

- Samsun İli Vakıf Bilgi Sisteminin Tasarlanması ve Gerçekleştirimi
- Ölü Doğumların CBS ile Analizi ve Yorumlanması : Kocaeli İli Örneği
- Belediyede Yapılan CBS Çalışmalarından Elde Edilen 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu Tematik Haritaların Sunumu
- Aktif Yeşil Alanların Coğrafi Bilgi Sistemi Platformunda İrdelenmesi:Konya Selçuklu Örneği
- Tarihi Kentlere Yönelik Web CBS Uygulaması; Safranbolu Örneği
- Farklı Disiplinlerle Mekansal İletişim: Epidemiyolojik Haritalar
- İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa Yerleşkesi 3 Boyutlu Kampüs Bilgi Sistemi Tasarımı
- Heyelan Duyarlılık Haritalarının Hazırlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı
- Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Ve Uzaktan Algılama (UA) Kullanılarak Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) Verilerinin Analizi İle Pamuk Ve Mısır Primlerinin Ödenmesi (Şanlıurfa-Harran İlçesi Örneği)
- Mekansal ve Ağ Analiz Yöntemleri İle Optimum Toplu Ulaşım (Minibüs, Otobüs)Politikalarına Dayalı Güzergah Belirlenmesi; Konya Örneği
- Trafik Kazalarının Analizi İçin Web Tabanlı CBS:Konya Örneği
- Yapı Projelerinin Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Çözümler
- İğneada Arazi Örtüsü ve Kullanımı Değişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi
- İstanbul Boğazı'nda Transit Gemilerin Kullandığı Seyir Rotalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla İncelenmesi ve İyileştirilmesi
- TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Hakemli Dergisi Örneğinde Sosyal Ağ Analizi (SNA)
- Ulusal Konumsal Veri Altyapısı İçin Semantik Veri Tanımlama
- Tekirdağ İli Bağ Alanlarının Mekânsal Dağılımının Topografik Parametreler ile Olan İlişkisinin CBS Kullanarak Belirlenmesi
- Madencilik Çevre Etkilerinin İnternet Tabanlı CBS İle Zamansal Analizi
- Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısına Servis Edilecek Mükerrer Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilere Yönelik İhtiyaçların Belirlenmesi ve Önceliklendirilmesi



hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi

Hakemli Dergi

2011/3 Özel Sayı ■ 6 ayda bir yayımlanır. Yaygın süreli yayın ■ Ücretsizdir

Sahibi

A. Fahri ÖZTEN

Genel Yayın Yönetmeni

Timur Bilinç BATUR

Yazı İşleri Müdürü

Ertuğrul CANDAŞ

Editör

Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER

Yayın Kurulu

Prof. Dr. Çetin CÖMERT

Doç. Dr. Hülya DEMİR

Nihal ERDOĞAN

Prof. Dr. Mahmut Onur KARSLIOĞLU

Prof. Dr. Haluk KONAK

Doç. Dr. Çetin MEKİK

Saadet ÖZTEN

Bu Sayıdaki Hakemler

Yrd. Doç. Dr. Hakan AKÇİN

Yrd. Doç. Dr. Halil AKINCI

Prof. Dr. Reha Metin ALKAN

Yrd. Doç. Dr. Füsun BALIK ŞANLI

Doç. Dr. Bülent BAYRAM

Prof. Dr. Sebahattin BEKTAŞ

Prof. Dr. Cemal BIYIK

Prof. Dr. Öztuğ BİLDİRİCİ

Prof. Dr. Çetin CÖMERT

Prof. Dr. Rahmi Nurhan ÇELİK

Yrd. Doç. Dr. Ebru ÇOLAK

Doç. Dr. Hülya DEMİR

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Özgür DOĞRU

Yrd. Doç. Dr. Zaide DURAN

Doç. Dr. S. Savaş DURDURAN

Yrd. Doç. Dr. Ayça ERDEM

Prof. Dr. Hüseyin ERKAN

Prof. Dr. Cem GAZİOĞLU

Doç. Dr. Engin GÜLAL

Doç. Dr. Şinasi KAYA

Prof. Dr. Fatmagül KILIÇ

Prof. Dr. Şenol Hakan KUTOĞLU

Prof. Dr. Sıtkı KÜLÜR

Doç. Dr. Hakan MARAŞ

Yrd. Doç. Dr. Selim Murat ÇEPNİ

Prof. Dr. Nebiye MUSAOĞLU

Yrd. Doç. Dr. Derya ÖZTÜRK

Doç. Dr. Elif SERTEL

Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER

Prof. Dr. Ergin TARI

Prof. Dr. Necla ULUĞTEKİN

Prof. Dr. Mualla YALÇINKAYA

Prof. Dr. Ferruh YILDIZ

İÇİNDEKİLER

Samsun İli Vakıf Bilgi Sisteminin Tasarlanması ve Gerçekleştirimi.....	4
Faik Ahmet SESLİ, Halil AKINCI, Halit FAZLA	
Ölü Doğumların CBS ile Analizi ve Yorumlanması : Kocaeli İli Örneği	10
Ozan ARSLAN, Murat S.ÇEPNİ, Nilay ETİLER	
Belediyede Yapılan CBS Çalışmalarından Elde Edilen 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu Tematik Haritaların Sunumu	16
Eylem KAYA, M. Erkan UÇANER, Sinem GÖKYOKUŞ	
Aktif Yeşil Alanların Coğrafi Bilgi Sistemi Platformunda İrdelenmesi:	
Konya Selçuklu Örneği.....	20
Nurullah OSMANLI, Gülşah AKDEMİR	
Tarihi Kentlere Yönelik Web CBS Uygulaması; Safranbolu Örneği.....	26
Deniz ARCA, Çağlar BAYIK, Hayrettin ACAR, Mehmet ALKAN, Dursun Zafer ŞEKER	
Farklı Disiplinlerle Mekansal İletişim: Epidemiyolojik Haritalar.....	30
Ahmet Özgür DOĞRU, Necla ULUĞTEKİN, Nihal Rezzan GÖKALP, Seval ALKOY,	
Filiz BEKTAŞ BALÇIK, Çiğdem GÖKSEL, Seval SÖZEN	
İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa Yerleşkesi 3 Boyutlu Kampüs Bilgi Sistemi Tasarımı... 36	
Süleyman Sefa BİLGİLİOĞLU, Egemen ERDEM, Emin Can FIÇICI, Dursun Zafer ŞEKER	
Heyelan Duyarlılık Haritalarının Hazırlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı.... 41	
Pemra KUMTEPE, Yıldız NURLU, Türkan CENGİZ, Emine SÜTÇÜ	
Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Ve Uzaktan Algılama (UA) Kullanılarak Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) Verilerinin Analizi İle Pamuk Ve Mısır Primlerinin Ödenmesi (Sanlıurfa-Harran İlçesi Örneği).....	47
Murat AYDOĞDU, Harun Tolga AKÇAR, Mehmet Ali ÇULLU	
Mekansal ve Ağ Analiz Yöntemleri İle Optimum Toplu Ulaşım (Minibüs, Otobüs)	
Politikalarına Dayalı Güzerhah Belirlenmesi; Konya Örneği	53
Emra SERT, Nurullah OSMANLI, Rezzan ERUÇ	
Trafik Kazalarının Analizi İçin Web Tabanlı CBS:Konya Örneği.....	59
Savaş DURDURAN, Fatih SARI, Ali ERDİ, Cevdet ALKAYA	
Yapı Projelerinin Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Çözümler.....	65
A. Emre CENGİZ, Yücel GÜNEY	
İğneada Arazi Örtüsü ve Kullanımı Değişiminin Uzaktan Algılama ve	
Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi	70
Filiz BEKTAŞ BALÇIK, A. Gonca BOZKAYA, Çiğdem GÖKSEL, A. Özgür DOĞRU, N. Necla ULUĞTEKİN, Seval SÖZEN	
İstanbul Boğazi'nda Transit Gemilerin Kullandığı Seyir Rotalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla İncelenmesi ve İyileştirilmesi	75
Melih BAŞARANER, Mehmet ALI YÜCEL, Çağlar ÖZMEN	
TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Hakemli Dergisi Örneğinde	
Sosyal Ağ Analizi (SNA)	80
Hülya DEMİR, Fatih TAKTAK, Kayhan ALADOĞAN	
Ulusal Konumsal Veri Altyapısı İçin Semantik Veri Tanımlama.....	85
Gülten KARA, Çetin CÖMERT	
Tekirdağ İli Bağ Alanlarının Mekânsal Dağılımının Topografik Parametreler ile	
Olan İlişkisinin CBS Kullanarak Belirlenmesi	92
Elif SERTEL, Emre ÖZELKAN, Mehmet SAĞLAM, Arzu GÜNDÜZ, Dursun Zafer ŞEKER, Selçuk ALBUT, Yılmaz BOZ	
Madencilik Çevre Etkilerinin İnternet Tabanlı CBS İle Zamansal Analizi	97
Hakan AKÇİN, Alaaddin ÇAKIR	
Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısına Servis Edilecek Mükerrer Üretimi	
Söz Konusu Olan Mekânsal Verilere Yönelik İhtiyaçların Belirlenmesi ve	
Önceliklendirilmesi	104
Hande BİLİR, Emin BANK	
Etkinlikler Takvimi	110
Dergi İlkeleri ve Yazım Kuralları.....	111

Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası

Sümer 1 Sokak No: 12/4 06440 Kızılay/ANKARA

Tel: 0312 232 57 77 - Faks: 0312 230 85 74

GSM: 0533 762 28 13

e-posta: hkmo@hkmo.org.tr - Web: www.hkmo.org.tr

Mizanpaj ve Tasarım
TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
Yayın Kurulu

Teknik Hazırlık ve Baskı
Hermes Ofset Ltd. Şti.
Büyük Sanayi 1. Cadde No: 105 İskitler / ANKARA
Tel: 0312 384 34 32 - 341 01 97 • Faks 0312 341 01 98
www.hermesofset.com • hermes@hermesofset.com

Ankara - 2011

ÖNSÖZ

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği tarafından düzenlenen ve sekreteryası Odamızca gerçekleştirilen, Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongre dizisinin 3'üncüsü 31 Ekim – 4 Kasım 2011 tarihleri arasında Antalya'da, Antalya Kongre Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. 2007 yılından bu güne dek iki yıl aralıklarla gerçekleştirdiğimiz CBS Kongreleri, Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayları'ndan sonra sektörümüzde ulusal ve uluslararası düzeyde görev yapmakta olan meslektaşlarımızın deneyim ve birikimlerini paylaştıkları bir ortam olma özelliğini kazanmıştır. Bu durum, mevcut yöntemler ile geliştirilen yeni uygulamaları, yeni yöntem ve kavramları, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri ve disiplinlerarası gerçekleştirilen ortak çalışmaları içermektedir. CBS Kongreleri'nin temel amaçlarından birisi de sektör paydaşları arasındaki iletişimin güçlendirilmesine önemli katkı sağlamaktır.

Odamız iletişim yoluyla paylaşımı arttırmayı en temel amaç ve sorumluluk olarak kabul etmiştir. Mesleki ve sosyal konulu basılı eserlerin meslektaşlarımıza ulaştırılmasında büyük çaba gösteren Odamız ve bileşenleri, süreli yayınları olan *Harita Bülteni* ve *hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi* ile de belirli aralıklarla tüm üyelerimize, gerçekleştirilen etkinlikleri, sosyal/kültürel, bilimsel/teknolojik gelişmeleri ve ülkemizde ya da dünyada yapılan araştırmaların duyurulmasını sağlamaktadır.

CBS Yürütme Kurulu, daha önce benzerlerinin gerçekleştirildiği gibi CD ile kongre katılımcılarına ulaştırılan bildirilerden, kongre süresince yapılan değerlendirmeler sonrasında seçilen bildirilerin yer alacağı *özel sayı* basılmasını Oda Yönetim Kuruluna önermiş ve bu öneri olumlu karşılanmıştır. Bu kapsamda CBS konusundaki her türden gelişmeyi meslektaşlarımıza duyurmayı amaçlayan 3. CBS Kongresi'nde sunulan 68 sözlü ve 22 poster sunum olmak üzere toplam 90 bildiri arasından farklı uzmanlık alanlarından jüri üyelerinin, bildirilerin sunulması sırasında yaptıkları değerlendirmeler dikkate alınarak 20 tanesi ön değerlendirmeyi geçmiştir. Bu bildiriler arasında 3. CBS Kongresi'nde "En İyi Genç Sunum" ödülünü paylaşan bildiriler ve "En İyi Poster Sunum" ödülleri birinci ve ikinci sırada seçilen bildiriler de yer almıştır. Seçilen bildiriler, *hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*'nin yayın prensiplerini de göz önünde bulunduran yeni bir hakem değerlendirme sürecinden geçtikten sonra toplam 19 adet bildiri bu özel sayının içeriğini oluşturmak üzere seçilmiştir.

CBS uygulamaları, ortak bir platformda çalışma, üretme ve ürünleri paylaşma olanağı sağlamanın yanı sıra, bu çalışmalar sırasında disiplinler arası iletişimi de destekleyen ve güçlendiren ortak çalışmalardır. Bu nedenle Kongremizin sloganı "*Ortak Aklın Adresi*" ve ana teması da "*Birlikte Üretmek, Yönetmek ve Paylaşmak İçin*" olarak belirlenmiştir. Bu tema ve slogana uygun olarak seçilmiş çalışmaların yayınlandığı bu özel sayının, ortak aklın adresi olarak CBS bilincini geliştirmesini diler ve öncelikle HKMO Genel Merkez Yönetim Kurulu'na, 3. CBS Kongresi'nde görev yapan bütün Kongre Yürütme Kurulu üyesi arkadaşlarıma, bu özel Sayı'da yer alan makalelerin yazarlarına ve hakemlerine, kongre süresince desteklerini sürekli gördüğümüz odamızın Ankara Merkez ve Antalya Şubesi çalışanlarına, *hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi* Yayın Kurulu üyelerine ve hem 3. CBS Kongresi'ne hem de bu özel sayıya gösterdiğiniz ilgi için siz okuyucularımıza en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Prof. Dr. Dursun Zafer Şeker / İstanbul

Samsun İli Vakıf Bilgi Sisteminin Tasarlanması ve Gerçekleştirimi

Faik Ahmet SESLİ¹, Halil AKINCI², Halit FAZLA³

Özet

Vakıflar menkul ya da gayrimenkulden oluşan birer mülk topluluğudur. Vakıflar idaresindeki taşınmazların fazla oluşu, taşınmaz bilgilerine erişim ve taşınmazlar üzerindeki değişimlerin takip edilmesinde karşılaşılan güçlükler nedeniyle vakıf taşınmazlarının yönetiminde sorunlar yaşanmaktadır. Vakıflar Genel Müdürlüğü (VGM), kurum bünyesindeki ihtiyaçlara cevap verecek şekilde tasarlanan Vakıflar Coğrafi Bilgi Sistemini 2008 yılında hayata geçirmiştir. Ancak, VGM'nin geliştirmiş olduğu sistemin kullanımı sırasında bazı eksiklikler ve problemlerle karşılaşılmaktadır. Bu da en başta verilerin zamanında güncellenememesine sebep olmaktadır. Bu çalışmada, mevcut sistemdeki sorunlar dikkate alınarak, Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün mülklerinin takibinin sağlanması, envanterlerinin çıkarılması, taşınmazların etkin bir biçimde yönetilebilmesi için CBS tabanlı bir Vakıf Bilgi Sistemi tasarlanması ve geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler

CBS, taşınmaz yönetimi, vakıf bilgi sistemi

Abstract

Designing and Implementation of the Foundation Information System of the Samsun Province

Foundations are communities constituted from movable or real estate properties. Starting the works of building the Geographical Information System (GIS) that is designed in a way to meet the needs within the body of the institution under the strategy of e-government, General Directorate for Foundations accomplished the Geographical Information System for Foundations in 2008. The information system is comprised of two parts, which are called Infoanalystpro Spatial Analysis Program and WebGIS. However, some deficiencies and problems are encountered during the use of the information system built by the General Directorate for Foundations in practice. This causes the disability to update the data in time. In this study, taking the problems in the present system into account, a GIS-based Foundation Information System was designed and developed for the purpose of following the properties of Samsun Regional Directorate for Foundations, taking the inventory and administrating the real estate efficiently.

Key Words

GIS, real estate management, foundation information system

1. Giriş

Toplumsal dayanışma ve yardım anlayışını ifade eden vakıf müessesesi, 1048 yılından bu güne kadar Anadolu topraklarında yardım etmek isteyen ile yardıma ihtiyacı olanlar arasında köprü vazifesi gören önemli bir kurum olmuştur. Vakıf, fiil ehliyetine sahip kişilerin hiçbir tesir altında kalmadan hür iradeleri ile kendilerine ait menkul ve gayrimenkul mallarını, ekonomik değerlerini, emeklerini, kendilerine göre kutsal gördükleri bir gaye için ebediyen bağışlamalarıdır. Vakıflar, menkul ya da gayrimenkulden oluşan birer mülk topluluğudur. Vakıfların varlığı, temelde gayrimenkule dayanmaktadır. Vakıflara konu edilen bütün hizmetlerin temelini taşınmaz mallar oluşturmaktadır (AKDENİZ, 2008).

Yardım etmek isteyen kişi kendine ait bir taşınmazı (hayrat) doğrudan hayır işlerinde kullanılmak üzere ya da gelir getiren bir taşınmazı (akar) geliri ile hayır yapmak üzere vakfeder. Bu taşınmazlardan, akar vasıflı taşınmazların en iyi şekilde değerlendirilip yatırıma dönüştürülmesi, gelirleri ile hayrat vasıflı olan taşınmazlar ve eski eserlerin onarımı ve bakımının yapılarak geçmişten geleceğe aktarılması Vakıflar Genel Müdürlüğü'nün en öncelikli amaçlarındandır. Vakıflar Genel Müdürlüğü idaresindeki taşınmazların sayısının çok olması, vasıflarının ve kullanım alanlarının çok çeşitli olması nedenleriyle;

- Taşınmaz envanterinin sağlıklı tutulamaması,
- Güncel taşınmaz bilgilerine hızlı erişim sağlanamaması,
- Taşınmazlar üzerindeki değişimlerin zamanında takip edilememesi,

gibi güçlüklerle karşılaşmakta, bu da taşınmaz yönetiminde çeşitli sorunlara sebep olmaktadır. Bu sebeple vakıf mülklerinin;

- Envanterinin çıkarılması ve analizinin yapılabilmesi,
- Etkin ve verimli bir şekilde değerlendirilerek gelirlerinin artırılması,
- Gelecek nesillere eksiksiz ve korunmuş şekilde aktarılması ve
- Amaçlarına uygun olarak sonsuza dek yaşatılması için "Vakıf Bilgi Sistemi"ne ihtiyaç duyulmaktadır.

Vakıflar Genel Müdürlüğü, e-devlet stratejisi altında, kurum bünyesindeki ihtiyaçlara cevap verecek şekilde tasarlanan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kurma çalışmalarına başlayarak, Vakıflar Coğrafi Bilgi Sistemini 2008 yılında tamamlamıştır.

¹ Yrd. Doç. Dr., OMÜ, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 55139 Samsun.

² Yrd. Doç. Dr., AÇÜ, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 08000 Artvin.

³ Harita Mühendisi, Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü, 55100 Samsun.

Tamamlanan bilgi sisteminde; Türkiye'deki tüm vakıf mülklerinin tespiti, mülklerle ilgili harita, kadastro, imar, mevcut durum, kira bilgilerinin toplanması, mülk envanterinin yönetilmesi ve yaşatılması için gerekli bilgi sistemi yazılımlarının geliştirilmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir (AKDENİZ, 2008).

Kurulan bilgi sistemi Infoanalystpro Konumsal Analiz Programı ve WebGIS olarak iki kısımdan oluşmaktadır. Infoanalystpro Konumsal Analiz Programı; vakıf taşınmazları ile ilgili konumsal verilerin depolandığı, analiz ve sorgulamalarının yapılabildiği parsel tabanlı bir programdır. Sayısal konumsal veriler, 3° UTM projeksiyonunda ve ITRF 96 datumunda sisteme aktarılmıştır. Böylece herhangi bir vakıf taşınmazı ülke koordinat sisteminde sayısal ortamda oluşturulup il, ilçe, mahalle, ada, parsel gibi öznitelik bilgileri girildikten sonra, oluşturulan bir ID ile birlikte internet üzerinden WebGIS uygulamasında da görülebilmektedir (ÇORUHLU ve DEMİR, 2009).

WebGIS, vakıf taşınmazlarına ait sözel verilerin girilmesine olanak sağlayan ve internet tabanlı sorgulamaların yapılabildiği bir web uygulamasıdır. Infoanalystpro programında, arzu edilen koordinat sisteminde sayısal formda oluşturulan ve bazı öznitelik bilgileri girilen vakıf taşınmazlarının diğer öznitelik bilgileri, internet tabanlı WebGIS yazılımı ile girilerek, taşınmazlara ilişkin görüntüleme, sorgulama ve analiz işlemleri web ortamında da gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca taşınmazların imar, kadastro, hâlihazır krokileri ile fotoğrafları taranarak raster olarak web ortamına girilmektedir.

Vakıflar Genel Müdürlüğü'nün ihtiyaçları doğrultusunda geliştirilen bilgi sisteminin kullanımı sırasında bazı eksiklikler ve problemlerle karşılaşmaktadır (FAZLA, 2011). Bu eksiklik ve problemler aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

- Infoanalystpro kullanışlı bir program olarak tasarlanmıştır. Bu program ile bölgelerdeki kullanıcılar ağdan Genel Müdürlükteki ana sunucuya ulaşarak, işlemleri bu sunucu üzerinden gerçekleştirdiği için sistem yavaş çalışmaktadır. Kimi zaman küçük bir parselin köşe koordinatlarının girişi bile 1-2 saati alabilmektedir. Bu da verilerin zamanında güncellenememesine sebep olmaktadır.
- Öznitelik bilgilerinin büyük çoğunluğuna grafik bilgi ekranı olan Infoanalystpro programında erişilememektedir. Öznitelikleri görüntüleyebilmek için ayrıca WebGIS yazılımının çalıştırılması gerekmektedir. Bu da bütünlüğü bozmaktadır.
- Infoanalystpro programında sadece vakıf parselleri ile hâlihazır planlar sayısal olarak görüntülenebilmekte, imar planları ve kadastro krokileri sayısal olarak görüntülenememektedir. Taşınmazların imar planları ve kadastro krokileri sadece WebGIS ortamında raster olarak görüntülenebilmektedir.

Bu çalışmada, mevcut sistemin eksiklikleri dikkate alınarak, Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün mülklerinin takibinin sağlanması, envanterinin çıkarılması, vakıf taşınmazları ile ilgili tüm bilgilerin bir araya toplanarak entegrasyonunun sağlanması, taşınmazlara ait verilere kolay ve hızlı bir şekilde erişimin sağlanması, taşınmazların etkin bir biçimde yönetilebilmesi için CBS tabanlı bir Vakıf Bilgi Sistemi tasarlanmıştır ve geliştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü, 5737 sayılı Kanun ve Vakıflar Meclisinin 28/05/2008 tarih ve 339 sayılı kararı ile yürürlüğe konulan merkez ve taşra teşkilatı görev, çalışma, usul ve esasları hakkındaki yönetmeliğe göre kurulmuş olup, Vakıflar Genel Müdürlüğü'ne bağlı bir idaredir. Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü, bölge sınırları içindeki vakıfları denetlemek, idaresi altındaki vakıflara ait vakfiye şartlarının yerine getirilmesine ilişkin işleri yürütmek, mallarını ekonomik bir şekilde işletmek, mimari ve tarihi değere sahip vakıf eski eserleri muhafaza ve imar etmek, vakfa ait müesseseleri gayelerine göre yaşatmakla sorumludur. Samsun, Sinop, Ordu illeri sorumluluk alanına girmektedir. Ekim 2010 itibarıyla Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün sorumluluk alanı olan Samsun, Ordu, Sinop illerinde 845 adet mazbut akar (Cumhuriyet öncesinde kurulan ancak; Vakfiyesi gereği yönetecek kişi kalmadığından, Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından yaşatılan, yönetilen ve vakfın amaç ve faaliyetlerinin yerine getirilebilmesi için gelir getirici şekilde değerlendirilmesi zorunlu olan taşınır ve taşınmazlardır.), 177 adet mazbut hayrat (Cumhuriyet öncesinde kurulan ancak; Vakfiyesi gereği yönetecek kişi kalmadığından, Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından yaşatılan, yönetilen, temsil edilen ve doğrudan toplumun istifadesine bedelsiz olarak mal veya hizmetler sunan vakıflar olarak tanımlanır.), 10 adet mülhak akar (Cumhuriyet öncesi kurulmuş ve vakfedenin soyundan gelenler tarafından yönetilmesi şart edilmiş olan ve vakfın amaç ve faaliyetlerinin yerine getirilebilmesi için gelir getirici şekilde değerlendirilmesi zorunlu olan taşınır ve taşınmazlardır.) olmak üzere toplam 1032 adet taşınmaz bulunmaktadır.

Samsun il ve ilçelerinde ise toplam 809 adet mazbut akar, 98 adet mazbut hayrat, 10 adet mülhak akar olmak üzere toplam 917 taşınmaz bulunmaktadır (FAZLA, 2011). Bu çalışmada, Samsun merkez ilçelerine bağlı mahalle ve köylerde bulunan toplam 201 adet (170 mazbut akar, 21 mazbut hayrat, 10 mülhak akar, vakıf taşınmazına ait konumsal-konumsal olmayan veriler kullanılmıştır (Şekil 1).

3. Yapılan Çalışmalar

Samsun Vakıf Bilgi Sistemi tarafından kullanılacak olan konumsal veritabanının tasarlanması ve kurulması aşamasında aşağıdaki işlem adımları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1: Çalışma alanı haritası (Fazla, 2011).

3.1. Gereksinim Analizi

Bir veritabanının tasarımı yapılırken gerçekleştirilmesi gereken ilk işlem, gereksinimlerin toplanması ve analiz edilmesidir. Bu işlem, kısaca “gereksinim analizi” olarak adlandırılmaktadır. Bu aşamada, veritabanı tasarımcısı, veritabanının olası kullanıcı kitlesi ile görüşerek veritabanında bulunması gereken verileri ve verilerin tiplerini belirlemektedir. Çalışmanın gereksinim analizi aşamasında, Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü’nde faaliyetlerinde konumsal veriye ihtiyaç duyan “Yatırım ve Emlak Şube Müdürlüğü” ile “Sanat Eserleri ve Yapı İşleri Şube Müdürlüğü” tarafından gerçekleştirilen işlemler incelenmiştir. Her bir faaliyetin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan konumsal ve konumsal olmayan veriler ile bu verileri sağlayan kurum veya birimler tespit edilmiştir. Böylelikle, kurulması düşünülen konumsal veritabanında bulunması gereken veri elemanları tespit edilmiştir. Tablo 1’de, Yatırım ve Emlak Şube Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen faaliyetlerden birinin veri gereksinimi örnek olarak gösterilmiştir.

3.2. Veritabanı Tasarımı

Geleneksel veritabanı tasarımı, kavramsal düzeyden fiziksel düzeye doğrudur (ELMASRI ve NAVATHE, 2000). Kavramsal veri modelleri, yüksek düzeyli veri modelleri olarak bilinirler. Gerçeğin yüksek bir düzeyde, herhangi bir yazılım ya da donanımdan bağımsız olarak tanımlanması için bir dizi kavram ve kurallar içerirler. Kavramsal bir veri modelinin anlatım gücü, içerdiği kavramlarla sınırlıdır. Kavram zenginliği arttıkça gerçeğin olduğuna ya da algılandığına en yakın bir biçimde tanımlanması olasılığı da artacaktır (CÖMERT, 1997). Çalışmanın bu aşamasında, gereksinim analizi sonucunda üretilen analiz raporu doğrultusunda yüksek düzeyli bir modeli olan Varlık-İlişki veri modeli kullanılarak veritabanı için kavramsal bir tasarım yapılmış ve kavramsal şema üretilmiştir (Şekil 2).

3.3. Verilerin Toplanması ve Veritabanının Kurulması

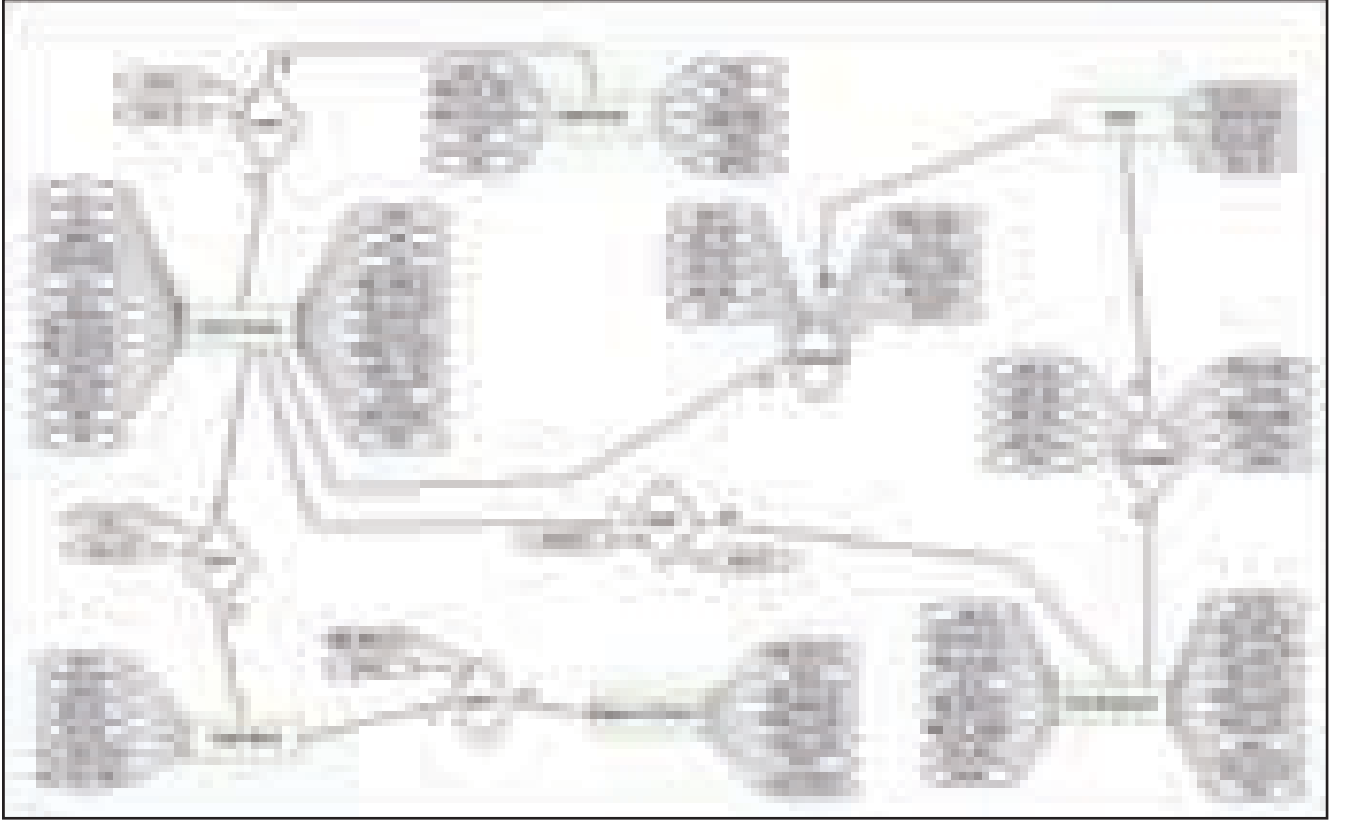
Sistemin gereksinim analizi sonucunda belirlenen veri gereksinimi şu şekilde karşılanmıştır. Samsun merkez ilçelerinde bulunan ve Vakıflar Genel Müdürlüğü idaresindeki vakıf taşınmazlarına ilişkin envanter listesi ve vakıf taşınmazlarının arazide çekilen fotoğrafları Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü’nden temin edilmiştir. Samsun merkez ilçelerine ait imar planları ve halihazır haritalar, Samsun Büyükşehir Belediyesi ve ilgili ilçe belediyelerinden sayısal olarak (.ncz formatında) temin edilmiştir. Samsun merkez ilçe ve köylere ait kadastro krokileri ile vakıf taşınmazları civarında bulunan poligon noktaları Kadaastro Müdürlüğünden temin edilmiştir. Kurumlardan analog ortamda elde edilen kadastro haritaları, imar planları ve halihazır haritalar ArcGIS 9.3.1 yazılımı kullanılarak sayısallaştırılmıştır. Sayısal grafik veriler, format dönüşümleri yapıldıktan ve topolojik hataları giderildikten sonra ArcGIS 9.3.1 yazılımında oluşturulan Kişisel Coğrafi Veri Tabanına (Personal GeoDatabase) yüklenmiştir. Detaylara ait öznetelik verileri, ilgili kurumlardan toplandıktan sonra veritabanı tasarımına uygun olarak coğrafi veritabanına elle girilmiştir. Tasarlanan sistemde yer alan temalarla ilgili katmanlar, grafik ve öznetelik verileri Tablo 2 ve 3’de gösterilmiştir.

3.4. Sorgulama ve Raporlama

Gereksinim analizine paralel olarak gerçekleştirilen fonksiyonel analiz aşamasında, “Yatırım ve Emlak Şube Müdürlüğü” ile “Sanat Eserleri ve Yapı İşleri Şube Müdürlüğü”nin faaliyetlerini gerçekleştirmek ve vakıf taşınmazlarını yönetmek için ihtiyaç duydukları sorgulamalar belirlenmiştir. Geliştirilen sistemde, taşınmaz envanter listesinin oluşturulması, konut alanında kalan parsellerin listelenmesi, eski eser vasıflı taşınmazların görüntülenmesi, arsa vasıflı taşınmazların görüntülenmesi, işgalli taşınmaz listesinin oluşturulması, imar planında yolda kalan parsellerin listelenmesi, imar planında parkta kalan parsellerin listelenmesi, ada ve parsel numarası verilen bir taşınmazın grafik ve öznetelik verilerine ulaşılması, Vakıf ID numarası girilen bir taşınmazın kiracı bilgilerine ulaşılması, kiracısı bilinen bir taşınmazın tapu bilgilerine ulaşılması ve son olarak herhangi bir vakfa ait taşınmazların listesinin alınması ile ilgili sorgulamalar gerçekleştirilmiş ve ilgili raporlar üretilmiştir. Şekil 3 ve 4’de bazı sorgulama örnekleri gösterilmiştir.

Tablo 1: Taşınmaz envanterinin çıkarılması ve kütük kayıtlarının tutulması işlemi ile ilgili veriler ve sağlayıcıları

FAALİYET		SORUMLU BİRİM
Taşınmaz malların envanterini çıkarmak, kütük kayıtlarını tutmak		Yatırım ve Emlak Şube Müdürlüğü
Gerekli Veri	Sunucu	Veri Formatı
Taşınmazların tapu kaydı	Tapu Sicil Müdürlükleri	Metin
Takyidatlı tapu kaydı	Tapu Sicil Müdürlükleri	Metin
Koruma kurulu kararı	Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu	Metin
Üretilen Veri	İstemci	Veri Formatı
Taşınmaz Envanteri	Yatırım ve Emlak Şube Müdürlüğü Sanat Eserleri ve Yapı İşleri Şube Müdürlüğü	Grafik ve Metin



Şekil 2: Tasarlanan veritabanının Varlık-İlişki veri modelindeki şeması



Şekil 3: İşgalli taşınmazların sorgulanması ve listelenmesi



Şekil 4: Kiracı bilgilerinin görüntülenmesi

Tablo 2: Tasarlanan sistemin içerdği temalar ve kullanılan vektörel veriler

Tema	Sistemde Kullanılan Veriler
Kadastro	Ada ve parsel sınırları ile numaraları
İdari Sınırlar	Köy ve mahalle sınırları
Hali hazır haritalar	Yapılar, bina sınırları, cadde - sokak isimleri
İmar planı	Yol genişlikleri, imar adaları, yapılaşma şartları
Yer kontrol noktası	Poligon numaraları ve koordinatları

Tablo 3: Sistemde yer alan veri katmanları ve öznitelik verileri

Tema	Coğrafi Nesne	Nesne Türü	Katman Adı	Tablo Adı	Öznitelikler
İdari Sınırlar	Mahalle Köy	Alan	İdari Sınırlar	İdari Sınırlar	Objekt ID, Mahalle adı, Köy adı, Mahalle alanı, Köy alanı
Kadastro	Vakıf Parseli	Alan	Vakıf_Parsel	Vakıf Parsel	İl, İlçe, Mahalle, Cadde/Sokak, Köy, Mevki, Tapu Kütük No, Tapu Sayfa No, Vakıf ID, Parsel ID, Pafta, Ada, Parsel, Alan, Cinsi, Vakıf Kütük No, Vakıf Sayfa No, Vakıf Sıra No, Kullanım Durumu, Kullanım Şekli, Kiracısı, Kiracı Telefonu, Terkin, İmar Fonksiyon Alt Türü, İmar Fonksiyonu, İnşaat Nizamı ve Yoğunluk, TAKS, KAKS, Emsal
				Vakıf Parsel-Vakıf İlişki	Vakıf ID, Vakfın Adı, Vakıf Türü, Vakıf Nevi, Hisse, Edinme Tarihi, Yevmiye, Edinme Sebebi, Şerh/Beyan ve Açıklama
				Vakıf	Vakfın Adı, Kuruluş Tarihi, Cilt/Sayfa/Sıra, Kurulduğu Yer
				Kat Mülkiyeti	Vakıf ID, Parsel ID, Tapu Kütük No, Tapu Sayfa No, Kat No, Bağımsız Bölüm No, Bağımsız Bölüm Niteliği, Proje Tarihi, Proje No, Arsa Payı, Vakıf Kütük No, Vakıf Sayfa No, Vakıf Sıra No, Kullanım Durumu, Kullanım Şekli, Kiracısı, Kiracı Telefonu, Terkin
				Kat Mülkiyeti-Vakıf İlişki	Vakıf ID, Vakfın Adı, Vakıf Türü, Vakıf Nevi, Hisse, Edinme Tarihi, Yevmiye, Edinme Sebebi, Şerh/Beyan ve Açıklama
Halihazır Harita	Vakıf Binası	Alan	Vakıf Bina	Vakıf Bina	Vakıf ID, Parsel ID, Bina ID, Bina No, Bina Cinsi, Eski Eser, Koruma Kurulu Karar Sayısı ve Koruma Kurulu Karar Tarihi
				Bağımsız Bölüm	Bağımsız Bölüm ID, Bina ID, Kat No, Bağımsız Bölüm No, Kullanım Durumu, Kullanım Şekli, Kiracısı, Kiracı Telefonu
İmar planı	İmar Adaları	Alan	Vakıf İmar	Vakıf İmar	İmar ID, İmar Fonksiyon Türü, İmar Fonksiyonu, TAKS, KAKS, H Max, Emsal, İnşaat Nizamı, Yoğunluk, Açıklama

4. Sonuç ve Öneriler

Vakıflar Genel Müdürlüğü'nün idare ve temsil ettiği vakıf taşınmazları, Selçuklu ve Osmanlı döneminden günümüze kadar atalarımızın hayır ve hasanat gayesiyle vakfettikleri taşınmazlardan oluşmaktadır. Bu nedenle, söz konusu taşınmazları en iyi şekilde idare etmek, gelirlerini artırmak, eski eser niteliğinde olan taşınmazların gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak Vakıflar Genel Müdürlüğü'nün en önemli görevidir. Vakıf taşınmazlarının yönetim ve denetiminin daha hızlı ve kolay gerçekleştirilebilmesi için Vakıf Bilgi Sistemi'ne ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada, Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün mülklerinin takibinin sağlanması, envanterlerinin çıkarılması, taşınmazların etkin ve verimli bir biçimde yönetilebilmesi için CBS tabanlı bir Vakıf Bilgi Sistemi tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemle;

- Vakıf taşınmazları ile ilgili güncel ve doğru verilere ulaşılması,
- Hız, zaman, emek, maliyet kazancı ve personel tasarrufu ile verim artışı,
- Hizmet kalitesinin iyileştirilmesi,
- Yönetimsel kararlarının hızlı ve doğru bir şekilde alınması sağlanmıştır.

Ayrıca, vakıf taşınmazları, çok farklı yerlerde ve çok sayıda olduğu için, yeterli kontrol ve denetimlerin yapılamaması nedeniyle zaman zaman vatandaşlar tarafından işgal edilmektedir. Geliştirilen Vakıf Bilgi Sistemi, vatandaşların işgal edebileceği taşınmazların tespit edilmesi, işgale karşı denetimlerin yapılması ve önlemlerin alınmasında da etkin olarak kullanılacaktır.

Vakıf taşınmazları, diğer tüm taşınmazlarda olduğu gibi, dinamik bir yapıya sahiptir. Alım, satım, ifraz ve tevhid gibi işlemler nedeniyle, taşınmazların grafik ve öznitelik verileri

sürekli değişmektedir. Bu nedenle, geliştirilen sisteme veri girişi ve güncelleme çalışmaları süreklilik gerektirmektedir. Geliştirilen sistemin en önemli veri sağlayıcılarından olan Kadastro Müdürlüğü, Tapu Sicil Müdürlüğü ve Belediye gibi kurumlarla Samsun Vakıflar Bölge Müdürlüğü arasında veri ve bilgi alışverişini sağlayacak bir yapılanma bulunmadığından, ihtiyaç duyulan veriler kurumlardan geleneksel yöntemlerle toplanarak sisteme aktarılmaktadır. Söz konusu kurumlarla gerekli protokollerin yapılarak güncel verilerin paylaşımı konusunda bir yapılanmaya gidilmesi sistemin etkinliğini geliştirmeyecektir.

Geleneksel yöntemlerle haftalık ya da aylık güncel veri paylaşımı çözüm değildir. Bu sorunun çözümü için ihtiyaç duyulan tek yapılanma, konumsal veri ile iş yapan bütün kurumlar arasında veri ve servis paylaşımına olanak sağlayan “Konumsal Veri Altyapıları” (KVA) dır. Bu nedenle, Vakıf Bilgi Sistemi örneğinde ihtiyacı ve gerekliliği bir kez daha ortaya çıkan KVA’ların ülkemizde bir an önce hayata geçirilmesi ve başta Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü olmak üzere konumsal veri sunan tüm kurumların gerekli çalışmaları yaparak altyapılarını eş zamanlı olarak hazır hale getirmeleri gerekmektedir.

Vakıf Bilgi Sisteminin, tecrübe ve sorumluluk bilincinde olan personel tarafından kullanılması ve korunması sistemin işlerliği ve sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, personel temini ve eğitim organizasyonları ile sistemin işlevsel tutulması gerekmektedir.

Kaynaklar

- AKDENİZ M.: **Kadastro ve İmar Uygulamalarında Vakıf Tasınmazlarının Yeri**, II. Kadastro Kongresi, 21-24 Mayıs 2008, DSİ Konferans Salonu, Ankara.
- CÖMERT Ç.: **Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temelleri: Veri Modelleri ve Veri Yapıları**, KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü Araştırma Raporları, 1997, Trabzon.
- ÇORUHLU Y. E., DEMİR O.: **Türkiye’de Sürdürülebilir Arazi Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sisteminin (CBS) Önemi: Vakıflar Genel Müdürlüğü (VGM) CBS Örneği**, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, Ankara.
- ELMASRI R., NAVATHE S.B.: **Fundamentals of Database Systems**, 2000, California, USA.
- FAZLA H.: **Samsun İli Vakıf Bilgi Sisteminin Tasarlanması ve Gerçekleştirimi**, OMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2011, Samsun.

Ölü Doğumların CBS ile Analizi ve Yorumlanması : Kocaeli İli Örneği

Ozan ARSLAN¹, Murat S.ÇEPNİ¹, Nilay ETİLER²

Özet

Dünyada gittikçe artan bir sağlık problemi olan ölü doğumlar, çeşitli ve değişen çevresel ve genetik parametrelere bağlı olarak yüksek oranlara ulaşmaktadır. Bu çalışmada Kocaeli ilinde belli bir yıla ait ölü doğum hızları ile dağılımlarının CBS ile konumsal analizinin yapılması hedeflenmiştir. CBS yazılımı ile ölü doğum hızlarına ilişkin verilerin ilçe bazında dağılımları, çalışma bölgesindeki coğrafi değişimi ve konumsal örüntüsü incelenmiş ve çevresel faktörler açısından yorumlanmıştır. İlçeler arasında ölü doğum hız oranları karşılaştırılarak veriler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve tematik haritalar yardımıyla gösterilmiştir. Ölü doğum hızları ve coğrafi dağılımının incelenmesinde CBS'nin potansiyelinin değerlendirilmesi ve CBS bazlı makro düzeydeki analizler ve stratejik planlama için tanımlayıcı özelliklerin belirlenmesinde yararları ortaya konmuş ve bunun yanı sıra çalışma bölgesinden kaynaklanan bazı kısıtlamalar ele alınmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler

Ölü doğum, coğrafi bilgi sistemi, halk sağlığı, konumsal veri, perinatal.

Abstract

Analysis and Interpretation of Mortality Rates with GIS: A Case Study Of Kocaeli Province

The paper presents an analysis of perinatal mortality using GIS to determine the spatial patterns of infant deaths in Kocaeli province in Turkey. The study demonstrates the capability and utility of GIS to clarify the distribution of perinatal mortality rates. Since the city has a dense industrialization and health risky environment it is useful to investigate the infant death distributions in the region. Such risk factors contributing to spatial variation of infant mortality were examined in the region. County areas defined as having high rates are shown to be sensitive to the such risk factors. Our analysis showed that many complex demographic and socio-economic factors should be associated with infant mortality rates to identify the geographical patterns of mortality. Implementation within GIS of spatial tools suitable for fetal death data showed efficiency of GIS in perinatal mortality surveillance.

Key Words

Infant mortality, Geographic Information Systems, public health, spatial data, perinatal.

1. Giriş

Günümüz dünyasında gittikçe artan bir sağlık problemi olan ölü doğumlar, çeşitli ve değişen çevresel ve genetik parametrelere bağlı olarak yüksek oranlara ulaşmaktadır. Doğum sonrası ölüm hızları azalırken ölü doğum hızlarının artıyor olması ilginç bir durum olma özelliğini korurken, dünyada her yıl ortalama 3 milyonun üzerinde ölü doğum olduğu tahmin edilmektedir. Toplumsal ölçekte ölü doğum hızı, çocuk sağlığının göstergesi olmaktan çok ana sağlığının bir ölçütüdür. Perinatal dönemdeki ölümlerin nedenleri çok farklı olmakla birlikte toplumun sosyoekonomik durumu, sağlık hizmetlerine ulaşımı ve sağlık hizmetlerinin niteliğine bağlıdır ve toplumsal olarak ana sağlığı, doğum öncesi bakım ve doğum hizmetlerinin durumunu yansıtmaktadır (LITTLE ve WEINBERG 1993).

Sağlık alanında toplanan istatistiksel veriler ve bu verilere dayalı olarak yapılan analizler; toplumların sağlık düzeyinin saptanması, sağlık hizmetlerinin planlanması, önceliklerin belirlenmesi ve hizmetlerin başarılı olup olmadığının değerlendirilmesi için önemlidir. Yaşamın ilk yılında ölme olasılığı olarak tanımlanan bebek ölümlülüğü, toplumların sağlık düzeyini ve sosyal refahını karşılaştırmada ilk dikkat edilecek anahtar bir ölçüttür. Bir toplumun gelişmişlik düzeyi arttıkça, bebek ölüm hızı (BÖH) düşmekte, gelişmişlik düzeyi azaldıkça artmaktadır. Dünyada her yıl 4 milyonu ilk ay içinde olmak üzere, yedi milyon bebeğin bir yaşını doldurmadan öldüğü tahmin edilmektedir. Çocukluk dönemi ölümlülüğünün büyük ölçüde azaltılmasına rağmen, özellikle gelişmekte olan ülkelerde bebeklik dönemi ölüm oranları halen yüksek seyretmektedir. Beş yaş altı ölümlerin %40'ı neonatal (yenidoğan) dönemde meydana gelmektedir. Dünyada, bebeklik dönemi ölümlerinin yaklaşık üçte ikisi ilk ay içinde, bunların üçte ikisi ilk haftada, ilk haftadaki ölümlerin üçte ikisi de ilk 24 saatte ortaya çıkmaktadır. Ölü doğumların önlenmesi ile ilgili çalışmaların bebek ölümlerinin önlenmesi aktivitelerinin gerisinde kaldığı düşünülmektedir (LAWN vd. 2005, OKTAY vd. 2006).

Belli bir zaman diliminde bin canlı doğumdan kaçının bir yaşına gelmeden öldüğünü ifade eden Bebek Ölüm Hızı (BÖH), toplumun genel sağlığı ve özellikle de anne-çocuk sağlığı düzeyini gösteren en önemli ölçütlerden biridir. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA)'nın 2003 yılı sonuçlarına göre Türkiye genelinde BÖH binde 28.7 olarak saptanmıştır. Kadınların %4'ünün ölü doğum yapmış olduğu ve her 100 gebelikten 1'inin ölü doğumla sonuçlandığı tespit edilmiştir (TNSA 2004). Dünya Sağlık Raporu'nda (WHO 1999) Türkiye'de bebek ölüm hızının beklenenden daha fazla olduğu bildirilmiştir. Gelişmekte olan çeşitli ülkelerde be-

¹ KOÜ Müh. Fak. Harita Müh. Böl., ² KOÜ Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı ABD

bek ölüm hızının binde 16.8 ile 99.7 arasında değiştiği bildirilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde bebek ölüm nedenleri ve düzeyleri hakkında yeterli epidemiyolojik bilgi olmamasına rağmen bu ülkelerde meydana gelen bebek ölümlerinin yaklaşık % 50-60'ından neonatal ölümlerin sorumlu olduğu ve dünyada tüm neonatal ölümlerin % 98'inin gelişmekte olan ülkelerde meydana geldiği tahmin edilmektedir (RANDALL ve WILSON 2002, MOSS vd. 2002).

Türkiye'de yapılan çeşitli çalışmalarda en önemli bebek ölüm nedenlerinin antepartum ölü doğumlar, prema-türite, öldürücü konjenital malformasyonlar, doğum travması ve enfeksiyonlar olduğu bildirilmiştir. Türkiye genelinde ise 0 yaş grubu için başlıca ölüm nedenlerinin pnömoni, ishalller, solunum yolu enfeksiyonları olduğu bildirilmiştir. Geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde yapılan çeşitli çalışmalarda başlıca bebek ölüm nedenleri düşük doğum ağırlıklı ve pre-term bebekler, enfeksiyonlar, doğum asfiksisi, immatürite, hipotermi, hyalin membran hastalığı ve konjenital malformasyonlar olarak sıralanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri ve diğer bazı gelişmiş ülkelerde yapılan çeşitli çalışmalarda ise başlıca bebek ölüm nedenlerinin konjenital anomaliler, prematür doğumlar, düşük doğum ağırlığı ile ilişkili hastalıklar ve ani bebek ölümü sendromu olduğu rapor edilmiştir. Bebek ölüm düzeyi ve bebek ölüm nedenlerinin bilinmesi ölümlerin azaltılması için alınması gerekli tedbirlerin ortaya konması açısından son derece önemlidir (TAŞDELEN vd. 1995, FORAN vd. 2002, ERDEM 2003).

Ölü doğumlar, gebeliğin 22. haftasından sonra meydana gelen intrauterin ölümlerdir (WHO 2001). Türkiye genelinde ölü doğumlar 100 gebelikten 1.5 olarak bildirilmektedir (TNSA 1998). Ölü doğum hızı Türkiye genelinde %18.0 ve Marmara Bölgesi'nde ise % 14.7 olarak bildirilmiştir. Ölü doğum nedenleri olarak doğumsal malformasyonlar, intrauterin gelişme geriliği gibi nedenler ön sıralarda gelmektedir. Bir toplumda perinatal ölümlerin azaltılabilmesi için doğum öncesi bakım ve doğum hizmetlerinin iyileştirilmesi gerekir. Kocaeli'de gebe başına düşen doğum öncesi bakım sayısı 3.3'tür. İl genelinde evde kendi kendine doğum %1.43 olmakla birlikte, bazı bölgelerde %48'e kadar çıkmaktadır (KOCAELİ SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ, 2002). Kocaeli ili, sanayiden kaynaklanan çevre kirliliğinin yoğun yaşandığı illerden biridir. Özellikle İzmit, Derince, Körfez, Gebze ve Dilovası'nda bu kirlilik daha fazladır. Çevreden kaynaklanan bu sanayi kirliliğinin anne karnındaki fetüse olumsuz etkileri olması sonucu doğumsal anomali ve bunun sonucunda da ölü doğumların ve erken neonatal ölümlerin artışı beklenebilir. Ancak bu konuda elde kapsamlı bilgi ve veri bulunmamaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) halk sağlığı ve epidemiyoloji ile ilgili birçok araştırmada, planlama, yönetim ve karar alma süreçlerinde etkin biçimde kullanılmakta; sağlık sorunlarının bölgesel değişimini ve çevresel faktörleri inceleme, sağlık servislerinin kullanımı, vakaların coğrafik dağılımının incelenmesi ve haritalanması ile uygulamalarda yaygın biçimde kullanılmaktadır. Sağlık vakalarının konumsal dağılım ve örüntüsü CBS ile dinamik olarak modellenip haritalanabilir. Bebek ölümleri araştırmalarında CBS'nin rolü uzun süreden beri incelenmekte ve çalışmalar yapılmaktadır. Bu teknoloji ile; bebek ölüm oranlarının konumsal analizi

çalışmalarında (RUSHTON ve LOLONIS 1996), kirlitici (hava, su vb.) kaynaklar ve bebek ölümleri arasındaki ilişki (GILBOA vd. 2005) konusunda ve sosyo-ekonomik durum ile ölümler arasındaki ilişki konusunda çalışmalar yapılmıştır. Ölü doğumların nedenleri, risk faktörleri, düşük sosyo-ekonomik durum ve önleme stratejileri konusunda araştırmalara rastlanmaktadır (GOLDENBERG vd. 2004, WHO 2006, MCCLURE EM vd. 2009, LAWN vd. 2009). Riskli anne yaşı ve anneye bağlı risk faktörleri ve perinatal ölüm hızları arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalara da rastlanmaktadır (FORSSAS 1999, BELL vd. 2004).

Bu çalışmada Kocaeli ilinde belli bir yıla ait ölü doğum hızları ile dağılımlarının CBS ile konumsal analizinin yapılması hedeflenmiştir. Kocaeli ili, sanayiden kaynaklanan çevre kirliliğinin yoğun yaşandığı illerden biri olması ve özellikle İzmit, Derince, Körfez, Gebze ve Dilovası ilçelerinde bu kirliliğin daha belirgin biçimde göze çarpması nedeniyle çalışma açısından ilgi çekici olacağı düşünülmüştür. Çevreden kaynaklanan sanayi kirliliğinin anne karnındaki fetüse olumsuz etkileri olması sonucu doğumsal anomali ve bunun sonucunda da ölü doğumların ve erken neonatal ölümlerin artışı beklenebilir. Bu nedenle ölü doğum hızlarının coğrafik analiz ve yorumlanmasında CBS'den yararlanılması öngörülmüştür. CBS yazılımı ile ölü doğum hızlarına ilişkin verilerin ilçe bazında dağılımları, çalışma bölgesindeki coğrafik değişimi ve konumsal örüntüsü incelenmiş ve çevresel faktörler açısından yorumlanmıştır.

2. Yöntem

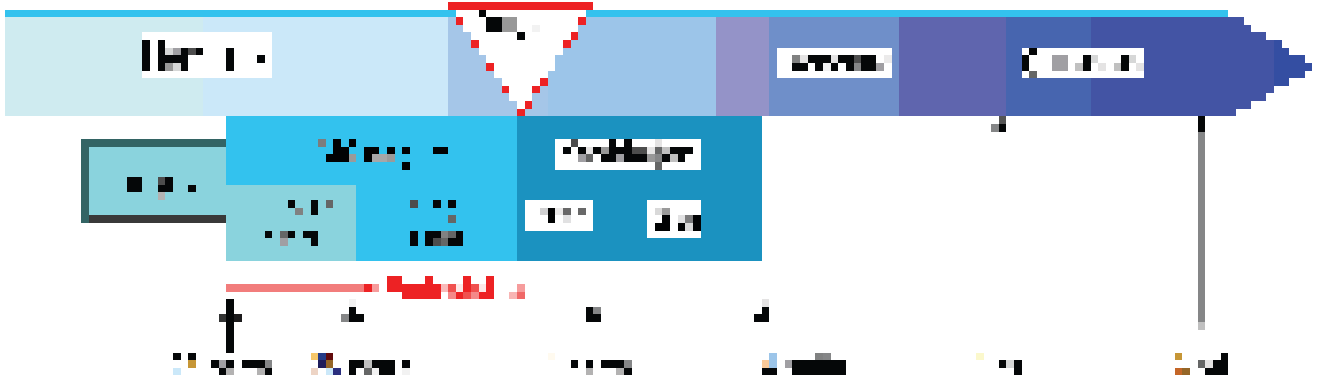
2.1 Çalışma Alanı

Kocaeli (29°22'-30°21'E, 40°31'-41°13' N) 1960'lı yıllardan beri hızlı bir nüfus artışı ve düzensiz kentleşme ile birlikte yoğun bir sanayileşme yaşayan bir kentimizdir. Buna paralel olarak hava, su ve toprakta ciddi çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. 1990'lı yılların ortalarından itibaren bazı önlemler alınmış olsa da kirlilik düzeyi hala yüksek seviyede olup ciddi sağlık problemleri doğurmaktadır. Çok yoğun trafik arterleri, üç lastik fabrikası, otomotiv endüstrisi, kağıt fabrikası, petrokimyasal endüstri ve petrol rafinerisi çevre kirliliğini oluşturan ve sağlığı tehdit eden temel kirlitici kaynakları oluşturmaktadır. Kirlilik düzeyi hakkındaki bilgimiz ise sınırlıdır.

2.2 Tanımlar

Dünya Sağlık Örgütü'nün temel görevlerinden birisi de sağlık istatistiklerinin derlenmesinde koordinasyonu sağlamaktır. Aşağıdaki tanımlar bu kuruluşun standartlarla ilgili raporlarından alınmıştır. *Ölü Doğum*: Tamamlanmış 22 hafta veya 154. günden itibaren canlı doğumla sonlanmayan gebelik 'ölü doğum' olarak tanımlanmıştır. *Düşük Doğum Ağırlığı* (DDA): Doğum ağırlığı 2500 gram'ın altında olanlardır. *Prematüre doğum*: Gebeliğin 37 hafta (ya da 259 gün) tamamlanmadan önce sona ermesidir.

Bebek ölümü: Canlı doğup 1 yaşını doldurmadan meydana gelen ölümler bebek ölümü olarak kabul edilmiştir . Bebek



Şekil 1: Epidemiyolojik zaman periyodları (LAWN vd. 2009)

ölümlüğü, erken yeni doğan (erken neonatal) dönemi (0-6 gün), geç yeni doğan (geç neonatal) dönemi (7-27 gün), yeni doğan sonrası (postneonatal) dönemi (28-364 gün) olmak üzere üçe ayrılmaktadır. *Perinatal dönem*, hamileliğin tamamlanmış 22 haftasında (154 gün, doğum ağırlığının normalde 500 gr olduğu zaman) başlayıp doğum sonrası 7 gün içinde sona eren dönem olarak alınmıştır. Perinatal dönem yaşamın doğum öncesi geç dönemi, doğum anı, hemen doğum sonu dönemini kapsar (Şekil 1). Ölü doğum hızı, perinatal mortalite hızı (PNMH) ve erken yenidoğan ölüm hızı aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$\text{Ölü doğum hızı} = \frac{\text{Ölü doğum sayısı}}{\text{Toplam doğum sayısı (ölü + canlı doğum)}} \times 1000$$

$$\text{PNMH} = \frac{\text{Ölü doğum sayısı} + \text{Erken neonatal ölüm sayısı (İlk 7 günde)}}{\text{Toplam doğum sayısı (ölü + canlı doğum)}} \times 1000$$

Bebek Ölüm Hızı (BÖH), bir bölgede bir takvim yılında canlı doğup, 0-364 günlükken ölen bebek sayısının aynı bölge ve takvim yılında meydana gelen canlı doğum sayısına bölünmesi ile elde edilir.

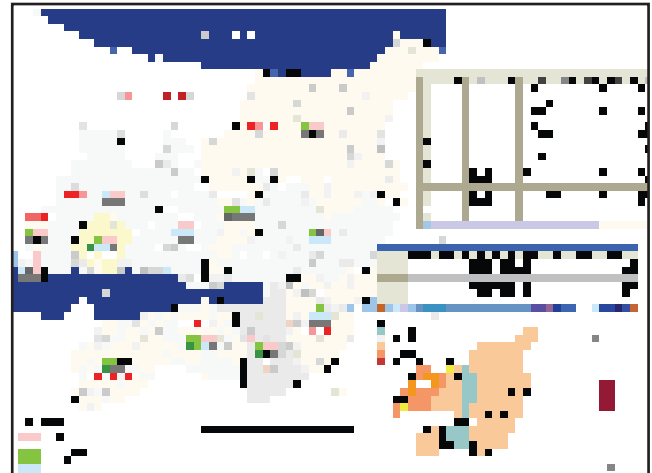
2.3 Ölü Doğumlar Veritabanı

Türkiye’de bebek ölüm hızı (BÖH) oranı, sosyal, ekonomik ve demografik özelliklere göre farklılaşma göstermektedir. BÖH, kırsalda ve bazı bölgelerde daha yüksektir. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA) 2003’e göre annenin öğrenim düzeyi, doğum sayısı ve gebelik aralığı da bebek ölümlülüğü ile ilişkilidir. Önceki bölümde belirtildiği gibi Kocaeli ilinde ölü doğumların analiz ve yorumlanmasında CBS teknolojisiinden yararlanılmıştır. Analizde kullanılan veriler Kocaeli İl Sağlık Müdürlüğü’nden temin edilmiştir.

Coğrafi analizlerin ilçe bazında yapılmasının uygun olduğu görülmüş ve 12 ilçeye (Dilovası, Başiskele, Gebze, Derince, Çayırova, Karamürsel, Darıca, İzmit, Körfez, Gölçük, Kandıra ve Kartepe) ait ölü doğum fişlerinde kaydedilen veriler kullanılmıştır. Çalışmada temel olarak ölü doğum analizlerinde CBS’nin potansiyelini araştırmak amacıyla; a) ilçeler arasındaki farklılıkları değerlendirip haritalamak, b) ölü doğum oranlarının coğrafi değişimini incelemek ve

c) ölü doğum araştırmalarında CBS’nin potansiyelini ve kısıtlılığını (varsa) ortaya koymak hedeflenmiştir. Kocaeli ili haritası vektörel formatta ilçeleri kapsayacak şekilde düzenlenmiş ve aylık bazda ölü doğum verileri öznitelik tabloları halinde bütünleştirilerek sağlık izlem coğrafi veritabanı oluşturulmuştur. Şekil 2’de oluşturulan coğrafi veritabanına ilişkin genel bir görünüm verilmiştir. Veritabanı oluşturmada ve sorgulama ve analizlerde ArcGIS 9.3 (ESRI, Redlands, CA, USA) yazılımından yararlanılmıştır. Ölü doğumlar için 2008-2009 yılı periyodunda 25 523 canlı doğum kaydı ile buna ilişkin veriler (doğum ağırlığı, anne yaşı, cinsiyet, doğum periyodu, perinatal ölüm sayısı, intrauterin ölümler, erken fetal ölüm sayısı, geç fetal ölüm sayısı, neonatal ölüm sayısı vb.) veritabanına girilmiştir. Canlı doğumlardan 203 adet bebek kaybedilmiştir. Belirtilen veriler mortalite oranlarının konumsal örüntüsünü tanımlamak üzere çok çeşitli analizde ve farklı amaçla kullanıldı. Böylesi bir çalışmada karşılaşılan temel problem açık ve kolay erişilebilir bir ulusal sağlık veritabanının olmayışından (veya sınırlı oluşundan) kaynaklanmaktadır. 2009 yılı için toplam 330 perinatal ölüm gerçekleşmiştir; bunlardan 241 adeti (%73) intrauterine periyotta, 89 adeti ise erken yenidoğan (ilk hafta) dönemde gerçekleşmiştir. Veritabanında depolanan perinatal ölüm ve intrauterin mortalite oranları Tablo 1’de verilmiştir.

Bu tablodan Dilovası, Başiskele ve Karamürsel ilçelerinin yüksek mortalite oranlarına sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 2: Ölü doğumlar coğrafi veritabanı genel görünümü

Bu sonuçlardan Dilovası ilçesi ciddi çevre problemlerinden etkilenmesi ve yoğun kirlilik oranlarına sahip bir yerleşim olması nedeniyle şaşırtıcı değildir. Dilovası ilçesi, yakın geçmişte önce kanserden ölüm oranının yüksek olması ile daha sonra anne sütü ve yeni doğan kakasında ağır metallerin saptandığı araştırma sonuçlarıyla gündeme gelmiştir. İlçe ile ilgili çalışmaları derleyerek kamuoyuna sunan “Türk Tabipler Birliği Dilovası Raporu”na (URL-1) göre; ilçedeki her üç ölümden birinin nedeni kanserdir ve ilçede yaşam süresine bağlı olarak kanserden ölüm oranı artmaktadır. Bu oranlar ülke ve dünya ortalamasının üç katına yakındır. Türkiye genelindeki 500 dev fabrikanın 50’ye yakınına barındıran Dilovası ilçesi arazisinin %40’ı sanayi yerleşimidir. Dilovası’nda aşırı yoğun ve denetimsiz, ağırlıklı kirlilikli sektörlerden oluşan sanayileşme, bölgenin topoğrafik özellikleri ve trafik emisyonu ile birleşince tam bir çevre felaketine yol açmaktadır. Öte yandan ülkemizde sanayileşmenin sağlık üzerine etkilerini inceleyen çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Bunun önemli bir nedeni sanayi-sağlık ilişkisini ortaya koymanın yöntemsel zorlukları ise; bir diğer nedeni de araştırma sonuçlarının kamuoyu ile paylaşılmasından rahatsız olan çevrelerin yarattığı güçlüklerdir. Çalışmada elde edilen bulguların çevresel sorunları ya da riskleri ortaya koyması, beraberinde tepkileri, baskıları hatta engelleme girişimlerini de getirebilmektedir (Ayrıntılı bilgi için bkz. URL-1). Bu konuda gözleme dayalı bilimsel bilgi ve bulguların paylaşılması ve tartışılması konusunda kamuoyunun da duyarlı olması gerekir.

Tablo 1: Kocaeli ili mortalite oranları (2009)

İLÇELER	Fötal ölüm (1000’de)	Perinatal ölümler (her 1000 doğumda)	Bebek ölüm hızı (her 1000 doğumda)
Dilovası	13.9	17.6	9.4
Başıskele	12.3	15.6	5.8
Karamürsel	10.6	12.1	6.1
Gebze	10.0	15.4	10.6
Çayırova	9.8	13.2	9.3
Derince	9.7	13.3	5.2
Kandıra	9.7	9.7	5.9
Darica	9.1	12.0	9.9
Gölcük	8.5	10.8	3.3
İzmit	8.1	11.5	7.7
Körfez	8.1	10.9	6.8
Kartepe	7.0	9.5	6.4
Ortalama	9.4	12.8	7.9

İlçelerde mortalite değerlerinin gruplandırılması ve yerel konumsal otokorelasyon derecesini belirleme analiz ve grafik çizimleri çalışıldığında; Kandıra ilçesi (yerel konumsal korelasyon indeksine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu) göze çarpmaktadır (Şekil 5). Bu ilçede aslında listelerde tanımlı mortalite oranları diğer ilçelere nazaran yüksek olmamasına karşın; canlı doğumlar ile perinatal ölüm oranı, ilçeler arasındaki konumsal ilişki göz önüne alındığında konumsal kümelenme (clustering) ve anlamlı haritalarında belirgin biçimde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle Kandıra ilçesinde ölü doğum hızı ile ilgili sağlık parametrelerinin araştırılmasına ihtiyaç vardır.



Şekil 5: İlçe bazında canlı doğumlara göre perinatal ölümlerin konumsal olarak ağırlıklandırılmış oranlarının dağılımı

Başıskele ve Gebze ilçelerinde intrauterine (rahim boşluğu) mortalite oranları da yüksek bulunmuştur. Karamürsel ilçesi, perinatal ölüm oranı ortalama değerlere sahipken intrauterine ölüm seviyesi yüksek olması nedeniyle ilginç bir konuma sahiptir. Bu ilçenin herhangi bir çevre veya endüstriyel kirlilik sorunu yaşamamasına karşın yüksek mortalite oranına sahip olması araştırılması gereken bir durumdur. Perinatal ve intrauterine ölüm oranları için ilçe bazında karşılaştırmalı olarak gösteren harita Şekil 3’de gösterilmektedir.

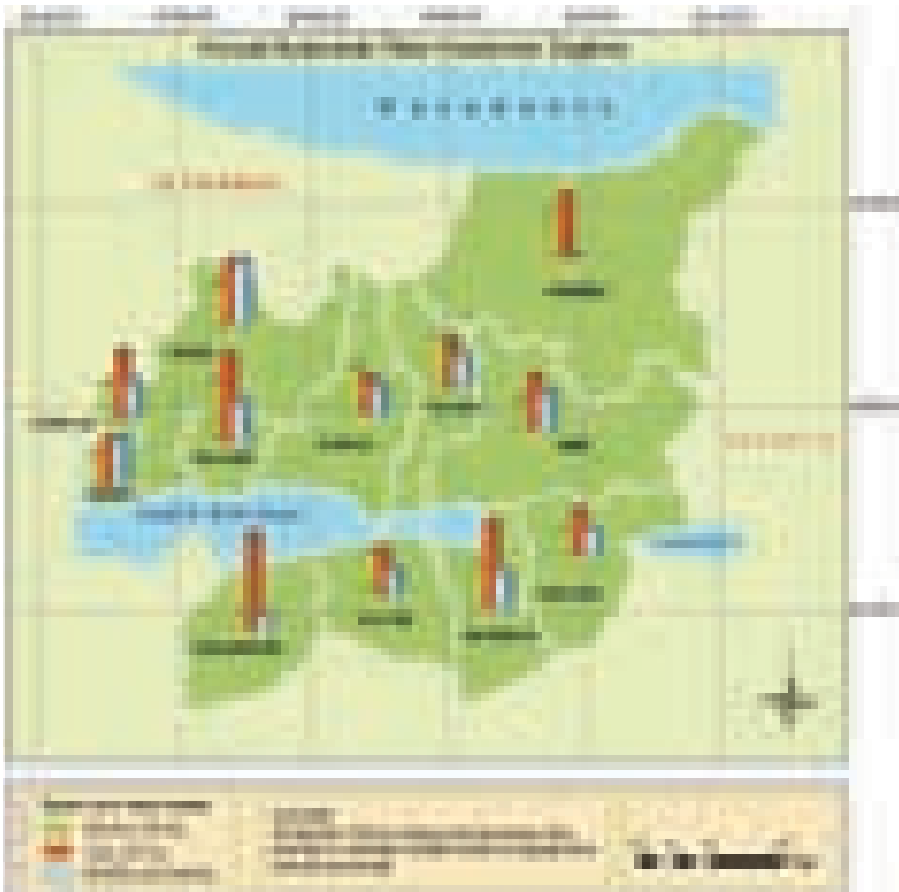
Erken fetal, geç fetal ve yenidoğan dönemlerine göre mortalite oranları incelendiğinde yine Karamürsel ilçesi dikkat çekmektedir (Şekil 4). Gebze ilçesinde doğumun ilk haftasında gerçekleşen ölümlerin diğerlerine nazaran yüksek oluşu dikkat çekmektedir. Buna karşın Kandıra ilçesinin yenidoğan mortalite oranının düşüklüğü göze çarpmaktadır. Başiskele ve Dilovası ilçeleri ise geç fötal ölüm değerlerinin yüksekliği ile dikkat çekmektedir. Fetal ölümlerin yüksek olduğu ilçeler dikkate alındığında, çalışma bölgesinde fetal ölümlerle riskli anne yaşı (20 yaşından az veya 35’ten büyük) arasında doğrusal bir ilişki olmadığı belirlenmiştir. Diğer taraftan veriler arasında konumsal bağımlılık ilişkilerinin incelenmesi (konumsal otokorelasyon), ilçeler arasındaki coğrafik değişimin anlaşılması açısından yararlı olabilmektedir (ANSELIN 2005).

3. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Kocaeli ilinde belli bir yıla ait ölü doğum hızları ile dağılımlarının CBS ile konumsal analizi yapılmıştır. CBS yazılımı ile ölü doğum hızlarına ilişkin verilerin ilçe bazında dağılımları, çalışma bölgesindeki coğrafik değişimi ve konumsal örüntüsü incelenmiş ve çevresel faktörler açısından da yorumlanmıştır. İlçeler arasında ölü doğum hız oranları karşılaştırılarak veriler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve tematik haritalar yardımıyla gösterilmiştir. 28 haftayı sınır olarak hesaplanan perinatal ölüm hızı Türkiye genelinde TNSA’ya göre 2003 yılında % 24, 2008’de ise % 19 olarak saptanmıştır.



Şekil 3: İlçe bazında perinatal ve intrauterin mortalite oranları arasındaki ilişki



Şekil 4: İlçe bazında erken, geç fetal ve yenidoğan mortalite oranlarının karşılaştırılması

Türkiye genelinde 100 doğumun 1.1'i ölüdoğum olarak gerçekleşirken, Kocaeli'de bu rakam 0.9'dur. Ancak ilçelere göre duruma bakıldığında yine 3 ilçenin (Dilovası, Başiskele ve Karamürsel) dikkat çektiği, ölüdoğum oranının il genelinin üzerinde olduğu görülmektedir. Dilovası, yoğun sanayi tesislerinin yarattığı kirlilik nedeniyle çeşitli araştırmaların konusu olmanın yanı sıra Türkiye'nin doğusundan göç alan, sosyoekonomik durumu düşük bir bölgedir. Bu durum Dilovası'nda tüm sağlık göstergelerinin olumsuzluğu ile sonuçlanmıştır. Dolayısıyla Dilovası'nda perinatal ölüm hızının yüksek bulunması şaşırtıcı değildir; buna karşın tüm doğumlar arasında ölü doğumların yüksek olması dikkate değer bir bulgudur. Bu çalışmada, analizi yapılan risk faktörleri açısından üst sıralarda olmamasına karşın ölü doğum oranlarının yüksek çıkması; bu ilçede kanser ölümlerinin de yüksekliğinin sebebi olarak gösterilen tehlikeli boyutlardaki çevresel kirliliğe işaret etmektedir.

Diğer dikkat çeken ilçeler Karamürsel ve Başiskele arasında Başiskele Dilovası kadar yoğun olmayan sanayi tesislerinin yanı sıra kentsel yerleşim alanları içermektedir. Karamürsel ise çok az sayıda sanayi tesisi olan bir sahil yerleşimidir. Bu iki ilçe de, İzmit Körfezinin güneyinde yer almakta, kuzey-batıdan güneydoğuya esen hakim rüzgarların etkisiyle körfezin kuzeyindeki sanayiden kaynaklanan hava kirliliğine maruz kalmaktadır. Bu noktada Başiskele ve Karamürsel arasında yer alan ve aynı hakim rüzgarların etkisinde olan Gölcük'te perinatal ölüm hızlarının düşük olması dikkat çekicidir. Dünya genelinde perinatal ölümlerin yaklaşık yarısı "stillbirth"(ölü doğum) iken, gelişmiş ülkelerde bu oran stillbirth lehine artmakta ve %63'e çıkmaktadır (WHO 2006). Bizim çalışmamızda, ölü doğumların perinatal ölümlerin %73'ünü oluşturduğu saptanmıştır. Ölü doğumlar arasında da geç fetal ölümlerin (>28 hf) erken fetal ölümlere göre daha fazla olduğu dikkat çekmiştir. Buna benzer bir bulgu 2002 yılında yine Kocaeli ilinde yapılan başka bir kayıt araştırmasında da hastaneler yapılan doğumlar arasındaki ölüdoğumların yaklaşık %70'inin 28. haftadan büyük olduğu bulunmuştur.

Bu ve benzer bir sağlık araştırmasında karşılaşılan temel problem açık ve kolay erişilebilir bir ulusal sağlık veritabanının olmayışından kaynaklanmaktadır. Sağlık ile ilgili verilerin yanı sıra bulguların yorumlanması amacıyla bölgeye ilişkin çevre ve kirlilik değerleri ile sosyo-ekonomik verilerin de kullanılması gerekir. Diğer bir zorluk bahsedilen bu verilerin ilgili kurum ve kuruluşlardan elde edilmesinde yaşanan (veri paylaşımı ile ilgili) zorluklardır. Benzer halk sağlığı araştırmalarında verilerin adrese dayalı olarak toplanması ve analizlerinin bu doğrultuda yürütülmesi gerekir ancak ülkemizde otomatik adres kodlama/ standardizasyon konusunda bazı çalışmalar olmasına rağmen, bu nitelikte verilerin düzenli olarak saklandığı veritabanı sistemlerine erişim henüz kolay değildir.

