

ORMANCILIKTA COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİNİN TASARIMI VE MODEL UYGULAMA

Turan SÖNMEZ
Emin Zeki BAŞKENT
KTÜ Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 61080 TRABZON

Geliş Tarihi: 09.11.2001

Özet: Toplumun giderek artan orman ürünleri ihtiyacının karşılanabilmesi ve aynı zamanda ormanların sunduğu çeşitli fonksiyonlardan toplumun faydalanabilmesi ancak düzenli ve sürekli bir işletmecilikle sağlanabilir. Böyle bir işletmeciliğin yapılabilmesi için ormancılık faaliyetlerinin günümüz bilgisayar teknolojisiyle desteklenerek izlenmesi gerekmektedir. Çağdaş ormancılığın altyapısını oluşturan ve ormancılık faaliyetlerinde kullanılan konumsal (grafik ve öznitelik) verilerin elde edilmesi ve bilgisayar ortamına aktarılarak Veri Tabanı Tasarımının (VTT) yapılması son derece önemlidir. Konumsal verilerin çeşitliliği, karmaşık yapısı ve çok sayıda olması, onların toplanması, depolanması, idaresi, sorgulanması ve analizi işlemlerini sistemli çözüme zorlamaktadır. Bu zorlukların çözümüne ışık tutmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada konumsal veri tespiti, sınıflandırılması ve VTT kurulması çalışmaları bilgisayar yazılım, donanım ve insan gücünü bir araya getiren coğrafi bilgi sistemi (CBS) yardımıyla bir sistem yaklaşımı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Veri Tabanı, Veri Tabanı İşletim Sistemi (VTİS), Konumsal Veri Tabanı Tasarımı (KVTT)

DEVELOPING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN FORESTRY: A MODEL APPLICATION

Summary: The increasing demand for the forest resources and the variety of other forest values can only be satisfied through the practice of sustainable forest management. The present information technology provides ample opportunity to realize a sound forest management. Geographic information system (GIS), managing the spatial data (graphic and attribute), play and important role in establishing the necessary infrastructure to carry out forest management activities. It is therefore important to acquire the spatial data and carefully design the data base for it. Variety and the complexity of the spatial data, however, necessitate to develop a systematic approach to acquire, store, manage, query and analyze the spatial information. Here, we developed a preliminary database design including capturing and organizing spatial data as well as creating database schema and data dictionary towards the establishment of forest information system using GIS. We tested the data base in a small forest management unit.

Keywords: Geographic Information System (GIS), Database, Database Management System (DBMS), Spatial Database Design (SDD)

1. GİRİŞ

Ülkemiz topraklarının yaklaşık %26'sı (20.7 milyon ha) ormanlarla kaplıdır (1). Çok geniş coğrafi alanlara yayılmış bu ormanlarımızdan etkili biçimde faydalanmanın yolu biyolojik sistemin yapısını sayısal olarak tanımlamak ve beklenen ihtiyaçlar doğrultusunda bu yapıyı sürekli olarak kontrol altında tutabilmektir. En az ekolojik ve çevre etkisi ile en fazla derecede çok yönlü faydalanmayı sağlayacak şekilde ormanları kontrol altına alabilmek ve geleceği hakkında etkili bir karar verebilmek ancak sağlıklı, doğru, eşzamanlı, güvenilir ve çok yönlü bir bilgi sistemi ile mümkündür (2).

Orman kaynaklarımızın işletilmesini yönlendirmek, izlemek ve planlamak için bir Orman Bilgi Sistemi (ORBİS)'ne ihtiyaç vardır. Çok yönlü hizmetin kaynağını oluşturacak geniş kapsamlı ORBİS'in kurulması için öncelikle gerekli verilerin belirlenmesi, sınıflandırılması ve karşılıklı işlevsel ilişkileri dikkate alınarak kavramsal tasarımın yapılması gerekmektedir. Bu çalışma, tüm Türkiye ormancılık faaliyetlerine hizmet sunacak ve özellikle özlenen bilimsel ormancılığın da temel dayanağını oluşturacak olan ORBİS'in kurulması için gerekli ön çalışmaları içermektedir. Ormancılıkta değişik bilim dallarının Orman Genel

Müdürlüğünde temsil edildiği her bir alt birimin gereksinim duyduğu bilgilerin "tür" itibariyle toplanması, bunların kendi içerisinde sınıflandırılarak bir veri tabanında düzenlenmesi ve karşılıklı olarak bütün birimlerdeki bilgilerle ilişkilerinin kurulması çalışma kapsamındadır.

