İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

1:1.000.000 ÖLÇEKLİ TÜRKİYE COĞRAFİ VERİ TABANININ AVRUPA COĞRAFİ VERİ TABANINA UYARLANMASI VE İNTERNET / İNTRANET ORTAMINDA SUNUMU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müh. Özlem SİMAV

Anabilim Dalı : JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ

Programı : GEOMATİK MÜHENDİSLİĞİ

HAZİRAN 2007

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

1:1.000.000 ÖLÇEKLİ TÜRKİYE COĞRAFİ VERİ TABANININ AVRUPA COĞRAFİ VERİ TABANINA UYARLANMASI VE İNTERNET/İNTRANET ORTAMINDA SUNUMU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Özlem SİMAV
Enstitü No : 501051640

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : **04 Mayıs 2007**
Tezin Savunulduğu Tarih : **11 Haziran 2007**

Tez Danışmanı : **Prof.Dr. Dursun Zafer ŞEKER**
Diğer Jüri Üyeleri **Prof.Dr. Nebiye MUSAOĞLU**
Yar.Doç.Dr. Ozan ARSLAN

HAZİRAN 2007

ÖNSÖZ

"1/1000000 Ölçekli Türkiye Coğrafi Veri Tabanının Avrupa Coğrafi Veri Tabanına Uyarlanması ve İnternet / İntranet Ortamında Sunumu" konulu tez çalışmasında, bana yol gösteren ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER'e, tez konusunun belirlenmesi konusunda yardımcı olan, tez çalışması boyunca desteğini sürdüren ve tezimi okuyarak daha anlaşılır hale gelmesine yardımcı olan Müh. Bnb. Mehmet ÜSTÜN'e ve Müh. Yzb. H. Polat DALKIRAN ile uygulama sırasında AspMap kullanımı konusunda yardımlarından dolayı Müh. Ütğm. Mehmet ERBAŞ'a şükranlarımı sunarım. Ayrıca, çalışmam süresince özveriyle sabreden ve benden manevi desteğini hiç esirgemeyen sevgili eşim Müh.Ütğm. Mehmet SİMAV'a teşekkür ederim.

Özlem SİMAV

Mayıs 2007

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR **vii**
TABLO LİSTESİ **viii**
ŞEKİL LİSTESİ **ix**
ÖZET **xi**
SUMMARY **xii**

1. GİRİŞ **1**

2. KÜÇÜK ÖLÇEKLİ AVRUPA COĞRAFİ VERİ TABANININ OLUŞTURULMASI **4**
2.1. Genel 4
2.2. EGM Veri Tabanının Oluşturulması ve Verilerin Toplanması 15
2.2.1. Verilerin Kapsama Alanı 15
2.2.2. Verilerin Toplanması 16
2.2.3. Eksik Öznitelik Verilerinin Kullanımı 17
2.2.4. Veri Transferi 17
2.3. Veri Tabanının Genel Yapısı 18
2.3.1. Ölçek ve Genelleştirme Seviyesi 18
2.3.2. Koordinat Sistemi ve Jeodezik Datum 19
2.3.3. Düşey Datum 19
2.3.4. Konumsal Doğruluk 19
2.3.5. Koordinat Hassasiyeti ve Toleransı 19
2.3.6. Detay ve Öznitelik Kodlama Yapısı 20
2.3.7. Verilerin Düzenlenmesi 20
2.3.8. Teorik Veri Modeli 21
2.3.9. Topoloji 21
2.3.10. EGM için Tanımlanan Topolojik Kurallar 21
2.4. Detay Sınıflarına Ait Özelliklerin Tanımlanması 23
2.4.1. İdari Bölümleme (BND) 23
2.4.2. Hidrografya (HYDRO) 24
2.4.3. Ulaşım (TRANS) 25
2.4.4. Yerleşim (POP) 28
2.4.5. Yükseklik (ELEV) 29
2.4.6. Yazılar (NAME) 30
2.5. Metaverilerin Tanımlanması 31

3. TÜRKİYE COĞRAFİ VERİ TABANININ AVRUPA COĞRAFİ VERİ TABANI İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ 32
3.1. Veri Tabanı ile İlgili Genel Bilgiler 32
3.1.1. Veri Tabanı Yönetim Sistemi 33
3.1.2. Veri Tabanı Modelleri 34
3.1.2.1. Hiyerarşik model 34
3.1.2.2. Ağ modeli 34
3.1.2.3. İlişkisel model 35
3.1.2.4. Nesneye dayalı model 35
3.1.2.5. Nesne-İlişkisel model 36
3.1.3. Coğrafi Veri Tabanı 36
3.1.4. Coğrafi Veri Tabanı Temelleri 37
3.2. Türkiye Coğrafi Veri Tabanının Yapılandırılması 38

4. TÜRKİYE COĞRAFİ VERİ TABANININ INTERNET/INTRANET ÜZERİNDEN SUNUMU 44
4.1. Türkiye Coğrafi Veri Tabanının Sunum Amaçlı Yapılandırılması 44
4.2. İnternet Haritalaması ile İlgili Terimler 44
4.2.1. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 44
4.2.2. İnternet/İntranet 45
4.2.3. WWW (World Wide Web) 45
4.2.4. İnternet Bilgi Servisi 45
4.2.5. FTP (File Transfer Protocol) 45
4.2.6. URL (Universal Resource Locator) 45
4.2.7. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) 46
4.2.8. HTML (Hyper Text Markup Language) 46
4.2.9. DNS (Domain Name System) 46
4.2.10. Gateway 46
4.2.11. NFS (Network File System) 47
4.3. İnternet Haritalaması 47
4.3.1. İnternet Harita Sunum Türleri 47
4.3.1.1. İnternet Üzerinden Yalnızca Veri Sunumu 48
4.3.1.2. İnternet Üzerinden Uygulama Sunumu 49
4.3.1.3. Hem Veri Hem Uygulama Sunumu 50
4.3.2. Haritalama Türleri 50
4.3.2.1. Durağan Haritalama 51
4.3.2.2. Dinamik Haritalama 51
4.3.2.3. CBS Yönelimli ve Analiz Amaçlı Haritalama 51
4.4. Internet Haritalaması Bileşenleri 52
4.4.1. İstemci/ Sunucu 52

4.4.1.1. Sunucu Tipleri 53
4.4.1.2. İstemci Tipleri 53
4.4.2. Yazılım 54
4.4.3. Donanım 54
4.4.4. Ağ 54
4.4.5. Kullanıcılar 55
4.5. Internet Bağımlı Özellikler 55
4.5.1. Bağlantı Hızı 55
4.5.2. Yer Darlığı 56
4.5.3. Arayüz 56
4.5.4. İstemci/Sunucu Etkileşimi 56
4.5.5. Tarayıcı Uyuşumu 57
4.5.6. İçerik 57
4.5.7. Genelleştirme 57
4.6. İnternet Ortamında CBS Uygulamaları 58
4.6.1. Coğrafi Veri Sunumu 58
4.6.2. İnteraktif Harita Sunumu 60
4.6.3. CBS Fonksiyonlarının Sunumu 62
4.6.4. CBS Uygulamalarının Karşılaştırılması 63

5. UYGULAMA 65
5.1. Uygulamada Kullanılan Yazılımlar 66
5.1.1. ASP (Active Server Pages) 66
5.1.2. AspMap 69
5.1.3. ArcGIS 70
5.1.3.1 ArcMap 71
5.1.3.2 ArcCatalog 71
5.1.3.3 ArcToolbox 73
5.2. Hazırlanan İnteraktif Haritanın Tanıtılması 73
5.2.1. Katman Yönetimi Bölümü 75
5.2.2. Harita Bölümü 76
5.2.3. Harita Görüntüleme Araçları 78
5.2.4. Lejant Bölümü 80
5.2.5. 1:25.000 Ölçekli Pafta Sorgulama Bölümü 80
5.2.6. Yol Tayini Sayfası 81
5.2.7. Karayolu Analiz Sayfası 84

6. SONUÇ VE ÖNERİLER 86

KAYNAKLAR 89

EK A **92**

EK B **94**

ÖZGEÇMİŞ **98**

KISALTMALAR

AB	:	Avrupa Birliği
ASP	:	Active Server Pages
BND	:	Boundry
CBS	:	Coğrafi Bilgi Sistemleri
CERCO	:	Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle
CGI	:	Common Gateway Interface
DIGEST	:	Digital Geographic Information Exchange Standart
DNS	:	Domain Name System
EG	:	EuroGeographics
EGM	:	EuroGlobalMap
ELEV	:	Elevation
ESDI	:	Earth Science Data Interface
ESRI	:	Enviromental Systems Research Institude
EVRS	:	European Vertical Reference System
FACC	:	Feature and Attribute Coding Catalogue
FTP	:	File Transfer Protocol
HTML	:	Hyper Text Markup Language
HTTP	:	Hyper Text Transfer Protocol
HYDRO	:	Hydrology
INSPIRE	:	The INfrastructure for Spatial InfoRmation in Europe
IIS	:	Internet Information Server
LAN	:	Local Area Network
MEGRIN	:	Multi-purpose European Ground Related Information Network
NFS	:	Network File System
NLS	:	National Land Survey
NMA	:	National Mapping Agency
POP	:	Population
RISE		Referance Information Specifications for Europe
SABE		Seamless Administrative Boundaries of Europe
SMTP	:	Simple Mail Transfer Protocol
SQL	:	The Structured Query Language
SSL		Secure Sockets Layer
TCP/IP	:	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TRANS	:	Transportation
UHK	:	Ulusal Haritacılık Kuruluşları
UML	:	Unified Modeling Language
URL	:	Universal Resource Locator
VB	:	Visual Basic
WWW	:	World Wide Web
WYSIWYG	:	What You See Is What You Get

TABLO LİSTESİ

		Sayfa No
Tablo 2.1	Birinci grup veri seti.....	6
Tablo 2.2	İkinci grup veri seti.....	7
Tablo 2.3	Üçüncü grup veri seti.....	7
Tablo 2.4	Tema ve detay sınıfları tablosu.....	13
Tablo 2.5	EGM verisi kapsam alanı.....	16
Tablo 2.6	İdari bölümlere ait topolojik kurallar	22
Tablo 2.7	BND temasına ait öznitelik bilgileri.....	23
Tablo 2.8	HDRO temasına ait öznitelik bilgileri.....	24
Tablo 2.9	TRANS temasına ait öznitelik bilgileri.....	25
Tablo 2.10	POP temasına ait öznitelik bilgileri.....	27
Tablo 2.11	ELEV temasına ait öznitelik bilgileri.....	28
Tablo 2.12	NAME temasına ait öznitelik bilgileri.....	29
Tablo 3.1	Tema ve detay sınıfları.....	38
Tablo 4.1	CBS uygulamalarının veri yönetimi, görsellik ve CBS analizleri imkanlarına göre karşılaştırılması.....	62
Tablo 4.2	Kullanıcıdan gelen isteklere göre CBS uygulamalarının karşılaştırılması.....	62
Tablo 5.1	Harita görüntüleme araçları ve işlevleri	76
Tablo A.1	Öznitelik değerleri ve açıklamaları.....	89
Tablo B.1	Hidrografyaya ait topolojik kurallar	91

ŞEKİL LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 3.1	**:** Veri tabanı şematik tanımı…….....	31
Şekil 3.2	**:** Veri tabanı tasarım aşamaları.....	31
Şekil 3.3	**:** Veri tabanının sağladığı avantajlar…….....	36
Şekil 3.4	**:** Coğrafi veri tabanı temelleri…….....	36
Şekil 3.5	**:** Nokta, çizgi ve alan nesne örnekleri…….....	37
Şekil 3.6	**:** Veri modelleme aşamaları…….....	38
Şekil 3.7	**:** ArcCatalog ortamında Türkiye.mdb'nin oluşturulması……...	39
Şekil 3.8	**:** Detay sınıflarının veri tabanı içerisinde isimlendirilmesi……	39
Şekil 3.9	**:** Veri tabanı içerisinde RTT(Yol kullanım durumu) özniteliğine ait kod değerleri ve açıklaması……...	39
Şekil 3.10	**:** Detay sınıfı özelliklerinden veri tabanı içerisine girilen özniteliğin eşleştirilmesi…….....	40
Şekil 3.11	**:** Tüm detay sınıflarının 1:1.000.000 ölçeğinde ArcMap ortamında gösterimi.....	41
Şekil 3.12	**:** Karayolu detay sınıfına ait öznitelik tablosu.....	41
Şekil 3.13	**:** Karayolu detay sınıfının RTT (yol kullanım durumu) özniteliğine göre alt sınıflara ayrılarak gösterimi.....	42
Şekil 4.1	**:** Veri sunumunda sunucu istemci ilişkisi.....	47
Şekil 4.2	**:** Uygulama sunumunda sunucu istemci ilişkisi.....	48
Şekil 4.3	**:** Sunucu istemci ilişkisi ……	51
Şekil 4.4	**:** Görüntünün hazırlamasından sunumuna kadar olan işlem adımları.....	60
Şekil 5.1	**:** Notpad ortamında VBScript kod örneği.....	66
Şekil 5.2	**:** Microsoft Visual Interdev6.0 ortamında VBScript kod örneği...	66
Şekil 5.3	**:** Frontpage ortamında VBScript kod örneğ……...	67
Şekil 5.4	**:** Dreamweaver ortamında VBScript kod örneğ…….....	67
Şekil 5.5	**:** ArcMap arayüz örneği…….....	69
Şekil 5.6	**:** ArcCatalog arayüz örneği.....……	70
Şekil 5.7	**:** ArcToolbox arayüz örneği.....……	71
Şekil 5.8	**:** Uygulama için tasarlanan klasör yapısı…….....	72
Şekil 5.9	**:** Bilgisayar yönetimi penceresinden tanımlanan "*tez*" sanal dizini……	72
Şekil 5.10	**:** İnteraktif harita giriş sayfası……	73
Şekil 5.11	**:** Katman yönetimi bölümü……	73
Şekil 5.12	**:** Harita bölümü……..	74
Şekil 5.13	**:** Tanımlama bilgileri…….	76
Şekil 5.14	**:** Harita lejantı……	78
Şekil 5.15	**:** 1:25.000 ölçekli pafta sorgulama bölümü……...	79
Şekil 5.16	**:** *Karayolu.rtn* dosyasının yol ağı kurulum uygulaması ile üretimi……	80
Şekil 5.17	**:** Örnek yol ağı……...	81
Şekil 5.18	**:** Yeniden etiketleme……..	81

Şekil 5.19 : Dijkstra's Algoritmasına göre seçilen en kısa güzergâh…….. 81
Şekil 5.20 : Yol tayini sayfası……. 82
Şekil 5.21 : Yol tayini detaylı tablosu……. 82
Şekil 5.22 : Karayolu analiz sayfası…… 83

ÖZET

Son yıllarda, konumsal bilgilerin bireylerin yaşamındaki öneminin artışı, devletlerin de bu konuda ortak çalışmalar yapmasına neden olmaktadır. Özellikle dünya çapında (GlobalMapping) ya da aynı örgüt içinde yer alan birçok devlet tarafından ortak çalışmalar ve projeler şeklinde yürütülmektedir. Bu projelerin temel hedefi, ortak bir veri altyapısı kurmak ve bunu ilgili devletlerin kurum ve kuruluşları yanında bireylerin de hizmetine sunmaktır. Bu çalışmaların ticari amaçlı konumsal veri kümelerinden farklılığı, devletlerin ulusal haritacılık kuruluşları tarafından, başka bir ifade ile birinci elden toplanan konumsal 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 ölçekte Avrupa Temel Veri Altyapısını kurmayı ve sonrasında bunun sunulmasını amaçlayan EuroGlobalMap (EGM)'dir. Bu çalışmada; EGM kapsamında verilerin toplanması, yapılandırılması ve veri tabanı yapısı ile Türkiye'nin bu yapıya uyumlandırılması süreci araştırılmıştır.

Vektör veri modeli kullanılan bu çalışmada, bu modelin temelini oluşturan nokta, çizgi ve alan detaylar, çalışma ölçeğine ve çalışılan alanının coğrafyasına uygun olarak tekrardan ele alınmış ve yine EGM standartlarına göre düzenlenmiştir. Ayrıca öznitelik bilgilerinin veri tabanı içerisinde nasıl kullanıldıkları ve sonuç ürüne yansımaları incelenmiştir. Veri tabanı 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.

ADAPTATION OF TURKISH GEOGRAPHICAL DATABASE AT THE 1:1 MILLION SCALE TO EUROPEAN GEOGRAPHICAL DATABASE AND PUBLISHING ON THE INTERNET/INTRANET ENVIRONMENT

SUMMARY

Since necessity of the spatial information in human life has been increasing, governments are encouraged to make cooperation with each other in order to form geographical data structure and standardize the collected data. Particularly, joint studies are carried out by various organizations or governments worldwide (as GlobalMapping). The main objective of these projects is to construct a common data structure 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 on 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.

