

1:1.000.000 ÖLÇEKLİ TÜRKİYE TOPOGRAFİK VERİTABANININ AVRUPA TOPOGRAFİK VERİTABANINA UYARLANMASI VE İNTERNET / İNTRANET ORTAMINDA SUNUMU

(ADAPTATION OF TURKISH TOPOGRAPHIC DATABASE AT THE 1:1.000.000 SCALE TO EUROPIAN TOPOGRAPHIC DATABASE AND PUBLISHING ON THE INTERNET/INTRANET ENVIROMENT)

Özlem SİMAV¹, D. Zafer ŞEKER²

¹Harita Genel Komutanlığı, Ankara

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, İstanbul
ozlem.simav@hgk.mil.tr

ÖZET

Son yıllarda, coğrafi (mekansal) bilgilerin bireylerin yaşamındaki öneminin artışı, devletlerin de bu konuda ortak çalışmalar yapmasına neden olmaktadır. Bu çalışmalar özellikle dünya çapında ya da aynı örgüt içinde yer alan birçok devlet tarafından (GlobalMapping, EuroGlobalMap gibi) ortak çalışmalar ve projeler şeklinde yürütülmektedir. Bu projelerin temel hedefi, ortak bir coğrafi veri altyapısı kurmak ve bunu ilgili devletlerin kurum ve kuruluşları yanında bireylerin de hizmetine sunmaktır. Bu çalışmaların ticari amaçlı coğrafi veri kümelerinden farklılığı, devletlerin ulusal haritacılık kuruluşları tarafından toplanan coğrafi verilerde istenilen özelliklerin (doğruluk, tamlık, güncellik ve güvenilirlik) sağlanabilmesidir. Bu projelerden biri, Avrupa Ulusal Haritacılık Kuruluşları Birliği (EuroGeographics – EG) bünyesinde yer alan ve 1:1.000.000 ölçeğe Avrupa Temel Veri Altyapısının oluşmasına katkı sağlayan ve sonrasında bunun sunulmasını amaçlayan EuroGlobalMap (EGM)'dir. Bu çalışmada; EGM kapsamında verilerin toplanması, yapılandırılması ve veritabanı yapısı ile Türkiye'nin aynı ölçekteki bu yapıya uyumlandırılması süreci araştırılmıştır. Vektör veri modeli kullanılan bu çalışmada, veri modeli; çalışma ölçeği ve çalışılan alanının coğrafyasına uygun olarak, EGM standartlarına göre düzenlenmiştir. Ayrıca öznitelik bilgilerinin veritabanı içerisinde nasıl kullanıldıkları ve sonuç ürüne yansımaları incelenmiştir. Veritabanı genel yapısı; ölçek bilgilerini, koordinat sistemi ve datum bilgilerini, detay ve öznitelik kodlama bilgilerini ve açıklamalarını, topolojik kurallar ile metaveri yapısını içermektedir. Tüm bu işlemlerden sonra, oluşturulan haritanın internet üzerinden sunumu tasarlanmış ve uygulama istemci/sunucu mimarisinde ASP teknolojisinin kullanımı ile gerçekleştirilmiştir. EGM veri yapısının özelliklerini ortaya koymak ve bu verilerin harita ortamına taşınarak sunumunu gerçekleştirmek amacıyla, dinamik harita sunum yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: EuroGlobalMap, web/internet CBS.

ABSTRACT

Since the necessity of the spatial information in human life has been increasing, governments are forced to make cooperation among each other in order to build geographical data structure and standardize the collected data. Particularly, joint studies are carried out by various organizations or governments worldwide (e.g. GlobalMapping, EuroGlobalMap). The main objective of these projects is to construct

a common data infrastructure and present it for the benefit of associated organizations and societies. The distinction between the common data structure constructed within these kinds of projects and commercial spatial data sets is that the common data structure is validated against accuracy, completeness, up-to-dateness and reliability. One of these projects is EuroGlobalMap (EGM) which takes part under the frame of EuroGeographics (EG) and aims to construct 1: 1M (1:1.000.000) scaled European Spatial Data Infrastructure and thereafter present it. Vector data model used in this study is edited properly with respect to EGM standardization, scale and the geography of the study area. Besides, it is investigated that how the attribute information is used in the database and reflection to the final product. General structure of the database includes scale information, coordinate system and datum information, coding information and explanation of the features and attributes, topological rules and metadata structure. The generated map is presented on the internet by using ASP technology on client/server architecture. Dynamic map service is used in order to show the properties of EGM data structure and present them.

Key Words: EuroGlobalMap, web/internet GIS.

1. GİRİŞ

Bilgi çağındaki gelişmeler, tüm disiplinlerde olduğu gibi harita ve coğrafi bilgiler ile gelişmekte olan teknolojilerin kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Buna paralel olarak, haritacılık ve coğrafi bilgi alanında mevcut kavramlar ve teknikler hızla gelişmektedir. Özellikle haritacılık alanındaki otomasyon çalışmaları ile başlayan, bilgisayar bilimleri ve elektronikten yararlanarak gelişen coğrafi bilgiler ve teknolojiler, sayısal haritalarla bağdaşarak iki disiplinin bütünleşik olarak yapılmasına neden olmuştur (Erbaş, 2005).

