TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi
30 Ekim –02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon

DAĞCILIK FAALİYETLERİNE YÖNELİK COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ OLUŞTURULMASI VE TEMATİK HARİTA ÜRETİMİ

M. Selçuk[1], M. Başaraner[1], N. Uluğtekin[2], T. Gökgöz[1], F. Gülgen[1], M.A. Yücel[1], A.Ö. Doğru[2], S. Bilgi[2], S. Çetinkaya[1], D. Uçar[2]

[1]Yıldız Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, Kartografya Anabilim Dalı, İstanbul {selcuk, mbasaran, gokgoz, fgulgen, aliyucel, sicetin@yildiz.edu.tr}

[2] İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, Kartografya Anabilim Dalı, İstanbul {ulugtek, dogruahm, bilgis, ducar@itu.edu.tr}

ÖZET

Dağlık alanlar; sportif aktiviteler, turizm ve ekoloji açısından önemli bölgeler olduğundan gittikçe artan bir sosyal ve ekonomik değere sahiptir. Bu alanlara daha fazla gereksinim duyulması ile birlikte konuya ilişkin coğrafi bilgi talebi artmakta, buna paralel olarak kartografik tasarım ve görselleştirme teknikleri ve sunum ortamları gelişmektedir. Dağcılık sporu ile uğraşanların aktivitelerini doğada güvenli bir şekilde yerine getirebilmeleri için çeşitli coğrafi bilgilerin doğru ve anlaşılır bir şekilde gösterildiği güncel dağcılık haritalarına gereksinimleri vardır. Ayrıca arama-kurtarma faaliyetleri, turizm, ekoloji ve milli park yönetimi gibi konularda dağcılık faaliyetlerine yönelik coğrafi bilgi sistemleri oluşturulması giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bunun nedeni, CBS'lerin mekansal analiz ve görselleştirme araçları ile dağcılık ve dağlık alanların yönetimine ilişkin planlama, yönetim ve karar verme yeteneklerinin artırılabilmesidir. Bu çalışmada, Aladağlar örneğinde dağcılık faaliyetlerine yönelik oluşturulmakta olan bir coğrafi bilgi sistemi tanıtılmakta ve bu sistem aracılığıyla gerçekleştirilen bazı mekansal analizler, görselleştirme örnekleri ve üretilen çeşitli tematik haritalar sunulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Kartografya, Coğrafi Veri Tabanları, Harita Üretimi, Turizm, Milli Park Yönetimi

ABSTRACT

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM CREATION AND THEMATIC MAPPING FOR MOUNTAIN ACTIVITIES

Mountain areas have an increasing socio-economic value since they are important regions in terms of sports, tourism and ecology. Demand for relevant geographic information are increased and cartographic design and visualisation techniques are improved in parallel as they are more needed. Mountain maps representing various geographic information in an accurate and understandable way are required for mountaineers to carry out their activies in security. Besides, geographic information system creation for search and rescue, tourism, ecology and national park management has gaining more importance because planning, management and decision-making capabilities concerning mountaineering and mountain area management can be increased, using spatial analysis and visualisation tools of GIS softwares. In this paper, we introduce a geographic information system which has been being implemented and present some spatial analyses, visualisations and thematic maps performed through this system.

Keywords: Cartography, Geographic Databases, Mapping, Tourism, National Park Management

1. GİRİŞ

Son yıllarda dağlık kesimlerin Avrupa, Kuzey Amerika ve Japonya'daki modern toplumlarda dinlenme alanları olarak kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca, Avrupa'nın merkezinde kuzey ve güney Avrupa arasındaki transit trafikte dağlık bölgelerden geçişler önem kazanmaktadır. Üçüncü dünya ülkelerinde nüfus yoğunluğundaki baskı şiddetli olarak yerleşim yeri ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Sonuç olarak sayısız doğal bozulmanın yıkıcı sonuçları, iklimsel etkiler ve diğer faktörler ile dağlık bölgelere doğru kayış hızlanmaktadır. Bunlara paralel olarak dağlık bölgelerin sosyal ve ekonomik öneminin artmasıyla birlikte kartografya disiplini için farklı bir çalışma alanı oluşturan gelişmeler yaşanmaktadır. Dağlık alanlara olan ihtiyacın gelişimiyle birlikte içeriğe yönelik temel kartografik veri ihtiyacı artmakta, grafik tasarım teknikleri ve yeni sunum ortamları gelişmektedir. Özellikle bitki dinamikleri, buzulların altındaki toprak altı tabakaların durumu, turistik aktivitelerdeki yerleşim bölgelerine taşımacılık gibi farklı konularda klasik topografik kartografyanın ötesinde geniş spektrumlu görselleştirme tekniklerine dayanan yeni kartografik yöntem ve yaklaşımlara olan ihtiyaç artmaktadır. (Haberling ve Hurni, 2002; Hurni et al., 2003).

Dağlık bölgelerin kullanımının artışıyla birlikte, uygulama, grafik tasarım ve medya için gerekli olan ayrıntılı kartografik temel verilere olan ihtiyaç artmaktadır. Özellikle yeni konuların geniş bir çerçevede görselleştirilmesi ve analizi, klasik topografik ve tematik kartografyanın yanında yeni kartografik metot ve yaklaşımlar gerektirmektedir.

Günümüz CBS yazılımları hala kartografik yeterlilikten ve ileri düzey görselleştirmeden yoksundur. Özellikle dağlık bölgelerin görselleştirmesi amacıyla özelleştirilmiş yeni araçların geliştirilmesi kartografik uygulama geliştiren uzmanların en önemli görevidir (Hurni et al. 2003). Bu bağlamda, Uluslararası Kartografya Birliği (ICA) bünyesinde Dağ Kartografyası Komisyonu (Commission on Mountain Cartography) yoğun faaliyet göstermektedir.