CBS'nin kurulması için harcanan zaman, para ve tahsis edilen personel yönünden incelendiğinde; kaynağın %75'inin veri toplama, %15'inin sorgulama ve analiz, %10'unun sonuçların sunulması için harcadığı tespit edilmiştir.

CBS kurma ve yaşatmada veri tabanının oluşturulması çok önemli ve oldukça da pahalı bir safhadır. Veri tabanının oluşturulması, veri tabanının tasarımı ve bu tasarıma göre veriyile yüklenmesini kapsamaktadır. Veri tabanı tasarımı, CBS kullanıcılarının gereksinimlerini en iyi şekilde karşılayacak bir kapsam ile sonuçlandırılmalıdır.

2. VERİ TABANI TASARIMI –YÖNTEM

Genel olarak herhangi bir veri tabanı tasarım süreci sistematik olarak birbirine bağlı belirli aşamalardan meydana gelir. Bu çalışmada yürütülen ormancılıkta konumsal veri tabanı tasarım süreci; ihtiyaçların tespit edilmesi, kavramsal tasarımın yapılması, grafik ve öznelik verilerin belirlenmesi ve meta veri tespiti, mantıksal veri tabanı tasarımı ve verilerin ilişkilendirilmesi, fiziksel veri tabanı tasarımı, veri tabanı sözlüğü ve tanıtımını içeren dokümantasyonun hazırlanması, sistemin kurulması ve pilot bölgede uygulanması aşamalarından oluşmaktadır.

Bu aşamalar sistematik olarak incelenmiş ancak altıncı kademede planlanan veri dökümantasyonu fazla yer kapsadığından bu çalışma dışarısında tutulmuştur. İlgili detay bilgiler TOGTAG-1659 kodlu Tübitak projesi nihai raporundan elde edilebilir.

İhtiyaçların Tespiti ve Analizi: Veri tabanı tasarımının yapılabilmesi için öncelikle bazı ihtiyaçların karşılanması gerekmektedir. Bunlar donanım, yazılım ve veri ihtiyaçlarıdır. Donanım ve yazılım ihtiyacı, KTÜ Orman Fakültesi bünyesindeki bilgisayar laboratuvarından sağlanmıştır. Oluşturulacak bir coğrafi bilgi sistemi için gerekli coğrafi veriler mevcut harita ve dokümanlardan, fotoğraf ve görüntülerden, ve arazi ölçüm ve gözlemlerinden elde edilmişlerdir.

Kavramsal Veri Tabanı Tasarımı: Ulusal Orman Bilgi Sistemi, grafik ve öznelik kapsamlı konumsal orman kaynakları verilerinin eşzamanda ve duyarlılıkta, ülke ormancılık ihtiyaçlarını desteklemek için ülke koşulları ve bilimsel yaklaşımla tasarlanan kavramsal veri tabanı modeli çerçevesindedir. Veri modeli ise, gerçek verileri temsil edebilen veri türlerini, ilişkilerini ve kısıtlamaların oluşturduğu veri tabanı yapısını tanımlayan kavramlar dizisidir (3). Kısaca verilerin şemalarla belirli bir ortamda gösterilmesidir. Kavramsal modellerle obje, nitelik ve ilişki olmak üzere genelde üç kavram etrafında veri tabanında ifade edilecek gerçek yaşamdaki olaylar şematik olarak tasarlanır. Ancak temsil veya uygulama ise fiziksel veri modelleri ile temsil edilir. İşte konumsal veri modelleri de bunlar üzerine inşa edilmiş ya nesne-tabanlı ya da kayıt tabanlı bir yapıdadır. Kurulum ve kullanım kolaylığı nedeniyle bu çalışmada, kayıt tabanlı veri modellerinden en çok yaygın olan *ilişkisel veri modeli* kullanılmıştır.

Grafik ve Öznelik Verilerin Belirlenmesi: Konumsal katmanlar, temel ve türetilebilir katmanlar olmak üzere iki grupta toplanmıştır. Temel katmanlar, arazi ölçümleri, sayısallaştırma ya da uzaktan algılama gibi değişik yöntemlerle elde edilerek bilgisayar ortamına aktarılması sonucu temelden üretilen konumsal verileri (örneğin, meşcere tipleri haritası, toprak haritası); türetilebilir katmanlar ise, herhangi bir ölçmeye gerek duyulmaksızın mevcut temel katmanların konumsal analizleri veya modelleme sonucu oluşturulabilecek konumsal verileri içermektedir (örneğin; yaş sınıfları haritası, bakım blokları haritası).