Günümüzde sayısal haritaların CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ortamında kullanımı, farklı disiplinlerden, farklı amaç ve isteklere gereksinim duyan kullanıcılarla yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte hızla gelişen internet hizmetleri ile Web tabanlı CBS olanakları ve bunlardan en yüksek düzeyde yararlanma seviyesi de gün geçtikçe artmaktadır (Aydinoğlu ve Yomralıoğlu, 2002).

Tüm bu anlatılanların ışığında Dünya genelinde harita üretimine yönelik çeşitli maksatlarla farklı kurumların ya da kuruluşların yürüttükleri projeler vardır. Ulusal Haritacılık ve Kadastral Kurumlarının birbirleri ile iletişimini ve işbirliğini geliştirmek, güçlendirmek amacıyla ve ortaklığının temelleri CERCO (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle) ve MEGRIN (Multi-purpose European Ground Related Information Network) projeleri ile atılan, şimdilik 42 ülkeden 49 organizasyon ile çalışmalarını sürdürmekte olan EuroGeographics kuruluşu bulunmaktadır. Türkiye, Harita Genel Komutanlığı (HGK) ile bu kuruluşa üye bulunmaktadır (HGK, 2006).

EuroGeographics, referans veri üretimi ve bunun dağıtımı için tüm aktivitelerinin birleştiği yeni bir yapı oluşturmuş ve buna da EuroSpec Programı adını vermiştir.

2. VERİ

EuroSpec programı çerçevesinde yapılan projelerden bu çalışma için seçilen, HGK'nın katıldığı EuroGlobalMap (EGM) projesi, tüm Avrupa'yı kapsayan 1:1.000.000 ölçekli topografik veritabanının oluşumunu ve internet ortamında sunumunu hedeflemektedir. Projenin yürütülmesinden ve yönetilmesinden, Finlandiya Harita Dairesi (NLS Finland–National Land Survey) sorumludur.

HGK, proje için ihtiyaç duyulan verileri 1:250.000 ölçekli topografik haritalardan elde etmiş, bazı detayların toplanmasında ise daha büyük ölçekte haritalardan yararlanmıştır.

Proje sonucunda oluşan EGM Topografik Veritabanı, EuroGeographics kuruluşunca tüm dünyaya ticari bir ürün şeklinde pazarlanmaktadır. Bu ürün içerisinde 6 tema ve bu temaların içerdiği toplam 22 katman yer almaktadır. Detaylar mantıksal bir biçimde birbiri ile ilişkide olanlar aynı temaya ait olacak şekilde düzenlenmiştir. Veri ölçeği 1:1.000.000 olarak belirlenmiştir. Verilere ait tema isimleri;

- İdari Bölümlenme (BND),
- Hidrografya (HYDRO),
- Ulaşım (TRANS),
- Yerleşim (POP),
- Yükseklik (ELEV),
- Yazılar (NAME) şeklindedir.

Proje kapsamında; altı tema altında toplanan EGM detayları başlangıçta 12 adet ESRI-Coverage yapısında katmanlarla birlikte ilgili öznitelik tablolarına ayrılmıştır. Daha sonra katmanların ESRI-Coverage yapısından ESRI-Geodatabase yapısına dönüştürülmesi kararlaştırılmış ve katman sayısının 12'den 22'ye çıkarılması önerilmiştir. Örneğin TRANS teması içinde çizgi katmanında hem karayolu hem demiryolu detayları bulunurken, yeni yapıda bu detaylar ayrı detay sınıfları ile ifade edilmektedir. Söz konusu değişiklik, yayımlanan proje spesifikasyonlarına ve teknik dokümanlara uygun olarak bu çalışma kapsamında gerçekleştirilmiş olup, dönüştürülen detay sınıfları ve açıklamaları Tablo 1'de verilmektedir.

EGM projesi süresince Ulusal Haritacılık Kurumları (UHK) kendi bölgelerine ait veri üretiminden sorumlu olmuştur. Her UHK gibi HGK'ınca da ulusal küçük ölçekli (1:1.000.000) veritabanı ve ulusal veri toplama araçları EGM projesinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere kullanılmıştır. Toplanan bu ulusal veriler, EGM öznitelik değerleri eklenerek standartlaştırılmıştır.

Veri toplama işlemini gerçekleştirmek için bazı yazılımlar (ESRI-ArcGIS, Intergraph-GeoMedia, Mapinfo vb.) kullanılmıştır. Asıl sorun, verileri ArcGIS sistemi içerisine aktaracak yöntemi bulmaktır. Çünkü sonuç işlemler (birleştirme) ArcGIS ortamında yapılmaktadır.

Koordinat sistemi ondalıklı derecelerin (enlem ve boylam) kullanıldığı coğrafi koordinat sistemidir. Koordinat hassasiyeti, koordinat değerlerinin matematiksel

doğruluğunu göstermektedir. EGM verilerinde her bir koordinat, 7 haneli ondalıklı derece cinsinden toplanmaktadır.

Tablo 1. Tema ve detay sınıfları tablosu.