1.1 İlgili Çalışmalar

19. yy.'da yapılan dağlık bölgelerin en önemli harita üretim çalışmalarından biri İsviçre'de yapılan 1:100 000 ölçekli haritalar (Dufour Map)'dır. Özellikle gölge hatlarının sunumda kullanılması ve İsviçre'ye ait yüksek tepelerin ve dağların gölgelendirilmesi bu zamanda yapılmış sıra dışı çalışmalardandır. Bu haritaların en ilginç özelliği yüksek geometrik kalitesinin yanında, 1960'larda İsviçre milli haritalarının yapımına kadar, yüz yıldan fazla süre kullanılmış olmasıdır. (Haberling ve Hurni, 2002). Avrupa'da faaliyet gösteren Alman-Avusturya Alp Dağları Klubü yüz otuz yıldır çalışmalarına devam etmektedir. Bu klüp hem yüksek dağ kartografyası bilim ve sanatı hem de dağ bilgilerinin güncelleştirmesi için uğraşmaktadır (Brunner ve Welsh, 2002). 20. yüzyılın ilk yarısında daha hassas jeodezik ölçü sistemlerinin desteklediği yeni yöntemler geliştirilmiştir. Arazi modelinin görüntülenmesi ve düzenli veri depolama konularında kat edilen ilerlemeler topografik dağ haritalarının yapılmasında devrim niteliği taşımaktadır. Bu sayede, altyapı çalışmaları ve buzullardaki değişim hareketleri kolaylıkla denetlenebilmiştir. Buna paralel olarak, kopyalama sistemleri ve yeni baskı yöntemlerinin geliştirilmesiyle harita üretim tekniklerine yeni adımlar eklenmiş, uçurum ve arazi yüzeyi gösteriminde yeni gölgelendirme teknikleri harita üretim tekniklerine katılmıştır (Haberling ve Hurni, 2002). 20. yüzyılın ikinci yarısında her disiplinde olduğu gibi kartografya da bilgisayar teknolojisindeki ilerleme ve hava fotogrametrisi ve uydu görüntülerinin kullanım alanlarının genişlemesi olarak tanımlanan iki temel unsurdan etkilenmiştir. Bu yenilikler sayısal teknik altyapı, kartografik iş akışındaki veri toplama, elle veya otomatik sayısallaştırma, veri altyapısı ve analizi gibi, kartografik veri tabanı (CBS)'nda kullanılan anlamlı işlemleri destekler hale gelmiştir. 2002 yılında Brunner ve Welsh tarafından gerçekleştirilen çalışmada topografik haritaların üretiminde hava fotogrametrisi kullanımı, arazi örtüsü ve kayalıkların yüksek doğrulukta belirlenmesi konu edilmiştir. 1:25 000 – 1: 100 000 ölçek aralığında haritaların kullanıldığı bu çalışmada veri toplamak için sadece hava fotogrametrisi kullanımının yetersiz olabileceği ve çalışmaların yersel ölçmeler ile desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, yersel lazer tarayıcılar buzul yüzeylerinin ve yeni buzlanan alanların belirlenmesinde kullanılmıştır. Bunlara ek olarak, perspektif gösterimler gibi harita ve harita benzeri gösterimler artık sayısal formda üretilmektedir. Bu gösterimler 2 boyutlu ortamda görüntü ve animasyonları, 3 boyutlu ortamda ise etkileşimli gerçek gösterimleri içerebilir. Örneğin, Gruena ve Muraib (2002) tarafından gerçekleştirilen bir çalışma ile Everest Dağı'nın yüksek çözünürlüklü 3 boyutlu modeli oluşturulmuştur. Kullanıcıların büyük çoğunluğu için analog haritalar hala en cazip mekansal gösterim aracı olsa da dijital kartografya uygulamalarının cep telefonları, avuç içi bilgisayarlar ve diğer taşınabilir küçük cihazlarda gerçekleştirilmesi ile harita kullanımının yaygınlaşması konusunda yeni fırsatlar ortaya çıkmıştır. GPS kullanılarak belirlenen anlık konum verisinin söz konusu donanımlarda haritalar üzerinde görselleştirilmesi ve buna bağlı olarak takip, yönlendirme gibi hizmetlerin sunulduğu bu teknolojilerin dağcılık sektöründe kullanılması ile dağ haritalarının tasarımında dikkat edilecek kriterlere küçük ekran tasarımları da eklenmiştir (Petrovic, 2004). Yine buna paralel olarak yön bulma konusunda 3 boyutlu gösterimlerin kullanımı da dikkate alınarak çalışmalar gerçekleştirilmiş ve gerçekleştirilmeye devam etmektedir. Bu kapsamda 2 boyutlu topografik haritalar ile 3 boyutlu model sunumunun eğim değişimi ve seyahat zamanı bulmadaki kullanışlılığını test etmek için dağlık arazide, dağcılarında aralarında bulunduğu 3 farklı kullanıcı grubunu kapsayan 2 boyutlu topografik haritalar ve 3 boyutlu model uygulamalarını içeren uygulamalı anketler gerçekleştirilmiştir. Dağcılık faaliyetlerinin yanı sıra dağlık bir topografyaya sahip ülkelerde söz konusu alanların turistik amaçlar için kazanımı çalışmaları yürütülmüştür. Babes-Bolyai Üniversitesinde 2003 yılında gerçekleştirilen bir araştırma sonucu Romanya Tibles Dağlarının turistik haritası yapılmıştır. 3 boyut tekniği kullanılarak üretilmiş ilk Romanya turistik dağ haritası olan çalışmada turist yolları ve altyapısı olmayan özel bir bölgenin 3 boyut etkisi ile gerçekliğinin yansıtılmasına çalışılmıştır (Ilies ve Ilies, 2004). Dağlık alanlara ilişkin bilgilerin değerlendirildiği bilgi sistemi uygulamaları da özellikle veriyi düzenleme, saklama, sunma ve bilgiye kolay erişim aracı olarak yoğunlukla tercih edilmektedir. Bu amaçla gerçekleştirilen ve dağ haritalarının üretimini de kapsamına alan en önemli çalışmalardan biri Hurni vd. (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir. Acil durum yönetimi sırasında arazi kullanımı ve bir takım mekansal analizleri içine alan bir atlas bilgi sisteminin tasarımının hedeflendiği Geowarn (Geowarn: A web-based Atlas Information System for Volcanic Monitoring), volkanik bölgelerde yaşanabilecek afetlerde kritik kararların alınması ve eylem planlarının doğrulukla yapılabilmesi amacıyla gerçekleştirilen bir projedir. Bu çalışma kapsamında tasarlanan sistem tanımlanırken; bilginin kolay ulaşılabilirliği ve tüm veri tabanına kartografik açıdan yüksek kaliteli sunumlarla ulaşılabilmenin gerekliliği ve sistemin kullanıcı dostu olması istenmiştir. Acil durumlarda karmaşık CBS işlemlerine gerek kalmadan kullanıcıların sistemi kullanabilmeleri, geleceğe yönelik doğrusal analiz ve tahminler yapabilen bir sistemin faydaları ve bu sistemin ticari yazılım sağlayıcılarından bağımsız olmasının avantajlarından bahsedilmiştir. Söz konusu özelliklerin geliştirilecek olan benzer sistemlerde de bulunması bir gerekliliktir. Bu çalışmanın yanı sıra Birleşik Devletlerde Welch ve diğ. (2002) tarafından hava fotoğrafları ile dağlık bölgelerin bitki veritabanını belirleme amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada CBS, yer kontrol noktalarının azlığı ve kabartma haritaların oluşturulması sırasında oluşan problemleri çözmek amacıyla bir araç olarak kullanılmıştır. Dağ haritalarının üretiminde ve arazi yüzeyinin modellenmesinde kullanılabilecek veri kaynaklarının karşılaştırıldığı Kriz (2005) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 1:50 000