Point, line and polygon features built up the basis of the vector data model used in this study are 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 data base 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 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.

1. GİRİŞ

Yaşadığımız yeryüzünü keşfetmek, üzerinde planlama yapabilmek ve verimli olarak kullanabilmek ile yeryüzü-insan etkileşimini daha iyi sürdürebilmek gibi amaçlar için kullanılan haritalar, kısaca konumsal bilgi iletişim aracı olarak da tanımlanabilmektedir.

Harita ile ilgili her şey kartografya bilim alanını oluşturmaktadır. Bilgi çağındaki gelişmeler, tüm disiplinlerde olduğu gibi harita ve konumsal bilgiler ile gelişmekte olan teknolojilerin kullanımını kaçınılmaz kılmaktadır. Buna paralel olarak, haritacılık ve konumsal bilgi alanında mevcut kavramlar ve teknikler hızla gelişmektedir.

Özellikle kartografya alanındaki otomasyon çalışmaları ile başlayan, bilgisayar bilimleri ve elektronikten yararlanarak gelişen konumsal bilgiler ve teknolojiler, sayısal haritalarla bağdaşarak iki disiplinin bütünleşik olarak yapılanmasına neden olmuştur.

Günümüzde sayısal haritalar ile CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) kullanımı, farklı disiplinlerden, farklı amaç ve isteklere gereksinim duyan kullanıcılarla yaygınlaşmaktadır. Bununla birlikte hızla gelişen internet hizmetleri ile CBS fonksiyonlarına erişim hızı ve bunlardan maksimum düzeyde yararlanma seviyesi de gün geçtikçe artmaktadır.

Tüm bu anlatılanların ışığında Dünya genelinde harita üretimine yönelik çeşitli maksatlarla çeşitli kurumların ya da kuruluşların yürüttükleri projeler bulunmaktadır. Bu çalışmada özellikle ikinci bölümde, Ulusal Haritacılık ve Kadastral Kurumların 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 açıklanmıştır. Daha sonra,

EuroGeographics referans veri üretimi ve bunun dağıtımı için tüm aktivitelerinin birleştiği yeni bir yapı oluşturmuş ve buna da EuraSpec Programı adını vermiştir. EuroSpec Programı tüm Ulusal Haritacılık Kurumlarının katılımı ile Avrupa Konumsal Veri Altyapı Sistemi'nin (ESDI) kurulmasını amaçlamış, bununla birlikte Avrupa Parlamentosu tarafından 23 Temmuz 2004 tarihinde Avrupa Birliği Coğrafi Veri Altyapısı (INSPIRE) yönergesi onaylanmıştır. INSPIRE yönergesinin amacı, Avrupa'da herhangi bir kullanıcının, gerçek zamanlı olarak güncel coğrafi bilgiye erişimini sağlamaktır.

EuroSpec programı çerçevesinde yapılan projelerden bu çalışma için seçilen, tüm Avrupa'yı kapsayan 1:1.000.000 ölçekli topografik veri tabanının oluşumunu ve Avrupa'nın 1:1.000.000 ölçeğinde çeşitli temaları içeren sayısal bir haritasının üretilmesini hedefleyen, EuroGlobalMap (EGM) projesidir.

EGM projesi kapsamında verilerin toplanma süreci, veri tabanının oluşturulması açıklanmış, projenin kapladığı bölge, veri tabanı genel yapısı ile ilgili olan ölçek bilgileri, koordinat sistemi ve datum bilgileri, detay ve öznitelik kodlama bilgileri ve açıklamaları, topolojik kurallar ile metaveri yapısı devamında belirtilmiştir.

Üçüncü bölümde, veri tabanı ile ilgili genel hususlardan bahsedilerek, veri tabanı yönetim sistemi, veri tabanı modelleri, veri tabanının CBS içinde kullanımı açıklanmıştır. Vektör veri modeli kullanılan bu çalışmada, bu modelin temelini oluşturan nokta, çizgi ve alan detaylar çalışma ölçeğine ve çalışılan alanının coğrafyasına uygun olarak tekrardan anlatılmış ve yine EGM standartlarına uygun olarak bir önceki bölümde belirtilen öznitelik bilgilerinin veri tabanı içerisinde nasıl kullanıldıkları, değiştirildikleri ve sonuç ürüne yansımaları araştırılmıştır.

Bu işlemden sonra oluşturulan haritanın internet üzerinden sunumunun nasıl yapılacağı ön plana çıkmaktadır. Buna geçmeden önce internet haritalaması, bu ortamda harita sunum tekniklerinin ve türlerinin ne olduğunu açıklamak gerekmektedir. Dördüncü bölümde, bu konularla beraber internet haritalamasının bileşenleri, internet bağımlı özellikler ve son olarak internet ortamında CBS uygulama türlerinden bahsedilmiştir.

Beşinci bölüm olarak ele alınan uygulama bölümünde, öncelikle çalışma için kullanılan tüm programlar hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Uygulama için

kullanılan veriler AspMap uyumlu ESRI Shape formatına çevrilip, Lambert Konformal Konik projeksiyonuna dönüştürülmüştür. Bu işlemlerden sonra interaktif harita sayfası çeşitli bölümlere ayrılarak yapılandırılmış ve bu bölümlerin işlevleri uygulama bölümünde açıklanmıştır.

Son bölüm olan altıncı bölümde ise sonuç ve öneriler verilmiştir.

2. KÜÇÜK ÖLÇEKLİ AVRUPA COĞRAFİ VERİ TABANININ OLUŞTURULMASI

2.1. Genel

Ulusal Haritacılık Kurumlarının (NMA-National Mapping Agency) birbirleri ile iletişimini ve işbirliğini geliştirmek, güçlendirmek amacıyla kurulan EuroGeographics, 42 ülkeden 49 organizasyon ile çalışmalarını sürdürmektedir (Tablo A.1). EuroGeographics ortaklığının temelleri **CERCO** (Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle) ve **MEGRIN** (Multi-purpose European Ground Related Information Network) ortaklıkları ile atılmıştır.

CERCO yaklaşık 20 yıldan daha uzun bir süre önce Avrupa Ulusal Haritacılık Kurumlarını temsil etmek için kurulmuş ve 2000 yılı itibari ile üye sayısı 37 ülkeye ulaşmıştır. Kurumun amacı Ulusal Haritacılık Kurumları arasında karşılıklı yarar sağlayarak tecrübelerin paylaşımı ve genel problemlerin çözümü için bir ortam hazırlamaktır. 1993 yılında ise CERCO'nun yarıya yakın üyesi tarafından yine onun bir kolu olan MEGRIN projesi hayata geçirilmiştir. Bu projenin amacı ise, katılımcı ülkelerin coğrafi veri tabanlarını derlemek ve internet tabanlı bir metaveri servisi geliştirmektir.

Tüm bunlarla beraber ortaya çıkması muhtemel karışıklıklar ve bu iki ortaklığın maddi boyutunun birleştirilmesi 2000 yılının Eylül ayında İsveç'te yapılan toplantıda dile getirilmiş ve ortaklıkların birleştirilip, EuroGeographics adını almasına karar verilmiştir. Böylece kuruluş, eskisinden daha güçlü ve etkili bir duruma gelmiştir.

Avrupa Birliği'nin resmi haritacılık kurumu olma yolunda hızla ilerlemekte olan EuroGeographics, referans veri üretimi ve bunun dağıtımı için tüm aktivitelerinin birleştiği yeni bir yapı oluşturmuş ve buna da EuraSpec Programı adını vermiştir. EuroSpec Projesi tüm Ulusal Haritacılık Kurumlarının katılımı ile Avrupa Konumsal Veri Altyapı Sistemi'nin (ESDI) kurulmasını amaçlamış, bununla birlikte Avrupa

Parlamentosu tarafından 23 Temmuz 2004 tarihinde Avrupa Birliği Coğrafi Veri Altyapısı (INSPIRE) yönergesi onaylanmıştır. Bu yönerge ile Avrupa Birliğindeki coğrafi altyapı faaliyetlerinin yasal zemine oturtulması ve birliğe üye ülkelerin uyması gereken teknik ve idari düzenlemeler belirlenmiştir. INSPIRE yönergesi, Avrupa boyutunda tüm Ulusal Haritacılık Kurumlarını etkilemiş ve bu kurumlar faaliyetlerini INSPIRE yönergelerine uygun olacak şekilde yönlendirmektedirler. Bunun yanı sıra Avrupa Ulusal Haritacılık Kurumları Birliği (EuroGeographics – EG), INSPIRE içerisinde temel rol üstlenmeyi amaçlamakta ve faaliyetlerini INSPIRE yönergelerinde yer alan hususlar paralelinde gerçekleştirmeyi öngörmektedir.

INSPIRE ile, Avrupa'da herhangi bir kullanıcının, gerçek zamanlı olarak güncel coğrafi bilgiye erişimi amaçlanmaktadır. Projenin yasal altyapısı (INSPIRE Yönergesi) ve teknik altyapısı (INSPIRE Uygulama Esasları) dokümanları 2006 sonlarında tamamlanmış ve Avrupa Parlamentosu tarafından onaylanarak yürürlüğe koyulmuştur.

INSPIRE Yönergesi yedi ana bölümden oluşmaktadır.

a. Genel Hükümler:

Yönerge, Avrupa Birliği (AB)'nin çevre politikaları ve çevre ile ilgili doğrudan ve dolaylı faaliyetlere yönelik olarak, Birliğin coğrafi veri altyapısının oluşturulması için gerekli kuralları içermektedir. Bu altyapının temel elemanları; metaveri, coğrafi veri setleri ve servisleri, ağ servisleri ve teknolojileri, paylaşım, erişim ve kullanıma ilişkin anlaşmalar, koordinasyon ve izleme faaliyetleri, işlem ve prosedürlerdir.

Coğrafi veri setleri; bir AB üyesi ülkenin hükümranlık alanı veya özel ekonomik, arama ve kurtarma bölgesini kapsayacak, elektronik formatta; kamu otoritesi, kamu adına gerçek ve tüzel kişilik ve üçüncü şahıslar sahipliğinde ve Tablo 2.1, Tablo 2.2 ve Tablo 2.3'te belirtilen katmanlarla ilgili olacaktır.

b. Metaveriler:

Üye ülkelerden oluşan komisyon, coğrafi veri setleri ve hizmetleri için metaverileri hazırlayacaklar ve güncel olarak muhafaza edecekler, metaverilerin kaliteli ve eksiksiz olması için gerekli tedbirleri alacaklardır. Söz konusu metaverilerin aşağıdaki hususları içermeleri beklenmektedir;

1) Coğrafi veri setlerinin belirlenen standartlara uyumu,
2) Veri setlerinin ve hizmetlerinin kullanılmasına ilişkin haklar,
3) Coğrafi verilerin kalitesi ve geçerliliği,
4) Veri setleri ve hizmetlerinin oluşturulması, yönetimi, bakımı ve sunumundan sorumlu kurumlar,
5) Veriye erişimdeki kısıtlamalar ve bu kısıtlamaların nedenleri

c. Coğrafi Veri Setleri ve Servisleri:

Komisyon, coğrafi verinin özelliklerini, birbiri ile ilişkilerini ve değişimi için gereken düzenlemeleri içeren uygulama kurallarını, bu yönergelerin yürürlüğe girmesini takip eden 2 yıl içerisinde söz konusu veriler için belirleyecektir.

Üye ülkeler, uygulama kurallarının onaylanmasından 2 yıl sonra, toplanan veya güncelleştirilen coğrafi veri setlerinin belirlenen yönergelere uygun olmasını sağlayacaktır. Aynı zamanda, uygulama kuralları için ihtiyaç duyulan her türlü bilgiyi veya veriyi söz konusu amaçlara yönelik kullanımı için sağlayacaklardır. İki üye ülkeyi ilgilendiren konularda ülkeler birlikte ortaklaşa karar vereceklerdir.

Tablo 2.1: Birinci Grup Veri Setleri

TANIMI	AÇIKLAMA
Coğrafi Referans Sistemi	Coğrafi bilgilerin jeodezik yatay ve düşey datumlara dayalı olarak jeosentrik dik koordinatlar (X,Y,Z) ve/veya enlem, boylam ve yükseklik cinsinden tek anlamlı olarak tanımlanması için gerekli olan sistemlerdir.
Coğrafi Grid Sistemleri	Ortak orjin, standart konum ve büyüklükte grid hücrelerinden oluşan metrik sistem ile ilgili bilgiler ve metrik sistemi tanımlayıcı bilgilerdir.
Coğrafi Yer İsimleri	Alanlar, bölgeler, yöreler, şehirler, mahalleler, kasabalar veya küçük yerleşimler ile kamuya ait herhangi bir coğrafik ve topografik detayların ve tarihi yerlerin isimleridir.
İdari Birimler	Yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde idari sınırlar ile belirlenmiş idari bölümlemeler olup, aynı zamanda ulusal sınırlar ve kıyıları da içermektedir.
Ulaşım Ağları	Karayolu, demiryolu, havayolu ve deniz yolu ağları ve ilgili altyapılar olup, ayrıca farklı ağlar arasındaki bağlantılar ile Avrupa Taşımacılık Ağını da içermektedir.
Hidrografya	Uygun ağ yapısında ve diğer ağlarla bağlantılı nehirler, göller, geçiş suları, sarnıçlar, yer altı su kaynakları, kanallar veya diğer su kitleleri gibi doğal ve yapay hidrografik elemanlardır.
Koruma Altına Alınmış Alanlar	Özel koruma amaçlarını gerçekleştirmek üzere belirlenen veya düzenlenen ve yönetilen alanlardır.

Tablo 2.2: İkinci Grup Veri Setleri

TANIMI	AÇIKLAMA
Yükseklik	Sayısal yükseklik modelleri (kara, buzul ve okyanus yüzeyi), topografik yükseklikler, deniz derinlik değerleri (batimetri) ve kıyılardır.
Adres Verileri	Mülklerin coğrafi konumları ile cadde adı, bina numarası ve posta kodu vb. bilgileri içeren adres tanımlayıcı bilgilerdir.
Kadastral Parseller	Sahibinin özel yasal durumu ile birlikte kadastro sınırları ile tanımlanmış alanlardır.
Arazi Örtüsü	Yer yüzeyinin fiziksel ve biyolojik örtüsü, yapay örtü, tarım alanları, ormanlar, yarı doğal alanlar, sulak alanlar ve su kitleleridir.
Orto-Görüntüler	Uydular veya uçaklardan alınmış yer yüzeyinin koordinatlandırılmış görüntü verileridir.

Tablo 2.3: Üçüncü Grup Veri Setleri

TANIMI	AÇIKLAMA
İstatistik Veriler	Nüfus sayımı ve diğer istatistiki bilgilerdir.
Binalar	Binaların coğrafi konumlarıdır.
Toprak	Uygun ana eğim ve su tutma kapasitesine sahip toprağın; derinlik, sertlik, yapısı, organik madde içeriği, taşlık durumuna göre sınıflandırılmasıdır.
Jeoloji	Yer kabuğunun bileşimi ve yapısına göre karakteri, kayalık durumu ve yer şekilleridir.
Arazi Kullanımı	Mevcut ve gelecekteki fonksiyonel boyutu veya sosyo-ekonomik amacıdır (örneğin, yerleşme, endüstriyel, ticari, tarım, orman, dinlenme alanları).
İnsan Sağlığı ve Güvenliği	Kaliteli bir çevre açısından, doğrudan (salgın hastalığın yayılması, çevresel stresin sağlığa etkisi, hava kirliliği, kimyasal atıklar, ozon tabakasının delinmesi, gürültü vb.) veya dolaylı (yiyecek, genetiği değiştirilmiş organizmalar, stres vb.)olarak bağlantılı hastalıkların oluşumunun coğrafi dağılımı bilgileridir.
Kamu Hizmetleri Tesisleri ve Çevre İzleme Faaliyetleri	Kamu hizmeti yerleri, hastaneler ve tıbbi tedavi merkezleri, okullar vb. kanalizasyon, atık tesisleri, enerji tesisleri, kamu için veya kamu tarafından işletilen çevre izleme tesisleridir.
Üretim ve Endüstri Tesisleri	Endüstriyel üretim bölgeleri, su arıtma tesisleri, madencilik bölgeleri ve depolama sahalarıdır.
Tarım ve Su Ürünleri Tesisleri	Zirai aletler ve üretim tesisleridir (sulama sistemleri, seralar, ahırlar).
Nüfus Dağılımı (Demografi)	Nüfusun coğrafi dağılımı (grid, bölge, idari birim veya diğer tahlil edilebilir birim bazında) bilgilerdir.