TEMA İSMİ	TEMA KISALTMASI	DETAY SINIFLARI (Katman)	DETAY TİPİ	VERİ İÇERİĞİ
İdari Bölümleme	BND	POLBNDL	Çizgi	İdari bölümler
		POLBND A	Alan	
Hidrografiya	HYDRO	COASTL	Çizgi	Kıyı şeridi
		COASTA	Alan	
		ISLANDA	Alan	Adalar
		SEAA	Alan	Denizler
		LAKERESA	Alan	Göller
		SPRINGC	Nokta	Su kaynakları
		WATRCRSL	Çizgi	Nehirler
		WATRCRSA	Alan	
		DAML	Çizgi	Baraj setleri
		LANDICEA	Alan	Buzullar
Ulaşım	TRANS	RAILRDL	Çizgi	Demiryolları
		ROADL	Çizgi	Karayolları
		FERRYL	Çizgi	Feribot hatları
		EXITC	Nokta	Giriş-çıkış noktaları
		RAILRDC	Nokta	Demiryolu istasyonları
		AIRFLDP	Nokta	Havaalanları
Yerleşim	POP	BUILDUPP	Nokta	Yerleşim yerleri
		BUILDUPA	Alan	
Yükseklik	ELEV	ELEVP	Nokta	Yükseklik noktaları
Yazılar	NAME	NAMET	Text	Yazı detayları

Detay ve öznitelik kodlama yapısı coğrafi ilişkisel veri modeli tarafından desteklenen NATO Digital Geographic Information Exchange Standart (DIGEST), Feature and Attribute Coding Catalogue (FACC) ve bu kataloğun ISO standardı olan ISO(TC 211)/19126 Geographic Information-Profile-FACC Data Dictionary standartlarına dayanmaktadır. Detaylar nokta, çizgi, alan ya da yazı tipindedir ve aralarında çizgi-nokta, alan-çizgi olarak tanımlanan topolojik ilişkilendirmeler bulunmaktadır.

3. YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan ölçek 1:1.000.000 olduğu için, topografik veritabanı tasarımında, tasarım için düşünülen tüm kavramlar bu husus dikkate alınarak, EGM veri yapısı standartlarına uygun olarak düzenlenmiştir.

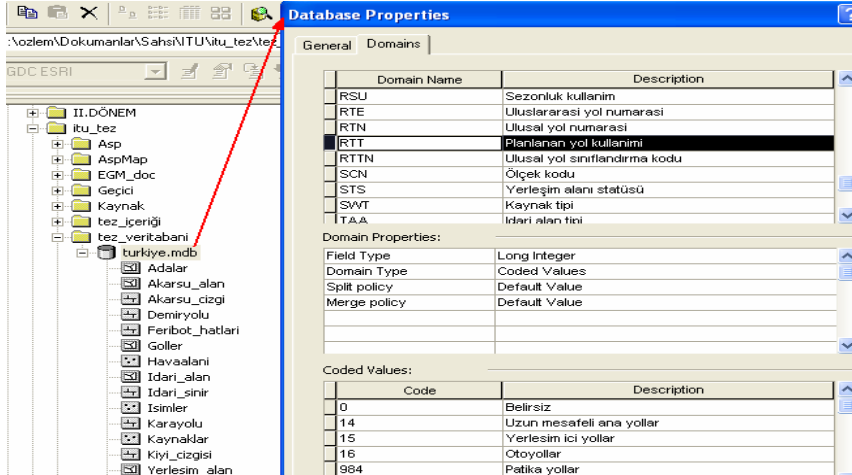
Tasarım aşamasında EGM veri yapısından farklı olarak hidrografiya ve ulaşım temalarına ait bazı detay sınıfları Türkiye coğrafi yapısı dikkate alınarak çıkartılmış ve isimleri Türkçeleştirilmiştir (Tablo 2). Bu durumda detay sınıfı sayısı 16'ya inmiş, tema

isimlerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Veri yapısı ile detay sınıfları ESRI-ArcCatalog ortamında oluşturulmuştur. Tüm değişiklikler, veriler ESRI-Coverage ortamından ESRI-Geodatabase ortamına aktarıldıktan sonra gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Tema ve Detay sınıfları.

TEMA İSMİ	KISALTMASI	DETAY SINIFI	DETAY TİPİ
Hidrografya	HYD	Adalar	Alan
		Akarsu_alan	Alan
		Akarsu_cizgi	Çizgi
		Goller	Alan
		Kaynaklar	Nokta
Ulaşım	TRANS	Kiyi_cizgisi	Çizgi
		Demiryolu	Çizgi
		Feribot hatlari	Çizgi
İdari Bölümlleme	BND	Karayolu	Çizgi
		Havaalani	Nokta
		Idari_alan	Alan
Yerleşim	POP	Idari_sinir	Çizgi
		Yerlesim_alan	Alan
Yükseklik	ELEV	Yerlesim_nokta	Nokta
		Yuksekkik_noktalari	Nokta
Yazılar	NAMET	Isimler	Yazı