ölçekli Avusturya temel haritaları, 1:25 000 ölçekli Alp klüp haritaları ve İsviçre temel haritalarının yanı sıra 25m çözünürlüklü Avusturya ve İsviçre'ye ait sayısal yükseklik modeli (SYM) verileri kullanılmıştır. Yapılan karşılaştırmada öncelikle 3 analog harita üst üste getirilerek karşılaştırılmış farklılıklar sadece arazinin değiştiği buzul bölgelerde saptanmıştır. Bunun nedeni olarak farklı zamanlarda farklı araçlarla yapılan ölçümler gösterilmiştir. 2. aşamada DEM verilerine eklenen karakteristik noktalarla yükseklik eğrileri oluşturulmuş ve elde edilen sonuçlar topografik haritalarla karşılaştırılmıştır. Yapılan bu karşılaştırma sonucunda iki veri grubu arasında bazı uyuşumsuzluklar olmasına rağmen 25 m. çözünürlüklü SYM verilerinin dağlık bölgelerin modellenmesinde yeterli olduğu saptanmıştır.

Türkiye'de dağ kartografyası konusunda yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Yürütülen dağcılık faaliyetlerinde genellikle 1:25 000 ölçekli topografik haritalar kullanılmaktadır. Bu konuda Niğde Aladağlar bölgesini konu alan daha dar kapsamlı bir çalışma (Hakgören ve Uluğtekin, 2001; Uluğtekin, 2003) dışında kayda değer başka bir çalışma gerçekleştirilmemiştir. Özellikle yayla ve dağ turizmi için çekim noktası olan bir çok yer bulunmasına karşın bu amaçla özel tasarımlı turistik haritalar üretilmemiş, mevcut değerlere ilişkin coğrafi bilgi sistemleri oluşturulmamıştır.. Gerçekleştirilen bu proje geçmişteki çalışmayı tamamlayıcı olması ve ülkemizde bu ayrıntıda gerçekleştirilen ilk çalışma olduğu için büyük önem taşımaktadır.

1.2 Kapsam ve Hedefler

Harita tasarımını etkileyen faktörlerin başında, genel olarak haritası yapılacak bölgenin özellikleri ve harita kullanım alanının getirdiği sınırlamalar gelir. Dağcılık haritaları, hem topografik olarak bölgelerin ayrıntılı haritalarının yapılması, hem de bu haritaların dağda kullanılması nedeniyle özel bir tasarım uygulanmasını gerekli kılar. Tematik haritalar olarak adlandırılan bu tarz haritaların fonksiyonları topografik haritalarla aynı olmakla beraber tematik sınırlamalar söz konusudur. Tematik haritaların tasarımında ana konunun iletişimi problemi, haritanın tasarımını yakından ilgilendir. Bu nedenle, ülkenin önemli bir ihtiyacı olduğu halde günümüze kadar üzerine yeterince gidilmeyen dağ haritalarının üretimine yönelik bir yol açmak ve tematik harita tasarım aşamalarını açıkça ortaya koyabilmek amacıyla bu proje gerçekleştirilmektedir. Ayrıca yükseklik bilgileri, kamp yerleri, su kaynakları, tırmanış rotaları ve bunların zorluk dereceleri, çığ parkurları gibi dağcılık aktivitelerinde gereksinim duyulan bilgilere kolay erişim sağlamaya ve acil durumlarda arama ve kurtarma çalışmalarına hız kazandırabilecek çeşitli mekansal analiz ve görselleştirme çalışmalarına yönelik bir coğrafi bilgi sistemi, ülkemizde ilk defa gerçekleştirilmektedir. Bu sisteme ayrıca milli park yönetimine ilişkin tematik katmanlar da dahil edilmektedir.