Tablo 2.3: Üçüncü Grup Veri Setleri (Devamı)

TANIMI	AÇIKLAMA
Sınırlandırılan/Düzenlenen/Yönetilen Alanlar ve Raporlama	Avrupa, ulusal, bölgesel ve yerel düzeyde bildirimi yapılan; belirli amaçlara düzenlenen ve kullanılan alanlar; çöp dökme yerleri, içme suyu kaynakları civarındaki sınırlı alanlar, nitrata hassas bölgeler, deniz ve büyük iç sulardaki düzenli su yolları, gürültü sınırlama alanları, petrol ve maden arama iznine sahip alanlar, nehirlerin havzaları ve kıyı yönetim bölgeleri.
Doğal Risk Bölgeleri	Sel, toprak kaymaları, çığ, orman yangınları, depremler, volkanik patlamalar gibi doğal afetlere hassas bölgelerdir (toplumu ciddi olarak etkileme potansiyeline sahip, konumu, şiddeti ve oluş sıklığı açısından tüm atmosferik, hidrolojik, sismik, volkanik ve çok hızlı yayılan etkiler).
Atmosferik Şartlar	Atmosferin fiziksel durumu, ölçmelere, modellere veya bunların birleşimine dayalı olarak ölçü alınan noktalardır.
Coğrafi Meteorolojik Bilgiler	Hava durumları ve ölçü değerleri; yağış, sıcaklık, buharlaşma, rüzgar hızı ve yönü bilgileridir.
Coğrafi Oşinografik Bilgiler	Okyanusların fiziksel durumu (akıntılar, tuzluluk, dalga yüksekliği vb.) ile ilgili verilerdir.
Deniz Bölgeleri	Denizlerin ve tuzlu su kitlelerinin fiziksel durumu ile ilgili verilerdir.
Bio-Coğrafi Bölgeler	Ortak özellikteki homojen ekolojik nitelikteki bölgelerdir.
Habitat	Özel ekolojik niteliğe sahip ve küçük canlıların yaşamasını destekleyici özellikteki coğrafi bölgeler; coğrafi, organizmaların yaşamasına uygun olan ve olmayan özellikte tamamıyla doğal veya yarı doğal kara ve deniz alanları; kırsal bölgeler, çalılar, dereler vb. alanlardır.
Hayvan ve Bitki Türlerinin Dağılımı	Bitki ve hayvan türlerinin coğrafi dağılımı (grid, bölge, idari birim veya diğer tahlil edilebilir birimde) bilgileridir.

ç. Ağ servisleri:

Metaveri ve coğrafi veri setlerine ulaşım için veri yükleme (upload) servisleri üye ülkeler tarafından kurulacaktır. Bu hizmetler kamu hizmetlerine açık olacak, ayrıca üçüncü şahısların talebi halinde, kendi verilerinin yüklemeye uygun nitelikte olması durumunda bunlara da açık olacaktır. Yine bu ülkeler, coğrafi veri setleri ve hizmetleri için internet veya herhangi bir iletişim altyapısı vasıtasıyla; coğrafi veri ve hizmetlerini bulma ve metaverilerini görüntüleme, verileri görüntüleme, büyütme-küçültme-kaydırma, lejand gösterimi, verileri indirme (download), verilerin dönüşümü, coğrafi veri bildirim hizmetleri gibi hususları gerçekleştirecek bir ağ

oluşturacak ve işletecektir. Ancak belirtilen hususları etkileyen durumlarda, coğrafi verilere ulaşmada bazı sınırlamalar koyulabilecektir. Örneğin, yasal olarak gizliliği belirlenmiş olan kamu faaliyetlerinde, uluslararası ilişkiler, kamu güvenliği ve ulusal savunma, mahkemelerde yargılama ve soruşturma işlemlerinde, ulusal/AB yasaları ile düzenlenmiş ve ekonomik yararı korumak için gizliliği olan ticari ve endüstriyel bilgilerde, yine ulusal/AB yasaları ile güvence altına alınmış ve ilgili kişi tarafından açıklanması istenmeyen bilgilerde, çevrenin korunması amacıyla soyu azalan türlerin bulunduğu bölgelerde sınırlamalar getirilmiştir.

Birliğin Geo-portal'ı kurularak, üye ülkelerin bu portal veya kendi ulaşım adresleri vasıtası ile belirtilen hizmetlere ulaşılması sağlanacaktır.

d. Veri Paylaşımı ve Kullanımı:

Coğrafi veri setleri ve hizmetlerinin kamu idareleri arasında paylaşımı için gerekli tedbirler alınacaktır. Bu tedbirler, üye ülkelerin kamu otoritelerinin, Birliğin kurumları ve organlarının toplum yararı için çevre üzerinde doğrudan ve dolaylı etkisi olan söz konusu bilgi ve hizmetlere ulaşımını kapsar.

e. Koordinasyon ve Tamamlayıcı Tedbirler:

Üye ülkeler, kullanıcılar, üreticiler, hizmet sağlayıcılar vb. nin koordinasyonu ve katkılarının sağlanması için uygun yapı ve mekanizmaları oluşturacaklardır. Bu katkı kullanıcı ihtiyaçlarının belirlenmesi, mevcut duruma ilişkin bilginin sağlanması, bu yönergenin uygulanmasına ilişkin geri beslemelerin sağlanmasını içermektedir. Üye ülkeler, bu yönerge ile ilgili olarak sorumlu bir kamu otoritesi atayacaktır.

2004 yılında EuroGeographics stratejilerini yeniden gözden geçirmiş ve şu başlıklar altında toplamıştır.

- EuroSpec, INSPIRE yönergelerine uyarak, tüm üyelerin süreklilik arz eden verilerini toplamak ve sunmak, bununla beraber ESDI'nin temellerini oluşturmak,
- Üyeler için, veri setleri arasında sürekli erişimi mümkün kılan uygun bir yapı sağlamak,
- Kalite politikasını, veri seti kalite yönetimi için genel bir çalışma alanında tanımlamak,

- Ayrıca bu programla üretim, üretimi sürdürme, dağıtım ve referans veri kullanımı ile ilgili harcamalarını azaltmak.

EuroSpec, Avrupa'ya ait harmonize edilmiş, erişimi ve birleştirilmesi kolay ve yüksek kalitede veri isteği üzerine oluşturulmuştur. Bu veri, ülkeler için iyi bir yönetim ve devlet hizmetlerinin geliştirilmesi için büyük önem arz etmektedir. Bunun gibi projeler, kullanıcıların isteklerini belirler, pazarı analiz eder, dokümanları saptar ve harmonize edilmiş referans veriler ile bir ön model oluşturur. Böylece her proje EuroGeographics sorumluluğunda oluşturulan global veri modeline, üyelik sisteminin oluşmasına ve sistem yapısına katkıda bulunmaktadır.

Referans veri modelinin geliştirilmesi ile verinin sürekliliği ve dağıtımı belli bir ekonomik ölçekte başarılmıştır. Verinin maksimum tekrar kullanımı, veri denetim ve ardından da veri sürekliliğini sağlamak için gerçekçi bir hedef olmaktadır. Böylece üreticiler için harcamalar minimize edilmektedir.

Tüm EuroSpec projelerinde veri setleri için kalite modelleri belirlenmekte ve uzman bir grup tarafından kalite uygulama planı yönetilmektedir. Kalite politikası ve uygulama planı ISO 9000, ISO19100 gibi uluslararası standartları kullanmaktadır.

Ulusal veri deposu ve esas referans bilgi kaynağı 1:10.000 ölçekli haritaya ait ayrıntılı bilgiye eşdeğer veridir. Sonuç olarak ise bu ölçek EuroSpec programının hassasiyet derecesini göstermektedir. İleriki zamanlarda bu temel bilgiler daha hassas belirlenerek hidrografya, ulaşım, yerleşim yerleri gibi bazı ortak topografik detayları ve bazen de kadastral sınırlar, sayısal yükseklik modelleri gibi farklı ve açıklayıcı detayları içerecektir.

Bahsedilen bu temel referans bilgi dışında birçok referans bilgi kavramı program kapsamında tanımlanmıştır. Bunlar; ortak referans bilgi, uygulama bilgisi, türetilmiş referans bilgisi ya da düşük çözünürlüklü bilgi ve son olarak EuroSpec referans bilgisidir.

Referans bilgilerin alt gruplarından biri olan ortak referans bilgisi tüm detaylı referans bilgilerini ve kullanıcı tarafından çabuk algılanan tüm topografik objelerle gerçek dünya detaylarını (okul, hastane, istasyon, ulaşım ağı, su ile ilgili detaylar, sınırlar, mülkiyetler vb.) kapsamaktadır.

Uygulama bilgisi, daha çok kullanıcı tarafından toplanmaktadır. Belirli bir amaç için kullanılan bu bilgiler genellikle birkaç referans bilgiden oluşabilir. Örneğin trafik akışı için yol bilgisine, adres bilgileri için ölüm ve doğum bilgilerine ihtiyaç vardır.

Düşük çözünürlüklü bilgi, 1:250.000 ölçek hassasiyetinde toplanmış veya daha az maliyetle temel ya da ortak referans bilginin genelleştirilmesi ile elde edilmekte ve küçük ölçekli sunumlar için kullanılmaktadır.

ETRS89 referans koordinat sisteminde tanımlanan EuroSpec bilgisi ulusal referans bilgilerden türetilmiş ve genel bir dokümana dönüştürülmüştür ki bu, veri servisi veya veri tabanı olarak ulusal platformda kullanılabilmektedir.

EuroSpec, INSPIRE yönergelerine göre, Avrupa'da kesintisiz veri kullanımını ve derlemesini geliştirerek aynı verinin sürekli üretimini azaltma politikasını izlemiş ve bu politika ile bilgi kalitesi ve etkinliği artmıştır.

Konumsal bilginin bu amaç doğrultusunda üstlendiği önemli bir rol daha vardır ki o da, bu bilginin çeşitli disiplinler tarafından ve yine çeşitli amaçlar için kullanılmasıdır.

Kullanılacak olan ve bu projenin alt yapısını oluşturan referans konumsal bilgi ile; Avrupa'ya ait kesintisiz bir referans bilgi kavramının oluşması amaçlanmış ve böylece küçük ölçekli bazı projelerin oluşumuna ve tamamlanmasına zemin hazırlanmıştır. Yine bu projelerden çıkan ürünlerin kullanımının artması için ve verilerde bir standardın yakalanabilmesi için veri ve ürün hakkında bir doküman hazırlanmıştır. Bu hazırlıklar sırasında DIGEST (Digital Geographic Information Exchange Standart) standartları ile FACC (Feature and Attribute Coding Catalogue) katalogundan yararlanılmıştır. Ayrıca EuroSpec'in yarattığı ortak çalışma alanı içinde veriye ulaşma maliyeti de düşmüş, veri ulaşımını ve dağıtımını sağlayan servisler kurulmuştur.

EG tarafından, EuroSpec programı çerçevesinde yapılan projeler iki başlık altında toplanabilir (**http://www.eurogeographics.org**). Bunlar,

1) Gelişmekte olan projeler

    a. EuroRoadS: Avrupa'ya ait standartlaştırılmış, süreklilik arz eden, güncel ve kaliteli bir sayısal yol veri tabanı oluşturma projesidir.

b. RISE: Avrupa referans bilgi dokümanının oluşumunu hedefleyen EuroSpec altında çekirdek bir projedir.

c. EuroGeoNames: Avrupa için birden fazla dilde coğrafi isim veri ağını bulunduran bir projedir.

d. EuroBoundaries: Avrupa kesin ulusal sınırların tanımlandığı bir projedir.

e. Pricing & Licensing: EuroGeographics'in tüm üyelerinin katıldığı ve ortak veri politikası rehberliğinde uygulamaya konulan bir projedir.

f. Cadastre & Land Registry

2) Gerçekleştirilen ve sürdürülen projeler

a. EuroMapFinder: Bu proje ile metaveri portalı oluşturulması amaçlanmıştır.

b. EuroRegionalMap: Avrupa'yı kapsayan 1:250.000 ölçekli topografik veri tabanı oluşturulması amaçlanmıştır.

c. EuroGlobalMap: Tüm Avrupa'yı kapsayan 1:1.000.000 ölçekli topografik veri tabanının oluşumunu ve Avrupa'nın 1:1.000.000 ölçeğinde çeşitli temaları içeren sayısal bir haritasının üretilmesini hedefleyen bir projedir.

d. SABE: 1:100.000 ile 1:1.000.000 ölçekli Avrupa Birliği üyesi ülkeler ile 10 Avrupa ülkesinin derlenmiş idari veri tabanlarını kapsayan bir projedir.

EuroGlobalMap projesinin yürütülmesinden ve yönetilmesinden, Finlandiya Harita Dairesi (NLS Finland–National Land Survey) sorumludur. Bu sorumluluk, EuroGeographics organizasyonu altında bir yönetim kurulu oluşturularak gerçekleştirilmektedir.

Proje sonucunda oluşacak Sayısal Avrupa Haritası, EuroGeographics kuruluşunca tüm dünyaya ticari bir ürün şeklinde pazarlanacaktır. Bu ürün içerisinde 6 tema ve bu temaların içerdiği toplam 22 katman yer almaktadır. Veriler, coğrafik koordinatlarda, ülkelere ait klasörlerde kullanıcılara sunulmaktadır. Veri ölçeği 1:1.000.000 olarak belirlenmiştir. Ülkelere ait veriler, kenarlaşmış durumdadır ve bu nedenle

EuroGlobalMap veri seti tüm Avrupa için kesintisiz bir yapıdadır. Verilere ait tema isimleri;

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

Altı tema altında toplanan EGM detayları ilk olarak 12 adet ArcInfo Coverage yapısında katmanlarla birlikte ilgili öznitelik tablolarına ayrılmıştır. Daha sonra katmanlar coverage yapısından geodatabase yapısına dönüştürülerek katman sayısı 12'den 22'ye çıkarılmıştır. Bu katmanlar ve açıklamaları Tablo 2.4'de verilmektedir.

Tablo 2.4: Tema ve detay sınıfları tablosu

TEMA İSMİ	TEMA KISALTMASI	DETAY SINIFLARI (Katman)	AÇIKLAMA
İdari Bölümleme	BND	POLBNDL	İlgili ülkeye ait idari bölümleri çizgi detay olarak içerir.
		POLBNDA	İlgili ülkeye ait idari bölümleri alan detay olarak içerir.
Hidrografya	HYDRO	COASTL	Kıyı şeridini çizgi detay olarak içerir .
		COASTA	Kıyı şeridini alan detay olarak içerir .
		ISLANDA	Adaları alan detay olarak içerir.
		SEAA	Denizleri alan detay olarak içerir.
		LAKERESA	Gölleri alan detay olarak içerir.
		SPRINGC	Su kaynaklarını nokta detay olarak içerir.
		WATRCRSL	Nehirleri çizgi detay olarak içerir.
		WATRCRSA	Nehirleri alan detay olarak içerir.
		DAML	Baraj ve setleri çizgi detay olarak içerir.
		LANDICEA	Buzulları alan olarak içerir.

Tablo 2.4: Tema ve detay sınıfları tablosu (Devamı)

TEMA İSMİ	TEMA KISALTMASI	DETAY SINIFLARI (Katman)	AÇIKLAMA
Ulaşım	TRANS	RAILRDL	Demiryollarını çizgi detay olarak içerir.
		ROADL	Karayollarını çizgi detay olarak içerir.
		FERRYL	Feribot hatlarını çizgi detay olarak içerir.
		EXITC	Giriş-çıkış noktalarını nokta detay olarak içerir.
		RAILRDC	Demiryolu istasyonlarını nokta detay olarak içerir.
		AIRFLDP	Havaalanlarını nokta detay olarak içerir.
Yerleşim	POP	BUILDUPP	Yerleşim yerlerini nokta detay olarak içerir.
		BUILDUPA	Yerleşim yerlerini alan detay olarak içerir.
Yükseklik	ELEV	ELEVP	Yükseklik noktalarını nokta detay olarak içerir.
Yazılar	NAME	NAMET	Nokta detaylar ile yazı detayı tablolarını içerir.

EuroGlobalMap projesi içerisinde üç çeşit katılım imkânı vardır. Bunlar:

- Sadece veri sunucusu olarak
- Bölge koordinatörü olarak
- Alt bölge koordinatörü olarak

Her alt bölge koordinatörü, bir üstünde yer alan bölge koordinatörü ile uyum içerisinde ve onun yönetiminde çalışmak durumundadır. Özellikle, verilerin kenarlaştırılması işlemlerinde, bölge koordinatörlerinin yüklerinin artacağı bir gerçektir. Projede dokuz ülke, Bölge Koordinatörü ve Alt Bölge Koordinatörü olarak yer almaktadır. Projeye, Bölge Koordinatörü ya da Alt Bölge Koordinatörü şeklinde katılan ülkeler aşağıdadır.