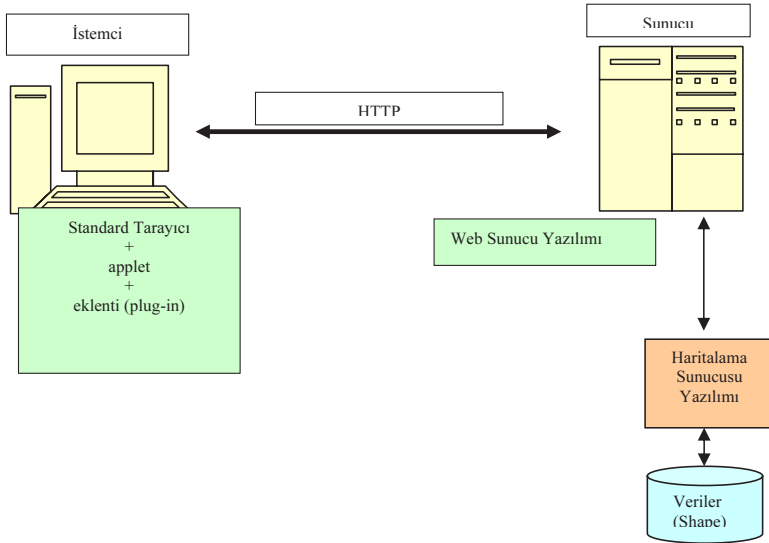
Yine EGM veri standartları içerisinde anlatılan detay sınıflarına ait öznitelikler veritabanı özelliklerinin içinde "Domain" sekmesi altında tanımlanmış ve açıklama bölümüne Türkçe anlamları yazılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Veritabanı içerisinde RTT (yol kullanım durumu) özniteliğine ait kod değerleri ve açıklaması.

Her bir detay sınıfına ait öznitelikler veritabanına girildikten sonra yine her bir detay sınıfının içerisindeki sütunlar ile öznitelikler için girilen değerler eşleştirilerek öznitelik değer kümesi (domain) oluşturma işlemi gerçekleştirilmiştir. Böylece veritabanı içerisine yeni bir veri eklenmesi durumunda standartların değişmesi söz konusu olmayıp, belirlenmiş kodlara ya da aralıklara uygun olarak veri tanımlaması gerçekleştirilebilir (ESRI, 2002).

Sunum için düzenlenen tüm verilere ait öznitelik bilgileri, topolojik kurallar ile veri modelleri EGM yapısıyla aynıdır. Ancak datum ve koordinat bilgileri EGM'den farklıdır. ETRS89 datumunda bulunan coğrafi koordinatlar, Lambert Konformal Konik projeksiyon koordinatlarına ve WGS84 datumuna dönüştürülmüştür. Mevcut katmanların tümü vektör veri yapısındadır ve tüm Türkiye'yi kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. Katmanlar internet ortamında sunumun gerçekleştirilmesi için ESRI Shape vektör formatına dönüştürülmüştür.



Şekil 2. Uygulama sunumunda sunucu istemci ilişkisi.

Bu çalışmada günümüzde CBS uygulamalarında en çok kullanılan internet üzerinden sunum tekniklerinden uygulama sunum tekniği (Şekil 2) kullanılmış (Üstün, 2000), haritalama türlerinden ise internet/intranet kullanıcısı tarafından gelen isteklere göre o an haritaların üretilmesini sağlayan dinamik haritalama yöntemi ile CBS fonksiyonlarının (özellikle analiz fonksiyonları – tampon bölge oluşturma, bindirme, en kısa yol, kaynak tahsisi vb.) tam anlamıyla sunulduğu CBS yönelimli ve analiz amaçlı haritalama türlerine uygun uygulamalar yapılmış ve aşağıda belirtilen standart bir harita sunucusunun yerine getirdiği fonksiyonlar sağlanmıştır. Bunlar;

- Kullanıcıdan gelen istekler doğrultusunda haritaların hazırlanması,
- Haritada bulunan konumsal detaylar veya haritanın içeriği hakkında sorgulamalara cevap verilmesi,

- Kullanıcının isteklerine göre veritabanındaki uygun verilerin sunuma hazırlanması,
- Sahip olunan analiz ve olanaklar hakkında diğer harita sunucularına bilgi sağlama,
- Verilerin sunumu aşamasında kullanılan arayüzde standart sembollerin gösterilmesi (Zhong-Ren ve Ming-Hsiang, 2003).

4. UYGULAMA

CBS fonksiyonlarının sunumuna bir örnek olan bu uygulama ile sunucu tarafındaki CBS fonksiyonlarına kullanıcıların uzaktan erişimi sağlanmaktadır. İstemci tarafında sadece veriler işlenebilmekte veya sonuçlar ekrana getirilmekte, sunucu tarafında ise istenen kriterlere uygun veriler kullanılarak sonuçlar hazırlanıp, istemciye gönderilmektedir. Üretilen sonuçlar her zaman bir harita olmayıp, harita yerine işlenmemiş veriler, metaveriler veya grafikler de olabilmektedir (Cartwright vd., 1999).

CBS fonksiyonlarının sunumunda, kullanıcı doğrudan CBS veritabanına ulaşamamaktadır. Bu nedenle bu tekniği kullanabilmek için program dilini bilmek ve bununla arayüz tasarımı hazırlamak gerekmektedir. İstemcilerin kullanabilmeleri için kullanıcı arayüzlerinde özel işlemler tanımlanmaktadır. Bu arayüzler, hem kullanıcının isteklerinin sunucuya ulaştırılmasında hem de istenilen haritaların oluşturup tekrar gönderilmesinde bazı programların yazılmasını gerekli kılmaktadır (Plewe, 2001). Bunun için seçilen yazılım VDStech firması tarafından üretilen AspMap 3.0'dir. Hazırlanan web programlama (ASP, HTML) kodları Macromedia Dreamweaver ortamında yazılmıştır.