Kaynaklar

- ANSELIN L.: **Exploring Spatial Data with GeoDa: A Workbook**, Spatial Analysis Laboratory Department of Geography, University of Illinois, 2005, Urbana, IL 61801.
- BELL R., GLINIANAIA S. V., RANKIN J., WRIGHT C., PEARCE M. S., PARKER L.: **Changing patterns of perinatal death,**

- 1982-2000: a retrospective cohort study**, Arch. Dis. Child Fetal Neonatal Ed. 89 (2004), 531-536.
- ERDEM G.: **Perinatal mortality in Turkey. Paediatric & Perinatal Epidemiology**, vol.17(2003), 5-17.
- FORAN A., DEMPSEY E., WATTERS A., GORMALLY S. M.: **Irish neonatal mortality-12 years on**. Ir.Med. Journal, vol 95 (2002), 267-270.
- FORSSAS E., GISSLER M., SHVONEN M., HEMMIKI E.: **Maternal predictors of perinatal mortality: the role of birthweight**, International Journal of Epidemiology. 28 (1999),475-478.
- GILBOA SM, MENDOLA P, OLSHAN AF, LANGLOIS PH, SAVITZ DA, LOOMIS D.: **Relation between Ambient Air Quality and Selected Birth Defects, Seven County Study, Texas, 1997-2000**, American Journal Epidemiology, vol. 162(2005), 238-52.
- GOLDENBERG R.L., KIRBY R., CULHANE J. F.: **Stillbirth: a review**. J. Maternal-Fetal and Neonatal Med. Vol:16, (2004), 79-94
- KOCAELİ SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ (2002) **Kocaeli İli Sağlık İstatistikleri**, 2002, Kocaeli
- LAWN J., SHIBUYA K., STEIN C.: **No cry at birth. Global estimates of intrapartum stillbirths and intrapartum related neonatal deaths**, Bulletin of the World Health Organization, 83(2005), 409-417.
- LAWN J. E., YAKOUB M. Y., HAWS R. A., SOOMRO T., DARMSTADT G. L., BHUTTA Z. A.: **3.2 million stillbirths: epidemiology and overview of the evidence review**, BMC Pregnancy and Childbirth.vol:9(suppl 2), 2009, S2.
- LITTLE R. E., WEINBERG C. R.: **Risk factors for antepartum and intrapartum Stillbirth**. American Journal of Epidemiology. Vol:137 (1993); 1177-89.
- MCCLURE E. M., SALEEM S., PASHA O., GOLDENBERG R. L.: **Stillbirth in developing countries: a review of causes, risk factors and prevention strategies**, J Maternal-Fetal and Neonatal Med. ; 22, 3(2009), 183-90.
- MOSS W., DARMSTADT G. L., MARSH D. R.: **Research priorities for the reduction of perinatal and neonatal morbidity and mortality in developing country communities**. J Perinatol; 22(2002), 484-495.
- OKYAY P., ATASOYLU G., METEOĞLU D., DEMİRÖZ H., ÇOBANOĞLU M., BESER E.: **Aydın İlinde 2004 Yılı Bebek Ölümleri Ve Ölü Doğumlar: Bildirim Sorunları, Tanımlayıcı Özellikleri Ve Nedenleri**, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 7, 2(2006) , 003-012.
- RANDALL B., WILSON A.: **Regional infant and child mortality Review Committee**, The 2001 annual report of the Regional Infant and Child Mortality Review Committee. S D J Med ; 55(2002), 471-475.
- RUSHTON G., ve LOLONIS P.: **Exploratory spatial analysis of birth defect rates in an urban area**, Statistics in Medicine, vol. 15 (1996), 717-726.
- TASDELEN E., AKSOY F., ARVAS A.: **Causes of fetal and neonatal death**. Turk J. Pediatr. , vol: 37 (1995), 201-207.
- TNSA (1998). **Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması**. Macro International. 1999, Ankara.
- TNSA (2003). **Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması, Ön Rapor**. Ankara, Haziran 2004.
- WHO (The World Health Report 1999): **Making a Difference**. WHO Publications, Geneva,1999, 13.
- WHO (2006): **Neonatal and Perinatal Mortality: country, regional and global estimates**, World Health Organisation Press. Geneva.
- WHO (2001) **Definitions and Indicators in Family Planning, Maternal&Child Health and Reproductive Health**. Reproductive, Maternal and Child Health European Regional Office. World Health Organisation.
- URL-1.: www.ttb.org.tr/kutuphane/dilovasisirpr.pdf, 20.02.2012 (erişim tarihi)

Belediyede Yapılan CBS Çalışmalarından Elde Edilen 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu Tematik Haritaların Sunumu

Eylem KAYA¹, M. Erkan UÇANER¹, Sinem GÖKYOKUŞ¹

Özet

Sürekli gelişen teknolojiyi daha iyi hizmet sunmakta, karar destek mekanizmalarında, vergilendirme, planlama, alt-üst yapı çalışmalarında ve belediyenin görev alanına giren her türlü konuda yardımcı olmak amacıyla Altındağ Kent Bilgi Sistemi (ALBİS) Projesine 2010 yılı içerisinde başlanmıştır ve halen devam etmektedir. Bu çalışmaların sonucunda, 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu, çeşitli tematik haritalar üretilmiştir. Bunlardan bazıları; yıllara göre ruhsat alınan parsellere, belediyenin istek/şikayet birimine gelen şikayetlerin sayılarına, Belediyeye ait parsellere, bina türlerine göre tematik haritalardır. Bildiride genel olarak Altındağ Belediyesinde yapılan Kent Bilgi Sistemi çalışmalarından bahsedilmektedir. Yapılan analiz ve sorgulamalar ile üretilen 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu çeşitli tematik haritalardan örnekler verilmektedir.

Anahtar Sözcükler

Kent Bilgi Sistemi, Yerel yönetimler, Harita üretimi, 3B, Tematik Harita

Abstract

Presentation of 2 Dimensional and 3 Dimensional Thematic Maps Produced Within the Geographical Information Systems Studies in Municipality

Altindag Urban Information System (abbreviated ALBİS in Turkish) Project was started in 2010 and still continuing. The aim was using evolving technology in providing better service, decision-support mechanisms, taxation, planning, infrastructure studies and to help any issue within the purview of the municipality. As a result of these studies, 2 dimensional and 3 dimensional various thematic maps were produced. Some of these are; building permits over the years, municipality's request / complaint unit, the number of complaints received, parcels owned by the municipality, according to the types of structure thematic maps. The statement referred to the work of the Urban Information System in the Municipality of Altindag in general. Produced 2 dimensional and 3 dimensional thematic maps, analysis, and a variety of inquiries are given as examples in the paper.

Key Words

Urban Information System, Local Administrations, Mapping, 3D, Thematic Map

1. Giriş

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yerel yönetimlerden bakanlıklara birçok kurumda ve tarımdan turizme birçok alanda kullanılmaktadır. Yerel yönetimlerde Coğrafi Bilgi Sistemleri, daha iyi hizmet sunmakta, karar destek mekanizmalarında, vergilendirme, planlama, alt-üst yapı çalışmalarında ve belediyenin görev alanına giren her türlü konuda yardımcı araç olarak kullanılmaktadır. Altındağ Belediyesinde 2010 yılında başlayan Altındağ Kent Bilgi Sistemi (ALBİS) Projesi; Yönetim Bilgi Sistemi ve Coğrafi Bilgi Sistemi kısımlarından oluşmaktadır. CBS çalışmaları halen devam etmektedir. Proje ile çalışanların işinin kolaylaştırılması, hızlı ve kolay bir şekilde sorgulama ve analiz yapılabilmesi, elde edilen verilerin görsel ve etkileyici bir şekilde sunulması, vergi kayıp ve kaçaklarının engellenmesi, üst yönetime karar vermede yardımcı olması amaçlanmaktadır. Ayrıca internetten vatandaşların kullanabileceği basit arayüzü olan, 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu Kent Rehberi, İmar Durumu Sorgulama uygulamaları ile vatandaşlara, belediyeye gelmeden gayrimenkulleri hakkında bilgi alma, önemli yerleri (hastane, okul, lokanta vb.) ve adresleri sorgulama imkanı sağlanmaktadır. Bu sayede vatandaş memnuniyetini arttırmak amaçlanmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en önemli yeteneklerinden bir tanesi verilerin sorgulanması, analiz edilmesi ve sunulmasıdır. Altındağ Belediyesinde yapılan CBS çalışmalarında mahalle, yol, bina, kapı numarası, ada, parsel gibi grafik verilerle ilgili birçok sözel veri eşleştirilmiştir. Parsel objesi ile tapu ve imar verileri eşleştirilmiştir. Ayrıca Yönetim Bilgi Sistemine bağlantı kurularak iskan ve ruhsat gibi parselle ilişkin diğer bilgilere de erişilmektedir. Aynı şekilde bina verisi de İçişleri Bakanlığı'nın Adres Kayıt Sistemi (AKS) verileri ile ilişkilidir. Ayrıca adrese ilişkin birçok veri, bina katmanını ile ilişkilendirilmiştir. Tüm bu verilerden faydalanılarak çeşitli sorgulamalar yapılmakta, sonuç olarak tablosal bilgi alınmaktadır. Bunun yanında daha etkili ve görsel bir sunum olan 2 Boyutlu ve 3 Boyutlu tematik haritalar da üretilmektedir.

2. Uygulama

Altındağ Belediyesinde grafik veri düzenlemelerinde Net-CAD 5.0 yazılımı kullanılmaktadır. CBS çalışmalarında ise MapInfo 10.0 yazılımı kullanılmaktadır. MapInfo yazılımındaki tematik harita hazırlama özelliği ile çeşitli tematik haritalar hazırlanmıştır. Ayrıca 3 Boyutlu veriler ve tematik haritalar SpacEyes3D Builder programı kullanılarak hazırlanmıştır. Bunlardan bazıları:

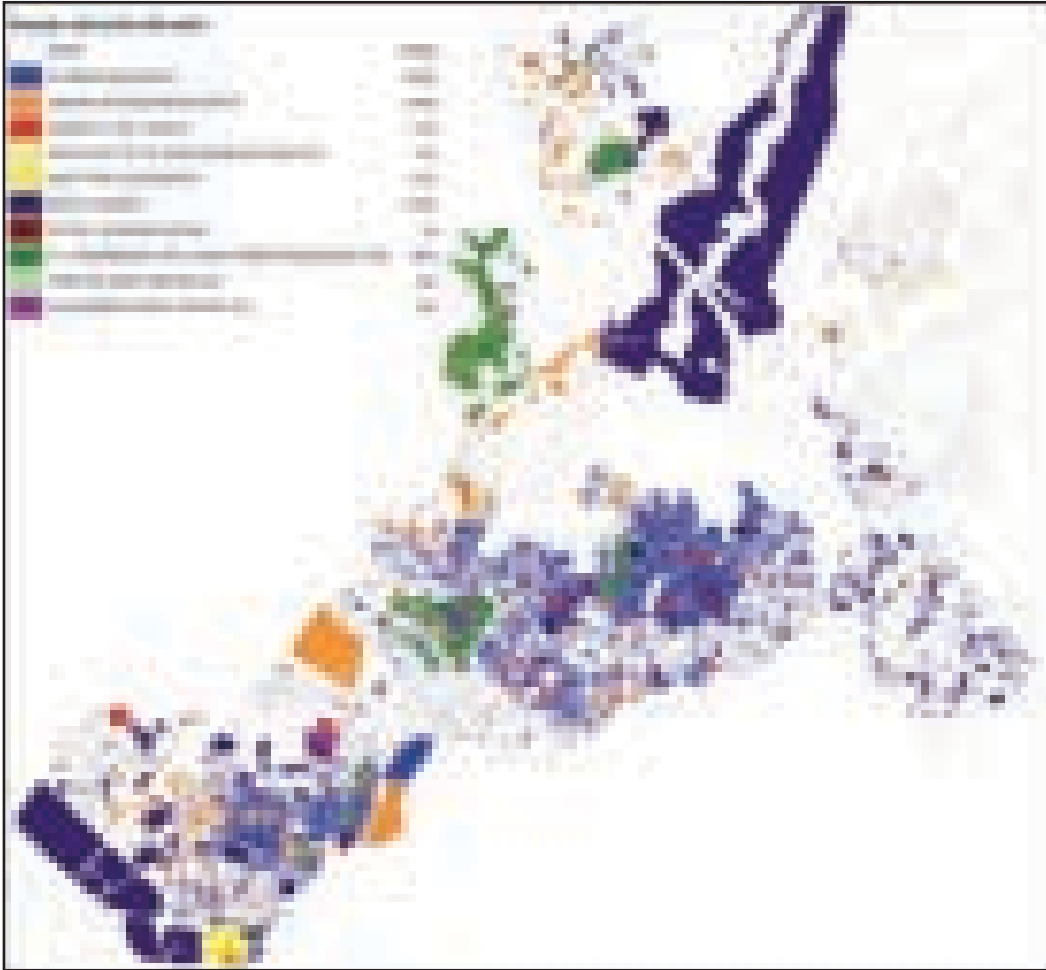
¹ Altındağ Belediyesi, Bilgi İşlem Merkezi, 06320 Ankara

2.1 Parsele İlişkin Tematik Haritalar

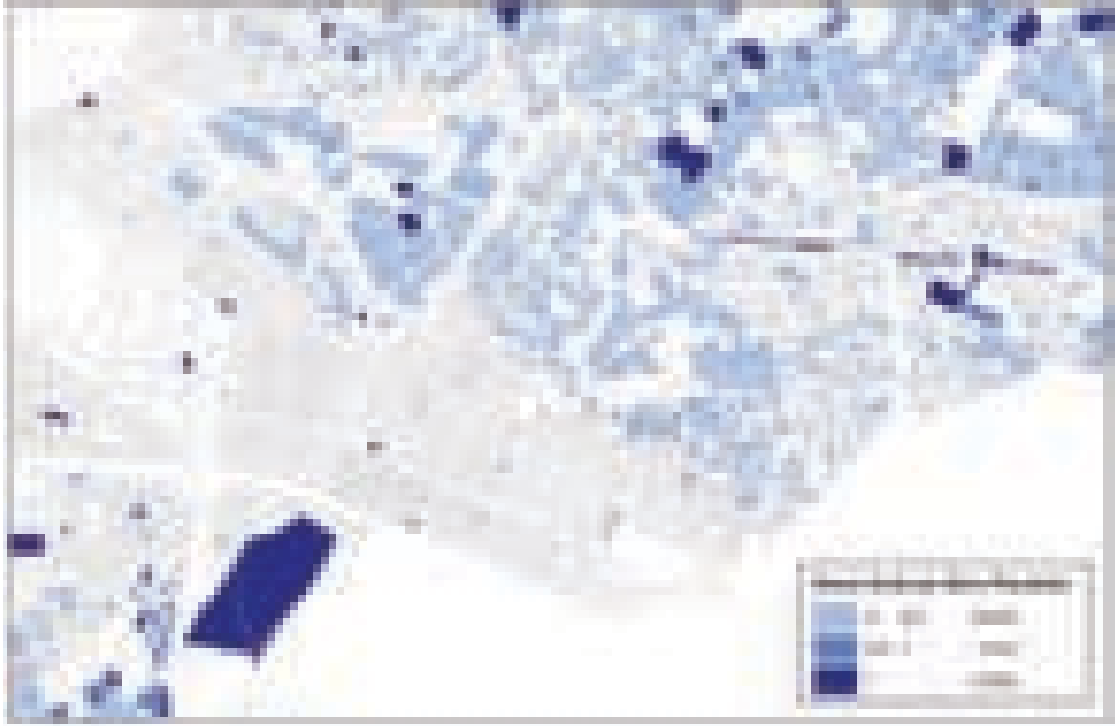
- Malik isimlerine göre parseller
- Tamamı Altındağ Belediyesi'nin mülkiyetinde bulunan parseller
- Altındağ Belediyesi'nin hissedar olduğu parsellerin hisse oranına göre gösterilmesi
- İnşaat ruhsatı alınmış parseller
- Yapı kullanma izin belgesi (iskan) alınmış parseller
- Hissedar sayısına göre parseller
- Kullanım fonksiyonuna (konut, ticaret, park vb.) göre parseller
- İmar Planında izin verilen kat adedine göre parseller
- İmar Planında izin verilen maksimum yüksekliğe göre parseller
- Emlak vergisi rayiç değerine göre parseller
- Emlak vergisi beyan türüne (bina, arsa, arazi) göre parseller
- Parsele ilişkin diğer bilgilerle üretilebilecek tematik haritalar.
- Bağımsız bölüm sayısına göre binalar
- Özel işyeri bulunan binalar
- Özel işyeri sayısına göre binalar
- Yapı cinsine (betonarme, ahşap vb.) göre binalar
- İkamet eden kişi sayısına göre binalar
- Asansörlü binalar
- Yakıt durumuna göre binalar
- Altındağ Belediyesi'nin Kadınlar Eğitim ve Kültür Merkezlerine (KEKM) üye sayısına göre binalar
- Altındağ Belediyesi'nin Gençlik Merkezlerine (GM) üye sayısına göre binalar
- Altındağ Belediyesi'nin istek ve şikayet birimi olan Altın Masa birimine gelen şikayet sayısına göre binalar
- Altındağ Belediyesi'nin sosyal yardım birimi olan Altınay biriminden alınan yardım sayısına göre binalar
- Cadde/Sokak isimlerine göre binalar
- Emlak vergisi rayiç değerine göre binalar
- Vergi borcu ödeme oranına göre binalar
- Bina/adresle ilişkili diğer bilgilerle üretilen tematik haritalar.

2.2 Binaya İlişkin Tematik Haritalar

- Türlerine (apartman, gecekondü, site, özel işyeri, kamu işyeri, tarihi eser vb.) göre binalar
- Kat adedine göre binalar



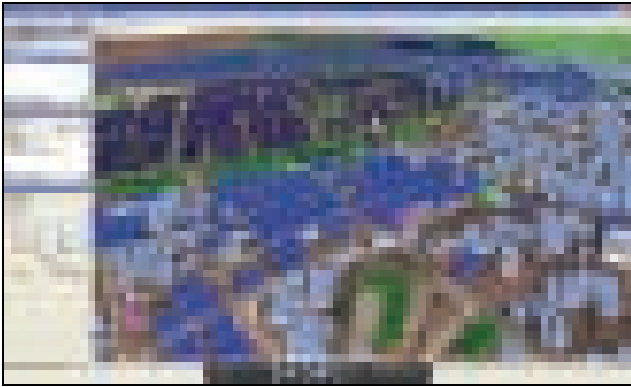
Şekil 1: Malik isimlerine göre parseller haritası



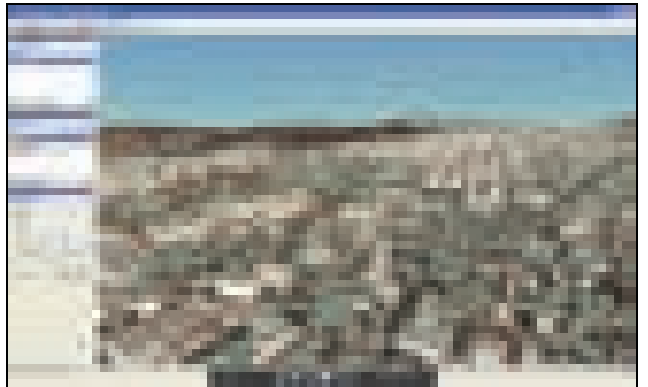
Şekil 2: Altındağ Belediyesi' nin hissedarı olduğu parsellerin hisse oranına göre haritası



Şekil 3: Türlerine göre binalar haritası



Şekil 4: Türlerine göre 3 Boyutlu bina gösterimleri

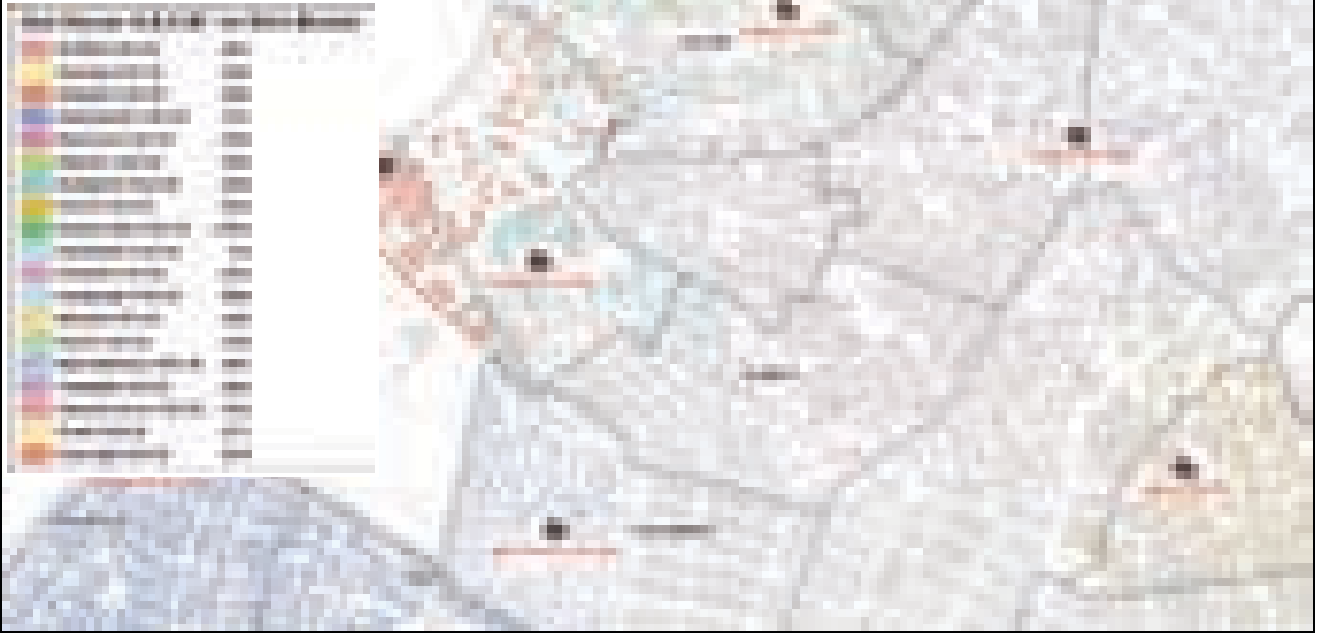


Şekil 5: Yüksekliğine göre bina gösterimi

Şekil 3 ve 4'te binalar türlerine göre renklendirilmiştir. Gecekondu, apartman, site, eski Ankara evi, tescilli yapı, özel işyeri, kamu işyeri ve inşaat olarak sınıflandırılan binalar harita üzerine gösterilmektedir. Üçüncü boyutla birlikte sunulan bina türleri gösterimi ile gecekonduların, işyerlerinin

ve tescilli yapıların nerelerde olduğunu göstererek bölgenin yapısının anlaşılmasını sağlamaktadır.

Şekil 5' te bina yükseklik bilgisine göre 3 Boyutlu tematik harita oluşturulmuştur. Şekil 4 ve 5' teki tematik haritalar SpacEyes3D Builder programında hazırlanmıştır.



Şekil 6: Üye olunan KEKM adına göre binalar haritası

Şekil 6' da üye olunan KEKM adına göre tematik harita bulunmaktadır. Binada bulunan KEKM üyelerinin yoğunluğu hangi KEKM'ne üye ise ona göre renklendirme yapılmıştır. Bu tematik harita ile bir KEKM'ne kayıtlı üyelerin dağılımı ve hangi bölgelerde talebin olduğu görülebilir. Ayrıca harita, yeni yapılacak KEKM'nin yer seçimine karar vermede de yardımcı olmaktadır.

3. Sonuç

CBS ve bilgi, iletişim teknolojilerinin gelişimi neticesinde günümüzde mekansal bilgiye dayalı uygulamalar hızla artmaktadır. Belediyede yapılan CBS çalışmaları sonucunda elde edilen bilgilerin tematik haritalarla sunumu çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Özellikle ilçe veya mahalle bazında verilecek planlama kararlarında, kentsel dönüşüm çalışmalarında, mevcut durum analizinde üst yönetime karar verme noktasında görsel bir araç olarak kullanılmaktadır. Analiz ve sorgulamalar sonucunda tablosal veriler yerine iyi tanımlanmış tematik haritaların kullanılması verilen bilginin daha kolay anlaşılmasını sağlamaktadır. Örneğin belediyeye ait gayrimenkullerin tablosal olarak karar vericilere sunulması yerine tematik harita olarak sunulması daha etkilidir.

Tematik harita ile belediyeye ait gayrimenkullerin konumu, şekli, büyüklüğü, niteliği vb. bilgiler görsel olarak verilmektedir. Tematik haritada verilen bilgi, 3 boyutlu gösterimle birleşerek daha zengin bir gösterim sağlanmaktadır.

Bu amaçla çalışmalarda üretilen, çeşitli konulardaki tematik haritalar "pdf" ve "jpeg" sayısal formatlarında belediye bünyesinde ilgili birimlerle ve yöneticilerle paylaşılmaktadır. CBS veya CAD yazılımı kullanmayan belediye personeli ve yöneticiler üretilen tematik haritalara bu sayede kolayca ulaşabilmekte, yapılan CBS çalışmaları faydaya dönüştürmektedir. Ayrıca 2 Boyutlu Kent Rehberi Uygulaması ile de en çok ihtiyaç duyulan konularda tematik harita hazırlama imkanı sunulmaktadır.

Bu uygulamalar <http://albis.altindag.bel.tr> (2 boyutlu kent rehberi) ve <http://albis3d.altindag.bel.tr> (3 boyutlu kent rehberi) adreslerinde test olarak sunulmaktadır. Mevcut "pdf" ve "jpeg" formatındaki tematik haritalara <http://albis.altindag.bel.tr/haritalar> adresinden erişilebilir.

Kaynaklar

- BAL M. A.: **Kent Bilgi Sistemlerinin Üç Boyutlu Görselleştirilmesi Ümitköy-Çayyolu Örneği**, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2007), Ankara.
- GÜNGÖR H.C.: **Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Kanser Haritaları Üretimi ve Konya Örneği**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (2006), Konya.
- KONYA.BEL.TR: **Konya Kent Bilgi Sistemi**, <http://konya.bel.tr/sayfadetay.php?sayfaID=22>, 2012.
- SPACEYES.COM: **SpacEyes 3D Builder**, http://www.spaceyes.com/images/stories/docs/product_sheet_sp3dbuilder.pdf, 2012.

Aktif Yeşil Alanların Coğrafi Bilgi Sistemi Platformunda İrdelenmesi: Konya Selçuklu Örneği

Nurullah OSMANLI¹, Gülşah AKDEMİR¹

Özet

Bu çalışmada kişi başına düşmesi gerekli olan aktif yeşil alan miktarının yerleşim yerinin bütününde değerlendirilmesinin yanlış olduğu üzerinde durulmuş, bu yaklaşım yerine daha insani olanın, ikamet yerlerinden çok uzaklaşmadan, yürüme mesafesi içinde, yeterli miktarda aktif yeşil alanın olduğuna değinilmiştir. Yerleşim bölgesinin bütününde plan yapım yönetmeliğinde istenen kişi başına düşen yeşil alan miktarını sağlamanın doğru bir yaklaşım olmadığı, bu miktarın ikamet alanlarından erişebilir bir mesafe içinde sağlanmasının esas olması gerektiği belirtilmiştir. Bu doğrultuda Coğrafi Bilgi Sisteminin sağladığı kolaylıklar kullanılarak mekânsal analizler ile nüfus ve yeşil alanlar arasında var olan ilişki ortaya konulmuş, yeşil alanlarla ilgili literatürde uygulanmış bir modelle mekânsal analiz sonuçları desteklenmiştir. Bu iki yöntemin ortaya çıkardığı sonuçlar ile Selçuklu ilçesi yeşil alan yeterliliğinin durumu çıkarılmış kısa vadede mahalle/komşuluk parkı yapılması gerekli bölgeler haritalandırılmıştır.

Anahtar Sözcükler

Yerel Yönetimler, Mekânsal Analiz, Nüfus Ve Demografi, Aktif Yeşil Alanların Yeterliliği, Erişebilirlik.

Abstract

Evaluation Of Active Green Spaces With Geographic Information System Platform: Example Of The Konya Selçuklu District

In this study, it was emphasised that the portion of the necessary active green area per person should not be evaluated based on the whole area of a settlement and instead it was considered that a more humane approach be considered, which is a sufficient amount of green space in close proximity of residential areas and also within a walking distance. It was stated that the approach of providing a portion of green areas per person from the settlement area at the request of the planning and building code was not a suitable approach and instead this portion ought to be provided from a certain distance from residential areas. Accordingly, through the use of practicality, which the Geographic Information System provides, the relationship between spatial analysis, population and green areas were produced and with a model applied by research on green areas, the results of the spatial analysis were supported. Through the results of both of these methods, the sufficient green spaces of the Selçuklu District were provided and as a result the areas in which neighbourhood parks were necessary in the short term were mapped

Key Words

Local Government, Spatial Analyst, Population and Demography, Adequacy of Active Green Spaces, Accessibility

1. Giriş

Rant gelişimine bağlı olarak betonlaşan kentlerimizde, yeşil alanların insan yaşamındaki önemi her geçen gün daha fazla artmaktadır. Kent sakinleri, haftanın belirli günlerinde, imkânları ölçüsünde bireysel veya toplu ulaşım araçları ile kent parklarına gidebilmektedir. Genel ihtiyaç ise günlük yaşam karmaşası içinde, insanların ikamet ettikleri evlerden çok uzaklaşmadan, yürüme mesafesi içinde günün yorgunluğunu ve stresini atabilecek mekânların var olmasıdır. Kent içinde bu işlevi yerine getiren en önemli plan donatısı mahalle/komşuluk parklarıdır.

Ülkemizdeki pek çok kentin yasa ile belirtilen yeşil alan miktarını sağlamadığı görülmüştür. Yeşil alan miktarının yasal değerlerin üzerinde olduğu kentlerimizde ise yeşil alanlar dengeli bir dağılım göstermemekte, kent insanın rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle yeşil alanların kentlerde ulaşılabilirlik mesafesi içerisinde dengeli bir dağılım göstermesi gerekmektedir (BİLGİLİ ve vd. 2011). Yeşil alanların nüfusa bağlı olarak kişi başına düşen miktar ile tanımlanması, “yeşil” faktörünün kent içinde yeterli seviyede yer alması anlamına gelmemektedir (EMÜR VE ONSEKİZ 2007).

Türkiye’de yerel yönetimler, bir yerleşim bölgesinin bütününde kişi başına yeşil alan miktarı standartlarına göre yeterli miktarda yeşil alanı oluşturma hedefindedir. Bu hedef doğrultusunda çalışmalarını yürütürken halkın doğru kullanımdan uzak, genel görüntüyü güzelleştirme çalışmaları ile oluşturdukları yeşil alanları, refüj düzenlemelerini, halkın yoğunluğunun ulaşımında güçlük çekeceği piknik alanlarını da aktif yeşil alan sınıfından varsaymaktadır.

Bu varsayımın doğru olması için uluslararası standartların da aynı varsayımı kabul ettiği kişi başına düşmesi gerekli olan yeşil alan değerlerini ve aktif yeşil alan tanımının kabul edilmesi ve bu hedeflere göre çalışmalar yürütülmesi gerektiği düşünülmektedir (Tablo 1.).

Literatür, Parklar, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri, çocuk bahçeleri, piknik, eğlence ve dinlenme alanları, oyun alanları, yaya yollarının bulunduğu kamuya açık içinde yaşanan kamusal alanları aktif yeşil alan olarak nitelemiştir (ASHFIELD GREENSPACE STRATEGY 2009 VE GREENSPACE MASTER PLAN 2006). Ülkemizde 02.11.1985 tarihinde çıkarılan plan yapımına ait esaslara dair yönetmelik ise aktif yeşil alanları, oldukça kısıtlı bir tanımla “park, çocuk bahçesi ve oyun alanları” olarak belirlemiş, ayrıca kentsel yeşil alanların miktarını kişi başı 10 m² “aktif yeşil alan” olarak tanımlamıştır.

¹ Müh, Konya Büyükşehir Belediyesi, Kent Bilgi Sistemi Merkezi, 42060, Selçuklu, Konya

Tablo 1: Bazı ülkelerdeki yeşil alan değerleri (Pamay,1978)

ÜLKE	M ² /Kişi
İSVİÇRE	Zürih 25,0 – 60,0
İNGİLTERE	Londra 16,0 – 28,0
ALMANYA	Hannover 78,0 – 89,0
HOLLANDA	Amsterdam 45,50 – 56,90
İSVEÇ	Stockholm 80,0 – 116,40
İTALYA	Roma 45,80

Yönetmelikteki tanımın halkın günlük kullanımında olan yeşil alanı (mahalle parklarını) tarif ettiği, kentin saçaklarında nüfusun yoğun olmadığı, ancak bir vasıta ile gidilebilen piknik alanlarını, kent içinde halk tarafından doğrudan kullanılmayan, refüj ve peyzaj düzenlemelerini, aktif yeşil alan olarak kabul edilmesinin, yönetmelik amacının dışında olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada örnek bir çalışma alanında, Konya Kent Bilgi Sistemi verilerini, Coğrafi Bilgi Sisteminin sağladığı görselleştirme ve hesaplama kolaylığı içinde kullanarak, erişebilirlik temelinde aktif yeşil alan miktarını hesaplanması ve ilgili çalışma bölgesinde yönetmelikle hedeflenen standartlara ulaşmak için yapılması gereken uygulama ve planlama çalışmalarına değinilecektir. Ayrıca çalışma ile elde edilmiş sonuçlardan yola çıkılarak kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarının erişebilirlik kıstasları temelinde ele alınmasının gerekli olup olmadığını ortaya konulacak, çıkan sonuçlar irdelenecektir.

1.Çalışma Sahası

Konya Selçuklu İlçesi içinde, 1/1000 ölçekte uygulama imar planı bulunan, genel nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu alan, çalışma sahası olarak seçilmiştir. Çalışma sahasının alanı 82668 hektar, 2011 yılı nüfusu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemine göre 470,742'dir. Bu nüfus, Selçuklu merkez ilçe nüfusunun %95'ine tekabül etmektedir. Çalışma sahasının halihazır doluluk oranı %56.53 kişi başına düşen alan 56.94 kişi/ha dır.

2.Yöntem

Çalışmanın ilk bölümünde, aktif yeşil alanı olarak değerlendirilen alanların Kent Bilgi Sistemi veri tabanından elde edilmesi, güncel ortofoto üzerinden saha gezimi ile park varlığının doğrulanması, bina mekânsal tablosu içeriğine Adres Kayıt Sisteminde bulunan nüfus sayılarının tanımlanması, yol orta çizgileri üzerinde network nesnesi oluşturulması sağlanacaktır.

İkinci bölümde birinci kısımda elde edilen verilerden, bir enterpolasyon yöntemi olan "YANALAK (2002:5)"e göre ağırlık fonksiyonunun uzaklıkla ters orantılı alınmasını ve uzakta olan noktaların enterpolasyon sonucuna etkisini azaltmayı esas alan" Ters Uzaklık Ağırlıklı Analizi (Inverse Distance Weighted Analysis-IDW) ve Yoğunluk Analizi (Density Analysis) haritaları elde edilecektir. Bu iki harita karşılaştırılarak nüfusa göre yeşil alan eksikliğini gösteren sentez haritası elde edilecektir. Elde edilen sentez haritası grid analizi ile de doğrulanacaktır.

Üçüncü bölümde birinci kısımdan elde edilen network nesnesine bağlı olarak mahalle parkı kabul edilen noktalar etrafında 800 m yürüme mesafesini tanımlayan hizmet alanı kapalı alanları elde edilecektir. Bu alanlara her bina içinde yaşayan nüfus ve park alanı miktarları tanımlanacaktır.

Dördüncü bölümde kişi başına düşen yeşil alan miktarını erişebilirlik temelinde ele alan bir model çalışma sahasına uygulanacaktır.

Son olarak, mekânsal analizlerden elde edilen sonuçlar ile modelin uygulanmasıyla elde edilen sonuçlar karşılaştırılacaktır.

3.Verii Hazırlığı

Çalışma sahası içinde yapılan veri çalışmaları Mapinfo Professional 10.5, analiz ve haritalama çalışmaları ise Arc Map 10.0 yazılımları kullanılarak yapılmıştır.

3.1 Ortofoto Görüntüsü Üzerinden Aktif Yeşil Alanların Temini ve Sayısallaştırılması

Çalışma sahası içinde Konya Büyükşehir Belediyesince 2005 yılında başlatılan Konya Kent Bilgi Sistemi projesi kapsamında oluşturulan, CBS tabanlı park ve bahçeler modülü ile Selçuklu Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğüne girilen bilgiler KBS veri tabanından temin edilmiştir.

Aktif yeşil alanların yönetmelikte belirlenen nitelikte olanları (park, çocuk bahçesi ve oyun alanları), Harita Genel Komutanlığından temin edilen 2010 yılı çekimli 1/5000 uygulama ölçeğindeki ortofoto ile karşılaştırılmıştır. Güncel olmayan bazı bilgiler arazide de doğrulanarak ortofoto üzerinden alan kapatma yöntemi ile sayısallaştırılmış, böylelikle çalışma sahası içinde plan yapım yönetmeliği ile tanımlanmış olan tüm alanlar CBS ortamında elde edilmiştir.

Çalışma sahası içinde 481 adet aktif yeşil alan bulunmaktadır. Bu aktif yeşil alanlardan 294'üne çocuk bahçesi 183'üne mahalle parkı 4'üne kent parkı ismi verilmiştir. (Literatürde tanımlanan yeşil alan kademelenmesi ile ilgisi olmaksızın) aktif yeşil alanların çalışma sahası içinde alanı 2,119,048 m² dir.

3.2 Bina Nüfus Bilgilerinin Tanımlanması

Konya Kent Bilgi Sistemi mekânsal veri tabanında, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi veri tabanındaki adres bileşenlerinin kodlaması yer almakta ve CBS tarafında eşlenerek, mekânsal içerik kazandırılmaktadır. Böylelikle adreste yaşayan insan sayısını, mekânsal veri tabanında karşılığı bulunan bina objelerine tanımlamak mümkün olmaktadır. Bu sayede her bir yeşil alanlardan faydalanan kişi sayısını bulmak mümkün olmakta, mekânda yürüme mesafesi olarak tanımlanmış sınırlar içinde yaşayan insan sayısı elde edilebilmektedir.

3.3 Yol Network Nesnesi Oluşturulması

Yürüme mesafesini tanımlamak, bu konuda hizmet alanı analizi yapmak amacı ile Arc Editör yazılımı kullanılarak yol orta çizgileri üzerinde network topolojisi oluşturulmuştur.

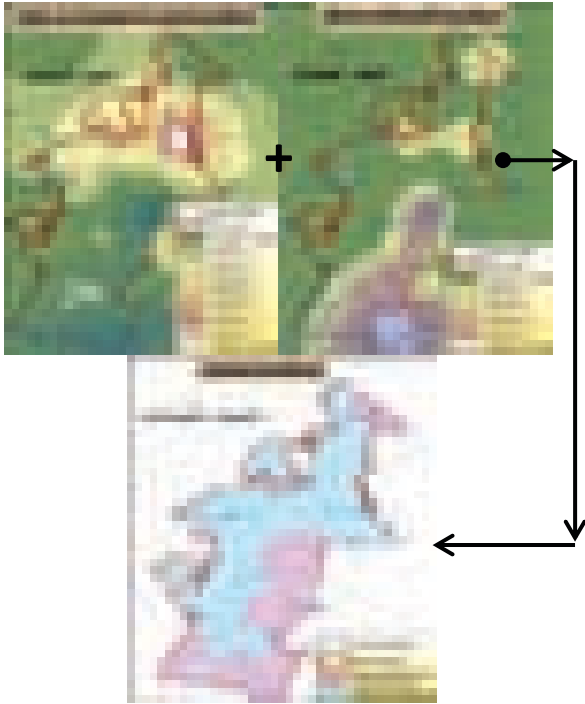
4. Analizler

4.1 Enterpolasyon ve Yoğunluk Analizleri

Sayısal hale getirilen park kapalı alanları Ters Uzaklık Ağırlıklı Analiz (Inverse Distance Weighted-IDW) enterpolasyon yöntemiyle analiz edilerek parkların çalışma sahası içindeki dağılımları haritalandırılmıştır. Çalışma sahası içindeki her binada yaşayan insan sayısı bilindiğinden, Yoğunluk Analizi ile nüfus yoğunluk haritası elde edilmiştir (Şekil 1).

4.1.1 Mekansal Yoğunluklar Arasındaki Farklılıkların Bulunması (Raster SQL)

Ters Uzaklık Ağırlıklı Analizi ve Yoğunluk Analizi ile elde edilen raster veriler/haritalar pratik anlamda üst üste getirilmiştir. Nüfus yoğunluğunun büyüklüğünü gösteren sınıflandırma kümesinin ortalama değerinden büyük sınıf değerleri ile (nüfusun diğer bölgelere nispeten daha fazla olduğu yerler) park dağılımının büyüklüğünü gösteren sınıflandırma kümesinin ortalama değerinden küçük sınıf değerleri (park varlığının diğer bölgelere nispeten daha az olduğu bölgeler), Raster SQL işlemi ile birleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda sentez haritası elde edilmiştir (Şekil 1). Bu harita nüfus varlığına rağmen, diğer bölgelere göre park olmayan alanları göstermektedir.

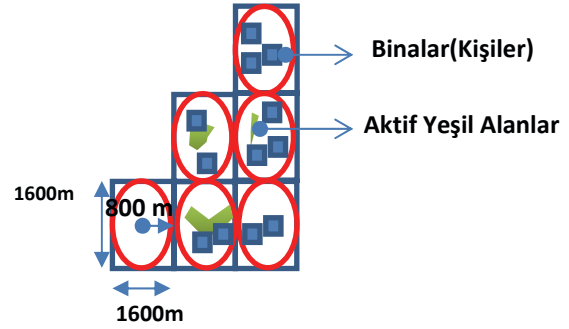


Şekil 1: Yeşil alan ters uzaklık ağırlıklı enterpolasyon haritası, nüfus yoğunluğu haritası, sentez haritası

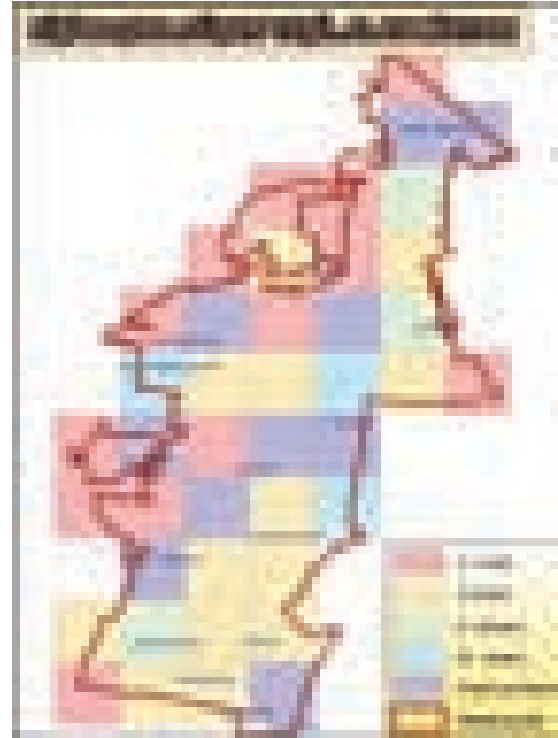
4.2 Grid Analizi

Çalışmada 481 parça halindeki aktif yeşil alanlardan çalışma sahasının bulunduğu çevrede en büyük park alanına sahip 77 adeti seçilerek, komşuluk/mahalle parkı olarak kabul edilmiştir. Parkların mahalle parkı olduğu göz önüne alınarak 800 m

lik bir etki alanı olacağı ve 5000-6000 nüfusa hizmet vereceği (ERSOY 2011) kabul edilmiştir. Bu kabule bağlı olarak grid analizi için öncelikle çalışma sahası 800 m yarıçapa/etki alanına sahip dairelerle kapatılması esas alınmış, çalışma sahası 1600 X 1600 m boyutlarda gridlere bölünmüştür (Şekil 2). Bu çalışmayla çalışma sahasını erişebilirliği temsil eden eşit alanlara ayırarak, her alan içine isabet eden aktif yeşil alan miktarını ve insan sayısı bulunmuş, bu veriler sınıflanarak çalışma bölgesi içinde grid tabanlı kişi başına düşen yeşil alan miktarı haritası oluşturulmuştur (Şekil 3).



Şekil 2: Mevcut mahalle parkları çevresinde yarıçapı 800 m etki alanlarını temsil eden daireler



Şekil 3: Çalışma sahasında grid temelli kişi başına düşen yeşil alan miktarı haritası

4.3 Network Analizi (Hizmet Alanı Analizi)

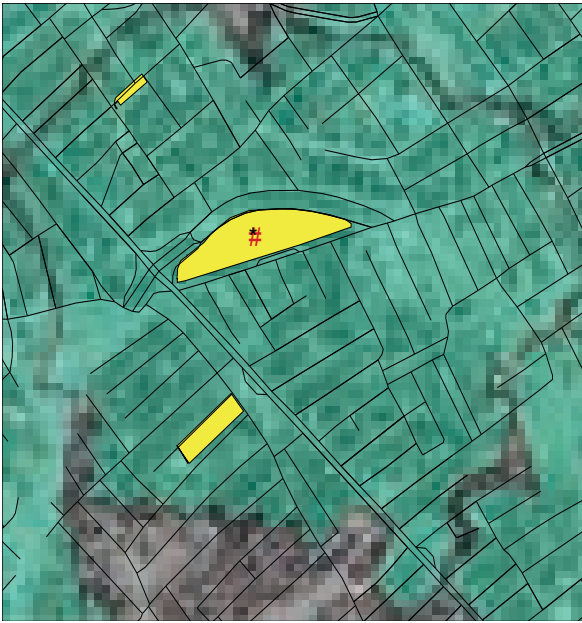
Mahalle parklarını hizmet noktası kabul ederek, bu noktaların etrafında 800 m yol ağı yürüme mesafesi içinde etki alanına sahip şekillerin-poligonların oluşması sağlanmıştır (Şekil 4). Bu şekiller klasik planlama yazımında donatı etrafındaki hizmet alanını temsil eden daire yerine kullanılmıştır. Böylelikle mahalle parkı etrafında kuş uçuşu mesafe yerine daha doğru bir yaklaşım olan gerçek yürüme mesafesi elde

edilmiştir. BURDZIEJ (2010) ve OH VE JEONG (2007) makale çalışmalarında bu konuya değinmişlerdir.

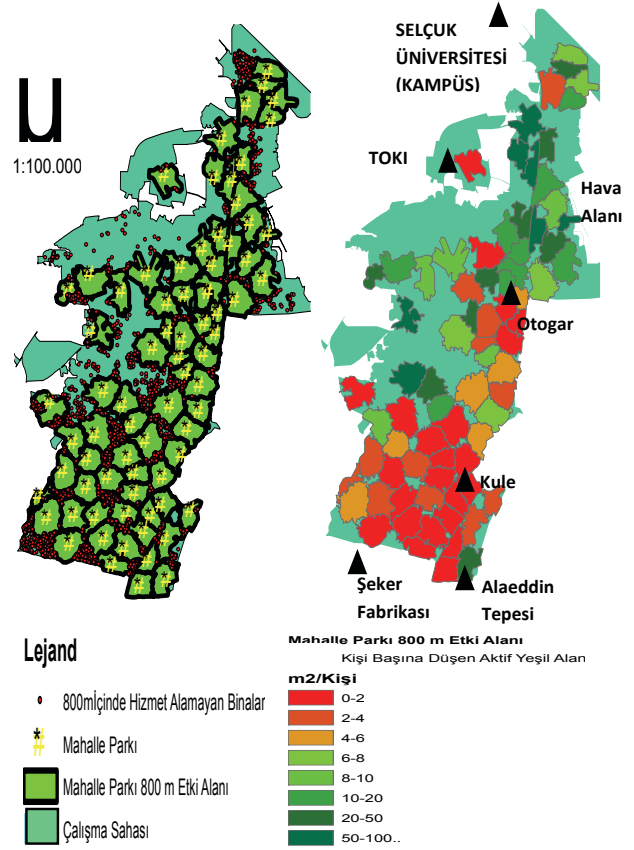
Analizde oluşan şekillerin birbiri üstüne örtüşmesi engellenmiş, böylelikle her bir parka ait tek bir poligonun oluşması sağlanmıştır. Bu poligonlar içinde kalan irili ufaklı çocuk oyun alanları gibi erişebilirlik standartları açısından yürüme mesafeleri 250-400 m arasında olan aktif yeşil alanlar ile her binada yaşayan insan sayısı, mekânsal birleştirme işlemi ile toplatılarak poligonlara ait mekânsal tabloya yazdırılmıştır.

Ardından öncelikle 800 m yürüme mesafesi içinde yeşil alandan faydalanamayan bölgeler haritalandırılmıştır (Şekil 5). Bu alanlarda yaşayan nüfus sayısı bulunmuştur (Şekil 6).

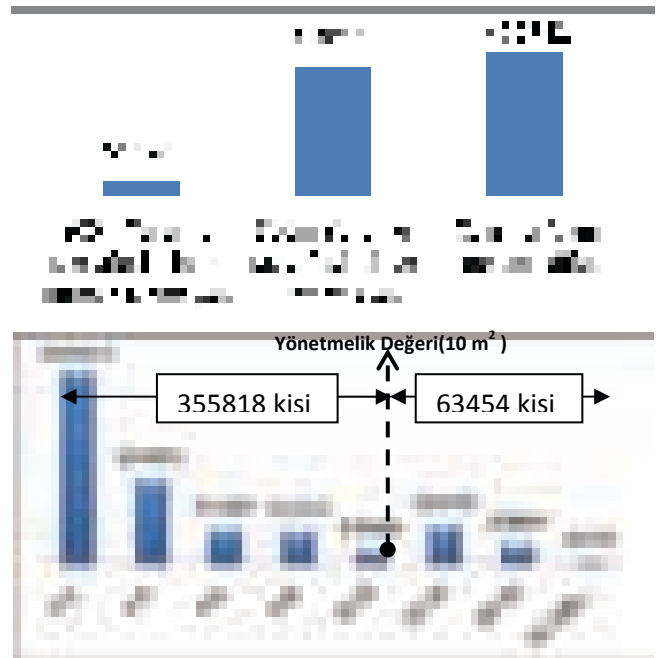
800 m yürüme mesafesi içinde yeşil alanlardan faydalanan nüfus miktarı oldukça fazla olmasına karşın, bu nüfusun yeşil alanlardan hangi miktarda faydalandığını bulmak için, hizmet alanı şekillerini esas alarak kişi başına düşen yeşil alan miktarı 8 guruba sınıflandırılarak haritalandırılmıştır (Şekil 5). Her gurubun ait olduğu hizmet alanları içinde kalan insan sayısı ve nüfus yoğunluğuna göre kişi başına düşen yeşil alan miktarı bulunmuş, plan yapımına esas yönetmelikte belirtilen değer (10 m²) ile karşılaştırılmıştır (Şekil 6).



Şekil 4: Mahalle parkının 800 m gerçek yürüme mesafesi içinde kalan hizmet alanı



Şekil 5: 800 m yürüme mesafesi içinde içinde kişi başına düşen yeşil alan sınıflandırma haritası.



Şekil 6: Yeşil alan hizmeti alan/almayan nüfus sayısı ve hizmet alan nüfusun yeşil alanlardan faydalanma miktarı

lardan faydalanmakta iken, 355818'i 10 m² değerinden çok daha az değerlerde yeşil alanlardan faydalanmaktadır (Şekil 6). Bu durum çalışma sahası içinde yeşil alanların dağılımının düzgün olmadığını sayısal anlamda da ispat etmektedir.

Grid analizinde kişi başına düşen yeşil alan miktarının 0-2 m²/Kişi ye yakın bölgelerin çoğunlukta olduğu rahatlıkla görülebilmektedir (Şekil 3). Grid analizi ile kişi başına yeşil alan miktarı düşük olan bölgeler ile Raster SQL işlemi ile elde edilen sentez haritasında park yapılması gerekli olan bölgeler büyük oranda örtüşmüştür.

Model uygulanmasında ise bu çalışma ile amaçlanan hedefe ulaşılmış, erişebilirlik bir şart olarak kullanıldığında kişi başına yeşil alan kullanım miktarının ne denli az olduğu görülmüştür. Çalışma sahası içinde bulunan 470742 kişinin ancak 81446 sı erişebilir sınırlar içinde 1-1,5 m² aktif yeşil alanı kullanabildiği, 389276 kişinin ise 1 m² den daha az bir yeşil alanı kullanabildiği tespit edilmiş olup, bu değerler mahalle parklarının, faydalanan nüfusa göre yetersiz miktarda olduğunu göstermektedir.

Mekânsal analizler ile bölgesel olarak yetersizlik ortaya konarak sonuçlar çıkarıldığından, bölgenin kendi içinde yeşil alanın yeterliliği veya yetersizliği tam tespit edilemezken, model ile çıkan sonuçlarda binaların yeşil alana olan uzaklığı ve bina içinde bulunan nüfusa göre yeşil alandan faydalanma miktarı bulunabilmektedir. Yeşil alanlardan faydalanma miktarı ve nüfusun ne kadarının ne oranda yeşil alanlardan faydalandığı Şekil 8'de görülmektedir.

Modelin bu konudaki üstünlüğü açık olmakla birlikte, mekânsal analizler bir yerleşim bölgesinin bütününde sadece kişi başına yeşil alan miktarını dikkate almanın o yerleşim bölgesinde yeşil alanlardan yeterince istifade edildiği anlamına gelmediğini göstermekte yeterlidir.

Çalışma sahası içindeki yürüme mesafesi içindeki parkların yetersizliğinin üç nedeni olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan ilki planlama yaklaşımında yeşil alanların plan bölgesi içinde küçük parçalar halinde yapılmış olması, bu parkların her birisinin işletme maliyeti vb. nedenlerle uygulanabilir olmadığından hayata geçmemesidir (Bin Konutlar). Uygulayıcıların mülkiyet sorunu dışında şikâyet ettikleri en önemli konu bu durumdur. Planlama çalışmalarında yeşil alanlar komşuluk üniteleri içinde mümkün mertebe bir bölge içinde toplanmalı ve yeterli miktarda alana sahip olmalıdır.

İkinci neden imar planı yapımının bütünsel değil, parçalı bir şekilde yapılmasıdır. Belirli etaplarda yapılan imar planlarında yeşil alanlar yeterli düzeyde bulunmakta iken, belirli etaplarda mülkiyet dokusunun müsait olması nedeni ile gereğinden fazla yeşil alan bulunmaktadır. Bir yerleşim bölgesinde gerçekçi ve bilimsel bir yaklaşım ile bir bütün halinde uygulama imar planı yapılmalı, gereksiz (uygulanabilir ve gerçekçi olmayan) planlanmış bölgeler oluşturulmamalıdır.

Üçüncü neden uygulamada plan ve uygulama süreçlerinin birbirinden ayrı yürütülmesine bağlı olarak, imar uygulaması veya kamulaştırma süreçlerinin uzaması veya yapılamaması nedeni ile yeşil alanların planda bulunmasına karşın yıllarca hayata geçirilmemesidir.

Bu durumun engellenmesi için imar planı yapımına esas askı süreci ile imar planı uygulama askı süreci (3194/18) birleştirilmelidir. İmar planının uygulaması olmadan askıya çıkmamalı, uygulama tapuda tescil edilmeden plan yürürlüğe girmiş sayılmamalı, bu konuda imar kanununda temel değişiklikler yapılmalıdır.

Selçuklu ilçesinde mülkiyet açısından uygun veya kişi başına yeşil alan miktarının diğer bölgelere nispeten daha fazla olduğu bölgelere yeni yeşil alanlar yapılması yerine, yeşil alan bulunmayan ancak plan değişikliği ve kamulaştırma çalışması ile elde edilebilecek bölgelerin yeşil alan yapımına esas hukuki ve mali altlığın oluşturulması stratejik hedef olmalıdır.

Kaynaklar

- BİLGİLİ B. C., ÇİĞ A., ŞAHİN K.: **Van Kenti Kamusal Yeşil Alanlarının Yeterliliğinin Ulaşılabilirlik Yönünden Değerlendirilmesi**, YYÜ Tar Bil Dergisi, 2011, 98-103, Van
- BURDZIEJ J.: **The Concept Of Web-Based Spatial Decision Support System For Accessibility Analysis**, FOSS4G for Open Source Geospatial Software Conference, Barcelona-Spain, 3445-3487, 2010
- DEPARTMENT OF PLANNING AND GROWTH MANAGEMENT: **Ashfield Greenspace Strategy**, Ashfield, Australia, 2009
- DEPARTMENT OF PLANNING AND GROWTH MANAGEMENT: **Strategies for Ottawa's Urban Greenspaces**, Ottawa-Canada, 2006
- EMÜR VE ONSEKİZ: **Kentsel Yaşam Kalitesi Bileşenleri Arasında Açık Ve Yeşil Alanların Önemi-Kayseri/Kocasinan İlçesi Park Alanları Analizi**, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Sayı: 22, 2007, 367-396, Kayseri
- ERSOY M.: **Kentsel Planlamada Arazi Kullanım Standartları**, BRC Basım Matbaacılık, Ankara, 2009
- O. H. K., JEONG S.: **Assessing The Spatial Distribution Of Urban Parks Using GIS**, Science Direct Landscape and Urban Planning, 2007, Land 1444/8, Seoul-Korea,
- OMER I.: **Web Based Planning Support System For Public Participation: An Individual's Perspective**, Proceedings of the 6th Agile, Lyon-France, 607-612, 2003
- PAMAY B.: **Kentsel Peyzaj Planlaması**, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 1978
- YANALAK M.: **Yön ve Ters Uzaklık Ağırlıklı Ortalama İle Enterpolasyon**, Harita Dergisi, 2002, 127/5, Ankara

Tarihi Kentlere Yönelik Web CBS Uygulaması; Safranbolu Örneği

Deniz ARCA¹, Çağlar BAYIK¹, Hayrettin ACAR², Mehmet ALKAN³, Dursun Zafer ŞEKER⁴

Özet

Bu çalışmada, TÜBİTAK tarafından desteklenen “Kültürel Mirasın Kaydı, Analizi, Korunması ve Yaşatılmasına Yönelik Bir Bilgi ve Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi, Örnek Uygulama: Safranbolu Tarihi Kenti” başlıklı araştırma projesi kapsamında gerçekleştirilen Web tabanlı CBS ele alınmıştır. Çalışma kapsamında Safranbolu’da tescilli 1300’e yakın tarihi binaların bilgilerinin çıkarılması, harita bilgilerinin oluşturulması, resimleri çekilerek veri tabanında temsil edilmesi ve 3B modelleme gerçekleştirilmiştir. Son olarak; elde edilen veriler tasarlanan web tabanlı CBS ortamında internet üzerinden sunulmuştur. Web tabanlı CBS uygulamaları ile kullanıcılar ihtiyaç duydukları verilere ve haritalara kolayca ulaşabilmekte ve tanımlanan olanaklar doğrultusunda bu verilerle çalışabilmektedirler.

Anahtar Sözcükler

Web CBS, CBS, Safranbolu, 3B Modelleme, Kültürel Miras.

Abstract

Web GIS Application For The History Of Cities; An Example Of Safranbolu

In this study, Web GIS as part of the project which is supported by TÜBİTAK, with the title of “Development of an Information and Management System for Recording, Analysis, Protection and Revitalization of Cultural Heritage, Case Study: Historic City of Safranbolu” is discussed in detail. Aim of the project, removal of information of Safranbolu historic buildings near the 1300, creation of map information, taking pictures of these buildings that is represented in the database and realization of the 3D modeling. Finally, the obtained data are presented from the Internet in designed a web-based GIS environment. The users can reach data and maps that they need and these data can employ facilities in accordance with defined Web based GIS.

Key Words

Web GIS, GIS, Safranbolu, 3D Modelling, Cultural Heritage.

1. Giriş

Ülkelerin tarihi miras alanları; turizm, ülkenin tanıtımı, ekonomik kazanç sağlama gibi birçok yönden büyük önem taşımaktadırlar. Türkiye’de birçok tarihi mirasa sahip olduğundan bu açıdan şanslı ülkeler arasında yer almaktadır. Tarihi miraslara sahip olmak önemli bir olgu olmasına rağmen bu mirasları korumak ve yaşatmak da önemlidir. Bu yüzden

UNESCO dünya ülkelerine yardımcı olmak amacıyla önemli tarihi miras alanlarını dünya tarih mirası listesine almaktadır. Buradaki amaç ülkelerin tarihi yapılarını korumasına destek vererek tarih mirasının korunmasına yardımcı olmaktır. Ülkemizde bulunan dokuz tarihi yerleşke UNESCO koruması altında bulunmaktadır ve bunlardan bir tanesi de Safranbolu tarihi kentidir. Safranbolu tarihi kenti geleneksel Türk toplum yaşamının özelliklerini yaşatan, tarihi ve kültürel eserlerini sunan örnek bir kenttir. Safranbolu, bugün kent ölçeğinde en iyi korunan yer olarak anılmaktadır. Bu başarısı kente “Korumanın Başkenti” unvanını kazandırmıştır. Tarihi eserlerin dokümantasyonunun çıkarılması ve kayıt altına alınması tarihi eserlerin yaşatılmasında oldukça önemlidir (ARCA 2010).

Safranbolu, çok eskilere dayanan bir tarih ve kültür birikiminin ve Osmanlı İmparatorluğu’nun en güçlü dönemlerinde elde edilen ekonomik zenginliğin ürünüdür. İlçede, yaklaşık 1300 tanesi koruma altında olan sayısız kültürel eser bulunmaktadır. Bu rakam tüm ülkede koruma altına alınmış toplam elli bin kadar eserin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Safranbolu’yu ülkemizde ve dünyada ön plana çıkaran en önemli unsur geleneksel Türk mimarisi tarzındaki Safranbolu evleridir. Safranbolu evleri, yüzlerce yıllık bir süreçte oluşan Türk kent kültürünün günümüzde yaşamaya devam eden en önemli yapı taşlarıdır.

Bu çalışmada, TÜBİTAK tarafından desteklenen “Kültürel Mirasın Kaydı, Analizi, Korunması ve Yaşatılmasına Yönelik Bir Bilgi ve Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi, Örnek Uygulama: Safranbolu Tarihi Kenti” başlıklı araştırma projesi kapsamında gerçekleştirilen Web tabanlı CBS çalışmaları ele alınmıştır.

2. WEB Tabanlı CBS

Bilgi çağı olarak nitelendirilen ve birçok teknolojik gelişmenin yaşandığı günümüzde internet, bilgiye en kısa ve etkili biçimde ulaşma yöntemi olmuştur. İnsan ihtiyaçlarının karşılanmasında bilgisayar ve internet çok büyük kolaylıklar sağlamış bunun sonucunda da bilgisayar ve internet teknolojisi büyük bir ilerleme göstermiştir. Günümüzde insanların bilgi konusundaki ihtiyaçlarını karşılamak için bilgi paylaşımı zorunlu hale gelmiştir. İnsanlar arasındaki iletişim ve bilgi paylaşımı ihtiyacı yine bilgisayarlar ve internet aracılığı ile giderilmeye çalışılmıştır. Bilgisayar ve internet; alışverişten bankacılığa, planlar üzerinde şehir olaylarını sorgulamadan, haritalar üzerinde hava ve yol durum bilgilerinin güncel olarak verilmesine kadar birçok konuda yardımcı olmaktadır (CEYHAN ve YERCİ 2005). İnternet teknolojisi sayesinde

¹ Arş. Gör., ³ Yrd. Doç. Dr., ZKÜ, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 67100, Zonguldak.

² Arş. Gör., KTÜ, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon.

⁴ Prof.Dr., İTÜ, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469 İstanbul.

web tarayıcısı ile dünyanın herhangi bir yerindeki harita servisine erişilebilir. Farklı platformlardaki kullanıcılar harita ve veri setlerini eş zamanlı ve bağımsız olarak kullanabilir. Bir kurumda verileri paylaşarak zenginleştirmenin daha ekonomik ve akılcı olduğu düşünüldüğünde; yüzlerce kullanıcı paylaşılan bir ortamda koordineli olarak çalışabilir, kullanıcılar nerede olduklarından bağımsız olarak sisteme etkin olarak ulaşabilir (AYDINOĞLU 2003).

CBS, coğrafi bilgilerin toplanması, bilgisayar ortamına aktarılıp depolanması, işlenmesi, analizi ve sunulması amacıyla bir araya getirilmiş bilgisayar donanım ve yazılımı, personel ve coğrafi verilerden oluşan bir sistemdir. İnternet ise belirli protokoller kullanarak dünya üzerindeki bilgisayarları birbirine bağlayıp bilgi dağıtımını, paylaşımı, erişimi ve transferi ile bilgisayarlar arası iletişimi sağlayan bilgisayar ağları arasındaki bir ağıdır. Coğrafi verilerin internet ortamında sunumu, bu iki teknolojinin birleştirilmesiyle gerçekleşmektedir. Yeni oluşan bu teknoloji İnternet Tabanlı CBS diye isimlendirilebilir. İnternet Tabanlı CBS, klasik CBS'nin veri toplama, düzenleme, sorgulama ve analiz yeteneklerinin kullanılması sonucu elde edilen ürünlerin kullanıcılara sunumunu internet aracılığıyla gerçekleştirir (KANTAR 2003).

İnternet, uygulamalarda konumsal bilgiyi kullanma şekline yeni bir boyut getirmiş ve haritacılık uygulamaları web üzerinde etkin olmaya başlamıştır. İnternet CBS olarak adlandırılan Web CBS ile konumsal bilgi ve harita servisinin, internet aracılığı ile diğer kullanıcılara aktarımını ve paylaşımını sağlamaktadır. Bu şekilde geleneksel CBS'de yaşanan, elde edilen verilerin tek bilgisayarda tutulması, güçlü donanım ve yazılıma ihtiyaç duyulması gibi sorunlar giderilmektedir. Web tabanlı CBS ile geleneksel CBS arasındaki farklılıklar; kullanıcı ara yüzlerindeki değişiklikler, erişim kolaylığı, veriyi depolama ve etkin biçimde kullanma konularında kendini göstermektedir. Kullanıcılar elde etmek istedikleri ve farklı bir platformda olan bilgilere internet aracılığıyla ulaşabilmekte, sistemdeki verilere bağlı olarak çeşitli sorgulamalar yapabilmektedirler.

Çok farklı alanlarda kullanım olanağı bulan İnternet tabanlı CBS günümüzde ulaşım, kargo ve trafik hizmetleri, turizm danışma, harita veya coğrafi bilgi sorgulama, yer bulma gibi maksatlarla kullanılmaktadır. İlk kez 1993 yılında Xerox Palo Alto Araştırma Merkezi tarafından etkileşimli olarak İnternet tabanlı harita sunumu yapılmıştır. Bu uygulamanın ardından internet tabanlı CBS uygulamalarında önemli artışlar olmuştur (KARAS ve BAZ 2006). Genel olarak, istemci-sunucu (Client-Server) modelinde, istemci ve sunucu, TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) tabanlı ağlarda internet veya intranet üzerinde HTTP (Hypertext Transfer Protocol) protokolünü kullanarak iletişime geçer. CBS istemcisi bir web tarayıcısı kullanarak sunucuya komut gönderir. Sunucu tarafı, işlemler sonucunda üretilen cevabı istemciye URL (Uniform Resource Locator) adreslemesi vasıtasıyla geri gönderir. İstemcinin programı çoğunlukla bir web tarayıcısıdır (AYDINOĞLU 2002). İstemci-sunucu mimarisinin genel hali Şekil 1'de verilmiştir.

3. Çalışma Alanı: Safranbolu

Safranbolu, geleneksel Türk toplum yaşamının özelliklerini yansıtan, tarihi ve kültürel eserlerini tüm insanlara sunan

örnek bir kettir. Sahip olduğu zengin kültürel miras ve bu mirasın korumadaki başarısı Safranbolu'yu bir dünya kenti ününe kavuşturmuş ve UNESCO tarafından Dünya Miras Listesi'ne alınmasını sağlamıştır (URL-1). 1300'ü koruma altında olan sayısız kültürel eseri bulunan Safranbolu, bugün kent ölçeğinde en iyi korunan yer olarak anılmaktadır. Bu başarısı kente "Korumanın Başkenti" unvanını kazandırmıştır.

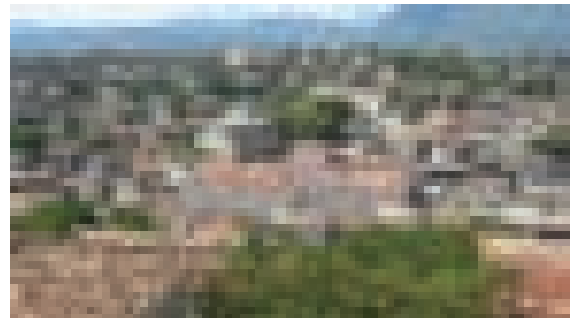


Şekil 1: İstemci-Sunucu (Client-Server) mimarisi.

Safranbolu tarihi yapıları, yıllar önceki uygarlıkların yaşayışını çok iyi yansıtan sağlam bir mimarlık bilgisi ile kurulmuştur. O devirlerin ekonomik kaynakları, insanların kültürel yaşam koşulları ve sahip oldukları teknoloji, bugün birçok disiplinin ilgisini çekmeyi başarmış, tarihi ve sanatsal özelliği bir arada bulunduran Safranbolu'yu biçimlendirmiştir (ERGİN vd. 2005).

Bugünkü haliyle Safranbolu, geleneksel Türk toplum yaşantısının tüm özelliklerini taşıyan, onun tarihi ve kültürel ürünlerini orijinal çevresi içinde dünya insanına sunan nadi-de bir kent olma özelliğindedir. Safranbolu'yu ülkemizde ve dünyada ön plana çıkaran en önemli unsur geleneksel Türk mimarisi tarzındaki Safranbolu evleridir. Safranbolu evleri, yüzlerce yıllık bir süreçte oluşan Türk kent kültürünün günümüzde yaşamaya devam eden en önemli yapı taşlarıdır. İlçe merkezinde 18. ve 19.yy. ile 20.yy. başlarında yapılmış yaklaşık 2000 geleneksel Türk evi bulunmaktadır. Bu tarihi evlerin şu an için 1200 kadarı yasal koruma altındadır (Şekil 2).

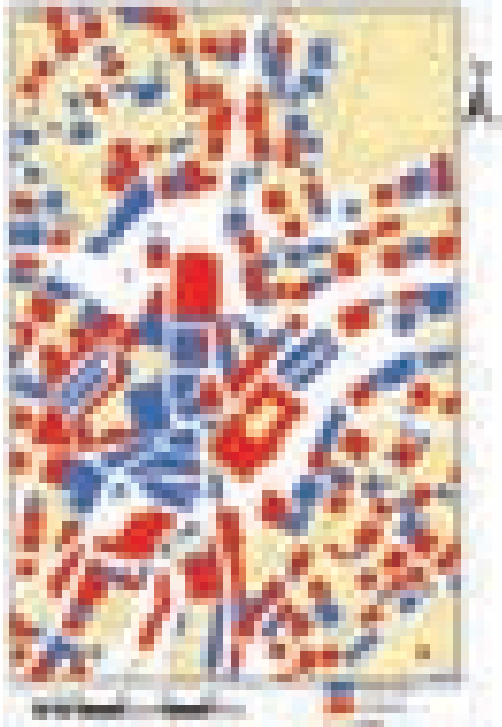
UNESCO'nun 17 Aralık 1994'de Dünya Miras Listesi'ne aldığı Safranbolu, Türkiye'de bulunan yaklaşık 50000 korunması gerekli kültür ve tabiat varlığının 1300'ünü barındırır. Bu nedenle müze kent durumundadır. Dünya Kültür Mirasına dahil olup sit alanı ilan edilen eski şehir merkezinde 1 özel müze, 25 cami, 5 türbe, 8 tarihi çeşme, 5 hamam, 3 han, 1 tarihi saat kulesi, 1 güneş saati ile yüzlerce ev ve konak koruma altına alınmıştır. Bunların dışında höyükler, tarihi köprüler ve kaya mezarları da bulunmaktadır.



Şekil 2: Safranbolu'nun Genel Görünümü

4. Uygulama

Safranbolu Tarihi Kentine Yönelik Bilgi Sistemi'nin çalışma alanı olarak seçilen Eski Safranbolu bölgesi; Çeşme, Çarşı, Kara Ali, İzzet Paşa, Musalla, Baba Sultan Çavuş, Hacı Halil, Camii Kebir, Barış, İnönü, Akçasu, Hüseyin Çelebi, İsmet Paşa, Bağlar, Cemal Caymaz mahallelerini kapsamaktadır. Çalışma kapsamında mevcut halihazır harita ve kadastro parselleri Safranbolu Kadaströ Müdürlüğü ve Safranbolu Belediyesinden temin edilmiştir. Bölgeye ait 2005 yılında yapılan 1/1000 ölçekli halihazır harita altlık olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan CBS yazılımı ile topolojik yapıları da oluşturulan tüm bina ve kadastro parsellerinin bir bölümünün görünümü Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3: Çalışmada kullanılan bina ve parsel katmanı

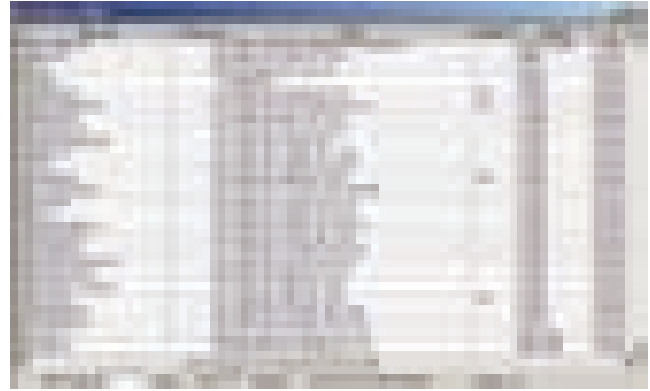
Topolojinin tamamlanmasıyla, grafik verilere ait öznitelik bilgileri için veri tabanı oluşturulmuştur. Veri tabanında kullanılan öznitelik bilgileri Safranbolu belediyesinden elde edilen bilgilerden oluşmaktadır. Tasarımda gereksinim analizinde kullanılan bazı bilgiler; Bina_Id, Bina_Adı, Adres, Mahalle, Pafta_No, Ada_No, Parsel_No, Tescil_No, Röleve (var veya yok), İl ve İlçe'den oluşmaktadır (Şekil 4 ve 5).

Safranbolu Belediyesi ile birlikte şehir merkezinde yer alan tescilli binalardan fotogrametrik yöntemle rölevellerinin oluşturulması ve üç boyutlu modellerinin yapılması amacıyla hangi yapıların seçileceğine karar verildikten sonra bu binaların fotogrametrik değerlendirmeleri için gerekli çalışmalar yürütülmüştür. Üç boyutlu modellenecek binalar Cinci Hanı, Kazdağlıoğlu Camii, Eski Hükümet Konağı, Kuleli Konak, Paçacıoğlu Konağı, Saat Kulesi ve Karaali Sokağıdır. Yapılan çalışmalarda öncelikle fotogrametrik değerlendirmesi ve arkasından da üç boyutlu modeli yapılacak olan yapıların fotogrametrik esaslara uygun olarak resimleri çekilmekte ve çekilen resimler yardımıyla yapı ile ilgili olarak nokta çizgi

veya alan şeklinde veriler üretilmekte, daha sonraki modelleme aşamasında ise elde edilen yüzeyler istenirse farklı bir yüzey ile istenirse de objeye ilişkin resim dokuları ile kaplanabilmektedir. Fotogrametrik anlamda değerlendirmeleri tamamlanmış ve modeli oluşturulmuş yapılara ilişkin olarak değerlendirme sonuçlarından Cinci Hanı Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 4: Kadaströ Parsellerinin Bir Bölümünün Öznitelik Verilerinin Görünümü.



Şekil 5: Binaların Bir Kısımının Öznitelik Verilerinin Görünümü.

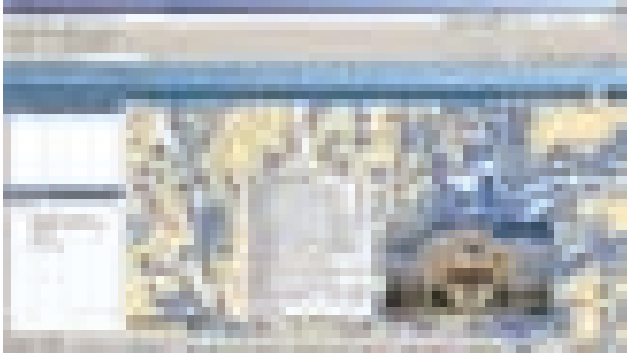
Çalışma amacına yönelik oluşturulan bilgi sistemi, ilgili insanlara nesnelerin fotogrametrik dokümantasyonunun nasıl hazırlanabileceğini ve bu bilgilere internet üzerinden nasıl ulaşılabilir bir veri tabanı olarak yayınlanabilmesini göstermek amacıyla oluşturulmuştur. İnternet üzerinden ulaşılabilen bir veri tabanındaki bilgiyi yönetmek, dünyanın herhangi bir yerinde bulunan nesnelerin arşivlenmesine olanak sağlar. Oluşturulan coğrafi bilgi sisteminin internet ortamına aktarılıp, servis yapılabilmesi için öncelikle Windows Server 2003 veya Windows Server 2008 işletim sistemi yüklü bir server bilgisayarına ihtiyaç duyulmuştur. Servise sunma işlemi ise ArcGIS Server 9.3.1 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Projeye ait tüm veri tabanları bu server bilgisayarına aktarılmıştır. <http://safran.karaelmas.edu.tr/safranbolu/> internet adresinde sunulan çalışmada, mevcut veri tabanları ArcGIS Server arayüzü ile İnternet ortamında bir servis haline dönüştürülmüştür.

Veriye ait geometrik bilgi nokta, çizgi ve alan olmak üzere, shp uzantılı dosyalarda barındırılmaktadır.



Şekil 6: Cinci Hanı'nın yüzey kaplanmış üçboyutlu modeli

Yayına başlayan uygulama yeni bir Internet Explorer penceresinde açılır. Bilgi sistemi üç ayrı pencere ve bir araç çubuğundan oluşmaktadır. Birincisi, haritanın bulunduğu pencere, ikinci katmanların kontrolünü sağlayan pencere ve son olarak arama sonuçlarını gösteren penceredir. Araç çubuğunda ise web uygulaması yaratılırken oluşturduğumuz fonksiyonlar ve temel araçlar bulunmaktadır. Kullanıcı, tarihi yapıları ait daha detaylı bilgilere ulaşmak için ilgili yapının sorgulama sonucunu gösteren sayfada bulunan bağlantıları (link) kullanmaktadır. Buradan açılan yeni html sayfalarından bu bilgilere ulaşılabilir. Şekil 7'de bir sorgulama sonucunu gösterilmiştir.