Finlandiya : Proje Koordinatörü
Almanya : Bölge Koordinatörü
Fransa : Bölge Koordinatörü
İrlanda : Bölge Koordinatörü
Polonya : Bölge Koordinatörü
İspanya : Alt Bölge Koordinatörü

Estonya : Alt Bölge Koordinatörü

Türkiye : Alt Bölge Koordinatörü

Yunanistan : Alt Bölge Koordinatörü

Şu an itibariyle, 36 Avrupa ülkesi EuroGlobalMap içerisinde yer almaktadır. Projede ülkeler, Veri Sunucusu, Alt Bölge Koordinatörü ve Bölge Koordinatörü olarak gruplara ayrılmışlardır. Türkiye, Yunanistan ile birlikte, Finlandiya'nın altında Alt Bölge Koordinatörü olarak görev almıştır.

EuroGeographics kurumu tarafından proje şu açılardan önemli olarak görülmektedir:

- Proje ile kurum, ülkeler arasında ortak çalışmayı sağlayacak bir yapıda olduğunu göstermek istemektedir.
- Kurum Avrupa Konseyi ve Avrupa Birliğine kendini ispat etmek istemektedir.
- Proje ticari açıdan büyük önem taşımaktadır.
- Projenin altyapısı çok sağlam olarak hazırlanmıştır (Veri toplama standartları, veri özellikleri, ülkeler arasında işbirliği esasları, verinin üretilmesi ve pazarlanması, teknik ve idari konularda gösterilen etkili yaklaşım, son derece hızlı karar alma ve bunu üyelere duyurma vb.).
- Proje ile Avrupa Kıtasının resmi 1:1.000.000 ölçekli haritası hazırlanmaktadır. Bu projenin sonucunda kullanıcıların eline, ticari firmaların ürettiklerinden farklı olarak, ilk defa ulusal harita dairelerinin kendi ülkeleri için ürettiği ve onayladığı birleştirilmiş Avrupa verisi geçecektir.

EuroGlobalMap projesi ile amaçlanan Avrupa'nın 1:1.000.000 ölçeğinde, kesintisiz sayısal haritasının üretilmesidir. Veri standardı DIGEST, metaveri standardı ise ISO19115 ile paralellik göstermektedir. Verilerin güncellenmesi ortalama iki yıl ara ile yapılmaktadır.

2.2. EGM Veri Tabanının Oluşturulması ve Verilerin Toplanması

2.2.1. Verilerin Kapsama Alanı

BND katmanı, EGM verisi içerisinde bulunan ülkelere ait idari sınırları tanımlar. Katılımcı ülkelerin tüm verileri bu alan içindedir. Yine de bazı istisnalar söz konusudur. Bunlar;

- Uluslararası sınırları kıyı şeridi ile birleşen ülkelerin suyun çekildiği sırada oluşan kıyı şeridi verisini de toplaması gerekmektedir.
- İdari alanlar dışında kalan deniz isimleri gibi NAME katmanı içinde bulunması gereken isimler ile TRANS katmanı içinde bulunan feribot hatlarının toplanması gerekmektedir.

Genel amaç, EGM verisinin katılımcı ülkelerin tüm verisini kapsamasıdır. Bu ülkelerden yüzölçümü büyük olanlar (Rusya gibi) EGM veri tabanının içereceği gerçek alana karar vermelidirler. Bu alanda ulusal idari alanların bulunduğu idari sınırların olması gerekmektedir.

Katılımcı ülkelerden bazılarının ise denizaşırı bölgeleri bulunmaktadır (Norveç, Danimarka, Hollanda, Fransa, İspanya, Portekiz). Bu alanların ya da adaların EGM alanına dahil edilip edilmeyeceğine karar verilmiştir. Amaçlanan en azından aşağıda belirtilen (Tablo 2.5) enlem ve boylamlar arasında tüm coğrafik alanın gösterilmesidir.

Tablo 2.5 EGM verisi kapsam alanı

ENLEM/BOYLAM (Derece)	BÖLGE
Minimum Boylam: -30	Asor Adaları
Maksimum Boylam: +70	Rusya, Novaya Zemlya
Minimum Enlem: +27	Kanarya Adaları
Maksimum Enlem: +82	Rusya, Novaya Fransa

EuroGeographics organizasyonuna dahil olmayan küçük ülkeler (Andora, Liechtenstein, Monako, San Marino, Vatikan) eğer uygun veriye sahiplerse bu ülkelerin verileri de dahil edilir. Eğer bir ülke başka bir ülke içerisine konumlanmış ise (San Marino gibi) çevresinde bulunan ülke veri toplama için sorumlu olur. İki komşu arasında konumlanmış ise (Andora gibi), bölge koordinatörleri ya da alt bölge koordinatörleri veri toplama için sorumludur.

2.2.2. Verilerin Toplanması

EGM projesi süresince Ulusal Haritacılık Kurumları (UHK) kendi bölgelerine ait veri üretiminden sorumludur. Ama eğer uygun veri kaynağı sağlamakta sıkıntı var ise diğer UHK ile işbirliği yapılabilmektedir.

Her UHK ulusal küçük ölçekli (1:1.000.000) veri tabanı ve ulusal veri toplama araçlarını EGM projesinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere kullanmaktadır. Toplanan

bu ulusal veriler, EGM öznitelik değerleri eklenerek standartlaştırılmıştır. EGM yönergesinde, öznitelik verileri EGM veri tabanı içerisinde mutlaka bulunması gereken zorunlu detaylar, bulunması zorunlu olmayan seçmeli detaylar ve koşula bağlı detaylar olarak üçe ayrılmıştır. Bu detaylara ait öznitelik değerleri ve açıklamaları Tablo B.1'de gösterilmiştir.. Eğer öznitelik değeri mevcut değil ise; bunun için özel kodlar kullanılmaktadır (Boş, Tanımsız, Eklenmemiş gibi). Bu detaylar temalar içinde sırası geldikçe açıklanacaktır.

2.2.3. Eksik Öznitelik Verilerinin Kullanımı

Veri dağıtıcılarının eksik olan öznitelik verilerini belirtmeleri, sonuç olarak oluşan veri tabanının doğru kullanımı için çok önemlidir. Bu eksik değerler şu şekildedir:

- Bilinmiyor (Unknown) değeri: Veri üreticisi tarafından mevcut değeri bilinmeyen detaylar için kullanılır.
- Uygulanamaz (Not_applicable) değeri: Detaya ait mevcut olmayan özniteliklerin eksikliklerinde kullanılır (Detayın ikinci bir dilde tanımı gibi).
- Çoğaltılmamış (Unpopulated) değeri: Öznitelik değeri tamamen eksik ise ya da bir açıklamaya dayanarak veri eksikliği belirtilmiş ise (örneğin alanı $10km^2$ den küçük göl isimleri gösterilmemiştir gibi) kullanılır.
- Boş (Null/No) değeri: Bir detay için değeri anlamlı, diğer detay için anlamsız olan detaylarda (örneğin alan şeklinde nehirler için yükseklik değeri anlamsızken, göl için anlamlıdır) kullanılır.

2.2.4. Veri Transferi

Veri toplama işlemini organize etmek için bazı araçlar (ArcInfo, Intergraph, Mapinfo vb.) kullanılabilir. Asıl mesele, verileri ArcInfo sistemi içerisine transfer edecek metodu bulmaktadır. Çünkü sonuç işlemler (birleştirme) ArcInfo&ArcGIS ortamında yapılmaktadır.

Ulusal veri setleri, bölgesel koordinatörlerin öngördüğü aşağıdaki formatlardan birinde olabilir.

- ArcInfo Export dosyası,
- ESRI Shape,
- ArcGIS Geodatabase,

- Mapinfo MID/MIF dosyaları.

2.3. Veri Tabanının Genel Yapısı

2.3.1. Ölçek ve Genelleştirme Seviyesi

Bir işlem olarak genelleştirme, ölçek tanımlamalarına göre, bazı coğrafi verilere ya da coğrafi verilerin grafik gösterimlerine uygulanan işlemler olarak kabul edilebilir. Başka bir ifade ile genelleştirme; ayrıntılı, büyük ölçekli mekansal veri setinden, semantik ve geometrik dönüşümlerle istenen özelliklere uygun, sayısal ya da işaretsel olarak kodlanmış, daha az ayrıntıya sahip küçük ölçekli bir veri seti türetme işlemi olarak tanımlanabilir. CBS ortamında genelleştirme üç aşamalı olarak ele alınır **(Başaraner, 2000)**; nesne (detay) genelleştirme, model (veri tabanı) genelleştirme ve kartografik genelleştirme.

Nesne genelleştirme, veri toplama aşamasında gereksiz ayrıntıların seçilmesi, elenmesi ve indirgenmesidir. Model genelleştirme, birincil coğrafi veri tabanından daha düşük geometrik ve semantik çözünürlüğe sahip ikincil coğrafi veri tabanı elde edilirken yapılan genelleştirme işlemleridir. Kartografik genelleştirme ise; ölçek ve amaca bağlı olarak harita nesnelerinin önemlilerine vurgu yapıp diğerlerini azaltarak, aralarındaki mantıksal ve belirli ilişkileri koruyarak ve estetik kaliteyi sürdürerek ölçek küçültme işleminde bir haritadaki karmaşıklığı azaltmayı amaçlar **(Başaraner ve Selçuk, 2005)** .

EGM veri tabanı 1:1.000.000 ölçeği için tasarlanmıştır. Bu da veri içeriğinde; haritada 1 cm'in 10 km'lik bir uzunluğa karşılık geldiği anlamına gelmektedir. Detaylar veritabanı içerisinde genelleştirilmiş olarak alan ya da çizgi şeklinde kaydedilir. Ayrıntılar; detay seçerek, çizgi sadeleştirerek, alanları birleştirerek, öteleme veya sınıflama yaparak azaltılır. Ya da abartma yaparak vurgulanmak istenir. Örneğin yakın paralel çizgiler arasındaki ortalama uzaklık 200-500 m den fazla ise, bir miktar uzağa çekerek bunları ayırmak kartografik sunum için iyi olacaktır. Detaylar eğer birbirinden ayrılırsa katman içindeki ve katmanlar arasındaki topoloji kurulmalı ve yapılan bu değişiklik konumsal doğruluk limitlerini geçmemelidir.

2.3.2. Koordinat Sistemi ve Jeodezik Datum

Koordinat sistemi ondalıklı derecelerin (enlem ve boylam) kullanıldığı coğrafi koordinat sistemidir. Ekvatorun kuzeyinde bulunan enlemler pozitif, güneyinde bulunanlar ise negatif değerler almaktadır. Değer aralığı +90 (kuzey kutbu) ile -90 (güney kutbu) arasındadır. Greenwich'in doğusunda kalan boylamlar pozitif, batısında kalanlar negatif değerler alır. Değer aralığı -180 ile +180 arasında değişmektedir.

Yatay datum EGM için ETRS89 (EUREF89) dur. 1:1.000.000 ölçekli harita için aslında WGS84, ITRF94 ve ETRS89 koordinat sistemleri arasındaki fark ihmal edilebilir düzeydedir. ETRS89 koordinat sistemine ilişkin elipsoid ise GRS80 dir.

2.3.3. Düşey Datum

Bazı detaylara ait yükseklik ve derinlik değeri vardır. EGM için düşey datum, European Vertical Reference System (EVRS) dir. Eğer ulusal düşey datum ile EVRS arasında dönüşüm mümkün değil ise ortalama deniz seviyesi referans alınır. Yükseklik verileri metre olarak kaydedilir.

2.3.4. Konumsal Doğruluk

Konumsal doğruluk bir detayın koordinatlarının gerçek dünya ile ne kadar uyumlu olduğunu gösteren bir özelliktir. Doğruluk seviyesi aşağıdaki süreçlere dayanmaktadır.

- Kaynak verilerin konumsal doğruluğu,
- Veri dönüşümü sırasında oluşan hatalar,
- Veri düzenleme sırasında oluşan hatalar.

Önerilen, yatay doğruluğun 2000m içerisinde olmasıdır.

2.3.5. Koordinat Hassasiyeti ve Toleransı

Koordinat hassasiyeti, koordinat değerlerinin matematiksel doğruluğunu gösterir. EGM verilerinde her bir koordinat, 7 haneli ondalıklı derece cinsinden toplanır.

Tolerans, verinin çözünürlüğüne tesir eder ve verinin işlenmesi sürecinde kullanılır. Bazı tolerans değerleri şu şekildedir:

- Verteksler ve nokta detaylar arasındaki minimum mesafe 20 m. olmalıdır.
- Tüm çizgi detaylara ait düğüm noktaları arasındaki minimum mesafe 5m. olmalıdır.
- Kabul edilebilir minimum alan ya da minimum çizgi uzunluğu tanımlanmamıştır, fakat doğruluk ve hassasiyetler göz önünde tutulmalıdır.

2.3.6. Detay ve Öznitelik Kodlama Yapısı

Detay ve öznitelik kodlama yapısı Digital Geographic Information Exchange Standart (DIGEST), Feature and Attribute Coding Catalogue (FACC) ve bunlarla beraber ISOTC 221/19126 Geographic Information-Profile-FACC Data Dictionary standartlarına dayanmaktadır.

FACC katalogunda her bir detay 5 karakterli bir kod ile ayrı ayrı belirtilmiştir (ör AB123). İlk karakter detay kategorisi ile ilgili olup A'dan Z'ye kadar tüm alfabetik değerleri alabilir. Şu anda geçerli olan 10 adet detay kategorisi bulunmaktadır. Bunlardan EGM'de geçerli olanlar aşağıda verilmiştir.

A	Kültürel (Culture)
B	Hidrografya (Hydrography)
C	Hipsografya (Hypsography)
F	Sınırlar (Demarcation)
G	Havacılık Bilgileri (Aeronautical Information)
Z	Genel (General)

Her bir ana kategori alt kategorilere bölünmüştür. Bu da ikinci karakter tarafından tayin edilir ve yine A dan Z ye kadar herhangi bir alfabetik değer alabilir.

Diğer üçüncü, dördüncü ve beşinci karakterler ise 000 ile 999 değer aralığındadır. Bu değer ise tek bir detayı tanımlar. Örneğin AP030 karayolu detayını gösteren koddur.

2.3.7. Verilerin Düzenlenmesi

EGM verisi 6 ana temaya ayrılmıştır ve detaylar mantıksal bir biçimde birbiri ile ilişkide olanlar aynı temaya ait olacak şekilde düzenlenmiştir. Örneğin göller, dereler ve buzullar HYDRO ana temasına dahil edilmiştir.

Veri yönetimini kolaylaştırmak için veri bölümlere ayrılmıştır. Temel bölüm ülke olarak düşünülmüştür. Küçük ülkeler komşu ülkeler ile birleştirilmiştir. Denizlere gelen bölümlendirmeler, enlem ve boylam değerleri göz önüne alınarak yapılmıştır. Bölümler içerisinde ya da arasında veri bindirme yapılmamıştır.

2.3.8. Teorik Veri Modeli

EGM vektör veri modeli DIGEST vektör veri modeline dayanmaktadır ve bu veri modeli coğrafi ilişkisel veri modeli tarafından desteklenmektedir. Detaylar yol, dere gibi gerçek coğrafi nesneler olabileceği gibi, feribot hatları gibi soyut nesneler de olabilir. Öznitelikler detaylara atanır. Detaylar nokta, çizgi, alan ya da yazı tipindedir. Bu detaylara ait konumsal bilgiler nokta, çizgi ve alan olarak adlandırılan bu elemanlarla tanımlanır. Bir detay çeşidi bu elemanlardan yalnızca birine sahiptir. Örneğin bir nokta detay sadece tek bir noktadan, bir çizgi detay tek bir kenardan, bir alan detay ise tek bir yüzeyden oluşmaktadır. Ancak çeşitli detaylar aynı elamanları paylaşabilir. Örneğin bir ada (tek alan detay), tamamen bir orman detayı ile (ya da başka bir alan detayla) kaplanmış olabilir ve ada ile bina aynı alanı paylaşabilir. Bu yüzden EGM veri modelinde, detaylar arasında çok yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

2.3.9. Topoloji

Yazı detayı ise kartografik bir detaydır ve yazı bilgilerini içerir, topoloji kurulamaz.

2.3.10. EGM için Tanımlanan Topolojik Kurallar

Katman ya da temalar içerisinde bulunan topolojik elemanlar için bazı topoloji kuralları tanımlanmıştır.

- Aynı koordinat değerine sahip iki farklı nokta olamaz.
- Aynı geometriye sahip iki ayrı çizgi olamaz.
- Bir nokta bir çizgiye sadece başlangıç ya da bitiş noktalarında dokunabilir.
- Aynı katmanda bulunan hiçbir çizgi kendisi ya da başka bir çizgi ile kesişemez ve üst üste gelemez.
- Aynı katmanda bulunan hiçbir alan üst üste gelemez.
- Bir alan birçok nokta içerebilir.

Yukarıdaki kuralların bir sonucu olarak, topolojik elmanlar, herhangi bir detayın bileşeni olmaksızın ele alınabilmektedir.