Uygulama için ayrıca bir klasör yapısı tasarlanmıştır. Bu klasör içinde; kullanılan vektör veriler (EGM verileri ve 1:25.000, 1:50.000 ve 1:100.000 ölçekli indeks verileri), grafik veriler ve geçici verilerin bulunduğu klasörler ile tasarlanan sayfaların *asp* uzantılı dosyaları, bu sayfaların kullandığı sabit parametreler, fonksiyonlar ve rutinlerin bulunduğu dosyalar yer almaktadır.

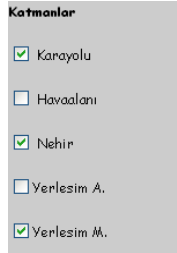
Kullanıcılar tarafından erişilen internet sayfası Şekil 3' de görüldüğü gibidir. Ekranaya gelen haritada; katman yönetimi bölümü, harita bölümü, harita görüntüleme araçları, özel işaretler bölümü, 1: 25.000 ölçekli pafta sorgulama bölümü, yol tayini bağlantısı, karayolu sorgulama bağlantısı bulunmaktadır.



Şekil 3. EGM verileri ile oluşturulmuş interaktif harita giriş sayfası.

a. Katman Yönetimi Bölümü

Bu bölümde harita üzerinde görüntülenmesi istenilen katmanın harita üzerinde eş zamanlı olarak gösterilmesi sağlanmaktadır. Sayfaya ait katman yönetimi bölümü Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Katman yönetimi bölümü.

b. Harita Bölümü

Bu bölüm; katman yönetiminden seçilen katmanlara ve ölçek küçüldükçe ortaya çıkan indeks katmanlarına göre oluşturulmuş haritayı ve ölçek bilgisini içerir. Harita büyütüldüğünde veya küçültüldüğünde ölçek ve indeks katmanları da eş zamanlı olarak değişmektedir. Şekil 5'de harita bölümü gösterilmektedir.



Şekil 5. Harita bölümü.

Katmanlar, harita üzerine yazılan bir rutin ile eklenmekte ve yine bir başka rutin ile de eklenen katmanın gösterim özellikleri (renk, ölçek, büyüklük, vb.) ayarlanmaktadır. Gösterim özellikleri içerisinde, harita üzerine isimlerin yazılacağı alan ve bu yazının ölçeğe göre nasıl şekilleneceği, özel işaretler içinde nasıl yer alacağı ve ekrana gelen idari alanların her birinin nasıl farklı renklerde görüneceği hususları bulunmaktadır.

c. Harita Görüntüleme Araçları

Harita sunucuları, coğrafi bilgiye ulaşmada haritayı kullanmaktadırlar. Yani coğrafi bilgilerin görselleştirilmesi, büyültme, küçültme, kaydırma gibi temel fonksiyonları olan haritaların sunumu ile gerçekleştirmektedir. Bu şekilde coğrafi verilerin eşzamanlı olarak görselleştirilmesi de sağlanmış olmaktadır (Rinner, 1997).

Uygulamada, harita görüntüleme araçları 6 adet işlevi yerine getirmektedir. Bu araçlar ve isimleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Harita görüntüleme araçları ve işlevleri.

İSİM	AÇIKLAMA
Tam Ekran	Haritayı, sayfanın ilk açıldığı andaki ölçeğinde gösterir.
Yaklaştır	Haritayı, üzerinde tıklanan nokta veya seçim yapılan alan ortaya getirecek şekilde yaklaştırır.
Uzaklaştır	Haritayı, üzerinde tıklanan nokta veya seçim yapılan alan ortaya getirecek şekilde uzaklaştırır.
Kaydır	Haritayı üzerinde, tıklanan nokta veya seçim yapılan alan ortaya getirecek şekilde kaydırır.
Tanımlama	Üzerinde tıklanılan detay hakkında bilgi verir.
Seçili İle Git	Açılan liste içinden seçilen ile yaklaşılarak ekrana getirir.

Tanımlama bağlantısına ile istenilen noktayı kapsayan 1:25.000 ölçekli pafta hakkında bilgiler verilmektedir (Şekil 6).

Tanımlama Sonuçları (İndeks25):																
M26-a4 Pafta Bilgileri																
Pafta Ad	Bölgesi	Ucuz Yılı	But Yılı	Büro	Büt Sayısı	Ü Klazik	Ü Basıldan	S Rvz'dan	Ü Datum	M N inset	iAP	iOP	BN/T	Denize	Küzi	Var
M26-a4	ISPARTA	2003	1984			1985		1985	ED50						2-85	Hayır

Şekil 6. Tanımlama bilgileri.

ç. Özel İşaretler Bölümü

Harita üzerinde bulunan detayların sembol bilgisini içermektedir. Katman yönetiminde aktif olan katmanlar, sayfa ilk açıldığında gelen idari alan, göller/barajlar ve sınır katmanları ile ölçek küçüldükçe gelen indeks katmanları özel işaretler bölümünde gösterilmektedir (Şekil 7).

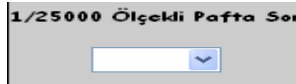


Şekil 7: Harita özel işaretleri

Özel işaretler bölümüne kazandırılan dinamik yapı sayesinde sadece ekranda görünen katmanların gösterimi sağlanmıştır.

d. 1:25.000 Ölçekli Pafta Sorgulama Bölümü

Proje içeriğinde olmayan, fakat uygulama için eklenen katmanlardan biri olan "İndeks25" katmanı içerisinde kayıtlı olan pafta isimleri kullanılarak Şekil 8'deki menü yaratılmış ve açılır listeden seçilen paftanın ekranın ortasına gelmesi sağlanmıştır.