2. UYGULAMA

2.1 Çalışma Bölgesi

Proje kapsamında ülkemizde dağcılık faaliyetleri içinde sıklıkla kullanılan Aladağlar yöresi ve milli parkı seçilmiştir. Aladağlar Milli Parkı, Niğde,Kayseri ve Adana illeri sınırları içerisinde olup; Niğde ili sınırları içerisinde Çamardı ilçesine yaklaşık 15 km., Kayseri Yahyalı ilçesine 30 km. uzaklıktadır. Milli Park içerisinde kamp alanları, günübirlik alanlar ve molakamp (primitif kamping) alanları, doğa yürüyüş güzergahları, tırmanma rotaları mevcuttur. Aladağlar Milli Parkı gerçek anlamda bir jeomorfolojik açık hava müzesidir. Yazları sıcak, kışları soğuk ve kar yağışlı olarak tanımlanabilecek bu iklimsel yapı yörenin yüksek kesimlerinde kalıcı karların barınmasına imkan sağlamaktadır. Yörede gece ile gündüz sıcaklık farkı oldukça fazla olup, geceleri göllerin donmasına neden olan düşük sıcaklık, gündüzleri 30 dereceye kadar çıkmaktadır. Aladağlar Milli Parkı bitki örtüsü açısından çok zengin olup, ormanı oluşturan hakim türler karaçam ve kızılçamdır. Ormanın üst sınırından itibaren Alpin zon başlar. Bu zon da Alpin çayırları yer almaktadır. Alpin zon ve daha yüksek kesimlerde yükseklik ve eğim koşullarından kaynaklanan çıplak kayalık kesimlere ulaşılmaktadır (**URL 1**)

2.2 Veri

Çalışmada temel olarak 6 adet raster formatlı 1:25 000'lik topografik harita ve bu paftalarda yer alan 10 m. aralıklı vektör yükseklik eğrileri kullanılmıştır. Ayrıca, Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden temin edilen 1:10 0000 ölçekli tematik haritalar da sisteme entegre edilmiştir. Bunların dışında, dağcıların el GPS'i yardımıyla topladıkları sayısal formatlı rotalar ile krokilerdeki ve kitapçıklardaki rotalar uygun bir şekilde sisteme girilmiştir.

2.3 Tasarım

Dağcılık coğrafi bilgi sitemi için öncelikle nesne kataloğu oluşturulmuştur. Nesne kataloğu, temel olarak topografik ve tematik nesne sınıflarını içermektedir. Bu sınıflar, ülkemizdeki orta ölçekli topografik harita yönergeleri, çeşitli dağcılık haritaları, doğal kaynaklara ve risklere yönelik tematik haritalar ve dağcılık ile ilgili dökümanlar yardımıyla oluşturulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1: Dağcılık coğrafi bilgi sistemi nesne sınıfları

NESNE SINIFI	GEOMETRİ	ÖZNİTELİKLER
YÜKSEKLİK EĞRİSİ	Çizgi	Yüksekliği (z), Türü
KOT NOKTASI	Nokta	Kotu(z)
ÇAĞLAYAN	Çizgi	Adı, Yüksekliği (z)
DERE	Alan/Çizgi	Türü
DÜDEN	Nokta	Adı
GÖL	Alan	Adı, Türü, Derinliği, Su_Özelliği
KUYU	Nokta	Türü
SU YOLU KÖPRÜSÜ	Çizgi/Nokta	Durumu
KULE	Nokta	Türü, Yüksekliği
SU KULESİ	Nokta	Yüksekliği
BUZUL	Alan	
ÇAKILLIK	Alan	
ÇIĞ YOLU	Çizgi	
ÇÖKEN ARAZİ	Alan	
DAĞ GEÇİDİ	Nokta	Adı
DAİMİ KARLI ALAN	Alan	
KAYA	Nokta	
KAYALIK	Çizgi	Türü
KAYAN ARAZİ	Alan	
KUM TEPESİ	Alan	
KUMLUK	Alan	
LAVLI ARAZİ	Alan	
LECELİK	Alan	
MAĞARA	Nokta	
TAŞ	Nokta	
TAŞLIK	Alan	
TERAS	Çizgi	
TOPRAK KAZINTI	Çizgi/Alan	
TOPRAK SET	Çizgi	Türü
TOPRAK YAR	Çizgi	Derinlik
YAYLA EVİ	Nokta/Alan	Durumu
KARAYOLU	Çizgi	Adı, Durumu, Şerit_Sayısı, Kaplama_Türü, Platform_Genişliği, Kaplama_Yüzeyi_Genişliği, Kullanım_Amacı, Hava_Koşulu
KÖPRÜ	Nokta/Çizgi	Adı, Türü
AĞAÇ	Nokta	Türü
AĞAÇLANDIRMA SAHASI	Alan	
BAĞLIK	Alan	
BATAKLIK	Alan	
BATAKLIK/ÇAYIRLIK	Alan	
BATAKLIK/KAMIŞLIK/SAZLIK	Alan	
ÇALI	Nokta	
ÇALILIK	Alan	
ÇAYIRLIK	Alan	
FİDANLIK	Alan	
MEYVELİK	Alan	
ORMAN	Alan	Türü
SAZLIK/KAMİŞLIK	Alan	Türü
FAUNA	Alan	Hayvan türü, Özel_Adı
YABAN HAYATI HABITATLARI	Alan	Türü
FLORA	Nokta	Endemik Bitki Sınıfları
BITKI FORMASYONLARI	Alan	Türü
ÇIĞ BÖLGESI	Alan	Tarihi, Can_Kaybı_Sayısı, Yaralanma_Sayısı
HEYELAN	Alan	Tarihi,Risk
KAYA YUVARLANMASI	Alan	Tarihi, Risk
TOPRAK	Alan	Yetenek Sınıfı
SU HAVZALARI	Alan	Adı
JEOLOJI	Alan	Zemin cinsi, Zemin_Taş_Türü
BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI	Alan	Türü
EROZYON BÖLGESI	Alan	Risk_Derecesi
ORMAN SERILERI	Alan	Türü
ARAZI KULLANIMI	Alan	Türü
MÜLKIYET	Alan	Malik, Kullanım
MÜLKIYET SINIRI	Çizgi	Türü