EGM verisi ve CBS veri tabanı analizleri ile sunumu için düşünülmesi gereken ilişkiler, fonksiyonel, konumsal ve mantıksal ilişkilerin birer örneğidir. Bu ilişkiler tema içerisinde bir detay seviyesinde ya da temalar arasında olabilmektedir Ana temalara ait topolojik ilişkilerden idari bölümlere ait olanlar örnek olarak Tablo 2.6'de gösterilmiştir.

Topolojik ilişki, bir detaya nasıl başka bir fonksiyon, konumsal ya da mantıksal nitelik kazandırılacağı konusunu belirler. Aynı geometriyi paylaşma durumu (dere aynı zamanda bir sınırı temsil ediyorsa) veya birbirleri ile mantıksal olarak üst üste gelmemesi (su alan detayı ile yerleşim teri alan detayının üst üste gelmemesi gibi) durumu örnek olarak verilebilir.

EGM veritabanının kullanımının devamlılık gösterebilmesi ve ileri düzeyde konumsal analizlerin yapılabilmesi için hidrografya ve ulaşım ağlarının ayrı ayrı geometrik ve topolojik devamlılığının sağlanması gerekmektedir.

Tablo 2.6: İdari Bölümlere Ait Topolojik Kurallar

NO	DETAY SINIFI	TOPOLOJİK KURAL	İLİŞKİSİ OLAN DETAY SINIFI	AÇIKLAMA
1	POLBNDA	Sınırlar birbirini kapsamalı	POLBNDL	İdari alanın dış çerçevesi idari sınırı kapsamalıdır
2		Sınırlar üst üste binmemeli		İdari alanlar birbirleri ile üst üste gelmemelidir
3		Sınırlar arasında boşluk olmamalı		İdari alanlar birbirine bitişik olmalı, aralarında boşluk olmamalıdır
4	POLBNDL	Çizgiler kendi kendini kesmemeli		İdari sınırlar sadece kendi bitiş noktalarına değebilir, diğerleri ile üst üste gelmemelidir
5		Tekil başlangıç ve bitiş düğüm noktaları olmamalı		Bazı uluslar arası sınırlar dışında tüm idari sınır çizgileri diğer idari sınır çizgileri ile birleşmelidir
6		Yalancı düğüm noktaları olmamalı		Çizgi bitiş noktası her zaman birden fazla sınır çizgisi ile birleşmelidir

2.4. Detay Sınıflarına Ait Özniteliklerin Tanımlanması

2.4.1. İdari Bölümleme (BND)

İlgili alanlar arasında sınır çizgilerinin tanımıdır. Detay kodu FA000'dır. Genellikle 1:1.000.000 ya da 1:2.000.000 gibi küçük ölçekli veri tabanlarından yaralanılarak üretilmektedir. Bu temaya ait iki adet detay sınıfı bulunmaktadır. Bunlar POLBNDL ve POLBNDA'dır (Tablo 2.7).

Tablo 2.7: BND Temasına ait öznitelik bilgileri

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
POLBNDL	USE	Tam sayı	23	Uluslar arası sınırlar
			26	Birinci derece sınırlar
			30	İkinci derece sınırlar
			31	Üçüncü derece sınırlar
			111	Dördüncü derece sınırlar
			984	Üsttekilerden farklı idari birimler için düşünülmüş çizgiler
	BST	Tam sayı	1	Belirli
			2	Belirsiz
			3	Tartışmalı
			-32768	Boş
POLBNDA	TAA	Tam sayı	0	Bilinmiyor (sadece tartışmalı bölgeler için)
			1	Anakara
			3	Ada ya da bir memleketin başka bir devlette bulunan küçük toprak parçası
			4	Bir ülke üzerinde birkaç devletin ortak hakimiyeti
			7	Sadece deniz sınırı
	SHN0	Metin	XXYY000 (örnek)	ISO 3166 Ulusal Kod ve yanına 7 haneyi tamamlayacak kadar 0 eklenir.
	SHN1			
	SHN2			
	SHN3			
	SHN4			

2.4.2. Hidrografya (HYDRO)

HYDRO teması, birbirleri arasında bulunan semantik ilişkilere ve detay tiplerine göre bazı özel detay sınıflarına ayrılmış ve farklı isimler verilmiştir. Bunlar COASTL, COASTA, ISLANDA, SEAA, LAKERESA, SPRINGP, SPRINGC, WATRCRSL, WATRCRSA, DAML, LANDICEA'dır (Tablo 2.8).

Tablo 2.8: HYDRO Temasına ait öznitelik bilgileri

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
COASTA, ISLANDA, LAKERESA, WATRCRSL, WATRCRSA, LANDICEA	NAMN1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMN2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NLN1	Metin	N_A	Eklenmemiş
	NLN2	Metin	N_A	Eklenmemiş
LAKERESA	HYC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			6	Sürekli olmayan
			8	Sürekli
			998	Eklenmemiş
	NHI	Metin	N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	ZV2	Tam sayı	-29999	Eklenmemiş
			-29997	Çoğaltılmamış
SPRINGP	SWT	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	Fışkıran sıcak su kaynağı
			2	Sıcak su kaynağı
			3	Volkanik krater
			999	Diğerleri
SPRINGC	SWT	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	Fışkıran sıcak su kaynağı
			2	Sıcak su kaynağı
			3	Volkanik krater
			999	Diğerleri

Tablo 2.8: HYDRO Temasına ait öznitelik bilgileri (Devamı)

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
WATRCRSL, WATRCRSA	HYC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			3	Kuru
			6	Ara sıra kuru
			8	Sürekli sulu
			997	Çoğaltılmamış
	LOC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			8	Yer üstünde
			25	Köprü üstü kanallar için
			40	Yeraltında
			984	Hayali sulak alan çizgileri
			997	Çoğaltılmamış
	HOC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			4	İnsan yapımı
			5	Doğal
			997	Çoğaltılmamış
	EXS	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			5	Yapım aşamasında
			724	Kullanımda

2.4.3 Ulaşım (TRANS)

TRANS teması içerisinde bulunan çizgi detaylar birbirlerine düğüm noktaları ile bağlıdır. Aralarında çizgi-nokta topolojisi bulunmaktadır. RAILRDL, ROADL, FERRYL, EXITC, RAILRDC, AIRFLDP nokta ve çizgi detay sınıflarını (katmanları) barındırmaktadır (Tablo 2.9).

Tablo 2.9: TRANS Temasına ait öznitelik bilgileri

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
RAILRDL	EXS	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			5	Yapılmakta
			6	Kullanılmıyor
			28	Kullanımda
	LOC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			8	Yer üstünde
			25	Uzunluğu 1 km olan köprü
			40	Yeraltında

Tablo 2.9: TRANS Temasına ait öznitelik bilgileri (Devamı)

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
RAILRDL	RSU	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	Her zaman
			2	Mevsimlik
			997	Çoğaltılmamış
	FCO	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			2	Çift
			3	Tek
	RRA	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	Yerden elektrikli
			3	Üstten elektrikli
			4	Elektriksiz
	GAW	Tam sayı	143	Örnek ray genişliği (cm)
			-29999	Bilinmiyor
			-29997	Çoğaltılmamış
			-29998	Tanımsız (tek raylar için)
	RGC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	1435 mm den geniş
			2	1435 mm den dar
			3	Normal
			998	Tanımsız (tek raylar için)
ROADL	EXC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			5	Yapılmakta
			6	Kullanılmıyor
			28	Kullanımda
	LOC	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			8	Yer üstünde
			25	Uzunluğu 1 km olan köprü
			40	Yeraltında
	RSU	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	Tüm yıl
			2	Mevsimlik
			997	Çoğaltılmamış
	RTT	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			14	Şehirlerarası yollar
			15	Stabilize yollar
			16	Otoyollar
			984	Patikalar
	MED	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	Refüjlü
			2	Refüjsüz

Tablo 2.9: TRANS Temasına ait öznitelik bilgileri (Devamı)

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
ROADL	RST	Tam sayı	0	Biliniyor
			1	Kaldırımlı
			2	Kaldırımsız
	RTN	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			D010	Örnek (ulusal karayolu numarası)
	RTE	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			E80	Örnek (uluslararası karayolu numarası)
FERRYL	RSU	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			1	Her zaman
			2	Mevsimlik
			997	Çoğaltılmamış
	DETN	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
			Kiel (SE) - Göteborg (DE)	Örnek (durak noktaları)
	DETA	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
			Kiel (SE) - Goeteborg (DE)	Örnek (durak noktaları)
	DNLN	Metin	TR	Örnek (ülke dil kodu)
EXITC, RAILRDC, AIRFLDP (Bu detay sınıfına ait eklenen özniteliklerin dışında bulunmayanlar için kullanılan öznitelik değerleri gösterilmiştir.)	NAMN1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMN2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NLN1	Metin	N_A	Eklenmemiş
	NLN2	Metin	N_A	Eklenmemiş

Tablo 2.9: TRANS Temasına ait öznitelik bilgileri (Devamı)

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
AIRFLDP	USE	Tam sayı	0	Bilinmiyor
			4	Ulusal
			23	Uluslar arası
			998	Eklenmemiş
	IKO	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			LZSH	Örnek kod
	IAT	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			ANR	Örnek kod
	ZV3	Metin	-29999	Bilinmiyor
			-29997	Çoğaltılmamış
			1245	Örnek yükseklik

2.4.4. Yerleşim (POP)

EGM verileri içinde nüfus yoğunluğu 1000 ile 50000 arasında bulunan ya da yüz ölçümü 0,3 km^2 den az yerleşim yerleri, nokta detay olarak BUILDUPP katmanı içerisinde gösterilmektedir. 50000 den büyük nüfuslar için ise alan detay (BUILDUPA) kullanılmaktadır (Tablo 2.10).

Tablo 2.10: POP Temasına ait öznitelik bilgileri

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
BUILDUPP, BUILUPA	PPL	Tam sayı	225430	Örnek (Nüfus)
			-29999	Bilinmiyor
			-29997	Çoğaltılmamış
	PP1	Tam sayı	20000	Örnek (nüfus alt sınırı)
			-29999	Bilinmiyor
			-29997	Çoğaltılmamış
	PP2	Tam sayı	50000	Örnek (nüfus üst sınırı)
			-29999	Bilinmiyor
			-29997	Çoğaltılmamış
	NAMN1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
			Hisarönü	Örnek
	NAMN2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış

Tablo 2.10: POP Temasına ait öznitelik bilgileri (Devamı)

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
	NAMA1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
			Hisaronu	Örnek
	NAMA2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NLN1	Metin	N_A	Eklenmemiş
			TUR	Örnek
	NLN2	Metin	N_A	Eklenmemiş

2.4.5. Yükseklik (ELEV)

EGM veri tabanında her ülkeye ait asgari 1 ila 30 arasında değişen yükseklik noktaları olmalıdır. Bu noktaların sayısı arazi yüzeyine ve yükseklik yapısına göre farklılık göstermelidir. Yükseklik temasına ait öznitelik bilgileri aşağıda verilmektedir (Tablo 2.11).

Tablo 2.11: ELEV Temasına ait öznitelik bilgileri

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
ELEVP	ZV2	Tam sayı	1245	Örnek yükseklik değeri
			-29999	Bilinmiyor
	NAMN1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMN2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NLN1	Metin	N_A	Eklenmemiş
	NLN2	Metin	N_A	Eklenmemiş

2.4.6. Yazılar (NAME)

Yazı teması diğer katmanlar içerisinde bulunan ya da bulunmayan detayların isimleri hakkında bilgi içermektedir (Tablo 2.12). Eğer bir detay birden fazla ülke sınırı içerisinde bulunuyorsa bu detayın ismini her ülke kendi dilinde adlandırması gerekmektedir.

Tablo 2.12: NAME Temasına ait öznitelik bilgileri

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
NAMET	CNL	Tam sayı	10	Sınır katmanına ait isimler için
			20	Hidrografik detaylar için
			21	Deniz ya da deniz parçası ismi ait
			22	Körfez ismi için
			23	Fiord ismi için
			24	Göl ismi için
			25	Bataklık ve sazlık isimleri için
			26	Çöl ismi için
			27	Kumsal ismi için
			30	Diğer detaylar için
			40	İsimli detaylar için
			41	Yerleşim yeri isimleri için
			42	Sıra dağ isimleri için
			43	Dağlık isimleri için
			44	Düzlük isimleri için
			45	Vadi isimleri için
			46	Bölge isimleri için
			47	Burun ve yarımada isimleri için
			48	Geçit isimleri için
			49	Zirve isimleri için
			50	Ulaşım ve altyapı isimleri için
			60	Bitki örtüsü isimleri için
			61	Yeryüzü yapısı ile ilgili yazılar için
			62	Tarım alanı isimleri için
			63	Orman isimleri için
	NAMN1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış

Tablo 2.12: NAME Temasına ait öznitelik bilgileri (Devamı)

DETAY SINIFI	ÖZNİTELİK ADI	ÖZNİTELİK TİPİ	ÖZNİTELİK DEĞERLERİ (DOMAİN)	AÇIKLAMA
	NAMN2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA1	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NAMA2	Metin	UNK	Bilinmiyor
			N_A	Eklenmemiş
			N_P	Çoğaltılmamış
	NLN1	Metin	N_A	Eklenmemiş
	NLN2	Metin	N_A	Eklenmemiş

2.5. Metaverilerin Tanımlanması

Metaveri, veriyi keşfetmek, veriyi iyi tanımak ve yapılan çalışmada verinin uygunluğunu tespit etmek için önceden gereksinim duyulan önemli bir parçadır. Ayrıca veri üreticisine, üretilen sonuç veri hakkında dokümantasyon ve tanımlama konusunda yardım eder.

EGM içerisinde metaveriler ISO/DIS 19115 standardına uygun olarak saklanmaktadır. Buna göre metaveri dosyaları iki kategoriden oluşmaktadır.

- Tüm veri setinin açıklamasını içeren tablo ve soy (lineage) dosyası,
- Her bir ulusal veri setinin açıklamasını içeren tablo ve soy dosyası.

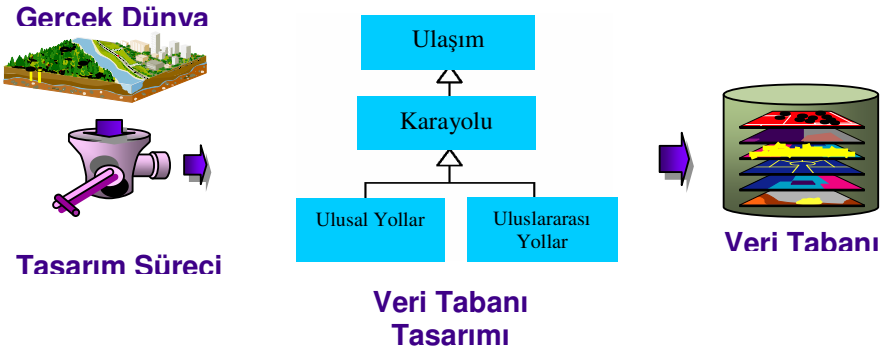
Tablo içerisinde veri dokümantasyonuna ait dil ve metin bilgileri, üreten kurum hakkında iletişim bilgileri, üretim tarihi, sürüm bilgileri ayrıntılı olarak bulunmaktadır. Metaveri tabloları veri tanımlama, referans sistemi, veri kalitesi, veri dağıtımı için tek tek oluşturulmuştur.

Dosya yapısı ise, hangi ülkeye ait olduğunu gösteren başlık kısmı, EGM verisinde türetilen verinin üretim sürecini anlatan kısa bir açıklama, EGM standartlarından sapmaları içeren bir açıklama, kullanıcının ihtiyacına uygun eklenen öznitelik bilgileri, yerleşim yerleri ve nüfus bilgilerinin güncel tarihi, verilerin tamlık durumu, alfabede yapılan değişiklik ve üreten kurum hakkında detaylı bilgiden oluşmaktadır.