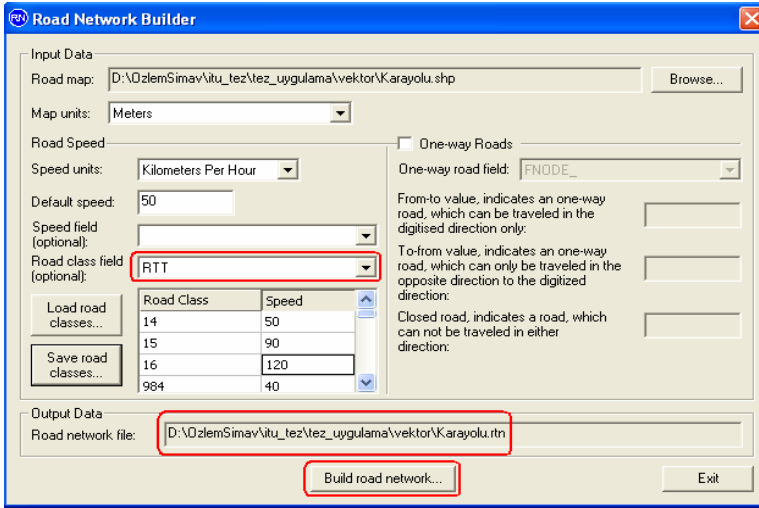
Şekil 8. 1:25.000 Ölçekli Pafta Sorgulama Bölümü.

Liste içerisine bulunan pafta isimleri, bu isimlerin yer aldığı bir Access veri tabanı dosyasından yazdırılmaktadır.

e. Yol Tayini Sayfası

Karayolu katmanındaki bilgilere dayanılarak ASP ortamında mevcut bir uygulama olan yol tayini haritası ile harita üzerine tıklanarak seçilen başlangıç ve bitiş noktaları arasında bulunan güzergâhlardan en yakın mesafeli olanı seçilerek ekrana getirilmektedir.

Bu uygulamanın gerçekleştirilmesi için ilk olarak AspMap içerisinde bulunan yol ağı kurulum uygulamasının (Road Network Builder) kullanılması gerekmektedir. Uygulama içerisine harita birimi ve hız bilgileri girilmekte ve uygulama çalıştırılmaktadır. Bunun sonucunda *Karayolu.shp* dosyası ile birlikte yol tayini sayfasının kullandığı *Karayolu.rtn* dosyası oluşmaktadır (Şekil 9).



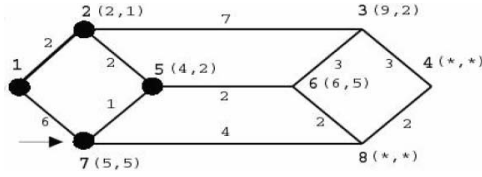
Şekil 9. Karayolu.rtn dosyasının yol ağı kurulum uygulaması ile üretimi.

Yol tayini için sayfanın sağında bulunan düğmelerle başlangıç ve bitiş noktaları işaretlenmektedir (Şekil 12). Bul düğmesi ile güzergâh belirlenip, haritanın altında ayrıntılı haritalarla beraber mesafe ve süre bilgileri tablo halinde gösterilmektedir (Şekil 13).

AspMap ile yapılacak yol tayini uygulamaları en hızlı yol ya da en kısa yol algoritmaları ile yapılabilmektedir (VDS Technologies, 2007). Bu uygulamada, yol tayini ile seçilen en kısa mesafeli güzergâhtır. AspMap içerisinde kullanılan en kısa yol algoritması Dijkstra algoritmasıdır. Bu algoritma halihazırda CBS uygulamalarında ve bilgisayar ağı modellemesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Negatif değerlerle çalışmayan bu algoritma aynı problemin çözümünde kullanılan diğer algoritmalara göre çok daha hızlı olduğu bilinmektedir (Gullstrand ve Ljungblom, 2003).

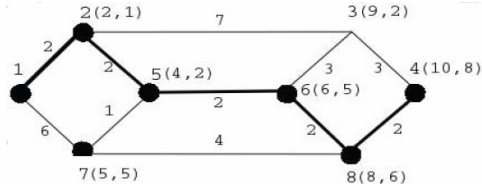
Şekil 10'da sekiz adet noktaya sahip bir yol ağı örneği olarak verilmektedir. Dijkstra algoritmasına göre, bu ağ içinde bulunan her bir nokta mesafeye göre sınıflandırılmakta ve bu sınıflandırma en kısa yol bulunana kadar değişerek devam etmektedir (Zahn, 1997).

Bu yol içerisinde 1 ve 4 ile gösterilen yollar arasındaki en kısa güzergâh aranmaktadır. 1 nolu noktadan başlayarak komşu düğüm noktaları (mesafe, kaynak nokta) şeklinde etiketlenerek en kısa mesafeli nokta seçilmektedir (2 numaralı nokta). Daha sonra süreç tekrardan 2 numaralı noktadan başlatılarak devam edilmekte ve 5 nolu noktaya kadar toplanarak ilerlenmektedir (7 nolu nokta, daha kısa bir mesafe $((6,1) > (5,5))$ tespit edildiğinden tekrardan etiketlenmektedir).