Şekil 7: Seçilen bir yapıya ait sorgulama sonucu

5. Sonuçlar

Bulduğumuz mekan içindeki tarihi varlıklar da, tıpkı yaşayan bir canlının varlığı gibi zaman sürecinde sanatsal bir biçimde tasarlanmış, kendi karakteristik kişiliği ile kullanıma sunulmuş, uzun yıllar hizmet etmiş ve zaman içinde eskiyerek yok olmaya mahkum olmuştur. Ancak bu varlıkların tarihi miras olarak korunması ve gelecek nesillere tüm boyutlarıyla ve içeriğiyle aktarılması insanoğlunun önemli bir sorumluluğu olmaktadır. Bu sorumluluk bilinci içerisinde tarihi varlıkların korunması ve restore edilebilmeleri için belgeleme çalışmalarının yapılması ve sayısal bir kültürel miras arşivinin oluşturulması gerekmektedir.

Dünyada tarihi miras olarak korunması ve gelecek nesillere aktarılması gerektiği UNESCO tarafından saptanmış bir mekan olarak Safranbolu; ahşap kültürü, etnografik yapısı,

taş işçiliği ve sanatsal boyutu yanı sıra üç bin yıllık tarihi ve doğasıyla bir dünya kentidir. Bu kente uygun olarak yapılan uygulamada Web tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi oluşturulmuştur. Sisteme tarihi binalar, dini yapılar, çeşmeler adı altında değişik katmanlarda nesnelere ilişkin öznitelik bilgileri ve grafik bilgiler aktarılmıştır. Grafik altyapıyı oluşturmak amacıyla mekana ilişkin mevcut halihazır CBS yazılımı içerisine aktararak topolojisi kurulmuştur. Öznitelik bilgilerinin grafik bilgilerle ilişkilendirilmiş ve CBS tabanlı sorgulanmasına yönelik olarak veri tabanı kurulmuştur. Uygulamanın internetten sunulması sayesinde, CBS konusunda deneyimi olmayan son kullanıcıya, bilgisayar ve web tarayıcısı dışında herhangi bir özel yazılım ya da programa gerek duymaksızın CBS fonksiyonlarına ve verilerine ulaşma imkanı sağlanmıştır. Bu uygulamanın, ülke coğrafyamızın çok geniş bir bölümüne yayılmış olan tarihi mekanların korunabilmesi, kayıt altına alınabilmesi ve sürdürülebilir bir anlayışla gelecek nesillere aktarılmasında bir pencere oluşturabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Yazarlar, 106Y157 nolu Kültürel Mirasın Kaydı, Analizi, Korunması ve Yaşatılmasına Yönelik Bir Bilgi ve Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi, Örnek Uygulama: Safranbolu Tarihi Kenti projesine verdiği katkılardan dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederler.

Kaynaklar

- ARCA D. **Tarihi Yapıların Kayıt Altına Alınması Ve Korunmasına Yönelik Tarihi Kent Bilgi Sistemi Oluşturulması: Safranbolu Örneği**, Yüksek Lisans Tezi, ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak, 2010.
- AYDINOĞLU A. Ç.: **İnternet Tabanlı CBS Uygulaması: Trabzon Örneği**, Selçuk Üniversitesi Jeodezi Ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya, 2002.
- AYDINOĞLU, A. Ç.: **İnternet Tabanlı CBS Uygulaması: Trabzon İli Örneği**, IX. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, s.305-314, Ankara, 2003.
- CEYHAN Y. B., YERCİ M.: **İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Kartografik Üretimin Kontrol Ve Yönetimi**, Harita Dergisi, Sayı: 134, Sayfa: 71-89, 2005.
- ERGİN Ö., AKÇIN H., KARAKIŞ S., ŞAHİN H.: **Geleneksel Safranbolu Mimarisinin Kayıt Altına Alınmasına Yönelik CBS Uygulaması: Safranbis**, 10. Türkiye Harita Bilimsel Ve Teknik Kurultayı, Ankara, 2005.
- KARAS İ. R., BAZ İ.: **"CBS Tabanlı Bir E-Devlet Uygulaması: Konumsal Bazlı Resmi Belgelerin Otomatik Üretimi Ve İnternette Sunulması"**, Yapı ve Kentte Bilişim '06 IV. Kongresi, 08-09 Haziran 2006, Ankara.
- KANTAR F.: **İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri**, Yüksek Lisans, Ytü Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2003.
- URL-1: Kültür Ve Turizm Bakanlığı Sitesi, **Safranbolu** - Ağustos 2005, www.kultur.gov.tr/TR/belge/1-19673/safranbolu.html, 5 Ağustos 2011.

Farklı Disiplinlerle Mekansal İletişim: Epidemiyolojik Haritalar

Ahmet Özgür DOĞRU¹, Necla ULUĞTEKİN¹, Nihal Rezzan GÖKALP², Seval ALKOY³, Filiz BEKTAŞ BALÇIK¹, Çiğdem GÖKSEL¹, Seval SÖZEN⁴

Özet

Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen EnviroGRIDS Projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada çok disiplinli olarak yürütülen epidemiyolojik CBS uygulamalarında disiplinler arası, kartograflar ve epidemiyoloji alanında çalışanlar arasındaki, mekansal algılama ve mekansal sunum konusundaki iletişimin ortaklaştırılması sürecinin örneklenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda geleneksel ve modern harita tasarım yöntemleriyle uzman kartograflar tarafından sağlık verilerini kullanarak üretilen tematik haritaların epidemiyoloji alanında çalışanların ihtiyaçlarını ne derecede karşıladığı incelenmiştir. Disiplinler arası çalışmalarda sonuçların üretimi sırasında farklı disiplinlerden uzmanlar arasında sağlanacak iletişimin sürece vereceği olumlu katkıların saptaması, harita tasarım sürecinde yaşanan deneyimler ile yapılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada kartograf ve uzman epidemiyologların harita üretimi sırasında koordinasyonlu çalışmasının yararları yapılan farklı saptamalar ile değerlendirilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Görselleştirme, kartografya, sağlık CBS, epidemiyoloji.

Abstract

Spatial Communication with Different Disciplines: Epidemiological Maps

This interdisciplinary study is executed within the context of EnviroGRIDS Project supported by European Union 7th Framework Programme. The main aim of this study is to illustrate the collectivizing process of the spatial communication including spatial cognition and presentation between cartographers and specialists experienced on epidemiology. In this context, adequacy and compatibility of the thematic maps, which are designed by cartographers, for requirements of the specialists working on epidemiology was examined. The importance of the communication between the specialists working on the common interdisciplinary studies was emphasized by introducing the different phases of map production.

Key Words

Visualization, cartography, health GIS, epidemiology.

1. Giriş

Günümüzde insanlar yaşamlarının neredeyse her alanında teknolojinin yenilikleriyle karşılaşmaktadır. Her gün değişen ve gelişen teknoloji den harita sektörü de diğer tüm sektör-

ler gibi yakından etkilenmektedir. Bu etkilenim sürecinde günlük ve profesyonel hayatta haritaya olan ihtiyaç giderek artmış; analog haritaların yanı sıra ekran haritaları da yaygın bir şekilde kullanılır hale gelmiştir. Harita mekansal bilginin iletişimi için kullanılan temel araçlardan en önemlisidir. Bu nedenle haritaların doğru ve amaca uygun olarak tasarlanması gerekmekte ve harita ile iletimi yapılan bilginin doğruluğuna dikkat etmek gerekmektedir. Ekran haritalarının ve internet üzerinden harita tasarımına olanak veren araçların kullanımının yaygınlaşması ile hem harita tasarımı kolaylaşmış hem de tasarlanan haritalar daha fazla kullanıcı ile paylaşılabılır duruma gelmiştir. Tüm bu gelişim sürecinde Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) çevre, sağlık, inşaat, planlama ve benzeri birçok sektörde yaygın olarak kullanılması ve bu sektörlerde gerçekleştirilen CBS uygulamalarının sonuçlarının haritalar aracılığı ile kullanıcıyla paylaşılması nedeniyle haritalar, söz konusu sektörlerin üretim ve karar verme aşamalarında önemli bir rol üstlenmiştir. İşte bu noktada CBS'nin farklı sektörler için kullanımı ve sonuç olarak harita ile iletişimi sağlanan mekansal bilginin doğruluğu daha da önem kazanmıştır.

Tıp bilimi ile CBS teknolojisi arasındaki ilişki Tıbbi Coğrafya konusundaki çalışmaların daha etkin bir şekilde yürütülmesi amacıyla ortaya atılan yaklaşımlar ile başlamıştır. Tıbbi Coğrafya, insanın çevresi ile etkileşimi sonucu meydana gelen hastalıkların yeryüzündeki dağılımlarını, bu hastalıkların ortaya çıkış nedenlerini, etkiledikleri nüfus miktarı ve bu konuda yürütülen sağlık hizmetlerini bir sentez halinde ele alan sosyal coğrafya dalıdır. Sağlık coğrafyası olarak da adlandırılan tıbbi coğrafya, coğrafi epidemiyoloji ve sağlık/ sağlık hizmetlerinin incelenmesi ve planlaması konularında araştırmaları içermektedir (TİMOR 1996; ERGÜN ve SARAÇ 2006). "Epidemiyoloji hem klinik, hem de toplum tıp bilimlerinde hastalıkların/sağlık sorunlarının dağılımı (deskriptif epidemiyoloji), nedenleri (analitik epidemiyoloji) ile bunların teşhis, tedavi ve önlenmesi için (deneysel epidemiyoloji) uygun yöntemleri belirlemeye yarayan araştırma tekniklerini araştırarak bir bilim dalıdır" (TEZCAN 2009). Son yıllarda CBS teknolojisi epidemiyolojik uygulamalarda da etkin olarak kullanılmakta ve bu konuda yapılan çok disiplinli bilimsel çalışmalara her gün bir yenisi eklenmektedir (ULUĞTEKİN vd., 2007).

Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen EnviroGRIDS Projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada, çok disiplinli olarak yürütülen epidemiyolojik CBS uygulamalarında disiplinler arası (kartograflar ve epidemiyologlar arasındaki) mekansal algılama ve mekansal

¹Y. Doç. Dr., ²Prof. Dr., ³Araş. Gör. Dr., İTÜ İnşaat Fak. Geomatik Müh. Böl. 34469 Maslak/İstanbul

²Yük. Müh., Gaziosmanpaşa Belediyesi, İstanbul

³Y. Doç. Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı 14280 Gököy/Bolu,

⁴Prof. Dr., İTÜ İnşaat Fak. Çevre Müh. Böl. 34469, Maslak/İstanbul

sunum konusundaki iletişimin ortaklaştırılması sürecinin örneklenmesi amaçlanmıştır. EnviroGRIDS Projesi, Karadeniz Havzası'nda sürdürülebilirliğin ve hassasiyetin değerlendirilmesine yönelik olarak geçmişteki, günümüzdeki ve gelecekteki durumun belirlenebilmesi için büyük önem taşıyan bilgilerin toplanması, depolanması, dağıtılması, analiz edilmesi, görselleştirilmesi ve yayımlanmasının yanı sıra bu bölgede yeni uluslararası standartları kullanma kapasitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır. EnviroGRIDS projesinin bilimsel amacı, Karadeniz Havzası'nda iklim değişiminden etkilenen su kalitesi ve miktarındaki değişimlerin 50 yıllık bir süreç için tahmin edilerek söz konusu değişimlerin biyo-çeşitlilik, tarım, ekosistem, sağlık, enerji ve doğal afet konularındaki etkisini belirlemektir. Bu kapsamda projede, yapılan tahminler sonucu adı geçen konu başlıklarında ortaya çıkması muhtemel tablolar değerlendirilerek karar vericileri destekleyecek bir sistem oluşturulması amaçlanmıştır. Söz konusu sistem, bilimsel/teknik paydaşlar ve toplum için faaliyet gösteren bir müşterek bilgi sistemini içerecektir (URL-1, BEKTAŞ BALÇIK vd., 2009).

Bu bildirinin ilk bölümünde epidemiyolojik haritaların üretiminde kullanılabilecek tasarım ölçüt ve yöntemleri özetlenmiş ve kartograflar tarafından bu yöntemler kullanılarak ne tür haritalar üretileceği açıklanmıştır. İkinci bölümünde ise kartograflar tarafından üretilen tematik haritaların epidemiyoloji alanında çalışanların ihtiyaçlarını ne ölçüde sağladığı ve bu grubun mekansal iletişim konusundaki beklentileri üretilen tematik haritalar üzerinde tartışılarak açıklanmıştır. Ayrıca tasarlanan tematik haritalar beklentiler dikkate alınarak yeniden tasarlanmış ve bu ürünlerin ikili değerlendirilmesi ile haritalar aracılığı ile yanlış bilgi aktarımı konusu örneklendirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada kartograf ve epidemiyologların harita üretimi sırasında koordinasyonlu çalışmasının yararları, yapılan farklı saptamalar ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın disiplinler arası çalışmalarda özellikle sonuç ürünlerin üretimi aşamasında taraflar arasında sağlanacak sağlıklı iletişimin faydalarını göstererek disiplinler arası çalışmaların organizasyonu için önemli bir paylaşım olduğu yazarlar tarafından değerlendirilmektedir.

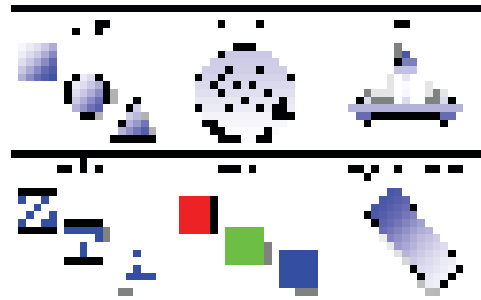
2. Harita Tasarımı Süreci

2.1 Harita Tasarımının Temel Unsurları

Geçmişten günümüze bakıldığında, haritaya olan ihtiyacın, gelişen teknoloji ile giderek arttığı görülmektedir. Bir iletişim aracı olarak haritalar, artık kâğıt ortamında basılı dağıtımın yanı sıra internet ortamında da yaygın olarak kullanılmaları nedeniyle daha çok kullanıcıya ulaşmaktadır. Tasarlanan haritaların kullanıcı sayısının artması, bu haritalar ile aktarılabilecek bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliğinin de yüksek tutulması gereğini arttırmaktadır. Söz konusu doğruluk sadece harita tasarımına esas olan verilerin doğruluğunu değil, aynı zamanda tasarlanan haritanın amacına ve ölçeğine uygun kartografik görselleştirme tekniklerinin seçimini, kullanımını ve kullanıcıda doğru bilgilendirme sürecinin oluşmasını da içermektedir.

Harita tasarım süreci çok uzun ve titizlik gerektiren bir süreçtir. Bu süreçte önemli olan, doğru harita dili kullanı-

larak hazırlanan bir harita ile anlatılmak istenen bilginin, kullanıcısı tarafından kolaylıkla algılanmasıdır. Bu da, harita üzerinde, yeryüzü objelerini gösteren grafik işaretlerinin, bu objeleri insan beyninde en iyi şekilde çağrıştıracak şekilde, tasarlanması ve tüm harita elemanlarının bir uyum içerisinde bulunması ile gerçekleşir (ULUĞTEKİN ve BİLDİRİCİ 1997; ULUĞTEKİN ve DOĞRU 2005; GÖKALP 2011). Haritalarda fiziksel yeryüzü ve yeryüzüne ilişkin olaylar üç temel işaret yapısı olan nokta, çizgi ve alanın ayrı ayrı ya da farklı kombinasyonlarda kullanımı ile görselleştirilir. İki boyutlu gösterimin temel bileşenleri olan bu işaretlere üçüncü boyut bilgisini iletmek için hacim eklenir. Temel işaretlerin ve tamamlayıcı nitelikteki diğer tüm harita işaretlerinin tasarımı, görselleştirilecek verinin de özelliklerine bağlı olarak seçilen ve BERTIN (1983) tarafından konum, boyut (büyüklük), doku (dolgu), biçim (şekil), yön (doğrultu), renk ve beyazlık değeri (renk tonu) olarak tanımlanan, grafik (görsel) değişkenler kullanılır (Bkz. Şekil 1). İşaret tasarımı ve seçimi yapılırken önemli olan bir diğer husus ise verinin nitel veya nicel oluşu, ayrıca nicel verinin de bağlı ya da mutlak oluşunun değerlendirilmesidir. Mutlak verilerin gösteriminde oransal işaretler tercih edilirken, bağlı veriler için renk tonu ile sınıflandırma daha uygun olur.



Şekil 1: Görsel değişkenler (URL-2).

Harita aracılığı ile aktarımı yapılacak bilgiye esas olan verilerin yoğunluğu, bu bilginin anlaşılabilirliğini etkilemektedir. Bu nedenle haritalar tasarlanırken özellikle bilgiye esas olan geometrik olmayan (öznitelik) veriler sınıflandırılır ve sınıflandırılan veriye göre işaret seçimi ya da tasarımı yapılır. Kartografik açıdan bakıldığında, görselleştirilecek veri nitelik ya da nicelik belirtebilir. Buna ek olarak verinin her iki değişkeni de belirttiği durumlar da olabilir. Nitelik belirten veriler adlandırmalı (nominal) olarak sınıflandırılır. Nicelik belirten veriler ise aralıklı (interval) ya da oransal (ratio) olarak sınıflandırılır. Hem nitelik hem de nicelik belirten veriler ise sıralı (ordinal) olarak tanımlanırken aynı zamanda da hiyerarşik olarak sınıflandırılır (DOĞRU 2009; URL-2; GÖKALP 2011).

Sınıflandırma yapılırken veri setlerinin dağılımı ortalama (mean), tepe değeri (mode), ortadaki değeri (median), aralık (range), standart sapma (standart deviation) gibi istatistik hesaplamalara göre belirlenir. Sınıflandırma aralıklarının seçiminde çeşitli istatistiksel yöntemler vardır. Bunlardan başlıcaları: eşit aralık (equal interval), ortalama-standart sapma (mean-standart deviation), sıklık derecesi (quantiles), doğal kırılma (natural breaks), aritmetik seri, geometrik seri ve harmonik seri'dir. Ayrıca haritalar aracılığı ile uygun sınıflandırma yöntemi kullanılarak zamansal verilerin görselleştirilmesi

de mümkündür. Söz konusu zaman verisi anlık (belirli bir zaman-tarih) veya periyodik (5 ay, 10 yıl gibi) olabilir.

Harita tasarımının temel kaygılarından birisi haritanın anlaşılır olmasıdır. Bu kaygının karşılanabilmesi için harita tasarımının hem görsel hem de içerik özellikleri dikkate alınarak yapılması gerekmektedir. Görsel unsurları oluşturan temel ölçütlerin (başlık, ölçek, birimler, işaret tablosu, yöneltme elemanları, üretim ve kaynak bilgileri, harita yazıları ve sınırları vb.) gerektiğinde uygun bir şekilde kullanımı yanı sıra içeriksel unsur olarak da veri sınıflarının seçimine dikkat edilmelidir. Kullanılacak görselleştirme teknik ya da tekniklerine bağlı olarak gözün ayırt edemeyeceği yoğunluk-taki verinin görselleştirilmesi haritanın, dolayısıyla da harita aracılığı ile aktarılan bilginin yanlış ya da eksik anlaşılmasına neden olabilir. Haritanın amacı ve ölçeği de sınıf sayısı ve kullanılacak görselleştirme tekniğinin seçimi için önemli bileşenlerdir (KRAAK ve ORMELING 2002).

Harita tasarım sürecindeki bir diğer husus ise, haritaların bazı alışlagelen ve geniş çevrelerce kabul gören unsurlara (konvansiyon) göre tasarlanmasıdır. Örneğin, harita tasarımında su bilgisi (deniz, göl vb.) mavi renk ile görselleştirilirken, bitki örtüsünün (ormanlık alanlar vb.) yeşil renk ile temsil edilmesi kullanıcı için algıda kolaylık sağlamaktadır.

Haritada yer alan kartografik işaretlerin ve yazıların, harita alanını düzenli ve dengeli kullanarak, kartografik kurallara uygun bir şekilde sunulması görselliği arttırmaktadır. Harita hangi amaca göre hazırlanmış ise bilgiyi aktaran işaretin de en baskın şekilde vurgulanması gerekmektedir. Yukarıda açıklanan harita ölçütlerine uygunluğun yanı sıra haritanın “görsel dengesinin” de olması gerekmektedir. Görsel denge, nokta, çizgi, alan işaretlerinin, yazı tipi ve renklerin birbirleri ile uyumu, harita içerisinde düzenli ve anlaşılır bir şekilde dağılması ile sağlanır. Haritada kullanılan yazı ve işaretlerin karışıklığa sebep olmaması ve daha iyi anlaşılabilmesi için, birincil bilgiler, yani daha önemli olan bilgiler diğer bilgilere (ikincil bilgiler) göre baskın olarak gösterilmelidir. Ancak, bu baskın gösterim yapılırken kullanılan renk, işaret ve yazı büyüklüğü vb. belirli kurallara uyulmalıdır (UÇAR ve ULUĞTEKİN 2002; ULUĞTEKİN 2004). “Zemin-İşaret” ilişkisi düzenlenerek, harita elemanlarının okunaklılığının ve anlaşılabilirliğinin artırılması hedeflenir. Harita elemanlarının baskın yapılması için biçim, renk, dolgu ve boyut grafik değişkenleri kullanılabilir.

Yukarıda anlatılan harita ölçütleri, ekran haritalarında alanın (ekranın) yeterli genişlikte olmaması nedeniyle kullanılamayabilir. Eğer harita basılı (kağıt üzerinde) değil de ekran üzerinde tasarlanıyorsa alanın küçük olması nedeniyle gerektiğinde yukarıda açıklanan harita kriterlerine ulaşılabilecek şekilde tasarlanmalıdır (ULUĞTEKİN vd. 2003). Bir başka husus ise, haritalar kullanım amaçlarına göre üretildikleri için harita ölçütlerinden bazıları her kullanıcı grubu için gerekli olmayabilir. Örneğin, bu çalışma için üretilen epidemiyolojik haritalarda projeksiyon bilgisi harita üzerinde gösterilmemektedir. Çünkü hastalık haritalarında projeksiyon bilgisi üçüncü dereceden bir bilgi olarak kabul edilebilir ve harita genel bilgisi olarak bir başka ortamda (ayrı düzenlenmiş bir sayfada, metin içinde veya meta veri olarak) tutulabilir. Ancak harita geometrisine bağlı olarak bilgi üretilmesi durumunda ve jeodezyenler için bir harita üretildiğinde projeksiyon bilgisinin mutlaka harita üzerinde bulunması ge-

rekmetedir. Çoğu tematik haritada yönlendirme kuzey oku, ölçeklendirme ise basit bir ölçek gösterimiyle yapılabilir. Bu tür gösterimler hem fazla dikkat çekmeyecek hem de fazla yer kaplamayacaktır (GÖKALP 2011).

Sonuç olarak belirli bir konuda uzman kullanıcılar için uzmanlar (CBS kullanıcıları) tarafından üretilen haritalar, “özel görsel düşünce” oluşturmak üzere tasarlanır ve uzmanlar bu haritaları kendi çalışmalarında araştırma yapma, analiz ve tartışma amacıyla kullanır. Genel kullanıcılar için üretilen haritalar ise, “genel görsel iletişim” oluşturmak üzere tasarlanır ve kartograflar tarafından iyi tasarlanması gereken bu haritaların farklı bilgi düzeyindeki kullanıcılara hizmet edeceği unutulmamalıdır (KRAAK ve ORMELING 2002).

2.2 Epidemiyolojik Veriler ve Harita Tasarımı

Epidemiyoloji, hastalıkların dağılımı ve görülme sıklığını etkileyen faktörleri inceler (HENNEKENS ve BURING 1987). Bununla beraber, epidemiyoloji hastalıkların/sağlık sorunlarının dağılımını inceleyen, nedenlerini araştırarak ve bunların teşhis, tedavi ve önlenmesi için uygun yöntemleri geliştiren ve uygulayan bir bilim dalı ve aynı zamanda bir yöntem bilimidir (TEZCAN 2009). Bu kapsamda, epidemiyologlar tarafından, insanların sağlıklı ve sağlıklı dönemlerinde hastalıkların izleri takip edilir ve hastalıkların aşamaları mekan ve zamana bağlı yönleri dikkate alınarak izlenir (DOĞRU vd. 2007). Dolayısıyla epidemiyolojik verilerin bir kısmı mekansal verilerdir ve mekansal verilerin görselleştirilmesinde ve iletişiminde kullanılan en etkin araçlardan biri hiç şüphesiz haritalardır.

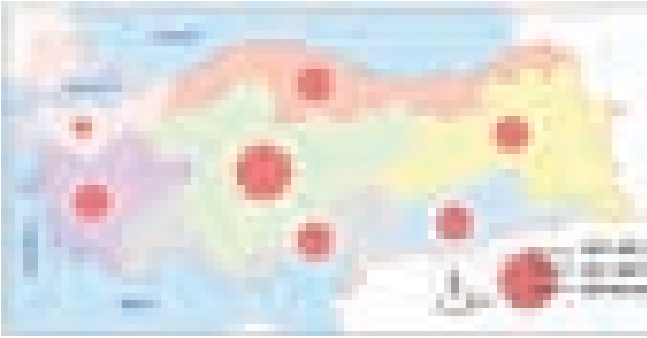
Epidemiyolojik olarak değerlendirilen hastalık verileri, hastalığa sebep olan kaynak türüne göre noktasal, alansal ya da çizgisel bir veri olarak değerlendirilebilir. Örneğin kolera salgınına neden olan bir su kaynağı noktasal olarak gösterilirken, suyun izlediği yol ise çizgisel olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda hastaların anlık konumları ya da hastalığın görüldüğü mekanlar harita ölçeğine bağlı olarak noktasal ya da alansal veri olarak değerlendirilebilir. Verilerin geometrik değerlendirmesinin yanı sıra anlamsal olarak değerlendirmesi için harita tasarımının temel unsurları bölümünde adı geçen veri sınıflandırma ve sunum yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle hastalıkların seyrinin ya da sağlık hizmetlerinin kalitesinin zamansal olarak incelenmesine de olanak sağlayan söz konusu yöntemlerin amaç, ölçek ve konuya göre uygun ve doğru kullanımı epidemiyolojik haritaların tasarımı ve üretiminde önemli bir bileşendir.

2.2.1 Epidemiyolojik harita tasarımı uygulaması

Çalışmanın bu bölümünde kartograflar tarafından EnviroGRIDS Projesi kapsamında elde edilen veriler kullanılarak tasarlanan haritalara örnekler verilmiştir. Bu uygulamada kullanılan ve Sağlık Bakanlığı’ndan elde edilen geometrik olmayan veriler, 2005 – 2008 yılları arasında tüm Türkiye’de görülen su ve besinlerle bulaşan hastalıkların il bazındaki olası ve kesin vaka ve ölüm sayılarını içermektedir. Geometrik veri olarak ise vektör formattaki Türkiye il, bölge ve göl verileri kullanılmıştır. Microsoft Office bileşenleri olan Excel ve Access yazılımları ile düzenlenen ilişkisel veritabanı, ArcGIS yazılımında geometrik veriler ile ilişkilendirilerek

bir CBS uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama, çalışma kapsamında üretilen tüm tematik haritaların tasarımı ve kullanımıdır.

Uygulamanın ilk adımında il bazındaki verilerden yararlanarak bölgesel sonuçlar elde edebilmek için, çeşitli sınıflandırma işlemleri ve coğrafi bölgelere göre oluşturulan sınıflara bağlı olarak tablo verileri düzenlenmiştir. İl bazlı verilerden üretilen bölgesel veriler kullanılarak 2007 yılında su ve besin yoluyla bulaşan hastalıkların kesin kadın vaka sayıları bölgelere göre haritalandırılmıştır. Şekil 2’de de görüldüğü gibi bu haritada coğrafi bölge bilgisi renk, vaka sayılarına ilişkin bilgi ise noktasal işaret ve boyut değişkeninin birlikte kullanımı ile görselleştirilmiştir. Haritada noktasal işaret kullanımında dikkat edilmesi gereken en önemli unsur gözün ayırt edebilirliğidir. İnsan gözü 0,6 mm çapından daha küçük boyutlardaki dairesel işaretleri algılayamamaktadır. Bu nedenle seçilen en küçük noktanın boyu 0,6 milimetre ve daha üzeri bir değer olmalı ve ayrıca harita üzerine yerleştirilen daire boyutlarının ayırt edilebilirliğine de dikkat edilmelidir (ULUĞTEKİN 2004). Bu çalışma kapsamında üretilen haritaların tasarımı yapılırken kullanılacak noktasal işaretlerin büyüklüğü bu ölçütler doğrultusunda belirlenmiş ve veriler bölgesel bazda toplam üç sınıfta değerlendirilmiştir.



Şekil 2: 2007 yılında bölgelere göre su ve besin yoluyla bulaşan hastalıkların kesin kadın vakaları.

Buna ek olarak 2008 yılı il bazındaki verileri esas alan ve Şekil 3’te sunulan haritada su ve besin yoluyla bulaşan hastalıkların kesin kadın vakaları değerlendirilmiş ve vaka sayıları üç ana sınıfta sunulmuştur. Bu haritada da Şekil 2’de sunulan haritada olduğu gibi yine mutlak veriler boyut değişkeninin ön planda tutulduğu noktasal işaretler ile iller bazında değerlendirilerek görselleştirilmiştir. Bir diğer üretim aşamasında aynı konu ve ölçekte tasarlanmış haritaların, kullanılan veri sınıflandırma yöntemine bağlı olarak farklı bilgiler iletebildiği gerçeğinden hareketle tematik haritalar üretilmiştir. Söz konusu gösterimler aynı verinin eşit aralık (a), geometrik seri (b), manuel (c), doğal kırılma (d) ve sıklık derecesi (e) sınıflandırma yöntemleri kullanılarak tasarlanmıştır.

Yukarıda paylaşılan haritaların yanı sıra ayrıca birçok bilginin bir arada aktarıldığı tematik haritalar da tasarlanmıştır. Bu amaçla oransal ve mutlak değerlerin gösterimi için tercih edilen pasta ve bar grafik yöntemleri renk ve boyut değişkeninin kullanımı ile birden fazla bilgiyi sunabilecek şekilde değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra Şekil 4’de de görüldüğü gibi 2008 yılı illere ilişkin nüfus yoğunluğu bilgisi illerin alanları baz alınarak arka planda renk tonu ile görselleştirilmiştir. Son olarak 2006 yılı için su ve besin yolu ile

bulaşan hastalıklara ilişkin ölüm sayıları nokta işaretler ve renk tonu kullanılarak tasarlanan harita aracılığı sunulmuştur. Şekil 5’de sunulan bu haritada kadın ve erkek ölümleri renk değişkeni ile ayırt edilirken, vaka sayıları ise renk tonu ile görselleştirilmiştir. Kartografik açıdan mutlak nitelikteki verinin renk tonu ile gösterilmesi bir hata olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle söz konusu haritayı iyileştirme sürecinde bu kural dikkate alınmıştır.



Şekil 3: 2008 yılında illere göre su ve besin yoluyla bulaşan hastalıkların kesin kadın vakaları.



Şekil 4: 2008 yılında su ve besin yoluyla bulaşan hastalıkların cinsiyete göre olası ve kesin vakaları.

2.2.2 Epidemiyoloji yönünden değerlendirmeler

Çalışmanın bu aşamaya kadar olan kısmında ortaya çıkarılan ürünler ile epidemiyologlara CBS teknolojisinin yardımı ile mekana ilişkin sağlık verilerinin görselleştirilmesi kapsamında neler yapılabileceği gösterilmeye çalışılmıştır. İkinci aşamada ise uzman kartograflar tarafından tasarlanan haritaların kullanılabilirliği, epidemiyoloji alanında çalışanlar ile değerlendirilmiş ve bu grubun ihtiyaçları belirlenerek mekansal iletişimin eksiksiz ve doğru bir şekilde sağlanması için gerekli saptamalar yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda haritalar yeniden tasarlanmıştır.

Epidemiyoloji yönünden yapılan değerlendirmelerde öncelikle harita üretimi sırasındaki veri sınıflandırmasında kullanılan yöntemlerin her zaman anlamlı olmadığı, sınıflandırmanın amaca göre genellikle daha önceden yapılmış çalışmalarla belirlenmiş sınır değerler dikkate alınarak yapıldığında daha anlamlı olduğu görüşü bildirilmiştir. Örneğin, bir yıla ait vaka sayılarını standart sapma ya da eşit aralıklı olarak sınıflandırmak yerine o hastalığa ait önceki yıllarda elde edilen verilerin kullanılması ile belirlenen salgın riskinin yüksek ya da düşük olduğunu belirten sınır değerlere (endemik-epidemik gibi) dayanarak manuel olarak yapılan bir sınıflandırmanın daha anlamlı olabileceği vurgulanmıştır.

Şekil 3'te gösterilen 2008 yılında su besin yoluyla bulaşan hastalıkların kesin kadın vakaları konulu harita üzerinde yapılan değerlendirmelerde haritada vaka sayısından ziyade insidans hızının kullanımının daha anlamlı olduğu değerlendirilmiştir. İnsidans, belirli bir zaman aralığında toplumda risk altındaki bireyler arasında yayılan yeni durum ya da olayların sayısını ifade eder (HENNEKENS ve BURING 1987). Bir başka ifade ile insidans, belirli bir zaman diliminde yeni ortaya çıkan olgular veya sağlam kişilerin o hastalığa yakalanma olasılığıdır. Bu nedenle epidemiyologlar belirli bir döneme ilişkin toplam vaka sayısının yerine o hastalığın ilgili dönemdeki insidansını kullanmayı daha anlamlı bulmaktadır. Öneriler doğrultusunda 2008 yılı kesin kadın hastaların insidansına göre üç sınıf olarak iyileştirilmesi yapılmıştır (Bkz. Şekil 6). Haritaların karşılaştırılmasıyla da açıkça anlaşılacağı üzere (Bkz. Şekil 3 ve Şekil 6) insidans ve vaka sayısı bilgileri farklı sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Örneğin Şekil 3'te Adana ve İçel, yıllık vaka sayısı en yüksek iller arasında yer alırken; insidans bilgisi temel alınarak üretilen haritada her iki il de insidansı en düşük iller arasında yer almaktadır. Bu durum harita ile doğru ve anlamlı bilginin aktarımı konusunun önemini gözler önüne sermektedir.



Şekil 5: 2006 yılı su ve besin yoluyla bulaşan hastalık vakaları ve ölümleri.



Şekil 6: 2008 yılında su ve besin yoluyla bulaşan hastalıkların kesin kadın vakalarının insidansı.

Epidemiyoloji yönünden yapılan değerlendirmelerde insidansın yanı sıra pek çok kez tekrarlanabilecek hastalıklarda atak hızının da kullanılabilecek göstergelerden biri olduğu vurgusu yapılmıştır. Atak hızı bu tür hastalıklarda risk grubunda olan nüfustan hastalanan nüfusu dikkate alan bir göstergedir. Başka bir deyişle bağışıklık gelişmeyen hastalıklarda göstergeler hesaplanırken, toplumun tamamı risk altında olduğu için, tüm nüfus dikkate alınmalıdır ki bu gösterge atak hızına karşılık gelir. Örneğin kızamık hastalığı için gös-

terge olarak insidans hızı kullanılırken, grip hastalığında ise atak hızını kullanmanın daha doğru olacağı belirtilmiştir.

Şekil 4'te sunulan harita üzerinde yapılan genel değerlendirmelerde tek bir harita üzerinde farklı görselleştirme ve tasarım teknikleri kullanılarak bilgi aktarımı yapılabileceği fakat sağlıklı bir mekansal iletişim için tasarlanan haritaların olabildiğince basit, sade ve algıyı karıştırmayacak şekilde planlanması gerektiği vurgusu yapılmıştır. Teknik değerlendirmelerde, söz konusu haritalarda kullanılan renk ve renk tonu teknikleri yanı sıra pasta ve bar grafik gösterimlerinin de çok faydalı olabileceği, fakat mekansal bilgi aktarımında anlam karmaşasına yer vermemek için bu araçların birlikte kullanımında dikkatli olunması gerektiği vurgulanmıştır. İletişimi yapılan bilgi olarak ele alındığında, bu haritalarda renk tonu kullanımı ile vurgulanan nüfus yoğunluğu yerine insidans, atak hızı ve prevelans gibi hastalık hızlarını kullanmanın nüfusun ne kadarının hastalıktan etkilendiği bilgisini daha etkili bir şekilde ifade edeceği değerlendirilmiştir. Bu uyarı dikkate alınarak Şekil 4'te sunulan harita yeniden tasarlanmış ve Şekil 7'deki harita elde edilmiştir. Kullanıcı isteklerine göre tasarlanan bu haritada önceki tasarımdan farklı olarak olası vaka sayıları göz ardı edilerek kullanıcı için önemli olan kesin vakaların kadın ve erkek dağılımı pasta grafik yöntemi ile sunulmuştur. Ayrıca renk tonu kullanılarak 2008 yılı insidans hızları görselleştirilmiştir.



Şekil 7: Şekil 4'te sunulan haritanın yeni tasarımı.

Son olarak Şekil 5'te sunulan 2006 yılı su besin yoluyla bulaşan hastalık vakaları ve ölümleri konulu harita üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Bu kapsamda doğrudan ölüm sayıları bilgisinin aktarımı yerine "nedene özel ölüm hızı" (bu hastalık nedeni ile ölenlerin sayısı / toplam nüfus) ya da "olgu fatalite hızı" (bu hastalık nedeniyle ölenlerin sayısı / olgu sayısı) bilgilerinin aktarımının hastalığın seyir ya da etkilerinin değerlendirilmesi için daha anlamlı ölçütler olduğu belirtilmiştir. Söz konusu değerlendirmeler dikkate alınarak Şekil 8'de sunulan harita tasarlanmıştır.

3. Sonuçlar

Bu çalışmada, temel harita tasarım bilgilerinden başlayarak; epidemiyolojide mekansal bilginin haritalar aracılığı ile sunumu sürecine dikkat çekilmektedir. Söz konusu süreç genel olarak önce farklı disiplinlerden uzmanlar arasında, sonra da konu ve amaca uygun olarak uzmanlar ve son kullanıcılar ile sağlanan mekansal iletişimi içermektedir. Bu süreçte uzmanlar kendi alanları dahilinde bağımsız hareket edebilecekleri gibi çoğu zaman mekansal iletişimin sağlıklı bir şekilde sağlanabilmesi açısından birlikte çalışmak, paylaşmak ve

üretmek durumundadırlar. Bu bildiri ile üretim süreçlerindeki iletişim sorunlarının yaratabileceği sonuçlar göz önüne serilerek disiplinler arası çalışmalar kadar bu çalışmalar sırasındaki iletişimin önemi de vurgulanmak istenmiştir.



Şekil 8: 2006 yılı su ve besin yoluyla bulaşan hastalıkların olgu fatalite hızları.

CBS ortamında sunulan araçlar ya da günümüzde internet üzerinden sıklıkla kullanılan harita tasarım ortamları ile mekansal bilginin haritalar aracılığıyla iletişimi konusunda önemli bir adım atıldığı açıktır. Bu gün, mevcut teknoloji ve imkanlar ile herhangi bir konuyla ilgilenen herkes harita tasarlayabilir ve tasarımlarını paylaşabilir konuma gelmiştir. Bu süreçte, mekansal iletişimin önemli bir bileşeni olan haritalar ile aktarılan bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği sık sık gündeme gelmektedir. Söz konusu güvenilirlik, haritaları tasarlayanların kartografik anlamdaki eğitim/bilgi düzeyi ve tasarım konusuna ilişkin kullanılan verilerin ve o verilerden üretilen bilgilerin anlamlılığı ile ilişkili olarak değişmektedir. Bu çalışmada da vurgulandığı gibi bir veri grubundan üretilen bilgiler her ne kadar doğru olsa da paylaşılan bu bilgi ile anlamını ve maksadını aşan sonuçlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle farklı disiplinlerle bu disiplinlerin uzmanlarına ya da son kullanıcılara yönelik yapılan çalışmalarda öncelikle konusunda uzman kişilerle çalışılması ve çalışma sürecinin her aşamasında yeterli düzeyde iletişimin sağlandığından emin olunması gerekmektedir.

Sonuç olarak bu bildiride ele alınan epidemiyolojik haritaların üretimi sürecinde söz konusu ürünlerin kimlerle birlikte, kimin için ve hangi amaçla üretildiği önemli bir husustur. Bu nedenle tasarlanan haritalarda, haritada olması gereken ölçütlerinden bazıları her kullanıcı grubu için gerekli ve uygun olmayabilir. Kullanılan sınıflandırma yöntemleri ve sınıflandırma sayısına bağlı olarak bilgi, doğru iletilenmeyebilir. Haritalar üretilirken, mevcut verinin kaç sınıfa ayrılacağı ve sınıf aralıkları, verinin uzmanlarının inisiyatifi ile kullanıcı grubuna ve amaca göre belirlenmelidir. Yine üretim aşamasında amaca göre bazı veri sınıflarının vurgulanması/ortaya çıkarılması ya da bazı veri/bilgilerin geri planda kalması gibi temel tasarım ayrıntılarının belirlenmesi için, konusunda uzman kişilerle birlikte bir karar verme sürecinin oluşturulması gerekmektedir. Unutulmamalıdır ki kartografik açıdan doğru üretilen bir harita epidemiyologlar tarafından anlamlı olmayabilir. Her tür veri görselleştirilebilir; fakat önemli olan harita ile bilgi aktarımında, aktarılan bilgilerin doğru, hızlı anlaşılabilir ve anlamlı olmasıdır. Sonuç olarak, genel kartografik kuralların uygulanması durumunda bile, epidemiyolojik haritalar, epidemiyologlar gibi özel kullanıcı grubu tarafından yanlış anlaşılabilir veya amaca hizmet etmeyebilir. Bu çalışmada bu tür olasılıkların ortadan

kaldırılması için ortak çalışmanın gerekliliği bir kez daha vurgulanmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma, Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen EnviroGRIDS projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

- BEKTAŞ BALÇIK F., DOĞRU A. Ö., KÖKTUNA M., TEKSOY S., GÖKSEL Ç., SÖZEN S., ULUĞTEKİN N.: **Karadeniz Havzası'nda Sürdürülebilir Kalkınmayı Destekleyici Gözlemleme ve Değerlendirme Sisteminin Oluşturulması**, 11/2009, s. CD, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir, 02.11.2009 - 06.11.2009.
- BERTIN J.: **Semilogy of Graphic: Diagrams, Networks, Maps**, University of Wisconsin Press, Madison, 1983.
- DOĞRU A. Ö.: **Çoklu Gösterim Veritabanı Kullanılarak Araç Navigasyon Haritası Tasarımı İçin Kartografik Yaklaşımlar**, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 2009.
- DOĞRU A. Ö., ULUĞTEKİN N., ALKOY S.: **GIS Applications on Epidemiology with Cartographic Perspective in Turkey**, 23rd International Cartographic Conference (ICC 2007), p: 1-8, Moscow, Russia, 2007.
- ERGÜN S., SARAÇ I.: **Sağlık Coğrafyasında CBS'nin Kullanımı: Samsun Sağlık Ocakları Örneği**, 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, 13 – 16 Eylül 2006 / Fatih Üniversitesi / İstanbul-Türkiye, 2006.
- GÖKALP N. R.: **Epidemiyolojik Haritaların Tasarımı**, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011.
- HENNEKENS C. H., BURING J. E.: **Epidemiology in Medicine**, 1st Ed., Little Brown and Company, Boston/Toronto, 1987.
- KRAAK M. J., ORMELING F. J.: **Cartography: Visualization of Spatial Data**, 2nd Ed., Longman, London, 2002.
- TEZCAN S.: **Epidemiyoloji: Tıbbi Araştırmaların Yöntem Bilimi**, Hacettepe Halk Sağlığı Vakfı, Yayın no: 92/1, Ankara, 2009.
- TİMORA A. N.: **Tıbbi Coğrafya: Amaç ve Kapsamı**, İ.Ü. Ed. Fak. Coğ. Böl. Coğrafya Dergisi, s. 4, 1996.
- UÇAR D., ULUĞTEKİN N.: **Kartografyaya Giriş, Basılmamış Ders Notları**, İTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü Kartografya Anabilim Dalı, İstanbul, 2002.
- ULUĞTEKİN N.: **CBS'de Görselleştirme Dersi, Basılmamış Ders Notları**, İTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü Kartografya Anabilim Dalı, İstanbul, 2004.
- ULUĞTEKİN N., BİLDİRİCİ İ.Ö.: **Coğrafi Bilgi Sistemi ve Harita**, 6. Harita Kurultayı Bildiriler Kitabı, s: 85-95, Ankara, 1997.
- ULUĞTEKİN N., BİLDİRİCİ İ.Ö., ve DOĞRU A.Ö.: **Web Haritalarının Tasarımı**, 9. Türkiye Harita Bilimsel Teknik Kurultayı, s: 347-359, Ankara, 2003.
- ULUĞTEKİN N., DOĞRU A.Ö.: **Coğrafi Bilgi Sistemi ve Harita: Kartografya**, Ege Üniversitesi CBS Sempozyumu, 27-29 Nisan, pp. 209-215, İzmir, 2005.
- ULUĞTEKİN N., DOĞRU A.Ö., ALKOY S.: **Hekim ve Harita Mühendislerinin Ortak Paydası CBS: Epidemiyoloji Uygulaması**, 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2-6 Nisan 2007, Ankara, 2007.
- URL-1: **EnviroGRIDS Projesi resmi internet sayfası**, <http://www.envirogrids.net>, (son giriş tarihi: 17.02.2012).
- URL-2: **Natural Resources Canada resmi internet sayfası, Map Symbolology**, http://atlas.nrcan.gc.ca/site/english/learningresources/carto_corner/map_content_carto_symbolology.html, (son giriş tarihi: 17.02.2012).

İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa Yerleşkesi 3 Boyutlu Kampüs Bilgi Sistemi Tasarımı

Süleyman Sefa BİLGİLİOĞLU¹, Egemen ERDEM¹, Emin Can FIÇICI¹, Dursun Zafer ŞEKER¹

Özet

Toplumun gelişmesinde en etkin kurum kentlerdeki üniversitelerdir ve bu kurumlarda bilginin verimli olarak kullanılmasının gerekliliği göz ardı edilemez. Dünyadaki birçok gelişmiş üniversitede farklı amaçlar için kullanılmak üzere CBS tabanlı kampüs bilgi sistemleri tasarlanmış ve kullanıma açılmıştır. Bu çalışmada İstanbul Teknik Üniversitesi'nin en büyük ve merkezi yerleşke olarak ta kabul edilen Ayazağa yerleşkesine yönelik olarak gerçekleştirilen bir 3B Coğrafi Bilgi Sistemi tasarımı ve uygulaması detaylı olarak ele alınmıştır. Bu amaç doğrultusunda kampüse ait topolojik bilgiler ve bu topolojik bilgilere ait nesnel veriler güncelliği kontrol edilerek elde edilmiştir. Elde edilen veriler ilişkilendirilerek sorgulanabilir bir 3B CBS gerçekleştirilmiştir. Proje kampüs içerisinde yol analizinin eklenmesi ve fotoğraflar ile bağlantıların kurulması ile zenginleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Web/Internet CBS, Coğrafi veri tabanları, 3B, Modelleme, CBS eğitimi

Abstract

Design of 3D Campus Information System for Istanbul Technical University Ayazağa Campus

Universities are considered to be the most influential institutions in the development of cities and the necessity of using the knowledge effectively in these institutions is a fact that cannot be ignored. GIS-based campus information systems are designed and put into service for different purposes within many developed universities of our world. In this study, the design and application of a 3D Geographic Information System developed in relation to the Maslak campus, which is regarded as the biggest and central campus of Istanbul Technical University, were examined in detail. To this end, topological information of the campus and the objective data belonging to that topological information were obtained by checking the up-to-date condition of the information. A 3D GIS that can be queried was realized by the correlation of the data obtained. The project was enriched with the addition of network analysis within the campus and the establishment of hyperlinks to photographs of the campus

Key Words

Web/Internet GIS, geographic databases, 3D, Modeling, GIS education

1. Giriş

Coğrafi Bilgi Sistemi, geometrik ve geometrik olmayan verilerin, personel, yazılım, donanım yardımıyla; veri değişim standartlarına uygun şekilde bir araya getirilerek depolanması, analiz edilmesi, sorgulanması, kullanıcıların isteklerine cevap verecek biçimde tasarlanması ve hizmete sunulması ile oluşan teknolojik bir sistemdir (ERDİ vd.,2004).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) dünya üzerindeki karmaşık sosyal, ekonomik, çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik mekana/konuma dayalı karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere, büyük hacimli coğrafi verilerin; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekansal analizi, sorgulanması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getiren donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yönetim bütünü olarak tanımlanabilir (SARI vd.,2011). CBS'de gerçeklik her semantik verinin ya da ilgili olayın doğrudan ya da dolaylı olarak konumsal bir bileşene sahip olduğu haritalar ile ifade edilir. CBS, konum tabanlı bilginin planlanmış bir sistematik içerisinde toplanmasına, sürdürülmesine, yönetilmesine ve bu bilginin otomatik olarak işlenmesine olanak tanır (UÇAR, 2004).

Bu çalışmada, Ayazağa yerleşkesine yönelik olarak gerçekleştirilen bir 3B Coğrafi Bilgi Sistemi tasarımı ve uygulaması detaylı olarak ele alınmıştır. Çalışmada tasarımın gerçekleştirilebilmesi ve daha fazla kullanıcıya yönelik olarak hazırlanabilmesi için öncelikle “hedef kullanıcılar belirlenmiştir. Hedef kullanıcılar göz önünde bulundurularak; yerleşke içerisinde yer alan yapıların kullanım cinslerinin ne oldukları? Yapıların nerede oldukları? Yapılarda hangi birimlerin bulunduğu? Ulaşımın nasıl yapılabileceği? ve benzeri sorulara cevap veren ve üniversite yönetiminin eğitim, personel yönetimi, tesis yönetimi ve geleceğe yönelik planlama ile ilgili çeşitli ihtiyaç ve hizmetlerle ilgili kararlarını hızlı ve sağlıklı bir biçimde verilmesine yönelik altlıkların oluşturulduğu bir sistem tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan sayısal altlık, üniversite yönetiminden sayısal ortamda sağlanmış ve bu altlığa dayalı olarak ihtiyaçlara göre gruplandırılmış, güncel ve geliştirilebilir bir ilişkisel veri tabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan bu veri tabanı topolojik olarak düzenlenen ve güncelliği kontrol edilen altlığa işlenmiş, sorgulanabilir bir 3B CBS gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan bilgi sistemi, kampüs içinde gidilmek istenilen iki nokta arasında ki en kısa yol güzergâhın belirlenmesi için network analizinin eklenmesi, kampüsün çeşitli bölgelerinden çekilen fotoğraflar ile bağlantıların oluşturulması ve sunumu ile sayısal arazi modelin 3B görünümünün elde edilip yapılara yükseklik kazandırılmasının da dahil edilmesiyle gerçek görünümüne yaklaştırılarak zenginleştirilmiştir.

¹ ITU, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak İstanbul

2. Uygulama

2.1. Çalışma Alanı, Hedef Kullanıcı Ve Uygulama Yöntemi

Proje İstanbul Teknik Üniversitesi Ayazağa yerleşkesini sınırlayan alanda gerçekleştirilmiştir. (Şekil 1)



Şekil 1: Çalışma alanı

Öncelikli hedef kitle sözü edilen bölgenin içinde kalan yapıların coğrafi konumu hakkında bilgi sahibi olmayan, bölgeyi veya bölgenin içinde ulaşmak istediği birimi ilk defa ziyaret edecek olan kullanıcılar olarak belirlendi. Bu kitlenin çoğunluğu öğrencilerin oluşturacağı varsayıldı. Birimler hakkındaki genel bilgilerin yanı sıra birimler içindeki bölümler, laboratuvarlar, konferans salonları gibi birçok içerik bilgisine de sahip olması tasarlanan sistemde yapıların konum bilgisine hakim kullanıcıların da farklı ihtiyaçlarını karşılamak için veri tabanının olabildiğince geniş tutulması hedeflenmiştir. Yapılan araştırma, anket ve karşılıklı görüşmelerden sonra kullanıcı kitlesi olarak, İTÜ Öğrencileri, İTÜ akademisyenleri, İTÜ personeli ve İTÜ ziyaretçileri öncelikli olarak belirlenmiştir.

Çalışma süresince izlenecek yöntemler öncelikli olarak tespit edilmiştir. İlk etapta veri tabanının genel hatları ve tablolar hazırlanmasına, veri tabanı için bilgiler derlendikten sonra geometrik verilerin ve öznitelik verilerin bilgisayar ortamında işlenmesine karar verilmiştir. Verilerin elde edilip güncelliği kontrol edilmesinden sonra verilerin ilişkilendirilerek projenin tamamlanmasına karar verilmiştir.

2.1. Veri Tabanı Tasarımı, Verilerin Elde Edilmesi, Kaydı Ve İlişkilendirilmesi

İstanbul Teknik Üniversitesi Kampüs Bilgi Sistemi için gerekli öznitelik verilerinin; sistemde özniteliklerin hangi veri tipine (nokta, çizgi, alan) göre ve hangi başlıklar altında sınıflandırılacağı ve bununla birlikte bulunması gereken özniteliklerin neler olacağına karar verilmiştir. Şekil 2’de verilerin sınıflandırılması genel hatlarıyla görülmektedir.

Microsoft Access programında belirlenen sınıflandırmalar doğrultusunda tablolar ve tablolardaki bilgiler; bilgilerin sayı veya metin olması göz önünde bulundurularak düzenlenmiştir. Her bir tabloya ait bir süper anahtar, kendi içeri-

sinde birbirini tekrar etmeyecek verilerin olmasına dikkat edilerek belirlenmiştir (VAHAP 2008).

Elde edilen tüm sözel veriler, tasarlanmış ve Microsoft Access programında oluşturulmuş olan girilerek kayıtları yapılmıştır. Tabloların oluşturulup, süper anahtarların belirlenmesinden sonra, aynı bilgiye sahip öznitelik verilerin olması şartı göz önünde bulundurularak tablolar arası ilişkiler şekil 3’teki gibi kurulmuştur. Ayrıca oluşturulmuş veri tabanının geometrik veri ile ilişkilendirilmesi amacı ile her bir geometrik ve öznitelik veri tiplerine de “gis_code” eklenmiştir.

2.2. Geometrik Verilerin Düzenlenmesi

İTÜ Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı’ndan alınan 03.06.2009 tarihli .dxf uzantılı İTÜ Ayazağa yerleşkesi vaziyet planı; bilgisayar ortamında bir CAD yazılımı olan AutoCAD programında, verilerin sınıflandırılması ile (Fakülte, Sosyal Tesis, İdari Birim, Yol...) birlikte geometrik veriler katmanlara ayrıştırılmıştır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin 2010 tarihli ortofotoları yardımı ve vaziyet planı çıktısı alınarak pafta-zemin uyumuna bakılıp kontrol edilmiştir. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra farklı katmanlarda bulunan geometrik veriler; alanlar kapatılarak, çizgiler birleştirilip çoklu doğrular oluşturularak düzenlenmiş ve CBS projesi oluşturulmak üzere ArcGIS programında kullanılacak hale getirilmiştir.

2.3. ArcGIS Dosyalarının Oluşturulması

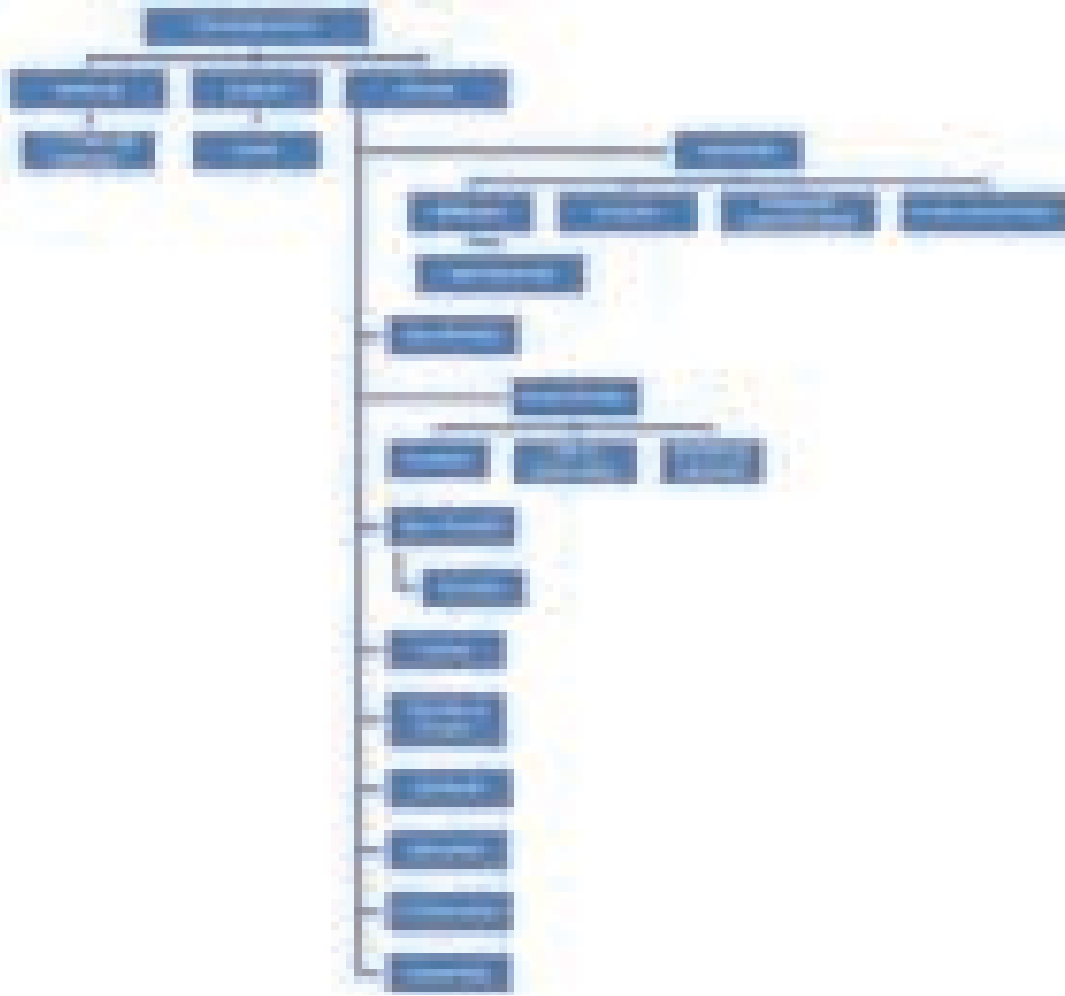
ArcCatalog’ta geometrik verilerin koordinat sistemi tanımlanarak .shp uzantılı shapefile’a dönüştürülmesi ve öznitelik verilerin .dbf uzantılı veri tabanına dönüştürülmesiyle bu iki verinin ArcGIS programında ilişkilendirilmesine hazır hale getirilmiştir.

Fakülte, idari birim, sosyal ve spor tesis, yurt, okul, banka, market, konut ve otopark öznitelik tabloları ayrı ayrı sözel verisi olduğu vektör veriler ile ilişkilendirilmiştir. Kulüpler, kafe ve restoranlar, bilgisayar laboratuvarları, konferans salonları, bölümler ve bölümlere ait laboratuvarlar tabloları; ayrı ayrı bir üst vektör ve öznitelik tablosu ile ilişkilendirilmiştir.

2.4. Hyperlink Oluşturulması ve Ortofoto Eklenmesi

Çalışma alanında bulunan yapılara ve bazı bölgelere ait çekilen fotoğraflar ile ArcGIS programında oluşturulmuş projeye daha fazla görsellik katmak amacı ile hyperlinkler oluşturulmuştur. Hyperlinkler, vektör veriye ait identifiy araç çubuğundan add hyperlink komutuyla çıkan menüden ilgili resimlerin seçilmesi ile yapılmıştır.

Ortofoto, eğiklik dönüklük ve diferansiyel alanlarda yükseklik etkileri giderilmiş, ölçeklendirilmiş, bir haritanın geometrik niteliklerine sahip yeniden örneklendirilmiş bir fotoğraf, görüntü olarak tanımlanabilir (NACİ 2009). Oluşturulacak olan kampüs bilgi sistemi için İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nin GIS Server üzerinden yayınladığı ve kullanıma açtığı ortofotolardan yararlanılmıştır.



Şekil 2 : Veri Sınıflandırılması



Şekil 3: Tablolar Arası İlişkiler

2.5. 3B Modelin Oluşturulması

Eşyükselti eğrilerinin kotları düzeltildikten sonra eğrilerin 3 boyutlu görülebilmesi için TIN (Triangulated Irregular Network – Sayısal Arazi Modeli) ArcGIS programında yükseklik bilgilerinin hangi öznitelik verisine göre olacağı belirtilecek oluşturulmuştur.

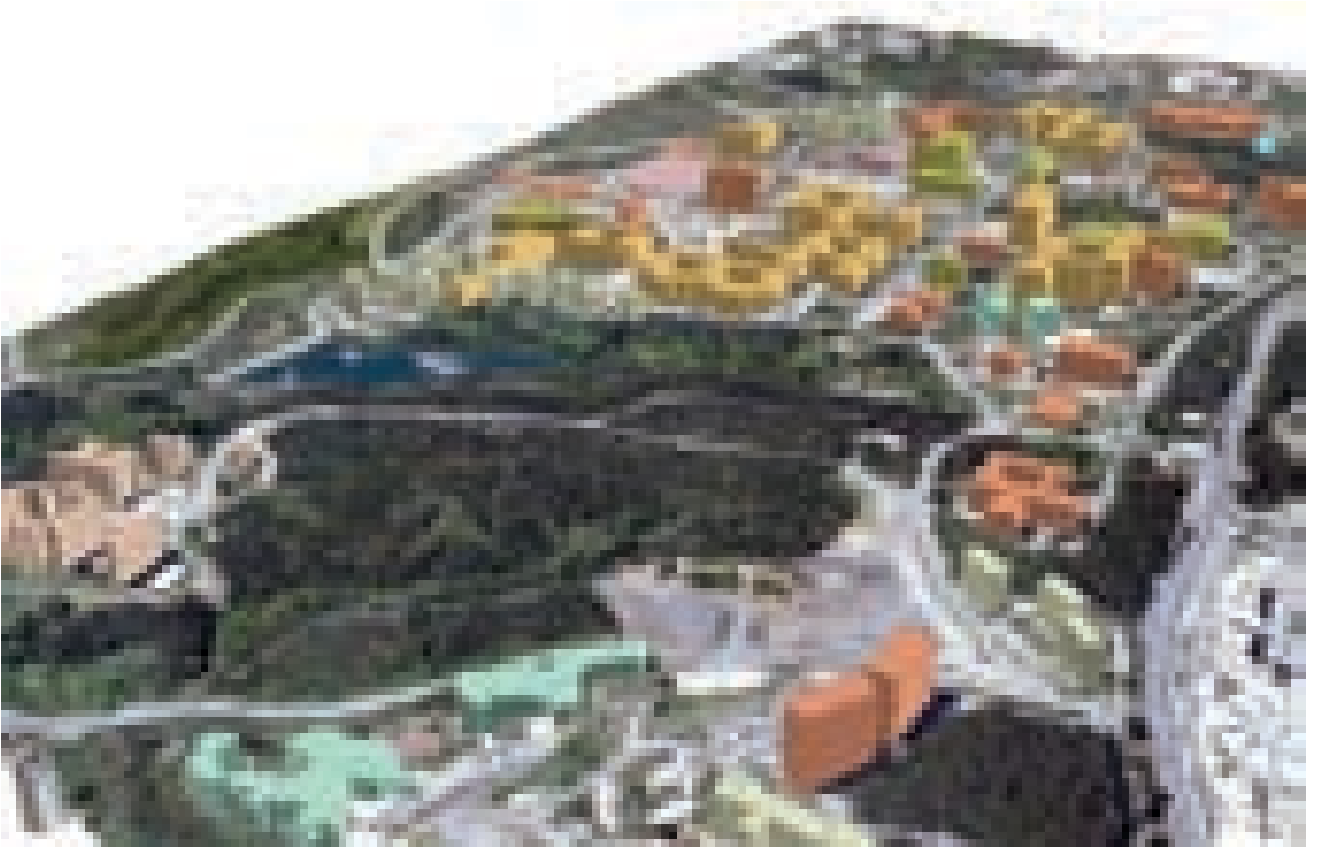
ArcMAP'te oluşturulan TIN ve diğer katmanlar ArcScene de açılarak arazi modeli görülmüştür (Şekil 4). Katmanların, TIN üzerinde görülebilmesi için öncelikle tüm katmanlar,

katman özelliklerinden TIN üzerine getirilmiştir. Katmanlara yükseklik kazandırmak için ise yine katman özelliklerinden TIN üzerindeki katmanlar yüksekliklerin daha net görülebilmesi için kat adedi verisinin 10 katı alınmıştır ve TIN üzerinde katmanların 3 Boyutlu modeli elde edilmiştir.

Oluşturulmuş olan TIN üzerine, sanal gerçekliği arttırmak amacı ile çalışma alanına ait ortofotoya ihtiyaç duyulmuştur. İBB'nin ArcServer üzerinden sağladığı ortofotolar üzerinde herhangi bir işlem yapılmadığından çalışma alanına ait görüntü .jpg formatında alınarak, ArcMap programında koordinatlandırılarak TIN üzerini kaplayacak hale getirilmiştir.

2.6. Network Analiz

Kampüs Bilgi Sistemi çalışmasında yapılmış olan network analiz, kampüs içinde gidilmek istenilen iki nokta arasında ki en kısa güzergâhın belirlenmesidir. Kampüs içindeki bazı yolların tek yön olmasından kaynaklı olarak en kısa güzergâh sorgulaması sırasında problem çıkmaması için yerleşke içindeki tek yönlü yolların tanıtılmasına ihtiyaç duyulmuştur. ArcMap programında yollara FT (From To) veya TF (To From) bilgileri girilmiştir. ArcCatalog kullanılarak Network Dataset oluşturulmuştur. ArcMap de, oluşturulan Network Dataset açılmış ve en kısa güzergâh sorgusunun yapılması istenen iki nokta seçilmiş ve analiz işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 5).



Şekil 4: Ortofoto ve 3B model

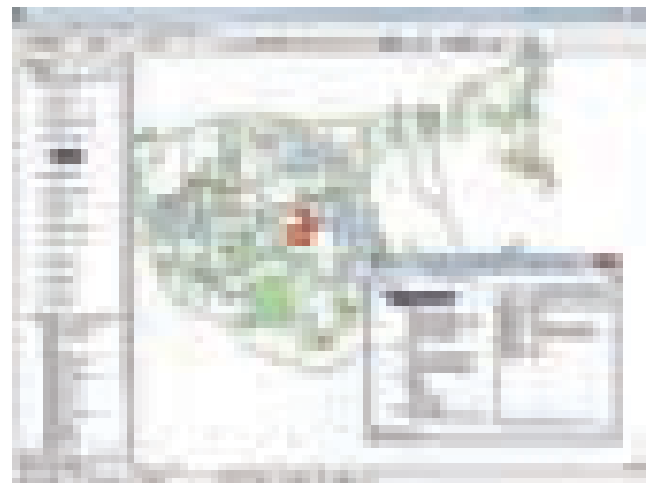


Şekil 5: Güzergah Sorgusu

2.7. Konumsal Bilgilerin Sorgulanması

ArcGIS ortamında kullanıma uygun olarak hazırlanan, düzenlenen ve ilişkilendirilen geometrik ve öznitelik verileri kullanarak mekansal veriler sorgulanabilir hale getirilmiştir. Yerleşke içerisinde yer alan yapıların konumları, kulla-

nım cinsleri, içerisinde bulunan birimler ve bu birimlere ait özellikler gibi bilgiler kolayca sorgulanabilmektedir. Yerleşke içerisinde seçilen herhangi iki nokta arasında isteğe bağlı olarak yaya ya da motorlu araç ile ulaşımın en kısa yoldan nasıl yapılacağı sorgulanabilmektedir. Yapılara ve yerleşke içerisinde bulunan çeşitli yerlere ait fotoğraflara da kolayca ulaşılabilir. Sorgulara ait bazı ekran görüntüleri Şekil 6 ve 7’de görülmektedir.



Şekil 6: Sorgu Örneği 1

2.8. Kampüs Haritalarının Üretilmesi

Geometrik ve öznitelik verilerinin ArcMap’de toplanmasından sonra istenilen harita görünümü ve sorgulamalar ekran üzerinden yapılabilmektedir. Oluşturulan bilgilerin kağıt ve benzeri altlıklar üzerinde kullanıcıya sunumu da mümkün olmaktadır. Haritada kullanılacak katmanların oluşturulması ile istenilen yapıda, renklerde ve ölçekte altlık üzerine çıktı alınması kolayca gerçekleştirilmiştir. ArcMap programı uygulamanın gereksinimlerini karşılayacak haritaların tasarımı için yeterli fonksiyonlara sahip olduğu görülmüş ve bu yazılım kullanılarak haritalar kolayca hazırlanmıştır.



Şekil 7: Sorgu Örneği 2

3. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada, uygulama alanı içinde kalan tüm yapıları kapsayan bir Coğrafi Bilgi Sistemi oluşturulmuştur. Çalışma, oluşturulacak coğrafi bilgi sistemlerinin kapsamının istenildiği oranda genişletilebileceğini açıkça göstermiştir.

Bu husus göz önünde bulundurularak, veri tabanının oluşturulması sırasında kullanıcı kitlenin ve bu kitlenin ge-

reksinimlerin belirlenmesi ve analizi oldukça önemlidir. Projenin hazırlık aşamasında karar verilecek bu durum projenin veri toplama aşamasının yanında hazırlanış ve işleniş aşamasının süresini de doğrudan etkilemektedir. Ancak bu tespitlerin verimliliklerinin yüksekliği proje alanı hakkında toplanan verinin kalitesi ile doğru orantılıdır.

Bunların yanında geometrik verinin doğruluğu, güncelliği ve güvenilirliğinin incelenmesi de projenin önemli bir aşamasıdır. Bu projede yerleşkenin güncel haritası Yapı İşleri Daire Başkanlığından elde edilmiştir. Bu durum projede geometrik verinin güvenilirliğini yeterli boyuta ulaştırmıştır. Aksi takdirde geometrik verinin düzenlenmesi başlı başına ayrı bir çalışma olması nedeniyle, sarf edilen emeği ve zamanı fazlasıyla arttıracaktır.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin günümüzde cep telefonlarına kadar girdiği düşünüldüğünde, konunun ticari açıdan getirilerinin oldukça yüksek boyutta olduğu açıktır. Bu nedenle Geomatik Mühendisliği’nin önemli bir uygulama ve dolayısıyla gelir kaynağı olduğu açıkça değerlendirilmektedir. Ancak, benzer uygulamaları gerçekleştirebilmek için Geomatik Mühendislerinin de hızla gelişen teknolojiye paralel olarak bilgilerini güncellemeleri gerekmektedir.

Kaynaklar

- SARI F., ERDİ A., KIRTILOĞLU O.S., : **Kampüs bilgi sistemi oluşturma çalışmaları ve panoramik görüntüler; konya selçuk üniversitesi örneği**, 2011. 13. Türkiye harita bilimsel teknik kurultayı.
- ERDİ A., DURDURAN S., ÖZKAN G., : **Türkiye’de coğrafi bilgi sistemi çalışmalarında kurumsal politikalar ve bir öneri**, 2004. 3. coğrafi bilgi sistemleri bilişim günleri.
- UÇAR D., DOĞRU A.Ö., : **Cbs projelerinin stratejik planlaması ve swot analizinin yeri**, ANKARA : s.n., 2005.
- VAHAP T. : **Coğrafi Bilgi Sistemleri**. Ankara : s.n., 2008.
- NACİ Y. : **Ortofoto Ders Notları. Ortofoto Ders Notları**, İSTANBUL : s.n., 2009.
- İŞLEM GIS: **ArcGIS-9.3 Uygulama Dokümanı. İşlem Şirketler Grubu Eğitim Dokümanları**, Ankara : s.n., 2004

Heyelan Duyarlılık Haritalarının Hazırlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı

Pemra KUMTEPE¹, Yıldız NURLU¹, Türkan CENGİZ¹, Emine SÜTÇÜ¹

Özet

Heyelanlar dünyada ve Türkiye’de çok sayıda insanın can ve mal kaybına uğramasına neden olan doğal afetlerden birisidir. Heyelan ve potansiyel heyelan alanlarını içeren heyelan duyarlılık haritaları bölgenin arazi kullanımı ve kentsel planlamasının yapılmasında büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Sinop Güneybatısı’nda yer alan 1/25.000 ölçekli E34a1 paftasının kapladığı alan için duyarlılık haritasının oluşturulması amaçlanmıştır. Heyelan duyarlılık haritasının oluşturulmasında Frekans Oranı Metodu kullanılmıştır. Değerlendirmelerde bölgeye ait jeoloji, eğim, yamaç yönelimi, yamacın eğriliği, faya uzaklık, akarsuya uzaklık ve bitki örtüsü verileri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda çalışma alanındaki heyelanların orta ve yüksek duyarlılık bölgelerinde yer aldığı gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler

CBS, Heyelan Duyarlılık, Frekans Oranı Metodu

Abstract

Production of Landslide Susceptibility Maps By Using Geographic Information Systems

Landslide is a kind of natural disaster that cause the loss of many souls and goods both Turkey and in the world. Landslide susceptibility maps which contain landslides and potentially landslide regions constitutes an important role in landuse and urban planning of those regions. In this study it is aimed to produce the susceptibility map for the 1/25.000 scaled E34a1 quadrangle which belongs to southwest of Sinop. In production of landslide susceptibility map Frequency Ratio Method is used. In assessment the data of geology, slope, aspect, curvature, distance to fault, distance to the stream and vegetation of the region is used. As a result of the analysis in the study area where landslides have been observed regions of middle and high sensitivity.

Key Words

GIS, Landslide Susceptibility, Frequency Ratio Method

1. Giriş

Doğal afetler nedeni ile Dünya’da ve Türkiye’de çok sayıda insan can ve mal kaybına uğramaktadır. Heyelan da bu doğal afetlerden birisidir. Ayrıca heyelanlar can ve mal kaybının yanı sıra tarımsal ve ormanlık alanlara, akarsulara ve sanayi bölgelerine de dolaylı olarak zarar vermektedir (SCHUSTER ve FLEMING 1986). Heyelan ve potansiyel heyelan

alanlarını içeren heyelan duyarlılık haritaları bölgenin arazi kullanımı ve kentsel planlamasının yapılmasında büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada Sinop Güneybatısı’nda yer alan 1/25.000 ölçekli E34a1 paftasının kapladığı alan için duyarlılık haritasının oluşturulması amaçlanmıştır. Heyelan duyarlılık haritasının oluşturulmasında Frekans Oranı Metodu kullanılmıştır. Değerlendirmelerde bölgeye ait jeoloji, eğim, yamaç yönelimi, yamacın eğriliği, faya uzaklık, dere yatağına uzaklık ve bitki örtüsü verileri kullanılmıştır.

Dünya’nın çeşitli yerlerinde yapılan heyelan duyarlılığının tespitine yönelik çalışmalarda “geçmiş, günümüzün ve geleceğin anahtarıdır” (CARRARA 1995) ilkesi benimsenmiştir. Bu anlamda geçmiş heyelanların özellikleri gelecek heyelanların tahmininde belirli rol oynamaktadır. Heyelan zararlarının azaltılmasında bölgenin heyelan envanterinin ve heyelan özelliklerini yansıtacak bir veri tabanının oluşturulması önemli bir yer tutar. MTA Genel Müdürlüğü 1997 yılında bölgesel ve ulusal ölçekte heyelan envanter haritalarının üretilmesi amacıyla ‘Türkiye Heyelan Haritası Projesi’ni başlatmıştır. Bu proje kapsamında tüm Türkiye’ye ait 1/500.000 ölçekli paftaların heyelan haritaları tamamlanmıştır. Bununla birlikte son yıllardaki bilgisayar teknolojileri gelişimine paralel olarak heyelan risk değerlendirmelerine temel oluşturan duyarlılık haritalarının hazırlanması çalışmalarında da önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Heyelan duyarlılık haritalarının hazırlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanımı önemli bir yer tutmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde heyelan tehlike haritalarının oluşturulması için birçok metod önerilmiştir. Bunlar genel olarak nitel ve nicel olmak üzere iki ana sınıfa ayrılmaktadır. Nitel yaklaşımlar, daha çok uzman kişinin görüşüne bağlı olarak çalışma alanında yapılan arazi incelemeleri sonucu ya da heyelanı etkileyen faktörlerin indeks haritalarının birleştirilmesini esas alırlar (ERENER ve LACASSE 2007). Buna karşın nicel (kantitatif) veya istatistiksel değerlendirmeleri temel alan sınıflamaların sonuçları nitel gözlemlere oranla daha az hata içerirler. Çünkü istatistiksel değerlendirme, sahada mevcut heyelanların hangi birimlerin içerisinde dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (GÖKÇEOĞLU ve ERCAN 2001). Nicel metod uygulaması sonrası elde edilen haritalar genellikle heyelan duyarlılık haritalarıdır (CARRARA ve MERENDA 1976; ANBALAGAN 1992; SOETERS ve VAN WESTEN 1996; WACHAL ve HUDAK 2000; VAN WESTEN vd., 2003; ERENER ve LACASSE 2007).

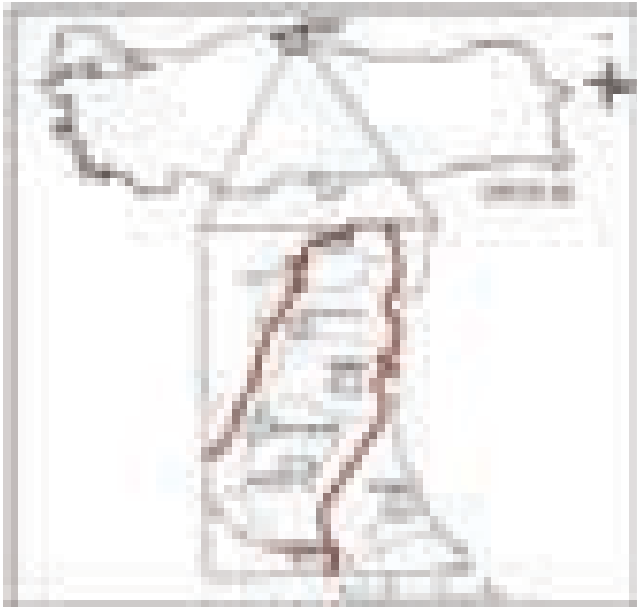
Bu çalışmada, heyelan duyarlılık analizlerinin yapılmasında tek değişkenli olasılık analizine dayanan Frekans Oranı Metodu kullanılmıştır. Frekans Oranı Metodu’nda heyelan

¹MTA Genel Müdürlüğü, ANKARA

lokasyonları ile heyelanı etkileyen faktörlerin mekansal ilişkisi ve bu faktörlerin her bir sınıfı için frekans değerleri CBS araçları kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu ilişkiler üst üste çakıştırma işleminde her bir faktörün değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Yamaç eğimi, yamaç yönelimi, yamaç eğriligi, bitki örtüsü indeksi, litoloji, faya uzaklık, akarsuya uzaklık parametreleri heyelanı etkileyen faktörler olarak bu çalışmada kullanılmıştır.

2. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Sinop Güneybatısı'nda yer alan 1/25.000 ölçekli E34a1 paftasını kapsamaktadır (Şekil 1). Çalışma alanının güneybatısında yüzeylenen kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşan Alt ve Orta Eosen yaşlı kayaç topluluğu KETİN ve GÜMÜŞ (1963) tarafından "Kusuri Formasyonu" olarak tanımlanmıştır. Kusuri Formasyonu Alt Eosen ve Orta Eosen zamanlarında oluştuğu için analizlerde Alt Eosen (e1-19-s) ayrı bir sınıf, Orta Eosen (e2-19-s) de ayrı bir sınıf olarak değerlendirilmiştir. Çalışma alanının doğusunda yer alan ve çalışma alanının büyük bir kısmını kaplayan Miyosen yaşlı, kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı ardalanmasından oluşan birim (m-20-s) GEDİK ve KORKMAZ (1984) tarafından "Sinop Formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Sinop Formasyonu Kusuri Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Çalışma alanının batısında yüzeylenen Pliyosen-Kuvaterner yaşlı kumtaşı-çamurtaşı ardalanmalı birim ilk olarak GAYLE (1959) tarafından "Sarıkum Formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Sarıkum Formasyonu, Kusuri ve Sinop Formasyonlarının üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Bölgesel tektonik süreçlere bağlı olarak Sinop Formasyonu'nun yüzeylenmelerinin ardından rüzgar süreçlerine bağlı olarak çökelmiştir (ILGAR vd., 2008). İnceleme alanında tanımlanan Kuvaterner yaşlı çökeller (Q-21-k) denizel ve akarsu taraçalarından, bataklık, plaj ve kumul çökellerinden oluşmaktadır. MTA Genel Müdürlüğü Türkiye Jeoloji Veri Bankası (TJVT)'nden alınan bölgeye ait jeoloji haritası Şekil 2'de görülmektedir.



Şekil 1: Çalışma alanına ait bulduru haritası

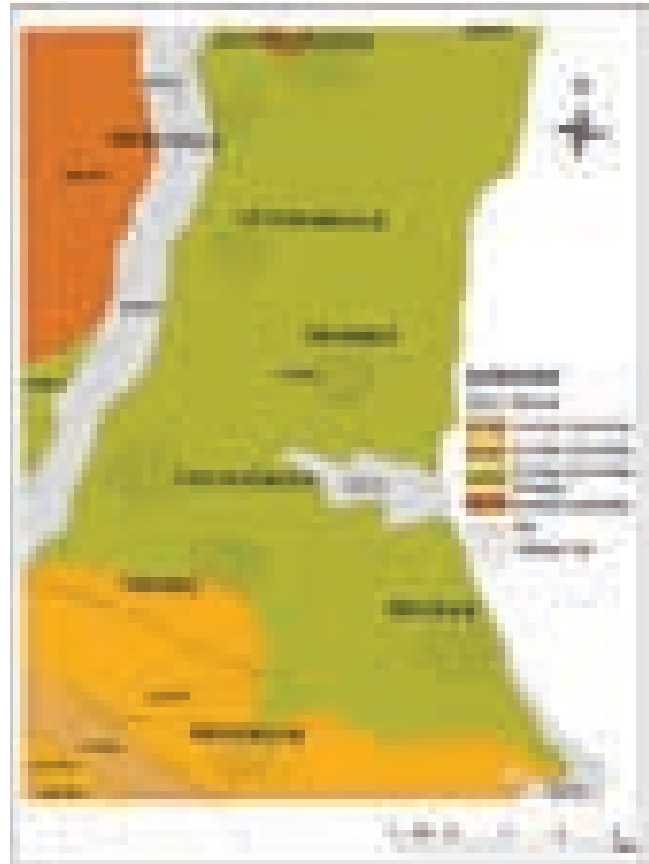
3. Çalışma Yöntemi

3.1. Verilerin Hazırlanması

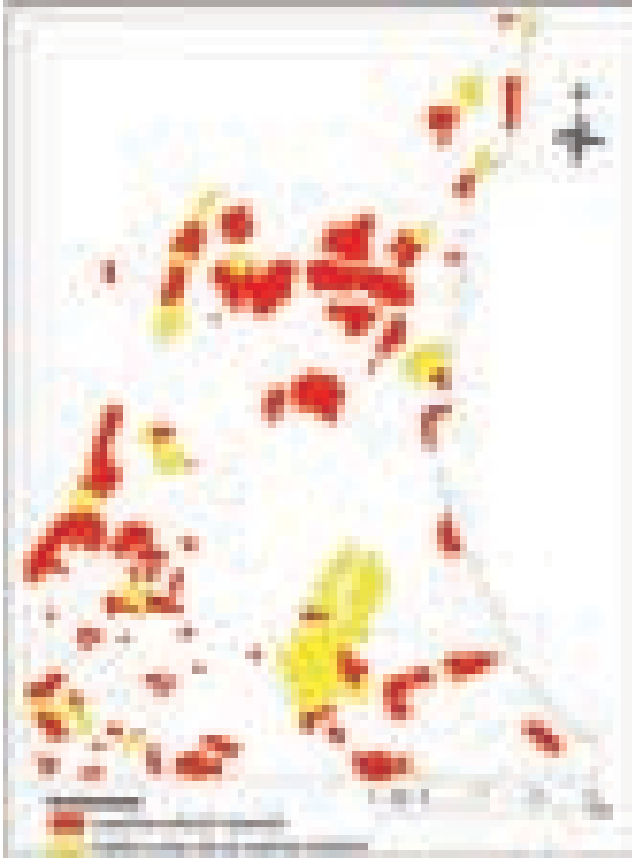
Heyelan tehlike/duyarlılık değerlendirmelerine başlamanın ilk adımı geçmişte olmuş olan heyelan alanları hakkında bilgi edinmektir. Çünkü gelecekteki heyelanların şimdiki ve geçmişte olmuş heyelanlarla benzer şartlar altında gerçekleşebileceği varsayılmaktadır (VARNES 1984; CARRARA vd., 1995, LEE ve TALİB 2005). Bu nedenle bölgeye ait olan heyelanlar, MTA Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanmış olan heyelan envanter haritasından (DUMAN vd., (2007) tarafından hazırlanmıştır) alınarak kullanılmıştır (Şekil 3). Bu aşamada bölgeye ait mevcut heyelanlardan rastgele seçim yapılarak bir kısmı analizlerde kullanılmak üzere belirlenmiştir. Diğer heyelanlar ise analiz sonuçlarının test edilmesi amacıyla ile saklanmıştır.

Verilerin hazırlanması aşamasında yapılan çalışmalar yukarıda sıralanan yedi parametreye (yamaç eğimi, yamaç yönelimi, yamaç eğriligi, litoloji, bitki örtüsü indeksi, faya uzaklık ve akarsuya uzaklık) ait raster tabanlı haritaların oluşturulmasını kapsamaktadır. Bu haritaların hazırlanmasında 25x25'lik hücre boyutu kullanılmıştır.

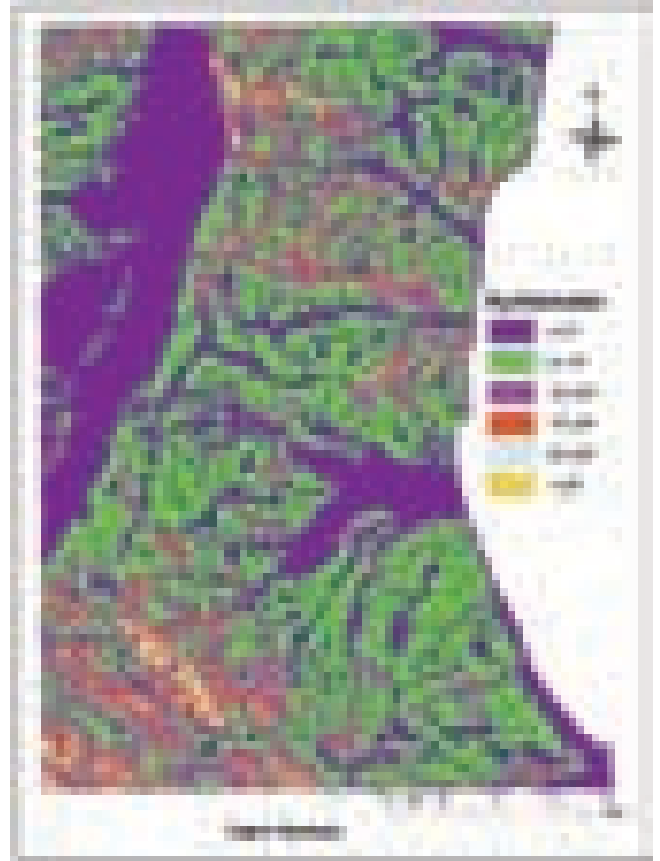
Yamaç eğimi, yamaç yönelimi ve yamaç eğriligi haritaları TIN (Triangulated Irregular Network) veri modeli kullanılarak hazırlanmıştır. TIN veri modeli, 1/25.000 ölçekli 10m aralıklı sayısal yükseklik verilerinin, ArcGIS 9.3.1 programı ve ilgili modüllerinde kullanılması ile oluşturulmuştur.



Şekil 2: Çalışma alanı Jeoloji Haritası



Şekil 3: Çalışma alanına ait heyelan envanter haritası

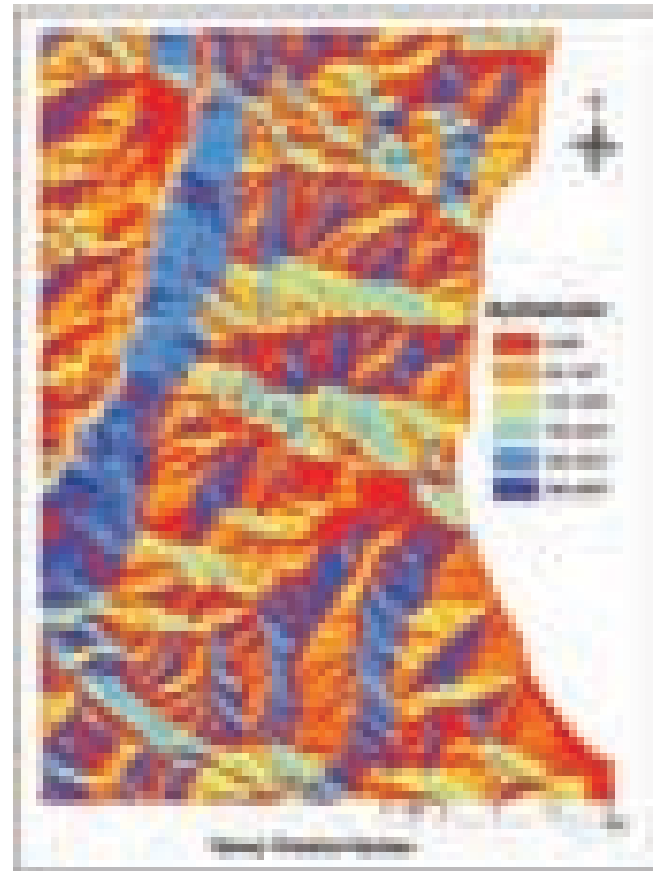


Şekil 4.a) Çalışma alanına ait eğim haritası

Eğim haritalarında, 0-5°, 5-10°, 10-15°, 15-20°, 20-25°, >25° olmak üzere 6 sınıf esas alınmıştır (Şekil 4.a). Yamaç yönelimi haritalarında 0-60°, 60-120°, 120-180°, 180-240°, 240-300°, 300-360° sınıf aralığındaki yönelimler kullanılmıştır (Şekil 4.b). Yamaç eğriliği haritalarında ise negatif değerler iç bükü alanları, pozitif değerler dış bükü alanları, sıfır olan değerler düz alanları göstermektedir. Sınıflamada ise bu gösterime bağlı sınıf aralıkları seçilmiştir (Şekil 5.a).

Analizlerde kullanılan bir diğer parametre de bitki örtüsü haritasıdır. Bu harita Landsat uydu görüntüsü üzerinde farklı görüntü işleme ve zenginleştirme teknikleri kullanılarak elde edilmiştir. Normalize edilmiş bitki indeksi farkı (Normalized Difference Vegetative Index, NDVI) ile Landsat görüntüsünün 4. ve 3. Bantları kullanılarak alandaki bitki örtüsü belirlenmiştir (Şekil 5.b). NDVI değerleri -1 ile +1 arasında değişmektedir. Bu çalışmada SAN (2009)'a göre 0,25 üzeri yoğun bitki örtüsü olarak kabul edilmiştir.

Çalışmada jeoloji verilerini litoloji ve faya uzaklık temsil etmektedir. Bu veriler MTA tarafından oluşturulmuş olan Türkiye Jeoloji Veri Tabanından alınmıştır. Çalışma alanında Şekil 2'de de görülebileceği gibi 5 farklı litoloji mevcuttur. Çalışmada bu litolojiler esas alınmıştır. ArcGIS 9.3.1 programında Mekansal Analizler (Spatial Analysis)'den birisi olan Mesafe (Distance) analizlerinden Doğrusal Çizgi (Straight Line) analizi kullanılarak faya uzaklık haritaları oluşturulmuştur (Şekil 6.a). Akarsuya uzaklık değerlendirmelerinde de yine söz edilen analizler kullanılarak raster haritalar üretilmiştir (Şekil 6.b). Drenaj ağı çok yoğun olduğu için tüm çalışma alanı 2 km'lik uzaklık içinde kaldığı gözlenmektedir.

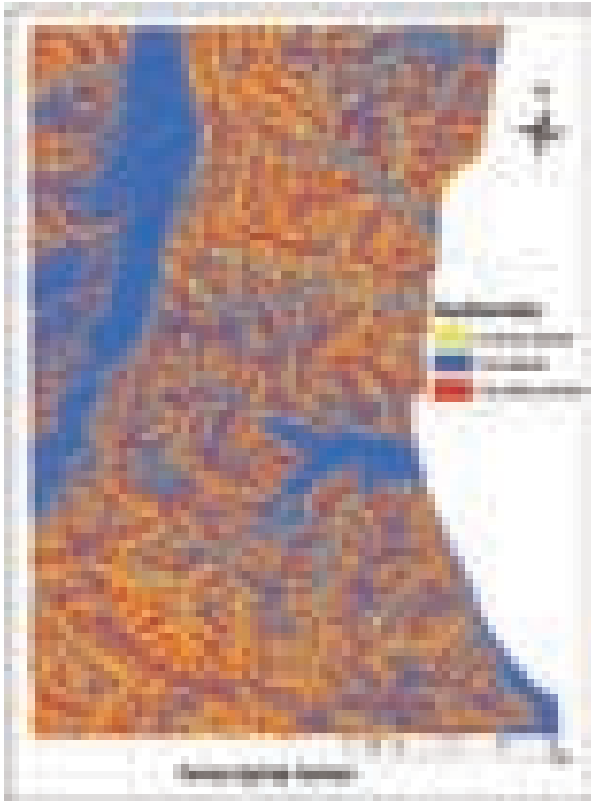


Şekil 4.b) Çalışma alanına ait yamaç yönelimi haritası

3.2. Kullanılan Yöntem ve Verilerin Analizi

Heyelanların duyarlılık değerlendirmesinde Frekans Oranı Metodu kullanılmıştır. Heyelanların öngörülmesinde genellikle, heyelan oluşumunun heyelanı oluşturan faktörler tarafından belirlendiği ve gelecekte oluşacak heyelanların geçmişte oluşan heyelanlar ile aynı koşullar altında oluşacağı varsayılır. Bu temele dayanarak, heyelanlı alanlar ile heyelanı oluşturan faktörlerin arasındaki ilişki, heyelansız alanlar ile heyelan oluşturan faktörlerin arasındaki ilişkiden ayırtlanır. Bu ayrımın sayısal olarak ifade edilmesinde Frekans Oranı kullanılır. Frekans Oranı, heyelan oluşan alanın toplam alana oranı ya da bir parametre için heyelan oluşma

tablosuna aktarılmıştır (Şekil 7). Son olarak yedi parametreye ait raster harita kullanılarak, ağırlıklı toplam çakıştırma analizi (overlay-weighted sum analysis) ile heyelan duyarlılık haritası oluşturulmuştur (Şekil 8).



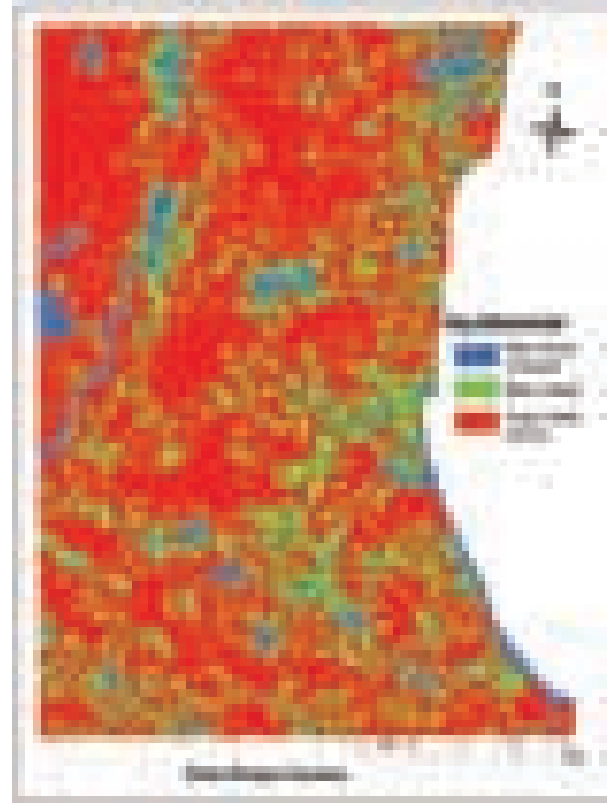
Şekil 5:a) Çalışma alanına ait yamaç eğriliği haritası

olasılığının oluşmama olasılığına oranı olarak tanımlanır. Heyelan oluşumu durumunda, eğer heyelan oluşumu “B” ile heyelan oluşumunda etkili olan parametre sınıfı ise “D” ile gösterilirse, D’nin frekans oranı, B’nin koşullu olasılıklarının oranına eşittir. Bu nedenle, bu oranın 1’den büyüklüğü, heyelan oluşumu ile verilen parametre arasındaki ilişkinin güçlü olduğunu, 1’den küçük olması ise heyelan oluşumu ile parametre arasındaki ilişkinin daha zayıf olduğunu gösterir (LEE ve TALİB, 2005). Frekans oranını hesaplamak için Eşitlik (1) kullanılmıştır.

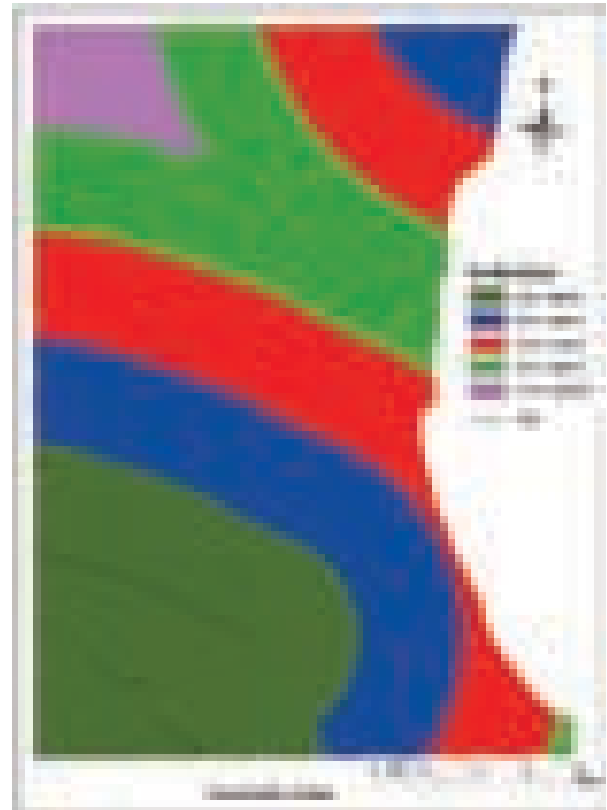
$$FR = \frac{PLO}{PIF} \quad (1)$$

Burada; PLO heyelanı etkileyen her bir faktörün her bir sınıf aralığı için heyelanlı alanın o faktöre ait heyelanlı alanlar toplamına oranıdır. PIF ise her bir faktörün her bir sınıf aralığına ait alanın toplam alana oranıdır.

Hesaplamalar her bir parametre için tekrarlanmış ve elde edilen Frekans Oranı değerleri ilgili raster haritanın öznetelik



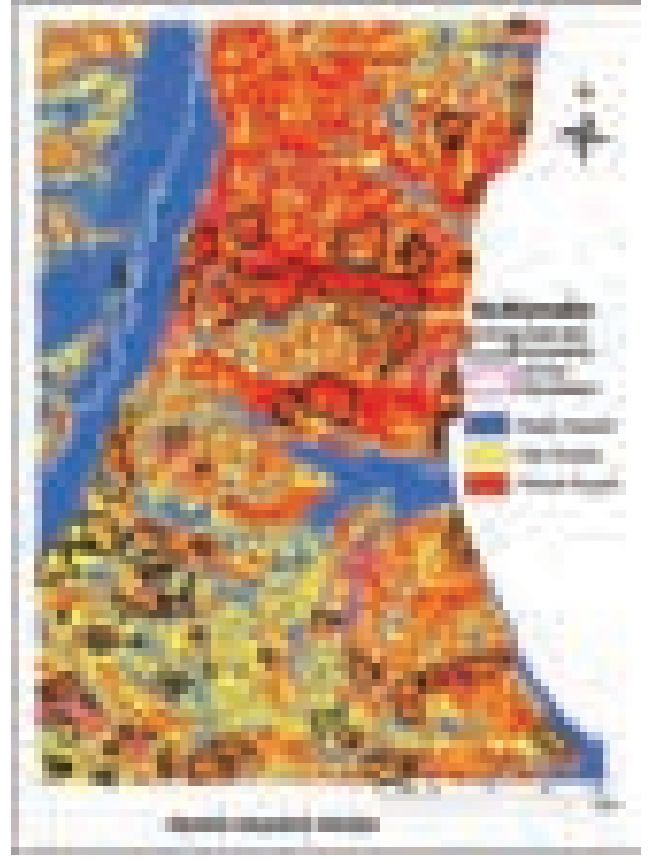
Şekil 5:b) Çalışma alanına ait bitki örtüsü haritası



Şekil 6:a) Çalışma alanında faya uzaklık haritası



Şekil 6:b) Çalışma alanında akarsuya uzaklık haritası



Şekil 8: Heyelan Duyarlılık Haritası



Şekil 7: Raster haritalarının öz nitelik tablolarına girilen Frekans Oranı değerleri için bir örnek

4. Sonuç

Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak E34a1 paftasının kapladığı alan (Sinop) için heyelan duyarlılık haritası oluşturulmuştur. Duyarlılık haritasında düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç sınıf ayırt edilmiştir. Çalışma alanındaki kullanılan ve test amaçlı saklanan heyelanların orta ve yüksek duyarlılık bölgelerinde yer aldığı gözlenmiştir.

Teşekkür

Analizlerde kullanılan bitki örtüsü haritası ve bitki örtüsü indeksinin hazırlanmasındaki yardımlarından dolayı Dr. B.Taner SAN'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- CARRARA A., 1995: **GIS-based techniques for mapping landslide hazard-web page**, cnrripi, Perugia.
- CARRARA A., Cardinali, M., Guzzetti F., Reichenbach P., 1995: GIS Technology in Mapping Landslide Hazard, **Geographical Information System in Assessing Natural Hazards**, 135-175.
- DUMAN T. Y., ÇAN, T., NEFESLİOĞLU H., 2007: **1/500.000 Ölçekli Türkiye Heyelan Envanteri Haritası-Sinop Paftası**, Özel Yayın.
- ERENER A. ve LACASSE S., 2007: **Heyelan duyarlılık haritalamasında CBS kullanımı**, TMMOB Harita ve Kadastro

- Mühendisleri Odası, Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Trabzon.
- GAYLE R. B. 1959: **Geology of the Sinop region: Tide-Water-Atlantic-Texaco exploration group**, Petrol Dairesi Başkanlığı teknik arşivi, Ankara.
- GEDİK A. ve KORKMAZ S., 1984: **Sinop havzasının jeolojisi ve petrol olanakları**. Jeol. Mühend. Derg., 19, 53-79.
- GÖKÇEOĞLU, C. ve ERCAN, M., 2001: **Heyelan Duyarlılık Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılan Parametrelere İlişkin Belirsizlikler**, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, sayı:23, 189-206.
- ILGAR A., ÖZAKSOY V., NEMEC W., LEREN B., JANBU N. E., KIRMAN E., 2008: **Sinop- Boyabat Havzasının Sedimentolojisi: Riftleşme ve Sıkışmalı Tektonikle Olan İlgisi**. MTA Raporu, 80s.
- KETİN İ., GÜMÜŞ Ö., 1963: **Sinop-Ayancık arasındaki, III. Bölgeye dahil sahaların jeolojisi hakkında rapor**, 2. Kısım, Jura ve Kretase formasyonlarının etüdü. Rapor No. 213-288, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (TPAO), Ankara, 118s.
- LEE S., TALİB J. A., 2005: **Probabilistic landslide susceptibility and factor effect analysis**, Environmental Geology, 47, 982-990.
- Türkiye Jeoloji Veri Bankası: **1/25.000 ölçekli E34a1 paftası**, MTA Genel Müdürlüğü.
- San B.T., 2002: **Detecting Earthquake Induced Changes From Space and Aerial Images**, Unpublished Copy of Master Thesis, METU, Department of Geodetic and Geographic information Technologies.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Ve Uzaktan Algılama (UA) Kullanılarak Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) Verilerinin Analizi İle Pamuk Ve Mısır Primlerinin Ödenmesi (Şanlıurfa-Harran İlçesi Örneği)

Murat AYDOĞDU¹, Harun Tolga AKÇAR², Mehmet Ali ÇULLU³

Özet

Çiftçi bilgi sistemi de denilebilecek Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) tarımsal destekleme, üretim planlaması ve farklı amaçlar için sorgulama imkânı veren bir veritabanıdır. Çiftçiye ait nüfus, tapu-kadastro ve diğer tüm arazi bilgilerini kayıt altına alan bu veritabanı ile birçok amaçlı sorgulama yapma imkanı doğmaktadır. Bu amaçla oluşturulan ÇKS verileri esas alınarak ürün bazında prim ödemeleri yapılmaktadır. Çalışmanın yapıldığı Harran ilçesinde destekleme prim ödemelerinde en büyük paya sahip olan pamuk ve mısır bitkilerinin ekiliş alanlarının tespiti CBS ve UA tekniği kombinasyonu ile yapılmıştır. Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü 1:5000 ölçekli Standart Topografik Paftalardan (STK) üretilen parsel bilgilerini de içeren vektörler Landsat TM (30x30) uydu görüntüleriyle analiz edilerek, arazi örneklemeleriyle beraber desteklemeye esas araziler parsel bazında tespit edilmiştir. Bu çalışmalar sonucu Şanlıurfa İli Harran ilçesinde 2005 yılı yağlı tohumlu bitkiler destekleme primleri için 2.865 adet işletmede 253.674 dekarlık alanda üretim yapılmış olup, toplamda 91.378.217 kg kütlü pamuk elde edilmiştir. Bunun parasal olarak destek miktarı ise 28.925.329 TL'dir. Mısır bitkisi için 245 adet işletmede 17.236 dekarlık alanda 14.977.662 kg dane mısır üretimi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler

ÇKS, CBS, UA, Pamuk, Mısır, Destekleme

Abstract

Subsidy Payment for Cotton and Corn by Analyzing of Farmer Registration System Using Geographical Information System (GIS) and Remote Sensing (RS) Techniques: A Case Study for Şanlıurfa-Harran District

Farmer registration system can be called farmer data system is a integrated database system that useable for farmer support, production planning and for different purposes. It gives more opportunities for questioning different purposes using population, cadastral and other farmer knowledge. The subsidy payments (oil-seed plants) are being done based on Farmer registration System (FKS) data formed in these studies. In Şanlıurfa, determination of the total areas of cotton and corn having the biggest part in the subsidy payments are being performed using GIS and RS techniques. Data are analyzed using layer technology and the results are successfully validated with field observations. For the determination of the areas where subsidies are paid at parcel level, vectors coming from digitized maps at 1:5000 scale with parcels information are combined with the analysis of Landsat TM satellite images as well

as land observations. In 2005, using this approach that combines GIS and RS methods for the subsidies of oil-seed plants in Harran town, Şanlıurfa city, cotton production in an area of 253.674 da and 2.865 farms and corn production in area of 17.236 da and 245 farms were determined.

Key Words

Farmer registration System, GIS, RS, Cotton, Corn and Subsidy

1. Giriş

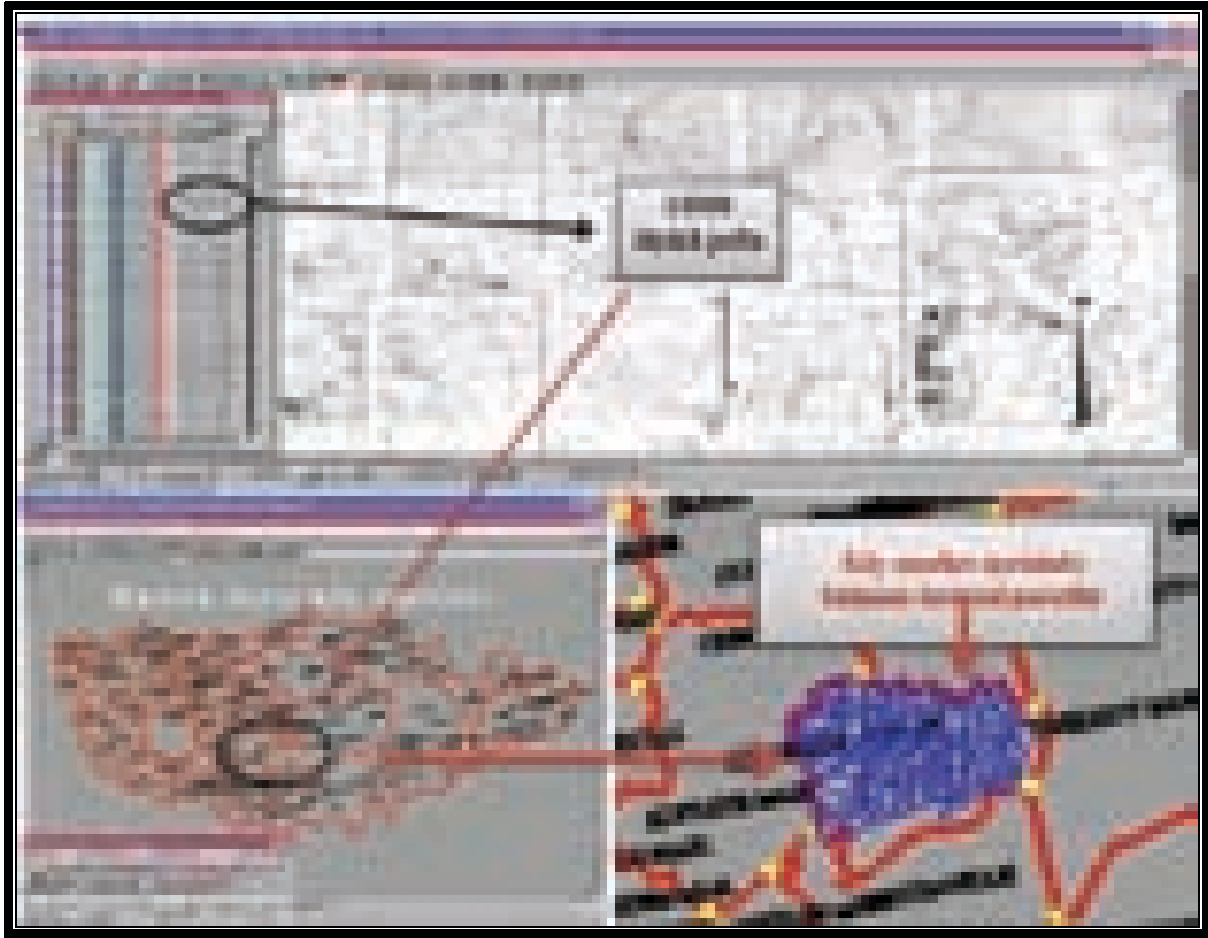
Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü bünyesinde Tarım İl Müdürlükleri tarafından 2000-2001 yıllarında başlayan ve Türk Ziraat Mühendislerinin özverili çalışmalarıyla ülkemizin e-devlete geçiş sürecindeki yapıtaşlarından biri Çiftçi Kayıt Sistemi'dir. Bu proje ile ülkesel olarak tarımda yeniden yapılanma, tarımsal envanter, veri tabanının oluşturulması ve üretim planlanmasının düzenlenmesi sonucunda doğrudan gelir desteklemesi adıyla başlayıp ÇKS olarak devam etmiştir. Çiftçiye ait nüfus, tapu-kadastro ve bireysel anlamda kayıt altında olmayı gerektiren ve bu sayede ilgili kuruluşları da e-devlet projesine dahil ettiren, Avrupa Birliği uyum sürecinde oluşturulmuş ve halen yenilenerek devam eden entegre bir bilgi sistemi projesidir. "DG AGRİ (2006)'e göre Avrupa Birliği, ülkelerinin tarımsal desteklerden üretim politikalarına kadar sorun üretmeyen bir sistemi teşvik etmektedir." "JRC (2003) Kadastral bilgilerle entegre olarak kullanılan yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri Avrupa Birliği ülkelerinde destekleme programlarına veri tabanı oluşturmak amaçlı kullanma gerekliliği oluşmuştur." Avrupa Birliği ülkelerinde farklı ürün gruplarına yönelik desteklemeler ve ortak politikalar üretmek amacıyla komisyon tarafından tarım ve kırsal gelişme programında karar alınmıştır. Böylece birlik ülkelerinde IACS (Entegre İdare ve Kontrol Sistemi) kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizde 18/04/2006 tarih ve 5488 sayılı Tarım Kanununa göre; tarım sektörünün ve kırsal alanın, kalkınma plân ve stratejileri doğrultusunda geliştirilmesi ve desteklenmesi için gerekli politikaların tespit edilmesi ve düzenlemelerin yapılması amaçlanmıştır. "Sağlıklı tarım politikalarının oluşturulması için kurulan Çiftçi Kayıt Sisteminin güncellenmesi, geliştirilmesi ve tarımsal desteklemelerin denetlenebilir, izlenebilir bir şekilde yürütülmesini sağlamaktır" (16/04/2005 tarih ve 25788 sayılı Çiftçi Kayıt Sistemi Yönetmeliği).

¹ Zir. Yük. Müh., CBS-UA ve Bilgi İşl.Bl.m.Bşk.,GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye e-posta: maydogdu@hotmail.com

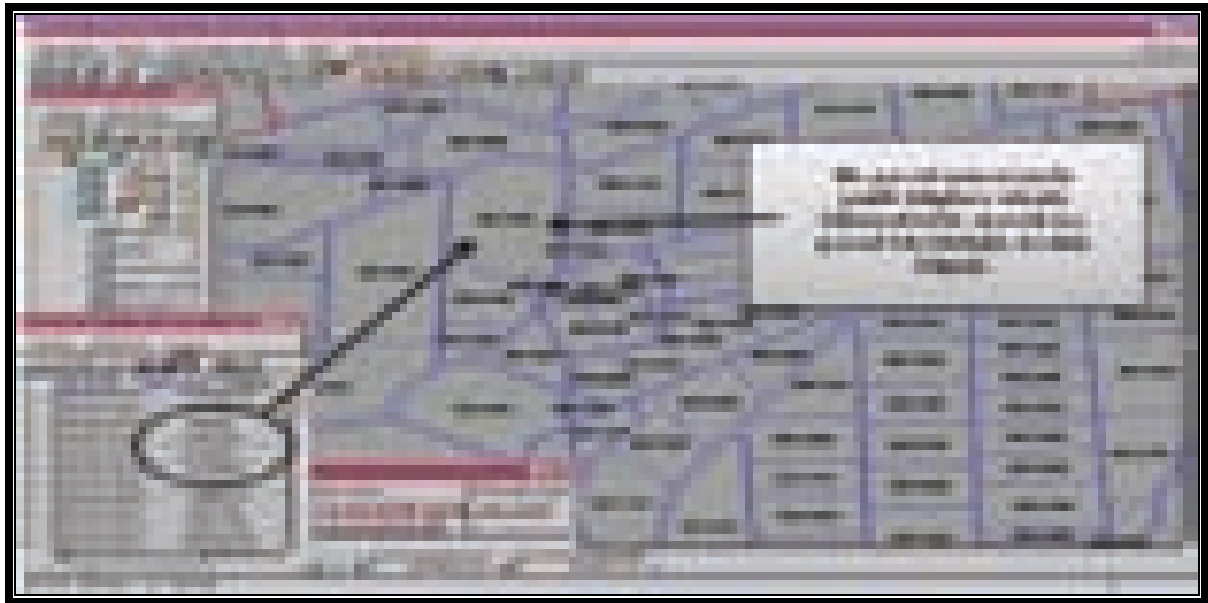
² Zir. Müh., Proje ve İstatistik Şubesi, Tarım İl Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye e-posta: htakcar@hotmail.com

³ Prof. Dr., Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa, Türkiye e-posta: macullu@harran.edu.tr

-48-



Şekil 2: STK 1/5000 Ölçekte Kadastral Paftalar , Köy Sınırları ve Tarım Parselleri



Şekil 3: Tarımsal Parsellerin İçeriği (Vektör Formatta)

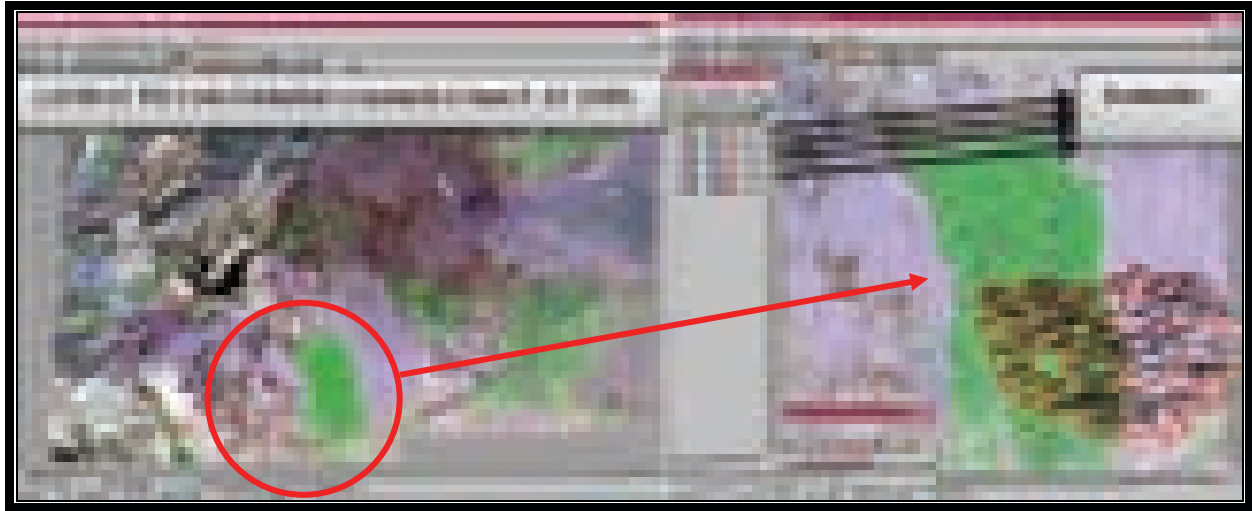
“RICHARDS ve JIA (1999)’e göre uydu görüntülerinden anlamlı bilgilerin elde edilmesi, görüntüler arasındaki karşılaştırmalar arasındaki farklılıktan elde edilir.” Gerekli coğrafi düzeltmeler sonunda kullanılmaya başlanmıştır (Şekil 3). “DİNÇ ve ARK (1992) sayısal uydu verilerini kullanarak Şanlıurfa, Adıyaman ve Diyarbakır illerinde tahıl ekim alanlarını tahmin etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada Şanlıurfa’da 323.730, Adıyaman’da 131.964 ve Diyarbakır ilinde ise

185.192 hektar tahıl ekim alanının bulunduğu belirlenmiştir. Buğday ve arpa alanlarını sınıflandırmada Landsat 3., 4. ve 5. bant bileşimleri kullanılmıştır. Bu sınıflamanın doğruluğunu belirlemek için test alanları seçilmiş ve sınıflama sonuçları bu test alanlarında yer gerçekleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, buğday ve arpa ekili alanlarda sınıflandırma hatası %15 bulunmuştur.”

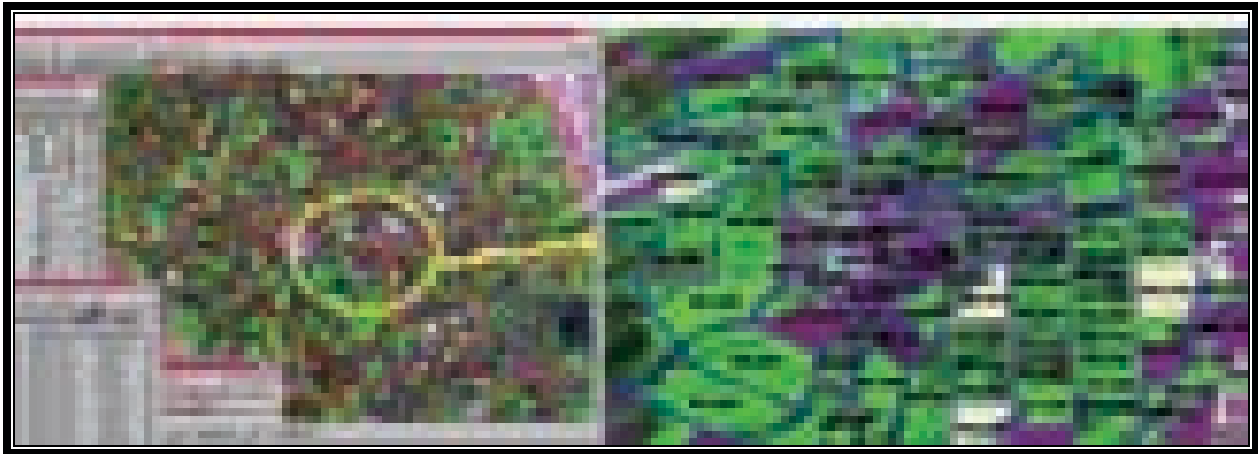
Uydu görüntüleri katmanlar halinde ve zenginleştirilmiş olarak kullanılmıştır (Şekil 4). Nisan ayı için kullanılan uydu görüntüsüyle tahıl ekili alanlar belirlenmiştir. Böylece pamuk veya mısır bitkilerinin ayırımı için veri tabanı oluşturulmuştur. Temmuz ve Eylül aylarında ise uydu görüntüleri kullanılarak yağlı tohumlu bitkilerin (Pamuk ve Mısır) vegetatif gelişimlerine göre ayırmaları yapılmıştır. “CONGALTON ve GREEN (1998) Doğruluk analizi, uzaktan algılama sınıflandırmalarında bir piksele atanan sınıf kodu ile gerçek yer sınıfı arasındaki uygunluğu göstermektedir. Gerçek yer sınıfı, hava fotoğraflarından, mevcut harita ve planlardan doğrudan veya diğer kaynaklardan (yerel halkın görüşü) dolaylı olarak gözlemlenebilir.” GPS kullanılarak yapılan arazi çalışmalarının

da program ortamında doğrulamaları sonrasında en alt tabakadan itibaren Eylül, Temmuz ve Nisan ayları için Landsat TM uydu görüntüleri üzerine de kadastral vektörler katmanı açılmıştır (Şekil 5).

CBS ortamında analiz aşamasında görüntü içinde görüntü özelliğiyle uydu görüntüleri arasındaki farklılıklar incelenerek ürün deseni hakkında karar verilmiştir. Sonraki aşamada her parsel için ekiliş alanı hesaplanarak program içerisindeki veri setine eklenmiştir. Böylece ürün deseni ve ekim alanı hesaplanmıştır (Şekil 6). Tablolar halinde çıktıya dönüştürülen veriler ÇKS sisteminde ürün deseni belirlenmesinde ve ekim alanı hesaplanmasında kullanılmıştır.



Şekil 4: Katmanlar Halinde Uydu Görüntüleri



Şekil 5: Katmanlar Halinde Uydu Görüntüleri ve Mülkiyet Vektörleri



Şekil 6: Parselin Ekim Deseni ve Ekiliş Alanı

4. Sonuçlar ve Öneriler

Şanlıurfa Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü 1999 yılından bu yana CBS ve UA teknikleri kullanarak ürün deseni çalışmalarını yürütmekte ve bu sayede yanlış ve hatalı ödemelerin yapılması engellenmektedir. Bölgede bu veriler ile yıllar itibarıyla meydana gelen değişim ve gelişim de izlenebilmektedir. Bu çalışmalarla elde edilen veriler tarımsal istatistiklerin oluşturulmasında önemli ve doğru kaynaklardır. Ürün deseni değişimlerinin yıllara göre gözlemlenmesi de stratejik olarak çok değerlidir. Ayrıca üretimlerin bilinmesi ticaret ve sigortacılık noktasında arz-talep dengesi ve risk analizleri için gereklidir.

Şekil 7’de görülen grafikler incelendiğinde 1999 yılından itibaren sulamaya açılan alanlarda artış olmasına rağmen, prime esas ödeme alanlarında ise düşüş olduğu görülmektedir. Bu ters orantının sebebi, 1999 yılından itibaren prime esas ödemelerde CBS ve UA tekniklerinin kullanılması ve çiftçi bilinçlenmelerinin sağlanmasıdır. En çok karşılaşılan sorunlar; çiftçilerin parsel sayısının giderek artması (Kira, Miras yolu ile bölünmeler, mahkeme iadeleri, vb.) sebebiyle hangi parselde üretim yaptığını tam olarak bilememesi, mülkiyetlerin küçülmesi ve çiftçilerin kendi aralarında yaptıkları rıza-i taksim (sözlü olarak karşılıklı müştereklerin arazilerini kullanmaları) şeklindeki mahalli uygulamalardır. Bu çalış-

malar sonucu Şanlıurfa İli Harran İlçesinde 2005 yılı yağlı tohumlu bitkiler destekleme primleri için 2.865 adet işletmede 253.674 dekarlık alanda üretim yapılmış olup, toplamda 91.378.217 kg kütlü pamuk elde edilmiştir. Bunun parasal olarak destek miktarı ise 28.925.329 TL’dir. Mısır bitkisi için 245 adet işletmede 17.236 dekarlık alanda 14.977.662 kg dane mısır üretimi gerçekleşmiştir. Bunun parasal olarak destek miktarı ise 748.883 TL’dir. CBS ve UA teknikleri kullanarak yapılan bu çalışmada doğruluk seviyesi %85-92 oranında bulunmuştur.

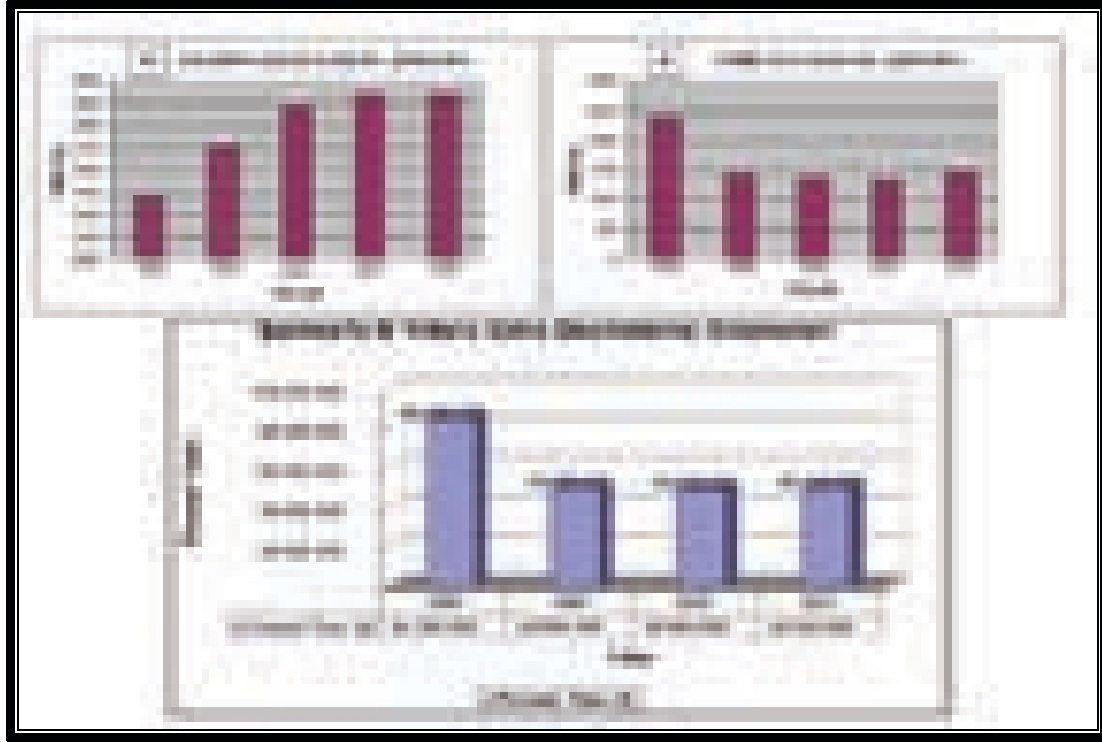
Ülkemizde CBS-UA için temel taşlarının henüz yerli yerine oturduğu söylenemez. Veri bütünlüğü ve altyapı çalışmaları da istenen düzeyde değildir. Kurumlar arasında irtibat ve bilgi paylaşımı da tam olarak oturulmuş değildir. Her kurum kendi yol haritasını çıkarmaya çalışmakta ve bu da aslında çok pahalı olan bu teknolojilerin tam manasıyla kullanımını kısıtlamaktadır.

Çiftçilere yapılan tarımsal desteklerin doğru ve hızlı bir şekilde yapılması, çiftçi arazi bilgileri ve yıllık ürün deseni değişimlerine bağlıdır. Çiftçi bilgilerinin koordinatlı olarak CBS teknikleri yardımıyla bilgisayara aktarılması ve ürün deseninin sayısal uydu verileriyle belirlenerek ÇKS ile entegre edilmesi ödemenin doğru ve hızlı olması için önemli kolaylıklar getirmektedir. Tarımsal parsellere ait veri tabanının ilk hazırlama aşaması zor olmakla birlikte, ilerideki

yıllarda yapılacak çalışmalara kaynak olması adına önem arz etmektedir. Bu veri tabanı arazideki ürün desenini gösteren uydu görüntüleriyle analiz edilerek doğru ve hızlı bir şekilde destekleme prim ödemeleri yapılabilecektir.

Tarımsal üretimin sürdürülebilir olmasını desteklerle sağlamak esastır. Asıl olan bu tarımsal destekleri CBS ve

UA teknikleri kullanarak yapılan kontroller neticesinde vermektense doğru havza planlamaları ve doğru ürün desenlerini CBS ve UA ile belirleyerek tarımsal verimi artırma ve sürdürülebilirliğe esas olarak tarımsal desteklemeleri kullanmaktır.



Şekil 7: Şanlıurfa İli Yıllara Göre Destekleme Ödemeleri

Kaynaklar

- HARRAN web p.1. www.harran.gov.tr/default_B0.aspx?content=192
- Congalton R. G., ve K. Green, 1998: **Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices** (New York: Lewis Publishers).
- DİNÇ ve ARK., 1992: Dinç U, S. Şenol, İ. Yeğingil, Çullu, M. A., 1992. **Göksu Deltası Arazi Kullanım Haritasının SPOT Uydu Verileri Kullanılarak Hazırlanması**. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu. Cilt 1.

- DG AGRI 2006: **The EU Directorate General for Agriculture and Rural Development**, Fact sheet ISBN 92-79-03690-4, 12 December 2006.
- JRC., 2003: The EU Joint Research Center., **European Commission Directorate General JRC Joint Research Centre ISPRA Institute for the Protection and Security of the Citizen Monitoring Agriculture with Remote Sensing Unit**, pp40-45.
- RICHARDS J. A., ve Y. JIA, 1999: **Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction**, 3rd edn (Sydney: Springer Verlag).

Mekansal ve Ağ Analiz Yöntemleri İle Optimum Toplu Ulaşım (Minibüs, Otobüs) Politikalarına Dayalı Güzergah Belirlenmesi; Konya Örneği

Emra SERT¹, Nurullah OSMANLI², Rezzan ERUÇ³

Özet

Toplu ulaşım planlaması ve uygulaması içerik olarak birçok kritere dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Sadece kent sakinlerinin talepleri ve şehir yöneticilerinin kararlarına göre toplu ulaşım kararlarının alınması ve uygulanması; uzun vadeli toplu ulaşım planlaması ve politikalarının oluşturulmasında engel oluşturmaktadır. Talepler ve yöneticilerin kararları ulaştırma planlamasında önemli iki faktör olmakla beraber kent sakinleri ve kentin karakteristik özellikleri de planlama açısından ayrıca bir öneme sahip bulunmaktadır. Bu özellikler ile mekansal ve ağ analizleri arasında ilişkisel yapının belirlenmesi, bu duruma göre toplu ulaşım politikalarının oluşturulması gerekmektedir. Bu sistematikte kent sakinlerinden gelebilecek taleplerin değerlendirilmesi ve işletme sürecinde yöneticilerin toplu ulaşım kararlarını oluşturma ve uygulamalarını daha hızlı ve etkin duruma getirecektir.

Anahtar Sözcükler

Ağ analizi, Mekansal analiz, Ulaşım, Araç Rotalama Problemi

Abstract

The Determination Of Transportation Line Based On The Optimal Public Transportation Policies With Spatial Analysis And Network Analysis Methods; The Case Of Konya

Public transportation planning and application as the content is carried out based on several criteria. According to only demands of citizen's and decisions of city managers obstruct for public transportation planning also taking policy in the long time period. Citizen's demands and city manager's decisions important factors in transportation planning but the other important factors; city's and citizen's characteristic features. Relational structure to be determine between spatial and network analysis with these features, according to this situation necessary making transportation policies. Citizen's demands consideration and managers making transportation decisions and application in business process will quickly and more effective optimization with this systematically.

Key Words

Network Analysis, Spatial Analysis, Transportation, Vehicle Routing Problem (VRP)

1. Giriş

Hızlı ve plansız kentleşme, büyük kentlerde yaşanan yüksek nüfus artışı ve motorlu taşıt sahipliğindeki artış sonucunda; kentiçi ulaşımında yaşanan fazla yakıt tüketimi, çevre kirlenmesi, kazalar ve trafik tıkanıklığı problemlerinin artarak devam etmesine neden olmaktadır. Yerleşimin yoğun olduğu büyük kentlerde altyapı yapım maliyetlerinin yüksekliği ve mali kaynakların yetersizliği nedenleriyle gerekli yatırımlar yeterli ölçüde yapılamamakta, toplu taşıma hizmeti iyileştirilememektedir (DPT 2006). Mekansal analiz yeteneklerinden uzak, sadece temel girdiler ile gerçekleştirilen ve gerekli projeksiyon ön görüleri yapılmadan oluşturulan veya uyulmayan ulaşım planları; gelecek açısından hem şehir planları ile hem de kent sakinlerinin günlük kentsel hareketliliği ile örtüşmemektedir. 9. Kalkınma Planında gerekli altyapının oluşturulmasına yönelik olarak hedefler belirlenmiştir; Ulaştırma etütlerine temel oluşturması açısından, kentlerdeki mevcut ulaşım sistemi ile yolculuk talebine ilişkin verilerin toplandığı ve düzenli olarak güncellenen Kent Bilgi Sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması sağlanacaktır. Bu sistemler vatandaşların bilgi talebini karşılayacak şekilde geliştirilecektir. AB'ye uyum sürecinde sürdürülebilir bir kent içi ulaşım sistemi oluşturmaya yönelik olarak yaya ve bisiklet ulaşımı ile toplu taşımaya öncelik verilecek ve bu türlerin kullanımı özendirilecektir (DPT 2006). Toplu ulaşım hizmetinin karşılanması açısından 9. Kalkınma Planının hedefine uygun olarak mekansal analiz platformunun oluşturulması, kullanımı ile yönetici ve işletmenler için gerekli olacak ekonomik ve stratejik kararların alınmasını beraberinde getirecektir. Bu makale ile mekansal ve ağ analizlerine dayalı çalışma gerçekleştirilerek içeriği iki farklı toplu ulaşım aracı ele alınarak; her iki başlık altında da toplu ulaşım planlamasında gerekli optimum politikaların oluşturulması sürecini mekansal analiz ve ağ analizleri ile ortaya konmaya çalışılmıştır. İlk çalışmada toplu ulaşım türlerinden “minibüs taşımacılığı” kent geneli açısından değerlendirilmiş, konut-ulaşılabilirlik ilişkisi içerisinde ulaşım politikaları oluşturulmaya çalışılmıştır. İkinci bölümde “otobüs taşımacılığı” kentin kuzey aksı için değerlendirilmiş ve mekansal analiz-ulaşılabilirlik ilişkisi içerisinde ulaşım politikaları oluşturulmaya çalışılmıştır. Makalenin son bölümünde ise her iki çalışma yaklaşımı dahilinde olması gereken ulaşılabilirlik politikaları için olması gereken öngörüler oluşturulmaya çalışılmıştır. Bilindiği üzere toplu ulaşım hizmetinin etkin olarak verilebilmesi için yolculuk sayım ve etütlerinin gerçekleştirilmesi ve güncel tutulması büyük önem arz et-

¹Konya Büyükşehir Belediyesi, Yük. Şeh. Plan. 42070 Konya emrasert@konya.bel.tr,

²Konya Büyükşehir Belediyesi, Kent Bil. Sis. Şb. Müd., Har. Müh. 42070 Konya nurullahosmanli@konya.bel.tr,

³Konya Büyükşehir Belediyesi, Şeh. Plan. 42070 Konya rezzaneruc@konya.bel.tr

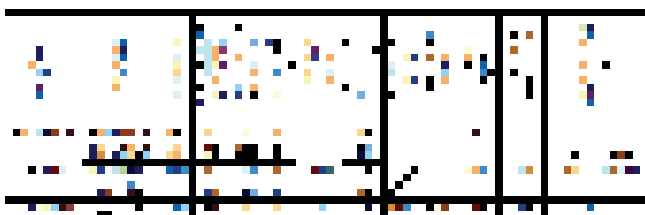
mehtir. Toplu taşıma araçlarında gerekli veriler ile birlikte kalabalık faktörünün mutlak suretle oluşturulması, karar verme mekanizmasının daha etkin çalışmasını sağlayacaktır. Kalabalık faktörü; bir araç içinde oturma yerlerinin sayısı "P", araçta o anki tüm yolcu sayısı "N" ile ifadelendirildiğinde "N/P" kalabalık faktörünü oluşturmaktadır. Bu değer durak ve zaman bazında değişkenlik göstermektedir. Kalabalık faktör değerlerinin servis yeterliliği ile kıyaslanması ilgili lokasyonda toplu taşıma için alınması gereken önlemleri gösterecektir. Servis yeterliliği için; her araçtaki yolcu sayısının, yolun uzunluğu ile çarpımı P, araçtaki yer sayısının yol km'si ile çarpımı Q değeri aldığında P değerinin Q değerine yakın olması beklenmelidir, $Q > P$ ise boş sefer, $P > Q$ ise ek sefer olarak görülmektedir (ÖZDİRİM 2003). O-D (Origin-Destination) Matrisi v.b. sayısal modellerinde kullanıldığı toplu ulaşımında etkin olarak mekan faktörünün değerlendirilmesi, trafik-yolcu ölçüm değerlerinin Coğrafi Bilgi Teknolojileri ile değerlendirilmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir. CBS tabanlı gerçekleştirilecek analiz yaklaşımları toplu taşıma planlamasının sağlanmasına yönelik yeni yaklaşımları da beraberinde getirecektir. Örnek olarak ortopedik engellilerin mekansal anlamda dağılımı toplu taşıma için büyük önem arz etmektedir. "Engellilere yönelik olarak duraklara erişimde yaşanan sorunlar, bu hizmetlerin yeterince duyurulamaması ve engellilerin farklı yerleşme kesimlerinde ikamet etmesi gibi nedenlerle toplu taşıma kullanım sıklığı istenen düzeyde olamamıştır (ÖİB 2009)." Bu ve benzeri kaynaklarda da ifade edildiği üzere toplu taşıma kullanacakların sosyo-ekonomik yapısı, demografik yapısı, sağlık durumu, v.b. unsurlar mekansal anlamda değerlendirildiğinde toplu ulaşım için tamamlayıcı veriler ile birlikte kalıcı, etkin ve tercih sebebi olabilecek taşıma sistemi geliştirilmiş olunacaktır.

2. Mevcut Durum ve Analiz Çalışmaları

2.1. Konya'da Toplu Ulaşım Sistemi

Konya Büyükşehir Belediyesi hizmeti kapsamında tramvay, otobüs ve minibüs (özel) ile toplu ulaşım ihtiyaçları karşılanmaktadır. Toplu ulaşım türlerinin sayısal hizmet dağılımı mevcut hali ile Tablo 1'de ifade edilmiştir. Üniversite eğitim dönemi içerisinde kuzey tramvay aksı ve güney batı minibüs ve otobüs hatları yoğun olarak kullanılmaktadır. Sezon içerisinde tramvay için günlük yolcu sayısı ortalama 90.000 kişi olarak tespit edilmiştir. Günlük yolcu sayılarını durak bazında detaylı temin etme çalışmaları el-kart sistemi ile devam etmektedir.

Tablo 1: Toplu Ulaşım Türlerine Göre Mevcut Durum (KBB-ULAŞIM 2011)



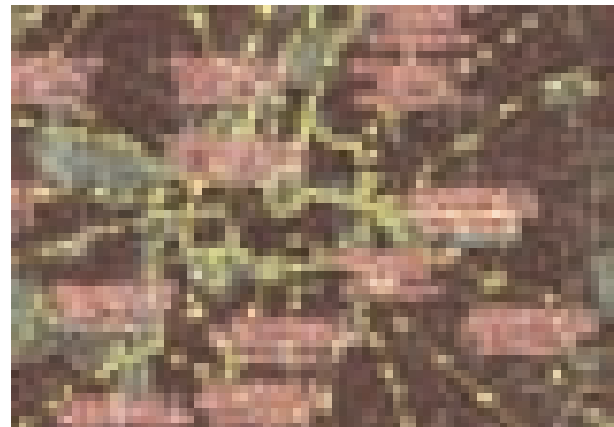
Toplu ulaşım altyapısı açısından Konya'da kuzey aksı için baskın olarak tramvay kullanımı ve minibüs kullanımı görülmekte olup kuzeyde hareket eden otobüs hatları da bulunmaktadır. Tramvay hattı şehir merkezine kuzey-güney doğrultusunda hareket etmektedir. Otobüs ve minibüs hareketliliği de yoğun ölçüde şehir merkezine olmakta, merkez tabanlı kompakt ve lineer gelişme gözlemlenen Konya'da şehir merkezi trafiği bu hareketlilikten ciddi anlamda etkilenmektedir.

2.2. Mekansal Analiz Parametreleri

Mekansal analiz parametreleri anlamında; Kent Bilgi Sistemi çalışması bünyesinde gerçekleştirilen "Sosyal Doku Analizi" altyapısı kullanılmıştır. Bu çalışma özet olarak bütün hanelere gidilerek bilgi toplama ve kente ait şehirlilik bilgi altyapısı oluşturmaya dayanmaktadır. Hanelerde sorulan sorulara alınan cevaplar dahilinde doğrudan ve çapraz analizler gerçekleştirilerek bir çok sosyal projede kullanılmıştır. Bu kapsamda engellilerin, çalışanların, araç sahibi olanların, toplu ulaşım hizmetine ihtiyacı olanların mekansal dağılımı gerçekleştirilerek ulaşım açısından girdi olarak kullanılmıştır. Bu verilerin dışında yol dağılımı, ikamet eden nüfusun yoğunluk dağılımı, kentteki önemli noktaların dağılımı ve değerlendirmesi de analiz parametresi olarak kullanılmıştır. 212 adet mahalleye sahip Konya'da mücavir saha içerisinde yerleşik olarak 1073791 kişi yaşamaktadır (TÜİK 2011). İmar durumu açısından şehir; baskın olarak kuzey aksında gelişim göstermekle birlikte doğu ve güney akslı büyümede gözlemlenmektedir.

2.3. Kent Genelinde Minibüs Taşımacılığı ve CBS Destekli Ulaşılabilirlik Parametresinin Üretimi

Toplu ulaşım türlerinden minibüs taşımacılığı ile kent sakinleri bazında yeterlilik düzeylerini analiz etmek ve alternatif güzergahları sunmak amaçlanmıştır. Minibüs hatlarının yeterlilik düzeyini belirlemek için coğrafi olarak binalarda yaşayan kişi sayısı ve minibüs güzergâhlarının geçmiş olduğu yol hatları belirlenmiş ve gerekli veritabanı bilgileri işlenmiştir (Şekil 1). Kent genelinde 28 minibüs hattında 530 minibüs çalışmakta ve 751 km'lik güzergâh uzunluğu bulunmaktadır. Minibüs hatları kent genelinde 2 hareket merkezinden (HM) hizmet vermekte olup, kent merkezinde bulunan HM'lerinden güzergâh sonlarında bulunan 26 toplama noktasında sonlanarak hareketlerini tamamlamaktadır.



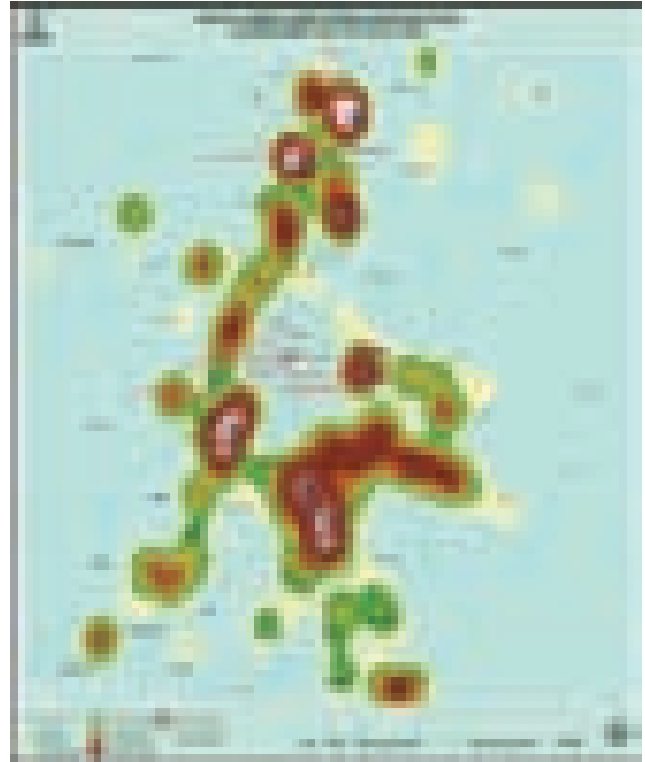
Şekil 1: Mevcut Minibüs Hatları (KONYA-KBS 2011)

Çalışmada her binaya minibüs hizmetlerinden faydalana-bilme değeri belirlemek için güzergahlara 300 metrelik erişebilirlik mesafesi; en uygun hizmet mesafesi olarak belirlenmiştir. Güzergahlara etkin hizmet mesafesi içerisinde en yakın kaynağa düz çizgi mesafesi analiz (Straight Line) yöntemi ile güzergahların etki alanı belirlenmiştir. 300 metrelik etki alanı içerisinde kalan binalar hizmet alma derecelerine göre sınıflandırılmış, dışında kalanlar ise minibüs ulaşımı hizmetinden yeterli düzeyde yararlanamayan nüfus olarak belirlenmiştir. CBS destekli ulaşılabilirlik parametresinin üretilebilmesi için izlenen metot; minibüs güzergahlarının bulunduğu yol parçalarından geçen toplam minibüs sayısı (p) ve günlük yapılan toplam sefer sayısı (q) veritabanına işlenmiş, bir minibüsün yolcu kapasitesinin 14 kişi olduğundan hareketle; ilgili yol parçasından günlük kaç kişinin minibüs ile taşınabileceği hesaplanmıştır ($pxqx14$). Binalara en yakın olan ve minibüs hattı bulunan yol bilgileri bina veritabanına yakınlık yöntemi (dik mesafe) ile işlenmiş, binada yaşayan kişi sayısı taşınabilen yolcu sayısına oranlanarak her bina için bir katsayı belirlenmiştir. Binalar için belirlenmiş olan katsayıda güzergahların etki alanındaki binalar ile dışında kalanlar birbirinden ayrılmış, dışında kalan binaların katsayı değerini sıfır olarak değerlendirilmiştir. Etki alanı içerisinde hatların kesişimine yakın olan binalarda ise dik mesafe ile en yakın olduğu güzergahın bulunduğu yol değerleri formülde kullanılmıştır. Şekil 2’de yer alan binalarda kırmızı renkle gösterilmiş olan en kısa dik mesafeyi temsil etmekte olup ilgili yollardan taşınabilen yolcu sayıları parametre olarak bina katsayısı belirlemede kullanılmıştır.



Şekil 2: Minibüs Hatlarına Göre Binaların Dik Mesafe Yakınlık Durumu (KONYA-KBS 2011)

Konya geneli (gece) nüfus verileri kullanılarak Kernel Yöntemi ile nüfus yoğunluğu haritası oluşturulmuştur. Binalar için elde edilen katsayı ile nüfus yoğunluğunun çaprazlanması gerçekleştirilmiştir. Nüfus yoğunluk haritası ile ulaşım katsayısı yoğunluk haritası üst üste getirildiğinde; kentin kuzeyini oluşturan Selçuklu Bölgesinde yeni yüksek yapılaşmanın yoğunlaşması ile Bosna, Yazır Mahallelerinde yüksek nüfusa rağmen ulaşım katsayısının düşük olduğu görülmektedir. Kentin güney ve batısında yer alan Meram Bölgesinde yine Gülbahçe ve Lalebahçe Mahallelerinde nüfus ile ulaşım katsayısı değerleri arasındaki farkın daha yüksek olduğu görülmektedir. Genel nüfus yoğunluğunun yüksek ulaşım katsayısının düşük olduğu bölgelerin birbirinden farkı alınarak ilgili bölgede kalan binalar da yoğunluk analizi yapılmış, öncelikli hizmet gitmesi gereken bölgeler ortaya çıkmıştır (Şekil 3).



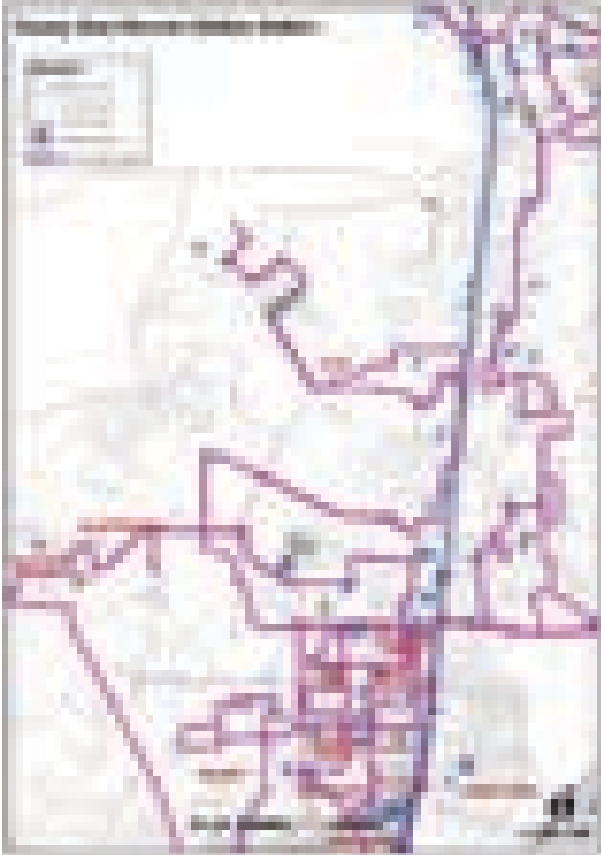
Şekil 3: Öncelikli Minibüs Hizmeti Gitmesi Gereken Bölgeler (KONYA-KBS 2011)

2.4. Kuzey Aksı Otobüs Hatlarının Mevcut Durumunun Değerlendirilmesi, Mekansal ve Ağ Analiz Yöntemleri Alternatif Hat Üretimi

Kentin kuzey aksı içerisinde toplam 57,3 km’lik toplam sefer güzergahı ile mevcut otobüs hatları işletimde bulunmaktadır. Mevcut otobüs hatları kent sakinlerinden gelen talepler ve öngörülen güzergahlar doğrultusunda planlanmış bulunmaktadır. Hatlar incelendiğinde kuzey aksı içerisinde mavi hat ile hizmet vermekte olan ve baskın olarak kuzey aksı içerisinde kullanımı tercih edilen tramvay hattı ile bazı güzergahlarda paralel hareket ettiği görülmektedir (Şekil 4). Hareket merkezinden hat seferine başlayan otobüs hatlarından bazıları hareket güzergahı boyunca hareket ederken; gelen taleplere göre hareket yönünün tersine de hareket ederek aynı güzergah üzerinde iki defa git-gel hareketi sağlamakta, bu durum talebe cevap vermesine rağmen işletme ve ekonomik durum açısından olumsuzluklar meydana getirmekte, hattın tarifini önlemektedir.

Mevcut kuzey aksı otobüs hatları; 16 adet farklı hat seçeneği ile hizmet vermekte olup bu hatlar; 6 adet şehir merkezi, 8 adet tramvay hattı, 2 adet Organize Sanayi ve Meram Tıp Fakültesi’ne gitmek üzere hizmet vermektedir, şehir merkezine giden hatlar Alaeddin Tepesi ve Eski Garaj olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kuzey aksı içerisinde 2 adet hareket merkezi bulunmaktadır. 2 farklı lokasyondaki hareket merkezinden başlayan otobüsler hafta içi pik saatlerde (06.30-10.00/16.00-20.00) körüklü otobüs ve gerektiğinde ek seferler ile desteklenerek hizmet vermektedir. Kentin kuzey aksı şehir planlaması açısından oldukça hareketli, yeni yüksek yoğunluklu yapılaşma ve ikincil merkezin oluşmaya başladığı alanları kapsamaktadır. Kuzey aksı için baskın kentsel do-

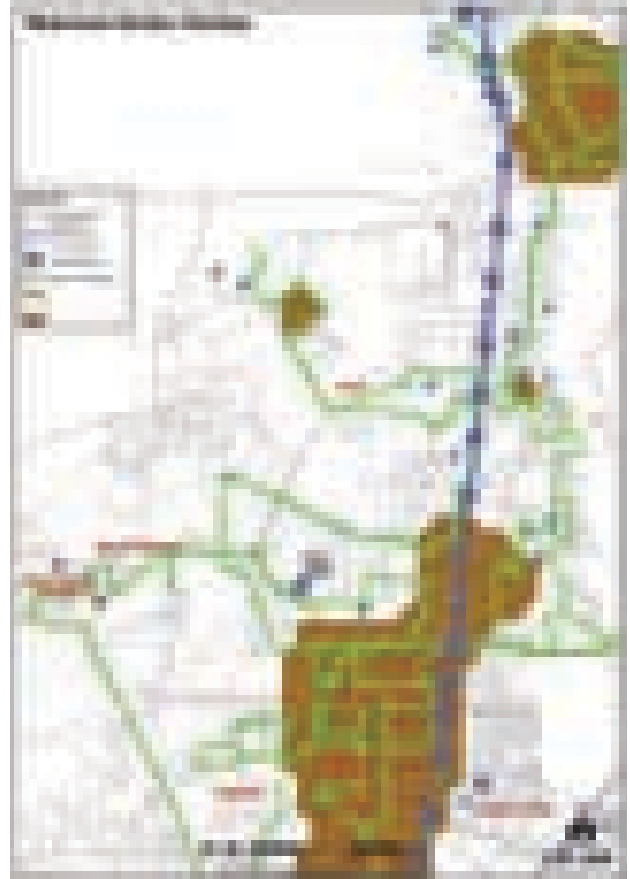
natılar; Konya Otogarı, Selçuklu Belediyesi, Real-Praktiker AVM, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Alanları, Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampusu, Beyhekim Devlet Hastanesi olarak sıralanabilir. Konut alanlarının da yoğun olarak yer aldığı kuzey aksı içerisinde ortalama kat yüksekliği belirgin alanlar hariç 4 kat ve üzerinde bulunmaktadır. Yapılaşmanın hızlı olduğu kentin kuzey bölgesi kentsel donatı alanı kullanımı açısından ikincil derecede kent merkezi olabilecek mekan ve plan kararları içermektedir. Ağ analizi altlığında kullanılmak üzere; sınıflandırması gerçekleştirilmiş sosyal doku ve demografik analizlerin yüksek yoğunluk değerlerine yaklaşılarak gerçekleştirilen çapraz analizi sağlanmış, üretilen sentez altlık ağ analizi türlerinden Araç Rotalama Problemi'ne (Vehicle Routing Problem-VRP) girdi olarak hazırlanmıştır.