3. TÜRKİYE KÜÇÜK ÖLÇEKLİ COĞRAFİ VERİ TABANININ AVRUPA KÜÇÜK ÖLÇEKLİ COĞRAFİ VERİ TABANI İLE BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

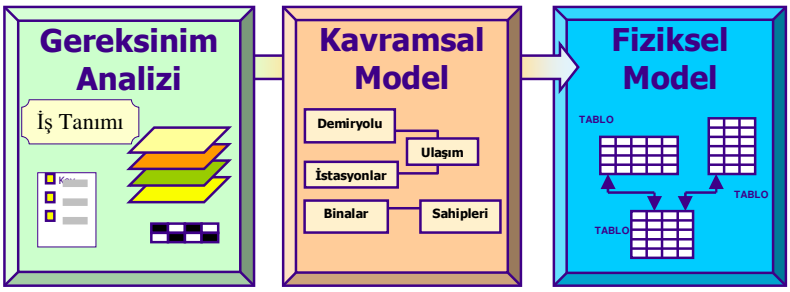
3.1. Veri Tabanı ile İlgili Genel Bilgiler

Veri tabanı, yeryüzü nesneleri ile veriler arasındaki ilişkileri modellemek için kullanılır (Şekil 3.1). Birbirleriyle ilişkilendirilmiş verilerin oluşturduğu bu küme, ihtiyaç duyulan bilgileri çeşitli kaynaklardan toplayarak, kullanıcılara sunmaktadır. Bunun için yapılacak gereksinim analizi ile veri tabanında hangi bilgilerin bulunması gerektiği belirlenir. Ardından uygun veri modeli kullanılarak veri tabanının yapısı tamamlanır **(Cömert, 1997).**



Şekil 3.1: Veri Tabanı Şematik tanımı

Gereksinim analizi, herhangi bir veri tabanı oluşturma işleminde ilk aşamadır (Şekil 3.2). Bu aşamada, veri tabanının oluşturulma amacı ve gerçekleştirilmek istenen uygulama ve analizlere göre, veri tabanında hangi bilgilerin kullanılacağına karar verilir **(Cömert, 1997).**



Şekil 3.2: Veri Tabanı tasarım aşamaları **(ESRI, 2002)**

İkinci aşama olarak kavramsal veri modeli oluşturulur. Kavramsal veri modeli yüksek düzeyli veri modelleri olarak bilinirler. Gerçeğin yüksek bir düzeyde, herhangi bir yazılım ve donanımdan bağımsız olarak tanımlanması için bir dizi kavram ve kurallar içerirler **Elmasri ve diğ. (2000)**.

Kavramsal veri modellerinden en yaygın kullanılan veri modeli Varlık-İlişki veri modelidir. Kavramsal veri modelleri yazılımlarda kullanılamadığından Gerçekleştirim veri modelleri kullanılarak bu problem çözülmektedir. Kavramsal Veri Modeli tasarımından sonraki aşama olan Gerçekleştirim Veri Modeli (Fiziksel Veri Modeli) tasarımında veri modellerinden İlişkisel Veri Modeli tercih edilmektedir. İlişkisel veri modelinde temel kavram "tablo"dur. Bir tablo satır ve sütunlardan oluşur. İlişkisel bir veri tabanında varlıklar, öznitelikler ve ilişkilere ait bütün veriler tablolarda bulunur. Tablo sütunlarında varlık ve ilişki tipi öznitelikleri yer alır. Her bir varlığa ait veri ise tablonun ayrı bir satırını oluşturur. Bir varlığa ait veri birden çok tabloda bulunabilir **Cömert ve Bostancı (1999)**.

3.1.1. Veri Tabanı Yönetim Sistemi

Veri tabanı yönetim sistemi; verilere aynı anda çok sayıda kullanıcının birlikte erişimini sağlayan ve geliştirilen sorgulama, analiz, ara yüzlerle ilgili verileri güvenli biçimde yöneten yazılımların bir bütünüdür. Veri tabanlarının oluşturulması, korunması, değiştirilmesi, veriler arasındaki ilişkilerin kurulması ve verilerin bütünleştirilmesi bu sistemler tarafından yerine getirilmektedir. Bu işlemlerin gerçekleşmesini sağlayan veri tabanı ve veri tabanı yönetim sisteminden beklentiler şu şekilde sıralanabilir;

- Yüksek performans,
- Tüm verilere kolay erişim,
- Veri tekrarının olmaması,
- Verilerin tutarlı olması,
- Veri paylaşımının kolay ve verilere erişimin kolay ve hızlı olması,
- Program bakımının azaltılması,
- Verilerin ilişkilendirilmesi,
- Uygulama programı geliştirme,
- Uluslararası standartların kullanımı,

• Tek tip güvenlik ve yetkisiz kişilerin verilere erişimini engelleyici mekanizmaların varlığı,
• Veri modellemede esneklik,
• Verilerin uygulama programlarından bağımsız olması,
• Bir arıza durumunda sistemde var olan verilerin düzenli bir biçimde kurtarılması.

Bahsedilen bu özellikleri destekleyen veri tabanı sistemleri, kritik kurumsal uygulamalarda süreklilik ve ölçeklenebilirlik gereksinimlerini karşılamak üzere her türlü araç ve fonksiyonu kullanıcılara sunmaktadır **(Dalkıran, 2005)**.

3.1.2. Veri Tabanı Modelleri

Bugüne kadar, verilerin saklanması ve yeniden kullanılmasını sağlamak amacıyla farklı veri tabanı modelleri geliştirilmiştir. Genel olarak Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği kapsamında kullanılan veri tabanı modelleri;

• Hiyerarşik model,
• Ağ modeli,
• İlişkisel model,
• Nesneye dayalı model,
• Nesne-İlişkisel model olmak üzere beş farklı kategoride incelenebilir.

3.1.2.1. Hiyerarşik model

Hiyerarşik modelde varlıklar arası ilişkiler değişik düzeylerdeki bağıntılarla kurulmuştur. Kayıtlar arasında, ağaçların dal yapısına benzer bir ilişki söz konusudur ve bu da hiyerarşik bir bağlantı sağlar. Bu tür depolama yönteminde her bir varlık için birden fazla kayıtta veri tutulmaktadır. Bütün kayıtlar için sadece bir alan, anahtar özelliğini taşır. Tüm kayıtlar birbirlerine anahtar alanlar aracılığı ile tabloların hiyerarşisine göre bağlanırlar. Ana kayıtların bulunduğu tablo haricindeki tüm tablolardaki kayıtlar anahtar alan ile bir üst seviyeli kayıta bağlıdırlar. Hiyerarşik model konum bilgilerinin ve öznitelik bilgilerinin depolanması için uygundur.

3.1.2.2. Ağ modeli

Ağ modelinde kayıtlar arasında çoklu bağlantılar kurulur. Bu modelde veriler hiyerarşik modelde olduğu şekilde depolanırlar. Ağ modelinde alt seviyesindeki kayıtların birbirleriyle ve diğer üst seviyeli kayıtlarla bağlantıları sağlanarak,

hiyerarşik modelde erişim hızını oldukça azaltan yapı ortadan kaldırılmıştır. Coğrafi verilerin, özellikle öznitelik verilerinin depolanması için uygun bir veri modeli değildir.

3.1.2.3. İlişkisel model

İlişkisel modelde varlıkların arasındaki ilişkiler bir tablonun satır ve sütunları biçiminde ifade edilir. İlişkiler bire-bir (1:1) ve bire-çok (1:N) şeklindedir. Çoka-çok (M:N) ilişkiler ise hazırlanan ara tablolarla tanımlanır. Veri depolama için, uygulanması ve anlaşılması oldukça kolay bir yöntemdir. Coğrafi verilerin öznitelik bilgilerinin depolanması için en uygun model olmakla birlikte, mekansal bilgilerin depolanmasında da kullanılmaktadır. İlişkisel yapıdaki veri tabanları esnek bir yapıya sahip olduklarından, mantık ve matematik kurallarına göre formüle edilebilen bütün sorgulamalara yanıt verebilmektedirler. Sorgulama yapabilmek için geliştirilmiş standart Yapısal Sorgulama Dili (The Structured Query Language - SQL) yapısına sahiptir. Karmaşık elemanların ifade edilmesi ve aralarındaki ilişkilerin modellenmesinde temel elemanlara dayanan bu yapı yetersiz kalmaktadır. Bu konuyla ilgili programlama çalışmaları uzun zaman almaktadır. Bu anlayışa sahip veri tabanı yazılımlarına; Oracle, Microsoft Access, MySQL örnek olarak verilebilir.

3.1.2.4. Nesneye dayalı model

Nesneye dayalı veri tabanı modelinde, nesne temelli modelleme, tasarım ve programlamanın sahip olduğu tüm kabiliyetler bir araya getirilmiştir. Karmaşık nesnelerin bu suretle veri tabanında oluşturulması ve saklanması mümkün hale gelmiştir. Bu modelde nesne, sınırları çok iyi belirlenmiş olan tanımlı bir varlığı ifade eder. Nesnenin durumu ve davranışları bu yapıda tutulur. Nesnenin durumu öznitelik ve ilişkilerini, davranışları ise yöntemler ve fonksiyonları tanımlar. Bu modelde karmaşık nesneler yaratılabilmektedir. Fakat nesneler arası sorgulama performansı düşüktür. Ayrıca yoğun veri depolanması gerektiğinde de performans düşmektedir. Bu anlayışa sahip veri tabanlarına; Jasmin (Computer Associates) ve Object Store (Object Design) örnek olarak verilebilir.

3.1.2.5. Nesne-İlişkisel model

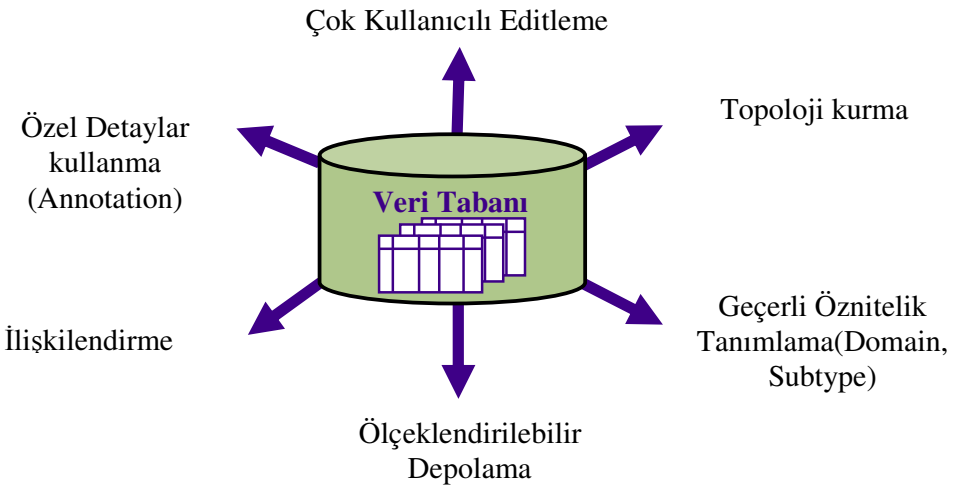
Nesne-ilişkisel veri tabanı modelinde nesneye yönelik modelin nesne ve yöntemleri ile ilişkisel modelin varlık-ilişki kavramları birleştirilmiştir. Nesne-ilişkisel veri tabanı, genişletilmiş bir ilişkisel veri tabanı olup nesneye yönelik modelin soyut veri tiplerini, işlemlerini ve karmaşık nesneleri desteklemektedir. İlişkisel veri tabanlarının sorgulama dili, güvenlik özelliklerine sahiptir. Karmaşık nesneleri tablolarda şekil tanımlayıcıları ile ilişkilendirildiğinden ilişkisel veri tabanlarının zenginleştirilmiş sorgulamaları kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Bu anlayışa sahip veri tabanlarına; Oracle 9.i (Oracle), Universal Server (Informix) örnek olarak verilebilir.

Hiyerarşik ve ağ modelli veri tabanlarının diğer modellere sahip veri tabanlarına göre kullanımı giderek azalmaktadır. Bugün birçok organizasyon tarafından modelleme, tasarım açısından daha fazla imkan ve kabiliyete sahip, gelişmelere açık, ilişkisel, nesne yönelimli ve nesne-ilişkisel veri tabanları tercih edilmektedir.

3.1.3. Coğrafi Veri Tabanı

Coğrafi veri tabanı, belli bir coğrafi veri yapısına göre yapılandırılmış geometrik ve semantik verilerin bütünleşik olarak bir veri tabanı yönetim sisteminin kontrolünde depolanabildiği, sorgulanabildiği, değiştirilebildiği ve silinebildiği tutarlı ve anlamlı bir coğrafi kurallar bütünüdür. Coğrafi veri tabanında nesne, hakkında bilgi tutulan, aynı cinsten daha küçük alt bölümlere ayrılamayan gerçek dünya nesnelerini, nesne sınıfı ise aynı tip özelliklere sahip nesnelerin gruplanmasıyla elde edilen varlık topluluğunu ifade eder. Coğrafi veri tabanının temel taşını oluşturan nesne ve nesne sınıfları, görsel modelleme dilleri ya da standartlaşmış tanımlama dilleri kullanılarak amaca uygun olarak tasarlanır ve coğrafi veri tabanına aktarılır. Varlığa ilişkin nesne ve öznitelik kataloglarına uygun olarak hazırlanmış öznitelik bilgileri mevcut veri kaynakları kullanılarak elde edilir **(Onarım, 2004)**.

Bir coğrafi nesne hakkında konumsal bilgileri ve öznitelikleri barındıran coğrafi veri tabanının sağladığı faydalar, Şekil 3.3'te gösterildiği gibi ifade edilebilir **(ESRI, 2002)**.

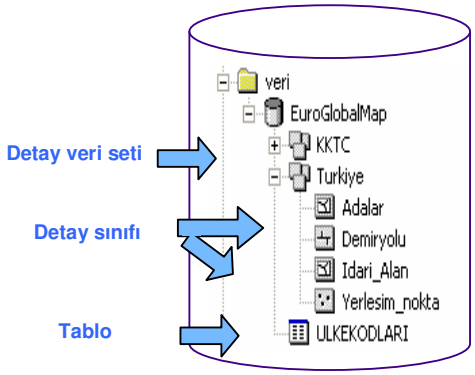


Sekil 3.3: Veri Tabanının sağladığı avantajlar

3.1.4. Coğrafi Veri Tabanı Temelleri

Coğrafi veri tabanı aşağıda sıralanan tablo, detay bilgileri ve kurallardan oluşmaktadır (Şekil 3.4).

- Satır ve sütunlardan oluşan öznitelik tabloları,
- Detay sınıflarından oluşan detay veri kümeleri,
- Topolojik kuralları,
- Aynı tip ve geometriye sahip detayların tanımını kolaylaştıran kod ya da aralık belirten bilgileri (domain),
- Aynı geometriye sahip olmayan fakat aynı özelliği gösteren detayların yönetimini kolaylaştıran alt tipleri (subtype)

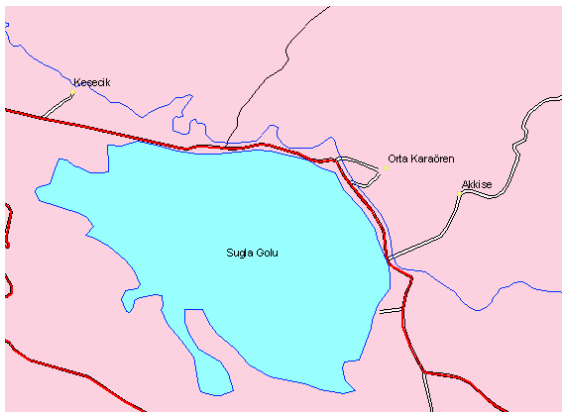


Sekil 3.4: Coğrafi Veri Tabanının temelleri

3.2. Türkiye Coğrafi Veri Tabanının Yapılandırılması

Yeryüzünde var olan, gözle görülür, elle tutulur nesneler (yol, akarsu, bina v.b.) coğrafi nesne (coğrafi detay) adını alır. Örneğin gerçek dünyada var olan bir yol olgu iken, bunun ölçekli, belirli bir projeksiyon sisteminde harita üzerinde bir işaretle gösterilen şekli artık bir "nesne (detay)" dir **(HGK, 2003)**. Bu gösterim sırasında, harita yeryüzü gerçekliğinin bire bir modeli olmadığı için bazı sınırlamalarla karşılaşılır. Bunlardan en başta geleni nesnenin bütün özelliklerinin tam olarak gösterilememesidir. Bu durumda bir harita, gerçek dünyayı modellerken coğrafi nesnelerin geometrik bilgilerini, kavramsal bilgilerini, birbirleri arasındaki ilişkileri, topolojiyi, kullanıcılara sunmak zorundadır.

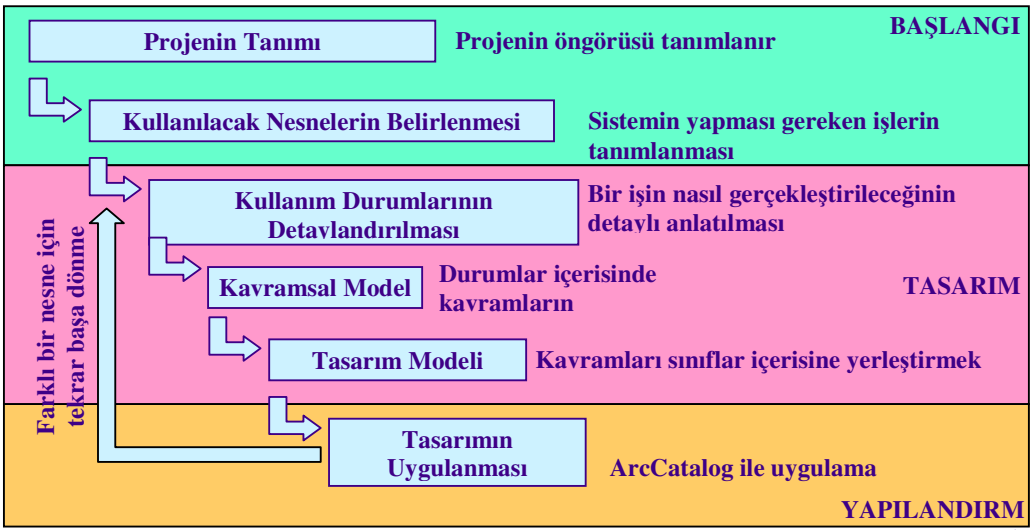
Vektör veri modeli coğrafi nesneleri, haritalarda benzer şekilde gösterirler. Noktalar; çizgi veya alan olarak gösterilemeyecek kadar küçük nesneleri ifade etmek için kullanılırken, çizgiler alan olarak algılanamayacak şekilde dar olan nesneleri temsil ederler. Bir alan ise homojen (aynı özelliklere sahip) coğrafi nesneleri belirtmek için kullanılır. Vektör veri modelinde x,y kartezyen koordinat sistemi kullanılır. Şekil 3.5'de her bir nesne için örnek verilmiştir. Nesnelerin nokta, çizgi ve alan olarak ayrılması vektör veri modelinin temelini oluşturur. Bu ayrıma karar veren en önemli etken, üretilecek haritanın ölçeği ve amacıdır.



