşılabilmesi için “Raporlar” bölümü düzenlenmiştir.

Tablolar bölümünde: veri tabanı ve planlama açısından gerekli görülen ağaç hacim ve hasılat tablolarını; her işletme şekli için kesim planı tablolarını; aynı yaşlı ve değişik yaşlı işletmeler için ayrı ayrı aktüel ve optimal durumun karşılaştırılmasını izlemek mümkün olmaktadır.

Bölmeciklere yapılması gereken ve yapılan silvikültürel müdahalelerin (aynı yaşlı ormanlarda ara hasılat, değişikyaşlı ve baltalık ormanlarında kesim planları) zaman, şekil ve miktarının tutulduğu bilgi kartları, “Bölme Kartları” kısmında incelenebilmektedir.

Bir planlama biriminin bugünkü işletme sınıfı, yaş sınıfı, bonitet, meşcere tipi alanları ve aktüel-optimal durum değişimini geçmiş dönemlerle karşılaştırmak amacıyla “Arşiv” bölümü hazırlanmıştır. Burada planlama dönemleri arasında ormanın değişimi rahatlıkla izlenebilmektedir.

Meta Veri bölümü ise, veri tabanında mevcut katmanlarının bazı önemli bilgilerini görmek amacıyla düzenlenmiştir.

#### **4. SONUÇLAR**

Bu çalışmada, CBS kullanılarak Konumsal Orman Veri Tabanı Tasarımı gerçekleştirilmiş ve Artvin Merkez Planlama Birimi’nde geliştirilen arayüz programı yardımıyla test edilmiştir.

Yapılan çalışma ile ilk defa, ormancılık planlamada kullanılacak grafik ve öznitelik veriler, OGM ve diğer kurumları da içerecek şekilde gruplandırılarak tespit edilmiş ve Konumsal Orman Veri Tabanı Tasarımı gerçekleştirilmiştir. Veri tabanındaki grafik ve öznitelik verilere ilişkin tablo tasarımları hazırlanmıştır.

Geliştirilen sistemle OGM ve taşra teşkilatlarına ait tüm konumsal (grafik ve öznitelik) veriler/bilgiler sağlıklı olarak sayısal ortamda depolanabilmekte, gerekli coğrafi analizlerin yapımı sağlanabilmekte ve kullanıcıların hizmetine sunulabilmektedir.

Geliştirilen arayüz programı ile: veri alışı-verişi sağlanabilmekte; yönetici sorumlu olduğu birimlerin teknik durumlarını izleyebilmekte; gerekli bilgilere hızlı erişim sağlanmakta; çeşitli tablo ve raporlar kolay ve hızlı bir şekilde oluşturulabilmekte; ormanın bugünkü (aktüel) ve gelecekte olması düşünülen (optimal) yapısı işletme sınıfları itibariyle görülebilmekte; işletme sınıfları, yaş sınıfları, bonitet, meşcere tipleri ve alanları, işletme sınıflarının aktüel/optimal alan ve servetleri geçmiş plan dönemleri itibariyle karşılaştırılabilmekte;

## 5. ÖNERİLER

Ormancılık faaliyetlerinde gelişmiş bilgisayar teknolojisini kullanarak sağlıklı ve zamanında kararlar alabilmek için, ülkemizde orman bilgi sistemini zaman kaybetmeden kurmak gerekmektedir.

Bilgi sisteminin en önemli parçası Veri Tabanı'dır. Bir binadaki temel ve direklerin gördüğü vazifeyi, bilgi sisteminde veri tabanı yerine getirmektedir. Ormancılığımızda da öncelikli olarak disiplinler arası yaklaşım ve ortak katılımı veri tabanı tasarımı yapılmalıdır.

Büyük bir şantiye durumunda olan OGM, birimler arası bilgi akışını ve koordinasyonu sağlamak açısından, günümüz teknolojisini de kullanarak, orman bilgi ağını –tercihen WAN tipi olarak- kurmalıdır.

Ülke bilgi sistemine katkıda bulunmak ve diğer kurumlarla veri paylaşımını gerçekleştirebilmek için UTM projeksiyon sistemi ve bu sisteme uygun dilimleme yöntemi dikkate alınarak ve tündengelem yaklaşımı esasına göre sayısal altlıklar üretilmelidir.

Büyük emek ve paralar harcanarak zor şartlar altında hazırlanan amenajman planları, teknolojinin geliştiği bilim çağında artık sayısal formatta düzenlenmeli ve muhafaza edilmelidir. Bunu, günümüz CBS teknolojisi kullanılarak yapmak mümkündür.

Çalışma kapsamında, klasik yöntemle hazırlanan orman amenajman planı verilerini depolayıp işleyerek kullanıcı hizmetine sunan arayüz programı geliştirilmiştir. Geliştirilen programda, veri tabanı kontrol ünitesi olarak ormancılıkta en küçük işlem birimi olan bölmecik kullanılmıştır. Şu aşamada geliştirilen arayüz programı, münferit plan ve ekosistem tabanlı amenajman planları için kullanılması güç görülmektedir. Ancak en küçük işlem birimi olarak bölmecik alınması nedeniyle, arayüz programı, ülkemiz ormancılığının gündemine düşünsel olarak alınmış olan ekosistem tabanlı amenajman planlarını da kapsayacak şekilde daha da geliştirilebilir. İhtiyaç olması halinde, münferit planlamanın esasının ve veri tabanında bulunacak veri tiplerinin çok farklı olması nedeniyle, bu planlama modeli için yeni bir arayüz programı geliştirilmelidir.

## KAYNAKLAR

1. Başkent, E.Z., Türkiye Ormancılığı İçin Nasıl Bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Kurulmalıdır? Ön Çalışma ve Kavramsal Yaklaşım, Journal of Agriculture and Forestry, 21, (1997) 493-505.

2. Sönmez, T., Ülkemiz Ormancılığında Konumsal Veri Tabanının Tasarımı, Kurulması ve Uygulamaları, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 2004.

- 3.Sivrikaya, F., Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Aynıyaşlı (Maktalı) Ormanlarda Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 2002.
- 4.Başkent, E.Z., Türkiye Ormancılığında Coğrafi Bilgi Sistemi Kurulmasına Yönelik Bir Ön Çalışma ve Kavramsal Yaklaşım, Özel Çalışma, KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon, 1996