Şekil 4: Kuzey Aksı Mevcut Otobüs Hatları (KONYA-KBS, 2011)

Şekil 5'de gösterilmiştir. Sentez haritası detay içeriği nüfus yoğunluğunun orta seviyenin üstünde olanlar, ortopedik engelliler az yoğunluktan fazla olanlar, toplu ulaşım ihtiyacı az yoğunluktan fazla olanlar ve çalışan yoğunluğunun orta yoğunluktan yüksek olanlara göre oluşturulmuştur. Kahverengi olarak görülen bölgeler sentez harita içeriğindeki kriterlerin kesişimine uygun olan bölgeleri göstermektedir. VRP kapsamında analize girdi oluşturacak ilk altlık mekansal sentez haritası olarak kullanılmıştır. 2. Etap analiz grubu olarak; kuzey aksı içerisinde yapılaşmanın gerçekleştiği alan göz önünde bulundurularak şehir planlama normları dahilinde tramvay hattının etkin hizmet mesafesi 3 km olarak kabul edilmiş, aktif kullanılabilirlik mesafesi 300 metre olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda tramvay hattı boyunca 300 metrelik tampon

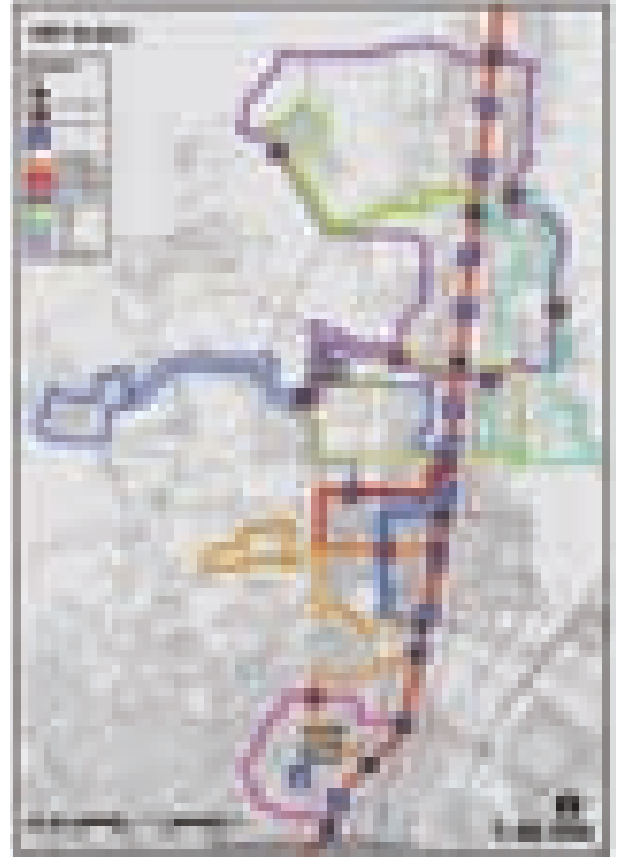
alan otobüsün sadece tramvay hattına aktarma için girebileceği, şehir merkezi ve önemli donatı alanlarının birbirine aktarımı için giremeyeceği bölge olarak belirlenmiştir. Bu şekilde otobüs işletmeciliğinin tramvay işletme altyapısı ile rekabet etmesi değil tramvay ulaşımını desteklemesi sağlanmıştır. Normal koşullarda tramvayın kentin kuzeyinden şehir merkezine kadar olan yolculuk süresi 40-45 dakika arasında değişmektedir. Bu süre otobüs ile gerçekleştirildiğinde 60-70 dakika civarında olmakta, bu süre 3 km'lik mesafeden tramvaya aktarımın maksimum 20 dakika olduğu düşünüldüğünde tramvay ile kent merkezine yolculuk hareketinin sağlanması daha verimli olacaktır. Tramvay hattının etkin 300 metrelik aktif hizmet alanının dışında, 3 km'lik hizmet alanı içerisinde kalan bölgeler için otobüs taşımacılığının tramvay hattına yolcu aktarımı için kullanımı analizler kapsamında kabul edilmiştir. Bu etki alanı içerisinde kalan bölgeler için otobüs taşımacılığı açısından herhangi bir yoğunluk değişimi gözlemlenmediği durumlarda şehir merkezine direk yolculuk hareketleri tramvay ile sağlanacaktır. 3 km'lik etki alanı dışında kalan bölgeler için yolcu yoğunluklarına dayalı olarak ring otobüs seferleri veya direk şehir merkezine hareket şeklinde otobüs hattı planlaması işletme ve toplu ulaşımın etkin kullanımı açısından verimli olacaktır.



Şekil 5: Sentez Haritası (KONYA-KBS, 2011)

Mekansal analizlere göre oluşturulan sentez haritası Tramvay hattına ait 300 metrelik etki alanı VRP analizinde sınırlandırıcı unsur olarak kullanılmıştır. Kentsel donatıların kuzey aksına dağılımı incelendiğinde toplu ulaşımı doğrudan yönlendirecek birçok donatıyı bünyesinde barındırmaktadır. Sanayi sitelerine yönelik hafta sonunda yoğunluk görülme-

mekle birlikte kampus ve hastane dışındaki diğer kentsel donatılarda hafta sonu yoğun toplu ulaşımı (genellikle tramvay ile) görülmektedir. 3. Etap analiz grubunda; kentsel donatıların sahip oldukları fonksiyonları itibariyle puanlama gerçekleştirilmiş bu puanlama neticesi Kernel yoğunluk analizi yöntemi ile mekansal analiz haline getirilmiştir. Puanlama 3 kategoride gerçekleştirilerek puanların kendisi analiz kapsamında ağırlık verisi olarak kullanılmıştır. Kuzey Aksı kentsel donatılarının puanlamasında yüksek puan türü en çok ziyaret alabilecek donatı olarak düşünülmüş bu doğrultuda donatı kategorilerine göre puanlama gerçekleştirilmiştir. AVM, Belediye, Dispanser, Elektrik İdaresi, Otogar, Hastane, Ortaöğretim Okulu, Sosyal Yardım Kurumları, Su İdaresi, Telekom, Üniversite, Yurt için 30 puan, İlköğretim Okulu, Postane, Resmi Kurum için 20 puan, Askeri Sağlık Kurumu, Emniyet, Fuar, Kültür Merkezi, Kütüphane, Muhtarlık, Karakol için 10 puan olarak puanlama belirlenmiştir. Kentsel donatıların puan türlerine göre gerçekleştirilen yoğunluk analizi ile çaprazlama ile oluşturulan sentez haritasının bölgesel olarak örtüştüğü görülmektedir. VRP analizinde kullanılmak üzere imar planında toplu ulaşım etki edebilecek birincil faktörler; yapılaşma yoğunluğu 0,9 ve üzerinde olan konut alanları, sağlık tesisleri, eğitim tesisleri, belediye hizmet alanı, salt ticaret alanları değerlendirilerek harita altlığı oluşturulmuştur. Mekansal analiz kapsamında oluşturulan altlıklar ile birlikte VRP analizi için girdiler oluşturulmuş bu girdiler kapsamında olması gerekli hat güzergahı değerlendirilmiştir. VRP analizi içerik olarak; merkezi bir depoda bulunan sınırlı kapasiteye sahip araçlar için depoyu içeren bir coğrafi alanda değişik noktalara dağılmış tüm müşterilere en az maliyetle servis yapacak rotaların bulunmasıdır. Maliyetin az olması, aracın kat ettiği yolun en kısa olmasını gerektirmektedir. Bir noktadan başka bir noktaya gidilirken en kısa yolun tercih edilmesi maliyetin azaltılmasını amaçlayan bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımı araç rotalarının tespitinde en kısa yol yaklaşımı olarak adlandırmak mümkündür (ARSLAN 2007). Bu tanımdan hareketle toplu ulaşım için VRP analiz yöntemi; otobüsün hareket merkezinden çıkışı, belirli bir rota üzerinden hareketi ve önceden yeri belirlenmiş duraklarda yolculuk hareketlerinin sağlanması şeklinde uyarlanmıştır. Analiz ile yol ağlarının geometrik olarak en kısa olacağı mesafe ve genellikle cadde tabanlı hareket modelinin olması koşulu ile otobüs rotalarının otomatik olarak oluşturulması sağlanmıştır. Analiz içeriğinde; sınırlandırıcı faktör olarak tramvayın aktif 300 m'lik etki alanı kullanılmış bu alana sadece tramvay aktarmaları için otobüslerin girmesi sağlanmıştır, otobüs hatları olabilecek en yakın yoldan geçmek üzere; sentez haritası içeriğini, ortopedik özürülülerin yoğun olduğu bölgeleri, imar planında yapı yoğunluğunun yüksek olduğu bölgeleri kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Analiz öncesi 153,2 km olan kuzey aksı toplam otobüs rotası uzunluğu mekansal analiz tabanlı VRP analizi ile birlikte 86,7 km'ye düşmüştür (Şekil 6).



Şekil 6: Araç Rotalama Problemi (KONYA-KBS, 2011)

Öncesinde şehir merkezine ve tramvay hattına giden yolculuklar; kendi içerisinde ring yapan ve tramvay hattına aktarılan aktarma merkezi tabanlı yapı önerilmiştir. Tramvay sefer sıklığı altyapısı itibariyle 2 dakikalık süreyi desteklemektedir. Yolculuk zamanlarına dayalı kalabalık faktörünün değişimi işletme içerisinde tramvay sürelerinin daha esnek tutulmasını da beraberinde getirecektir. Bu yapı ile tramvay donanımının modifiye veya yenilenmesi kalıcı tramvay yolculuklarının yapılmasını beraberinde getirecektir. Kaba bir maliyet hesabı ile önceki durumunda sadece tek sefer için orta büyüklükteki bir otobüsün Belediye ye maliyeti 505,56 TL olurken mekansal ve ağ analiz yöntemi ile yaklaşım içerisinde maliyet 286,11 TL olmaktadır. Analizin mekansal anlamda düzenlemelerinin gerçekleştirilmesi ve detay otobüs bilgilerinin (yolculuk başlangıç-bitiş saati, yolcu kapasite, araç türü, durak uğrama saatleri, reel hızı,v.b.) girilmesi ile tekrarlı kalibrasyonu yolculuk maliyetini önemli ölçüde düşürecek bu durum işletmeyi daha etkin kılabilceği gibi toplu taşıma kullanacakların daha ucuz yolculuk edebilmelelerini sağlayacaktır. VRP analizi ile birlikte aktarma merkezlerinin oluşması; imar planında gerekli düzenlemeler ile alt merkezlerin tespit edilebilmesini diğer planlama unsurları ile birlikte sağlamaktadır.



Şekil 7: VRP Analizine Göre Toplu Ulaşım Hareketi (KONYA-KBS, 2011)

2.5. Bulgular ve irdelemeler

Minibüs taşımacılığı açısından kent genelinde yeterlilik çalışması yapılırken mevcut güzergahlarda 300 metre yürüme mesafesi toplu ulaşım aracına ulaşılabilirlik açısından en uygun mesafe olarak belirlenmiş ve bu mesafeye göre binalarda yaşayan kişi sayılarına göre çalışma şekillendirilmiş ve alternatifler üretilmiştir. Toplu ulaşım hizmetlerinden Minibüs taşımacılığının yetersiz olduğu tespit edilen bölgelerde iki yaklaşımla alternatifler üretilmiştir; birinci yaklaşım 300 metre mesafe içerisinde nüfus yoğunluğu fazla, ulaşım hizmeti az olan bölgelerde mevcut hatların revizyonu, ikinci yaklaşım ise yürüme mesafesi dışında kalan bölgelerde var olan ve minibüs geçmeyen caddelerin bulunarak yeni minibüs hatlarının oluşturulması şeklinde olmuştur. Birinci yaklaşıma göre son durak noktalarının yerleri değiştirilmiş, mevcut çalışan hatta yeni güzergah ilave edilmiş ya da her iki işlem birlikte kullanılmıştır. İkinci yaklaşıma göre ise nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde minibüs geçmeyen geniş caddeler tespit edilerek yeni hatlar oluşturulmuştur. Otobüs çalışması kapsamında oluşturulan VRP analizi ile yolculuk hareketi tanımı şu şekilde gerçekleşmektedir; otobüs için her koşulda başlangıç noktası gerekli bakım ve onarımın gerçekleştirildiği yer HM olmaktadır. HM'den hizmete başlayan otobüsler için 2 durum söz konusudur; ring olarak hizmet verecek otobüs hatları ya da tramvay duraklarına aktaracak otobüs hatlarıdır. Bu iki hat için güzergahları üzerindeki kesişim noktalarının merkez niteliği taşıyabilecek bölgelere otobüs aktarma noktaları, yoğun olarak kullanılan tramvay durakları ile kesişen bölgelerde tramvay aktarma noktalarının oluşturulması öngörülmüştür. Ring sefer yapan hatlar için başlangıç ve bitiş noktası HM, tramvay hattı için nüfusun yoğun olduğu, yolculuk hareketliliğinin mevcut durumdan hareket ile yoğun olduğu yerden tramvay durağına doğru olması öngörülmüştür. Mevcut düzeni ile gerekli hizmeti karşılamakta olan otobüs hatlarının mekansal ve ağ analiz destekli yaklaşım ile birlikte; kamu lehine ve işletmedeki karar-destek yapısını daha etkin kılacağı öngörülmektedir (Şekil 7).

3. Sonuçlar

Bu çalışma ile mekansal ve ağ analizlerinin etkin kullanımı- nın otobüs ve minibüs taşımacılığını rehabilite etme açısından

önemli bir girdi oluşturduğu görülmüştür. Talep kavramının toplu ulaşımın en önemli girdisini oluştururken sadece talep veya karar vericilerin öngörülerini dahilinde toplu ulaşımın ele alınması zaman içerisinde bir çok problemi beraberinde getirecektir. Toplumun demografik ve sosyo-ekonomik yapısının mekansal dağılımı bilinmeden gerçekleştirilen toplu ulaşım politikaları zaman içerisinde çözülmeye başlayacaktır. Bu çalışma da gerçekleştirilen analizler ve sentezler toplu ulaşımında etkin olarak kullanılan tramvay, minibüs ve otobüs için alternatif uygulanabilirliği beraberinde getirmiştir. Gelişen kentlerde her evin önünden bir toplu ulaşım aracının geçmesi işletme ve ekonomik açıdan sorun oluşturacağı aşıkardır, bu doğrultuda büyükşehirlerde yaşamının bir bedeli oluşmaktadır. Söz konusu bedel her evin önünden toplu ulaşım aracının geçmesi değil, bütün yaşayanların kullanabileceği mesafede toplu ulaşım araçlarının hizmet vermesidir. Bu durumun sağlanması birçok girdinin yanında nüfusun karakteristik özelliklerinin bilinmesi ile mümkündür.

Kaynaklar

- ARSLAN S., 2007: **Araç Rotalama Problemi ve Bir Uygulama - Yüksek Lisans Tezi**, T.C. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, ANKARA. Sf. 3
- DPT, Devlet Planlama Teşkilatı, 2006: **Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013)** - DPT Yayınları, ANKARA.
- KBB-ULAŞIM 2011: **Konya Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Planı ve Raylı Sistem Dai. Bşk. Ulaşım Verileri** - KONYA.
- KONYA-KBS 2011: Konya Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Sistemi Merkezi, **Kent Bilgi Sistemi Veritabanı** - KONYA.
- ÖİB 2009: T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, **Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel Bilgiler Teknik El Kitabı** - T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı Yayınları, ANKARA. Sf. 75
- ÖZDİRİM M., 2003: **Trafik Teknolojisi-1 (Trafik-Etüt-Kapasite)**, T.C. İçişleri Bakanlığı, Jandarma Genel Komutanlığı, Jandarma Okullar Komutanlığı Yayınları, ANKARA. Sf. 31,32,33
- TÜİK Türkiye İstatistik Kurumu, 2011: **Nüfus Sayım Sonuçları, 2011**, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul> (son giriş tarihi: 15.09.2011).

Trafik Kazalarının Analizi İçin Web Tabanlı CBS:Konya Örneği

Savaş DURDURAN¹, Fatih SARI², Ali ERDİ³, Cevdet ALKAYA⁴

Özet

Bu çalışmada Konya İli Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen 2008-2010 yılına ait kaza tutanakları incelenerek verilerin toplanması, saklanması ve analizlerinin gerçekleştirilmesine yönelik yapılan çalışmalara İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak bir yapı önerilmiştir. Kaza verileri kâğıt ortamlardan Coğrafi Bilgi Sistemleri bünyesine aktarılması ve bunun sonrasında internet uygulamalarında kullanılabilirliğini sağlamak için harita sunucularına aktarılması amacıyla belirli standartlara uygun olarak düzenlenmesi gerçekleştirilmiştir. Google Maps haritası ile kaza anına ait öznitelik verileri ilişkilendirilerek Konya ili için güncel trafik kazalarına ait internet tabanlı bir harita altlığı oluşturulmaya çalışılmıştır. Böylece kaza verilerine hem sözel olarak hem de harita üzerinde görsel olarak ulaşılması sağlanmış olmaktadır. Böylesi bir yapının oluşturulabilmesi için gerekli olan harita servisleri, verilerin yapısı ve kazaların değerlendirilmesine ilişkin bir yapı önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler

Web/İnternet CBS, Mekânsal analiz, Açık kaynak kodlu CBS, Web servisleri, Coğrafi veri altyapısı

Abstract

Traffic Accident Analysis By Using Web Based GIS: Case Study Konya

In this study, Traffic Inspection Branch Department of Konya 2008-2010 year's accident records are examined by using web based Geographic Information System and a structure is proposed for displaying, recording and serving data sections. Accident data are transferred from paper based structure to geographical information system databases and prepared for visualization as web services to share on web applications by considering some standart qualifications. With integrating Google Maps and accident attribute data on web sites, a map infrastructure is created for Konya province traffic accidents. So, traffic accidents become available with their attribute data on maps. For creating this structure, web services, structure of data and determinig accident data are examined.

Key Words

Web/İnternet GIS, Spatial Analysis, Open Source GIS, Web services, Spatial Data Infrastructure

1. Giriş

Geçtiğimiz birkaç on yıllık süre içinde ulaşım talebindeki artış, dünya genelindeki gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki orta ve büyük ölçekli şehirlerde trafik sıkışıklık ve tıkanıklarını arttırmıştır. Artan ulaşım talebi ile birlikte dünya genelinde birçok şehirde konfor ve erişebilirlik beklentilerinin yükselmesi, özel araç kullanımını artırmış ve toplu taşıma kullanımının azalmasına neden olmuştur. Ülkemiz araç sahipliği oranlarında Avrupa ülkelerinin gerisinde olmasına rağmen kaza sayıları ve buna bağlı olarak ölüm oranlarında üst sıraları zorlamaktadır. Avrupa ülkelerinde kişi başına düşen milli gelirle orantılı olarak araç sahipliği oranları fazla olmakla birlikte yeterli toplu taşıma sistemlerinin mevcut olması ve bunun yanında özel araç kullanımına getirilen kısıtlamalar nedeni ile özel araç kullanım oranları düşmektedir. Buna bağlı olarak meydana gelen şehir içi trafik problemleri de en aza indirgenmiş olmaktadır (CEYLAN vd. 2007).

Avrupa Birliği'nde kara yolu trafik kazaları büyük bir sorun olarak hala önemini korumaktadır. Genişlemeden önceki 15 AB üyesi ülkede yarım asırda meydana gelen trafik kazalarında 2 milyon civarında insan hayatını kaybetmiş, yaklaşık 100 milyon insan da yaralanmıştır. Komisyonun kabul ettiği karayolu güvenliği eylem programında trafik kazalarındaki ölümlerin 2010 yılına kadar %50 azaltılacağına hedeflendiği belirtilmiştir. Kara yollarında altyapının iyileştirilmesi, araçların standartlarının artırılarak daha güvenli hale getirilmesi, trafik güvenliği ile ilgili eğitim faaliyetlerinin yoğunlaştırılması, yol kullanıcılarının sorumluluk içerisinde kurallara uyarak tehlikeli davranışlardan kaçınmaları konusunda teşvik edilmesi gibi tedbirler, bu programın içeriğini oluşturmaktadır (ÇELİK 2007).

Avrupa ülkelerinde yakınlarını trafik kazalarında yitiren 800 kişi üzerinde yapılan araştırmaya göre kişilerin %37 sinde intihar eğilimi gözlemlendiği, %64 ünde ise ilerleyen 3 yıl içerisinde ağır depresyon görüldüğü ortaya çıkmıştır. Türkiye'de yakınlarını trafik kazalarında kaybeden 240 kişi için yapılan diğer bir araştırmada ise kişilerin %50'si uykusuzluk problemi yaşarken %39,2'inde ise depresyona ek olarak histeri gözlenmiştir. (URL1).

Ülkemizin kangren haline gelmiş olan trafik problemi bir yılda ekonomimize ortalama olarak 8-9 milyar dolar kayıp vermektedir. Yaralanan ve sakat kalanların toplam tedavi giderleri ve işgücü kaybı bu rakama dâhil değildir (URL2). Türkiye diğer ülkelerle trafik kazalarında ölüm oranları açısından karşılaştırıldığında, ortaya çıkan durum içler acısıdır. 100 milyon araç-kilometre basına kazalardaki ölüm oranı İngiltere, Amerika ve Almanya'da sırasıyla 0,9, 1,1 ve 1,6 iken, bu oran Türkiye'de 20'dir. Her 100 milyon araç-kilometre basına kaza oranı son 10 yılda iki katından fazla artış gös-

¹ Doç. Dr., ²Araş. Gör., ³ Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Konya.

⁴ Konya Trafik Şube Bölge Müdürlüğü.

termiştir. Yollardaki araç sayısı bakımından diğer ülkelere nazaran düşük bir rakama sahip olan ülkemiz, kazalardaki ölüm oranları açısından dünyada en kötü durumdaki ülkelerden birisidir (URL3).

Trafik güvenliğinin sağlanmasında, istatistiklerin kullanılmasının çok önemli bir yeri vardır. Doğru ve zamanında hazırlanmış trafik istatistikleri; sorunu çözmemizi ve istenilen hedefe kısa sürede ulaşmamızı sağlar. Hazırlanan istatistikler doğrultusunda, tespit edilen sorunların, çözümüne yönelik yapılacak çalışmalar ve yatırımlar ile trafik; korku duyulan bir olgu olmaktan çıkarılacak ve insana hizmet verecek hale getirilecektir (KARPAT ve YILMAZ 2002).

Rakamsal değerler göz önüne alındığında günümüzde trafik sorunu birçok şehir merkezinde yönetilmesi ve çevresel etkenleri ile göz önüne alınması gereken bir hale gelmiştir. Özellikle şehir merkezinde meydana gelen kazalar irdelendiğinde şehircilik ve planlama hatalarının, belirli noktalarda kazaların yoğunlaşmasına neden olduğu görülmektedir (Şekil 1). Trafik kazalarına neden olabilecek temel etkenleri ortaya çıkartmak için kaza anındaki çevresel etkenlerin ve kazanın öznitelik bilgilerine ait verilerin düzenli bir şekilde tutulması Coğrafi Bilgi Sistemleri içerisinde analiz edilmesi için en önemli etkidir.

Doğru sonuçlara doğru veri setleri ve doğru analiz yöntemleri ile ulaşılabildiği gerçeği göz önüne alındığında hassas ve doğru veri setlerinin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle yaşamsal fonksiyonların sağlanmasında kurumların ve organizasyonların gerçekleştirmekle sorumlu oldukları projelerde hızlı ve doğru karar verebilmenin gerektirdiği acil durum yönetimlerinde verinin paylaşımı ve doğru verinin kullanılmasının önemi açıkça görülmektedir (SARI 2010).

Bu kapsamda internet teknolojisinde yaşanan kayda değer gelişmeler göz önüne alındığında İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri kavramının organizasyonların bilgiyi kullanma ve sunma arayışlarına yeni bir boyut getirmiştir. Bilginin güncellenmesi, anlık paylaşım ve hızlı kullanımını gerektiren durumlarda ürettiği çözümler nedeniyle tercih sebebi haline gelmesi, trafik kaza verilerinin saklanması ve sunulması adına da çözüm önerileri üretmesi muhtemel bir yapı olduğu fikrini öne sürmektedir. Mevcut duruma bakıldığında trafik kazalarının tutanakları kâğıt altlıklar üzerine tutulmakta ve bu tutanaklar sonrasında bilgisayar ortamındaki veritabanlarına kaydedilmektedir. Genel olarak kurum bünyesinde gerçekleştirilmekte olan analiz, raporlama ve araştırma sonuçları genel olarak sayısal sonuç bazında kalmakta, kazaların yoğunlaştığı yerler ve çevresel faktörlerin incelenmesi esnasında ise haritalardan tam olarak faydalanılmadığı görülmektedir. Bu nedenle kazaların mekân ile ilişkisi ortaya konulamamakta sadece nicel olarak sonuçlar elde edilmektedir. Kazaların çevresel faktörleri ile birlikte incelenerek kaza nedenlerinin araştırılmasında harita altlıklarının kullanılabilmesi için verilerin harita servisleri ile sunulabilir hale getirilmesi düşünülmektedir.

2.Trafik Kazalarının Değerlendirme Şekilleri

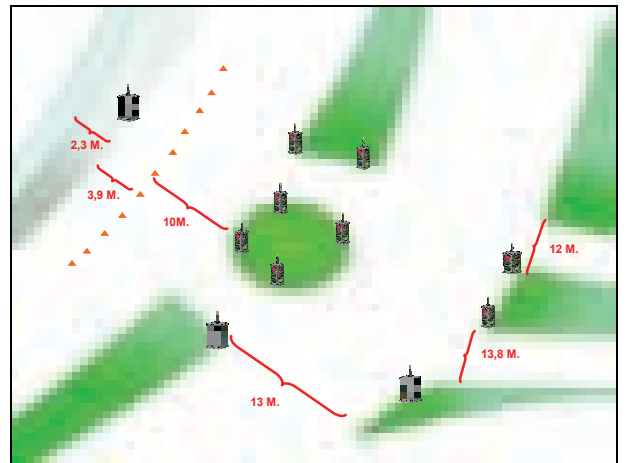
Ülkemizde ve dünya genelinde trafik kazalarının analiz edilmesi ve değerlendirilmesi için birçok metot kullanılmaktadır. Literatürde yaygın olarak kara nokta (Hot Spot) olarak adlandırılan tehlikeli noktaların bulunmasında istatistiksel

birçok formül ve dağılım kullanılmaktadır. Bu hesaplamaların birçoğu kazaların anlamlı olarak kümelendiği bölgeleri ortaya çıkarmak amacı ile yapılmaktadır. Kernel, Getis Ord Gi, Inverse Distance Weighted (IDW) gibi enterpolasyon teknikleri ile karayolları üzerinde tehlikeli olan noktalar bulunabilmektedir. Karayollarında meydana gelen kazaların ölüm, yaralanmalı ve maddi hasarlı olarak ayrı ayrı incelenmesi durumunda kazaya neden olan etken sebepler de ortaya çıkabilmektedir.

Genel olarak ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında uygulamaların şehir dışı ve şehir içi trafik kazaları için ayrı yapıldığı ve farklı metotlar uygulandığı görülmektedir. Bunun başlıca nedeni ise şehir içinde kazaya neden olan kriterler ile şehir dışında kazaya neden olan etkenlerin birbirinden farklı olmasıdır. Şehirlerarası yollarda ve şehir içi trafikte öne çıkan kaza nedenleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1’de görüldüğü üzere şehir içi ve şehir dışı yollarda meydana gelen trafik kazalarının etken sebepleri farklılık göstermektedir. Bu nedenle seçilecek olan analiz bu kriterler göz önüne alınarak yapılmalıdır. Mevcut uygulamalara ve Trafik Denetleme Şube Müdürlükleri bünyesinde gerçekleştirilen analiz ve istatistiksel çalışmalara bakıldığında Konya İli için kazaların sadece nicel veriler üzerinden değerlendirildiği görülmektedir. Özellikle şehir içinde meydana gelen kazalar için sayıca kazaların çok yaşandığı yollar belirlenmekte ve geçen yıllara göre olan sayı değişimi göz önüne alınmaktadır. Kazaların genel değerlendirilmesinde, olarak meydana geldiği gün, saat, meydana geldiği andaki yol durumu ve yolun yoğunluğu gibi etmenler de göz önüne alınmaktadır. Ancak gerçekte hangi nedenle o bölgede kaza yaşandığı belirlenmek istenirse sadece nicel bilgiler yeterli olmamakta, konumsal ilişkilerinde kurulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri verilerin konumsal olarak değerlendirilmesi ve istatistiksel değerlerin hesaplanması konusunda büyük kolaylık sağlamaktadır. Trafik Denetleme Şube Müdürlükleri bünyesinde kurulacak olan sistemler sayesinde hem arşivleme hem de analiz için kalıcı çözümler üretilmesi mümkün hale gelecektir. Sonuçların diğer kurum ve kuruluşlar ile paylaşılması (belediye, karayolları, vb) gerekliliği göz önüne alındığında oluşturulacak olan sistemin internet tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla gerçekleştirilmesi paylaşım alanında en optimum çözüme ulaştıracaktır.



Şekil 1: Kavşak Modeli

Tablo 1: Başlıca Kaza Nedenleri

<i>Şehirler Arası Yollarda Başlıca Kaza Nedenleri</i>	
Hızdan kaynaklanan nedenler	Aşırı hız, savrulma, devrilme
Hatalı Sollama	Hatalı sollama nedeniyle çarpışma
Virajlar	Sert virajlar nedeniyle yoldan çıkma
Eğim	Görüş olanaksızlıkları, hatalı sollama
Yol yapısından kaynaklanan sorunlar	Bozuk satıh, mıcır, çukurlar
Aşırı Yükleme	Araçların aşırı yüklenmesi nedeniyle gabari sorunu
Tonajlı Araçlar	Tonajlı araçların hız ihlali ve hatalı kullanımı
Uykusuzluk	Uzun sürüş nedeni ile uykusuzluk ve dikkatsizlik
Mevsimsel Şartlar	Buzlanma, Kaygan yol, vb...
<i>Şehir İçi Yollarda Başlıca Kaza Nedenleri</i>	
Sinyalizasyon	Kırmızı ışıktaki geçme
Hız	Hız sınırının ihlal edilmesi
Yayalar	Yayaların karıştığı kazalar
Hemzemin Geçitler	Geçitlerde dikkatsizlik sonucu çarpışma
Geçiş Üstünlükleri	Geçiş önceliği kurallarına uymama
Bisiklet ve Motosiklet	Araçlarla karışılan kazalar
Bozuk Satıh	Asfalt ve kaplamada sorunlar
Trafik Yoğunluğu	Yoğunluk nedeniyle yaşanan kazalar
Planlama	Yanlış planlama sonucu yol yapım hataları
Alkol Kullanımı	Sürücülerin alkolü olarak araç kullanması

3. Trafik Kaza Tutanakları İçin Web Servis Tasarımları

Ülkemizde internet haritacılığı kavramı her geçen gün biraz daha benimsenerek yeni uygulamalarda kendini göstermektedir. Kullanım kolaylığı, konumsal verilerin sunumuna getirdiği etkin yönetim ve kullanım yetenekleri ile kurumlar tarafından gerçekleştirilen ve yerel ölçekte yapılan Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmaları global bir hale gelerek etkinliği daha da artmıştır. Özellikle yerel yönetimler konumsal verileri ve uygulama çalışmalarını internet ortamında sunarak anlaşılabilir ve dikkat çekici sonuçlar elde etmektedirler (SARI vd. 2011).

Herhangi bir internet uygulaması planlanırken verilerin sadece yayımlanması ve web siteleri içerisinde kullanıcılara sunulması yeterli olmamaktadır. Öncelikli olarak uygulamanın amacı, kullanılacak platformlar ve veri setlerinin karakteristik özellikleri göz önüne alınmalıdır. Planlama aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar ise;

- Verilerin kimler tarafından kullanılacağı,
 - Verilerin formatı,
 - Yetki ve izinler,
 - Verilerin yayımlanacağı server ve platformlar,
 - Oluşturulacak servisler
- gibi maddelerdir.

Bir kurum ya da şirketin Servis Yönelimli Mimariye (SYM) geçmesi kolay bir iş değildir. ROSEN vd. (2008) bunun ancak iyi tanımlanmış bir metodoloji ile mümkün olduğunu belirtmekte ve böyle bir metodoloji önermektedir. Ancak önerilen metodolojinin diğer kaynaklarda bulunmayan yeni kavramlar önerdiğini ve bir kurumun SYM ye geçişini

yeterli düzeyde tanımladığını söylemek zordur. Metodolojinin ana adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (BOSTANCI ve CÖMERT 2010).

- SYM referans mimarisi (SOA reference architecture).
- İş mimarisinin tanımlaması (Business architecture definition).
- Servis belirleme (identification)
- Semantik bilgi modeli tanımlama (Semantic information model definition).
- Servis betimleme (service specification)
- Servis gerçekleştirimi (service realization): servis tasarımı ve gerçekleştirimi.
- Servis Yönelimli çözümler gerçekleştirme (implementing SO solutions).

Sistem tasarımında en önemli maddelerden biri iş mimarisinin tanımı ve servis belirleme olmaktadır. İş mimarisinin tanımında tüm model ortaya koyulmalı, gerekli ise yardımcı yazılım ve eklentilerin tasarlanması da gerçekleştirilmelidir. Servislerin belirlenmesi ise uygulama çerçevesinde geniş kapsamlı düşünmeyi gerektiren bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen şehir içi trafik kaza tutanaklarının işlenmesi ve kaza analizlerini internet tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla gerçekleştirebilmek için gerekli yapıdan bahsedilmiştir. Sistem tasarımı esnasında gerekli yapı incelenmiş, ihtiyaçlar, gereksinimler ve yapılan uygulamalar ortaya konmuştur. Mevcut yapı bünyesinde kazalar kâğıt ortamındaki tutanaklardan bilgisayar ortamına girilmektedir. Konya Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi Sistemi bünyesinde kullanılan uydu fotoğrafı yardımıyla kazalar harita üze-

rinde işaretlenmektedir. Kazaya ilişkin öznel verileri ise sözel tablolarda saklanmakta olup yapılan analizler genellikle konumdan bağımsız şekilde yapılmaktadır. Mevcut uygulamalara kolaylık getirmek, analizlerin konuma bağlı şekilde yapılmasını sağlamak ve verilerin etkin yönetimini sağlamak adına şekilde bahsedilen web servisleri oluşturularak uydu görüntüsü veya sayısal harita üzerinde görselleştirme yapılabilecek internet uygulaması geliştirilmiştir.

Tasarlanan web servislerinde yol yapısına ait bilgiler, trafik işaret ve işaretçileri, alt ve üst geçitler gibi kazaya etken olabilecek objelerin yayımlanması amaçlanmıştır. Kaza verilerinin sadece meydana geliş yeri ve öznel verileri değil, çevresel etkenler ile birlikte değerlendirilebilmesini sağlamak amacı ile sadece trafik tutanakları için Tablo 2’de belirtilen servislerin oluşturulması gerçekleştirilmiştir. Şekil 2’de uygulama akış şeması görülmektedir.

Tablo 2: Servisler, İşlemler ve Kullanıcılar

TASARLANAN WEB SERVİSLERİ	
Sinyalizasyon	
Geçitler	
Kavşaklar	
Trafik Yoğunluğu	
Yol Yapısı	
Kaza Verileri	
Radarlar	
Refüjler	
Bölgeler	
KULLANICILAR	
Belediyeler	
Karayolları	
Kavşaklar	
Trafik Şubeleri	
Planlama	
İŞLEMLER	
Kaza İstatistikleri	
Kaza Analizleri	
Yoğunlaşma	
Sınıflandırma	
Yol Yapısı Sorunları	

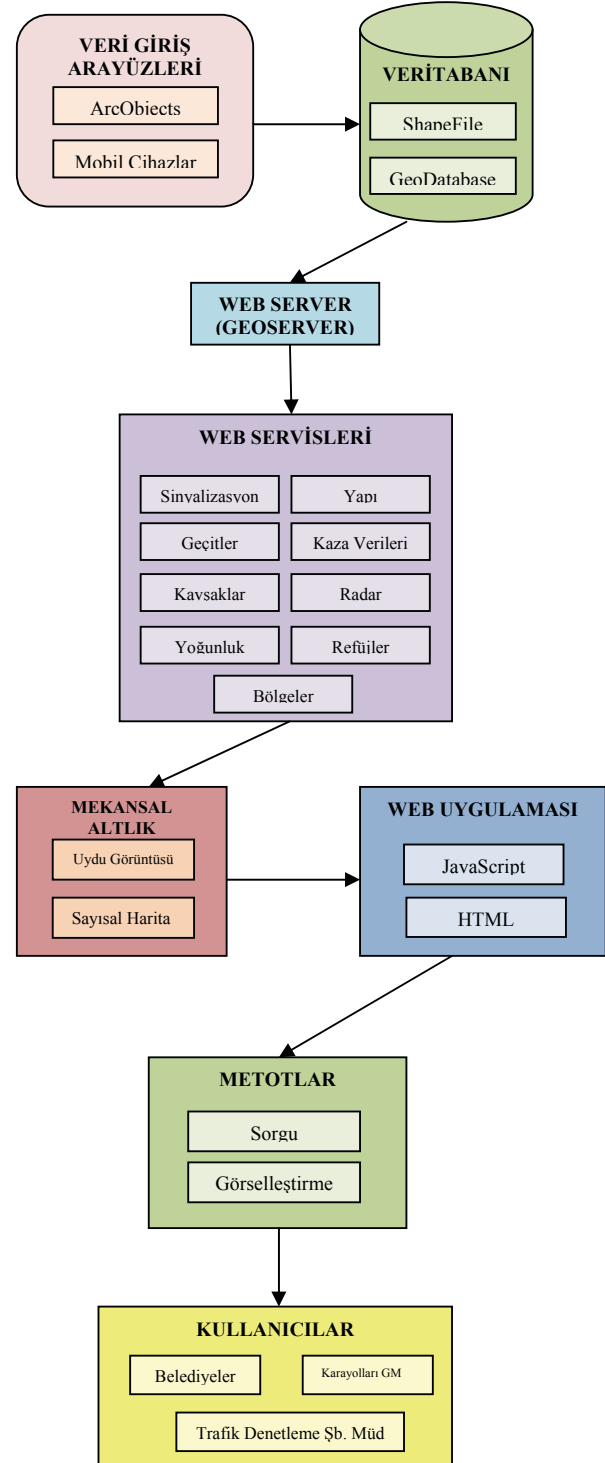
Uygulama akış şemasında görüldüğü üzere veri giriş ara yüzleri kullanılarak verilerin veri tabanına veya uygulama seçeneğine göre ShapeFile dosya formatlarına yazımı gerçekleştirilmektedir. Verilerin coğrafi veri sunucularına aktarılması ile oluşan web servisleri, çeşitli global veya yerel sayısal harita altlıkları üzerine katman olarak aktararak görselleştirilmesi sağlanmaktadır. Web uygulama yazılımları kullanılarak metotların uygulanabilmesi için kullanıcıya sunum aşamasına geçilmektedir. Böylece kullanıcılar hem web ortamında verileri görüntüleme işlemleri hem de verilerin web sunucularından çekerek kendi uygulamaları dahilinde kullanabilir hale gelmektedirler.

Veri girişinin temel hedefi oluşturduğu uygulama da verilerin sisteme girilmesi için çeşitli ara yüzler gerekmektedir.

Bunlar mobil cihazlar veya masaüstü uygulamaları şeklinde olabilmektedir. Burada önemli olan nokta veriyi kimle-

rin sisteme gireceğinin belirlenmesidir. Bu uygulamada veri girişi için ara yüz tasarımı yapılmıştır.

ArcObjects kullanılarak gerçekleştirilen ara yüz ile kaza verileri ve çevresel etkenlere ait özellikler Shapefile olarak kaydedilmekte ve her yeni veri girişinde Shapefile dosyası güncellenmektedir. Shapefile dosyasının sözel veri tablosunda kazaya ilişkin veriler bulunmakta ve sorgulama yapılabilir. Şekil 3’te kaza veri girişi için ArcObjects kullanılarak hazırlanan Toolbar’ın ArcGIS ortamındaki görünümü gösterilmektedir.



Şekil 2: Tasarlanan Web Uygulaması Akış Şeması

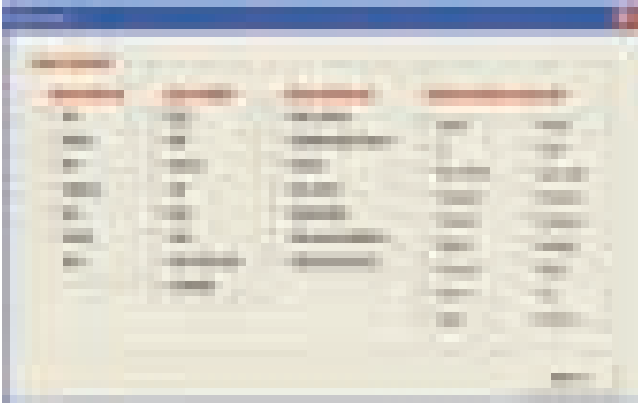


Şekil 3: Arayüz Görünümü

Veri görüntüleme menüsü sözel verilerin kayıt edildiği tabloyu açarak sorgulama olanağı sunmakta, kaza kayıt menüsü yeni kazalara ilişkin verilerin girildiği ara yüzün açılmasını sağlamakta ve kazaları gör seçeneği ise ekran üzerinde kazaların girilen koordinat değerlerine göre gösterimini sağlamaktadır.

Kaza veri girişi ara yüzünde kazanın meydana geldiği il, ilçe ve cadde isimleri, kazaya karışan araçların plakaları, koordinat bilgileri, kazanın meydana geliş nedeni gibi bilgilerin girilmesi için form hazırlanmıştır. İlk formdaki verilerin girilmesinin ardından ikinci ara yüze geçilmektedir.

Ara yüzün ikinci kısmında (Şekil 4) ise kazanın meydana geldiği anda hava ve çevresel faktörlerin durumu hakkında bilgilerin girilebileceği form bulunmaktadır. Böylece hava şartlarına ve yoldaki sorunlara göre kazaların sınıflandırılması mümkün olmaktadır. Bu form üzerinde kazaya karışan araçlar, yol yüzeyi, havanın kaza anındaki yağış durumu gibi çevresel etkenlerin belirlenebileceği bölümler bulunmaktadır. Ayrıca yolda bulunan sorunlar kısmı ile kaza verileri arasında kazaya etken yol sorunları ve sorunlu bölgeler tespit edilebilir hale gelmektedir.



Şekil 4: Veri Giriş Arayüzü

Kaza veri girişinin üçüncü kısmında ise kazaya karışan araç sahiplerinin bilgilerinin girildiği form bulunmaktadır (Şekil 5-6). Böylece kaza yapanların cinsiyet, yaş grubu gibi sorgulama ve analizlerinin yapılması mümkün olmaktadır.

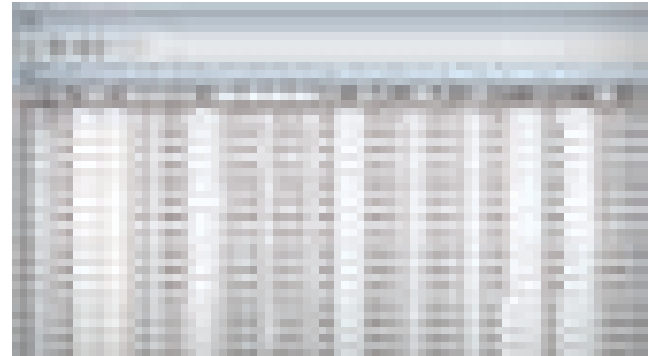


Şekil 5: Kaza Nedeni Giriş Arayüzü



Şekil 6: Kişi Bilgileri Girişi

Shp oluştur butonu ile form üzerine kaydedilen veriler Shapefile formatında kaydedilmektedir. Bu Shapefile dosyası aynı zamanda GeoServer yazılımında WMS olarak yayımlanan Shapefile dosyası üzerine kaydedilerek anlık veri değişimlerinin internet uygulamalarına yansıtılması sağlanmış olmaktadır. Şekil 7'de Shapefile dosyasının tablosu görülmektedir.

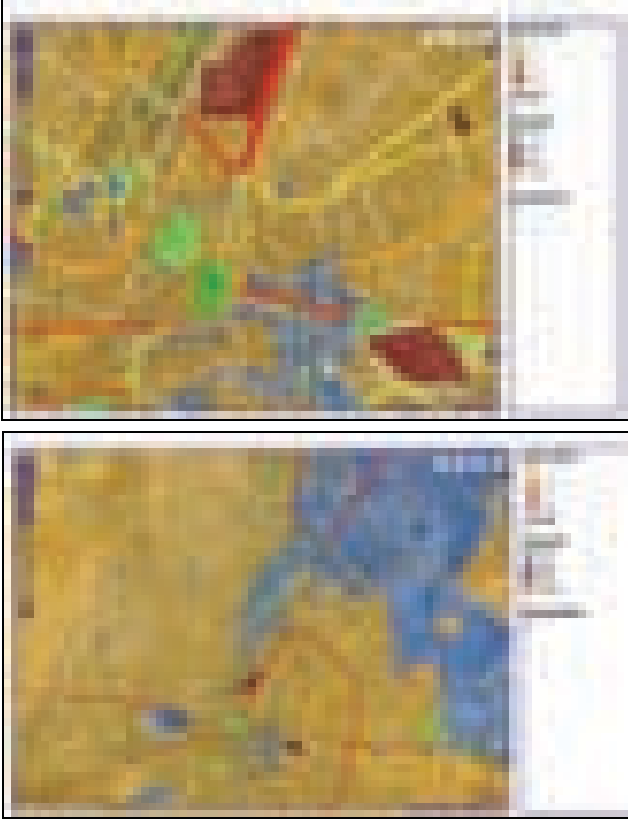


Şekil 7: Oluştur Sözel Veri Tablosu

Oluşturulan Shapefile dosyası GeoServer yazılımı kullanılarak WMS olarak yayımlanması gerçekleştirilmiştir. Böylece kaza verileri hem internet uygulamalarında kullanılabilir hale gelmiş hem de WMS adresi kullanılarak mevcut uygulamalara entegre edilmesi sağlanmıştır.

WMS olarak yayımlanan veriler hem internet uygulamalarında hem de harici CBS uygulamalarında kullanılabilir. İstenirse kullanıcılar bu adresleri CBS yazılımlarına ekleyerek sorgulama ve analiz çalışmalarını gerçekleştirebileceklerdir.

Kazaların gösteriminde noktasal olarak veya cadde-sokak bazında gösterim kullanılabilmektedir. İşaretlemenin gerçekleştirilmesinde Styled Layer Descriptor (SLD) tekniği kullanılmıştır. XML tabanlı olan ve GeoServer bünyesinde kullanılabilen SLD sayesinde verilerin nasıl gösterileceği belirlenerek uygulamalarda kullanılabilmektedir. Yapılan ara yüz sayesinde cadde bazında girilen veriler kayıt süresince güncellendiği için sembolizasyonda doğrudan güncellenmiş olacaktır. Şekil 8’de uygulamanın sonuç görüntüsü verilmiştir.



Şekil 8: Web Uygulaması Görünümü

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü bünyesinde gerçekleştirilen kaza verilerinin değerlendirilmesi, depolanması ve analiz edilmesine ilişkin yeni bir yapıdan bahsedilmiştir. Günümüzde büyük önem konusu olan ve birçok insanın ölümü veya yaralanması ile sonuçlanan kazaların gerçek nedenini ortaya çıkarmanın ve önlem almanın gerekliliğinden dolayı daha kesin ve daha net sonuçlar ortaya koymak gerekmektedir. İnternet tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemlerinin verilerin işlenmesi, depolanması ve kullanıcıya sunumu işlemlerinde sağladığı yapı ve kolaylıklar nedeniyle bu tür çalışmalarda kullanılabilişliği ve gereken yapı ortaya konulmuştur. Mevcut kâğıt altlıklardan yönetilebilir ve gereksiz

bilgilerden arındırılmış modern veritabanları kullanılarak birçok işlem hem daha az zaman harcanarak hem de harcanan emeğin büyük bir kısmının geri kazandırılarak daha ekonomik çözüm üretmesi sağlanmıştır. Kazaların önlenmesinde gereken tedbirlerin alınması birçok kurumun ortaklaşa çalışması ile mümkün olacağından verilerin paylaşılması gerekliliği ile birlikte internet tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemlerinin paylaşım ve yönetim ilkeleri önemli çözümler ürettiği ortaya konmuştur. Kurum bünyesindeki çalışma algoritmasına bakıldığında birimlerin veriye daha hızlı ulaşarak sonuç elde edebilmeleri mümkün hale gelmiştir. Gerçekleştirilecek daha kapsamlı bir yapı ile birlikte kurum bünyesinde gerçekleştirilen işlemler ve karar verme mekanizması ile daha sağlıklı ve daha verimli çalışır hale gelecektir.

Kaynaklar

- BOSTANCI H. T., CÖMERT Ç.: **Tapu Kadastro Web Servisleri İçin Tasarım Metodolojisi Geliştirilmesi**, HKM Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, Sayı:101-12, THBTÖ Özel Sayısı, 63-68, 2010.
- CEYLAN H., BAŞKAN Ö., HALDENBİLEN S.: **Şehir içi Toplu Taşıma Sorunları Ve Çözüm Yöntemleri: Denizli Örneği**, 5. Kentsel Altyapı Ulusal Sempozyumu, Hatay, 1-2 Kasım, 2007.
- ÇELİK C.: **AB Ulaştırma Politikasına Uyum Sürecinde Türkiye’de Kara Ulaşımı Trafik Güvenliği** Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2007.
- KARPAT G., YILMAZ, V.: **Türkiye’deki Trafik Kazaları Oluş Şekillerinin, Kazanın Olduğu Yerdeki Trafik, Aydınlatma ve Yol Durumuna Göre İller Bazında İncelenmesi**, Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi Gazi Üniversitesi, Ankara, 2001.
- ROSEN M., LUBLİNSKY B., SMİTH T., BALCER J.: **Applied SOA ServiceOriented Architecture and Design Strategies**, Published by Wiley Publishing, Inc., 699p, 2008.
- SARI F.: **Yer Kontrol Noktaları Bilgi Sistemi Oluşturma ve Konya Kent Bütününde Bir Uygulama**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- SARI F., ERDİ A., KIRTILOĞLU O.: **İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamalarında GeoServer ArcGISServer Ve GoogleMAP API Entegrasyonu**, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 18- 22 Nisan, Ankara, 2011.
- URL-1: Emniyet Genel Müdürlüğü Sitesi, **Emniyet Genel Müdürlüğü Sonuç Bildirgeleri** [http://www.trafik.gov.tr/icerik/bildiriler/A6 87.doc](http://www.trafik.gov.tr/icerik/bildiriler/A6%2087.doc), 10 Ağustos 2009.
- URL-2: TBMM Trafik Güvenliği Araştırma Komisyonu Raporu.” **DSP İstanbul Milletvekili Ahmet Tan başkanlığındaki komisyon tarafından hazırlanarak TBMM’ne sunulmuştur.** Ocak 2001.
- URL-3: **Association For Safe International Road Travel.** <http://www.asirt.org>

Yapı Projelerinin Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Çözümler

A. Emre CENGİZ¹, Yücel GÜNEY²

Özet

Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı bir yapı projesi yönetim sistemi önerilmiştir. Eskişehir’de inşaatı devam eden konut tipi betonarme bir yapı için uygulanan çalışmada 3B görselleştirme yöntem olarak belirlenmiştir. Örnek yapının tüm proje aşamalarını kapsayan bir iş programı hazırlanmıştır. Yapının 2 boyutlu (2B) CAD çizimleri, proje aşamalarını ifade eden veri katmanlarına dönüştürülerek 3B hale getirilmiştir. Görsel katmanlar, aşamaların tamamlanma tarihlerine bağlı olarak görüntülenmiştir. Ayrıca örnek yapının malzeme miktarları ve yaklaşık maliyet verileri hesaplanmış ve bir veritabanı tasarlanmıştır. Böylece yapıya ait tüm verilerin tek ortam üzerinden yönetilmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak CBS’nin yapı yönetimi uygulamalarında kullanılabilecek etkin bir araç olduğu bulgulanmıştır.

Anahtar Sözcükler

Yapı Yönetimi, CBS, Veri Yönetimi, 3B Görselleştirme.

Abstract

GIS Based Solutions in Construction Project Management

In this study, a Geographic Information System (GIS) based construction project management system was proposed. In the study that was conducted for a reinforced concrete residential building that is under construction in Eskişehir, three dimensional (3D) visualization was determined as the methodology. A construction schedule that contains all the project stages of the construction was prepared. 2D CAD drawings of the building were rendered in 3D through converting them data layers that refer to project stages. Visual data layers were displayed depending on finish dates of the stages. In addition, material quantities and approximate costs of the model building were calculated and a database was designed. Thereby it was aimed that managing all data about the construction in one environment. In conclusion; it was discovered that GIS is an efficient tool in construction management applications.

Key Words

Construction Management, GIS, Data Management, 3D Visualization.

1. Giriş

Çeşitli gelişim süreçlerinden geçerek bugünkü şeklini alan kentler, inşaat mühendisliğinin geldiği noktayı oldukça iyi özetlemektedir. Barınma amacıyla kullanılan binaların; ula-

şıma olanak veren yol, köprü ve tünellerin; suya erişim ve enerji üretimi için yapılan baraj ve santrallerin inşasında inşaat mühendisliği tekniklerinden yararlanılmaktadır. Medeniyetin inşasında önemli bir rol üstlenen ve insan hayatının her anında etkisini hissettiren inşaat mühendisliği birçok anabilim dalına sahiptir. Bu anabilim dallarından biri de yapı yönetimidir.

Yapı yönetimi, bir yapı projesinde eşzamanlı ve sıralı olarak gerçekleştirilen tüm aşamaların kontrolü, koordinasyonu ve yönetimi olarak tanımlanmaktadır. Bir yapı projesinin yönetiminde başlıca hedefler uygun malzeme, yeterli işgücü ve doğru kaynak seçimiyle yapım süresinin ve maliyetlerin en aza indirilmesidir. Yapı yönetiminin bu temel hedeflerine ulaşılabilmesi, verinin en doğru şekilde yönetilmesiyle mümkündür. Eşzamanlı ve ardışık yapım aşamalarını kapsayan yapı projelerinde konumsal ve öznelikselsel birçok veri mevcuttur. Bu verilerin geleneksel yöntemlerle analizi, özellikle büyük ölçekli yapı projelerinde öngörülemeden aksamlara ve buna bağlı ek maliyetlere neden olmaktadır.

Yapı yönetiminde CBS’nin kullanılması son çeyrek yüzyılda yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Dünyanın çeşitli ülkelerinde CBS tabanlı yapı yönetimi uygulamaları gerçekleştirilmiş ve yapı yönetiminde kullanılabilecek modeller önerilmiştir. CBS araçlarının sağladığı konumsal veritabanının proje yönetimi için kullanılmasının etkili bir çözüm olacağı düşünülmüştür (SUN ve HASELL 2002). Şantiye içi uygun tesis düzenlemeleri, iş kapasitesini ve kalitesini artırmak için oldukça önemlidir. ArcSite, en uygun şantiye tasarımı ve geçici tesislerin yer seçimi için konumsal işlemler yürütebilen bir şantiye tasarım aracıdır (CHENG ve O’CONNOR 1996).

Konumsal analizlere göre malzemeler için en uygun depolama alanlarının CBS tabanlı olarak belirlenmesini sağlayan MaterialPlan adında bir araç geliştirilmiştir (CHENG ve YANG 2001). Bunun yanı sıra keşif ve metraj için sıkça kullanılan CAD teknolojisine alternatif olarak CBS önerilmiştir. Avenue programlama dili kullanılarak örnek bir yapı için metraj hesabı yapılmış ve CBS ortamında 3B görsel verilerle entegre edilerek sunulmuştur (BANSAL ve PAL 2007).

Şantiyede kullanılan büyük iş makineleri için güzergâh belirlemede CBS kullanımının etkili bir çözüm olacağı düşünülmüştür (VARGHESE ve O’CONNOR 1995). Yapım maliyetlerini ve kısıtlamalarını en aza indirmek için CBS tabanlı otomatik bir güzergâh belirleme aracı olan RoutePlan geliştirilmiştir (CHENG ve CHANG 2001).

Zaman, yapı yönetiminin önemli dinamiklerinden biridir. Zaman yönetiminin gelişmiş görsel araçlarla sağlanması, gerçek zamanlı proje takibi uygulamalarına zemin hazır-

¹ Doktora Öğrencisi, Anadolu Üniversitesi Uyu ve Uzay Bilimleri Araştırma Enstitüsü, Eskişehir/Türkiye

² Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi Uyu ve Uzay Bilimleri Araştırma Enstitüsü, Eskişehir/Türkiye.

lamıştır. Yapı projesindeki ilerlemeleri CBS tabanlı olarak görüntüleyen ArcSched adında otomatik bir proje takip sistemi geliştirilmiştir (CHENG ve CHEN 2002). CPM proje iş programı ile bütünleşik CBS tabanlı bir proje ilerleme sistemi olan PMS-GIS, şantiyedeki her birime sorumlu olduğu yapım aşamalarını gözlemlene imkânı sağlamaktadır (POKU ve ARDITI 2006). Var olan 4B CAD araçlarına alternatif olarak bir yapı projesindeki aşamaları görselleştirmek ve iş programını incelemek için CBS tabanlı 3B animasyon gerçekleştirilmiştir (BANSAL ve PAL 2009). Kullanıcı arayüzü geliştirilerek CBS ve proje yönetimi entegrasyonunun sağlandığı çalışmada, yöneticilere proje ilerlemelerini görüntüleme ve kontrol etme imkânı sağlamak amaçlanmıştır (KOLAGOTLA 2008).

Yapı projelerinde kullanılan konumsal ve özniteliksel verilerin farklı yazılım ortamlarında saklanması, analiz edilmesi ve yönetilmesi, yapı yönetimindeki temel sorunlardan biri olarak belirlenmiştir. Yapı projelerinin yönetim sürecini etkileyen bir diğer problem ise yapı endüstrisinde sıkça kullanılan CAD teknolojisinin, yapı projelerinin konumsal problemlerine cevap verme noktasında yetersiz kalmasıdır. Yapılan çalışmalar yapı endüstrisine yenilikçi bir yaklaşım getirirken CBS'nin yapı yönetiminde kullanım olanaklarını da genişletmiştir. Geniş kullanım alanına rağmen ülkemizde CBS'nin yapı yönetimi için önemi henüz tam olarak kavranamamıştır (CENGİZ vd. 2010).

Bu çalışmada, CBS'nin veritabanı ve görselleştirme yetenekleri sayesinde yapı projelerinin yönetimine sağlayacağı yararlar araştırılmıştır. Çalışmada örnek yapının 3B görselleştirilmesi yapılmış; konumsal verilerle öznitelik verileri bütünleştirilmiştir. Eskişehir'de yapımı henüz devam eden

bir yapı çalışma alanı olarak seçilmiştir. Sonuçta verilerin tek ortam üzerinden yönetimi ile yapı projelerinde olası aksamaların ve ek maliyetlerin önleneyeceği; böylece daha etkin bir yönetim sürecinin mümkün olacağı bulgulanmıştır.

2. Yöntem ve Materyal

CBS tabanlı bir yapı yönetimi sisteminin önerildiği bu çalışmada 3B görselleştirme yöntem olarak belirlenmiştir. Görsel ve özniteliksel verilerin entegrasyonu sonucunda yapının zamana bağlı 3B görüntüsü elde edilmiştir. Şekil 1'de sistemin altyapısı görülmektedir. Çalışma alanı olarak Eskişehir'de yapımı devam eden 5 katlı ve 211 metrekare arsa alanına sahip konut tipi betonarme bir yapı belirlenmiştir. Şekil 2'de yapının giriş katına ait mimari plan verilmiştir.

Yapıdan toplanan öznitelik verileri ayrı tablolara kaydedilmiş; bu tablolar arasındaki ilişkiler kurularak bir veritabanı tasarlanmıştır. Yapının AutoCAD ortamındaki 2B proje çizimleri ayrı proje iş kalemelerini (temel betonu, kolon donatı montajı vb.) ve yapı elemanlarını (kolon, kiriş, döşeme, duvar vb.) ifade eden 3B katmanlara dönüştürülmüştür.

Yapının iç ve dış detaylarını görselleştirebilmek için hem mimari hem de teknik çizimlerden yararlanılmıştır. CAD araçlarındaki çizimler kartezyen koordinat sistemine sahip olup herhangi bir coğrafi referans içermemektedir. CBS araçları ise coğrafi koordinat sistemi kullanılmaktadır. Katmanlar CBS ortamına transfer edilerek her birine koordinat sistemi atanmıştır. Böylece yapının her bir elemanı, birer çizimden öte yapının parçaları olarak tanımlanmıştır. Şekil 3'de görsel katmanlar görülmektedir.

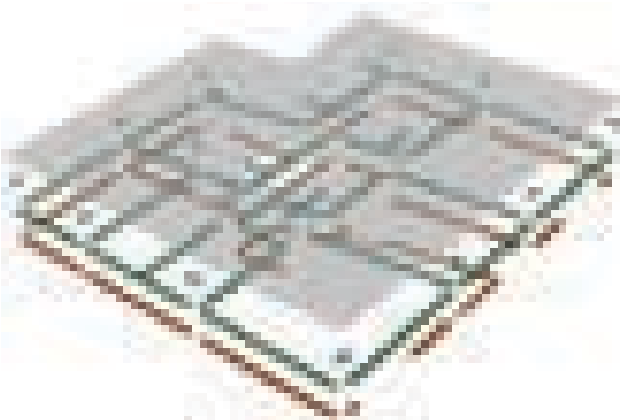


Şekil 1: Sistem altyapısı

İş programı, bir yapı projesindeki tüm yapım aşamalarını, bu aşamaların başlama-bitiş tarihlerini ve tamamlanma sürelerini içeren bir çizelgedir. İş programı için Microsoft Project, Primavera Project Planner, Asta Powerproject vb. proje yönetim yazılımları kullanılmaktadır. Bu yazılımlar genelde Kritik Yol Yöntemini (CPM) kullanmaktadır. Bir proje modelleme metodu olan CPM, her yapım aşamasının birbiriyle ardışık ve sıralı ilişkisinin belirlenmesine, tamamlanma açısından kritik olan aşamaların tespit edilmesine dayanmaktadır. Oluşturulan sistemde de CPM algoritması kullanılmış olup proje yönetim yazılımları yerine veritabanı özelliklerinden yararlanılmıştır.



Şekil 2: Örnek yapının zemin kat mimari planı



Şekil 3: 2B görsel veri katmanları

İş programının oluşturulması için örnek yapıya gidilerek proje iş kalemleri arasındaki sıralılık ve eşzamanlılık ilişkileri gözlemlenmiştir. Her bir iş kalemine başlama tarihi (BT), tamamlanma tarihi (TT), serbest bolluk (SB), toplam bolluk (TB) vb. veri alanları eklenerek CPM algoritmali iş programı hazırlanmıştır. Şekil 4'te örnek yapının temel ve bodrum kat aşamaları için CPM algoritması verilmiştir. Görüldüğü gibi konut inşaatlarında temel ve beton aşamaları ahşap kalıp ve donatı işleri haricinde ardışık seyretmektedir. Ancak üst katlarda beton ve duvar işlerinin eşzamanlı olarak yürütüldüğü iş kalemleri mevcuttur.

Veritabanı tasarımının bir diğer adımı veritabanı tablolarına kaydedilen öznitelik verileri arasında tablo ilişkileri-

nin kurulmasıdır. Birden-bire, birden-çoğa ve çoktan-çoğa olmak üzere üç tip tablo ilişkisi bulunmaktadır. Tasarlanan veritabanında her bir veri grubu birbiriyle çoktan çoğa ilişkilidir. Örneğin bir proje aşamasında birden çok işçi türü görev almakta, birden çok malzeme ve ekipman kullanılmaktadır. Aynı şekilde bir işçi türü birden fazla imalat aşamasında çalışmakta, bir malzeme ya da bir ekipman birden fazla iş için kullanılmaktadır. Tablo ilişkilerinin kurulmasıyla ilişkisel bir veritabanı elde edilmiştir. Örnek yapının maliyet hesabı, malzeme miktarlarının birim fiyatlarla çarpılmasıyla elde edilmiştir. Maliyet hesabı için Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın 2011 yılı birim fiyatlarından yararlanılmıştır.

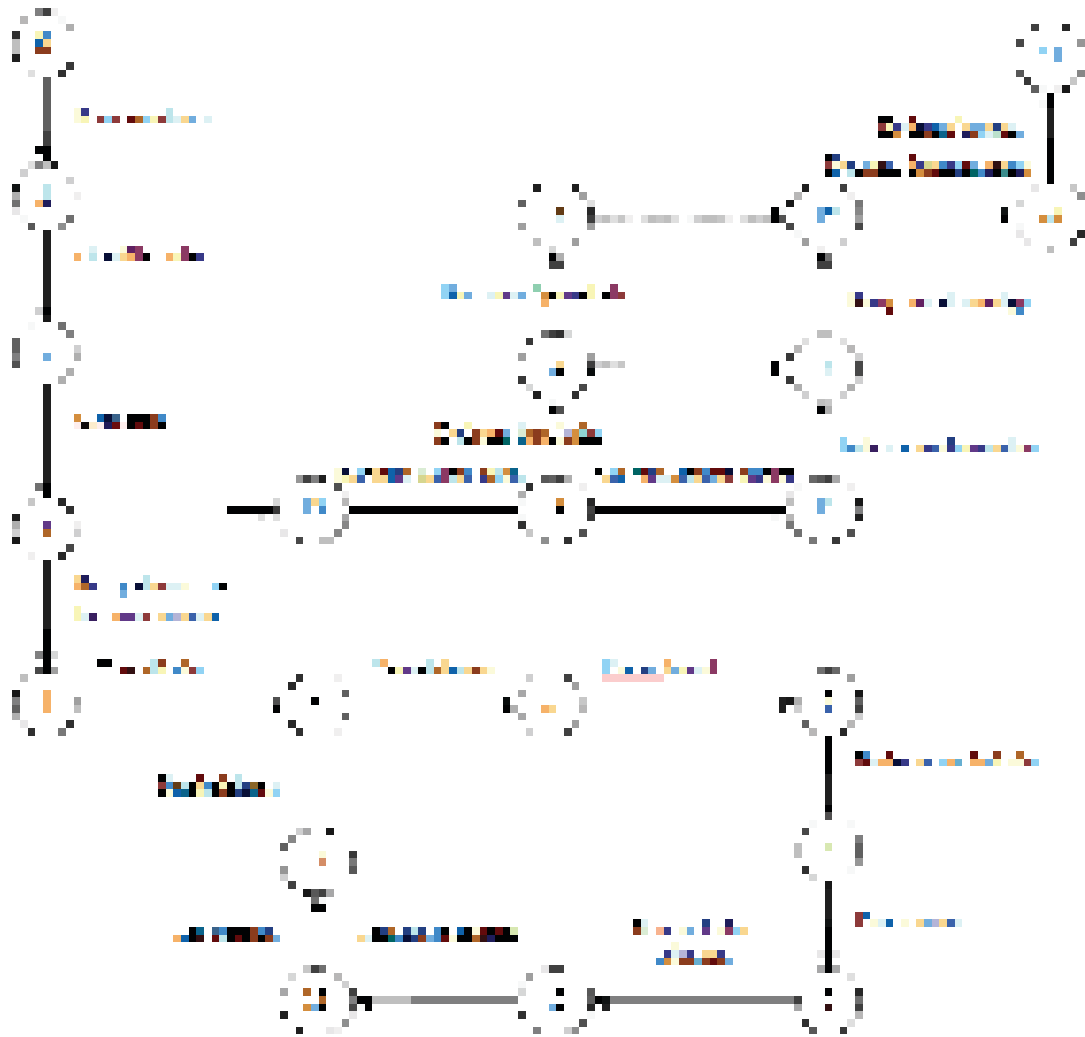
Farklı yazılım ortamlarında üretilen ve saklanan konumsal ve özniteliksel verilerin tek ortamda bütünleştirilmesi gerekmektedir. Önerilen çalışmada farklı uzantılara sahip veri dosyaları kullanılmıştır. *ArcGIS* yazılımının CAD dosyalarını doğrudan okuma özelliği sayesinde yapının CAD tabanlı proje çizimleri CBS ortamına kolaylıkla transfer edilmiştir. *ArcGIS*, *Microsoft Access* veritabanıyla birlikte çalıştığı için yazılım ara yüzünden veritabanındaki verilere de ulaşılabilir. Ancak yazılımlardaki mevcut fonksiyonların ve bu yazılımlar arasındaki veri alışverişinin yetersiz kaldığı durumlarda ara yüz geliştirilerek verilerin bütünleştirilmesi mümkündür.

3. Bulgular ve Tartışma

3B görselleştirmenin yöntem olarak belirlendiği çalışmada örnek yapının görsel katmanları, yapı projesindeki aşamaların zaman verilerine göre 3B olarak görüntülenmiştir. Şekil 5'te yapının farklı tarihlerdeki 3B görünümüleri verilmiştir. CPM tabanlı iş programının 3B görselleştirilmesi, yapım sürecindeki olası aksaklıkların daha hızlı tespit edilmesine ve önlenmesine olanak sağlayacaktır. Gecikmelerin önlenmesi ek maliyetleri de ortadan kaldıracaktır.

Yapı projelerinin yönetim sürecinde kullanılan verilerin kısıtlı zamanda değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak bu verilerin farklı yazılım ortamlarında saklanması önemli bir sorundur. Önerilen sistemde tüm veriler tek veritabanında tutulmaktadır. Bu yönüyle sistemin, proje yöneticilerine etkin bir veri yönetimi sağlayacağı bulgulanmıştır. Ayrıca zaman, kaynak ve maliyet verilerine kolaylıkla erişilebilmesi, yapı yönetiminin temel hedefleri olan zaman ve maliyet optimizasyonuna olanak sağlayacaktır.

Çalışma; yapı projelerinin zaman, kaynak ve maliyet gibi çeşitli yönlerini kapsamı açısından daha önceki çalışmalardan ayrılmaktadır. Literatürde CBS'nin CPM tabanlı iş programının 3B görselleştirilmesi için kullanıldığı örnekler mevcuttur. POKU ve ARDITI (2006), geliştirdikleri PMS-GIS adlı sistemde iş programındaki çubuk diyagramlar ile yapının 3B modelini bütünleştirmişlerdir. BANSAL ve PAL (2009) ise CBS'nin animasyon özelliklerini kullanarak iş programının 3B görsel verilerle entegrasyonunu sağlamışlardır. Ancak bu iki çalışma da yapının maliyet verilerini kapsamamaktadır. Bu çalışmada ise zaman ve maliyet boyutu bir arada sunulmuştur. BANSAL ve PAL (2007), yapı yaklaşık maliyetini 3B görsel katmanlarla CBS ortamında bütünleştirmişlerdir. Çalışmada yalnızca malzeme odaklı maliyet hesabı yapılmıştır. Bu çalışmada ise yapının her bir iş kalemi için işçi, malzeme ve ekipman maliyetleri hesaplanmış ve 3B görsel katmanlarla sunulmuştur.



Şekil 4. Örnek yapının temel ve bodrum kat aşamaları için CPM ağı diyagramı



Şekil 5. 3B yapı katmanları, (a) Temel aşaması, (b) Zemin kat, (c) Zemin kat duvar örülmesi ve 2.kat betonu, (d) 1.kat duvar örülmesi ve 3.kat betonu

4. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, CBS'nin yapı yönetiminde kullanım olanakları araştırılmış ve CBS tabanlı bir yapı yönetimi uygulaması yapılmıştır. 3B görselleştirmenin yöntem olarak belirlendiği çalışmada Eskişehir'de yapımı devam eden 5 katlı konut tipi betonarme bir yapı çalışma alanı olarak seçilmiştir. Önerilen çalışma ile yapı projelerinde yararlanılan verilerin daha etkin şekilde yönetilebileceği düşünülmektedir. CPM tabanlı proje iş programının görsel verilerle bütünleştirilmesi, yapım aşamaları arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılmasını ve kritik aşamaların daha kolay tespit edilmesini sağlayacaktır. Böylece gecikmeler ve buna bağlı ek maliyetler önenebilecektir. Önerilen sistemle geleneksel yapı yönetimi pratiklerine yenilikçi bir bakış açısı getirmek amaçlanmıştır. Ayrıca çalışma, ülkemizde daha önce herhangi bir araştırma yapılmamış olan CBS tabanlı yapı yönetimi uygulamalarına bir başlangıç niteliği taşımaktadır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda CBS'nin konumsal analiz fonksiyonlarını kullanan gelişmiş araçların tasarlanması mümkündür. Sonuç olarak ülkemizde CBS tabanlı yapı yönetimi uygulamalarının yaygınlaştırılması ve yapı projelerinin yönetiminde geleneksel uygulamalar yerine yenilikçi yöntemlerin geliştirilmesi önerilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyonu tarafından 1103F044 No'lu Bilimsel Araştırma Projesi olarak desteklenmiştir.

Kaynaklar

BANSAL V. K., PAL M., 2007: **Potential of Geographic Information Systems in Building Cost Estimation and Visualization**, Automation in Construction, 16, 311-322.

- BANSAL V. K., PAL M., 2009: **Construction Schedule Review in GIS with a Navigable 3D Animation of Project Activities**, International Journal of Project Management, 27, 532-542.
- CENGİZ A. E., GÜNEY Y., ÇABUK A.: **Yapı Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları ve Yapı Denetiminin Afet Yönetimi İçin Önemi** (3.Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu), Bildiriler Kitabı, 516-522, 11-13 Ekim 2010, Gebze, Kocaeli.
- CHENG M. Y., CHANG G. L., 2001: **Automating Utility Route Design and Planning Through GIS**, Automation in Construction, 10(4), s. 507-516.
- CHENG M. Y., CHEN J. C., 2002: **Integrating Barcode and GIS for Monitoring Construction Progress**, Automation in Construction, 11(1), s. 23-33.
- CHENG M. Y., O'CONNOR J.T., 1996: **ArcSite: Enhanced GIS for Construction Site Layout**, Journal of Construction Engineering and Management, 122 (4), s. 329-336.
- CHENG M. Y., YANG C.Y., 2001: **GIS-Based Cost Estimate Integrated with Material Layout Planning**, Journal of Construction Engineering and Management, 127(4), 291-299.
- KOLAGOTLA V., 2009: **Geographical Information System and Its Application To Project Management in Construction Industry** (Symposium of Map Asia), India.
- POKU S. E., ARDITI D. 2006: **Construction Scheduling and Process Control Using Geographic Information Systems**, Journal of Computing in Civil Engineering, 20 (5), 351-360.
- SUN W., HASELL M. J., 2002: **Exploring a GIS Prototype to Improve the Management of the Architectural Design, Engineering and Construction Building Product Process** (ESRI Conference), <http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc02/pap0212/p0212.htm> (son giriş tarihi: 11.09.2011).
- VARGHESE K., O'CONNOR J. T., 1995: **Routing Large Vehicles on Industrial Construction Site**, Journal of Construction Engineering and Management, 121 (1), s. 1-12.

İğneada Arazi Örtüsü ve Kullanımı Değişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi

Filiz BEKTAŞ BALÇIK¹, A. Gonca BOZKAYA², Çiğdem GÖKSEL¹, A. Özgür DOĞRU¹,
N. Necla ULUĞTEKİN³, Seval SÖZEN⁴

Özet

Bu çalışmanın amacı 1984, 1990, 2000 ve 2010 yıllarına ait Landsat 5 TM uydu görüntülerini kullanarak İğneada koruma bölgesi ve yakın civarındaki yerleşim alanlarında meydana gelen arazi örtüsü ve kullanımı değişimlerinin belirlenmesi ve analizidir. Çalışmada kullanılan yöntem 6 temel basamaktan oluşmaktadır: 1- Görüntü ön işleme (Atmosferik, radyometrik ve geometrik düzeltme), 2-ISODATA (Iterative Self Organizing Data Analysis) kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile sınıflandırma (CORINE (Coordination of Information on the Environment) arazi örtüsü lejantına göre), 3- Sınıflandırmanın doğruluk analizinin hesaplanması (genel doğruluk ve Kappa istatistikleri ile), 4- Raster verilerin vektör veri formatına dönüştürülmesi, 5-Değişim tespiti.

Anahtar Sözcükler:

Arazi kullanımı/Arazi örtüsü, Uzaktan Algılama, Görüntü işleme, Coğrafi Bilgi Sistemi, İğneada

Abstract

Land Use and Cover Change Detection of Igneada Using Remote Sensing and Geographic Information System

In this study, the purpose is to detect and to analyse land use land cover change in Igneada urban area and its surroundings by using 1984, 1990, 2000 and 2010 dated Landsat 5 TM data set. The methodology involves 6 basic steps: 1- Image preprocessing (including atmospheric and radiometric correction), 2- ISODATA Unsupervised classification based on CORINE legend, 3- Classification accuracy assessment by using Kappa and error matrix, 4- Raster to vector conversion 5- Change Detection.

Key Words:

Land use/land cover, Remote Sensing, Image Processing, Geographic Information System, Igneada

1. Giriş

Ekolojik öneme sahip alanların farklı statülerde koruma alanı olarak ilan edilmeleri biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği için kullanılan koruma yöntemlerinden biridir (ÇAKMAK 2008). Bu koruma bölgeleri insan, hayvan ve bitki topluluklarının yaşam kalitelerinin artırılmasında önemli rol oynarlar. Ekolojik önemlerinin yanı sıra sosyo-kültürel, ekonomik ve psikolojik etkileri birçok bilimsel çalışmada belirtilmiştir (THOMPSON 2002 CHIESURA 2004). Koruma altında

olmalarına rağmen bu alanlarda zaman içerisinde kaynağın aşırı ve bilinçsiz kullanımı, doğal ya da kasti yangınlar, bilinçsiz avlanma, tarımsal faaliyetler, yerleşim alanlarının ve nüfusun artması gibi faktörlerden dolayı değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlerin doğru ve güvenilir bir biçimde tespit edilmesi kanunlar ile korunan bu değerli alanların daha etkili korunması için stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri arazi örtüsü ve kullanımı sınıflarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi ve analizi için gerekli olan verinin ve ortamın sağlanması için kullanılan ideal araçlar olarak kabul edilmektedir (BERBEROĞLU 2003). Ülkemizde kentsel ve kırsal arazi örtüsü ve kullanımı değişimlerinin tespitinde farklı uydu görüntülerinin kullanıldığı birçok bilimsel çalışmada (BEKTAŞ BALÇIK ve GÖKSEL 2005, DOĞRU vd. 2008, BALIK ŞANLI vd. 2008, DOYGUN vd. 2003, KURUCU ve KÜÇÜKYILMAZ CHRISTINA 2008, ÖZYAVUZ 2011, BEKTAŞ BALÇIK vd. 2011) yaygın olarak bu teknolojiler kullanılmıştır. Bu teknolojilerin koruma alanları örneğinde periyodik ekosistem izleme ve ileriye dönük yönetim kararları aracı olarak kullanımının ülkemizde yaygınlaştırılması bu alanların daha gerçekçi bir şekilde korunmasını ve habitat değerlerinin sürekliliğini sağlayacaktır.

Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenen EnviroGRIDS Projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmada orta çözünürlüğe sahip zamansal Landsat 5 TM uydu görüntüleri kullanılarak İğneada Koruma Bölgesi sınırları içerisinde yer alan kentsel gelişim alanları ve yakın çevrelerinde meydana gelen arazi örtüsü ve kullanımı değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. EnviroGRIDS Projesi, Karadeniz Havzası'nda sürdürülebilirliğin ve hassasiyetin değerlendirilebilmesi için geçmişteki, günümüzdeki ve gelecekteki durumun belirlenebilmesi için büyük öneme sahip verilerin toplanması, depolanması, dağıtılması, analiz edilmesi, görselleştirilmesi ve yayımlanması için bu bölgede yeni uluslararası standartları kullanma kapasitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır. EnviroGRIDS projesinin bilimsel amacı, Karadeniz Havzası'nda arazi kullanımı/arazi örtüsü, iklim ve nüfus değişikliklerinden etkilenen su kalitesi ve miktarındaki değişimlerin 50 yıllık bir süreç için tahmin edilerek söz konusu değişimlerin biyoçeşitlilik, tarım, ekosistem, sağlık, enerji ve doğal afet konularındaki etkisini belirlemektir. Bu kapsamda projede, gerçekleştirilen ileriye dönük tahminler sonucu adı geçen konu başlıklarında ortaya çıkan senaryoların değerlendirilerek karar vericileri destekleyecek bir sistem oluşturulması amaçlanmıştır. Söz konusu sistem bilimsel/

¹Yrd. Doç. Dr., ²Şehir ve Bölge Plancısı., ³Prof. Dr., İTÜ İnşaat Fak. Geomatik Müh. Böl. 34469 Maslak/İstanbul

⁴Prof. Dr., İTÜ İnşaat Fak. Çevre Müh. Böl. 34469, Maslak/İstanbul

teknik ortaklar, paydaşlar ve toplum sınırında faaliyet gösteren bir müşterek bilgi sistemini içerecektir (URL1, BEKTAŞ BALÇIK vd. 2009).

İğneada koruma bölgesi ve yakın civarındaki yerleşim alanlarında meydana gelen arazi örtüsü ve kullanımı değişim tespiti çalışmasında kullanılan yöntem 7 temel basamaktan oluşmaktadır: 1- Görüntü ön işleme (Atmosferik, radyometrik ve geometrik düzeltme), 2-ISODATA kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile sınıflandırma (CORINE arazi örtüsü lejantına göre), 3- Sınıflandırmanın doğruluk analizinin hesaplanması (genel doğruluk ve Kappa istatistikleri ile), 4- Raster verilerin vektör veri formatına dönüştürülmesi, 5-Değişim tespiti. Bu çalışma ile kaynakların mevcut durumunun, zamansal değişiminin ve bölge stratejilerinin de yansıtıldığı coğrafi analizler ve kartografik sunumlar, planlama ve izleme çalışmalarında özellikle karar vericiler için güçlü bir referans olarak katkı sağlayacaktır.

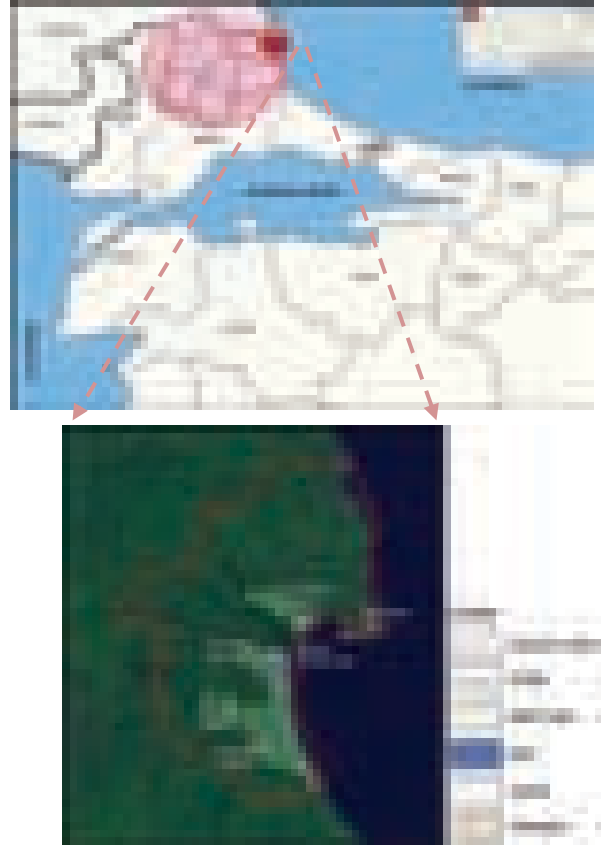
2. Çalışma Bölgesi

Türkiye'nin kuzeybatısında, Marmara Bölgesi'nde Kırklareli ili sınırları içerisinde yer alan İğneada çalışma bölgesi olarak seçilmiştir (Şekil 1: a). Nüfusu 2349 olup, yaz aylarında beldeye gelen ziyaretçilerle bu rakam 10.000'i aşmaktadır. Yöre insanı geçimini ağırlıklı olarak orman işçiliği, hayvancılık, balıkçılık ve turizm gelirlerinden elde etmektedir (ANONİM 2007). Projenin çalışma alanı İğneada koruma bölgesi ve yakın civarındaki ikinci konutlar, liman bölgesi ve Limanköy yerleşimini içine alan bölgedir (Şekil 1: b).

Çalışma bölgesinde, Yıldız (Istranca) Dağlarından Karadeniz'e doğru akan dereler, denize ulaşmadan kıyı şeridinde bulunan göllerde ve bu göllerin bataklık alanlarında son bulur. Ancak denizle bağlantıları kumullar ile kesilen göl ve bataklıklar, ilkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde yağışlarla birlikte gelen sularla taşar ve düz araziye kaplarlar. Bu taşkın alanlar bölgedeki Longoz (su basar) alanlarını ve birbirinden farklı deniz, göl ve orman ekosistemlerini oluştururlar. Ülkemizde bu tip ekosistemlere İğneada Longozu, Sakarya Karasu Acarlar Longozu ve Sinop Sarıkum Longozu olmak üzere sadece üç yerde rastlanmaktadır ve bu tip ekosistemler çok hassas ve kolay tahrip edilebilir niteliktedir.

Ulusal ve Avrupa ölçeğinde korunabilmiş en önemli Su-basar (longoz) Ormanının yer aldığı İğneada Bölgesi içerdığı farklı ekosistemleriyle yöredeki birçok hayvan ve bitki türü için kaliteli ve farklı yaşam alanları oluşturmaktadır. Tatlı, tuzlu ve acı su sistemlerinin görüldüğü sulak alanları, delta ve açık kıyıları, tatlı su bataklıkları ve çamur düzlükleri, turba alanları ve bataklık ormanları gibi canlılar açısından oldukça önemli yaşam alanı tipleri bölgede yer almaktadır. Fauna envanter çalışmaları sonucunda, 310 böcek türü, 8'i Bern Listesinde korunması gereken türler kategorisinde bulunan 30 balık türü, 49 memeli türü (Türkiye'deki tür sayısının %34'ü, Trakya'daki memelilerin ise % 57'si), 194 kuş türü (Türkiye'deki tür sayısının neredeyse %50 si), 3'ü Bern Listesinde kesinlikle korunması gereken türler listesinde yer alan 11 sürüngen ve 6 iki yaşamlı türü tespit edilmiştir. Flora envanter çalışmaları sonucunda ise 592 tür tespit edilmiştir. Bu bitkilerin, 3'ü endemik, 13'ü ise küresel ölçekte tehlike altında tür statüsündedir. Alan, kum bandı üzerindeki nite-

likli bitki örtüsü ve uluslararası sözleşmelerle korunan bitki türlerinin bulunduğu zengin kumul ve sulakalan vejetasyonu nedeniyle oldukça önemlidir. İğneada Bölgesi Önemli Kuş Alanı (ÖKA), Önemli Bitki Alanı (ÖBA), WWF Küresel 200 eko-bölge dahilinde bir çekirdek alan ve potansiyel bir Natura 2000 sahası olması sebebi ile ülkemizdeki ve Karadeniz'deki değerli alanlardandır (ANONİM 2007).



Şekil 1 : a) Marmara Bölgesi ve İğneada b) Çalışma Sınırı

İğneada'nın longoz ormanları ülkemizdeki önemli koruma alanlarından biridir. Hassas ekosistemleri bünyesinde barındırdığı için önceleri Tabiatı Koruma Alanı, Doğal Sit, Yaban Hayatı Koruma Sahası gibi parçalı bir koruma yaklaşımı ile korunurken, Bakanlar Kurulu'nun 03.11.2007 tarihli kararı ile daha geniş alanda (3155 ha.) bütüncül bir koruma amacı ile milli park ilan edilmiştir. Ekolojik hassasiyeti ve önemine rağmen halen, baraj projesi ve İstanbul'a su aktarımı, liman projesi, sahil yolu projesi gibi ciddi tehditlerle karşı karşıya bulunan bölgede ayrıca sulak alanlarda yapılaşmanın artması, bilinçsiz rekreasyonel kullanımlar gibi çeşitli kentsel baskılar mevcuttur.

3. Materyal ve Yöntem

3.1 Kullanılan Veriler

Çalışmada 07.09.1984, 07.08.1990, 18.08.2000 ve 15.09.2010 tarihli Landsat 5 TM uydu görüntüleri İğneada'da meydana gelen arazi örtüsü ve kullanımı değişiminin belirlenmesi için kullanılmıştır. Landsat 5 TM görüntüsü 7 bantlı ve 6. bant (ısı bantı) hariç 30 m mekansal çözünürlüğe sahiptir.

LANDSAT TM algılayıcısının görünür ve yakın kızılötesi bölgede dört spektral bandı (VNIR; 0.45-0.52 µm, 0.52-0.60 µm, 0.63-0.69 µm ve 0.76-0.90 µm, 30 m), orta kızılötesi bölgede iki bandı (SWIR; 1.55-1.75 µm ve 2.08-2.35 µm, 30 m), ve termal kızılötesi bölgede bir bandı (10.4-12.5 µm, 120 m; ETM için 60 m) mevcuttur. Uydu yeryüzünden 705 km yükseklikte olup, bir görüntü çerçevesinin yerde kapladığı alan 185 kmx185 km'dir. 8 bitlik radyometrik çözünürlüğe sahip olan uydunun tekrarlama zamanı 16 gündür. Çalışmada yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve arazi çalışmaları sırasında çekilen fotoğraflar sınıflandırma ve doğruluk değerlendirmesi işlem adımlarında kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Görüntü Ön İşleme

Görüntülerde atmosferik parçacıklardan dolayı meydana gelen etkileri en aza indirmek ve sistem hatalarını ortadan kaldırmak için Landsat 5 TM uydu görüntülerine radyometrik ve atmosferik düzeltme uygulanmıştır (LIANG 2004, SONG vd. 2001). Bu çalışmada, uydu görüntülerine ait sayısal değerler görüntü dosyaları ile birlikte temin edilen bilgi dosyalarında bulunan kazanç (gain) ve sapma (bias) değerleri kullanılarak öncelikle radyans değerlerine dönüştürülmüştür. 1 numaralı eşitlik ile bu işlem gerçekleştirilmiştir.

$$L_{\lambda} = C_0 + C_1 * DN \quad (1)$$

Bu eşitlikte,

L_{λ} = radyans

C_0 ve C_1 ($mW cm^{-2} sr^{-1} \mu m^{-1}$) = Sapma ve Kazanç Değerleri

DN (Digital Number) = Sayısal Değer

Aşağıdaki 2. eşitlik kullanılarak görüntü radyans değerleri uydu yansıtma değerlerine dönüştürülmüştür ve güneş aydınlanmasının neden olduğu farklılıklar düzeltilmiştir.

$$R = (\pi * L_{\lambda} * d^2) / (ESUN_{\lambda} * \cos \theta) \quad (2)$$

Burada; R birimsiz spektral yansıtım değeri (yer yüzeyindeki), L_{λ} algılayıcıya ulaşan spektral radyans değeri, d astronomik birimde, dünya ile güneş arasındaki mesafe ($d = 1 - 0.01674 * \cos (0.9856 * (JD - 4))$) JD: Jülyen Tarihi eşitliği ile hesaplanmaktadır), $ESUN_{\lambda}$ ortalama solar irradyans değeri ($W m^{-2} \mu m^{-1}$), θ derece biriminde Güneş zenit açısı ($90^\circ - \text{Güneş yükseklik açısı}$)'dır.

Atmosferik bozulmaların giderilmesi için farklı düzeltme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu çalışmada atmosferik düzeltme, bilimsel çalışmalarda kullanım kolaylığından dolayı yaygın olarak kullanılan koyu nesne çıkartılması Dark Object Subtraction (DOS) (CHAVEZ JR 1988) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu homojen atmosfer koşulları ve görüntüde yansıtım değerleri çok düşük olan koyu nesnelerin olduğu kabul edilmektedir. Görüntüye ait histogramdaki minimum yansıtım değerleri çok koyu renkte olan su ve bazı gölgede kalan alanlar kullanılarak tespit edilir ve bunlar her bir bant için tüm piksel değerlerinden çıkarılır. Minimum yansıtma değerleri her bir bant için ayrıdır ve bu nedenle işlem tüm bantlar için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Çalışmada uygulanan radyometrik ve atmosferik düzeltme işlemleri ENVI 4.7 görüntü işleme programı ile gerçekleştirilmiştir.

Atmosferik ve radyometrik düzeltme işlemlerinden sonra uzaktan algılanmış görüntülerde ilk kaydedildikleri zaman oluşan sistematik ve sistematik olmayan hataların giderilmesi için geometrik düzeltme uygulanmıştır (RICHARDS 2003). Dört görüntünün aynı koordinat ve izdüşüm sistemine sahip olması değişim tespiti çalışmalarında doğru sonuçlar elde edebilmek için kaçınılmazdır. Geometrik düzeltme için 2010 görüntüsü temel olarak alınmıştır. Görüntülerden homojen olarak dağılmış ve kolaylıkla ayırt edilebilecek alanlar Yer Kontrol Noktaları (YKN) olarak seçilmiştir. Afin dönüşüm ile geometrik bozulmalar giderilmiş ve Karesel Ortalama Hata (KOH) tüm görüntüler için 0,5 pikselin altında elde edilmiştir. Tüm görüntülerin piksel bazında birbiriyle tamamen örtüşmesi sağlanarak ISODATA (Iterative Self Organizing Data Analysis) kontrolsüz sınıflandırma algoritması uygulanmıştır.

3.2.2 Sınıflandırma

Bir görüntüdeki her bir piksel değerinin sahip olduğu özellik grubunun belirlenmesi ve seçilen bantlar için benzer spektral özelliklere sahip piksellerin özellik gruplarına atanması işlemi sınıflandırma olarak tanımlanmaktadır. Temeli genel olarak nesnelerin farklı spektral yansıtımlara sahip olmasına dayanmaktadır. Sınıflandırma yöntemleri hakkında ayrıntılı bilgi farklı bilimsel çalışmalarda yer almaktadır (LILLE-SAND ve KIEFER 1997).

Bu çalışmada piksel değerlerinin tekrar tekrar sınıflandırılarak en uygun küme merkezlerinin belirlendiği ISODATA kontrolsüz sınıflandırma yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada öncelikle 250 spektral küme oluşturulmuş (12 iterasyon) ve daha sonra benzer kümeler birleştirilmiş ve çalışmanın amacına uygun spektral sınıfları gösteren tematik haritalar oluşturulmuştur. Sınıflandırmanın kategorilerinin belirlenmesinde uluslararası bir sınıflama sistemi olan CORINE (Coordination of Information on the Environment) kullanılmıştır. Birinci düzeyde 5 adet en genel (yapay yüzeyler, tarım alanları, ormanlık ve doğal alanlar, sulak alanlar, su kütleleri) sınıf, ikinci düzeyde 15 ana sınıf ve üçüncü düzeyde ise 44 temel sınıf bulunmaktadır (YILMAZ 2010). Uydu görüntülerinden elde edilen sınıflandırma sonuçlarının doğruluklarının belirlenmesi, uzaktan algılama verilerinden üretilen tematik haritaların kalitesinin ve kullanılabilirliğinin değerlendirilmesini için gerekmektedir (FOODY 2002). Doğruluk değerlendirmesi, görsel olarak referans verilerle karşılaştırılarak ve/veya istatistiksel olarak gerçekleştirilir. Çalışmada sınıflandırma sonuçları arazi çalışmaları, bölgeye ait hava fotoğrafları ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile karşılaştırılarak doğruluk değerlendirmesi yapılmıştır. Sınıflandırmanın doğruluk analizi bu veri üzerinden seçilen 100 noktanın yer gerçeği verileri ile karşılaştırılması sonucunda elde edilmiştir.

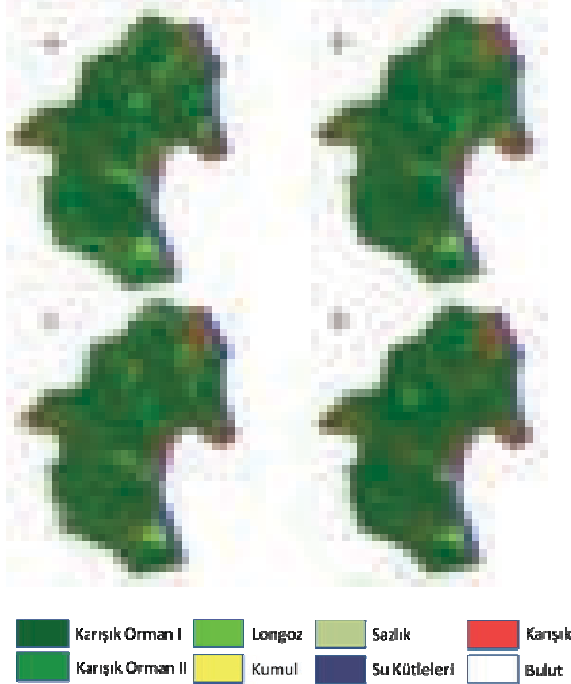
4. Sonuç ve Öneriler

Sınırlı olan doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için doğru koruma stratejilerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Arazi örtüsü ve kullanımı sınıflarının ve değişimlerinin belirlenmesi etkili stratejilerin belirlenmesi için gerekmektedir. Bu çalışmada İğneada için gerekli altyapıyı sağlamak amacıyla 26 yıllık periyoddaki görüntüler ele alınmıştır. Farklı tarihli uydu görüntülerine

uygulanan kontrolsüz sınıflandırma sonuçlarına göre İğneada çalışma bölgesi sınırları içinde arazi örtüsü ve arazi kullanımı değişimi tespit edilmiştir. Sınıflandırma sonuçları Şekil 2’de yıllara göre meydana gelen alansal değişimler ise Tablo 1’de verilmiştir. Kontrolsüz sınıflandırma ile bölgeye ait karışık orman I ve II, su kütleleri, kumul alanlar, sazlık, longoz ve karışık sınıfları ile ilgili alansal veriler üretilmiştir. Lejantta Karışık Orman II sınıfı olarak belirtilen alanlar orman plantasyon alanlarını ifade etmektedir. Bu alanlar karışık orman ve longoz ormanı ağaçlarının gençleştirilmesi için ağaç yetiştirilen alanlardır ve bu bölgelerde dönem dönem ağaçlar kesilerek, yeni ağaçlar dikilmektedir. Karışık sınıf ise yol (anayol, arayol ve ormaniçi yollar), yerleşim, tarım (halkın besin ihtiyacını karşılamak için kullandığı tarımsal alanlar) alanı ve açık alan (üzerinde herhangi bir bitki örtüsü ve arazi kullanımı bulunmayan alanlar) sınıflarını içermektedir.

Tablo 1 sonuçlarına göre çalışma bölgesi olarak seçilen alanda karışık orman I sınıfında 1984 ile 2010 yılları arasında 1025 ha alan artışı gözlenmektedir. Bunun sebebi bölgede ağaçlandırma çalışmalarının yapılmasıdır. Longoz ormanları örneğinde sonuçlar irdelendiğinde longoz orman alanında 1344 ha dan 447 ha bir düşüş gözlenmektedir. Bunun en önemli sebebi çalışma bölgesinde karışık orman sınıfları ile longoz orman sınıflarının birbirleri ile gösterdikleri benzer yansımadan dolayı meydana gelen karışık pikseller olarak açıklanabilir. Karışık sınıfta gözlenen 466 ha artış bölgede yapılaşmanın (yol ve yerleşim alanlarının) arttığını ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlara göre 1984 yılından beri alanın en yaygın arazi örtüsü tipi ormandır. Orman varlığının kaybedilmeden günümüze kadar gelmesindeki en büyük etken alanın sahip olduğu koruma statüleridir.

Çalışma bölgesi olarak seçilen İğneada koruma alanı ve çevresi heterojen doğal alanları barındırmaktadır. Bu alanların orta çözünürlüğe sahip Landsat 5 TM uydu görüntüleri ile yüksek doğrulukta sınıflandırılmaları benzer spektral yansımalarından dolayı oldukça güçtür.



Şekil 2: ISODATA yöntemi ile sınıflandırılmış Landsat 5 TM a) 1984 b) 1990 c) 2000 d) 2010

Tablo 1: Sınıflandırma sonuçları

Sınıflar	1984 Alan (ha)	1990 Alan (ha)	2000 Alan (ha)	2010 Alan (ha)
Karışık Orman I	17258	17038	17257	18283
Karışık Orman II	2434	3113	1919	1811
Longoz	1344	730	1077	447
Bataklık	306	173	181	299
Kumul	157	146	109	124
Su Kütleleri	1335	1278	1337	1404
Karışık	1153	1486	1882	1619
Bulut	0	23	225	0
Toplam Alan	23987	23987	23987	23987

Yapılan çalışmanın doğruluk değerlendirmesi sonuçları genel doğruluk ve Kappa değerleri hesaplanarak elde edilmiştir (Tablo 2). Genel doğruluk ve Kappa katsayı değerleri çalışmanın kabul edilebilir doğrulukta yapıldığını ortaya koymuştur. Ancak karışık piksel probleminin çözülmesi ile elde edilen doğruluğu yüksek sonuçlara ulaşılması sınıflandırma sonuçlarını temel alan analizlerin doğruluğunu arttıracaktır.

Tablo 2: Genel doğruluk ve Kappa istatistik Değerleri

Tarih	Genel Doğruluk	Kappa İstatistik %
1984	86.00	0.8191
1990	90.00	0.8546
2000	87.88	0.8542
2010	89.45	0.8721

Sonuç olarak farklı koruma statülerine sahip olan İğneada ve benzer alanların mevcut durumlarının belirlenmesi, arazi örtüsü ve kullanımı sınıflarında meydana gelen değişimlerin tespit edilmesi için yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinin kullanılması veya daha farklı sınıflandırma algoritmaları ile sınıflandırılmaları daha doğru ve güvenilir sonuçların üretilmesi için gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma EnviroGRIDS projesi kapsamında gerçekleştirilmiş olup; Avrupa Birliği 7. Çerçeve Programı tarafından desteklenmiştir. Bu nedenle çalışmaya destek veren Avrupa Komisyonu’na teşekkürü bir borç biliriz.

5. Kaynaklar

ANONİM, 2007: **Koruma Alanı Planlama ve Yönetimi Danışmanlık Hizmetleri: YÖNETİM PLANI**. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara.

BALIK ŞANLI F., BEKTAŞ BALÇIK F., GÖKSEL Ç., 2007: **Defining temporal spatial patterns of mega city Istanbul to see**

- the impacts of increasing population.** Environmental Monitoring and Assessment, 146, (1-3), pp. 267-275.
- BEKTAŞ BALÇIK F., DOĞRU A. Ö., KÖKTUNA M., TEKSOY S., GÖKSEL Ç., SÖZEN S., ULUĞTEKİN N., 2009: **Karadeniz Havzası'nda Sürdürülebilir Kalkınmayı Destekleyici Gözlemleme ve Değerlendirme Sisteminin Oluşturulması.** TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir, s. CD.
- BEKTAŞ BALÇIK F., GÖKSEL Ç., BOZKAYA, G., DOĞRU A.Ö., ULUĞTEKİN N., SÖZEN S., 2011: **Ecosystem Monitoring Using Digital Change Detection Method: Example of İğneada Mangrove Forest.** OpenWater Symposium, Delft, Hollanda (Basılmamış çalışma).
- BEKTAS BALÇIK, F., GÖKSEL, Ç., 2005: **Remote Sensing And GIS Integration For Land Cover Analysis, A Case Study: Bozcaada Island.** Water Science and Technology, 51, 11, pp. 239-244.
- BERBEROĞLU, S., 2003: **Sustainable Management for the Eastern Mediterranean Coast of Turkey.** Environmental Management, 31, 442-451.
- CHAVEZ JR, P. S., 1988: **An Improved Dark-Object Subtraction Technique For Atmospheric Scattering Correction Of Multispectral Data.** Remote Sensing of Environment, 24, 459-479.
- CHIESURA A., 2004: **The Role of Urban Parks for the Sustainable City.** Landscape and Urban Planning, 68, pp. 129-138.
- ÇAKMAK M., 2008: **Biyolojik Çeşitliliğin Hukuken Korunması ve Kamu Yararı.** Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 57, 133-166.
- DOĞRU A. O., BEKTAŞ BALÇIK F., BALIK ŞANLI F., GÖKSEL Ç., ULUGTEKİN N., 2008: **Izmir Bird Paradise Change Detection Analysis: Remote Sensing and GIS Integration.** Fresenius Environmental Bulletin, 18, 1, pp. 51-56.
- DOYGUN H., BERBEROĞLU S., ALPHAN H., 2003: **The determination of land use changed by using remote sensing in Burnaz coastal dunes, Hatay.** Ekoloji 12: pp. 4-9
- FOODY G. M., 2002: **Status of land cover classification accuracy assessment.** Remote Sensing of Environment, 80, pp. 185-201.
- KURUCU Y., KÜÇÜKYILMAZ CHRISTINA N., 2008: **Monitoring Of The Impacts Of Urbanization and Industrialization on The Agricultural Land and Wetland Land Use in Balçova Delta By Remote Sensing and GIS Technique.** Environmental Monitoring and Assessment, 136: pp. 289-297.
- LIANG S., 2004: **Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces,** John Wiley and Sons, New Jersey, USA.
- LILLESAND T.M., KIEFER R.W., 1987: **Remote Sensing and Image Interpretation.** New York: John Wiley & Sons.
- ÖZYAVUZ M., 2011: **Determination of Temporal Changes in Lakes Mert and Erikli Using Remote Sensing and Geographic Information Systems.** Journal of Coastal Research, 27 (1), 174-182
- RICHARDS J. A., 2003: **Remote Sensing Digital Image Analysis An Introduction.** 2 nd Edition Springer-Verlag New York, Inc.
- SONG C., WOODCOCK C E., SETO KC., 2001: **Classification and change detection using Landsat TM data: when and how to correct atmospheric effects?** Remote Sensing of Environment, 75:230-44.
- THOMPSON C.W., 2002: **Urban Open Space in the 21st Century.** Landscape and Urban Planning, 60(2), pp. 59-72.
- URL-1: EnviroGRIDS Projesi resmi internet sayfası, <http://www.envirogrids.net>, (son giriş tarihi: 17.02.2012).
- YILMAZ R., 2010: **Monitoring land use/land cover changes using CORINE land cover data: a case study of Silivri coastal zone in Metropolitan Istanbul.** Environmental Monitoring and Assessment. 165, (1-4), 603-615.

İstanbul Boğazı'nda Transit Gemilerin Kullandığı Seyir Rotalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla İncelenmesi ve İyileştirilmesi

Melih BAŞARANER¹, Mehmet ALİ YÜCEL², Çağlar ÖZMEN^{3,4}

Özet

Gittikçe artan deniz trafiği ve büyük boyutlu transit gemiler, seyri riskli hale getirmektedir. Bu nedenle, güvenli seyir rotalarını (ara hat ve koridorlar) belirlemek oldukça önemlidir. Yoğun uluslararası deniz trafiğine sahip İstanbul Boğazı, keskin dönüşleri, burunları ve değişken akıntılarıyla dünyanın en dar boğazıdır. Bu çalışmada, coğrafi, oşinografik ve hidrodinamik faktörler ile en büyük boyutlu transit gemi özellikleri dikkate alınarak İstanbul Boğazı'ndaki güvenli seyir rotalarının incelenmesi ve iyileştirilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla çok ışınlı derinlik ölçüm sistemiyle elde edilmiş yüksek çözünürlüklü batimetrik model, büyük ölçekli topografik haritadan elde edilen kıyı çizgisi verileri, orta ölçekli deniz haritası verileri ve akıntı haritalarıyla CBS ortamında gerçekleştirilen mekansal analiz ve görselleştirme işlemleri ve yukarıda söz edilen diğer ölçütlere dayalı olarak güvenli seyir rotaları belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler

Navigasyon, Coğrafi Bilgi Sistemi, Modelleme, Gemi Trafiği, 3B.

Abstract

Examining and Improving Transit Vessel Routes in Istanbul Strait by Means of Geographic Information System

Growing maritime traffic and large transit vessels make navigation risky. Therefore, it is quite important to determine the safe navigation routes (intermediate line and corridors) in narrow waterways. With heavy international maritime traffic, Istanbul Strait is world's narrowest strait with several sharp turns and headlands and with changing currents. In this study, it is aimed to investigate and improve the safe navigation routes and corridors in Istanbul Strait regarding geographic, oceanographic and hydrodynamic factors and the characteristics of largest transit vessels. For this purpose, safe navigation routes are determined based on spatial analysis and visualisation processes in a GIS environment using high resolution bathymetric model acquired with multibeam ecosounders, coastline data compiled from large scale topographic maps, medium scale nautical chart data and sea current maps of Istanbul Strait as well as previously mentioned criteria.

Key Words

Navigation, Geographic Information System, Modelling, Vessel Traffic, 3D.

1. Giriş

Boğaz ve kanal gibi uluslararası gemilerin transit geçiş yaptığı su yollarında rota belirlemek, kaza risklerini ve beraberrinde getireceği çevresel felaketleri önlemek bağlamında son derece önemli bir iştir. Denizdeki karaya oturma vakalarının %22'si yetersiz rota planlamadan kaynaklanmaktadır (TSOU 2010). Bu nedenle, bir geminin seyrine (navigasyonuna) etki edebilecek çeşitli unsurların dikkate alınması gerekmektedir.

İstanbul Boğazı, dünyada deniz trafiğine açık 264 boğaz arasında, tarihi kültürü ve güzellikleri barındırması açısından dünyada bir eşi ve benzeri olmayan özelliklere sahiptir. Ülkemiz boğazları seyir emniyeti ve deniz güvenliği açısından özel önemi haiz olmasının yanı sıra, coğrafi, oşinografik ve meteorolojik özellikleri ile de emniyetli seyri kısıtlayıcı unsurları barındırmaktadır. (URL-1). Ayrıca, yoğun gemi ve diğer deniz taşıt trafiğiyle son derece riskli bir su yoludur. İstanbul Boğazı'nda deniz kazaları, hem yerel trafikten, hem de uluslararası trafikten kaynaklanmaktadır. İstanbul Boğazı'nda seyir güvenliğini artırıcı önlemler alınmadıkça kaza riskinin azaltılması da mümkün değildir (AKTEN ve GÖNENÇGİL 1998). Yapılan araştırmalar sonucu, İstanbul Boğazı'ndan geçen uluslararası transit gemilerin kullandığı seyir rotalarının genişlik ve akıntı gibi iki boyutlu parametrelere dayalı olarak belirlendiği anlaşılmıştır. Üçüncü boyut olan derinliğe neredeyse hiç önem verilmemiştir (ÖZMEN vd. 2011). Bu nedenle bu çalışmada yukarıda söz edilen rota belirlemeye etki eden başlıca unsurlardan yola çıkılmış, ek olarak İstanbul Boğazı'nın batimetrik özellikleri ve hidrodinamik faktörler de göz önünde bulundurularak mevcut rotaların gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

2. Gemi Seyrine Etki Eden Unsurlar

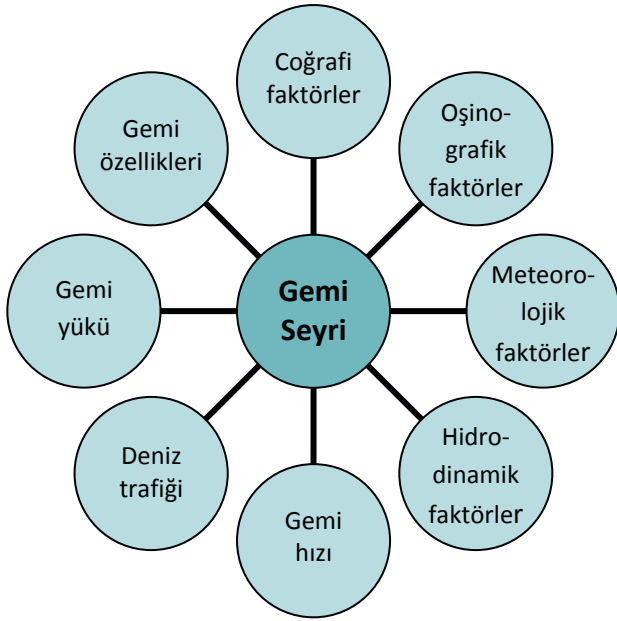
Güvenli bir seyir için, haritalarda bulunan bilgiler seyrin çeşidine göre bir önem sırası arz etmektedir. Örneğin açık deniz ya da uzak yol seyrinde rota planlaması veya akıntıların hesaba katılması daha önemli iken boğaz geçişleri ve limanlar gibi dar ve sığ sularda deniz dibi yükseltileri, şamandıra yerleri, kıyı şeridi bilgileri ve gel-git gibi etkiler daha önemlidir. Ek olarak, harita bilgileri ile birlikte veya ayrı olarak değerlendirilmesi gereken geminin bulunduğu şartlara ait konum, mutlak ve suya göreceli hız ile rüzgâr gibi plâtfom bilgileri de önemlidir (GÜREL 2007). Genel olarak seyir etki eden unsurlar Şekil 1'de verilmektedir.

¹ Yrd.Doç.Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Kartografya Anabilim Dalı, 34220 Esenler - İstanbul

² Yrd.Doç.Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, Kartografya ve CBS Anabilim Dalı, 17020 Çanakkale

³ Müh., Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34220 Esenler - İstanbul

⁴ Müh., Yıldız Teknik Üniversitesi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makineleri Mühendisliği Bölümü, 34349 Beşiktaş - İstanbul

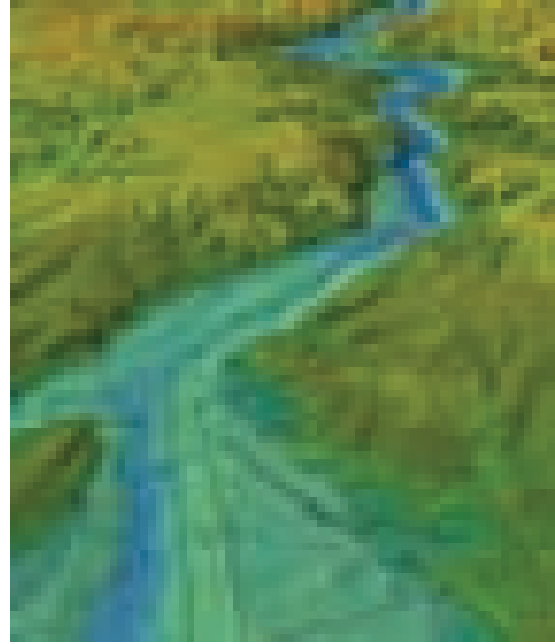


Şekil 1: Gemi seyrine etki eden unsurlar

Coğrafi faktörler, su yolunun, genişliği, uzunluğu, kıvrımlılığı, derinliği gibi özelliklerini ve üzerindeki doğal ve yapay olguları; oşinografik faktörler, yoğunluk ve seviye farkından meydana gelen su akıntılarını ve gel-gitleri; meteorolojik faktörler, rüzgar nedeniyle meydana gelen dalga, akıntılar ve sis vb. çeşitli hava olaylarını; hidrodinamik faktörler, geminin su üzerinde maruz kaldığı kuvvetleri; gemi hızı, seyir anındaki hızı; deniz trafiği, su yolundan geçen transit ve yerel gemi ve diğer deniz taşıtlarının sıklığı ve izledikleri rotaları; gemi yükü, taşınan yükün niteliğini ve miktarını; gemi özellikleri, geminin eni, boyu, yüksekliği ve boş ve yüklü iken su altında kalan kısmı gibi bilgileri kapsar.

3. İstanbul Boğazı Seyir Özellikleri

31 km (17 deniz mili) uzunluğunda olan İstanbul Boğazı, gemilerin geçiş yaptığı su yoludur. Bu su yolunun alternatifi yoktur ve tüm ülkeler, özellikle Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin ekonomileri için çok önemlidir. İstanbul Boğazı'nda deniz trafiği yoğunluğunun çok yüksek olması, geçen gemilerin boylarında ve tonajlarındaki artış, tehlikeli yük taşıyan gemi geçişlerinde görülen artış, karmaşık ve zor trafik yapısı, deniz kazalarındaki artış, olumsuz hava, deniz, akıntı ve iklim şartları, çevre koşulları ve mahalli tehlikeler, ulusal ve uluslararası gelişmeler ile bölgedeki diğer denizcilik faaliyetleri göz önüne alındığında, İstanbul Boğazı'nda yolcu ve yük taşımacılığı yapan deniz trafiğinin denetlenmesi ve düzenlenmesi büyük önem taşımaktadır. İstanbul Boğazı'nın en dar yeri 700 metre, en geniş yeri 1500 metredir ve 12 keskin dönüşü sahiptir (Şekil 2). Boğazın dört noktasında 45 derecelik, Yeniköy'de ise 80 derecelik rota değişikliği yapılması gerekmektedir. İstanbul Boğazı'nda ortalama derinlik 60 metre olup, Sarayburnu, Kızkulesi, Umuryeri, Yeniköy, Büyük Liman Bankları, Salacak, Kandilli ve Arnavutköy Burnu gibi sığlıkların, kayalıkların ve bankların bulunduğu bölgeler mevcuttur (URL-1).



Şekil 2: İstanbul Boğazı'nın üç boyutlu modeli

İstanbul Boğazı özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında yoğun sis, kış aylarında ise yağmur, kar ve kuvvetli kuzey rüzgarlarının etkisindedir. Özellikle kış aylarında boğazdaki akıntı hızının 6-8 deniz miline çıkması ve yer yer kuvvetli orkoz akıntıları oluşması İstanbul Boğazı'nda deniz trafiğini olumsuz olarak etkilemektedir (Şekil 3).

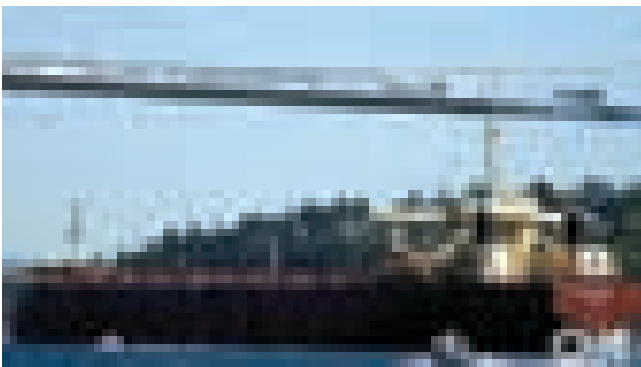


Şekil 3: İstanbul Boğazı akıntı haritası (URL-2)

Fiziksel, oşinografik ve meteorolojik olarak güvenli seyri kısıtlayıcı unsurların yanında, İstanbul Boğazı Panama Kanalı'nın dört katı, Süveyş Kanalı'nın üç katı yoğunluğunda deniz trafiğine sahiptir. Gemi inşa teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak büyüyen gemi boyutları ve bölgenin

ticaret hacminin büyümesi ile doğru orantılı olarak artan Türk Boğazları'ndan geçen gemi sayısı, deniz trafiği ile ilgili tedbirlerin alınmasını kaçınılmaz hale getirmiştir. İstanbul Boğazı'ndan yaklaşık 27-28 adedi tehlikeli yük taşıyan olmak üzere her gün yaklaşık 150 gemi geçiş yapmakta olup, yaklaşık 2 milyon insanın taşındığı 2500 adet yerel deniz trafiği hareketi ile İstanbul Boğazı dünyadaki en dar ve gemiler için çok riskli bir su yoludur (Şekil 4). Günümüzde İstanbul Boğazı'ndan yılda ortalama 55000 gemi geçiş yapmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucu, LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı) taşıyan bir tankerin İstanbul Boğazı'nda patlaması halinde 11 şiddetinde bir depreme eşdeğer etki yaratacağı ve en az 50 km çapında bir alanda etkili olacağı ifade edilmektedir (URL-1, KOLDEMİR 2009).

AKTEN ve GÖNENÇGİL (1998), İstanbul Boğazı'nın morfolojik, meteorolojik ve oşinografik özelliklerine değinmişlerdir. Daha sonra belirli bir periyot içinde İstanbul Boğazı'nda olan kazaların oluş nedeni ve kaza yeri ile ilgili bilgilerden bir istatistiki değerlendirme sunmuşlardır. Ayrıca karaya çarpma, kıyıya oturma ve çatışma gibi kaza türlerinin yoğun olduğu yerleri harita üzerinde göstererek, İstanbul Boğazı'nda kaza riski taşıyan alanları tespit etmişlerdir. GÖNENÇGİL ve GÖKTEPE (2000), Türk Boğazlar Bölgesinin yapısı ve mevcut verilerle gemi trafiği ve geçmişteki kazaları inceleyerek deniz kazalarını başlatıcı nedenleri ortaya koymuşlar ve petrol tankerlerinin yarattığı riskleri ve alınabilecek önlemleri ortaya koymuşlardır. KOCAMAN (2006), İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazalarında coğrafi, oşinografik, meteorolojik faktörler ve deniz trafiğinin etkisini ayrıntılı olarak incelemektedir. YAZICI ve OTAY (2009) İstanbul Boğazı örneğinde dar kanallara yönelik olarak bir gerçek zamanlı dinamik navigasyon destek modeli geliştirmişlerdir. Gemi geometrisine ilişkin belirli kısıtlamalar altında konum, hız ve olası rotalar gibi seyir parametrelerine dayalı olarak transit gemiler için mümkün olan en güvenli rotayı tahmin eden bir yöntem önermektedirler.



Şekil 4: Boğaz'dan geçen dev gemi (URL-5)

4. Yöntem

Gemiler, kara taşıtları gibi stabil değillerdir. Su üzerinde bir çok hidrodinamik kuvvete maruz kalırlar. Bu kuvvetler geminin kendisinden dolayı (dalga direnci, viskoz basınç direnci, sürtünme direnci vb.) ve denizden dolayı (akıntılar vb.) olabilir. Geminin kendisinden dolayı maruz kaldığı kuvvetlerin nedeni, geminin fiziksel özellikleridir (deplasman, form vb.). Üç adet ana direnç göz önünde bulundurulmuş-

tur. Bunlar sürtünme direnci, viskoz basınç direnci ve dalga direncidir. Sürtünme direnci, gemi yüzeyinde suyun sürtünmesinin meydana getirdiği bir direnç bileşeni olup; Newton, kg-kuvvet ya da ton-kuvvet birimiyle ifade edilir. Bu direnç, suyun viskozitesi nedeniyle, gemi ıslak yüzeyine etki eden teğet kuvvetlerin gemi hareket yönüne ters yöndeki bileşenlerinin entegrasyonu ile bulunur. Gemi teorisinde sürtünme direncinin, gemi boyuna eşit ve ıslak alanı da gemi ıslak yüzey alanına eşit olan, su içine dalmış bir levhanın direncine eşit olduğu kabul edilir. Fakat eğrisel yüzeyli bir gemi suda hareket ettiğinde, levha sürtünme direncinden farklı olarak suyun viskozitesinin etkisiyle viskoz basınç direnci denen ilave direnç oluşur. Bu direnç geminin su altı geometrisine bağlıdır. Dalga direnci ise çoğu zaman yanlış anlaşılır. Sanki deniz suyunun gemide oluşturduğu direnç olarak algılanır. Fakat durum tamamen farklıdır. Geminin kendisinden dolayı suda oluşturduğu dirençtir. Dalga direnci, gemi hızına, en kesit şekillerine ve su hatlarının şekline bağlıdır. Sonuç olarak gemi etrafındaki pozitif basınç bölgeleri su seviyesini yukarıya doğru iter, negatif basınç bölgeleri de aşağıya doğru çeker. Yer çekimi etkisi ile bu durum dalga tepesi ve dalga çukuru şeklinde oluşur ve devam eder. Bu faktörlere daha sonra denizcilik meteorolojisi bileşenleri (rüzgar, akıntı vb.) eklenince karışık bir denklem ortaya çıkar. Dolayısıyla her bir faktör ayrı ayrı hesaplanarak, en sonunda toplam analiz yapılır (URL-4, URL-3).

Geminin boğaz geçişinde kullandığı yol, çift yönlü gemi trafiğini ayıran ara hat ve koridorlardan oluşmaktadır. Uluslararası kurallara göre Boğazdan geçecek olan en büyük boyutlu gemi ara hattı kullanır ve bir kanaldan geçen en büyük gemi, en derin yeri kullanır. Dolayısıyla seyir rotasının ara hattı batimetrik özelliklere göre saptanmıştır.

Boğazdan geçen en büyük gemi, yedek boyu 300 m olan ve draftı (geminin su altında kalan kısmının yüksekliği) 14-16 m arası olan gemidir. Koridor sınırları şu şekilde belirlenmiştir. Boğazdan geçen maksimum boylu gemi, yanında maksimum su kütlesi taşıyan gemidir. Dolayısıyla, akışkanlar mekaniği ilkelerine göre maksimum ebatlardaki geminin, beraberinde hareket ettirdiği su kütlesinin mesafesi bulunur. Taşınan su kütlesinin hızının sıfır olduğu yerden (yani geminin diğer yüzen cisimler için etkisinin sıfır olduğu yerden) Boğazın çeşitli yerlerdeki genişliğine göre araya bir emniyet mesafesi (iki gemi arasındaki mesafe) konarak koridor sınırlarını belirlenir. Koridor belirlendikten sonra her bölge için batimetri ve dalga kontrolleri yapılır. Örneğin ters dalgaların olduğu yerlerde, dalga hızlarına bakılıp aradaki emniyet mesafesi daha küçük tutulmuş ve koridor daraltılmıştır. Koridorun mümkün olduğunca dar tutulmaya çalışılmasının nedeni, geminin kıyıya riskli derecede yaklaşmasını önlemektir.

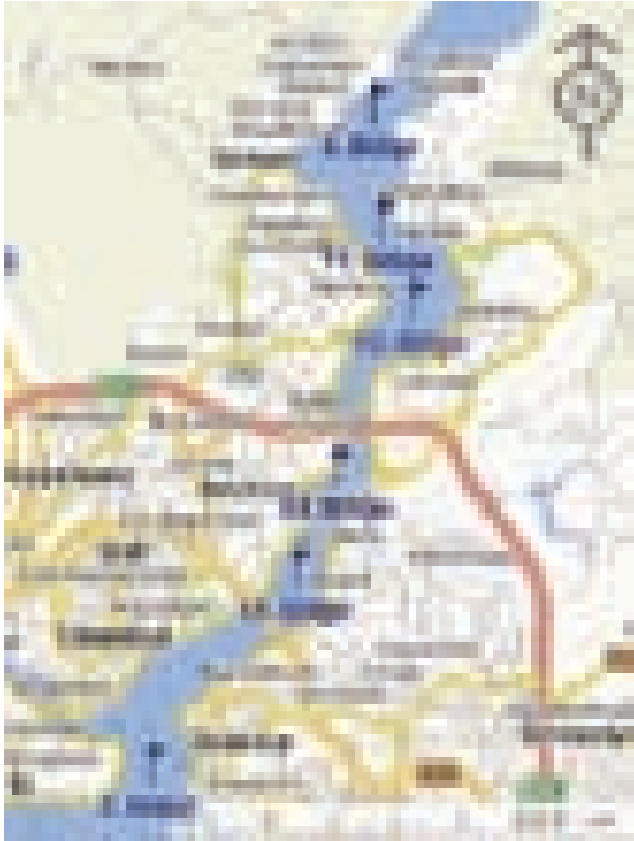
5. Uygulama

5.1. Veriler

Çalışmada Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'nın İstanbul Boğazı'nı 17 bölgeye ayırarak çok ışınlı derinlik ölçüm sistemine dayalı olarak ürettiği 15 cm çözünürlüklü batimetrik veriler, 1:1 000 ölçekli topografik haritalardan elde edilen kıyı çizgileri ve 1:30 000 ölçekli deniz haritası ve akıntı haritası kullanılmıştır.

5.2. Kritik Bölgelerin Belirlenmesi

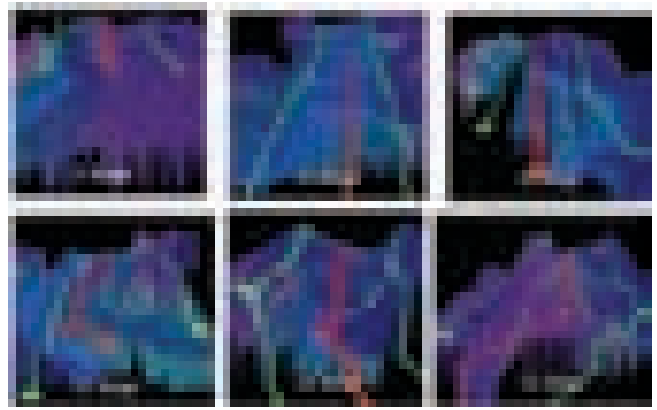
Batimetrik modelin çok yüksek çözünürlüklü olmasından dolayı boğazın tümünü üç boyutlu olarak bir arada çalışmak mümkün olmamıştır. Bu nedenle boğazda seyir açısından kritik bölgeler tespit edilmiş ve bu bölgeler ayrı ayrı çalışılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda İstanbul Boğazı'nda uluslararası güzergaha denk gelen 6 adet kritik bölge saptanmıştır (Şekil 5).



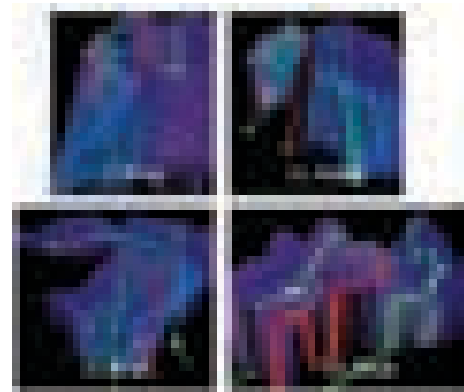
Şekil 5: İstanbul Boğazı'ndaki kritik bölgeler

5.3. Verilerin entegrasyonu, işlenmesi, analizi ve görselleştirilmesi

Batimetrik veriler, Global Mapper™ yazılımıyla işlenip MapInfo Professional™ gibi coğrafi bilgi sistemi yazılımlarına aktarılabilir grid formatlı bir yapıya dönüştürülmüştür. Daha sonra ilgili CBS yazılımlarıyla mesafe ve derinlik analizleri yapılmış, hidrodinamik ve meteorolojik koşullar ve gemilerin teknik özellikleri de dikkate alınarak kritik bölgelerde yeni rotalar elde edilmiştir (URL-1, URL-4). Mevcut rotaların batimetrik model üzerindeki gösterimi Şekil 6'da verilmektedir. Mevcut rotaların iyileştirilmesi sonucu elde edilen yeni seyir rotası (ara hat ve koridorlar) üç boyutlu batimetrik model üzerinde gösterilmiştir. Altı bölgeden dördünde rotalar yenilenmiştir (Şekil 7).



Şekil 6: İstanbul Boğazı'ndaki kritik bölgelere ilişkin mevcut rotaların batimetrik model üzerindeki gösterimi



Şekil 7: Rotalarda iyileştirme yapılan bölgeler

6. Bulgular

İstanbul Boğazı'nda transit gemilerin kullandığı rotalarda kuzeye doğru sağ koridor çizgisinde 400 m'ye, sol koridor çizgisinde 300 m'ye ve ara hatta 300 m'ye varan değişimler olmuştur (Şekil 8).

7. Sonuçlar

İstanbul Boğazı'nda transit gemilerin kullandığı rotalar (ara hat ve koridor) coğrafi bilgi sistemi yardımıyla incelenmiş ve coğrafi faktörler, gemi özellikleri, hidrodinamik faktörler ve meteorolojik faktörler hesaba katılarak iyileştirilmiştir. Maksimum gemi boyutları dikkate alınmış ve trafik düzeyini mevcut mevzuata uygun olarak düşünülmüştür. Rotaların iyileştirilmesinden önce İstanbul Boğazı'ndaki kritik bölgeler saptanmıştır. Yüksek veri yoğunluğundan dolayı bu kritik bölgeler ayrı ayrı ele alınarak çalışılmış ve iyileştirilmiş rota bilgileri elde edilmiştir. Elde edilen yeni rotalar, mevcut rotalar ile karşılaştırılıp boğaz haritası üzerinde görsel olarak sunulmuştur. Özetle, İstanbul Boğazı'nda transit gemilerin güvenli seyri için daha hassas rotalar belirlenmiş, CBS tabanlı olarak iki ve üç boyutlu olarak görselleştirilmiştir. Gelecek çalışmalar, gemi seyrini etkileyen unsurların, daha derinlemesine incelenmesi, özel durumlar dikkate alınarak tümüyle hesaba katılması, farklı durumlar için alternatif rotalar önerilmesi ve seyir sürecinin üç boyutlu dinamik görselleştirilmesi olarak düşünülmektedir.



Şekil 8: Mevcut ve iyileştirilmiş seyir rotası örneği

Teşekkür

İstanbul Boğazı batımetrik verileri, Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı'ndan temin edilmiştir.

Kaynaklar

- AKTEN N., ve GÖNENÇİL B.: **İstanbul Boğazında Deniz Kazaları**, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları II. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları'98 Bildiriler Kitabı, 22-25 Eylül, Ankara, 1998.
- GÖNENÇİL B., GÖKTEPE G.: **Türk Boğazlar Bölgesinde Petrol Tankeri Geçiş Riskleri ve Çevre Güvenliği**, Türkiye 8. Enerji Kongresi, Bildiriler Kitabı, Cilt 1, 8-12 Mayıs, Ankara, 2000.

GÜREL O.: **Gemilerde ECDIS Kullanımının Seyir Emniyeti Açısından Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ile Analizi**, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.

KOCAMAN Y.: **Türk Boğazlarında Meydana Gelen Deniz Kazalarına Coğrafi Faktörlerin Tesiri**, Yüksek Lisans Tezi, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz İşletmeciliği Anabilim Dalı, Deniz Politikası Bilim Dalı, 2006.

KOLDEMİR B.: **Seyir Güvenliği Açısından İstanbul Boğazı'nda Riskli Bölgelerin Belirlenmesi: Kaza Kara Noktalarının Güncellenmesi**, DEÜ Denizcilik Dergisi 1(1), 17-26, 2009.

ÖZMEN Ç., ERİŞEN M. ve SEÇGİN Y.: **İstanbul Boğazı'nda Kullanılan Seyir Rotalarının Sayısal Batımetrik Model ve Deniz Haritasına Dayalı Mekansal Analizler Yardımıyla İyileştirilmesi ve Kartografik Görselleştirilmesi**, Lisans Tezi, YTÜ Harita Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 2011.

TSOU M. C.: **Integration of a Geographic Information System and Evolutionary Computation for Automatic Routing in Coastal Navigation**, The Journal Of Navigation 63, 323-341, 2010.

YAZICI M. A., OTAY E. N.: **A Navigation Safety Support Model for the Strait of Istanbul**, The Journal of Navigation 62, 609-630, 2009.

URL-1: **İstanbul Liman Başkanlığı Yerel Deniz Trafik Rehberi**, <http://www.denizcilik.gov.tr/mevzuat/dosyam/İSTANBUL%20LİMAN%20BAŞKANLIĞI%20YEREL%20DENİZ%20TRAFİĞİ%20REHBERİ.doc> (son giriş tarihi: 26 Nisan 2011).

URL-2: <http://www.istanbulu-seviyorum.org/calismalarimiz/Turk-bogazlari/Bogaz.gif> (son giriş tarihi: 1 Eylül 2011)

URL-3: **Beaufort Rüzgar Skalası**, <http://www.havaturkiye.com/reports/wxfacts/The-Beaufort-Scale.htm> (son giriş tarihi: 1 Eylül 2011)

URL-4: Çelik F. - **Gemi Direnci ve Sevki Ders Notları**, <http://www.yildiz.edu.tr/~fcelik/dersler/gemidirenci/index.htm> (son giriş tarihi: 2 Şubat 2012)

URL-5: <http://www.cnnturk.com/fotogaleri/turkiye/2010/09/02/istanbul.bogazindan.dev.gemi.gecti/9007.5/index.html#photogal> (son giriş tarihi: 21 Şubat 2012).

TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Hakemli Dergisi Örneğinde Sosyal Ağ Analizi (SNA)

Hülya DEMİR¹, Fatih TAKTAK², Kayhan ALADOĞAN³

Özet

Bu çalışmada; Harita ve Kadastro Mühendisleri Odasının (HKMO) süreli yayını olan ve daha önce Harita ve Kadastro Mühendisliği, günümüzde hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi ismi ile yayımlanan hakemli derginin 1965-2010 yılları arasında basılmış 103 sayısındaki yazarlar (aktörler) arasındaki ilişki durumu sosyal ağ analizi yöntemiyle incelenmiştir. “Yayın açısından en verimli yazarlar kimlerdir? Yazarlar arasındaki ilişki durumu nedir? Çalışmaları kurumlar hangileridir? Hangi kurumlar birbirleriyle ilişki içerisindedir? Kimler tek yazarlı makale yayınlamıştır?” gibi sorulara elde edilen veriler ışığında yanıt bulunmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Makale, yazar, aktör, sosyal ağ analizi, derece, yakınlık, arasındalık

Abstract

(UCTEA) The Case Of The Refereed Journal Of Survey And Cadastre Engineers: Social Network Analysis (SNA)

This study; Map Chamber of Survey and Cadastre Engineers (HKMO) periodicals as previously Survey and Cadastre Engineering, today SCE geodesy, Jeoinformasyon and Land Management with the name, published peer-reviewed journal of the 1965-2010 year, among the printed 103 in the number of writers (actors), the relationship between the availability of social investigated by network analysis methods. “Who is the author of the most productive in terms of publication? What is the relationship between the author? Which are the institutions they work? Which institutions are in contact with each other? The only writer who has published an article? “In light of the data obtained to questions such as attempts to find answers.

Key Words

Article, author, actor, Social Network Analysis, degree, closeness, betweenness.

1. Giriş

İnsan etkileşimlerinde, ortak amaç ve hedefler doğrultusunda bir araya gelen aktörler, grupları oluşturur.

İletişim ilişkisi olmadan, yani aktörleri arasında anlam aktarımı olmadan bir grubun varlığını sürdürmesi olanaksızdır. İletişim, gözle görülmeyen sosyal ilişkiler ağını meydana

na getirmektedir. Farklı topluluklara ait insanların bir araya gelebilmeleri ve iletişim kurabilmelerini sağlayan sosyal ağlar, yazılım sektörü içerisinde birçok farklı durumlara çözüm olarak kullanılabilir (BURSA ve ÜNALIR 2010).

Bilgi, düşünce ve verilerin paylaşımında, üniversitelerdeki akademik personel ile diğer kurum ve kuruluşlarda çalışan meslektaşlarımızın, birbirleri ve disiplinler arası iletişimi önemli ölçüde artmış ve artmaya devam edecektir. Bu bağlamda, bilimsel araştırma ve geliştirme çalışmaları ile güncel teorik bulguların kapsamlı ve ilgi uyandıracak uygulama sonuçlarının ürünü olan bilgi, düşünce ve verilerin paylaşımının yapıldığı makalelerin yayımlandığı akademik dergiler, önemli iletişim araçlarıdır. Türkiye’de mesleğimizle ilgili olarak bu iletişimin sağlanmasındaki araçlardan biri de, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası yayın organı olan “hkm Jeodezi, Jeoinformasyon Arazi Yönetim Dergisi”dir. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası yayın organı olan Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi ve hkm Jeodezi, Jeoinformasyon Arazi Yönetim Dergisi’nin bugüne kadar 103 sayısı mevcuttur (URL-1 ve URL-2). Aralık 2009’da da 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Özel Sayısı yayımlanmıştır.

Bu makalede, bu iki dergiye yazı gönderen akademik personel ve diğer kurumlarda çalışan aktörler arasındaki ilişki görsel ve sayısal analizlerle değerlendirilerek gözle görülmeyen sosyal ilişkiler ağı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. Sosyal Ağ Analizi

Sosyal ağlar, aktörleri arasındaki siyasal, kurumsal, ailevi, resmi-gayri resmi, coğrafi ya da herhangi başka bir şekilde ilişkiler sonucu var olmaktadır. Sosyal varlıkların arasındaki bağın ve bu bağın anlamının anlaşılması olarak da ifade edilebilir. Sosyal varlıklar birer aktör olarak tanımlanırlar ve bir çizgede birer düğüm olarak gösterilirler. Sosyal ağ analizi bu sosyal yapı içindeki kurumlar, kişiler, gruplar ya da birbiriyle ilişki içinde olan her türden yapıyı analiz etmek ve bir birey veya bir gruba ilişkin çıkarımlar yaparak bilgi üretmek amacıyla kullanılmaktadır (URL-3).

Sosyal ağ düzeneğindeki aktörler (actor/node) düğüm olarak ifade edilmekte ve bu aktörler arasındaki ilişkiler de bağlarla (edge/link) açıklanmaktadır. Bir ağın büyüklüğü (size) o ağın aktör sayısı ile belirlenmektedir. Sosyal ağda bireysel olarak odaklanılan düğüme de ego denilmektedir. Sosyal ağ düzeneklerinde hangi aktörün merkezde, hangilerinin kenarda, hangilerinin içsel yapısal boşlukları doldurmada diğerlerine göre avantaj sahibi olduğu, hangi aktörlerin

¹Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Kamu Ölçmeleri Anabilim Dalı, Davutpaşa/İstanbul, hudemir@yildiz.edu.tr

²Yük. Harita Mühendisi, Köme Mah., Yücelti Sok., A. Yılancıoğlu İşhanı 6401-89 Nolu LİHKAB, Uşak, fatihtaktak@hotmail.com

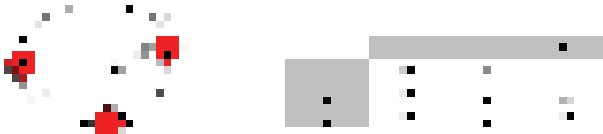
³Harita Mühendisi, Eti Krom A. Ş., Elazığ, kayhan_2387@hotmail.com

görece daha fazla kapalı ilişkilere sahip olduğu gibi temel ağ düzeneği nitelikleri ifade edilmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Ağ yapısı

Bir ağ düzeneğinde aktörlerin birbirleri ile ilişkileri rakamsal bir değerle ifade edilirken, ağırlıklı bir oran kullanılır ise ağırlıklı/değerli bir ağ düzeneğinden bahsediliyor demektir. Eğer bağlar sadece ilişkinin var olup olmadığını belirtiyorsa (ilişki varsa 1, yoksa 0 değeri alır), ağ düzeneği ikili (*binary*) olarak ifade edilmektedir (TAKTAK ve DEMİR 2011). Bu çalışmada ağırlıklı ağ düzeneği matrisi oluşturularak inceleme yapılmıştır. Sosyal ağ analizlerinde en önemli kavram, aktörler topluluğunun düzenlenmiş biçimi olan sosyo-matristir. Eğer bir ağ düzeneğinin büyüklüğü n ise sosyo-matrisin gösterdiği bağ eleman sayısı da $n*n$ olur (Şekil 2).



Şekil 2: Matris ($n*n$) ve Yapısı

Matrise ağ ilişkisi verilerinin girişinden sonra sosyal ağın tanımlanması ve analizi gerçekleştirilir. Sosyal ağın tanımlanması ve analiz edilmesi için kullanılan matematiksel ölçüm ve hesaplama yöntemleri, sosyal bilimler alanındaki herhangi bir nicel araştırmanın veri analizinde kullanılan istatistiksel yöntemlerden farklılaşmaktadır. Sosyal ağ analizinde aktörlerin ağ içerisindeki konumunu açıklamak, aktörler arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bir bütün olarak oluşan ağın tanımlanması amacıyla belirli ölçüm yöntemleri uygulanmaktadır (JABLIN ve PUTNAM 2001)

➤ İlişkiler İçin Kullanılan Sosyal Ağ Düzeneği Ölçümleri:

Dolaylı ilişkiler, frekans, durağanlık, çeşitlilik (multiplexity), ilişkinin gücü, ilişkinin yönü, simetri.

➤ Aktörler İçin Kullanılan Sosyal Ağ Düzeneği Ölçümleri:

Derece, iç derece (indegree), dış derece (outdegree), menzil (range), yakınlık, arasındalık (betweenness), merkezilik, prestij, ağ düzeneğindeki aktörlerin rolleri.

➤ Ağ Düzeneklerinin Tanımlanması İçin Kullanılan Sosyal Ağ Düzeneği Ölçümleri:

Boyut, kapsamlılık, bileşen, yoğunluk, merkezileşme, simetri, geçişgenlik.

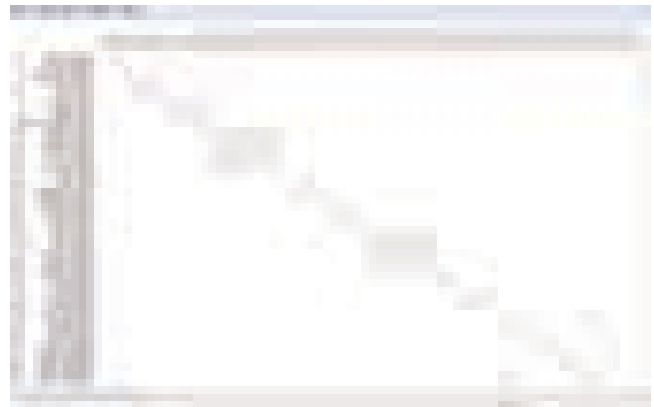
Ağ bilimi kullanılarak, çok büyük ağların modellenmesi yapılabilmekte, ağların direnci ve güvenilirliği analiz edilebilmekte, bütün bu deneyler ve ölçümler için gerekli matematiksel algoritmalar geliştirilebilmekte ve ağların mimarisi ile fonksiyonları arasındaki ilişkinin daha anlaşılır olması sağlanabilmektedir (GÜRSAKAL 2009).

Merkezileşme ağın konumuna ilişkin bilgi sağlar. Ağda bir ya da birkaç aktör çevresinde yoğunlaşma varsa ağ düzeneğinde merkezileşme söz konusudur. Ağ düzeneğinde hangi aktörün merkezde hangilerinin kenarda olduğu, aktörün ağ düzeneğindeki aldığı pozisyonla ifade edilir. Ağdaki sıkıntı, merkezde düğüm mü olduğu yoksa ağ etrafında birkaç merkezin var olup olmadığıdır. Ağ merkezilik açısından üç kısımda incelenmektedir. Bunlar, derece (degree), yakınlık (closeness), arasındalıktır (betweenness) (URL-4).

3. Uygulama

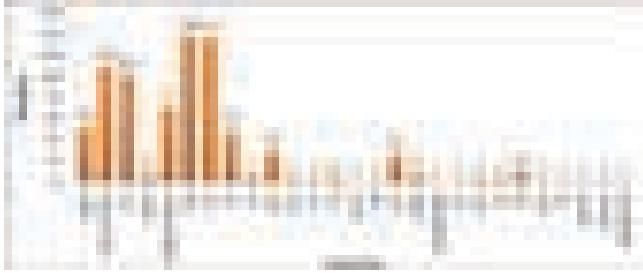
HKMO tarafından 1965-2010 yılları arasında yayınlanmış olan 103 adet dergideki 532 makalenin aktörleri belirlenerek, aktörler ve kurumları arası ilişkiler bir ağ içerisinde ele alınmıştır. İnceleme sonucunda, Şekil 3'de gösterilen 308 aktör arasındaki ortak yazarlık-yayın ilişkisi matrisi oluşturulmuştur. Makale gönderen 779 ismi geçen aktörün, kurumlar bazında dağılımının sayısal grafiği Grafik 1'de, yıllara göre makale sayısı ise Grafik 2'de gösterilmiştir. Grafik 1 incelendiğinde, 138 isimle YTÜ, 137 isimli KTÜ ve 110 isimle özel sektörden katılan aktörlerin sayısal olarak üstünlükleri dikkat çekmektedir.

Bu veriler ışığında bir sosyal ağ analizi programı olan UCINET 6.232'den (URL-5) analiz aşamasında, NetDraw programından da görsel çizimlerin oluşturulmasında yararlanılarak istenilen sonuçlara ulaşmaya çalışılmıştır.



Şekil 3: Ortak Yazarlık -Yayın İlişkisi Matrisi

Şekil 4'deki ağ, arasındalık (Betweenness) özelliğine göre oluşturulmuştur. Aktörler düğümlere ne kadar doğrudan bağlantı içinde ise o oranda düğümün şekli büyümektedir. Arasındalık merkezliği, bir ağın gücünün ölçüsü olarak yorumlanabilmektedir (EMİLO 2003).



Grafik 1: Yayın Yapan Kişilerin Kurumlar Bazında Dağılımı



Grafik 2: Yıllara Göre Makale Sayısı

Aktörlerin derece (Degree) ölçüsüne göre oluşturulmuş sosyal ağı Şekil 5’de, aktörler arasındaki ilişkinin sayısal değerleri ise Şekil 6’da çıkarılmıştır. Şekil 5 incelendiğinde derecesi yüksek olan aktörün düğümünün büyüdüğü görülmektedir. Şekil 6’ya bakıldığında ise en büyük ağırlığın 4 olduğu görülmektedir. Aktörler ağı içerisinde önemli düğümlere ne kadar yakınsa o kadar değeri yükselmektedir. Diğer bir deyişle, ne ölçüde aracı ya da köprü görevi gördükleri ve önemli bir koordinasyon rolü oynayabilecekleri görülmektedir. R. Deniz, A. Aksoy ve E. Köktürk isimli aktörlerin en yüksek arasındalık ölçülerine sahip oldukları sayısal olarak Tablo 1’de görsel olarak Şekil 4’de görülebilmektedir.

Derece değeri aktörün diğer aktörlerle olan ilişki sayısını belirtir. Bu verilere göre, F. Yıldız, G. Özkan ve Ş. Yalpır isimli aktörlerin en yüksek derece ölçüsüne sahip olduğu sayısal olarak Tablo 1’de, görsel olarak Şekil 5’de görülebilmektedir. Tablo 1’de 3 farklı değerlendirme yapılmıştır. Bunlar; derece, yakınlık ve arasındalık değerleridir. Arasındalık değerlerinde en yüksek değere ulaşan üç yazarın derece ve yakınlıkta hangi sıralarda olduğu tabloda işaretlenmiştir. Ağa göre aktörler arasındaki yayın ağırlığı, çoğunlukla 1 ile 2 yayın arasında değişmektedir. Verilere göre, tüm yayınların %33’ünü oluşturan 108 yayının ise, ağla bağlantısı olmayan tek isimli yazarlara ait olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 1: Yazarların En Yüksek Merkezi Ölçüm Değerleri

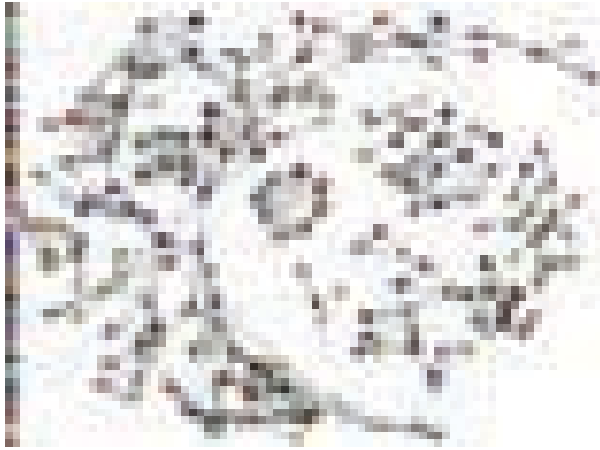
Yazar	Derece	Yakınlık	Arasındalık
F. Yıldız	10	10	10
G. Özkan	10	10	10
Ş. Yalpır	10	10	10
R. Deniz	10	10	10
A. Aksoy	10	10	10
E. Köktürk	10	10	10



Şekil 4: Aktörlerin Betweenness Ölçüsüne Göre Oluşturulmuş Görsel Ağ



Şekil 5: Aktörlerin Degree Ölçüsüne Göre Oluşturulmuş Görsel Ağ



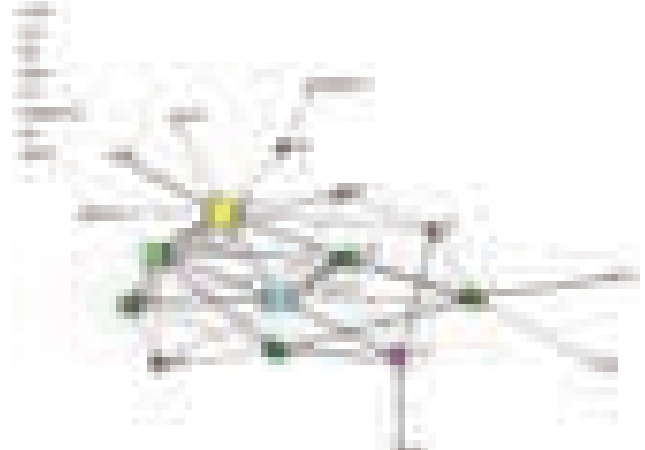
Şekil 6: Aktörler Arasındaki İlişinin Sayısal Değerleri

Elde edilen veriler doğrultusunda aktör olarak kurumların yayın sayıları da belirlenmiştir. 27 aktörün oluşturmuş olduğu ilişki ağı Şekil 7 ve Şekil 8’de görülmektedir. Diğer aktörlerle ilişkisi olmayan 8 aktörün, sadece kendi kurumunun içerisinde ilişkisi olduğu Şekil 7’de görülmektedir. Şekil 7’deki ağ, arasındalık (Betweenness) özelliğine göre oluşturulmuştur. Aktörler düğümlere ne kadar doğrudan bağlantı içinde ise o oranda düğümün şekli büyümektedir. Şekil 8’deki ağ, derece (Degree) değerine göre oluşturulmuştur. Aktörler, ağ içerisinde önemli düğümlere ne kadar yakınsa o kadar değerleri yükselmektedir. İTÜ, KTÜ ve Özel Sektör isimli kurumların en yüksek arasındalık ölçülerine sahip olduğu sayısal olarak Tablo 2’de görsel olarak Şekil 7’de görülebilmektedir.



Şekil 7: Kurumların Betweenness Ölçüsüne Göre Oluşturulmuş Görsel Ağ

Şekil 7 ve merkezi ölçüm değerlerinin yer aldığı ve bu değerleri en yüksek ilk üç kurumun işaretlendiği Tablo 2’ye bakıldığında olayın merkezinde olan aktörün özel sektör olduğu ve yayın gönderen üniversitelerle en iyi iletişimi kurduğu görülmektedir. Şekil 8 ve Tablo 2’ye bakıldığında ise, derecesi en yüksek olan kurumların sırasıyla Özel Sektör, İTÜ ve Resmi Kurumlar olduğu görülmektedir. Tablo 2’de kurumların merkezleştirme değerleri verilmiştir. Bu değerlerin en yüksek olduğu 3 kurum işaretlenmiştir.



AÜ: Aksaray Ü.	NÜ: Niğde Ü.	TKGM: Tapu Kadastro G. M.
EÜ: Erciyes Ü.	HTÜ: Hacettepe Ü.	ZKÜ: Zonguldak Karaelmas Ü.
KOÜ: Kocaeli Ü.	UÜ: Uludağ Ü.	AKÜ: Afyon Kocatepe Ü.
SÜ: Selçuk Ü.	AMYO: Akçaabat Meslek Y.	İTÜ: İstanbul Teknik Ü.
GÜ: Gümüşhane Ü.	BÜ: Bonn Ü.	YTÜ: Yıldız Teknik Ü.
OMÜ: 19 Mayıs Ü.	BLKÜ: Balıkesir Ü.	KTÜ: Karadeniz Teknik Ü.
HÜ: Harran Ü.	TÜ: Trakya Ü.	ODTÜ: Ortadoğu Teknik Ü.
ÇMY: Çumra Meslek Y.	GOÜ: Gazi Osman Paşa Ü.	