ORBİS'in önemli bir kısmını oluşturan grafik verilerin tasarımında önemli olan diğer bir aşama da meta verilerin belirlenmesidir. Meta veri, kullanıcıların veri tabanına kolayca

ulaşabilmelerini sağlamak amacıyla hazırlanmış veri tabanını tanımlayıcı bilgilerdir. Bunlar, verilerin kaynağı, türü, içeriği, çözünürlüğü, varlığı, elde edilme zamanı, sahibi, maliyeti, telif hakkı gibi bir takım tanımlama bilgilerini içerir (4). Ormancılık faaliyetlerinde kullanılan ya da kullanılması gereken temel konumsal katmanlar ve bunların coğrafi detay tiplerine göre sınıflandırılmasına ilişkin önemli meta veriler Tablo 1' de, bu katmanlardan çeşitli CBS fonksiyonları kullanılarak türetilebilecek konumsal katmanlara örnek meta veriler ise Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmada kullanılan temel katmanların bazı meta verileri (örneğin, ölçek 1:25000, sahibi Orman Genel Müdürlüğü (OGM), elde edilme tarihi 1998, kaynağı Harita Genel Komutanlığı) ortak olduğundan tabloda ayrıca gösterilmemiştir. Diğer bazı meta veriler ise (örneğin, veri maliyeti ve telif hakkı) bu çalışma kapsamında dışında olduğundan ilgili tablolarda gösterilmemiştir.

Tablo 1. Ormancılıkta kullanılması gereken grafik verilere örnek

Kartografik Katman Adı	Grafik Veri Tablosu	Detay Türü	Öznitelik Veri Tablosu	İçeriği
ESYUK	ESYUK.AAT	Çizgi	MUNHANI.TRN	Eşyüksekti eğrileri haritası ve ÖVT
DERE	DERE.AAT	Çizgi	DERE.TRN	Dere haritası ve ÖVT
YOL	YOL.AAT	Çizgi	YOL.TRN	Orman yolları haritası ve ÖVT
KADASTRO	KADASTRO.PAT	Alan	KADASTRO.TRN	Kadastro haritası ve ÖVT
MTIP	MTIP.PAT	Alan	MESCERE.TRN	Meşcere tipleri haritası ve ÖVT
BONITET	BONITET.PAT	Alan	BONITET.TRN	Bonitet haritası ve ÖVT
TOPRAK	TOPRAK.PAT	Alan	TOPRAK.TRN	Toprak tipleri haritası ve ÖVT
YANGIN	YANGIN.PAT	Alan	YANGIN.TRN	Yangın alanları haritası ve ÖVT
FONKS	FONKS.PAT	Alan	FONKS.TRN	Orman fonksiyon haritası ve ÖVT
EROZYON	EROZYON.PAT	Alan	EROZYON.TRN	Erozyon haritası ve ÖVT

Grafik verilerin yalnız başlarına fazla bir anlam taşımadıkları, bu nedenle bunların öznitelik verilerle desteklenmesi gerektiği bilinmektedir. Ayrıca, CBS aracılığı ile coğrafi sorgulama, analiz ve modellemenin yapılabilmesi için grafik verilerle öznitelik verilerin ilişkilendirilmesi gerekmektedir (5). Bu nedenle CBS'nin en güçlü özelliğini oluşturan bu işlemlerin kolayca yapılmasına imkan sağlayan öznitelik veri tablo desenleri oluşturulmuştur.

Tablo 2. Türetilen kartografik katmanlar ve bunlarla ilgili bazı meta veriler.

Kartografik Katman Adı	Grafik Veri Tablosu	Detay Türü	Öznitelik Veri Tablosu	İçeriği
ISLSIN	ISLSIN.PAT	Alan	ISLSIN.TRN	İşletme sınıfları haritası ve ÖVT
ERISK	ERISK.PAT	Alan	ERISK.TRN	Erozyon risk haritası ve ÖVT
YRISK	YRISK.PAT	Alan	YRISK.TRN	Yangın risk haritası ve ÖVT
GCAG	GCAG.PAT	Alan	--	Gelişim çağları haritası
KAPA	KAPA.PAT	Alan	--	Kapalılık haritası
YASSIN	YASSIN.PAT	Alan	--	Yaş sınıfları haritası
IDSURE	IDSURE.PAT	Alan	--	İdare süreleri haritası