Şekil 10. Yeniden etiketleme.




Aynı işlemler diğer noktalar için uygulanmakta ve eğer bir noktaya ulaşım için birden fazla seçenek bulunuyorsa en kısası hesaplanarak yeniden etiketleme yapılmaktadır. Bu örnek için en uygun yol 1-2-5-6-8-4 güzergâhıdır (Şekil 11).



Şekil 11. Dijkstra's algoritmasına göre seçilen en kısa güzergâh.



Şekil 12. EGM verileri ile oluşturulan yol tayini sayfası.

Yol Numarası	Mesafe (Km.)	Detaylı Haritalar Detaylı Haritaları Gizle
N_A D330	0,71	
1: D330	21,7	
2: N_A	0,6	
N_A		
Ortalama Süre: 25,6 Dk.		
Toplam Mesafe: 37,03 Km.		

Şekil 13. EGM verileri ile oluşturulan yol tayini detaylı tablosu.

e. Karayolu Analiz Sayfası

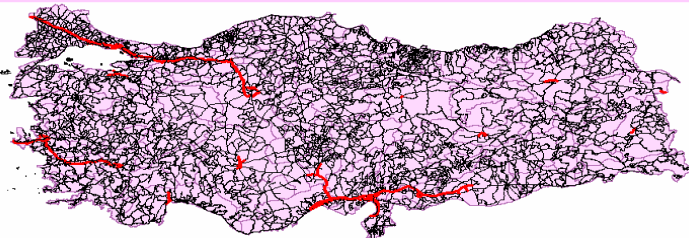
Analiz sayfası sadece karayolu katmanı için oluşturulmuştur. Analiz yapılacak alanlar alan adı bölümüne, alana ait değerler ise sorgulama kriteri bölümüne eklenmiştir. Böylece; karayolu cinsi, kullanımda olup olmadığı, refüj ya da kaldırırma sahip olup olmadığı, ulusal ya da uluslar arası yol numaraları gibi EGM karayolu detay sınıfı içerisinde bulunan tüm öznitelik bilgileri sorgulanabilmektedir. Bu kriterlere göre yapılan seçimle, sayfa altına gelen haritadan ilgili karayolları seçilerek ekrana kırmızı renkte gelmektedir (Şekil 14).

KARAYOLU ANALİZ SAYFASI

Katman Adı	Karayolu
Alan Adı	<input type="text" value="Yol Kullanım Durumu"/>
Sorgulama Kriteri	<input type="text" value="Otoyol"/>
<input type="button" value="Sorgula"/>	

[Ana Sayfa](#)

Alan: RTT
Kriter: 16



Şekil 14: Karayolu analiz sayfası

5. SONUÇ

Üzerinde yaşadığımız dünyayı daha iyi tanımamıza, anlamamıza ve onun kaynaklarını en uygun biçimde kullanmamıza olanak sağlayan coğrafi bilgi sistemleri, günümüzde, dünya ekonomisinden doğal afet yönetimine kadar neredeyse sınırsız kullanım alanına ulaşmıştır. Haritanın kullanılmadığı neredeyse hiçbir alanın kalmaması, geliştirilen tüm yeni teknolojiler için vazgeçilmez bir bileşen olarak karşımıza çıkması, onun önemini çok daha yükseklerle taşımaktadır.

Ulusların, kendi menfaatleri ve çıkarları doğrultusunda geliştirdikleri farklı yapılarıdaki coğrafi verilerin birleştirilmesi ve uyumu artık bir ihtiyaç olmaktan çıkmış, tamamen bir zorunluluk haline dönüşmüştür. Kesintisiz, standartlaştırılmış ve uluslar arası bütünleşik verilerin gerekliliği bir bakıma teknolojinin önünde bir engel oluşturmaya başlamıştır. Bunun yanında farklı teknolojik, politik ve siyasi görüşlerdeki ülkelerin verilerinin bir araya getirilmesi, bunların standartlaştırılması, birbiri ile uyumu ve kesintisizliği gibi çalışmalar ancak uluslar arası kuruluşların yapacakları çalışmalar neticesinde gerçekleştirilebilmektedir. EGM projesi de böyle bir oluşumun parçalarından birisidir. Bu bakımdan böyle bir projede kullanılmak üzere hazırlanmış standart bir veri kümesi üzerinde çalışmanın çok faydalı olacağı ve sonraki akademik çalışmalara önemli bir altyapı olacağı değerlendirilmektedir. Bu veriler üzerine kurulacak veya ilişkilendirilecek farklı veri kümelerinin bilimin diğer alanlarına çok büyük katkılar sağlayacağı açıktır.

Bu çalışmada, CBS destekli sayısal harita üretimine yönelik çeşitli kurum ve kuruluşların yürüttükleri projelerden biri olan EGM projesi; projenin sahibi olan EGM'in kuruluş amacı, tarihçesi ve yürüttüğü diğer projeler ile birlikte EGM veritabanı içerisinde kullanılan veri setinin özellikleri, veri hakkında bilgi ve verinin oluşum süreci detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmada, topografik veritabanı içindeki EGM yönetmeliklerine ve standartlarına uygun olarak düzenlenmiş verilerin yapısı araştırılmış ve Türkiye topografik veritabanına uyumluluğu konusu gündeme gelmiştir. Buna göre ülkemiz coğrafyasına uymayan bazı detaylar veritabanından çıkartılmış EGM orijinal veri yapısındaki 22 katman, 16 katmana düşmüştür.