Şekil 8: Kurumların Degree Ölçüsüne Göre Oluşturulmuş Görsel Ağ

Tablo 2: Kurumların Merkezi Ölçüm Değerleri

Kurum	Betweenness	Degree	Centrality
Özel Sektör	1.00	1.00	1.00
İTÜ	0.95	0.95	0.95
Resmi Kurumlar	0.90	0.90	0.90
Diğer Kurumlar	0.85	0.85	0.85

4. Sonuç ve Öneriler

İnsan, kendini ve çevresini daha iyi tanıyabilmek ve başkaları ile uyumlu ilişkiler gerçekleştirebilmek için iletişim gücüne sahip olmalıdır. Bu özelliğini ne kadar çok geliştirir ise, bilgi ağı güçlenmiş ve karşılıklı olarak etkileşim ve değişim artmış olur. Akademik iletişim gücünü artırıcı araçlardan biri de ortak yazarlı makale yazmaktır. Böyle bir iletişimi ortaya çıkarmak için; araçlardan biri olan dergilerin yayın-

larının incelenmesi gereklidir. Bu doğrultuda, bu çalışmada 1965-2010 yılları arasında yayınlanmış TMMOB HKMO yayın organı olan Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi ile hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi incelenmiştir. İki derginin incelenmesi sonucunda 103 sayının basıldığı, 532 makalenin yayınlanmış olduğu, makalelere 308 yazarın ve 27 kurumun katkıda bulunduğu belirlenmiştir. Makale başına düşün ortalama yazar sayısı 1.7 iken en çok katkıda bulunanların YTÜ, KTÜ ve özel sektörden olduğu görülmüştür. Yazarların birlikte çalışma sıklığı incelendiğinde, her ne kadar farklı üniversiteler arasında belli bir işbirliği olsa dahi, daha çok üniversitelerin kendi içlerinde işbirliğine gittikleri görülmektedir. Tek isimli yazara sahip yayınlar, tüm yayınların %33'ünü oluşturmuştur. Kuruluş yılı eski olan kurumların yayınlarının ve birbirleri arasındaki ilişkinin fazla olduğu ve yeni kurulan kurumlarla iletişimin sağlanmasında büyük rolün bu kurumlarda bulunduğu tespit edilmiştir. Kurumlardaki iletişimi belirli aktörlerin sağladığı görülmektedir.

Bu çalışmada, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası yayın organı olan dergiler kapsamında gerçekleştirilen sosyal ağ analizi, farklı konu ve topluluklara ait aktörlerin bir araya gelebilmeleri ve iletişim kurabilmelerini sağlamada çözüm olarak kullanılabilir. Konumsal açıdan birlikte çalışabilirlik altyapılarının oluşturulmaya çalışıldığı, Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA) çalışmaları bunlardan biri olabilir. UKVA uygulamasına yönelik, Türkiye genelinde konumsal veri üreten kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör ve konumsal veri ile iş yapan bütün sektörler arasındaki ilişki teknik yönden değil, sosyal yönüyle incelenerek, gözle görülemeyen, kurumların farkında olmadıkları biçimde belli bir kurala bağlı olmadan yürüten birlikte çalışma sistemi sosyal ağlar ile ortaya konulabilir.

Kaynaklar

- EMILIO J. C.: **Networks of Venture Capital Firms in Silicon Valley**, International Journal of Technology Management 25 (1/2): 113-135. 2003.
- BURSA O., ÜNALIR M. O.: **Sosyal Ağlar ve Profil Yönetimine Etkileri**, Akademik Bilişim, Muğla Üniversitesi, 2010.
- GÜRSAKAL N.: **Sosyal Ağ Analizi**, dora yayınları, 33, Bursa, 2009.
- JABLIN F. M., PUTNAM, L. L.: **The new handbook of organizational communication: Advances in theory, research, and methods**. Thousand Oaks, CA: Sage, 2001.
- TAKTAK F., DEMİR H.: **Estate appraisal as an example of social network analysis (SNA)**, African Journal of Business Management Vol. 5(22), pp. 9466-9476, 30 September, 2011.
- URL-1: hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, Ocak 2003, Sayı 2003/88, s: 3-4, http://www.hkmo.org.tr/yayinlar/dergi_goster.php?kodu=18&dergi=HKM,
- URL-2: hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi yönetimi Dergisi Kuralları, 06.03.2010 http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/2b683d9d8e73d3e_ek.pdf,
- URL-3: HANNEMAN R. and RIDDLE M.: **Introduction to social network methods**, Riverside, CA: University of California, 2005, 08.03.2010. <http://www.faculty.ucr.edu/~hanneman/>,
- URL-4: http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network, 07. 03.2010.
- URL-5: <http://www.analytictech.com/ucinet/>, 08.03.2010.

Ulusal Konumsal Veri Altyapısı İçin Semantik Veri Tanımlama

Gülten KARA¹, Çetin CÖMERT²

Özet

Ülkemizde Ulusal Konumsal Veri Altyapısı(UKVA)'nın kurulması, çok geç kalınmış olmakla birlikte, gündemdedir. Hiç kuşkusuz, Ülkemiz yönetim organlarının, karar ve "iş" üreticilerinin ileri ülkelerdeki eşdeğerlerinin tarzlarını benimsemesi ile Ulusal ve yerel ölçekteki KVA'lara olan gereksinim hızla artacaktır. Herhangi bir KVA'nın teknolojik altyapısı için halen kullanımda olan teknolojiler, "Sözdizimsel Web" teknolojileri olmakla birlikte, yakın gelecekte bu teknolojilerin, "Semantik Web" teknolojileri (SWT) olması öngörülmektedir. Bu gerçeğin ilham kaynağı olduğu bu çalışmada, herhangi bir KVA'nın SWT ile gerçekleştirilebilmesinin gereklerinden biri olan, "semantik tanımlama" ele alınmıştır. UKVA'da yer alacak kurum ya da tarafların, verilerini semantik olarak tanımlayabilmeleri için hangi gereksinimlerin karşılanması gerektiği belirlenmiş ve bunların nasıl karşılanabileceği irdelenmiştir.

Anahtar Sözcükler

Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA), Semantik Web, Ontoloji, Semantik Tanım.

Abstract

Semantic Data Definition For National Spatial Data Infrastructure

In Turkey, the establishment of National Spatial Data Infrastructure (NSDI) is to be on the agenda. Undoubtedly, the need of national and local SDI will quickly increase that the governing bodies, decision and work manufacturers adopt the styles of their equivalents in the advanced countries. The technologies which are still in use for technologic infrastructure of any SDI are "Syntactic Web" Technologies but in the near future, it is expected that these technologies will be "Semantic Web" technologies. In this study which is a source of inspiration of this fact, "Semantic definition" which is the one of the requirements for establishing the any SDI with SWT, is handled. It is defined what requirements need to be met in order to define semantics of the data of institutions and parties which will take place in NSDI and is discussed how these requirements can be met.

Key Words

National Spatial Data Infrastructure (NSDI), Semantic Web, Ontology, Semantic Definition.

1. Giriş

Ülkemizde UKVA'nın kurulması, çok geç kalınmış olmakla birlikte, gündemdedir. Hiç kuşkusuz, Ülkemiz yönetim organlarının, karar ve "iş" üreticilerinin ileri ülkelerdeki eşdeğerlerinin tarzlarını benimsemesi ile Ulusal ve yerel ölçekteki KVA'lara olan gereksinim hızla artacaktır. Herhangi bir KVA'nın teknolojik altyapısı için kullanımda olan teknolojiler, "SözdizimselWeb" teknolojileri olmakla birlikte, yakın gelecekte bu teknolojilerin, "Semantik Web" teknolojileri olması öngörülmektedir. Günümüzde web üzerindeki bilginin büyük bir çoğunluğu insanların anlayıp yorumlayabileceği şekilde kodlanmıştır. Webde bulunan bilginin boyutu ve bilgiye olan ihtiyacın hızla artması, bilginin yalnızca insanlar tarafından değil bilgisayarlar tarafından da anlaşılmasını zorunlu hale getirmektedir. Ancak Sözdizimsel Web Teknolojileri ile bilgisayarlar tarafından bilginin anlaşılması çok zordur. Bu gereksinimin farkına varan Tim Berners-Lee 2001 yılında "Semantik Web"i önermiştir (BERNERS-LEE 2001). Tim Berners-Lee "Semantik Web"i verinin webi olarak tanımlamaktadır. "Semantik Web"in temelinde yatan düşünce, web üzerinde bulunan bilgiye ontolojiler yardımıyla semantik açıklama eklemektir. Böylece web dokümanının içeriği bilgisayarlar tarafından okunabilir ve anlaşılabilir olacaktır. "Semantik Web", sözdizimsel webden ayrı bir web olmayıp, sözdizimsel webin bir uzantısıdır.

Semantik veri tanımlama, herhangi bir veri kaynağında yer alan verilerin, bilgisayarların anlayabileceği şekilde kodlanmasıdır. "Semantik Web" vizyonunda kavram tanımları ontolojiler aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Ontolojiler ve diğer SWT teknolojileri kullanılarak istenen veriye ulaşmak daha hızlı ve kolay olacaktır.

Semantik tanımların oluşturulmasıyla ilgili projeler ve çalışmalar bu yönde hızla devam etmektedir. Finlandiya'da Semantic Computing Research Group (SeCo) tarafından gerçekleştirilen FinnONTO Projesi (National Semantic Web Ontology Project in Finland)(HYVONEN vd. 2008) 2003 yılında başlatılmış ve 3 etap halinde gerçekleştirilerek 2012 yılında bitirilmesi planlanmıştır. Projenin amacı, Finlandiya'da Ulusal Semantik Web Altyapısı kurmaktır. Proje kapsamında Ulusal Semantik Web Servisi'ne hizmet eden üst düzey ontoloji, alan ontolojileri ve uygulama ontolojileri oluşturulmuştur. Ayrıca, meta veri açıklama, arama ve semantik portal oluşturmak için yazılımlar geliştirilmiştir. SWING (Semantic Web-Service Interoperability for Geospatial Decision Making) Projesi (URL-1) Avrupa Komisyonu'nun 6. Çerçeve Programı kapsamında 2006 yılında başlatılmış ve 2009 yılında bitirilmiştir. Projenin amacı, konumsal alanda semantik web servisleri teknoloji-

¹ Arş.Gör., ² Prof.Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 61080 Trabzon

sini kullanmaktır. Projede, web servislerinin semantik olarak bulunması ve kompozisyonu için konumsal ontolojiler oluşturulmuştur. Ontolojilerin oluşturulmasında ISO TC/211 19100 serisi standartları ve OGC (Open Geospatial Consortium) Web Servisleri belirtimleri kullanılmıştır. ACE-GIS (Adaptable and Composable E-commerce and Geographic Information Services) Projesi 2002-2004 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Projenin amacı, konumsal ve e-ticaret servislerinin birleşimine özel vurgu yaparak dağıtık web servislerinin geliştirilmesi, yayınlanması, bulunması ve kompozisyonu için araçlar oluşturmaktır. Proje kapsamında birçok alan ve uygulama ontolojileri geliştirilmiştir.

Konumsal alanda SWT'nin kullanılması ile ilgili çalışmalar da vardır. Bunlardan başlıcaları: LEMMENS (2006), SCHADE (2009), (DOLBEAR vd. 2005) olarak belirtilebilir. LEMMENS (2006), konumsal web servislerinin semantik tanımlarını oluşturmuştur ve onlar arasında semantik birlikte işlerliği sağlamıştır. Semantik tanımlar, Hollanda'da konumsal bilgi değişimi için standartlaştırılmış temel model olan NEN3610 ve 1:10.000 ölçekli topoğrafik haritalar için oluşturulmuş veri modeli olan TOP10NL için oluşturulmuştur. Ayrıca, uygulama kapsamında Riskmap ve Travel sınıflandırmaları da kullanılmıştır. SCHADE (2009) Almanya Ulusal Veri Modeli olan ATKIS ile INSPIRE GML Uygulama Şeması için semantik tanımlar oluşturmuş ve her iki şema arasında semantik eşleştirme gerçekleştirmiştir. DOLBEAR vd. (2005), Britanya Ulusal Harita Kurumu'nun veri tabanı şemasını tanımlayan veri ontolojisi oluşturmuşlardır ve uygulama ontolojisi ile ilişkilendirmede karşılaşılan problemleri ifade etmişlerdir.

Semantik tanımların oluşturulmasıyla ilgili çalışmaların ilham kaynağı olduğu bu çalışmada, UKVA'da herhangi bir kurum verisinin semantik olarak tanımlanabilmesi için hangi gereksinimlerin olduğu ve bu gereksinimlerin nasıl karşılanacağı irdelenmiştir. 2. Bölümde semantik veri tanımlamanın gereksinimleri olan SWT ayrıntılı olarak incelenecektir. 3. Bölümde SWT ile INSPIRE RTN (Road Transport Network) GML Uygulama Şeması ile Harita Genel Komutanlığı (HGK) (URL-2) Karayolu Şeması için semantik tanımların oluşturulmasına ilişkin bir gerçekleştirim yapılmış ve bir metodoloji önerilmiştir.

2. Semantik Web Teknolojileri

Semantik veri tanımlamanın temel gereksinimleri; Ontolojiler, Semantik Web Dilleri, Dönüşüm Araçları ve Ontoloji Arama Motorlarıdır. Sözü edilen bu teknolojiler aşağıda incelenmiştir.

2.1. Ontolojiler

Verinin semantik olarak tanımlanabilmesi için, gereksinimlerden ilki "ortak kavramsallaştırmalar" olarak da anılan ontolojilerdir. Ontoloji "sınıflar", "öznitelikler", "ilişkiler" ve "kısıtlayıcılar" yardımı ile belirli bir alandaki kavramları tanımlar. GRUBER (1995) ontolojiyi bir kavramsallaştırmanın açık belirtimi olarak tanımlamıştır. Ontoloji belirli bir alanda varlıkların belirli bir bağlama göre sınıflandırılmasıdır. Ontolojide kavramların kapsamı, genellikle uygulamanın gerektirdiği kavramlara göre belirlenmektedir.

Ontolojiler için literatürde, ayrıntı düzeylerine göre farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. GUARINO (1997), belirli bir göreve veya bir bakış açısına göre ontolojileri dört sınıfa ayırmaktadır. Bu ontoloji sınıfları üst düzey ontoloji, alan ontolojisi, görev ontolojisi ve uygulama ontolojisidir. KLIEN (2005), üç katmanlı ontoloji mimarisinde; üst düzey ontoloji, veri temsili için ontolojiler ve konumsal ontoloji, uygulama ontolojisi olarak sınıflandırmıştır. DOLBEAR vd. (2005), alan ontolojisi, görev ontolojisi, uygulama ontolojisi ve veri ontolojisi olmak üzere dört tip ontoloji tanımlamaktadırlar. Büyük Britanya Harita Kurumu, veri ontolojisini geliştirmiştir çünkü geliştirilen uygulama ontolojisi ile arasında eşleştirme yapma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ontoloji sınıflarının tanımları aşağıda yapılmıştır:

Üst düzey ontoloji: Belirli bir olay veya herhangi bir alandan bağımsız olarak en genel kavramları tanımlar (uzay, zaman, madde, obje, olay vb.) (GUARINO 1997).

Alan ontolojisi: Herhangi bir alanla (tıp, hidrografiya, topografiya, ekoloji, vb.) ilgili kavramları tanımlar. Alan ontolojisi üst seviyeli ontolojide yer alan kavramları detaylı olarak tanımlar (GUARINO, 1997); (DOLBEAR vd. 2005).

Görev ontolojisi: Herhangi bir olay veya görevle ilgili kavramları üst seviyeli ontoloji kavramlarını özelleştirerek tanımlar (GUARINO 1997).

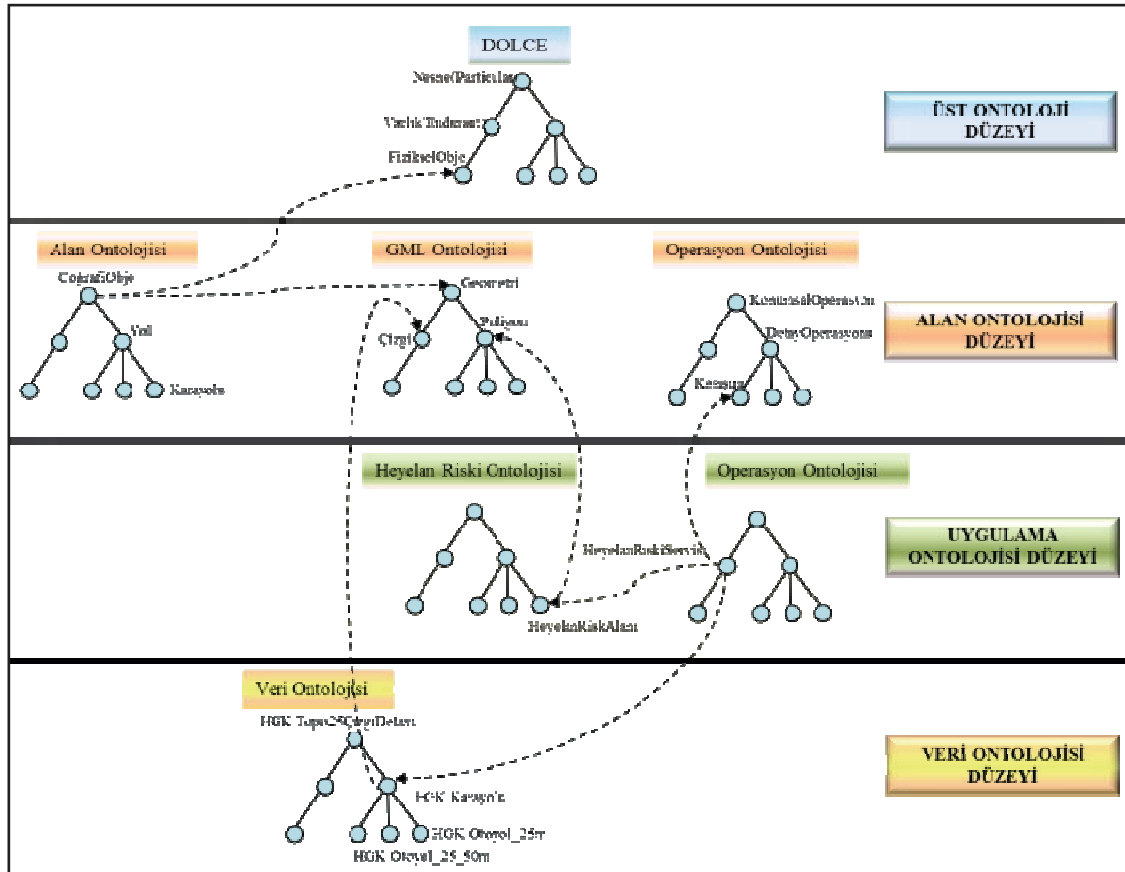
Uygulama ontolojisi: Belirli bir alana ve göreve bağlı olarak, alan ve görev ontolojilerinde yer alan ilgili kavramları özelleştirerek tanımlar (GUARINO 1997).

Veri ontolojisi: Bir veri kaynağı veya servisi tanımlayan ontolojidir (DOLBEAR vd. 2005). Veri ontolojisi veri tabanı şemasında yer alan kavram tanımlarını içerir.

Farklı ontoloji sınıflandırmalarının olması ve bütün ayrıntı düzeylerindeki ontolojilerin tek bir sınıflandırma ile temsil edilememesi karmaşıklığa neden olmaktadır. Bu nedenle bir ontoloji sınıflandırması önerilmiştir (Şekil 1). Üst düzey ontolojide kavramlar için genel tanımlar yer almaktadır. Alan ontolojisi üst düzey ontolojideki kavramları özelleştirerek tanımlar. Şekil 1'de üst düzey ontolojilerden biri olan DOLCE (Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering) "Fiziksel Obje" sınıfına sahiptir. Alan ontolojisi "Coğrafi Obje", "Fiziksel Obje"nin alt sınıfıdır. Alan ontolojisi alan uzmanları tarafından oluşturulur. Örneğin, harita mühendisleri kendi alanlarına düşen ontolojilerin oluşturulmasında görev alacaklardır. Alan ontolojisi düzeyinde; alan ontolojisi, operasyon ontolojisi, GML ontolojisi yer almaktadır. Alan ontolojisi düzeyinde tanımlanan bu ontolojiler üst ontoloji düzeyindeki kavramları özelleştirerek tanımlar. Uygulama ontolojisi düzeyinde, belirlenen uygulama kapsamındaki kavramlar tanımlanacaktır. Bu kavramlar alan ontolojisindeki kavramlara referans eder. Uygulama ontolojisinde, Şekil 1'de alan ontolojisinde yer alan kavramlardan başka Heyelan Risk Alanı için "risk derecesi" öznitelikliğini tanımlamak gerekmektedir. Yine bu düzeyde, alan düzeyindeki konumsal operasyon kavramlarını özelleştirerek tanımlayan operasyon ontolojisi yer alacaktır. Bu ontoloji seçilen örnek uygulamayı gerçekleştirebilmek için gerekli işlemlerin tanımlarını ve onlar arasındaki ilişkileri ifade eden ontolojidir. Bu operasyonlardan birisi Heyelan Risk Servisi tarafından gerçekleştirilecek operasyonlardır. Çizgi geometri tipine sahip "HGK:Karayolu" sınıfına, Heyelan Risk Alanı sınıfı

na ve Kesişim operasyonuna referans veren Heyelan Riski Servisi, karayolunun heyelandan etkilenme durumunu harita olarak sunacaktır. Veri ontolojisi düzeyinde, bir veri kaynağı (veri tabanı veya servis) şemasındaki kavramları tanımlayan veri ontolojisi yer almaktadır. Bu düzeydeki ontolojiler alan ve uygulama ontolojisinde yer alan kavramları özelleştirerek tanımlamaktadır. Bizim oluşturduğumuz bu sınıflandırma, ontoloji sınıflandırmasındaki karmaşıklığı aydınlığa kavuşturmaktadır.

Farklı ontoloji düzeylerinde birçok ontoloji bulunmaktadır. Bu ontolojilerin birbirlerine dönüştürülebilmesi önemli bir konudur. Ontoloji sınıflandırması, belirli düzeydeki ontolojilerin yeniden kullanılabilirliğini sağlamaktadır. Örneğin, Heyelan Riski Ontolojisinde Heyelan Risk Alanı sınıfının geometri tipi poligon olarak tanımlanmaktadır (Şekil 1). Böylece uygulama ontolojisi düzeyinde tanımlanan bir ontoloji için alan ontolojisi düzeyindeki GML Ontolojisi kullanılmıştır. GML Ontolojisi konumsal alanda farklı uygulamalarda kavramların geometri tiplerini tanımlamak için tekrar kullanılabilir.



Şekil 1: Önerilen ontoloji sınıflandırması ve Heyelan Riski Ontolojisi için gerekli ontolojiler

2.2. Semantik Web Dilleri

Semantik veri tanımlamanın diğer gereksinimi, tanımlamaların yapılacağı dillerin belirlenmesidir. Semantik tanımların oluşturulması için geliştirilen semantik web dilleri RDF (Resource Description Framework), RDFS (RDF Schema), OWL (Web Ontology Language), WSM (Web Service Modelling Language) vb.dir. Yapılan çalışmalarda ontoloji dilinin seçilmesi farklı ölçütlere göre yapılmaktadır. Bu ölçütlerden ilki, ontoloji geliştirmek için kullanılacak olan yazılım araçlarıdır. Ontoloji geliştirmek için mevcut yazılım araçları bulunmaktadır ve bunlar farklı semantik web dilleri kullanmaktadır. Örneğin; Protégé (URL-3) ve Swoop (URL-4) ontoloji editörleri RDF, OWL semantik web dillerini kullanmaktadır. WSM (URL-5), WSM semantik web dilini kullanmaktadır. Bu nedenle semantik web dilinin seçilmesi büyük ölçüde mevcut yazılım araçlarına bağlıdır. Diğer ölçüt ise semantik web dillerinin sağladığı semantik zenginliktir. Her semantik web dilinin; kavramları, kavram-

lar arasındaki ilişkileri ve bunlar üzerindeki kısıtlamaları ifade edebilme yeteneği farklıdır. Çünkü her semantik web dili farklı mantık dillerini kullanmaktadır. Örneğin, OWL DL, DL dilini kullanırken WSM-Flight DL ve Horn Logic dillerini kullanmaktadır.

Örnek uygulama senaryosunda, kullanılan dönüşüm araçları RDF/OWL dillerinde dönüşüm gerçekleştirdiği için RDF/OWL semantik web dilleri kullanılmıştır.

2.3. Dönüşüm Araçları

Semantik veri tanımlamanın diğer bir gereksinimi ise, sözdizimsel tanımların semantik tanımlara dönüştürülmesini sağlayan yazılım araçlarıdır. Kurum verilerinin sözdizimsel tanımları; XML şema, veri tabanı şeması, UML şemaları şeklinde ifade edilebilir. Sözdizimsel tanımların OWL'ye dönüştürülmesi için yazılım araçları geliştirilmiştir. Bunlar, TopBraidComposer (URL-6), XSD2OWL (URL-7), UML2OWL (URL-8), Protege-UMLBackend (URL-9), DBtoOWL (Cul-

lot vd. 2007)dir. TopBraidComposer ve XSD2OWL gibi yazılım araçları sözdizimsel tanımların XML Şema olmasını gerektirir. Eclipse-UMLtoOWL ve Protege-UMLBackend gibi araçlar sözdizimsel tanımların UML formatında olmasını gerektirir. İlgili yazılım araçlarından bazıları, onların dönüşüm için gereksinimleri ve yetenekleri aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

TopBraidComposer: Semantik web ontolojilerini geliştirmek, semantik uygulamaları gerçekleştirmek için bir modelleme yazılımıdır. Yazılım UML, XML şema dosyasını OWL dosyasına dönüştürmektedir.

XSD2OWL: XML şema dosyasından OWL dosyasına dönüşüm gerçekleştiren, XSL'e dayalı çevrimiçi bir araçtır.

UML2OWL: UML sınıf diyagramlarını OWL ontolojisi-ne dönüşümünü sağlayan bir araçtır.

Protege UML Backend Plugin: Bu eklenti UML sınıf diyagramlarını OWL ontolojilerine dönüştürür. Yalnızca UML1.4 sürümü için dönüşüm gerçekleştirilmektedir.

DBtoOWL: Veri tabanı şemasından otomatik olarak OWL üretmek için geliştirilen ilk örnek yazılımdır.

ArgoUML: Açık kaynak kodlu UML modelleme aracıdır. XMI dosyasını yükler ve tasarlanan bir UML diyagramını XMI formatına dönüştürür. Dönüşüm yalnızca sınıfların dönüştürülmesini sağlar, diğer yapılar dikkate alınmaz.

XMLSpy: SOAP ve WSDL1.1/2.0 yanında XML, DTD, XML Schema, XSLT 1.0 and 2.0, XPath 1.0 and 2.0, XQuery, and XML Signature gibi standartlarla uyumlu olan bir XML editörüdür. Herhangi bir veri tabanına bağlanarak veri tabanının XML şemasını üretmektedir.

UModel: UML 2.3 diyagram tipleri ve XML şemalar için UML diyagramlarını destekleyen bir UML aracıdır. Bu yazılımlar doğrudan semantik tanımları üretmemektedir. XML Spy tanımlı veri tabanlarına bağlanarak veri tabanının XML şemasını üretmektedir. UModel ise üretilen veri tabanı şemasının UML diyagramını üretmektedir. Amaca göre birkaç dönüşüm işleminden sonra semantik web dillerine dönüşüm gerçekleştirilmektedir. Veri veya şema formatına göre bu dönüşüm araçlarından uygun olanı seçilir.

2.4. Ontoloji Arama Motorları

Semantik veri tanımlarının oluşturulması için Türkiye'de mevcut ontolojilerin bulunduğu varsayılırsa semantik tanımların yapılabilmesi için uygun ontolojilerin bulunmasına yönelik ontoloji seçme-değerlendirme aracı ve arama motoru geliştirilmesi gerekir. Semantik Web için Swoogle (URL-10), Watson (URL-11), SchemaWeb (URL-12), OntoSearch (URL-13), SWSE (URL-14) gibi ontoloji arama motorları geliştirilmiştir. Sözü edilen arama motorları farklı değerlendirme ölçütleri kullanmaktadır. Değerlendirme sonrasında bulunan ontolojilerin kullanıcı amacına hizmet edip etmeyeceğini anlamak için ontoloji içeriğinin incelenmesi gerekebilir.

3. Semantik Web Teknolojileri İle Semantik Veri Tanımlamanın Gerçekleştirimi

Gelecek çalışmalarda INSPIRE Karayolu Şeması ile HGK Karayolu Şeması arasında semantik eşleştirme yapılmaya

çalışılacaktır. Şemalar arasında semantik eşleştirme yapılabilmesi için şemaların semantik web dillerinde ifade edilmesi gerekmektedir. HGK Karayolu Şeması için semantik tanımların oluşturulmasına ilişkin gerçekleştirim aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

3.1. Örnek Uygulama

Kurum verilerinin semantik olarak tanımlanması için seçilen örnek uygulama senaryosunda, UKVA'da yer alacak kurumlardan biri olan HGK seçilmiştir. Örnek kurum olarak HGK'nın seçilmesinin nedeni sözdizimsel tanımlarının oluşturulmuş olmasıdır. Semantik veri tanımlamanın öncelikli gereksinimi, kurum verilerinin sözdizimsel tanımlarının oluşturulmasıdır. Kurum verilerinin sözdizimsel tanımları için Türkiye'de genel bir Detay ve Öznitelik Kodlama Kataloğu (DÖKK) yoktur. Türkiye'de mevcut durumdaki standartlar; HGK DÖKK, Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği (BÖHHBÜY) DÖKK'tür. HGK DÖKK 1:25000 ölçekli topoğrafik haritalar için oluşturulmuştur. BÖHHBÜY DÖKK 1:5000 ve daha büyük ölçekli haritalar için oluşturulmuştur. UKVA'da kurumlar farklı ölçeklerde farklı türde haritalar üretirler ve kurum verilerinin sözdizimsel tanımları için mevcut DÖKK'ler yeterli değildir.

Örnek uygulama senaryosunda, HGK'dan temin edilen HGK "Karayolu Şeması"nın semantik tanımlarının oluşturulması amaçlanmıştır. Kurum verilerinin semantik tanımlarının oluşturulabilmesi için sözdizimsel tanımlara ihtiyaç vardır. Örnek olarak HGK DÖKK'e göre oluşturulmuş "Karayolu Şeması" temin edilmiştir. İzleyen bölümde HGK "Karayolu Şema"sının semantik tanımlarının oluşturulması için metodoloji gerçekleştirim adımları detaylı olarak incelenmiştir.

3.2. Metodoloji Gerçekleştirim Adımları

Aşağıda, örnek uygulama senaryosunun gerçekleştirim adımları anlatılmıştır. Her adımda yapılan çalışmalar ve kullanılan yazılım araçları detaylı olarak incelenmiştir. Bu gerçekleştirim adımları:

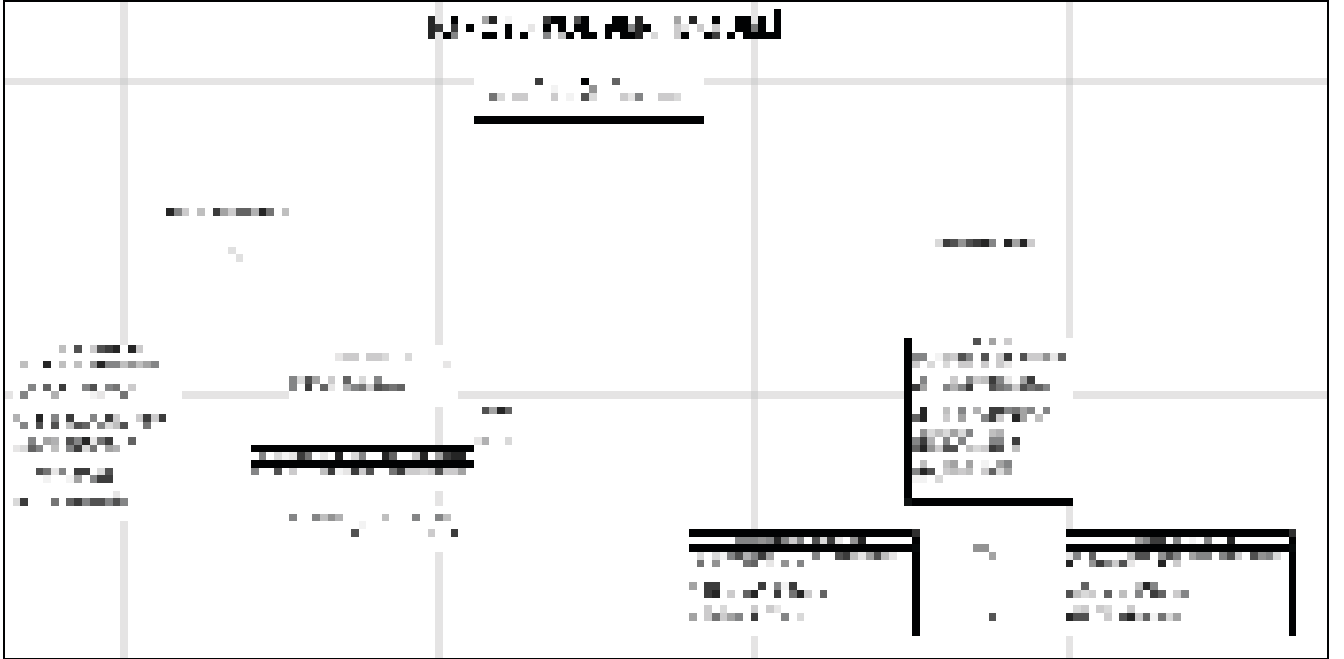
3.2.1. Sözdizimsel Tanımların Oluşturulması

Sözdizimsel tanımlar, UKVA'da yer alacak kurumların kullandıkları veya sundukları verilerin doğal dildeki tanımlarını ve şemasını içermektedir. Verilerin doğal dil tanımları kurum veya kurumlar arasında standart olarak kabul edilen dokümanlardır (HGK DÖKK, BÖHHBÜY DÖKK, vb.). Kurumun, verilerini WFS (Web Feature Service) aracılığıyla sunduğu varsayılırsa; WFS-Feature Type Schema, WFS-Capabilities dokümanları sözdizimsel tanımlardır (XML Şema). Bu sözdizimsel tanımların semantik web dillerine dönüşümünü gerçekleştirmek için TopBraidComposer, Protege-UML-Backend vb. yazılım araçları kullanılır. Kurum verileri veri tabanında tutuluyorsa, veri tabanı şeması ve şemada yer alan detay ve özniteliklerin doğal dil tanımları sözdizimsel tanımlardır. Veri tabanı şemasından XML şema veya UML üretmek için yazılım araçları mevcuttur (XML Spy, UModel, vb.) Semantik tanımların oluşturulması için

öncelikle, kurumların kullandıkları standart varsa (HGK DÖKK) bu standarda göre sözdizimsel tanımlar oluşturulmalıdır. Eğer mevcut bir standart yoksa Türkiye için konumsal bilgi alanında veri tanımlamak için oluşturulacak bir ortak standarda göre veya kendi oluşturacakları bir standarda göre verilerinin sözdizimsel tanımlarını oluşturabilirler (XML Şema, UML, vb.)

3.2.2. Kurum Şemalarının Oluşturulması

HGK “Karayolu Şeması” HGK DÖKK dikkate alınarak oluşturulmuştur. HGK’den temin edilen Karayolu Şeması Microsoft Office Visio programında oluşturulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2: HGK TOPO25 Karayolu Şeması (HGK)

3.2.3. Kullanılacak Dönüşüm Programlarının Belirlenmesi

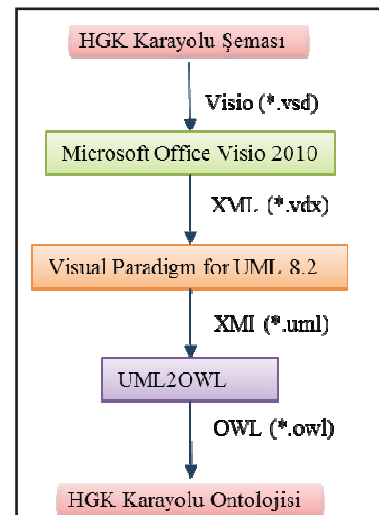
Örnek uygulama senaryosunda, INSPIRE Karayolu Şeması XML şema formatındadır (URL-15). Bu nedenle XML şema dosyasını OWL dosyasına dönüştüren yazılım aracı gerekir. TopBraid Composer yazılımı bu dönüşüm için en uygun yazılım olarak düşünülmüştür. HGK Karayolu Şeması, Microsoft Visio yazılımında oluşturulduğundan semantik web dillerine doğrudan dönüştürülemez. Visio formatındaki şemanın semantik web dillerine dönüşümünü doğrudan sağlayan bir yazılım aracı bulunmamaktadır. Visio yazılımı ile oluşturulmuş olan UML diyagramları öncelikle XML dosya formatına dönüştürülmüştür. Bu nedenle Visual Paradigm for UML (URL-16) yazılımı ile XML dosya formatı XMI dosya formatına dönüştürülmüştür. Daha sonra UML2OWL yazılımı ile UML dosyası OWL dosyasına dönüştürülmüştür.

Dönüşüm adımları, kullanılan yazılım araçları ve ilgili dosya formatları Şekil 3’te gösterilmiştir. Ayrıca dönüşüm programlarının sözü geçen dosya formatlarında import-export yeteneklerinin olması gerekmektedir.

3.2.4. Şemanın Semantik Web Dillerine Dönüştürülmesi

Dönüşümün gerçekleştirilmesi için öncelikle Microsoft Office Visio 2010 (URL-17) yazılımı ile mevcut şema XML dosya formatına dönüştürülmüştür. XML-UML dönüşümü, Visual Paradigm for UML 8.2 Enterprise Edition yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

XMI, XML ile meta veri bilgisinin değişimi için geliştirilen bir Object Management Group (OMG) standardıdır ve UML araçları arasında XML tabanlı bir değişim formatı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır.



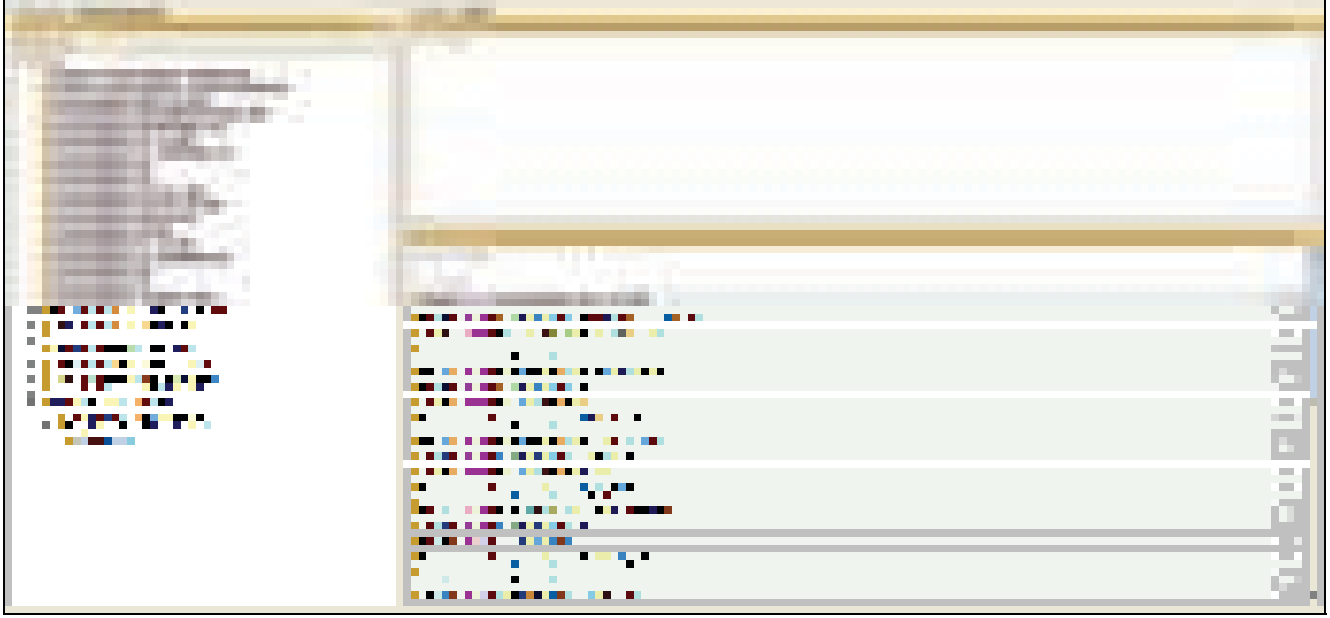
Şekil 3: Dönüşüm adımları ve kullanılan yazılımlar

UML-OWL dönüşümü, UML2OWL yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. HGK Karayolu Şemasında yer alan sınıf ve öznelik isimleri Türkçe karakterler içermektedir. Ayrıca, HGK Şeması “esriFieldTypeInteger” veri tipini içermektedir. UML-OWL dönüşümü gerçekleştiren yazılımlar XSD (XML

Schema Definition) ve UML veri tipleri (integer, string, date, vb) ile uyumlu olarak geliştirilmiştir. Bu veri tipleri içinde yer almayan “esriFieldTypeInteger” veri tipi OWL dosya formatına dönüştürülemezdir.

HGK Karayolu Şeması’ndaki sınıf ve öznitelik isimlerinde yer alan Türkçe karakterler düzeltilmiştir. Ayrıca “İyi/KuruHavalarda”, “Yıkılmış/Harap” ve “Kesme/Parke” gibi öznitelik isimlerinde yer alan “/” işareti nedeniyle öznitelikler UML’ye dönüştürülemezdir. İlgili özniteliklerde

gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra dönüşüm gerçekleştirilmiş ve düzeltmelerden sonra bütün sınıf ve öznitelikler OWL dosyasına aktarılmıştır. Ancak “esriFieldTypeInteger” veri tipi yazılım tarafından desteklenmediği için “esriFieldTypeInteger” veri tipi OWL dosyasına aktarılamamıştır. UML2OWL yazılımı ile UML-OWL dönüşümünün gerçekleştirilmesi ile HGK Karayolu Şeması semantik web dillerinde ifade edilmiştir. Şemanın, bir ontoloji editörü olan Protégé 3.4 yazılımındaki görüntüsü Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4: Protégé Ontoloji Editöründe Karayolu Ontolojisi

3.2.5. Kullanılacak Ontolojilerin Belirlenmesi

Gelecek çalışmalarda HGK Karayolu Şeması ile INSPIRE RTN Şeması arasında semantik eşleştirme yapılacaktır. Bunun için her iki şemanın üst seviyeli ontoloji veya ontolojilerle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Şekil 1’de ontoloji sınıflandırmasına göre değerlendirme yapılırsa HGK ontolojisi veri ontolojisi olarak değerlendirilebilir. Bu durumda semantik eşleştirme için alan ontolojisi ve/veya üst seviyeli ontolojinin belirlenmesi gerekir. Webde ontolojileri bulmak ve değerlendirmek için ontoloji arama motorları geliştirilmiştir. Ancak ontolojilerin fazlalığı ve ontoloji arama motorlarının değerlendirme ölçütlerinin farklılığı nedeniyle ontolojiler değerlendirmeye tabi tutulmalıdır. Ontolojileri değerlendirmek ve seçmek bu çalışmanın kapsamı dışındadır.

4. Sonuçlar ve Gelecek Çalışmalar

Bu çalışmada, UKVA’da yer alacak kurumlardan biri olan HGK’nın sözdizimsel tanımları, SWT yardımıyla semantik tanımlara dönüştürülmüş ve herhangi bir kurumun, verilerinin semantik tanımlarını oluşturabilmek için metodoloji önerilmiştir. SWT kullanılarak kurum verilerinin semantik tanımlarının oluşturulması zaman alacak bir süreçtir. Fakat UKVA’da yer alacak kurum verileri için semantik tanımların oluşturulması, gelecekte kurumlar arasında veri değişimini büyük ölçüde kolaylaştıracaktır ve çok az insan müdahalesiyle veri değişimi gerçekleştirilebilecektir.

UKVA’da semantik veri tanımlarının oluşturulması için öncelikle sözdizimsel tanımların mevcut olması gerekmektedir. Dolayısıyla, UKVA’da yer alacak kurumların öncelikle sözdizimsel tanımlarını oluşturmaları acil önem arz etmektedir. Şemaları mevcut ise bu şemalar semantik web dillerine dönüştürülmelidir. Eğer kurum şeması mevcut değilse oluşturulmalıdır. Örnek uygulama senaryosunda HGK sözdizimsel tanımlarından semantik tanımlarına dönüşümlerde 3. bölümde bahsedildiği gibi sorunlarla karşılaşmıştır. Bu sorunlarla karşılaşmamak için sınıf ve öznitelik isimlerinin ve veri tiplerinin XSD veri tipleri ile uygun tanımlanması gerekmektedir. Ayrıca “esriFieldTypeInteger” veri tipi gibi yazılımların, kendilerine özgü tanımladığı veri tiplerinin OWL dosya formatına aktarılabilmesi için yazılım geliştirilmelidir. Örnek uygulamada Türkçe karakter içeren detay ve öznitelik isimleri ve “/” işareti elle düzeltilmiştir. Kurum verilerinin semantik tanımlarının oluşturulmasında bu sorunlarla karşılaşılacağı için bu düzeltmeleri gerçekleştirmek için yazılım geliştirilmelidir.

Gelecek çalışmalarda HGK Karayolu Şeması ve INSPIRE RTN Şeması arasında semantik eşleştirmeyi gerçekleştirmek için gerekli üst düzey ontolojiler belirlenecektir ve şemalar ve ontolojiler arasındaki ilişkiler belirlenecektir.

UKVA’da yer alacak kurumların verilerini semantik olarak tanımlayabilmeleri için ontolojilere ihtiyaç vardır. Web üzerinde çok fazla ontoloji bulunmaktadır. Bu kadar çok ontoloji arasından hangisinin kullanılacağına karar vermek oldukça zordur. Ontolojileri değerlendirmek ve en uygun

ontolojiye karar vermek için ontoloji değerlendirmeye ihtiyaç duyulur. Literatürde çeşitli “ontoloji değerlendirme” yaklaşımları mevcuttur (ALANİ vd. 2006) (DİNG vd. 2005), (GANGEMİ vd. 2005), (PORZEL ve MALAKA 2004), (SABOU vd. 2006). Ancak her bir yaklaşım farklı değerlendirme ölçütleri kullanmaktadır. Herkesin ortak kullanabileceği bir değerlendirme yöntemi mevcut değildir. Gelecek çalışmalarda UKVA’da yer alacak kurum verilerinin semantik tanımlarının oluşturulmasında kullanılacak olan ontolojileri belirlemek için bir ontoloji seçme-değerlendirme yaklaşımı önerilecektir.

Kaynaklar

- ALANI H., BREWSTER C., SHADBOLT, N.: **Ranking Ontologies with AKTiveRank**. In: The 5th International Semantic Web Conference (ISWC), November 5-9 2006, Georgia, USA, Athens, GA, USA, pp: 1-15.
- BERNERS-LEE T; HENDLER J., LASSILA O, “**The Semantic Web**”, Scientific American Magazine, May 17, 2001.
- CULLOT N., GHAWI R., YÉTONGNON K.: **DB2OWL: A Tool for Automatic Database-to-Ontology Mapping**. In Proceedings of the 15th Italian Symposium on Advanced Database Systems (SEBD 2007), Torre Canne di Fasano (BR), Italy, pp. 491-494
- DING L., PAN R., FININ T., JOSHI A., PENG Y., KOLARI P.: **Finding and Ranking Knowledge on the Semantic Web**, In Y. Gil, E. Motta, V.R. Benjamins, and M.A. Musen, editors, Proceedings of the 4th International Semantic web Conference, volume 3729 of LNCS, pages 156-170, Galway, Ireland, November 6-10 2005, Springer-Verlag GmbH.
- DOLBEAR C., GOODWIN J., MIZEN H., RITCHIE J.: **Semantic interoperability between topographic data and a flood defence ontology**, Ordnance Survey Technical Report I001, 2005.
- GANGEMI A., CATENACCI C., CIARAMITA M., AND LEHMANN J.: **Ontology evaluation and validation: an integrated formal model for the quality diagnostic task**, Technical Report, 2005.
- GRUBER T.: **Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing**, International Journal of Human-Computer Studies, vol.43, 907-928, 1993.
- GUARINO N.: **Semantic matching: formal ontological distinctions for information organization, extraction, and integration**, In Information Extraction: A Multidisciplinary Approach to an Emerging Information Technology, Lecture Notes in Artificial Intelligence 1299, M.T. Pazienza (Ed.) Springer Verlag, Berlin, 1997, p.139-170.
- HGK 2011: HGK TOPO25 Karayolu Şeması, Bireysel İletişim 25 Mayıs 2011.
- HYVONEN E., VILJANEN K., TUOMINEN J., VE SEPPÄLÄ K.: **Building a National Semantic Web Ontology and Ontology Service Infrastructure –The FinnONTO Approach**, The Semantic Web: Research and Applications Lecture Notes in Computer Science, Volume 5021/2008, pp: 95-109, DOI: 10.1007/978-3-540-68234-9_10.
- KLIEN E., PROBST F.: **Requirements for Geospatial Ontology Engineering**, Toppen, F. and Painho, M. (eds.). Proceedings of the 8th Conference on Geographic Information Science (AGILE 2005), Estoril, Portugal, pp. 251-260.
- LEMMENS R. L. G.: **Semantic interoperability of distributed geo – services**, Netherlands Geodetic Commission NCG : Publications on Geodesy : New Series 63, ISBN: 90-6132-298-7, 2006.
- PORZEL R., MALAKA R.: **A task-based approach for ontology evaluation**, In: Proc. of ECAI 2004, Workshop on Ontology Learning and Population, Valencia, Spain.
- SABOU M., LOPEZ V., MOTTA E., UREN V.: **Ontology Selection: Ontology Evaluation on the Real Semantic Web**. 15th International World Wide Web Conference’2005, Edinburgh, In Proceedings The 4th International EON Workshop, Evaluation of Ontologies for the Web (EON’2006).
- SCHADE S.: **Ontology-Driven Translation of Geospatial Data**, PhD Thesis, Institute for GeoInformatics, University of Münster, Münster, Germany, 2009.
- URL-1: **SWING** (Semantic Web Services Interoperability for Geospatial Decision Making), <http://138.232.65.156/swing/index.html>, 27.07.2010.
- URL-2: Harita Genel Komutanlığı (HGK), <http://www.hgk.msb.gov.tr/>, 07.08.2010.
- URL-3: Protégé Ontology Editör, <http://protege.stanford.edu/> 01.07.2009.
- URL-4: Swoop Semantic Web Ontology Editör, <http://www.mindswap.org/2004/SWOOP/> 02.10.2009.
- URL-5: Web Service Modeling Toolkit (WSMT), <http://sourceforge.net/projects/wsmt/>, 07.08.2010.
- URL-6: TopBraid Composer, http://www.topquadrant.com/products/TB_Composer.html, 13.12.2010.
- URL-7: XSDtoOWL, <http://rhizomik.net/html/redefer/xsd2owl/>, 27.08.2009.
- URL-8: UML2OWL, <http://sourceforge.net/projects/uml2owl/files/>, 27.08.2009.
- URL-9: Protégé-UML Backend, <http://protege.cim3.net/cgi-bin/wiki.pl?UMLBackend>, 07.10.2010.
- URL-10: Swoogle, <http://swoogle.umbc.edu/>, 06.07.2010.
- URL-11: Watson, http://kmi-web05.open.ac.uk/editor_plugins.html, 10.12.2010.
- URL-12: SchemaWeb, <http://www.schemaweb.info/schema/BrowseSchema.aspx>, 20.06.2011.
- URL-13: OntoSearch, <http://www.ontosearch.com/>, 22.06.2011.
- URL-14: Semantic Web Search Engine (SWSE), <http://swse.org/>, 27.06.2011.
- URL-15: **INSPIRE**, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/541/downloadid/1698>, 06.06.
- URL-16: **Visual Paradigm for UML 8.2 Enterprise Edition**, <http://www.visual-paradigm.com/download/vpuml.jsp>,
- URL-17: **Microsoft Office Visio Standard 2010**, <http://office.microsoft.com/tr-tr/visio/>, 12.07.2011.

Tekirdağ İli Bağ Alanlarının Mekânsal Dağılımının Topografik Parametreler ile Olan İlişkisinin CBS Kullanarak Belirlenmesi

Elif SERTEL¹, Emre ÖZELKAN², Mehmet SAĞLAM³, Arzu GÜNDÜZ⁴, Dursun Zafer ŞEKER⁵, Selçuk ALBUT⁶, Yılmaz BOZ⁷

Özet

Bu çalışma kapsamında uydu görüntüleri kullanarak Tekirdağ İli Merkez ve Şarköy ilçelerindeki bağ alanlarının mekânsal dağılımı belirlenmiştir. Sonraki adımda 1/25000 ölçekli topografik haritalardan oluşturulan Sayısal Yükseklik Modelinden(SYM) eğim, baki ve yükseklik haritaları oluşturulmuştur. Ayrıca, Tekirdağ İli toprak haritası kullanılarak ilgili alanlardaki toprak çeşitliliğine bakılmıştır. Uydu görüntülerinden oluşturulan bağ parselleri için belirtilen topografik parametrelerin değerleri Coğrafi Bilgi Sistemleri içerisinde incelenip bağ alanlarının mekânsal dağılımının topografik parametre ve toprak tipi ilişkisi ortaya konulmuştur. Ayrıca topografik açıdan bağ alanlarının uygun yerlerde bulunup bulunmadığı tespit edilip, ileriye yönelik yeni tesis edilecek bağ alanları için uygun yer önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler:

Uzaktan Algılama, Sayısal Yükseklik Modeli, Arazi kullanımı/örtüsü, Bağcılık, Tekirdağ

Abstract

Determination of the Relation between Spatial Distribution of Vineyard Areas and Topography by Using GIS in Tekirdağ City

In this study, the spatial distribution of vineyards was determined in Tekirdag City Center and Sarkoy Counties by using satellite images. The slope, aspect and elevation maps were created by using Digital Elevation Model which was generated from 1/25000 topographic maps. The soil diversity of the associated areas was examined using Tekirdag soil map. The relationships between spatial distribution of vineyard areas, topographic parameters and soil type were investigated using the analysis conducted in GIS environment with the integration of the vineyard parcels derived from satellite images and topographic parameters of them. In addition, it was determined that whether the current vineyards have been planted on the appropriate areas or not and suggestions were made for the appropriate vineyard sites for further new planting.

Key Words:

Remote Sensing, Digital Elevation Model, Landuse/Landcover, Vineyard, Tekirdağ.

1. Giriş

Dünya genelinde özellikle ılıman iklim rejiminin hâkim olduğu (34° Kuzey ve 49° Güney enlemleri) bölgelerde yürütülen bağcılık, önemli bir tarımsal faaliyettir ve köklü bir bağcılık kültürüne sahip olan Türkiye konumu gereği bağcılık için elverişli bir iklim kuşağındadır. Ülkemizde genel olarak bağcılık faaliyeti pek çok bölgede yapılabilmesine karşın, çok serin iklimler (Örneğin, Doğu Anadolu Bölgesi'nin 1500 m'den yüksek yerleri), bol yağış alan bölgeler (Örneğin, Karadeniz Bölgesi'nin bol yağışlı yerlerini), killi, ağır ve su tutan topraklar asma yetiştiriciliği için uygun iklim ve toprak isteklerini karşılamamaktadır (URL-1 SERTEL vd. 2011). Türkiye'deki bağ alanları incelendiği zaman coğrafi konumu ve iklim koşulları nedeni ile Tekirdağ İli ve özellikle Şarköy ilçesi önemli bir yere sahiptir (KİRACI 2007). Tekirdağ'da, 42.008 dekarlık bir alanda (meyve veren ve vermeyen) bağcılık yapılmaktadır. Bu bağlardan 2009 yılı verilerine göre elde edilen 42.940 ton yaş üzümün yaklaşık %68,3'ü (29.333 ton) şaraplık olup, %31,7'si ise sofralıktır (URL-2).

Ulusal ve uluslararası literatürde bağcılık alanında uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak gerçekleştirilen pek çok çalışma mevcuttur. Smit ve arkadaşları tarafından 2010 yılında gerçekleştirilen çalışmada, ilk olarak hava fotoğrafları kullanılarak, üzüm bağlarını çevredeki ormanlardan, yollardan ayırt etmek, bağın içerisindeki üzüm sıralarını ve her bir sıradaki üzümü teker teker tespit etmek, daha sonra da, alınan görüntülerle saha çalışmalarıyla elde edilen biyofiziksel değerler (ürün ve budama kütleleri gibi) arasında korelasyon kurmak hedeflenmiştir. Seçilen çalışma alanında, 2.7 m'ye (üzüm sıraları arasındaki mesafe) 1.5 m (her sıradaki üzümler arasında bulunan mesafe) aralıkla ekilen Merlot üzümleri bulunmaktadır. Kullanılan hava fotoğrafları, Canon 10D ve yakın kızılötesinde algılama yapan Nikon D100 kameraları ile, 350 m yukarıdan alınmıştır ve piksel boyutu 20 cm'dir. Bağlar, ortamdaki eşik değer uygulaması bölütleme yöntemi ve grafik temelli yöntemleri kullanarak ayırt edilmiştir.

DELENNE vd. tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada, hiçbir parsel bilgisine sahip olmadan, sadece uzaktan algılama yöntemiyle elde edilen veriler kullanarak, bir bölgedeki bağ alanlarını, sınırlarını ve karakterlerini otomatik olarak belirleyecek bir metot geliştirmek amaçlanmıştır. Üzüm bağları, belli aralıklarla ve paralel sıralar şeklinde di-

¹Doç.Dr.,⁵Prof.Dr. İTÜ, İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Müh. Bölümü, Maslak 34469 İstanbul

²Yük.Müh. İTÜ, İstanbul Teknik Üniversitesi, Uydu Haberleşme ve Uzaktan Algılama Merkezi, İstanbul

³Yük.Müh.,⁴Dr.,⁷Dr., Tekirdağ Bağcılık Enstitüsü, Tekirdağ

⁶Prof.Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tekirdağ

kilen üzümlerden oluştuğu için, bu şekilde tespit edilebilmeleri mümkün olmaktadır. Bu amaçla 200 ha'lık bir bağ alanının, SONY DSC-P150 kamerasıyla 500 m yukarıdan 50 cm çözünürlüklü RGB ve kızılötesi görüntüleri alınmıştır. Görüntüler Fast Fourier yöntemiyle analiz edilmiştir. Çıkan sonuçlar, saha sonuçlarıyla karşılaştırılarak, % 90 oranında doğru sonuç elde edildiği görülmüştür.

Blauth ve Ducatia 2010' da yaptıkları çalışmada Brezilya, Rio Grande do Sul State bağ alanlarını izlemek, araştırmak ve yönetmek amacıyla uzaktan algılama, Küresel Konum Belirleme ölçümlerinden gelen mekânsal verileri ve envanter verileri entegre eden web-tabanlı bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistem açık kaynaklı Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımları ile geliştirilmiştir. Üç farklı kaynaktan gelen verileri entegre etmişlerdir. Bu veriler aşağıda belirtilmiştir:

- Devlet tarafından toplanmış olan bağcılık envanteri: bölgesel yıllık üzüm üretimini içermektedir,
- Bağ parsellerinin arazide Global Positioning System (GPS) ile ölçülmesinden gelen konumu bilgileri,
- Uydu ve hava fotoğraflarından gelen bilgiler

02.10.2002, 06.03.2004, 24.11.2004 tarihli ASTER uydu görüntüleri sınıflandırılarak bağ alanları tespit edilmiş ve bu bilgiler çiftçiler tarafından iletilen bilgiler ile kıyaslanmıştır. Tasarlanan sistem kullanılarak idari amaçlar için üzüm üretiminin izlenmesi, arazi örtüsünün ve toprak örtüsünün incelenmesi ve sınıflandırılan görüntülerin farklı uygulamalarda kullanılabilmesi mümkün olmaktadır.

SAĞLAM ve ALBUT'un 2001 yılında gerçekleştirdiği "Tekirdağ İli'nde Bağ Alanlarının Spektral Özelliklerinin ve Alansal Dağılımının Sayısal Uydu Verileri İle Belirlenmesi" adlı çalışmada Landsat-7 TM uydu verileri kullanarak, Tekirdağ İli'nde bağ alanlarına ait bitki deseni ve parsel büyüklükleri çıkarılmıştır. SERTEL vd. 2011 yılında gerçekleştirdiği çalışmada Tekirdağ İli'ndeki bağ alanlarının mekânsal dağılımının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanarak belirlenmesi için gerekli veri ve analizler yapılmıştır. Optik görüntüler, arazi kullanım haritaları, hiperspektral veriler, spektrometrik ölçümler, çalışma alanına ait tematik haritalar, iklim ve toprak verileri ile yapılacak analizler ve GPS ölçümlerinin bir arada entegre edildiği ve incelendiği bir karar destek mekanizması olan Coğrafi Bilgi Sistemi'nin bu alanda ne kadar büyük katkı yapacağı ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada Tekirdağ İli Merkez ve Şarköy İlçelerindeki bağ alanlarının mekânsal dağılımı uydu görüntüleri kullanılarak belirlenmiştir. 1/25000 ölçekli topografik haritalardan oluşturulan SYM kullanılarak oluşturulan eğim ve bakı haritaları ve bölgeye ait toprak haritalarından elde edilen tarıma elverişli alanlara yönelik bilgiler kullanılarak Şarköy ilçesinde bağcılık için uygun olan alanlar tespit edilmiştir. Bağ parselleri için belirlenen topografik parametrelerin değerleri ve toprak tipi ile olan ilişkisi Coğrafi Bilgi Sistemleri içerisinde incelenip bağcılık için topografya-toprak endeksli en uygun alanlar ortaya konulmuştur.

2. Çalışma Alanı

Tekirdağ 26.6°-28.2° doğu meridyenleri ile 40.5°-41.6° kuzey paralelleri arasında Türkiye'nin kuzeybatısında, Mar-

mara Denizi'nin kuzeyinde, Ergene Havzası'nın güney kesiminde yer alır (Şekil 1). Ayrıca, hem Marmara Denizi'ne hem de Karadeniz'e kıyısı vardır ve 6313 km² yüzölçümüne sahiptir (URL-3, URL-4). Tekirdağ İli'nin, doğuda İstanbul, kuzeyde Kırklareli, batıda Edirne ve güney-batıda Çanakkale İlleri ile sınırları vardır.

Tekirdağ, Tekir Dağları ve ilin batısında yer alan 945 m rakımlı Ganos Dağı dışında genel olarak düzlük bir yapı gösterir. Tekirdağ İli'nde bitki örtüsü olarak dağlık alanlarda ormanlık, Marmara Denizi kıyısında makilik, diğer yerlerde ise step görülmektedir. Sahil kesimlerinde deniz etkisiyle Akdeniz iklimi yaşanırken, iç kısımlarda karasal iklim kendini gösterir. Tekirdağ merkez ilçe için 1975-2010 yılları arasında yıllık ortalama sıcaklık 13,8 °C ve Yıllık Ortalama Yağış miktarı 583 mm' dir (URL-5). Tekirdağ nüfus artış hızında ikinci sırada olup Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi 2010 verilerine göre nüfusu 798109 kişidir (URL-6). Tekirdağ'da ülke ekonomisine büyük katkıda bulunan buğday, ayçiçeği, zeytin ve bağcılık tarımı yapılmaktadır. Trakya bölgesinde bağcılık tarımının en yoğun yapıldığı ilçe Şarköy ilçesidir ve ilçedeki bağ alanlarında hem sofralık hem şaraplık üzüm çeşitleri yetiştirilmektedir.



Şekil 1: Tekirdağ ilçe ve köy sınırları.

3. Veri

Çalışma kapsamında Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçelerindeki bağ alanlarının sayısallaştırılması için Tekirdağ İli'ne ait 2007 yılı tarihli 1 m mekânsal çözünürlüklü (pan-sharpened) IKONOS uydu görüntüsü kullanılmıştır. IKONOS uydu görüntüsü 0.445 ile 0.853 µm dalga boyları arasında algılanmış 4 tane çok spektrumlu ve 0.45-0.90 µm arasında algılanmış 1 tane pankromatik kanal içermektedir. Projede kullanılan tüm coğrafi veriler için Universal Transversal Mercator (UTM) projeksiyonu, 35. dilim kullanılmıştır. Ayrıca, IKONOS verisinin eksik olduğu kısımlarda 13 Temmuz 2011 tarihinde elde edilmiş 2.5 m mekânsal çözünürlükteki SPOT-5 verisi kullanılmıştır.

1/25000 ölçekli topografik haritalardan oluşturulan Sayısal Yükseklik Modeli (Şekil 2) eğim, bakı ve yükseklik haritalarını üretmek için kullanılmıştır. Haritaları bulunamayan

küçük bir bölge, 30 m mekânsal çözünürlüklü AsterGDEM SYM kullanılarak tamamlanmıştır. Eğim ve bakı haritaları Şekil 3 ve Şekil 4'te sunulmuştur. Bağcılık için en uygun eğim aralığı % 0-15 arasında değerlendirilirken (URL-7, URL-8), güney, güney-doğu ve güney-batı ise en uygun bakı yönleridir (UYSAI 2009, UZUN 2004)). Meteorolojik sıcaklık değişimi göz önünde bulundurulduğunda yaklaşık 500 metreye kadar olan yüksekliklerde Tekirdağ'da bağcılık için en uygun alanların olduğu belirlenmiştir. Deniz seviyesinde, yaklaşık 14° olan ortalama yıllık sıcaklık 500 metre seviyesinde bağcılık için en uygun yıllık sıcaklık ortalama limiti olan 11°'nin altına düşmektedir.

Çalışma alanının toprak verileri, Toprak Su Enstitüsü tarafından hazırlanan toprak haritalarından elde edilmiştir. (Şekil 5). Toprak haritası incelendiğinde Arazi Kullanım Kabiliyet (AKK) Sınıfları bu çalışma için öncelikli olarak incelenmiştir (Tablo 1). Bu çalışmada I – II – III – IV toprak işlemeli tarıma elverişli araziler uygun toprak sınıfları olarak seçilmiştir. Eğim, bakı, yükseklik ve toprak parametreleri incelendiğinde her kriter için Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçelerindeki uygun alanların yüzölçümü değerleri Tablo 2'deki gibidir.



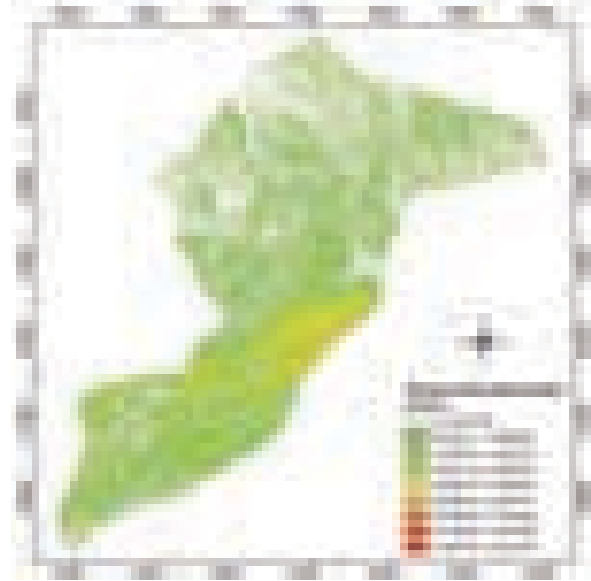
Şekil 2: Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçeleri SYM Haritası.

4. Bulgular

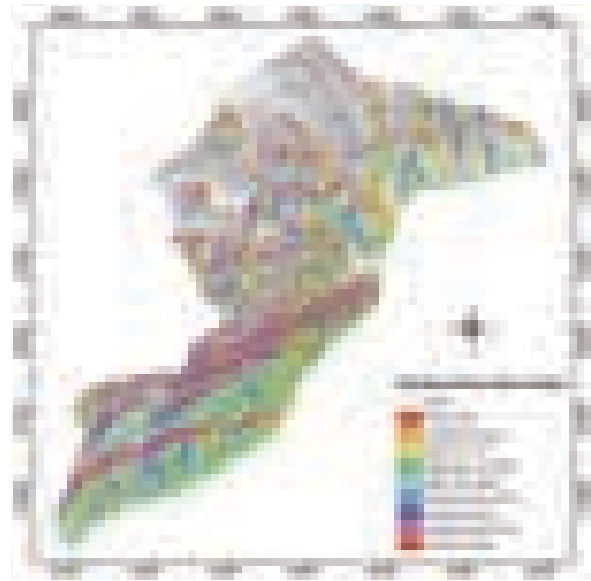
Tekirdağ Merkez ve Şarköy'de, çiftçiler ve işletme sahipleri tarafından, farklı üzüm çeşitleri farklı sayıdaki parsellerde yetiştirilmektedir. Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) verilerinin CBS'ne aktarılması neticesinde Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçelerine yönelik olarak bağcılık konusunda farklı mekânsal analizlerin yapılabilmesi mümkün olmuştur.

Bu amaçla, öncelikle bu ilçelerdeki arazi sayısını gösteren bir tematik harita oluşturulmuştur (Şekil 6a). Bu harita incelendiğinde bağ alanlarının ağırlıklı Şarköy ilçesinde olduğu gözlemlenmektedir. Şarköy'de en yoğun bağ arazileri, Kirazlı, Gaziköy, Mursallı, Hoşköy, Mürefte, Şarköy Merkez, Aşağıkalamış, Sofuköy, Gözelköy, Beyoğlu, Çengelli,

Gölcük ve Yenice köy ve/veya beldelerindedir. Öte yandan Tekirdağ merkez incelendiğinde, en yoğun bağ arazilerinin; merkez, Barbaros, Kumbağ, Yeniköy, Işıklar, Yukarı Kılıçlı ve Semetli köy ve/veya beldelerinde olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 3: Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçeleri Eğim Haritası.



Şekil 4: Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçeleri Bakı Haritası.

Tablo 1: Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması (AKK).

1. Sembol	2. Tanımı
I – II – III – IV	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler
V - VI – VII	Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler
VIII	Tarıma elverişsiz araziler

Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçelerine ait IKONOS görüntüsünün sayısallaştırılması sonucunda elde edilen bağ parselleri Şekil 6-b'de sunulmuştur. IKONOS uydu görüntüsünden elde yapılan gözleme dayalı ve arazide bilinen noktalar temel

alınarak oluşturulan sayısallaştırma sonucunda çıkan toplam alan 3722,44 hektardır. Sayısallaştırma sonucunda parsellerin ÇKS' de beyan edilen parsellerin yoğunlaştığı köylerde olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 2: Bağcılık için değerlendirilen parametrelerin ayrı ayrı uygun alan değerleri.

Parametre	Alan(Hektar)
Eğim	382337,22
Bakı	391839607,31
Yükseklik	444160,24
Toprak	167446,15



Şekil 5: Tekirdağ Merkez ve Şarköy ilçeleri Toprak Haritası

Çalışma kapsamında bağcılık tarımını etkileyebilecek ve verilerine ulaşabildiğimiz eğim, bakı, yükseklik ve toprak bilgisi gibi parametreleri CBS ortamında bir araya getirip gerekli mekânsal analizleri yaptıktan sonra bağcılık için en uygun olan alanlar belirlenmiştir (Şekil 7). Tüm parametrelere eşit ağırlık verilerek analiz yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda bağcılık için en uygun olarak bulunan alanlar Şekil 7' de kırmızı renkte gösterilmiştir. Bu alanlar yaklaşık 20015,54 hektar büyüklüğündedir. Öte yandan ikinci seviyede uygun olarak bulunan alanlar ise 128838,318 ha büyüklüğündedir. 1887,059 hektarlık özellikle çok yüksek ve dik eğim içeren Ganos Tepesi civarları ise bağcılık için hiç uygun olmayan alanlar olarak sınıflandırılmıştır.

En uygun bağ alanları (40) sınıfı ve IKONOS uydu görüntüsünden oluşturulan sayısallaştırma Şekil 7'de bir arada sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde Tekirdağ'daki bağ alanları genel olarak uygun yerlerde tesis edilmiştir. Fakat Uçmakdere, Yeniköy ve Kumbağ arasındaki alanlar özellikle toprak açısından değerlendirildiğinde bağcılık için uygun alanlar kapsamında olmayıp bu alanlarda bağ alanlarının olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmanın ilerleyen safhasında

özellikle bu bölgeden elde edilen verim bilgisine ulaşmaya çalışılıp, bu alanlardaki verim değerleri bağcılık için uygun olan alanlardaki verim değerlerine göre karşılaştırmalı olarak incelenecektir. Yapılan analizler sonucunda Karahisarlı, Kılavuzlu, Kocaali ve Ulaman gibi köylerde bağ alanlarının olmadığı fakat bu bölgelerin bağcılık için uygun olabileceği tespit edilmiştir.



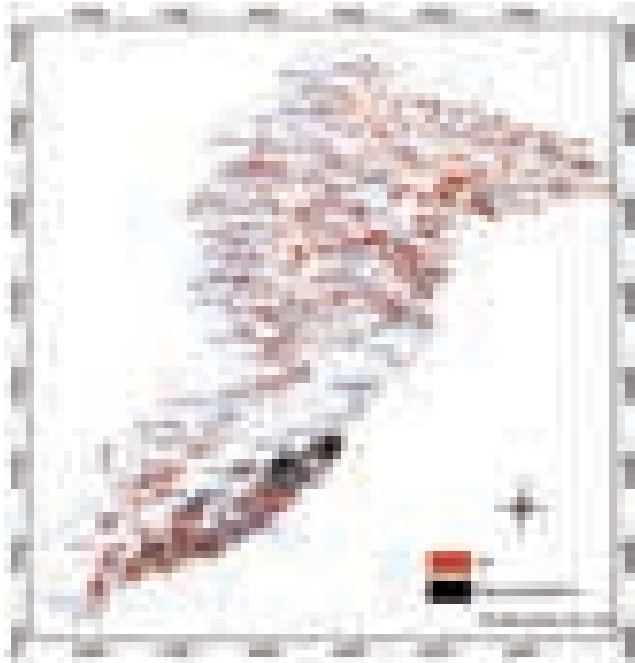
Şekil 6a,6b: Bağ alanları mekânsal dağılımı.

5. Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında uydu görüntüleri kullanılarak Tekirdağ İli Merkez ve Şarköy ilçeleri için oluşturulan bağ alanlarının mekânsal dağılımlarını gösteren tematik harita incelendiğinde ileriye yönelik oluşturulabilecek Ulusal Bağcılık İzleme Sistemi için uydu görüntülerinin kullanılabilirliği ortaya konulmuştur. Bağ alanlarının sınırlarını belirleyebilmek için öncelikle 2,5 m çözünürlüklü SPOT-5 uydu verisi kullanılmıştır. Büyük bağ parselleri SPOT-5 görüntüsünden çıkartılabilirken küçük olan parsellerde problemler yaşanmıştır. Özellikle büyük işletmelere ait parseller SPOT-5 görüntüsünden belirlenebilirken, çiftçilere ait farklı ürünler arasında ekilen küçük bağ alanları SPOT-5 verisi ile belirlenememiştir. Bu veriye ek olarak kullanılan 1 m pansharpe-

ned IKONOS görüntüsünün kapladığı alanlarda bağ alanları küçükte olsa parsel bazında oluşturulabilmiştir. Çalışılacak olan parsellerin büyüklüğü ve komşu parsellerdeki arazi örtüsü türüne göre bağcılık çalışmaları için farklı mekânsal çözünürlükte uydu görüntüleri tercih edilebilir.

Uydu görüntüleri, sayısal yükseklik modelinden üretilen eğim ve bakı gibi topografik parametreler ve toprak özelliklerinin CBS' ne entegrasyonu neticesinde bağcılık için uygun olan alanlar belirlenmiş, mevcut bağ alanlarının bu kapsamda olup olmadığı incelenmiş ve yeni bağ alanları için alternatif yerler belirtilmiştir. Bağcılık için önemli olan farklı parametrelere ait verilerin CBS içerisinde değerlendirilerek, bağ alanları için detaylı mekânsal analizlerin yapılabilmesi mümkündür. Tasarlanan CBS genişleyebilir bir altyapıya sahip olup, bağcılık konusunda yeni parametrelere ait verilere erişilmesi durumunda bu veriler de sisteme entegre edilebilecektir.



Şekil 7: Bağcılık için en uygun alanlar(40) ve bağ alanları sınırları

Teşekkür

Çalışma kapsamında IKONOS uydu görüntüsünü temin eden T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına desteklerinden dolayı teşekkür ederiz. Bu çalışma 109Y277 numaralı TUBİTAK ÇAYDAG Projesi kapsamında desteklenmektedir. TUBİTAK' a proje desteği için teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

BLAUTHA D. A., DUCATIA J. R: **A Web-based system for vineyards management, relating inventory data, vectors and images**, Computers and Electronics in Agriculture 71, 182–188, 2010.

DELENNE C., DURRIEU S., RABATEL G., DESHAYES M.: **From pixel to vine parcel: A complete methodology for vineyard delineation and characterization using remote-sensing data**, Computers and Electronics in Agriculture 70, 78–83, 2010.

KİRACI M. A., ÖZER C., BOZ Y: **Bağcılıkta Küresel Rekabet**. Türktarım, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Sayı: 175: 52-59, 2007.

SERTEL E., SAĞLAM M., ÖZELKAN E., YAY I., GÜNDÜZ A., DEMİREL H., ŞEKER D.Z., KAYA Ş., ALBUT S., ÖRMECI C., BOZ Y: **Tekirdağ İlindeki Bağ Alanlarının Mekansal Dağılımının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanarak Belirlenmesi**. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 18-22 Nisan, Ankara, Türkiye, 2011.

SMIT J. L., SITHOLE G. ve STREVER A. E: **Vine signal extraction - an application of remote sensing in precision viticulture**, South African Journal of Enol. Viticulture 31, No. 2, 65–74, 2010.

SAĞLAM M., ALBUT, S.: **Tekirdağ İlinin Bağ Alanlarının Spektral Özelliklerinin ve Alansal Dağılımının Sayısal Uydu Verileri İle Belirlenmesi**. Türkiye V.Bağcılık ve Şarapçılık Sempozyumu, Nevşehir. S.434-440, 2002.

UYSAL T.: **Tekirdağ İlinde Bağ Alanlarının Değişiminin Yıllar Bazında İncelenmesi ve Tekirdağ-Şarköy İlçesinde Topografik Açından Uygun Yeni Bağ Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Belirlenmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 2009.

UZUN İ.: **Bağcılık**, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., 9758377337, İstanbul, Mayıs 2004.

URL-1: Vikipedi İnternet sitesi, Özgür Ansiklopedi, *Bağ*, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Bağ_\(tarım\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Bağ_(tarım)), 01.07.2011.

URL-2: Trakya Demokrat Gazetesi İnternet sitesi, *Tekirdağ ilinde Bağcılık Geliştirilecek*, <http://www.demokrattrakya.net/haber-detay.asp?ID=8316>, 05.07.2011.

URL-3: Türkiye Okullar İletişim Bilgileri, *Tekirdağ*, <http://www.eokulsitesi.com/okul-80-tekirdag-okullari-telefon-adres-bilgileri.html>, 05.07.2011.

URL-4: Tekirdağ Valiliği web sitesi, *İlin Coğrafi Yapısı*, www.tekirdag.gov.tr, 20.07.2011.