Grafik verilerin tamamlayıcısı ve tanımlayıcısı olan öznitelik veriler belirlenirken öncelikle çalışma alanına ait mevcut haritalardan yararlanılmıştır. Harita üzerinde hangi tür verilerin bulunduğu, tüm haritalar teker teker incelenerek tespit edilmiş ve oluşturulan bir tabloya kaydedilmiştir. Ancak bazı tür veriler özellikle geleneksel yöntemlerle elde edilmiş haritalar üzerinde doğrudan bulunmazlar. Çeşitli araştırma ve inceleme neticesinde belirlenen bu tür öznitelik veriler, ayrıca derlenerek ilgili tabloya kaydedilmişlerdir. Bu şekilde tüm konumsal katmanların tamamlayıcısı durumundaki öznitelik veriler/bilgiler belirlenmiş (Tablo 3) ve bu verilerin ayrıntılı detay kodları da çıkarılmıştır (Tablo 4).

Tablo 3. Ormanlık faaliyetlerinde kullanılmak üzere kartografik katmanlarla ilişkiye getirilecek öznitelik veri tablolarının fiziki veri yapıları (tablo desenleri)

Öznitelik Veri Tablosu : MESCERE.TRN				
Alan Kodu	Veri Tipi	Genişliği	Ondalık	İçeriği
MESNO	I	3		Meşcere Numarası
MTIPI	C	15		Meşcere Tipi
ATUR1	C	2		1. Ağaç Türü
ATUR2	C	2		2. Ağaç Türü
ATUR3	C	2		3. Ağaç Türü
ATUR4	C	2		4. Ağaç Türü
ATUR1Y	F	4	2	1. Ağaç Türü Karışım Oranı
ATUR2Y	F	4	2	2. Ağaç Türü Karışım Oranı
ATUR3Y	F	4	2	3. Ağaç Türü Karışım Oranı
ATUR4Y	F	4	2	4. Ağaç Türü Karışım Oranı
MKAP	I	1		Meşcere Kapalılığı
MCAG	C	1		Meşcere Çağı
MYAS	I	3		Meşcere Yaşı
YASSIN	I	1		Yaş Sınıfı
MUBOY	F	8	2	Meşcere Üst Boyu
MOCAP	F	8	2	Meşcere Orta Çapı
ISSEK	I	2		İşletme Şekli
MYAPI	I	2		Meşcere Yapısı
MOZEL	I	2		Meşcere Özelliği
ISSIN	C	1		İşletme Sınıfı

I: Integer (Tamsayı); C:Character (Karakter); F: Floating (Ondalık Sayı)

Tablo 4. Öznitelik Veri Tabloları Detay Kod ve Açıklamaları Listesi

Öznitelik Veri Tablosu	Alan Kodu	Detay Kodu	Detay Açıklaması
YOL.TRN	UYAP (Üst yapı durumu)	1	Asfalt
		2	Toprak asfalt
		3	Stabilize
		4	Toprak
	TRANSD (Transport durumu)	1	Devamlı açık
		2	Bakım çalışması
		3	Kışın kapalı
		4	Kapalı yol
	TIPI (Yol tipi)	1	Otoban
		2	Karayolu
		3	Demiryolu
		4	Ana orman yolu
		5	Tali orman yolu
		6	Orman sürütme yolu
		7	Patika
	INSUR (İnşaat durumu)	1	Tamamlanmış
		2	Yapılmakta
		3	Planı yapılmış

Mantıksal Veri Tabanı Tasarımı ve Verilerin İlişkilendirilmesi: Veri tabanı tasarımının bu aşamasında, grafik verilerle öznitelik verilerin veya bunların kendi aralarında

mantıksal olarak nasıl ilişkiye getirilecekleri belirlenmektedir. Örnek olarak dere haritasını ele alacak olursak, bu haritanın herhangi bir yöntemle eldesi sonucu oluşan grafik veriler çizgi detaylardan ibaret olup; bu çizgilerin başlangıç ve bitiş noktalarıyla uzunluklarını göstermektedir. Hatta bu model çizgilerin gerçekte bir dereyi temsil edip etmediği de tartışılabilir. Aynı şekilde; çeşitli yöntemlerle elde edilen dereye ait öznitelik veriler de yalnız haliyle fazla bir anlam ifade etmemektedir. Konumsal analizlerin yapılması ve anlamlı sonuçların elde edilebilmesi için hangi öznitelik verilerin hangi grafik verilerle bir anlam bütünlüğü sağladığı bilinmelidir. İşte bu nedenle bu iki tür veri grubunun ilişkiye getirilmesi gerekmektedir (Tablo 5). Bunun için her iki veri tablosunda aynı özellikleri taşıyan ortak alanlar da belirlenmelidir. Eğer böyle bir ortak alan mevcut değilse, ilişki kurulacak alan belirlenerek tabloya bu alan eklenmelidir. Bundan sonraki işlem ortak alana göre ilişkinin kurularak sisteme kaydedilmesidir.