EGM veri yapısına uygun olan bu katmanlardan bazıları uygulama için seçilmiş ve bir Türkiye Karayolları Haritası oluşturulmuştur. Bu harita sunumu bazı coğrafi analizlerle ve sorgulamalarla zenginleştirilmiş ve ayrıca 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 ölçekli indeks katmanları da uygulama veri seti içerisine dahil edilmiştir. Uygulama sadece karayolları katmanı üzerinde yoğunlaşmıştır. Gerektiğinde diğer katmanlar kullanılarak ihtiyaca yönelik coğrafi analizlerin uygulanması ve geliştirilmesi çalışmalarına uygun bir altyapı sağlanmıştır.

Uygulamada, veriler üzerinde merkezi bir yönetimin fakat sınırsız bir ulaşımının sağlanabileceği gösterilmektedir. Bu amaçla hazırlanan internet üzerinde veri sunumu, ilgili kişi ve kuruluşların, ilgilendikleri veri kümesi üzerinde gerekli bilgilere herhangi bir yazılım kullanmadan sadece bir tarayıcı yardımı ile ulaşabilmelerini sağlamaktadır. Günümüzün mobil dünyasında, kısa zamanda tarayıcıların cep telefonu üzerinde yaygınlaştığı düşünülürse, insanların her yerde ve her zaman bu tür bilgilere özellikle konumlama ve yön bulma amaçları için ihtiyaç duyacağı açıktır.

İstendiği takdirde verilerin korunması ve üçüncü şahıslar tarafından kopyalanmasının engellenebilmesi amacıyla, internet üzerinde sunucu ve istemci arasında oluşan trafiğin şifrelenerek, bu gizlilik ve bütünlüğün korunmasını sağlayan ve bütün yaygın web sunucuları ve tarayıcıları tarafından desteklenen SSL (Secure Sockets Layer) protokolü kullanılabilir.

Uygulama her ne kadar küçük ölçekli bir veri kümesi üzerinde denenmiş olsa da, büyük ölçekli verilerin sunumuna bir örnek teşkil edebilir. Bundan sonraki çalışmalarda veri sunumu yanında, veri hakkında veri olarak tanımlanabilecek olan meta verilerin de veriler ile birlikte sunumu kullanıcıların etkin bir şekilde uygulamadan faydalanmasını sağlayacaktır.

Türkiye, dâhil olduğu bu proje ile Avrupa Birliği uyum sürecinde, Avrupa ile veri standardizasyonunu sağlamak üzere büyük bir adım atmıştır. Zaman içerisinde yapılan güncellemelerle veri sürekliliği ve tamlığı da sağlanmalıdır. Buna benzer projeler içinde Türkiye'nin bulunması, e-devlet hizmetlerinin geliştirilmesi ve ülke çıkarları için büyük önem arz etmektedir.

BİLGİLENDİRME

Bu çalışmada kullanılan veri kümesi 2001-2003 tarihleri arasında HGK Kartografya Dairesi Başkanlığınca toplanmış ve bu tarihe kadar geçerli olan EGM standartlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Bu veri HGK'nın izni ile bu çalışmada kullanılmıştır. Buradaki düşünceler yazarın şahsi düşünceleri olup, kurumsal görüş niteliği taşımamaktadır.

KAYNAKLAR

Aydinoğlu, A.C., Yomralıoğlu, T., 2002, Web Based Campus Information, System, International Symposium on GIS, İstanbul.

Cartwright, W., Peterson, M. P., Gartner, G.F., 1999, Multimedia Cartography, Springer- Verlag Telos, New York.

Erbaş, M., 2005, Vektör Haritaların İnternet Ortamında İnteraktif Olarak Sunumu, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ESRI, 2002, Geodatabase Design Concepts, USA.

EuroGeographics, 2007, EuroGeographics, <http://www.eurogeographics.org> (01.02.2007).

Gullstrand, K., Ljungblom, M., 2003, Development of a Statistical Analysis Tool for GIS with an Applivation to Social Sciences in Uganda, *Master of Science Thesis*, Lund Institute of Technology, Sweden.

HGK, 2006, *Avrupa Birliği (AB) Müktesebatı Projesi Sonuç Raporu*, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.

Plewe, B., 1997, *GIS Online Information Retrieval, Mapping and the Internet*, Onword Press.

Rinner, C., 1997, *Internet Mapping, Online GIS end Their Application in Collaborative Decision-Making*.

Üstün, M., 2000, *Multimedia and Internet Mapping for METU, Yüksek Lisans Tezi*, Orta Dođu Teknik Üniversitesi, Ankara.

VDS Technologies, 2007, AspMap, <http://www.vdstech.com/aspmap.htm> (01.03.2007).

Zahn, F.B., 1997, *Approximation of Topological Relations Between Fuzzy Regions Satisfying a Linguistically Described Query*, *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, **1**, s.69-82.

Zhong-Ren, P., Ming-Hsiang, T., 2003, *Internet GIS: Distributed Geographic Information Services For The Internet and Wireless Network*, John Wiley and Sons Inc. Hoboben, New Jersey.