URL-5: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü İnternet Sitesi, *İl ve İlçelerimize Ait İstatistik Veriler*, <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TEKIRDAG>, 05.07.2011.

URL-6: Vikipedi İnternet sitesi, Özgür Ansiklopedi, *Tekirdağ*, [http://tr.wikipedia.org/wiki/Tekirdag_\(il\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Tekirdag_(il)), 15.07.2011.

URL-7: Vineyard Site Evaluation, *The Basics of Vineyard Size Evaluation and Selection*, <http://arcsrver2.iagt.org/vll/learnmore.aspx#PercentSlope>, 15.07.2011.

URL-8: Virginia Cooperative Extension, *Vineyard and Site Selection*, <http://pubs.ext.vt.edu/463/463-020/463-020.html>, 15.07.2011.

Madencilik Çevre Etkilerinin İnternet Tabanlı CBS İle Zamansal Analizi

Hakan AKÇIN¹, Alaaddin ÇAKIR²

Özet:

Türkiye’de de taşkömürü üretiminin tamamı Zonguldak Taşkömürü Havzası(ZTH)’da ve bu üretimin %80’ide Zonguldak Metropolitan Alanı (ZMA)’da dünyadaki konjektüre uygun olarak gerçekleşmektedir. Üretimin büyük bölümü bu bölgedeki termik santrallerde, demir çelik fabrikalarında ve diğer sanayi kuruluşlarında tüketilmektedir. Üretimler Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) ve Özel sektör tarafından redevans karşılığı yapılmaktadır. Ancak özellikle ZMA da ormanlık alanlarda açma şeklinde üretim sahalarında değişimler meydana gelmektedir. Bu alanlarda ya maden katı atıkları gelişigüzel depolanmakta ya da yasal olmayan fındık ekim alanları oluşturulmaktadır. Ele alınan bu çalışmada; ZMA’da gerçekleştirilen madencilik faaliyetlerinin sonucu olarak bölgedeki zamansal değişimlerin çevresel etkilerinin İnternet tabanlı CBS ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler

Çevre yönetimi, Madencilik, Web/İnternet CBS, Orman açma-fındık ekimi, Atık yönetimi

Abstract:

Temporal Analise Of Mining Environmental Effects by İnternet-Based GIS

All of the hardcoal production in Turkey realized in Zonguldak Hardcoal Basin (ZHB) accordance with conjecture in the world and also 80%of this production in the Zonguldak Metropolitan Area (ZMA). The majority of production is consumed in thermal power plants, in iron and steel factories and other industrial establishments of this region. Production is produced by Turkish Coal Authority and private sector entities. However, especially changes occur on the production areas inside of the forested areas in the ZMA. In these spaces, either mining solid waste are indiscriminate stored or illegal the hazelnut plantation areas are created. In this study; as a result of impact of mining activities in ZMA, determine of environmental effect of temporal changes in the region is aim by İnternet-based GIS.

Key Words

Environmental management, Mining, Web / İnternet GIS, Forest opening- hazelnut cultivation, Waste management

1. Giriş

Dünya enerji kaynakları iki ana grupta toplanmaktadır. Taşkömürü, linyit, bitümlü şist, petrol, doğal gaz gibi fosil kaynaklar ve nükleer enerji birinci grup “tüketilebilir” enerji kaynaklarını; hidrolik solar (güneş), jeotermal, biomas ve rüzgâr enerjisi ikinci grup “yenilenebilir” enerji kaynaklarını oluşturmaktadır. Günümüzde bilinen dünya kömür rezervleri toplamı 992 milyar ton’dur. 1999 yılı esas alınarak hazırlanmış dünya enerji raporlarına göre bunun %51’i taşkömürü, %49’u ise linyittir. Dünya enerji ihtiyacının %25’den fazlası, elektrik üretiminin ise yaklaşık %40’ı kömürle karşılanmakta ve kömüre duyulan talebin de artarak devam etmesi beklenmektedir. Bu durumda kömür, dünyadaki ekonomik gelişmenin tek güvenilir dayanağı olmaya devam edecektir.

Dünyadaki konjektüre uygun olarak, Türkiye’de de taşkömürü üretiminin tamamı Zonguldak Taşkömürü Havzası (ZTH)’da ve bu üretimin %80’i de Zonguldak Metropolitan Alanı (ZMA)’da gerçekleşmekte, yine üretimin büyük bölümü bu bölgedeki termik santralde, demir çelik fabrikalarında ve diğer sanayi kuruluşlarında tüketilmektedir. Bu nedenle ele alınan bu çalışmada; ZMA’da gerçekleştirilen madencilik faaliyetlerinin sonucu olarak bölgedeki 2004-2010 yılları arasındaki zamansal değişimlerin çevresel etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çevre ve Orman Bakanlığı; orman sayılan alanlar dışındaki madencilik faaliyetleri, malzeme ve toprak temini için arazide yapılan kazılar, dökümler ve doğaya bırakılan atıklarla bozulan doğal yapının, doğaya yeniden kazandırılmasına ilişkin usul ve esasların belirlenmesi amacıyla 14 Aralık 2007 tarih ve 26730 sayılı “Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği”ni çıkarmıştır. Bu yönetmelik kapsamında özellikle açık ve yeraltı madenciliğinin ormanlık alanlar içinde uygulanıp uygulanmadığı, değişimlerin zamansal gelişimi, atık alanları ile madencilik faaliyetleri arasındaki ilişkiler ve diğer uygulamaların araştırılması gerekmektedir. Bu yönetmelik yanı sıra 07 Haziran 2011 tarihli Çevre ve Orman Bakanlığı’nın “Orman Sayılan Alanlarda Katı Atık Bertaraf Tesislerine verilecek izinlere ilişkin genelge yayınlanmış ve bahse konu madencilikten kaynaklanan katı atıkların ormanlık alanda olmasında kamu yararı olup olmadığının belirlenmesi ve ön etüd çalışmalarının yapılarak bakanlıktan izin alınması gerektiği ifade edilmektedir. Bir başka yasal düzenleme ise 18.06.1983 / 18081, 2844 Sayılı Fındık Üretiminin Planlanması ve Dikim Alanlarının Belirlenmesi Hakkında Kanun, yönetmelik ve genelgelerden oluşmaktadır. Bu yasal düzenlemeler ile de fındık ekiminin koşulları ve sınırları ortaya konmuştur.

¹ Yrd. Doç. Dr. ZKÜ, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 67100, Zonguldak,

² Yrd. Doç. Dr. ZKÜ, Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, 67100, Zonguldak.

Bu kapsamda ZMA'da 2004'ten günümüze gerçekleştirilen madencilik faaliyetlerinin gerek atıklar açısından ve gerekse orman alanları ile ilişkili olup olmadıkları, bu bölgelerde özellikle ormandan açma alanlardaki fındık ekim alanları ile yeraltı kömür üretim ocakları arasındaki ilişkilerin saptanması, atıkların boyutları, atık alanlarının bir tesise sahip olup olmadıklarının belirlenmesi ve atıkların yasal izinli alanlar içinde olup olmadıklarının saptanmasına yönelik İnternet tabanlı CBS uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

2. Madencilik ve Çevre İlişkisi

Yeraltında milyonlarca yılda oluşmuş bir madenin insanlık hizmetine kazandırılması için büyük çaplı mühendislik uygulamalarının gerçekleştirilmesi gereklidir. Ancak, bu önemli faaliyetlerin sonunda madencilik bittğinde telafisi mümkün olmayan kötü bir çevresel bozulma ve kirlilikle karşı karşıya kalınabilir. Milyonlarca ton malzeme yeryüzünden ve yerin yakın alt kesiminden alınarak ve doğa tahrip edilerek yeryüzündeki işleme tesislerine getirilmesi, işlenmesi ve zenginleştirilmesi aşamalarında ortaya çıkan bozulma, madenciliğin kirliliği yüzüdür. Bu faaliyetler bittikten sonra yaşanabilir ve sürdürülebilir bir çevrenin oluşturulabilirliği ise ayrı bir problem olarak gözükmemektedir.

Madenler bir ülkenin ekonomisi açısından işletilmesi zorunlu olan en önemli değerlerindendir. Ancak madenin önemi olduğu kadar çevrenin de önemi büyüktür. Yaşam için gerekli her türlü hammaddenin üretildiği bu kadar önemli bir iş alanında, yanlış işletim ya da ekonomik çıkarlar doğrultusunda egoistçe yaklaşımlarla içinde yaşadığımız dünya bozabiliyor ve kirlenebiliyor. Bu bakış açısıyla madenciliğin çevre ile beraber uyum içinde gerçekleştirilmesi, artık günümüzün önemli bir sorunu haline gelmiştir "URL-1, Karapınar 2011". Ülkemizdeki maden atıkları bazı mevzuatlarla belirlenmiştir. Ülkemizin atık yönetim politikası Avrupa Birliği politikalarına paralel olarak; kaynağında atığın azaltılması dolayısıyla az atık üretimi, olası durumlarda atıkların yeniden kullanılması, geri kazanım ve geri dönüşüm şeklindedir. Tüm bu seçeneklerin değerlendirilemeyeceği durumlarda ise atıkların bertaraf edilmesi söz konusudur. Atıkların bertarafı bir anlamda, kirliliğin bir noktadan başka bir noktaya taşınması demek olduğundan, az atık üretilmesi atık yönetiminin ilk basamağını oluşturmaktadır. Ülkemizde atıkların yönetimine ilişkin Avrupa Birliği Maden Atık Yönergesinin uyarlanması şeklindeki çalışmalar halen sürdürülmektedir.

Dünyada kullanılmakta olan maden çıkarma metotları açısından ise maden işletmelerinin arazide yarattığı bozulma ve çevre tahribatı önemli boyutlardadır ve çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Faaliyetlerin yapıldığı alanlarda ve özellikle açık işletme yöntemi ile çalışılan sahalarda, çalışmalar bittikten sonra topoğrafya, jeolojik yapı, rölöf, su rejimi, iklim ve peyzaj tamamen değişmekte ve bitki örtüsünün de tahrip olmasına neden olmaktadır. Madencilik faaliyetleri sonucu iki tür çevresel etki söz konusu olmaktadır.

- **Doğrudan çevresel etki:** Maden ocakları çalışma sahalarındaki örtü ve atık yığınları ile madencilik yapılarının oluşturulduğu diğer alanlardaki toprak ve bitki örtüsünün yok edilmesi sonucu meydana gelir.
- **Dolaylı çevresel etki:** Eski maden hafriyat yerleri, örtü ve atık yığınları, maden oluşumları ile mineral zengin-

leştirme tesislerinin bulunduğu yerlerde toprak yapısı, su ilişkileri, kimyasal özellikler, toprak ve bitki örtüsü, yerel iklim, insan ve hayvan sağlığının değişime uğraması gibi olaylar görülebilir.

Maden sahalarındaki bu etkilerin temel nedenleri ise şu şekilde ele alınmaktadır:

- Cevher hazırlama (zenginleştirme) sonucu, toprak ve çevrenin bozulup kirlenmesi,
- Yüzey madenciliği sonucu meydana gelen arazi bozulmaları,
- Sıyırma madenciliği sonucu oluşan arazi bozulması,
- Açık maden işletmeciliği sonucu meydana gelen toprak ve arazi bozulmaları,
- Yeraltı (kapalı) maden işletmeciliğine bağlı olarak ocak ve arazi çökmeleri, diğer bir ifade ile tasman oluşumları ve ocak ağızlarında biriken atıkların sebep olduğu arazi ve çevre bozulması olarak sayılabilir.

3. ZMA'da Madencilik Çevre Etkileri

Zonguldak Taşkömürü Havzasının Kozlu, Üzülmüş, Karadon ve Gelik işletmelerinin yer aldığı ve ayrıca redevans karşılığı özel sektör üretiminin %80'inin gerçekleştirildiği bölüm ZMA'dır. Yaklaşık 9500 ha'lık yüzölçümüne sahip bu alanın sınırları ve konumu Şekil 1'de verilmiştir. ZMA'nın %51 'ni ağaçlık alanlar oluşturmaktadır. Bu ağaçların %36'sı iğne yapraklı, %64'ü ise yapraklı ağaçlardır. Yerleşim alanları ise bu ağaçlık alanlar ile Karadeniz sahili arasında yer almaktadır. ZTH'da yapılan araştırmalar sonucu 1,3 milyar ton jeolojik taşkömürü rezervi saptanmıştır. Bu rezervin bu günkü şartlarda işletilebilir kısmı ise 738 milyon ton olarak belirlenmiştir. Ancak bu rezervinde %50 'sinin işletme kaybı olacağı düşünülürse bir prediksyon yapıldığında ömrünün yılda 3,1 milyon ton üzerinden 120 yıl olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca Türkiye taşkömürü rezervi dünya rezervinin %0,25'i olmasına karşın, ZTH'daki üretim iki binli yıllarda dünya üretiminin %10'u dolayında olmuştur. ZMA'da taşkömürü üretimi; eğim açısı 0° ile 90° arasında değişen, jeode göre ortalama +284m ve -600m derinliklerde çok sayıda kömür damarında tamamı yer altı madenciliği şeklinde gerçekleşmektedir.

Bölgede günümüzde hem devletin hem de özel sektörün üretim sahaları mevcuttur. 2010 yılı verilerine göre 400 bin ton/yıl özel sektör tarafından, 2,5 milyon ton/yıl da devlet tarafından üretim gerçekleştirilmektedir. Özel sektöre yer-yüzüne çıkarılan tüvanan (yerinde, işlenmemiş, ham mamul halde) kömür, basit eleme tesislerinde içindeki şist denilen taşlı yapıdan ayrıştırılarak stoklanıp pazara sürülmektedir.

- Göçertmeli uzun ayak, kara tumba denilen oda topuk ya da göçertmeli dik damar maden üretim yöntemlerinden biri uygulanarak üretilen kömür yeryüzüne çıkartılır,
- Tüvanan kömür lauvar adı verilen kömür yıkama, eleme zenginleştirme tesislerinde işlenir,
- İşlenmiş taşkömürü stok sahalarında depolanır ve pazara sürülür,
- Lauvardan atık suları havuzlara alınarak partiküller halindeki kömür çöktürülerek yanmaya hazır toz kömür üretilir. Yıkama suları derelere veya doğrudan denize dökülür.



Şekil 1: ZMA'nın konumu

Katı atıkların bir kısmı denize dökülürken bir kısmı da belirlenen döküm sahalarında depolanır. ZTH'da ayrıca; özel sektör tarafından yıllık 3500 ton şiferton, 75000 ton da boksit üretimi yapılan ve açık işletme madenciliği şeklinde üretimi gerçekleştirilen maden ocakları ile çok sayıda taş ocağı da mevcuttur. ZTH'da yer altı madenciliği uygulaması aşamasında, üretim alanlarındaki açıklıkların duraylılığını korumaya yönelik tahkimat malzemesi olarak büyük oranda ahşap malzeme kullanılmaktadır. Bu amaca yönelik olarak her yıl büyük miktarlarda ormanlık alandan ağaç kesimi yapılarak (150.000 ile 200.000 arasında) tahkimat malzemesi üretilmekte ve yer altına inen bu ahşap malzeme bir daha geriye dönük olarak kullanılamamaktadır.

Tablo 1 incelendiğinde TTK'nın 2009 yılı üretimine karşılık 97618 m³ ahşap direk kullanıldığı, bunun da 1 ton tüvanan kömür üretimi için 34,45 dm³'lük ahşap malzemeye karşılık geldiği görülmektedir. Özel sektör tarafından yapılan üretimlerin tamamında da ahşap tahkimat uygulaması gerçekleştirilmekte olmasına karşın resmi bir kayıt yoktur. Ancak TTK sarfiyat değerlerinin esas alındığı bir projeksiyon yapıldığında tüvanan üretim için 46720 m³ ahşap direk kullanıldığı sonucuna varılabilir. Bu değerlendirmelere göre ortalama 26 cm çapa ve 15 m yüksekliğe sahip bir kızılçamdan 0,332 m³ tomruk ahşap malzemesi elde edildiği düşünülürse "Güney, 2007" kullanılan malzemenin büyüklüğü anlaşılabılır.

3.1. ZMA'da Doğrudan Çevresel Etkilerin İncelenmesi

ZMA'da TTK ve özel sektör üretim alanları incelendiğinde özellikle maden ocaklarının ağzı ve çevresinde tüvanan kömür stokları ve kömür katı atıklarının depolanması şeklinde, kömür yıkama ve zenginleştirme tesislerinin katı atıklarının stoklanması şeklinde ve açık işletme türü maden ve taş üretiminin arazide yarattığı bozulmalar şeklinde doğrudan çevre etkisini görmekteyiz. Bu etkilerin yapısal oluşumuna yönelik İnternet tabanlı analizler gerçekleştirilerek durum saptaması yapılmıştır.

Tablo 1: TTK'da 2009 yılı ahşap direk sarfiyatı (TTK Genel Müdürlüğü, 2010).

Ay Adı	(A) Tüvanan (Ton)	(B) Satılabilir (Ton)	(C) Direk Sarfiyatı (m ³)	(C / A) (dm ³ /ton)	(C / B) (dm ³ /ton)
Ocak	199.400	131.771	7.833,32	39,28	59,45
Şubat	215.081	143.236	8.360,08	38,87	58,37
Mart	240.918	160.046	9.050,09	37,57	56,55
Nisan	240.744	160.820	8.728,79	36,26	54,28
Mayıs	219.530	148.489	7.463,07	34,00	50,26
Haziran	245.904	168.327	8.278,53	33,67	49,18
Temmuz	241.503	167.802	8.264,40	34,22	49,25
Ağustos	247.254	166.209	8.107,05	32,79	48,78
Eylül	226.335	148.422	7.781,59	34,38	52,43
Ekim	259.641	170.007	7.782,33	29,97	45,78
Kasım	221.043	142.294	6.911,07	31,27	48,57
Aralık	275.890	173.060	9.057,54	32,83	52,34
Genel Toplam	2.833.243	1.880.483	97.617,86	34,45	51,91

Şekil 2'de ZMA'da özel sektöre verilen üretim saha sınırları görülmektedir. Çoğunluğu bu sınırlar içerisinde 81 adet üretim ocağı ve katı atık sahası belirlenmiştir (üretim sınırları dışındaki tespitler illegal üretimlerden kaynaklanmaktadır). TTK'nın gerek Kozlu ve Üzülmüş, gerekse Çatalağzı ve Armutçuk lavuarlarından çıkan katı atıklar, yıllara sarıh olarak ya ormanlık alanlarda ya da sahil kesimine atılarak stoklanmıştır. Bu stoklara ilişkin zamansal değişim Şekil 3 ve 4'te, ayrıca özel sektör üretim atıkları Şekil 5'de verilmiştir.

Çalışmada 2004 ve 2010 yılları arası ZMA'daki kömür atık alanlarının boyutu ve zamansal analizi belirlenmiş ve elde edilen bulgularla gerekli istatistiksel sonuçlar çıkarılmıştır (Şekil 6). Atık alanlarının yıllara göre toplam alansal değişimi Tablo 2'de sunulmuştur. Araştırmada, bazı alanların zamanla azaldığı bazı alanların ise zamanla arttığı görülmüştür. Fakat genel olarak bir artış söz konusudur. Bu azalmaların nedeni atıkların termik santralde yakıt olarak değerlendirilmeye başlanması ve inşaat sahalarında dolgu malzemesi olarak kullanılmasından, artmasının sebebi ise özel sektör atıklarının bilinçsizce stoklamasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 2: ZMA'da özel sektöre redevans karşılığı üretim izni verilen saha sınırları ve bu saha ve çevresinde belirlenen katı atık alanları.



(a)



(b)

Şekil 3: TTK Çatalağzı lavuarı ve katı atık alanı (a) ve bu alanın yıllara göre alansal gelişimi (b).



(a)

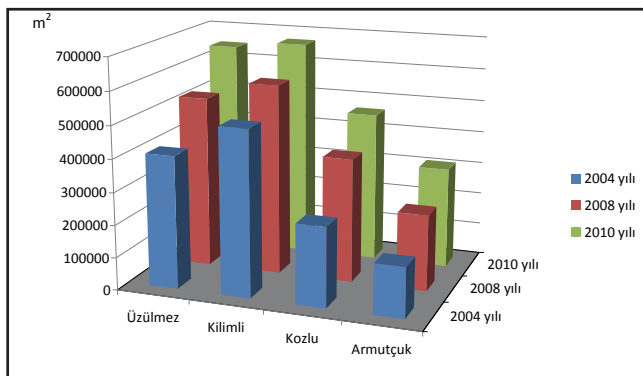


(b)

Şekil 4: ZMA'da Balkayası mevkiinde (a) ve Alacağzı mevkiinde sahile atılan kömür katı atıkları (b).



Şekil 5: Özel sektör üretimlerine ilişkin İnternet tabanlı CBS ile belirlenmiş kömür katı atık alanları.



Şekil 6: Kömür katı atık alanların bölgelere göre zamansal değişim grafiği.

Tablo 2: ZMA'da kömür katı alanlarının İnternet CBS ile belirlenmiş zamansal değişim değerleri.

YILLAR	ATIK MİKTARI (m²)
2004	1 364 042
2008	1 730 371
2010	2 095 062

3.2. ZMA'da Dolaylı Çevresel Etkilerin İncelenmesi

ZMA'da en bariz dolaylı çevre etkisi, özellikle özel sektöre müsaade edilen alanlar çevresinde ormandan açma şeklinde fındık ekim alanlarının oluşturulmuş olmasıdır. Günümüzde fındık dikim alanlarına sınırlama getirilmiş ve bu bölgelerde fındık desteği kaldırılmış olmasına rağmen fındık alımlarında bir devlet politikası yoktur. Özel sektörün fındık alımında devlete rakip olması, fındık yetiştiriciliğinin diğer tarımsal ürünlere göre daha az iş gücü gerektirmesi ve daha elverişli fiyatlardan satış olanağı bulması, maden sahalarının özel sektöre açılması ile orman alanlarının tahribini ve bu alanların fındık dikim alanlarına dönüştürülmesi sonucu ZMA'da da yayılmasını sağlamıştır.

Fındık üretiminin en uygun alanlarda yapılması ve üretimin talepteki gelişmelere göre yönlendirilmesi amacıyla 1984 yılında 2844 Sayılı "Fındık Üretiminin Planlanması ve Dikim Alanlarının Belirlenmesi Hakkındaki Kanun", 1989

yılında da uygulama yönetmeliği, 2004 yılında fındık yerine alternatif üretim yönetmeliği çıkartılmıştır. 2844 sayılı Kanun ve 5,5 yıl sonra yayınlanan uygulama yönetmeliğe göre;

- Rakımı 750 metreyi geçmeyen, eğimi en az %12 olan, arazi kullanma kabiliyeti 4. ve daha yukarı sınıflardaki araziler ile Giresun, Ordu, Trabzon il merkezleri ile ilçelerinin tamamında, Bolu İlinin Akçakoca ve Zonguldak İlinin Ereğli ve Alaplı ilçelerinde (Alaplı, 90/339 sayılı yönetmelik ile eklenmiştir) rakım ve eğim şartı aranmaksızın fındık yetiştiriciliğine izin verilmiştir.
- Rakımı 750 metreyi geçmeyen ve eğimi en az %12 olan arazilerde, hiçbir şekilde 1. ve 2. sınıf araziler ile eğimi %6'dan az olan 3. sınıf arazilerde hiçbir şekilde fındık yetiştiriciliğinin yapılamayacağı öngörülmüştür.
- Yönetmelikteki çelişki sayesinde, eğimi %6 ile %12 arasında olan 3. sınıf arazilerde ise fındık yetiştiriciliğine izin verilmiştir.
- Bu yönetmelikte ayrıca ormandan açma şeklinde fındık ekim alanlarının oluşturulamayacağı ve bu alanlardaki fındık ağaçlarının söktürüleceği hükme bağlanmıştır.

Fındık ekim alanlarındaki artışın bölge açısından diğer bir tehlikeli durumu bu alanlarda büyük oranlarda kimyasal madde içeren yapay gübre (özellikle azotlu gübre ile kirlenme), ilaçlama ve kireç kullanımı oluşturmaktadır. Bu bağlamda yer altı su kaynaklarının bu kimyasallarla kirlenmesi ve denize karışması söz konusu olmaktadır "Çevre ve Orman Bakanlığı Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, 2006". Fındık tarımı için biraz alkalili toprak gerektirmektedir, bunun için de o topraklara düzenli aralıklarla kireç karıştırılır. Kireç kullanımdan dolayı Karadeniz bölgesinde birçok bitki türü yok olmuştur. Dolayısıyla fındık tarımı ile topraklarımızın büyük bir kısmı hem yanlış zirai uygulamalar, hem de kireç ve azotlu gübre yüzünden bölgenin ekolojik düzeni ve içme suyu havzaları tahrip edilmektedir. Fındık tarımı ekosisteme çok büyük zarar verebiliyor. Rize'den sonra en fazla yağış alan ZMA'da toprak iyice yıkanmış olup alkalilik kalmadığından, kıyı kesimlerinin doğal bitki örtüsü buna göre gelişmiştir. Gerek Şekil 2'de ve gerekse Şekil 7 ve 8'de görüldüğü gibi, özellikle özel sektör alanları civarında yoğun bir şekilde fındık ekimi yapılmıştır.

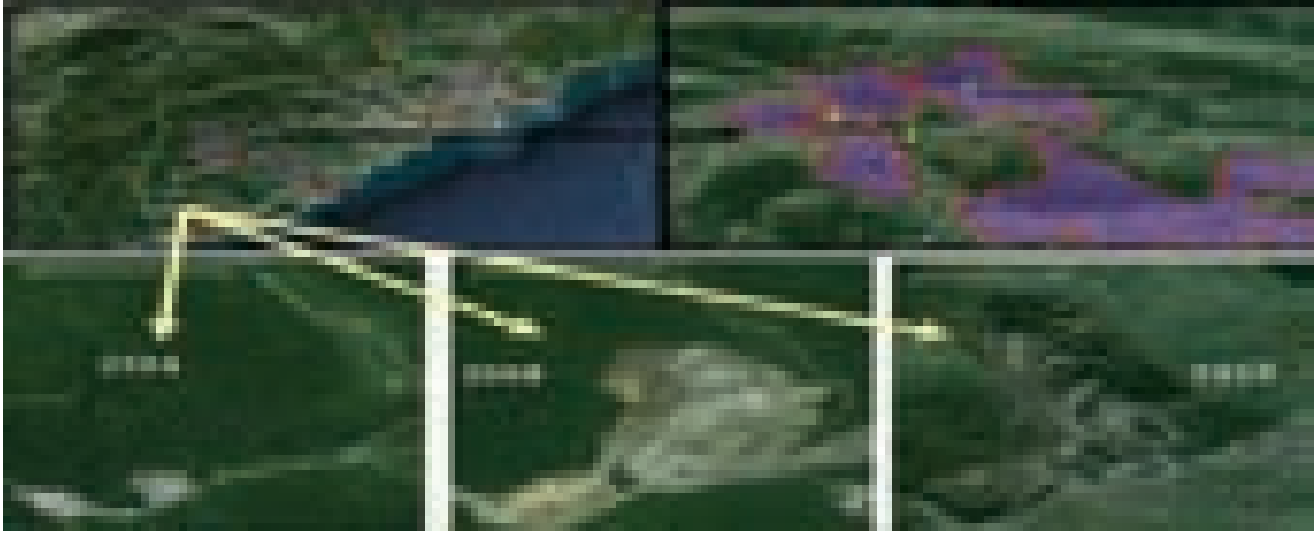
Bunun nedenleri bölgedeki yoğun ağaçlık alanın tahrip edilerek yakacak ve ocak malzemesi olarak kullanımı, illegal ve düzensiz madencilik faaliyetlerinin kamuffaj edilmesi ve fındık üretiminden de kömüre nazaran az da olsa belirli bir ekonomik gelirin sağlanmasıdır.

9. Sonuç ve Öneriler

Yapılan bu çalışma ile ZMA'da 160 yıllık madencilik faaliyetleri ile ortaya çıkan doğrudan ve dolaylı çevresel etkilerinin İnternet tabanlı CBS ile belirlenmesi ve zamansal analizi yapılarak bir durum saptaması yapılmıştır.

Düzensiz madencilik uygulamaları ve yasalardaki boşluklardan yararlanarak ZMA'da hızlı bir çevresel bozulma yaşanmaktadır. 2004 yılından bu yana kömür katı atık alanları %61 oranında artışla ormanlık alanları ve sahilleri kirletmekte ve yok etmektedir.

Dolaylı etki olarak bu ocaklar çevresinde ormandan açma şeklinde fındık ekim alanları oluşturulmaktadır. Bu alanların toplam büyüklüğü metropoliten alanın dokuzda birine karşılık gelmektedir ve ekolojik olarak büyük tahrifatlar yaratmaktadır.



Şekil 7: Maden ocakları çevresinde belirlenen ormandan açma maden ocakları ve fındık ekim alanları.



Şekil 8: Fındık ekim kanunu ve yönetmeliğindeki eğim koşuluna uymayan alanların İnternet tabanlı CBS ile belirlenmesi.

Kaynaklar

- AYDIN M.: **Zonguldak Valiliği İl Çevre Orman Müdürlüğü Durum Raporu**, Zonguldak. 2006.
- ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI: **Zonguldak, Karabük, Bartın 1:100000 ölçekli çevre planı raporu**, Ankara, 2006
- ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRME DAİRESİ BAŞKANLIĞI: **Arazi Kullanım Değişikliği Ve Ormancılık Çalışma Grubu Raporu**, Ankara, 2006.
- GÜNEY İ. H.: **Ağaç ve tomruk hacimlerinin tahmininde kullanılan bazı yöntemlerin karşılaştırılması, Y. Lisans tezi, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü**, Isparta, 2007
- KARAPINAR N.: **Maden Atık Alanlarının Kapatılması-örtü kaplamalar**, Madencilik, Cilt 50, Sayı 1, Sayfa 3-21, Ankara, 2011
- TTK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ: **Faaliyet Raporu**, Zonguldak, 2010
- URL-1: Madencilik ve çevre,
http://www.cevreciyiz.com/akademi/bakis_detay.aspx?SectionId=93&ContentId=60, (son giriş tarihi: 7 Şubat 2012).
- URL-2: Taşkömürü sektör raporu,
http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Sektor_Raporu_TTK_2010.pdf, (son giriş tarihi: 7 Şubat 2012).

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısına Servis Edilecek Mükerrer Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilere Yönelik İhtiyaçların Belirlenmesi ve Önceliklendirilmesi

Hande BİLİR¹, Emin BANK²

Özet

Eylem 75 kapsamında yapılan fizibilite çalışmasında bazı verilerin birden fazla kurum tarafından üretildiği, bu verilerin sorumlusunun tespitinde problemler yaşandığı görülmektedir. Bu problemin çözümü için mükerrer üretimi söz konusu olan verilerin tespit edilmesi, bu verilere yönelik ihtiyaçların önceliklendirilmesi, önceliklendirilen veri ihtiyaçlarının üreticisi olan veya olacak kurumlarla koordineli çalışma gerçekleştirilmesi ve mutabakat sağlanmasının akabinde yasal düzenlemelerin yapılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Projelerde planlama aşamasında uygulanabilir yol haritasının oluşturulması için ihtiyaçların önceliklendirilmesi projenin daha kısa sürede başarılması açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada, mükerrer üretimi söz konusu olan verilerin tespit edilmesi ve bu verilere yönelik ihtiyacın önceliklendirilmesinin nasıl yapılabileceği örneklenmektedir. İhtiyaçların önceliklendirilmesinde MoSCoW Metodu kullanılmıştır.

Anahtar Sözcükler

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Coğrafi Veri Altyapısı, Mükerrer Mekânsal Veriler, MoSCoW Metodu

Abstract

Determination And Prioritization Of Duplicated Spatial Data For Turkish National Spatial Data Infrastructure

During feasibility studies in the context of Eylem 75, it is noticed that some of the data are generated by more than one organization. This fact leads to a problem in the identification of responsible organisation for duplicated spatial data. In order to overcome this problem, it is recommended to determine duplicated spatial data, prioritize the necessity of this data, collaborate with organisations that generate this data and come to a common understanding on the responsible organisation of this data by making legal regulations. Prioritization of necessities are vital in order to, develop an applicable roadmap during planning stage of projects also finalize projects in shorter durations. In this study, it is recommended to determine duplicated spatial data and prioritization the necessity of this data. On the course of prioritization works, MoSCoW method is applied for necessity analysis of data.

Key Words

Turkish National Spatial Data Infrastructure, GIS, Spatial Data Infrastructure, Duplicated Spatial Data, Moscow Method

1. Giriş

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) Altyapısının oluşturulması, ülkemizin en önemli projelerinden birisidir. Bu konudaki uygulama çalışmaları, Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu (CBS-A) eylemi ile (Devlet Planlama Teşkilatı Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010) Eylem Planı'nın KYM-75) devam etmektedir. CBS-A kapsamında Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü tarafından TÜRKİSAT'a bir fizibilite çalışması yaptırılmıştır (Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM 2010)). Bu çalışma sonuçlarında görüldüğü üzere ülkemizde bazı veriler birden fazla kurum tarafından üretilmektedir. Oysa Avrupa Mekânsal Bilgi Altyapısı (INSPIRE) Direktifi'ne göre, veri yalnız bir kez toplanmalı ve en etkin şekilde saklanacağı yerde tutulmalıdır. Bu durumda mükerrer üretimi söz konusu olan verinin sorumlusunun tespit edilmesi önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma, mükerrer üretim söz konusu olan verilerin tespit edilmesini ve bu verilere yönelik ihtiyacın önceliklendirilmesini önermektedir. Bu doğrultuda mükerrer üretimi söz konusu olan tüm verilerin aynı anda sorumlu kurum veya kuruluşlarının tespit edilmesi ve çözüme ulaşılması beklenmeyecek; öncelikli olanlardan çözülmeye başlanabilecektir.

Mükerrer verilerin önceliklendirilmesi konusunda INSPIRE veri temaları kategorileri kullanılabilir. Ancak INSPIRE veri kategorilerinin sadece ana temayı içermesi açısından bu yolun seçilmesi yerine hem Türkiye'ye özgü tüm alt temaları hem de alt temalara ilişkin kurumlarca duyulan ihtiyacı içerecek bir çalışma sonucu belirlenecek önceliklendirmenin daha uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, "Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu Fizibilite Etüdü'nün, EK - B01 Tema ve Alt Tema Koordinatör / Üretici Kurum / Kuruluş Listesi (Bundan böyle EK-B01 olarak anılacaktır) esas alınmıştır.

Çalışmada ihtiyaçların analiz edilmesi konusunda yaygın kullanılan metodlardan birisi olan MoSCoW Metodu kullanılmıştır.

MoSCoW Metodu kullanılarak veri ihtiyacının önceliklerine göre sınıflandırılmasının akabinde veri üretiminden sorumlu kurumlar ile çalışılması ve gerekli yasal düzenlemelerin yapılması yaklaşımının tartışılması önerilmektedir. Bu çalışma ile TUCBS-A için hazırlanacak bir eylem planında, öncelikli ele alınması gereken verilerin ve kurumların tespit

¹ Birim Yöneticisi, TÜBİTAK-BİLGEM-UEKAE, Yazılım ve Veri Mühendisliği Bölümü, CBS ve Uzaktan Algılama Teknolojileri Birimi, Ankara, hande.bilir@tubitak.gov.tr

² Enstitü Müdür Yardımcısı TÜBİTAK Uzay Araştırmaları Enstitüsü, Ankara, emin.bank@uzay.tubitak.gov.tr

edilmesi için yol haritası oluşturulmasına yardımcı olmak hedeflenmiştir.

2. Mükerrer Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilerin Sorumlusunun Belirlenmesine İlişkin Öneriler

Bu çalışmada, tekrarlı üretimi söz konusu olan mekânsal verilerin sorumlusu kurum ve kuruluşların tespit edilmesi için “Tekrarlı Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilerin Sorumlusu Kurum ve Kuruluşların Tespit Edilmesi Projesi” olarak ele alınması önerilmektedir.

Proje yürütücüsü kurumun, CBS Genel Müdürlüğü olmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, Project Management Institute (PMI) Proje Yönetimi (URL-2) yaklaşımdan hareketle; projenin planlama aşamasında belirlenecek olan iş paketleri aşağıdaki şekilde örneklenmiştir;

- Mükerrer üretimi söz konusu olan verilerin tespiti: Bu verilerin tespiti, ilgili kurumların teknik ve üst düzey temsilcilerinden oluşturulacak bir komisyon tarafından ya da CBS Genel Müdürlüğü tarafından yapılmalıdır.
- Mükerrer üretimi söz konusu olan verilerin önceliklendirilmesi: Bu verilerin önceliklendirilmesi, ilgili kurumların teknik ve üst düzey temsilcilerinden oluşturulacak bir komisyon tarafından ya da CBS Genel Müdürlüğü tarafından yapılmalıdır.
- Önceliklendirilen veri ihtiyacının üreticisi olan kurum ve kuruluşlarla koordineli çalışma gerçekleştirilmesi: Bu süreç için süreli toplantılar düzenlenebilir; ilgili kurumların teknik ve üst düzey temsilcilerinin bulunduğu sorumlu komisyon atanabilir; bu sürecin çıktısı (miltası) mutabakat metinlerinin imzalanması olmalıdır.
- Yasal düzenlemelerin yapılması, mutabakatın mevzuat olarak hazırlanması: Bu sürecin çıktısı (miltası), ilgili kurum ve kuruluşların katkısı ile CBS Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanacak mevzuatın yayınlanması olmalıdır.

2.1. Mükerrer Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilerin Tespitine Yönelik Öneriler

Bu çalışma, CBS Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmesi önerilen “Tekrarlı Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilerin Sorumlusu Kurum ve Kuruluşların Tespit Edilmesi Projesi”nin ilk iş paketi olarak örneklenmiştir. Tekrarlı üretimi söz konusu olan mekânsal verilerin tespit edilmesi, ilgili kurumlardan teknik ve üst düzey temsilcisinin bulunduğu sorumlu komisyon marifetiyle ya da CBS Genel Müdürlüğü tarafından yapılabilir. Bu çalışmada, tekrarlı üretimi söz konusu olan mekânsal verilerin tespit edilmesi için bir örneklem yapılmıştır. Bu çalışmada, fizibilite raporunun, EK - B01 tablosuna ilişkin bazı tespitler de ortaya konulmaktadır.

- EK-B01 tablosunda “Veri Üreticisi ve Sunucusu Olan Kurum ve Kuruluşlar” tek kolonda gösterilmektedir. Bu durum ilgili kolonda belirtilen kurumun verinin üreticisi mi sunucu mu olduğu ayrımının yapılmasında etkin kullanılamamaktadır.

- “Muhtemel Kullanıcılar” kolonu ana tema bazında incelenmiştir. Yapılan çalışmaların detaylandırılabilmesi ve ölçek bazında karar alınabilmesine yol gösterici olunması açısından muhtemel kullanıcıların veri ölçeği bazında incelenmesi uygun görünmektedir.

Yukarıda belirtilen tespitler sebebiyle, bu çalışmada aşağıdaki varsayımlar yapılmak durumunda kalınmıştır.

- EK-B01 tablosunda, “Veri Üreticisi/Sunucusu Kurum/Kuruluş” alanında görev alanları örtüşebilecek olan birden fazla kurum veya kuruluş belirtilmiş ise, bu durum ilgili verinin birden fazla kurum veya kuruluş tarafından üretildiğini veya üretilebileceğini veya sunulabileceğini gösterir varsayılmıştır. Örneğin; “Veri Üreticisi/ Sunucusu Kurum/Kuruluş” alanında Belediyeler ve İller Bankası yer alıyorsa İller Bankası talep üzerine belediye adına veri üretiminde bulunduğu için burada mükerrerlik olmadığı varsayılmıştır. Bir başka örnek ise; “Veri Üreticisi/ Sunucusu Kurum/Kuruluş” alanında bazı kurumlar ile birlikte GAP İdaresi’nin (GAP) veya Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı’nın (ÖÇK) yer aldığı durumlarıdır. Bu durumlarda da GAP’ın ve ÖÇK’nin sadece kendi yetki alanları içerisindeki alanlarda veri üretimi yaptıkları varsayılarak bu durumlarda GAP ve ÖÇK’nin tekrarlı veri üretimi gerçekleştirmediği varsayılmıştır. Sorumluluk alanına göre veri üretimi dağılımı anlaşılamayan verilerin mükerrer üretildiği varsayılmıştır.

- Ölçekle ilişkilendirilmiş muhtemel kullanıcı bilgisi bulunmadığı için bu çalışmada alt tema üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Ancak ölçek bazında değerlendirme yapılmasının mutlak gerekli olduğu değerlendirilmektedir. Örneğin; 1/25000 ölçeğinde mükerrer üretimi söz konusu olan ancak diğer ölçeklerdeki üretimlerinde mükerrerlik bulunmayan veriler, alt tema olarak ele alındığından bu çalışmada mükerrer varsayılmıştır. Çünkü bu çalışma için gerekli olan muhtemel kullanıcı bilgisi EK-B01 tablosunda alt tema ile ilişkilidir.

Sonuç olarak; mükerrer üretimi söz konusu olan mekânsal verilerin tespiti için yapılacak çalışmada doğru ve sağlıklı tespitlerin yapılabilmesi ve çalışma çerçevesinin daraltılabilmesi için ölçek bazında muhtemel kullanıcıların tespit edilmesi ve kurum veya kuruluşların verinin üreticisi ya da sunucusu olduğu ayrımının net olarak ortaya konmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Yukarıda belirtilen varsayımlara dayanarak yapılan çalışmada, toplam 227 alt temanın 66’sının mükerrer olarak üretildiği ortaya çıkmıştır. Sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

2.2. Mükerrer Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilerin Önceliklendirilmesi

Dünyada başarı ile uygulanan proje yönetim süreçlerinde, tüm proje gereksinimlerinin aynı anda karşılanması yerine, bu gereksinimleri gruplandırarak ve önceliklendirerek sonuca daha etkin ve kontrollü bir şekilde ulaşmak hedeflenmektedir (URL-3). Bu önceliklendirmeyi yapmak için kullanılan bazı metodlar vardır. İhtiyaçlara numaralar vererek sıralamak da kullanılan basit yöntemlerden bir tanesidir. MoSCoW Metodu ise, ihtiyaçları, zorunlu ihtiyaçlar (must),

Tablo 1: Mükerrer Üretilen Veriler Tablosu

No	Ana Temalar	Mekânsal Alt Temalar
1	İdari Birimler	Belediye Sınırı/Alanı
2		Belediye Mücavir Alan
3		Mahalle Sınırı/Alanı
4		Köy Sınırı/Alanı
5		İdari Merkezler
6		Kıyı Çizgisi
7	Ulaşım Ağları	Karayolu
8		Karayolu Yapıları (Köprü, Tünel, Menfez, Refüj, vb)
9		Demiryolu
10		Demiryolu Yapıları
11		Limanlar
12		Havalimanları
13		Havayolu Güzergahı
14		Deniz Yolları
15		Fenerler
16		Tersaneler
17		Kıyı Tesisleri
18	Hidrografi	Akarsular
19		Göller
20		Barajlar ve Göletler
21		Su Kuyuları
22		Yeraltı Su Kaynakları
23		Sulama Kanalları
24		Akım Gözlem İstasyonları
25		Sulama Alanları
26	Orto Görüntü	Hava Fotoğrafı
27	Yükseklik	Sayısal Yükseklik Verisi
28		Sayısal Yükseklik Modeli
29	Ormancılık	Ağaçlandırma Alanları
30		Fidanlıklar
31		Orman Sınırları
32		Bölmeçik (Meşçere)
33		Orman Mesire Yerleri
34	Jeoloji	Jeolojik Formasyonlar
35		Jeoteknik Sondajlar
36		Jeotermal Sondajlar
37		Fay Hatları
38		Kıvrım Eksenleri
39		Deniz Jeolojisi
40		Tabaka Doğrultu ve Eğimleri
41		Özel Jeolojik Alanlar
42	Binalar	Binalar
43	Tarımsal ve Balıkçılık Hizmetleri	Çayır ve Meralar
44	Enerji Kaynakları	Taşkömürü Santralleri
45		Fuel Oil (Petrol) Santralleri
46		Doğalgaz Santralleri

No	Ana Temalar	Mekânsal Alt Temalar
47	Maden Kaynakları	Metalik Hammadde Alanları (Demir, Bakır, Çinko, Altın, Gümüş, vb)
48		Endüstriyel Hammadde Alanları (Bor, Mermer, Tuz, Kil Vb.)
49	Koruma Alanları	Kültür Varlıkları ve Müzeler
50		Anıtlar
51		İçme Suyu Kaynakları Koruma Alanları
52		Sulak Alanlar
53		Özel Çevre Koruma Bölgeleri
54		Korunması Gerekli Tescilli Yapılar
55	Altyapı Hizmetleri	Yüksek Gerilim Hatları
56		Orta Gerilim Hatları (Enerji Nakil Hattı)
57		Petrol Boru Hatları
58		Doğalgaz Boru Hatları
59		Fiberoptik Hatlar
60		Haberleşme Hatları
61	Toprak	Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları
62		Büyük Toprak Grupları
63		Toprak Bünyesi
64		Erozyon Dereceleri
65	Çevresel İzleme	Su Kalitesi Ölçme Değerleri
66	Deniz Bölgeleri	Deniz Bölgeleri

karşılanması gerekenler (should), yapılırsa iyi olacak ihtiyaçlar (could) ve yapılmayacaklar ya da sonra yapılabilecekler (won't/would)) olarak önceliklendirmek için kullanılan yaygın ve daha başarılı yöntemlerden birisidir (URL-3).

2.2.1. Must, Should, Could, Won't/Would (MoSCoW) Metodu

MoSCoW'un kullanımı ilk olarak CASE Metodu olarak Oracle UK Danışmanlık'tan Dai Clegg tarafından geliştirilmişse de; kendisi metodun fikri mülkiyet hakkını Dynamic Systems Development Method (DSDM) Consorsiyum'a vermiştir (URL-4).

MoSCoW Metoduna göre, tüm ihtiyaçlar önemlidir; fakat en çok ve en hızlı yarar sağlayacak olanların önceliklendirilmesi esastır.

M – MUST: Zorunlu ihtiyaçlar, üzerinde tartışmaya gerek olmayan, herkesin üzerinde mutabık olduğu, eğer olmazsa projenin başarısız olacağı ihtiyaçlardır. Zorunlu ihtiyaçlar grubu, minimum gerekli altküme (Minimum Usable SubseT) kelimelerinin harflerinden oluşmaktadır (URL-7).

S – SHOULD: Karşılanması gerekli ihtiyaçlar, projenin başarıya ulaşması için çoğunlukla zorunlu ihtiyaçlar kadar önemlidir ve mümkünse yapılmalıdır.

C – COULD: Karşılanması faydalı olacak ihtiyaçlar grubu içerisinde yer alan ve kolay karşılanabilir bazı ihtiyaçların sağlanması, müşteri memnuniyetini arttıracaktır.

W – WON'T veya WOULD: Karşılanması şu an gerçekleştirilemeyecek gelecekte karşılanabilir ihtiyaçlar grubu, şu an için en az kazanımı olan ihtiyaçlardır. Ancak bu grup, zorunlu ihtiyaçlar kadar önemlidir. Bu gruplandırma, MoSCoW'un en güçlü taraflarından birisini oluşturur. Bu gruplandırma, ihtiyacın önemli olduğunu ancak gelecek-

te başka bir zamana bırakılabileceği anlamına gelmektedir (URL-6).

Bu önceliklendirme çalışmasının temel amacı, ihtiyaçların zamanında, kaliteli bir şekilde, kaynaklar çerçevesinde ve hedefler doğrultusunda karşılanmasını sağlayabilmektir. Birçok araştırma, kaliteli ve zamanında; ancak bazı eksiklerle gerçekleştirilen projelerin, uzayan projelere göre daha iyi olduğunu ortaya koymaktadır (URL-5).

2.2.2. Veri İhtiyacını Tespit Etmeye Yönelik Değerlendirme Kriterleri

MoSCoW Metodu, ihtiyaçları önceliklendirirken bazı değerlendirme kriterlerini belirlemeyi, bu değerlendirme kriterlerine göre ihtiyaçların uzman gruplarca puanlanmasını ve bu değerlendirme kriterlerinin önemlerini uzman görüşleri ile ağırlıklandırmayı önermektedir. Uzman görüşlerinin sayısı arttıkça, değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarının doğruluğu da orantılı olarak artacaktır.

Bu kapsamda, tekrarlı veri üretimi söz konusu olan mekânsal verilerin değerlendirme kriterlerinin ortaya konması gerekmektedir. Bu çalışmada, örnek değerlendirme kriterleri oluşturulmuştur. Veri ihtiyacını belirlemek için kullanılacak en önemli değerlendirme kriteri, veriye ihtiyaç duyan kurum ve kuruluş sayısıdır. Bu veri için, fizibilite raporunda "Analiz Konuları Bazında Kurumsal Analiz Raporu EK-A04" çalışması "Veri Altyapısı Kategorisi"nde yer alan bilgiler incelenmiştir. Bu bilgiler ana veri temaları düzeyinde yer almaktadır. Aynı raporun EK B01 Tablosu'nda yer alan muhtemel kullanıcılar kolonunda yer alan kurumlar sayısı ise alt tema bazında yer almaktadır. Bu sebeple bu çalışmada EK B01 Tablosu kullanılmıştır.

2.2.3. Veri İhtiyaçlarının Ağırlıklandırılması

Fizibilite Etüdü'nün EK B01 Tablosu'nda yer alan Veri Temaları Kategorileri EKLER kolonu bu çalışmada ağırlıklandırma için kullanılmıştır.

2.2.4. Mükerrer Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilerin Önceliklendirilmesi

Değerlendirme Parametreleri:

- **Muhtemel Kullanıcı Sayısı:** Bu parametre, TÜRSAT Fizibilite Raporu EKB01'de yer alan Muhtemel Kullanıcılar kolonunda belirtilen kurumlar sayılarak elde edilmiştir.
- **Muhtemel Kullanıcı Sayısına Göre Sırası:** Verinin kullanıcı sayıları sıralanmıştır. En çok kullanıcı sayısı olanlar 1., en az kullanıcı sayısı olanlar 16. sırada olmuştur.
- **Çarpım Katsayısı:** Muhtemel Kullanıcı Sayısı'nın Verinin Önceliği ile arasında pozitif korelasyon olduğu değerlendirilmiştir. Bu sebeple Muhtemel Kullanıcı Sayısına Göre Sırası en üstte olanın çarpım değeri en fazla olmalıdır. Bu sebeple, doğrusal mantıkla 1. sıradaki veri ihtiyacı 16, 16. sıradaki veri ihtiyacı ise 1 ile temsil edilmiş ve çarpım katsayıları oluşturulmuştur.
- **Ağırlık Katsayısı:** INSPIRE Direktifi'ndeki veri kategorileri esas alınmıştır. EK-1 veri seti en öncelikli, EK-3 veri seti az öncelikli olarak değerlendirilerek, EK-1 veri setinin ağırlığı 3; EK-2 veri setinin ağırlığı 2; EK-3 veri setinin ağırlığı ise 1 olarak belirlenmiştir.
- **Çarpım Katsayısı ile Ağırlık Katsayısı çarpılarak veri ihtiyacının puanına ulaşılmıştır.** Puanların sıçrama yaptığı aralıklar belirlenerek sınıflandırılmıştır (Yapılan çalışmada, 36 ile 32 puan, 27 ile 15 puan, 8 ile 6 puan arasında puan yer almadığı için kategoriler bu sıçramalara göre oluşturulmuştur). Böylece, 36-48 puan Must; 27-32 puan Should; 8-15 puan Could; 1-6 puan Would olarak sınıflandırılmıştır. Değerlendirme sonuçları şöyledir:

Sorumlusu en önce belirlenmesi gereken (must) alt temalar: Belediye Sınırı/Alanı, Belediye Mucavir Alan, Mahalle Sınırı/Alanı, Köy Sınırı/Alanı, İdari Merkezler, Kıyı Çizgisi, Karayolu, Karayolu Yapıları (Köprü, Tünel, Menfez, Refüj, vb), Demiryolu, Demiryolu Yapıları, Akarsular

2. sırada sorumlusu belirlenmesi gerekli (should) alt temalar: Hava Fotoğrafı, Jeolojik Formasyonlar, Jeoteknik Sondajlar, Jeotermal Sondajlar, Sayısal Yükseklik Verisi, Sayısal Yükseklik Modeli, Göller, Barajlar ve Göletler

3. sırada sorumlusu belirlenmesi gerekli (could) alt temalar: Limanlar, Fay Hatları, Ağaçlandırma Alanları, Fidanlıklar, Kıvrım Eksenleri, Deniz Jeolojisi, Tabaka Doğrultu ve Eğimleri, Havalimanları, Havayolu Güzergahı, Binalar, Çayır ve Meralar, Özel Jeolojik Alanlar, Taşkömürü Santralleri, Fuel Oil (Petrol) Santralleri, Doğalgaz Santralleri, Metalik Hammadde Alanları (Demir, Bakır, Çinko, Altın, Gümüş vb.), Endüstriyel Hammadde Alanları (Bor, Mermer, Tuz, Kil vb.)

4. sırada sorumlusu belirlenmesi gerekli (would) alt temalar: Su Kuyuları, Yeraltı Su Kaynakları, Sulama Kanalları, Akım Gözlem İstasyonları, Sulak Alanlar, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Korunması Gerekli Tescilli Yapılar, Yüksek Gerilim Hatları, Orta Gerilim Hatları (Enerji Nakil

Hattı), Petrol Boru Hatları, Doğalgaz Boru Hatları, Orman Sınırları, Bölmecek (Meşçere), Orman Mesire Yerleri, Deniz Yolları, Fenerler, Tersaneler, Kıyı Tesisleri, Sulama Alanları, Kültür Varlıkları ve Müzeler, Anıtlar, İçme Suyu Kaynakları Koruma Alanları, Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları, Fibr optik Hatlar, Haberleşme Hatları, Büyük Toprak Grupları, Toprak Bünyesi, Erozyon Dereceleri, Su Kalitesi Ölçme Değerleri, Deniz Bölgeleri

2.3. Mükerrer Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Veriler için Sorumlu Kurum ve Kuruluşların Tespit Edilmesine Yönelik Öneriler

CBS-A Eylemi kapsamında yaptırılan fizibilite raporunda verilere ilişkin koordinatör kurum ve kuruluş önerisinin alt tema veya temalar üzerinden yapıldığı görülmektedir. Ancak bazı temalarda ve alt temalarda birden fazla koordinatör kurum yer almaktadır. Ayrıca, koordinatör kurumun veriye ilişkin sorumlulukları çok geniştir. Buradan anlaşılmaktadır ki, bu konu üzerinde çalışılması gerekmektedir. Farklı ölçekteki verilerin farklı kurumların sorumluluk alanına girmesi, koordinatör kurum veya kuruluşların çözüm getirmesinde zorluklara ve problemlere sebep olabilecektir. Bu kapsamda, bu çalışmada; veriye ilişkin sorumlulukların

- Veri üretimi,
- Veri entegrasyonu,
- Veri depolama,
- Veri yayınlama

sorumluluğu alt detaylarında ele alınması ve verinin grafik (geometrik) veri ve grafik olmayan (tablosal, öznitelik) veri şeklinde iki ayrı kategoride düşünülmesi önerilmektedir. Ayrıca, bu sorumlulukların üzerinde koordinasyonu sağlayan tek bir koordinatör kurum veya kuruluş yer almasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

3. Sonuç ve Değerlendirme

TUCBS, ülkemizin en önemli projelerinden birisi olup CBS-A, Devlet Planlama Teşkilatı Bilgi Toplumu Stratejisi (2006-2010) Eylem Planı'nın 75. Eylemidir. CBS-A Eylemi kapsamında yapılan Fizibilite Etüdü'nde görüldüğü üzere ülkemizde bazı veriler birden fazla kurum tarafından üretilmektedir. INSPIRE Direktifi'ne göre, veri yalnız bir kez toplanmalı ve en etkin şekilde saklanacağı yerde tutulmalıdır. Bu durumda mükerrer üretimi söz konusu olan verinin sorumlusunun tespit edilmesi önemli bir problem olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada, tekrarlı üretimi söz konusu olan mekânsal verilerin sorumlusu kurum veya kuruluşların tespit edilmesinin bir proje olarak ele alınması önerilmektedir.

Bu çalışmada, mükerrer üretimi söz konusu olan verilerin tespit edilmesi örneklenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada, esas alınan Fizibilite Raporu'nun, mükerrer veri üretiminin ve veri ihtiyacının tespit edilmesine yönelik konulardaki bilgileri ile kısıtlı kalmış olup çalışma varsayımlar üzerinden yapılmıştır. Varsayımlara dayanarak yapılan çalışmada toplam 227 alt temanın 66'sının mükerrer olarak üretildiği ortaya çıkmaktadır.

Mükerrer üretimi söz konusu olan mekânsal verilerin tespiti için yapılacak çalışmada doğru ve sağlıklı tespitlerin yapılabilmesi ve çalışma çerçevesinin daraltılabilmesi için ölçek bazında muhtemel kullanıcıların tespit edilmesi ve kurum veya kuruluşların verinin üreticisi ya da sunucusu olduğu ayrımının net olarak ortaya konması uygun değerlendirilmektedir.

Ülkemize özgü alt temalar için önceliklendirme çalışmasının yapılması bulunarak, bu çalışmada, mükerrer üretim söz konusu olan verilere yönelik ihtiyacın MoSCoW Metodu ile önceliklendirilmesi önerilmiş ve örneklenmiştir.

MoSCoW Metodu kullanılarak yapılan çalışma sonucunda; sorumlusu en önce belirlenmesi gereken alt temalar, 2. sırada sorumlusu belirlenmesi gerekli alt temalar, 3. sırada sorumlusu belirlenmesi gerekli alt temalar, 4. sırada sorumlusu belirlenmesi gerekli alt temalar ortaya konmuştur.

Bu çalışma ile elde edilen sonuçların, INSPIRE Veri Kategorilerine uygunluğu araştırılmıştır. INSPIRE EK-1 ile Must; EK-2 ile Should; EK-3 ile Could ve Would sınıflarının benzeyebileceği varsayılarak yapılan çalışmada; 66 alt temanın % 62'sinin MoSCoW sonuçları ile uyumlu olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarının doğruluğu, kullanılan verilerin sağlıklı olması ile yakından ilişkilidir. Buradaki en büyük etken “muhtemel kullanıcı kurum sayısı”dır. Bu verinin gerçekçi olması sonucu büyük oranda etkileyecektir. Burada esas alınan Fizibilite Etüdü, verinin ihtiyaç tespitine yönelik detayları tam olarak sağlamaması sebebiyle, çalışma varsayımlar üzerinden yürütülmüştür. Çalışmanın, burada önerilen “Tekrarlı Üretimi Söz Konusu Olan Mekânsal Verilerin Sorumlusu Kurum veya Kuruluşların Tespit Edilmesi

Projesi”ni yürütecek kurum/kuruluş tarafından sağlıklı verilere dayandırılması önem taşımaktadır.

Yasal düzenlemelerin yapılması ve mutabakatın mevzuat olarak hazırlanması sürecinin çıktısı (miltası) mevzuatın yayınlanması olabilir.

Kaynaklar

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü: T.C. BAŞBAKANLIK DPT BİLGİ TOPLUMU STRATEJİSİ EYLEM PLANI (2006-2010) Kamu Yönetiminde Modernizasyon 75 Numaralı Eylem “**Coğrafi Bilgi Sistemi Altyapısı Kurulumu**” (KYM-75 CBS-A Kurulumu) Fizibilite Etüdü Hizmet Alımı FİZİBİLİTE ETÜDÜ RAPORU ve EKLERİ, 2010

URL-1: **INSPIRE Is Based On A Number Of Common Principles**, <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/48>, 12 Eylül 2011.

URL-2: <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx>, 12 Eylül 2011

URL-3: **MoSCoW Prioritisation**, <http://www.coleyconsulting.co.uk/moscow.htm>, 12 Eylül 2011

URL-4: **MoSCoW Method**, http://en.wikipedia.org/wiki/MoSCoW_Method, 12 Eylül 2011

URL-5: <http://project-management.learningtree.com/2011/01/18/requirements-prioritization-technique-moscow-analysis/>, 12 Eylül 2011

URL-6: <http://www.allaboutagile.com/prioritization-using-moscow/>, 12 Eylül 2011

URL-7: <http://www.theitba.com/?p=61>, 12 Eylül 2011

Etkinlikler Takvimi

Aralık 2011

29 Kasım – 2 Aralık, Moskova, Rusya
5th International Conference “Earth from Space - the Most Effective Solutions”

www.conference.scanex.ru/index.php/en.html

8-9 Aralık, Berlin, Almanya
WG V/5 Special Session about 3D Object Recognition & Tracking

www2.informatik.hu-berlin.de/cv/isprs/index.html

8-9 Aralık, Toulouse, Fransa
Gnss Signals 2011
Institut Aero Spatial (IAS)
<http://www.gsa.europa.eu/index.cfm?objectid=38CF768A-C984-BE33-DBB85F8F0C82BB18>

15-16 Aralık, Hong Kong, Çin
WG VII/5+6 Workshop on Remote Sensing & GIS Methods for Change Detection & Spatio-temporal Modelling
www.lmars.whu.edu.cn/wg7/index.html

Ocak 2012

23-25 Ocak, Ostrava, Çek Cumhuriyeti
GIS Ostrava 2012 - Surface models for geosciences
gis.vsb.cz/gisotrava/

Şubat 2012

20-24 Şubat, Kona, Hawaii, ABD
 AGU Chapman Conference on Remote Sensing of the Terrestrial Water Cycle
www.agu.org/meetings/chapman/2012/acall/

Nisan 2012

22-27 Nisan, Viyana, Avusturya
European Geosciences Union General Assembly 2012
www.egu.eu/

25-28 Nisan, Sint-Niklaas, Belçika
Mercator Revisited – Cartography in the Age of Discovery

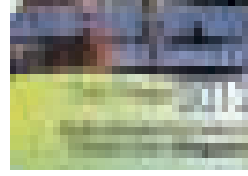
30 Nisan – 4 Mayıs, Tainan, Tayvan
International Summer School on Mobile Mapping Technology 2012
mmt2013.ncku.edu.tw

Haziran 2012

2-8 Haziran, Banff, Alberta, Kanada
11th International Symposium on Landslides
www.isl-nasl2012.ca/

4 Haziran, Portoroz, Slovenya
Small Satellites Systems and Services - the 4S Symposium 2012
congrex.nl/12a04/

Ağustos 2012



13-17 Ağustos, Singapore
AOGS-AGU (WPGM)
www.asiaoceania.org/society/AOGS2012%20Ad.pdf

Eylül 2012

17-21 Eylül, Nashville, Tennessee
ION GNSS 201

Ekim 2012

1-5 Ekim, Napoli, İtalya
63rd IAC International Astronautical Congress
www.iafastro.com/index.html?title=IAC2012

Ağustos 2013



25-30 Ağustos, Dresden, Almanya
26th International Cartographic Conference
www.icc2013.org/

Ülkemizde ve Dünyada Genel Mesleki Etkinlikleri Takip Etmek İçin Web Sayfaları

AGU

<http://www.agu.org/meetings/>

EGU

<http://www.egu.eu/meetings/topical-conferences.html>

ESA

<http://conferences.esa.int/>

ESRI

<http://www.esri.com/>

FIG

<http://www.fig.net/figtree/events/events.htm>

FOSS4G

<http://2011.foss4g.org/>

GEOS

<http://www.earthobservations.org/meetings/meetings.html>

HKMO

<http://www.hkmo.org.tr/etkinlikler/>

ICA

<http://www.ica.org/>

IEEE

http://www.ieee.org/conferences_events/index.html

ION

<http://www.ion.org/meetings/>

ISPRS

<http://www.isprs.org/calendar/>

Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası

hkm Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi yönetimi Dergisi Kuralları

1. Genel Yayın Kuralları

Hakemli Yayın Hayatına giren Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi (hkm jeodezi, jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi) ;

Bilimsel Araştırma ve geliştirme çalışmalarına, güncel teorik bulguların kapsamlı ve ilgi uyandıracak uygulamalarına, Yeterli sayıda bilimsel yayını tarayarak güncel bir konuyu yorumlayan derleme yazılara, Bilimsel değer ve güncel tercümelere, bilimsel etkinlikleri özetleyen kısa haberlere, yeni yayınlar hakkında kısa değerlendirmelere, Derginin özelliklerine uygun diğer haber ve tanıtımlara, Düzeyli yorum, görüş ve tartışmalara yer verecektir.

- Dergi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası'nca, özel sayılar hariç, düzenli olarak yılda iki kez (Ocak-Temmuz aylarında) yayımlanır.

- Dergide Yayımlanan yazılardan ve içeriklerinden, yazarları sorumlu olup, Oda ve Dergi Tüzel kişiliği sorumlu değildir.

- Yayımlanan yazı ve resimlerin her hakkı saklı olup, önceden izin almak veya kaynak gösterilmek koşulu ile yararlanılabilir.

- Yayımlanmak üzere gönderilen yazılara alındı yazısı gönderilir ve Hakem değerlendirmelerine tabi tutulur. Değerlendirmede dergi ilkelerine uygun bulunmayan yazılar iade edilmez, yazarları sonuç hakkında bilgilendirilir.

Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen yazıların, şekil yönünden uygunluğu, Yayın Kurulu tarafından incelenir.

Teknik ve bilimsel yazıların, İçerik ve düzey yönünden incelenmesi ve değerlendirilmesi için hakem irdelemesine başvurulur.

Hakemlere gönderilen yazılarda yazar veya yazarların adı bulunmaz, değerlendirmeler kesinlikle gizli tutulur.

Hakemler değerlendirmelerini:

- *Yayınlanabilir*

- *Düzeltildikten sonra yayınlanabilir*

- *Yayın ilkelerine uygun bulunmamıştır*

seçeneklerinden birisi ile ifade ederler.

Hakemler, düzeltilmesini uygun buldukları hususları değerlendirme Formu’nda ya da ek bir raporda belirtirler ve düzeltilmesini istedikleri yazıları, düzeltildikten sonra tekrar görmek isteyebilirler.

- Yayınlanmak üzere gönderilen bir yazının, aynı veya kapsam ve içerik yönünden değiştirilmemiş benzerinin başka bir yerde yayınlanmamış olması gerekir. Özgün çalışmada, yazarların, yazının Türkiye’de başka bir yerde yayınlanmadığına ilişkin imzalı beyanını içeren bir belge başvuruya eklenmelidir.

- Çeviri yazılarda, hangi yayından çevrildiği, dili, eserin adı, yazarın adı, yayın evi ile basım tarihi belirtilmeli ve çevirisi yapılan eserin aslı ya da fotokopisi de gönderilmelidir.

- Çevirilerden doğacak her türlü sorumluluk ve gerekiyorsa çevrilebileceğine ilişkin izin yazısı alınması çevirene aittir ve varsa bu izin yazısı da gönderilmelidir.

- Yazılar, belirtilen yazı standardı ve alanında 80 gramlık A4 boyutunda beyaz kağıda çıktısı HKMO Sümer Sok. 12/4, 06440 Yenışehir/Ankara adresine, ayrıca ek olarak elektronik ortamda (Microsoft uyumlu taşınabilir manyetik ortamda kayıtlı ya da e- posta ekinde sıkıştırılmış dosya biçiminde) hkmo@hkmo.org.tr adresine gönderilmelidir.

- Yayımlanan yazılara telif ücreti ödenir ve yazıların, 10 (on) adet kopyası yazarına ücretsiz olarak gönderilir.

2. Yazım Kuralları:

Yazılar, Microsoft Word formatında olmak üzere bilgisayarda; Times New Roman tipi karakterlerle, baskıya hazır olarak, aşağıda belirtilen kurallara göre yazılmalıdır:

1* *Türkçe yazılarda* Türk Dil Kurumu’nca belirlenen yazım kurallarına ve bu kurumun en son yayımladığı sözlük diline, İngilizce yazılmış olan yazılarda ise *bu dilin kurallarına uyulmalıdır*. Yazımda yalın bir dil, üçüncü tekil şahıs ve edilgen fiiller kullanılmalı ve devrik tümcelerden kaçınılmalıdır.

2* Sayfa büyüklüğü DIN A4 (210*297 mm) standardında olmalıdır. Yazılarda her sayfada sağdan ve soldan 17.5 mm, alttan 22 mm, üstten, her yazının birinci sayfasında 40 mm, diğer sayfalarda 25 mm boşluk bırakılmalıdır.

3* Yazının Başlığı olabildiğince kısa ve çalışmanın içeriğine uygun olması gözetilerek ilk sayfada, baş harfleri büyük, 14 punto koyu harflerle, sola dayalı yazılmalıdır.

4* Yazar adları, yazı başlığından sonra bir satır aralık bırakılıp, aynı satırda virgülle ayrılarak (baş harfi büyük) isim ve (büyük harflerle) soyadı biçiminde, 11 punto harflerle koyu, yazar adresleri 1 satır aralıkla 8 punto harflerle “*dip-not*” olarak, aynı adresteki yazarların ünvanları, üst indis kullanılarak, aynı satırda olmak üzere, alt alta yazılmalıdır.

5* Yazar isimlerinden sonra, iki satır (12 nk) boş bırakılarak, özetler ve yazının metni çift sütunda birer aralıkla yazılmalıdır. Her sütunun genişliği eşit ve sütunlar arası boşluklar 5mm olmalı, yazılar, tek sütunla değil, yakın boyda paralel iki sütunda sonlandırılmalıdır.

Başlıklar altında ve genel olarak resim, çizelge ve formül sonlarında bırakılan bir boş (6nk) satırdan sonra, ilk paragraflar sola dayalı başlamalı, diğer paragraflar 5 mm sağa kayık olarak, paragraf aralarında boş satır bırakılmaksızın yazılmalı, satır sonlarında, ilişkin komutla, otomatik olarak hece ayrımı yapılmalıdır ve sütunlar sağa, sola yaslanmalı, noktalama işaretlerinden sonra bir harflik aralık bırakılmalı, sayfa numarası verilmemelidir.

6* İlk sütunun birinci satırına, sola dayalı, 1 nk kalınlığında bir yatay çizgi çizilmeli ve ikinci sütun bu çizginin hizasında başlatılmalıdır.

Çizgiden sonra bir satır aralık bırakılarak Türkçe ve İngilizce (İngilizce yazılarda önce İngilizce) özetler yer almamalıdır:

- Başlık olarak “Özet” sözcüğü, 11 punto koyu harflerle italik, özet metni, başlıktan sonra bir satır (6nk) aralık bırakılarak 9 punto, yine italik harflerle yazılmalıdır.

- Türkçe özet 100 sözcüğü geçmemelidir. Özet bölümlerinde çalışmanın gerekçesi, yöntemler ve ulaşılan sonuçlar kısaca belirtilmelidir. (Bkz. TÜBİTAK Öz Hazırlama Klavuzu)

- Özet metninin sonunda (6nk) boş bırakılarak, düz yazı ile, 10 punto, koyu “**Anahtar Sözcükler**” başlığı ve onun altına 9 punto anahtar sözcükler yazılmalıdır.

- (12 nk) aralık bırakıldıktan sonra, Türkçe özetin içeriğine *ve şekline* uygun olarak en çok 200 sözcüklü bir İngilizce özet ve Türkçe’sine uygun anahtar sözcükler yazılmalıdır.

İngilizce özet, 11 punto koyu “Abstract” başlık sözcüğünden sonra, (6nk) boş bırakılıp 10 punto koyu harflerle, ortalanmış olarak yazı başlığının İngilizce karşılığı yazılmalı ve (6nk) boş bırakıldıktan sonra bunu İngilizce özet metni izlemelidir

7* Özet bölümünden sonra (12nk) aralık bırakılarak başlatılan yazı metni, genel olarak ; Giriş, Ana ve Ara Bölümler, Sayısal Uygulama, İrdelemeler, Sonuç ve Öneriler, (varsa) kısa tutulacak teşekkür, Kaynaklar ve (varsa) Ekler şeklinde bölümlendirilmelidir.

8* Özetlerden sonra tüm metin 10 punto ile yazılmalı, bölüm başlıkları, baş harfleri büyük, ardışık numaralandırılarak, giriş ve ana bölümler 12, ara ve alt ara bölümler sırası ile 11 ve 10 puntolarla koyu harflerle (örneğin 1. Giriş, 2. Ana Bölüm, 2.1. Ara Bölümler, 2.1.1. Alt Ara Bölümler) şeklinde yazılmalıdır. Bölüm sonlarında (12nk) aralık, bölüm başlıklarından sonra (6nk) aralık bırakılmalıdır. Bölüm başlığı sütun sonunda yalnız kalıyorsa, izleyen sütuna kaydırılmalıdır.

9* Giriş bölümünde çalışmanın temel amacı, konuyu ele alışı biçimi anlatılmalıdır. İzleyen bölümlerde kuramsal temeller, kullanılan ya da önerilen yöntemler ve sayısal uygulamalar belirtilmeli, İrdelemeler bölümünde elde edilen bulgular tartışılmalı ve Sonuç bölümünde ulaşılan sonuçlar ile varsa yazarın önerileri yer almalıdır

10* Şekiller, Grafikler, Tablolar, Resimler vb. blok halinde ortalanmalıdır. Gerekliyse bu alanlar ortalanmış olarak, her iki sütun alanını kapsayabilir ya da Tablolarda yazı ve rakamlar bulunduğu sütunlara sığdırılması için 8 puntoya kadar küçültülebilir. Tanıtım bilgileri; şekil, grafik ve resimlerde, özel alanlarının altına bu kelimelerden sonra bir harf boş bırakılarak, bu alanların sol sınırına dayalı 9 punto yazılacak olan “ardışık sıra numarası, ad” bilgileri ile tanımlanacak, tablolarda ve çizelgelerde ise aynı anlamdaki bilgiler, benzer olarak ardışık numara ve adı ile, tablo ve çizelge alanının üstüne yazılacaktır. Örnek: Şekil *: ad, Tablo *: ad. Bu alanlarla metinler arasında bir satır, bu alanlar birbirini izliyorsa aralarında iki satır boş bırakılacaktır.

Resimlerin ve özel altlıklara çizilmiş olarak şekillerin metinden ayrı olarak orijinal kopyaları gönderilebilir. Bu durumda bunların metin içindeki yerleri, adları belirtilerek boş bırakılmalı, bu şekil ve resimlerin, kağıt baskıları metnin

eki olarak da gönderilmelidir. Bu resim ve şekiller sayısal ortamda bulunuyorsa baskıya uygun çözünürlükte (en az 300 dpi) olmalıdır

11* sola dayalı yazılacak denklemlere parantez içinde sağa dayalı ardışık sıra numarası verilmelidir. Matrisler büyük harflerle, vektörler küçük harflerle, her ikisi de koyu gösterilmelidir. Harflere verilen anlamlar ve kısaltmalar ilk geçtikleri yerde tanıtılmalıdır.

12* Metin içerisinde

- **Alıntılar** tırnak içinde, **Göndermeler**, büyük harflerle, “soyadı”, parantez içinde “yıl”, yazar iki ise soyadları (ve) sözcüğü ile ayrılmalı, ikiden fazla yazar için “ilk yazarın soyadı, vd”, “yıl”,

- **göndermeler** belli bir sayfaya yapılıyorsa, bu sayfa, “yıl” bilgisinden sonra üst üste iki nokta ile ayrılarak verilmelidir. Örnekler: “DEMİR (1998)’e göre...”, “KAYA ve TOPRAK (1997)’nin hesaplamalarında ...”, “BERKAN vd. (1996)’nın araştırma sonuçlarına göre...”, “YAVUZ (2002: 175)’e göre ...”.

- **Kaynaklar**, parantez içinde büyük harflerle “soyadı” “yıl” şeklinde belirtilmelidir. Örnek: “.....olduğu gösterilebilir (SERKAN 1995), (DEMİR ve KOŞAR 1993), (KIRGIZ vd. 1992). Web sayfaları, tanımlayıcı bir kısaltma ile, buna “web p.” kelimesi de eklenerek, ya da (URL-no) şeklinde verilmelidir. Örnek (HKMO web p.), (URL-2)

13* Göndermeler ve kaynaklar, 12 punto koyu “**Kaynaklar**” başlığı altında metnin sonunda, metin içindeki ilk yazarların alfabetik soyadı sırasına göre listelenmeli, büyük harflerle soyadı ve bir harf kaydırılarak adının, nokta ile bitirilen baş harfi, varsa, virgüllerle ayrılarak aynı düzende diğer yazarlar verilmeli, üst üste iki nokta ile ayrılarak kaynak metni koyu harflerle olmak üzere diğer bilgiler, ikinci satır ve sonrasında 5mm sağa kaydırılmış olarak, 9 punto harflerle aşağıdaki kurallara göre yazılmalıdır:

Kaynak ya da Gönderme:

Periyodikler, Dergiler vb. içinde makale ise:

Yazarlar, makalenin adı, dergi ya da periyodik adı, cilt numarası, sayısı (yayın tarihi), başladığı ve bittiği sayfa numaraları, yeri.

Kitap, Yayınlanmış Ders Notu vb. ise:

Yazarlar, kitap adı, yayın evi, yayım numarası (ya da ISBN), yeri, tarihi.

Bildiri, Poster, Seminer vb. ise:

Yazarlar, bildirinin tam adı, etkinliğin tam adı ve düzenleme tarihi, (yayınlanmışsa bildiriler cildinin açık adı, varsa cilt numarası, bildirinin bulunduğu ilk sayfa-son sayfa, yeri, tarihi).

Tez, Araştırma Raporu vb. ise:

Yazarlar, tez ya da raporun tam adı, araştırma kurumu, araştırma birimi, tarihi.

Diğerlerinde:

Soyad, ad, eserin ya da araştırmanın adı, etkinliğin adı, varsa yayım numarası, çalışmanın bulunduğu ilk sayfa- son sayfa, yeri, tarihi.

Yararlanılan internet siteleri:

Alfabetik sıradaki kısaltmasından sonra, Sitenin adı, kaynağın tam adı, sitede kaynağın bulunduğu sayfasının adresi, kaynağın alındığı günün tarihi bilgileri ile verilir.



TMMOB
HARİTA VE KADASTRO MÜHENDİSLERİ ODASI

43.OLAĞAN GENEL KURUL

21 - 22 NİSAN 2012 / ANKARA