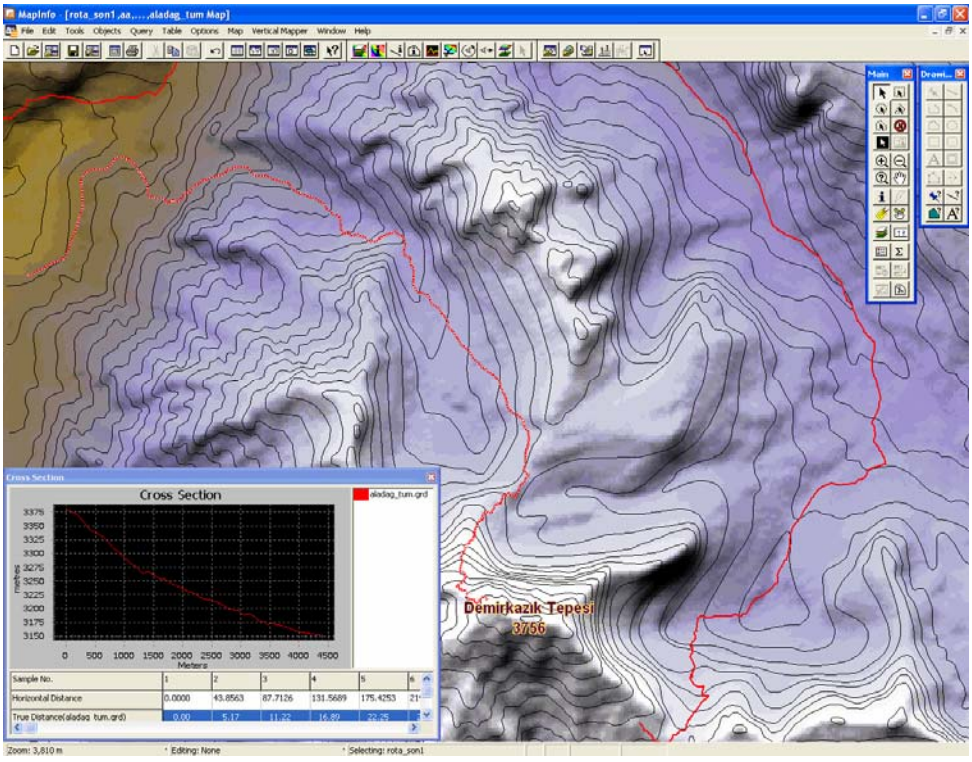
2.4 Gerçekleştirme

Mekansal Veri İşleme

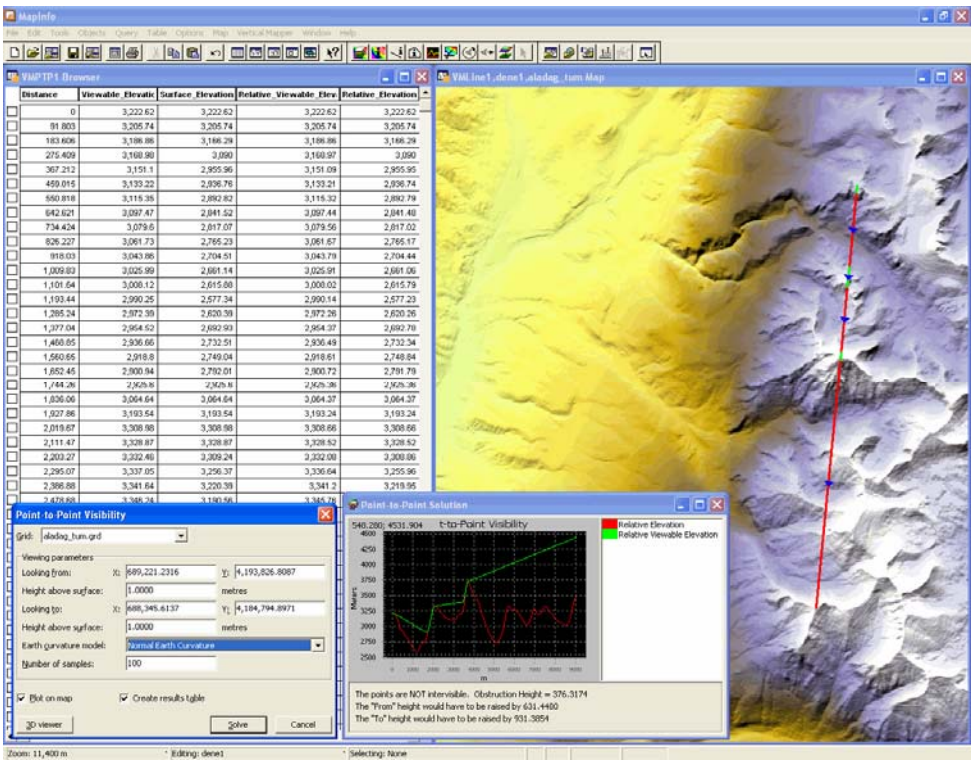
Çalışmanın ilk aşaması, mevcut raster topografik harita paftalarının sayısallaştırılmasıdır. Bu işlem, MapInfo Professional 8.5 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra sayısal veriler, GPS verileriyle kolay entegrasyonu sağlayabilmek için UTM Dilim 36 (ED 50) koordinat sisteminden UTM Dilim 36 (WGS 84) koordinat sistemine dönüştürülmüştür. Ardından arazinin karakteristik yapısının dikkate alındığı ArcInfo Workstation 9.1 yazılımı ile yükseklik eğrilerinden 10 metre çözünürlüklü SYM oluşturulmuştur. Oluşturulan SYM daha sonra MapInfo yazılımı altında çalışan Vertical Mapper 3.1 yazılımına aktarılmıştır. Tasarlanan nesne sınıfları, katmanlar ve öznitelikleri biçiminde MapInfo yazılımı içindeki coğrafi veri tabanında yapılandırılmıştır. Dağcıların el GPS'i yardımıyla topladığı "tracklog" verileri Global Mapper 8.0 yazılımı aracılığıyla MapInfo formatına dönüştürülmüştür. Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden alınan veriler, CAD formatlı (DWG/DXF) olup lokal bir koordinat sistemine sahipti. Bu veriler, NetCAD 4.0 yardımıyla UTM Dilim 36 (WGS 84) koordinat sistemine dönüştürülmüştür. Ardından dönüştürülen veriler, coğrafi veri tabanına uygun olan düzenlenmiş ve coğrafi bilgi sistemine entegre edilmiştir. Bu sistemin çıktılarından biri, dağcılık haritası olacağı için işaret tasarımı ve seçimi için son derece önemlidir. Bu amaçla, mevcut topografik haritalarda ve dağcılık haritalarında kullanılan işaretlerden yararlanarak uygun işaretler belirlenmiştir. Yazılımın kütüphanesinde yer almayan bazı işaretler ise işaret editörü (symbol editor) ile tasarlanacaktır.