Tablo 5. Kartografik katmanlarla öznitelik veri tablolarının bire-bir ilişkileri.

Öznitelik Veri Tablosu Adı	İlişki Katmanı	Grafik Veri Tablosu Adı	İlişki Alanı (Alan Kodu)	Ara İlişki Tablosu
MUNHANI.TRN	ESYUK	ESYUK.AAT	ESYUK-ID	
DERE.TRN	DERE	DERE.AAT	DKODU	
YOL.TRN	YOL	YOL.AAT	KOD	
KADASTRO.TRN	KADASTRO	KADASTRO.PAT	KOD	
MESCERE.TRN	MTIP	MTIP.PAT	MESNO	
BONITET.TRN	BONITET	BONITET.PAT	BONITET-ID	
YORTAM.TRN	YORTAM	YORTAM.PAT	YORTAM-ID	
TOPRAK.TRN	TOPRAK	TOPRAK.PAT	TOPRAK-ID	
FONKS.TRN	FONKS	FONKS.PAT	FONKS-ID	
EROZYON.TRN	EROZYON	EROZYON.PAT	EROZYON-ID	
KORUMA.TRN	MTIP	MTIP.PAT	MESNO	MESCERE.TRN
SERVET.TRN	MTIP	MTIP.PAT	MESNO	MESCERE.TRN

Fiziksel Veri Tabanı Tasarımı: Bu aşamada gruplandırılmış ve ilişkilendirilmiş veri tablolarının fiziki yapısı yani iç şeması oluşturulur. Veri tabanında önemli olan bu aşamada verilerin sayısal veya bilgisayar ortamında fiziki olarak nasıl gösterileceğinin belirlenmesidir.

Grafik veriler bilgisayar ortamında elde edilmiş yöntemine göre, yöntemin belirlediği şekilde depolanmaktadır. Kullanıcı ya da programcının buna müdahale edip değiştirme şansı yoktur. Sadece bu depolamanın nasıl ve nerede yapıldığını bilmesi onun için yeterli olacaktır. Topoloji (grafik detayların komşuluk ve yakınlık gibi konumsal ilişkileri) oluşumu sonucu, çizgi detaylara ilişkin veriler (başlangıç ve bitiş koordinatları, uzunlukları gibi) ilgili katmanın AAT (çizgi veri tablosu) uzantılı tablolarda, alan ve nokta detaylara ilişkin veriler ise PAT (alan veri tablosu) uzantılı tablolarda depolanmaktadır.

Öznitelik verilerin bilgisayarda temsili kullanılan veri tabanı modeline göre değişmektedir. Çalışmada kullanılan ilişkisel veri tabanı modeline göre veriler tablolar şeklinde depolanmaktadır. Tablodaki her bir satır bir nesneyi (kayıt) ve her bir sütun da o nesneyi tanımlayan belirli bir öznitelik grubu temsil etmektedir. Her bir tabloda bulunan öznitelik veri gruplarına ait (meşçere tipi, yaşı, boniteti vs) alanların (sütunların) oluşturulması gerekmektedir.

Fiziksel veri tabanı tasarımı aşaması oldukça önemlidir. Çünkü, sistemin başarısı bir ölçüde de olsa fiziksel tasarımın etkinliği ile doğru orantılıdır. Bu konuyla ilgili örnek Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. DERE katmanına ait DERE.AAT tablo deseni ve tanıtımı

Alan Adı	Genişliği	Veri Tipi	Ondalık	İçeriği
DKODU	4	I	0	Derenin Kodu
DRADI	15	C	0	Derenin Adı
DEBI	8	F	2	Derenin Debisi
GENIS	8	F	2	Derenin Genişliği
EGIM	4	F	2	Derenin Eğimi
DTIP	2	I	0	Dere Tipi

Çalışmada kullanılan tüm öznitelik veri tablolarına ait tablo desenleri yukarıda açıklanan örnekte olduğu şekilde hazırlanmıştır. Tablo 6'da verilen tablo deseni dikkate alınarak çalışma alanındaki mevcut beş adet dereye ait veri tablosu örnek olarak Tablo 7'deki gibi hazırlanabilir. Diğer tabloların fiziki yapısı ve içeriği benzer şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 7. Dere tablosu örneği.