Şekil 3.5: Nokta, çizgi ve alan nesne örnekleri

Bu çalışmada kullanılan ölçek 1:1.000.000 olduğu için, coğrafi veri tabanı tasarımında, tasarım için düşünülen tüm kavramlar bu husus dikkate alınarak, ikinci bölümde anlatılan EGM veri yapısı standartlarına uygun olarak düzenlenmiştir. Şekil

3.6'da gösterilen adımlar ile veri yapısı üzerinde yapılan tüm işlemler EGM yapısıyla birebir örtüşmektedir.

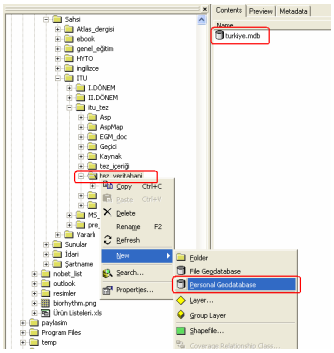


Şekil 3.6: Veri modelleme aşamaları **(ESRI, 2002)**

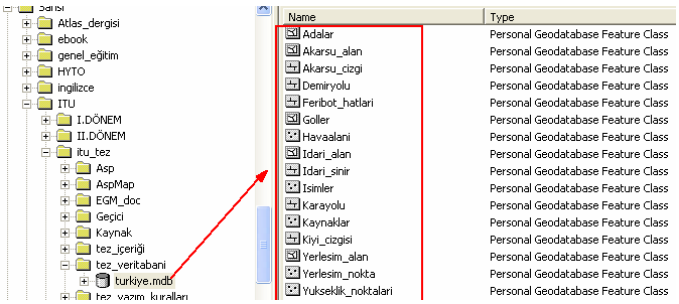
Tasarım aşamasında EGM veri yapısından farklı olarak sadece bazı detay sınıfları Türkiye coğrafi yapısı dikkate alınarak çıkartılmış ve isimleri Türkçeleştirilmiştir (Tablo 3.1). Bu durumda detay sınıfı sayısı 16'ya inmiş, tema isimlerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Şekil 3.7 ve Şekil 3.8'de veri yapısı ile detay sınıfları ArcCatalog ortamında gösterilmiştir. Tüm değişiklikler veriler Coverage ortamından Geodatabase ortamına aktarıldıktan sonra gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3.1: Tema ve Detay sınıfları

TEMA İSMİ	KISALTMASI	DETAY SINIFI	AÇIKLAMA
Hidrografya	HYD	Adalar	Alan detayları içerir
		Akarsu_alan	Alan detayları içerir
		Akarsu_cizgi	Çizgi detayları içerir
		Goller	Alan detayları içerir
		Kaynaklar	Nokta detayları içerir
		Kiyi_cizgisi	Çizgi detayları içerir
Ulaşım	TRANS	Demiryolu	Çizgi detayları içerir
		Feribot_hatlari	Çizgi detayları içerir
		Karayolu	Çizgi detayları içerir
		Havaalani	Nokta detayları içerir
İdari Bölümleme	BND	Idari_alan	Alan detayları içerir
		Idari_sinir	Çizgi detayları içerir
Yerleşim	POP	Yerlesim_alan	Alan detayları içerir
		Yerlesim_nokta	Nokta detayları içerir
Yükseklik	ELEV	Yukseklik_noktalari	Nokta detayları içerir
Yazılar	NAMET	Isimler	Yazı detayları içerir

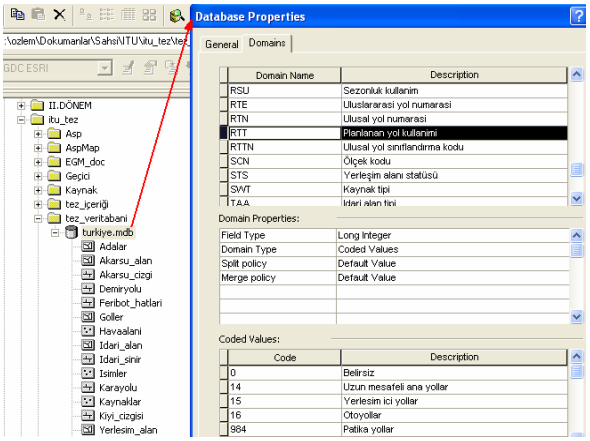


Şekil 3.7: ArcCatalog ortamında Türkiye.mdb'nin oluşturulması



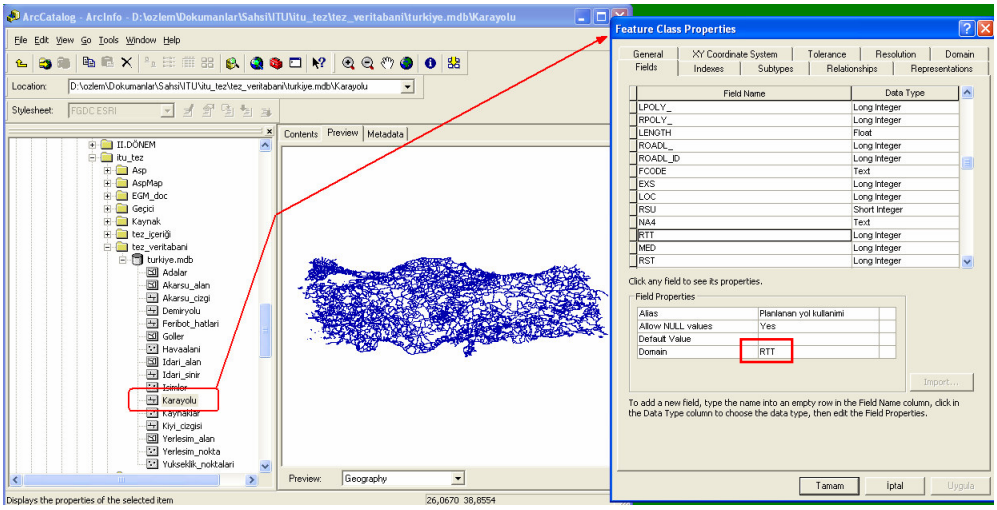
Şekil 3.8: Detay sınıflarının veri tabanı içerisinde isimlendirilmesi

Yine EGM veri standartları içerisinde anlatılan detay sınıflarına ait öznitelikler veritabanı özelliklerinin içinde "Domain" sekmesi altında tanımlanmış ve açıklama bölümüne Türkçe anlamları yazılmıştır (Şekil 3.9).



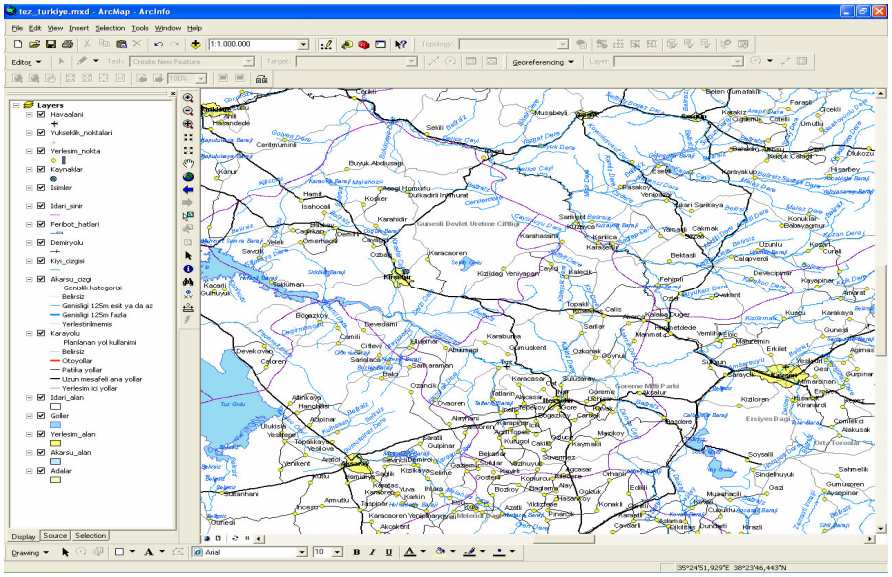
Şekil 3.9: Veri tabanı içerisinde RTT (yol kullanım durumu) özniteliğine ait kod değerleri ve açıklaması

Her bir detay sınıfına ait öznitelikler veri tabanına girildikten sonra yine her bir detay sınıfının içerisindeki sütunlar ile öznitelikler için girilen değerler eşleştirilerek değer tanımlama kümesi (domain) oluşturma işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.10). Böylece veri tabanı içerisine yeni bir veri eklenmesi durumunda standartların değişmesi söz konusu olmayacak, belirlenmiş kodlara ya da aralıklara uygun olarak veri tanımlaması gerçekleşecektir.

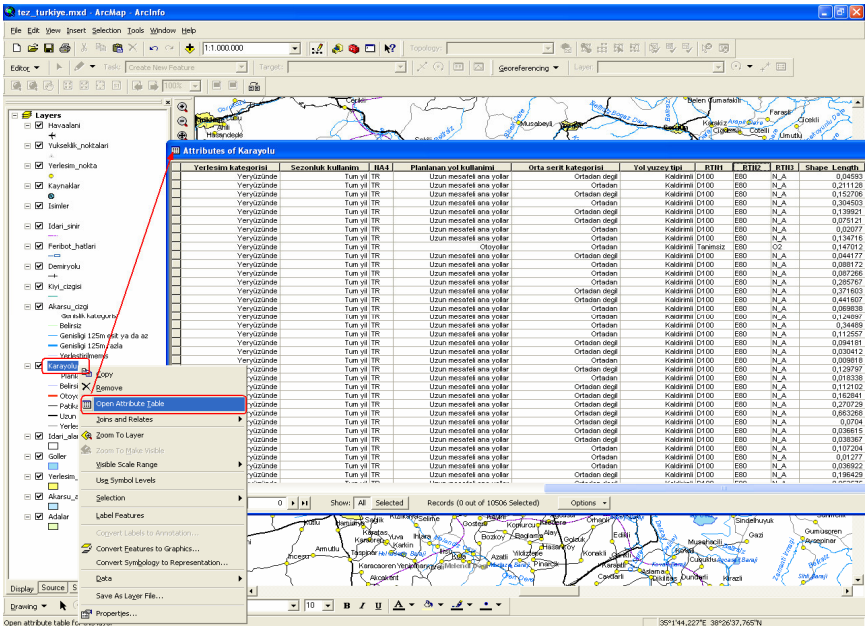


Şekil 3.10: Detay sınıfı özelliklerinden veri tabanı içerisine girilen özniteliğin eşleştirilmesi

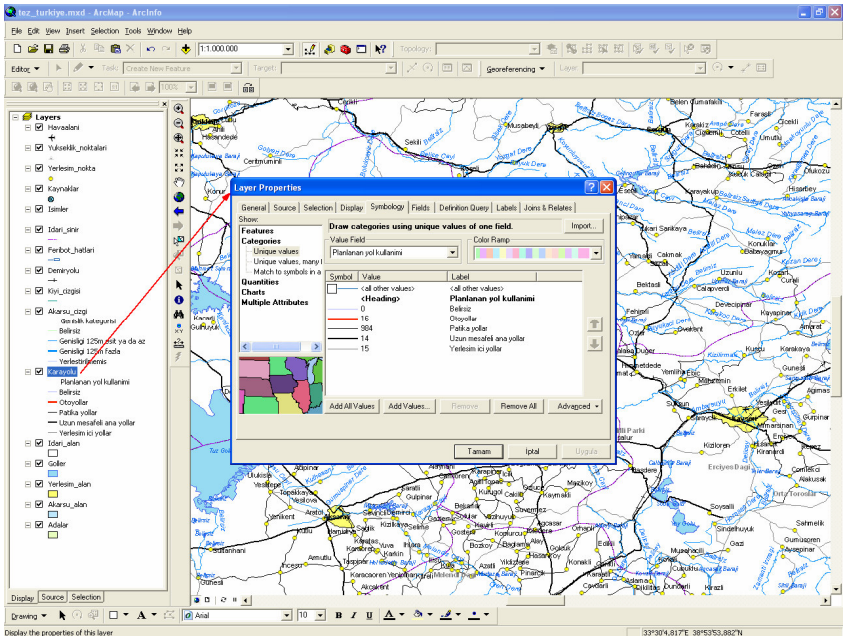
Tüm detay sınıfları için aynı işlemler gerçekleştirildikten sonra ArcMap ortamında verinin görünümü ve detaylara ait öznitelik tabloları incelenmiş (Şekil 3.11 – Şekil 3.12) ve Şekil 3.13'de veri tabanına girilen bilgilerin haritayı sunum esnasında nasıl kullanıldığı örnek detay sınıfı üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 3.11: Tüm detay sınıflarının 1:1.000.000 ölçeğinde ArcMap ortamında gösterimi



Şekil 3.12: Karayolu detay sınıfına ait öznitelik değer tablosu



Şekil 3.13: Karayolu detay sınıfının RTT (yol kullanım durumu) özniteliğine göre alt sınıflara ayrılarak gösterimi

4. TÜRKİYE COĞRAFİ VERİ TABANININ INTERNET/INTRANET ÜZERİNDEN SUNUMU

4.1. Türkiye Coğrafi Veri Tabanının Sunum Amaçlı Yapılandırılması

Sunum için tasarlanan katmanlar ve veriler ikinci bölümde anlatılan şekli ile EGM projesinden alınmıştır. Katmanlar, coğrafi veri tabanı (Geodatabase) içerisinde bulunan tabakalar (Feature Class- detay sınıfı) olarak, Arc Catalog programında yapılandırılmıştır. Kullanılan 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 gerçekleşebilmesi için ESRI Shape vektör formatına dönüştürülmüştür. Bu işlemden sonra oluşturulan haritanın internet üzerinden sunumunun nasıl yapılacağı konusu önem taşımaktadır. Ancak bu konudan önce internet ortamında kullanılan genel terimleri bilmek yararlı olacaktır. Bu terimler aşağıda açıklanmıştır.

4.2. İnternet Haritalaması ile İlgili Terimler

4.2.1. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

Bilgisayarlar arası veri iletişimini sağlayan bir çok veri iletişim protokolü vardır. TCP/IP bunların genel adıdır. TCP ile veri küçük parçalara ayrılıp, kullanıcı tarafında düzgün olarak birleştirilir. IP ise, verinin bir bilgisayardan diğerine fiziksel olarak en uygun yoldan gitmesini sağlar.

Bilgisayarlar arası veri iletişim kurallarını belirleyen bu protkollere örnek olarak dosya aktarım protokolü (FTP- File Transfer Protocol), basit posta iletim protokolü (SMTP-Simple Mail Transfer Protocol) gibi protokoller verilebilir.

4.2.2. İnternet/İntranet

İnternet tüm dünyada bilgisayarları TCP/IP protokolü ile ortak bir ağ üzerinden birbirine bağlayan ve gün geçtikçe artan bir iletişim aracıdır. İntranet ise internetin bir özel haldir denilebilir. İntranet kurum içi iletişimi ve kurumsal bilgi paylaşımını sağlayan ve TCP/IP tabanlı bir ortamdır. Bu ortamda bulunabilmek için kurum içi yerel ağa bağlı olmak gerekmektedir.

4.2.3. WWW (World Wide Web)

WWW, bir dokümandan başka bir doküman içerisindeki müzik, resim, yazı, video gibi farklı yapıdaki verilerin çağrılmasına olanak sağlayan bir hiper ortam olarak tanımlanabilir. Tüm bu veriler uygun bir WWW tarayıcısı (web browser) ile görüntülenebilmektedir. WWW servis sunucuları ile HTML (Hyper Text Markup Language) programlama dili yorumlayıcısı kullanılarak, diğer bazı internet servislerini de (FTP, Gopher vb.) görüntülemektedir. WWW servislerine Internet Explorer, Netscape, Mozilla Firefox, Opera, Safari gibi tarayıcılar ile erişim sağlanmaktadır.