Mekansal Analiz ve Görselleştirme

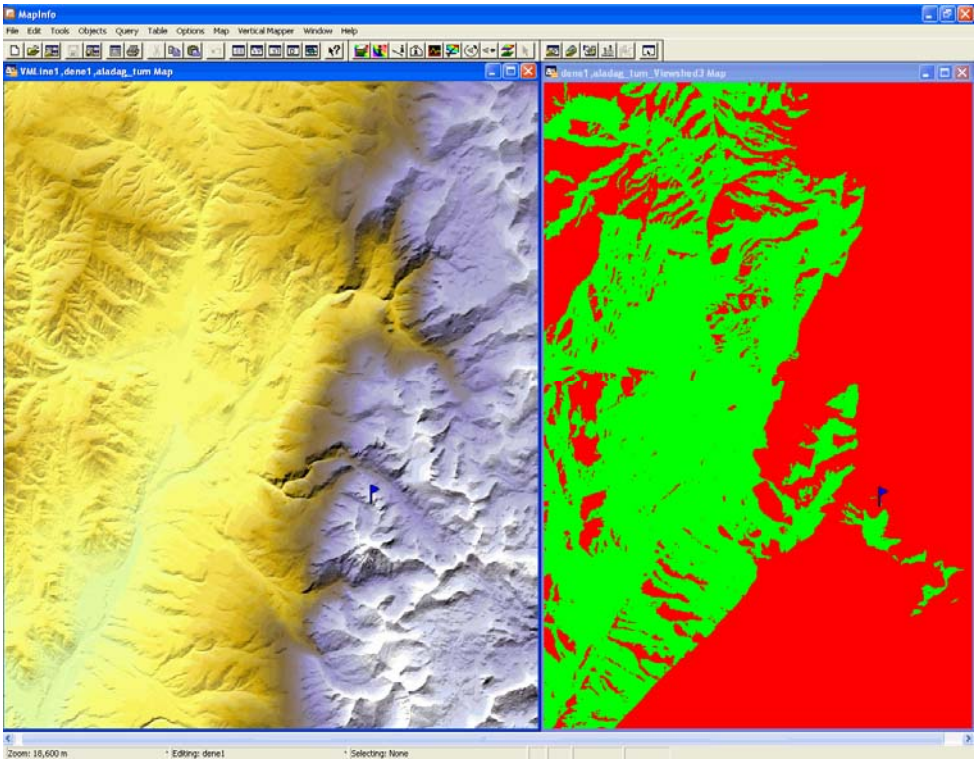
Dağcılık coğrafi bilgi sistemine entegre edilen veriler yardımıyla çeşitli mekansal analizler yapmak ve analiz sonuçlarının görselleştirilmesi mümkündür. Ayrıca, SYM yardımıyla arazi üç boyutlu olarak görselleştirilebilmekte ve animasyon hazırlamak mümkün olmaktadır. Dağcılık coğrafi bilgi sisteminde, dağcıların kullandığı rotaların boyuna kesiti (Şekil 1) elde edielbilmekte, iki nokta arasında görüş analizi (Şekil 2), bir noktadan görüş analizi (Şekil 3) yapılabilmektedir. Ayrıca, eğim ve bakı gridleri oluşturulabilmekte ve ilgili analizler yapılabilmektedir.