DKOD	DRADI	DEBI	GENIS	EGIM	DTIP
1	Değirmendere	26	30	7	1
2	Maçka deresi	20.5	25	6	1
6	Düz Dere	8.2	10	5	2
7	Yan Dere	7.6	10	3	2
12	Mil Deresi	5.3	8	5	3

Sistemin Kurulması ve Pilot Bölgede Uygulanması: Yukarıda açıklanan mantıksal ve fiziksel tasarımlar yapıldıktan ve öznitelik tabloları bilgisayarda oluşturulduktan sonra sistem tasarımı tamamlanmış demektir. Fiziki olarak sistem kullanıma hazırdır. Kullanıcılara yardımcı olması açısından veri tabanı sözlüğü de hazırlanmıştır (Örnek Tablo 5). Ancak, sistemin tam kapasite faaliyete geçmesi için öncelikle tasarımın test edilmesi gerekmektedir. Bu nedenle pilot bölge seçilen Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü, Maçka Orman İşletme Müdürlüğü, Çatak Orman İşletme Şefliği bünyesindeki Fakülte Araştırma Ormanı'na ait bazı veriler bilgisayar ortamına aktarılıp çeşitli sorgulamalarla sunumlar yapılmış; gerekli görülen düzeltme ve değişiklikler yapılarak sistem kullanılabilir hale getirilmiştir.

3. ÇALIŞMADA İZLENEN YOL

Grafik Verilerin Bilgisayar Ortamına Girilmesi ve Güncelleştirilmesi: Çalışmanın ana amacı veri tabanı tasarımını yaparak, öznitelik veri tablolarının oluşturulması ve bunlarla grafik verilerin ilişkiye getirilmesidir. Zira oldukça fazla sayıdaki grafik veriyi sağlıklı bir şekilde herhangi bir yöntemle bilgisayar ortamına aktarmak zaman, emek ve mali destek gerektirmektedir. Bu nedenle çalışmada tüm grafik verilerin girişi yapılamamıştır. Ancak; bazı grafik veriler yani katmanlar (meşcere tipleri haritası gibi), sistemin test edilmesinde yararlanmak için el ile sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmışlardır.

Öznitelik Verilerin Bilgisayar Ortamına Girilmesi ve Güncelleştirilmesi: Çalışmada kullanılan ilişkisel veri modelinin bir gereği olarak öznitelik veriler bilgisayar ortamında tablolar halinde depolanmaktadır. Bilgisayar ortamına aktarılan bu bilgilerden çoğu (meşcere tipi bilgileri, alana ait bilgiler, dere ve yollara ilişkin bilgiler vs) çalışma alanına ait amenajman planlarından, bir kısmı (aylık sıcaklık, yağış, nem vs) Trabzon Meteoroloji İstasyonu'ndan, bir kısmı da (sondaj, toprak tipleri vs) Devlet Su İşleri ve Köy Hizmetleri Bölge Müdürlüklerinden sağlanmıştır.

Öznitelik verilerin güncelleştirilmesi için hem grafik hem de öznitelik verilerin bilgisayarda birlikte görüntülenmesi gerekmektedir. Ekranda görülen grafik verilere ait

öznitelik veriler rahatlıkla girilebilir. Daha sonra değişen öznitelik verilerin güncelleştirilmesinde ise AML (Arc Macro Language) dilinde yazdığımız programlardan yararlanılmıştır.

Grafik ve Öznitelik Veriler Arasında İlişki Kurulması : Grafik ve öznitelik veriler arasındaki ilişkilendirme bu iki veri tablolarında bulunan ortak bir alana göre yapılmaktadır. Her iki tabloda bulunan ortak alanın tümüyle aynı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Tüm bunlar belirlendikten sonra gerekli komutlar yardımıyla ilişkilendirme yapılabilir. İlişkinin devamlı kalması ve daha sonraki aşamalarda kullanılabilmesi için bu yapılan işlemlerin kayıt edilmesi gerekmektedir.

Coğrafi Veri Analizi : Coğrafi Bilgi Sisteminde sorgulama grafik ve öznitelik verilerin değişik kombinasyonları şeklinde yapılmaktadır. Çalışmada, sorgulamaların nasıl yapıldığı üç alt başlıkta örneklerle kısaca özetlenmiştir.

Grafik Bilgilerden Öznitelik Bilgilerin Sorgulanması: Bu tür sorgulamada, coğrafi veri tabanında yer alan bir coğrafi detaya ilişkin grafik bilgi, etkileşimli olarak bilgisayar ekranından seçildiğinde bu grafik bilgiye ait öznitelik bilgiler aynı veya başka bir ekran üzerinde başka bir pencereye listelenebilmektedir (Şekil 1).

The screenshot shows a software window titled 'Form' with a sub-window 'ARCEDIT'. The form contains the following fields and values:

NO	10
NUM	4515585.05874
TIP1	Lbc3
TUR1	L
TUR2	Cs
TUR3	
TUR4	
YUZDE1	99.80000
YUZDE2	0.20000
YUZDE3	0
YUZDE4	0
KAPALILIK	3
CAG	bc
YAS	3B
USTBOY	22.5
ORTACAP	16.2
ISL_SEKLI	1
YAPISI	1
OZELLIK	0
ISL_SINIF	A

Buttons: Next, First, Who, Select Box, Cancel.

Şekil 1. Grafik bilgilerden öznitelik bilgilerin sorgulanması (meşcere tipleri haritası)

Öznitelik Bilgilerden Grafik Bilgilerin Sorgulanması: Coğrafi veri tabanında yer alan bir ya da daha fazla coğrafi detaya ilişkin öznitelik bilgiler kullanılarak, istenilen koşulları sağlayan grafik bilgiler elde edilebilir.

Öznitelik Bilgilerden Öznitelik Bilgilerin Sorgulanması: Bu sorgulama sadece öznitelik veri tabloları arasında yapılmaktadır. Burada amaç, bir coğrafi detaya ilişkin bilinen değerleri kullanarak bilinmeyen değerlerin sorgulanmasıdır. Bu aşamada, sorgulama neticesinde ekranda sadece öznitelik bilgileri sergileyen bir rapor ekranı görüntülenmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile; OGM'nde kurulması gerekli bir coğrafi bilgi sisteminin kavramsal tasarımı başarıyla yapılmıştır. ORBİS'in temelini oluşturacak bu tasarımda gerekli coğrafi

katmanlar coğrafi detayları itibarıyla belirlenmiştir. Öznitelik veriler ise birlikte araştırılarak mantıksal ve fonksiyonel gruplara ayrılmış ve ilgili katmanlarla ilişkiye getirilerek veri tabanı tasarımı gerçekleştirilmiştir. Öznitelik verilerin temsil edildiği ilişkisel veri modeline ait tüm veri tabloları için ilgili tablo desenleri yani fiziki yapıları tek tek düzenlenmiştir. Kavramsal tasarıma ayrıca veri tabanı sözlüğü de eklenerek sistemin okunabilirliği ve etkili olarak kullanılabilirliği sağlanarak coğrafi bilgi sistemi tasarımı zenginleştirilmiştir. Geliştirilen örnek coğrafi bilgi sistemi tasarımı KTÜ Orman Fakültesi Araştırma Ormanı pilot bölgesinde uygulamaya konulmuş ve sistemin amaca uygun biçimde çalıştığı saptanmıştır.

Geliştirilen sistemle bir planlama birimine ait tüm konumsal (grafik ve öznitelik) bilgiler sağlıklı olarak sayısal ortamda depolanabilmekte ve gerekli coğrafi analizlerin yapımı sağlanabilmektedir. Bu şekilde bilgilere doğru, güvenilir ve kısa zamanda ulaşılabilecektir. Ormanlık faaliyetleri için yapılacak plan ve programların yapım zamanı ve maliyeti azalacak; güvenilirliği ve doğruluğu artacaktır. Böylece, örneğin, eski amenajman planlarıyla yenileri karşılaştırılabilecektir. Ormana yapılacak herhangi bir müdahalenin ne sonuçlar doğuracağı önceden kestirilebilecek ve dolayısıyla da yanlış kararların alınması önlenmiş olacaktır. Ayrıca yapılan bir plan ile bu planın uygulama sonuçları da karşılaştırılabilecektir. Bu durum, planların doğruluğunun, uygulanabilirliğinin ve sonuçlarının ortaya konulması açısından çok önemlidir. Sonuçta, ormanlıkta hiyerarşik karar verme sürecinde en yüksek seviyede stratejik kararların alınmasından en alt seviyedeki basit coğrafi sorgulamaların yapılmasına dek geniş yelpazede tüm ormanlık araştırma, geliştirme ve uygulama faaliyetlerinde daha etkili kararların alınmasına yardımcı olacaktır.