Şekil 1: Rotanın boyuna kesiti



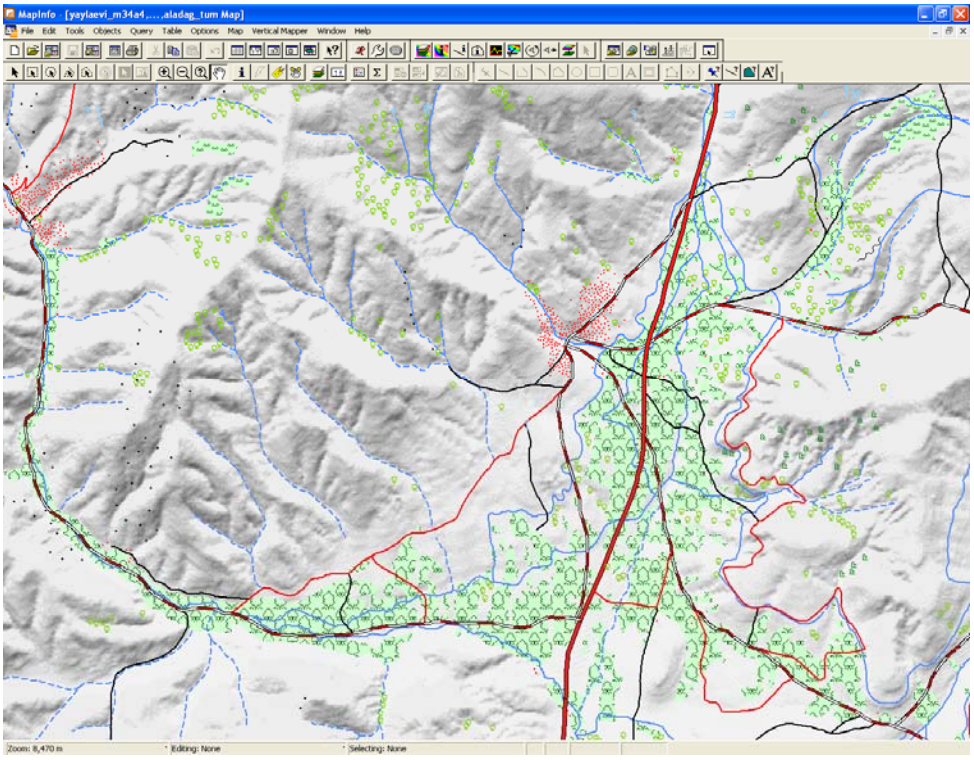
Şekil 2: İki nokta arasında görüş analizi



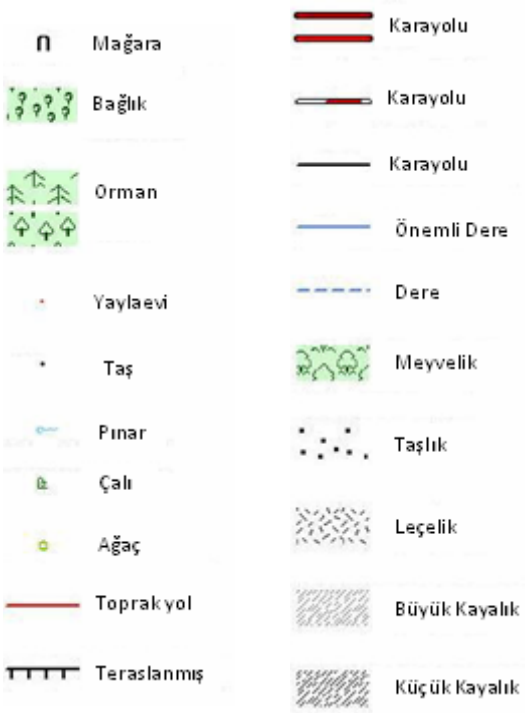
Şekil 3: Bir noktadan görüş analizi

Harita Üretimi

Dağcılık haritası, özel bir tür tematik haritadır (Şekil 4). Temel topografik nesnelerin dışında, dağcıların gereksinim duyduğu rotalar, kamp yerleri, riskli bölgeler vb. bilgileri de kapsar. Buna yönelik işaret tasarımı ve seçimi aşaması halen sürmektedir (Şekil 5).