Bilgi çağına adım atmış ülkelerdeki hemen bütün ormanlık faaliyetleri, temeli sağlam atılmış bir sayısal coğrafi veri tabanından faydalanılarak yürütülmekte ve başarılı bir ormanlık sergilenmektedir. Durum böyle iken, Türkiye ormanlığında da coğrafi veri tabanı oluşturularak tam kapasiteli ORBİS'in kurulmasına hız verilmelidir. Bu durum, Türkiye ormanlığında daha güvenilir ve uygulanabilir planların yapılması, kurumlar arası hiyerarşik bilgi akışı ve kullanımı gibi bir çok alanda yenilikler getirecektir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin oluşturulmasında dört bileşenden en önemli unsurlardan biri coğrafi verilerin elde edilmesidir. Bu, zaman, emek ve masraf gerektiren bir işlemdir. Ayrıca bilgi sisteminin doğru kurulup amaca hizmet etmesi de veri elde etme işleminde gösterilecek özene bağlıdır. Coğrafi verilerin sisteme girilmesi, analizi, sorgulanması ve sunumu gibi işlemlerin yerine getirilebilmesi için öncelikle söz konusu coğrafi verilerin toplanması gerekmektedir.

Ormanlığımızda kurulacak bir bilgi sisteminin, ülke genelinde kurulacak bir bilgi sistemine yardımcı olması açısından da önemlidir. Zira ülke genelinde bilgi sistemi kurmanın bir diğer yolu da kurumların kendi bilgi sistemlerini kurmaları ve bunların birleştirilerek ülke bilgi sisteminin oluşturulması şeklindedir. Ancak burada dikkat edilecek konu tekrarlı veri toplamayı önlemektir. Bu amaçla, toplanacak tüm verilerin hangi formatta ve nasıl toplanacağı kurumlar arasında yapılacak bir işbirliği neticesinde belirlenmesi daha doğru olacaktır. Sonuç olarak, yaklaşık %26'sı ormanlarla kaplı olan ülkemizde, bu alanlardan toplumun beklediği çok amaçlı fonksiyonların yerine getirilebilmesi, yine bu alanların süreklilik ilkelerine göre planlanarak yönetilmelerinin sağlanması ancak bir orman bilgi sisteminin oluşturulmasıyla yerine getirilebilecektir.

OGM, farklı ormanlık çalışmaları 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. Oysa bu birimler tarafından toplanan verilerin çoğu aynıdır. Örneğin, Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı'nın kullandığı meşcere tipleri haritasını Silvikültür Daire Başkanlığı da kullanmaktadır. Bu durumda aynı bilgiler, çeşitli daire başkanlıklarında ayrı ayrı toplanmakta ve işlenmektedir. Oysa CBS'nin kurulması durumunda aynı veri tüm OGM için bir defa toplanacak ve tek bir

merkezde depolanacaktır. Böylelikle her birimin veri toplamak ve güncelleştirmek için ayrı zaman harcamasına gerek kalmayacaktır. Ayrıca OGM'de toplanan verilerin depolanıp saklandığı sağlıklı bir veri bankası da bulunmamaktadır. CBS'nin kurulması halinde ilgili birimlerin her an ulaşabilecekleri bir veri bankası oluşturulmuş olacaktır. Böylece veriye ulaşım zamanı da kısalmış olacaktır. Sistemin kurulması durumunda kurum ya da kuruluşlar arasında da veri alış verişi gerçekleştirilebilecektir.

KAYNAKLAR

1. Orman Genel Müdürlüğü Web sayfası, www.ogm.gov.tr
2. Başkent, E.Z., Türkiye Ormancılığında Coğrafi Bilgi Sistemi Kurulmasına Yönelik Bir Ön Çalışma ve Kavramsal Yaklaşım, Özel Çalışma, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Trabzon, 1996.
3. Elmasry, R., Navathe, S.B., Fundamentals of Database Systems, The Benjamin /Cummings Pub. Comp., Inc., Redwood City CA., 873, 1994.
4. Burrough, P.A., McDonnell, R.A., Principles of Geographical Information Systems, Oxford University Press, 333, 1988.
5. Sönmez, T., Orman Genel Müdürlüğü'nde Konumsal Veri Tabanı Tasarımı ve Örnek Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1999.