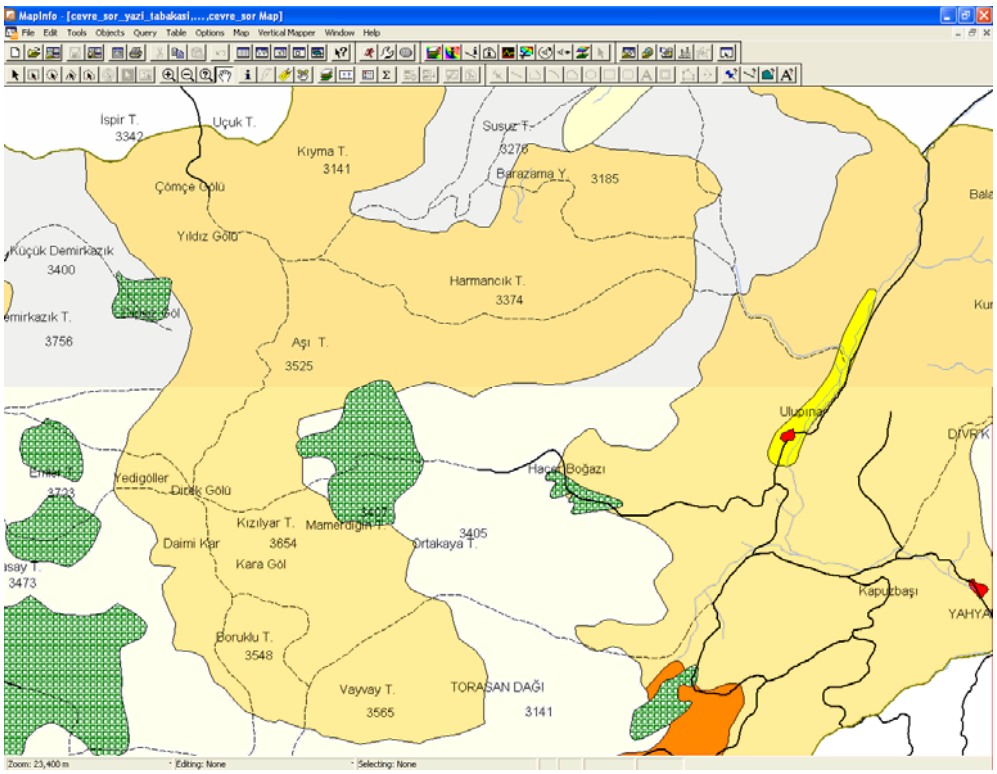


Şekil 4: Dağcılık haritası çalışmasından bir örnek



Şekil 5: Dağcılık haritası işaretlerinden örnekler

Aladağ Milli Parkı'na ilişkin daha önce CAD ortamında oluşturulan tematik veriler/haritalar, CBS ortamında yeniden düzenlenmektedir. Çevre sorunları, jeoloji, flora, fauna, toprak gibi çeşitli alanlarda farklı tematik haritalar üretilmektedir (Şekil 6).



Şekil 6: CBS ortamında oluşturulmakta olan tematik haritalardan bir örnek (çevre sorunları)

3. SONUÇLAR

Dağlar; spor, turizm ve ekoloji açısından son derece önemli alanlar olduğu için bu alanlardaki çeşitli faaliyetlerin verimli olarak planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Bunun gerçekleştirilmesi için, doğru, güncel ve eksiksiz coğrafi bilgilere gereksinim vardır. Bu çalışmada, dağcılara, turistlere, arama-kurtarma ekiplerine ve doğal kaynak yönetimine katkıda bulunacak bir coğrafi bilgi sistemi geliştirilmesi hedeflenmiştir. Fakat, çalışmaya dahil edilmesi istenen tüm verilere ulaşılamamıştır. Sorun, genellikle verilerin var olmaması ya da güncel olmaması gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Dağlık alanların etkin yönetimi, ormancılık, coğrafya, ziraat, çevre, meteoroloji, bölge planlama ve haritacılık gibi farklı disiplinlerin katkılarını gerektirmektedir. Burada sunulan dağcılık faaliyetlerine yönelik coğrafi bilgi sistemi, daha kapsamlı çalışmalara ışık tutabilecek bir ilk adımdır. Böyle bir sistemin verimli ve etkin olarak kullanımı, coğrafi bilgilerin etkin iletişimi ile mümkün olabilir. Bu nedenle çalışmanın diğer önemli hedefi, dağcılık ve dağlık alan yönetimine ilişkin çeşitli tematik haritaların tasarımı ve üretimidir.

TEŞEKKÜR

Bu proje, Yıldız Teknik Üniversitesi Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'nce desteklenmiştir. Proje No: 25-05-03-01. Ayrıca bazı veriler, Çevre ve Orman Bakanlığı Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce sağlanmıştır. İlgili kurumlara ve Kartografya Anabilim Dalında yaptıkları tez ya da staj çalışmaları ile projeye katkıda bulunan YTÜ JFM lisans öğrencilerine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Brunner, K. ve Welsh, W., 2002. *High-mountain Cartography of German and the Austrian Alpine Clups*, ISPRS Journal of P&RS, 57, 126-133.

Gruena, A. ve Muraib, S., 2002. *High-resolution 3D Modelling and Visualization of Mount Everest*, ISPRS Journal of P&RS 57, 102-113.

Hakgören, İ.E. ve Uluğtekin, N., 2001. *Dağcılık Haritalarının Tasarımına Bir Örnek: Aladağlar, Niğde.* 8. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 19-23 Mart 2001, Ankara, 433-439.

Haberling, C. ve Hurni, L., 2002. *Mountain Cartography: Revival of a Classic Domain*, ISPRS Journal of P&RS 57, 134-158.

Hurni, L., Haberling, C. ve Kriz, K., 2003. *Mountain Cartography: State-of-the-art and current issues*, In: Proceedings of the 21th International Cartographic Conference (ICC), 10-16 August, Durban, South Africa.

Hurni, L., Jenny, B., Terribilini, A., Freimark, H., Schwandner, F.M., Gogu, R.C. ve Dietrich, V.J., 2005. *GEOWARN: A Web Based Atlas Information System for Volcanic Monitoring*, In: Proceedings of 22nd International Cartographic Conference (ICC), 9-16 July 2005, A Coruna, Spain (CD).

Ilies, M. ve Ilies, G., 2004. *Tibles Mountains (Romania) Tourist Map*, 4th ICA Mountain Cartography Workshop, 30 September - 2 October 2004, Vall de Núria, Catalonia, Spain.

Kriz, K., 2005. *Terrain Assessment in a Mountainous Enviroment – A Swiss Austrian Contemplation*, In: Proceedings of 22nd International Cartographic Conference (ICC), 9-16 July 2005, A Coruna, Spain (CD).

Petrovic, D., 2004. *New approaches in mountain maps*, 4th ICA Mountain Cartography Workshop, 30 September - 2 October 2004, Vall de Núria, Catalonia, Spain.

Uluğtekin, N., 2003. *Dağcılık Haritalarının Tasarımı Proje Raporu,* İTÜ-FBE, 2001-2003.

Welch, R., Madden, M. ve Jordan, T., 2002. *Photogrammetric and GIS techniques for the development of vegetation databases of mountainous areas: Great Smoky Mountains National Park*, ISPRS Journal of P&RS, 57, 53-68.

URL 1, Niğde-Aladağlar Milli Parkı, Kültür ve Turizm Bakanlığı internet sitesi, 25 Ekim 2007
http://www.kultur.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF7EE1F1486EE5030EF4736C8164F90731