4.2.4. İnternet Bilgi Servisi

Servis olarak tanımlansa da bir yazılımdan başka bir şey değildir. Çok farklı türevleri olmakla birlikte (Microsoft Internet Information Service, Netscape Enterprise Server, Apachi Server, Samba Server vb.), temel işlevi tarayıcı vasıtası ile istemciden gelen talepleri değerlendirip, sonucu yine tarayıcı ile istemciye iletmektir **(Sezer B., 2005)**.

4.2.5. FTP (File Transfer Protocol)

FTP iletişimi çoğunlukla bilgisayarlar arası dosya aktarımında kullanılır ve dosya aktarım kurallarını içerir. Başka bir değişle ağ üzerinden dosya gönderip almanın bir yoludur.

4.2.6. URL (Universal Resource Locator)

İnternet, URL adı verilen adres sistemine dayanır. Web tarayıcılarla bir internet servisine bağlantıyı gerçekleştiren komut formatına URL (Universal Resource Locator) denir. URL satırının genel formatı:

<servis>://<adres>[:port_numarası]/<dizin>/dosya_adı şeklindedir **(Sezer, 2005)**.

4.2.7. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

HTTP, FTP'den farklı olarak, web ortamında özellikle yazı, resim,video, elektronik posta gibi çoklu ortam verilerinin alışverişinin düzgün bir şekilde gerçekleşmesi için kullanılan bir protokoldür.

4.2.8. HTML (Hyper Text Markup Language)

Bir dokümanın internet ortamında sunulabilmesi için internete bağlanan farklı yapı ve özelliklere sahip tüm bilgisayarlarca anlaşılabilecek bir dilde yazılmış olması gerekmektedir. Bu da metin tabanlı kodlardan oluşan Hiper Metin İşaretleme Dili (HTML- Hyper Text Markup Language)'dir. Yazılan bu kodların web sayfası yaratabilmesi için dosya uzantısını *.html ya da *.htm olarak kaydedilmesi gerekmektedir. Ancak HTML dosyaları doğrudan çalıştırılabilir dosyalar olmadığından yorumlayıcı programlara ihtiyaç duymaktadır. Yorumlayıcı bu programlara tarayıcı denilmektedir. Tarayıcılar, dosya üzerinde herhangi bir işlem yapmadan kodları doğrudan yorumlar ve çok hızlı bir biçimde kod değerlerini gösterir.

4.2.9. DNS (Domain Name System)

İnternet ortamında her bilgisayarın bir ismi ve kendine ait bir adresi vardır. DNS (Domain Name System) ile internete bağlı bilgisayarlar hiyerarşik bir isimlendirme sistemi kullanılarak isimlendirilirler. Bir TCP/IP protokolü olan DNS sisteminde her bir internet adresine 0 ile 255 arasında değişen 4 haneli bir numara karşılık gelir ki, bu numaralara IP numarası denir. 128.100.100.25 şeklindeki bir adresin ilk bölümü bulunduğu etki alanının ağ adresini, son bölümü ise bilgisayarın kendi numarasını (host) göstermektedir. Bu etki alanı adreslerinin dağıtımı NIC (Network Information Center) tarafından yapılmaktadır.

4.2.10. Gateway

İki farklı protokol arasında iletişim sağlayan donanım ve yazılımların tümü "gateway" olarak adlandırılır. Gateway ile, bir ağdan gönderilen mesajlar diğer ağa uyumlandırılarak gönderir.

4.2.11. NFS (Network File System)

Ağ üzerinde farklı bilgisayarlarda bulunan dosyaların tek bir bilgisayarda bulunuyormuş gibi yönetilmesini sağlayan sisteme NFS (Network File System) denir. Bu sistem ile verilerin bilgisayarlar arası paylaşımı sağlanır. Ancak bağlantı esnasında çok yavaş olduğu için kullanımı çok yaygın değildir. Ayrıca veri paylaşımı beraberinde sorumluluklar getirdiği için kullanım aşamasında dikkatli olmak gerekmektedir.

4.3. İnternet Haritalaması

Coğrafi bilgilerin ve uygulamaların insanlara sunulmasında geçmişte yaşanan tüm zorlukların üstesinden gelecek bir yaklaşım olarak İnternet'in kullanımı, gittikçe daha çok önem kazanmaktadır. İnternet haritalaması uygulamalarında, İnternet üzerinde var olan sınırlamalarla birlikte, bu sınırlamaların coğrafi verilerin ve uygulamaların sunumları üzerindeki farklı etkileri ve CBS'ye özgü İnternet bağımlı niteliklerin tanımlanması önem kazanmaktadır. İnternet tabanlı haritalama, genelde coğrafi bilgiyi İnterneti kullanarak dağıtma üzerinde yoğunlaşır. Bu sistem, son derece geniş bir ağ yapısı üzerinde, her türlü coğrafi veri şeklinin (haritalar, görüntüler, analiz işlemleri ve veri kümeleri) dağıtımı olarak tanımlanabilir. Bu haritalama sistemleri genellikle,

- Merkezi olarak yönetilen ve depolanan bir sunucu üzerindeki coğrafi bilgiye geniş kullanıcı kitlelerinin ulaşımını,
- Güvenlik başta olmak üzere bakım ve güncelleme konularında kolay yönetimi,
- Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamalarının dağıtımında düşük maliyeti sağlar.

4.3.1. İnternet Harita Sunum Türleri

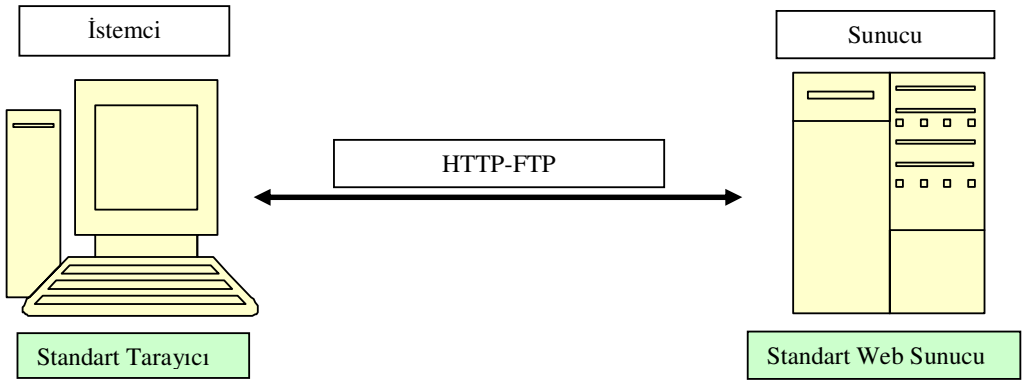
İnternet üzerinde verilerin ve/veya uygulamaların sunulması için kullanılan üç teknik bulunmaktadır. Bunlar;

- Veri sunumu,
- Uygulama sunumu,
- Hem veri hem uygulama sunumu.

4.3.1.1. İnternet üzerinden yalnızca veri sunumu

İnternet ortamında yapılabilecek en basit uygulama türüdür. Aslında bu tarz yaklaşım bir İnternet haritalaması olarak kabul edilmeyebilir. Sunucu tarafında herhangi bir Haritalama Sunucusu veya Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı yoktur. Bu yöntemde, Sunucu belirli dosyaları sunmak, kullanıcı da bunları kendi bilgisayarına yüklemek (indirmek) ile ilişkileri sınırlanmıştır. Bu yaklaşımda, klasik olarak kullanılan Web sunucusundan ayrı bir CBS sunucusuna ihtiyaç duyulmamaktadır. İstemcinin elinde gerekli yazılımın bulunduğu ve kullanıcının CBS konusunda tecrübeli olduğu kuramını temel alır. Kullanıcı, sunucudan elde edeceği ham verileri işleyebilecek yazılıma, donanıma ve bilgiye sahiptir (Şekil 3.1).

Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken konu, kullanıcının istediği veriye kolayca ulaşmasını sağlayan bir sistemin ilgili site içerisinde kurulu bulunmasını sağlamaktır. Farklı ölçeklerdeki ve farklı tip ve sayıdaki verilerin hangisinin nerede olduğu, çeşitli sorgulama ve görüntüleme yöntemleri ile kullanıcıların kolayca ulaşmasını sağlayacak şekilde bulunabilmelidir. Bu nedenle, İnternet ortamı üzerinde yeteri derecede güvenlik ve yetki paylaşımı yapılmış şeffaf bir klasör yapısı, kullanıcının kolaylıkla etkileşimde bulunabileceği şekilde sistem üzerine entegre edilmiş olmalıdır.



Şekil 4.1: Veri sunumunda sunucu istemci ilişkisi

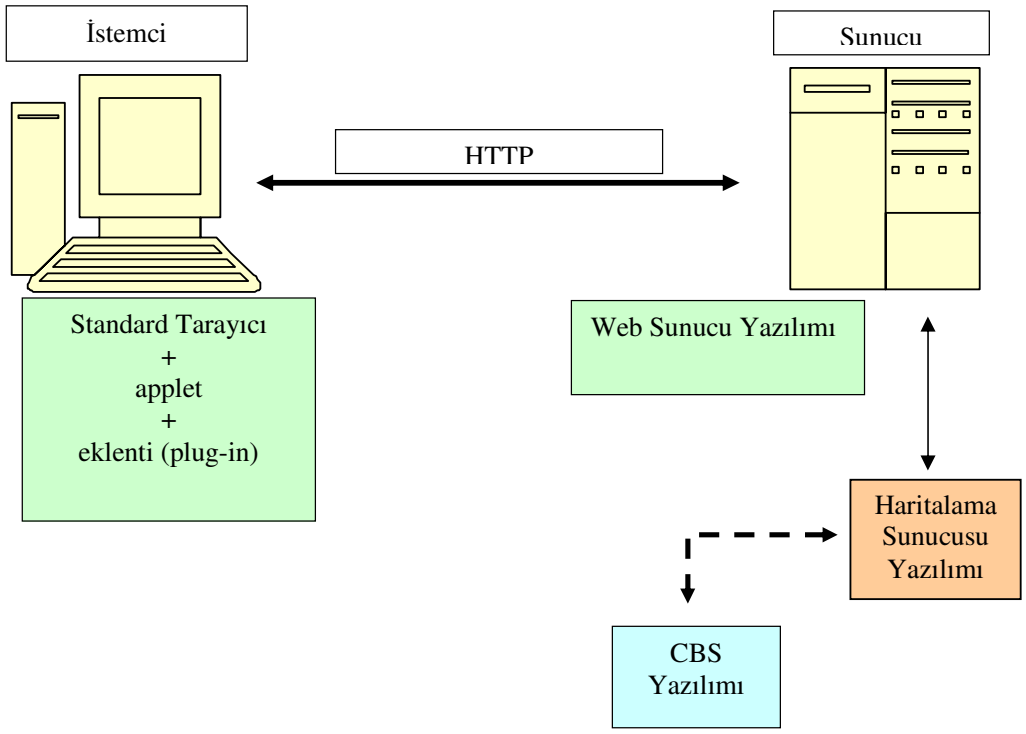
Bu yaklaşımda, sunucunun yükü sadece veri yüklemesi sırasında ağırlaşacak, diğer zamanlarda herhangi bir yük binmesi söz konusu olmayacaktır. İstemciler ise, sıradan bir tarayıcı kullanarak veri indirme işlemlerini kolayca yapabilirler. Ayrıca bir eklenti (applet, plug-in) kullanmalarına gerek yoktur. Bu yaklaşımın önemli

faydalarından biri de verilerin standart sıkıştırma araçları ile boyutu küçültülmüş tarzda kullanıcıya ulaştırılabilmesidir. Bu da İnternet üzerinde oldukça sıkıntılı bir süreç olan veri indirme işlem süresine doğrudan olumlu yönde etkide bulunacaktır **(Üstün, 2000)**.

4.3.1.2. İnternet üzerinden uygulama sunumu

Günümüzde CBS uygulamalarında yeni fakat oldukça yaygınlaşmaya başlayan İnternet tabanlı yaklaşımdır. Burada, kullanıcıya, doğrudan ham veri sunulmaz. Onun yerine, kullanıcının isteklerine uygun olarak, çeşitli CBS işlemleri sonucunda üretilen haritalar hazırlanarak, kullanıcıya gönderilir.

Bu yaklaşımda, Web sunucu yazılımı yanında, ayrıca bir Haritalama Sunucusu gerekmektedir. Bazen oluşturulacak haritaları ortaya çıkartacak uygulamayı hazırlamak üzere bir CBS yazılımı da bu sistem içerisinde gerekebilir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2: Uygulama sunumunda sunucu istemci ilişkisi

Bu yöntemde, kullanıcı tarafından yapılan istek, sahip olduğu tarayıcı tarafından standart iletişim protokolleri (TCP-IP, HTTP) kullanılarak, Web sunucusuna yönlendirilir. Web sunucu bu aşamada devreye girerek, gelen isteği değerlendirir ve eğer bu istek bir harita uygulamasına ait talep içeriyorsa, Haritalama Sunucusu

yazılımına bu isteği gönderir. Haritalama Sunucu yazılımı, daha önceden hazırlanmış olan haritalama uygulamasını kullanarak, kullanıcının istediği haritayı oluşturur. Bu harita, harita sunucusu tarafından içinde çeşitli elemanların (formlar, düğmeler, resimler, vb.) bulunduğu bir HTML sayfası olarak Web sunucusuna gönderilir. Web sunucusu bu sayfayı kullanıcının bilgisayarına aktarır. Haritalama uygulaması ile Haritalama Sunucusu arasındaki ilişki genelde önceden tanımlanmıştır. Başka bir ifadeyle, sonuçta kullanıcıya sunulacak haritanın tüm özellikleri bu uygulama içerisinde tanımlanır.

Bu türde kullanımda, istemci nispeten HTML sayfaları üzerinde kendisine çeşitli fonksiyonlar sunulacağı için, daha yeni veya daha kapasiteli tarayıcılar kullanmak durumunda kalabilir. Özellikle, dinamik haritalama teknikleri yoğun olarak kullanılacaksa, kullanıcının işlemleri yapabilmesi için bir eklenti veya programcıkların (plug-in veya applet) yüklenmesi gerekebilir. Bu etkenler, kullanıcı bilgisayarının kapasitesini ve tarayıcı özelliklerini yakından ilgilendirir.

4.3.1.3. Hem veri hem uygulama sunumu

Bu yöntemde, kullanıcı isterse çeşitli verileri kendi bilgisayarına indirerek kullanabilir. Haritalama Sunucusu hem ham veri, hem de işlenmiş veriyi kullanıcıya sunmak durumundadır. Özellikle sunulan uygulamaya ait verilerin tamamının veya bir kısmının kullanıcı tarafından indirilmesine izin verilip verilmeyeceği Harita Sunucusu tarafından belirlenebilir.

4.3.2. Haritalama Türleri

İnternet üzerinde sunulacak haritalar, değişik türlerde olabilir. Bu sınıflama ile standart harita türleri olan topografik, tematik, kadastral vb sınıflandırmalar kastedilmemektedir. Burada sınıflandırma, İnternet amaçlı olarak yapılmaktadır. Bunlar aşağıda sıralandığı gibidir.

- Durağan Haritalama,
- Dinamik Haritalama,
- CBS yönelimli ve analiz amaçlı haritalama.

4.3.2.1. Durağan Haritalama

Bu yöntemle üretilmesi en basit olan haritalar ortaya çıkar. Bir görüntü işleme yazılımı veya CBS yazılımı kullanılarak, kullanıcı tarafından istenebilecek tüm haritalar önceden oluşturulur. Kullanıcın isteklerine göre bu haritalar ekrana gelir. Bunların sunulabilmesi için bir Haritalama Sunucusuna ihtiyaç yoktur.

Bu haritalama türünün en büyük sakıncası, haritalar daha önceden üretildikleri için fazla yer kaplamaları ve Web sunucusuna aşırı yük binmesine neden olmalarıdır. Ayrıca, kullanıcı isteklerini tam olarak karşılamaları mümkün değildir. Ama bununla birlikte birçok yer bulma, yön bulma ve şehir planları benzeri haritaların üretimi ve etkili ve basit bir şekilde kullanıcılara sunulabilir.

4.3.2.2. Dinamik Haritalama

Kullanıcı tarafından gelen isteklere göre o an haritaların üretilmesi yöntemidir. Kullanıcı, Haritalama Servisi tarafından kendisine sunulacak harita üzerinde, hangi temanın görüneceğine ya da hangisinin görünmeyeceğine, detayların sembollerine, haritanın ölçeğine ve kapsama alanına karar verebilir. Sonuçta istenilen harita bu özelliklere uygun olarak üretilip kullanıcıya sunulur. Bu işlemde yoğun olarak Haritalama Sunucusu kullanılır.

Bu işlemler iki türlü olarak gerçekleşir. Ya kullanıcı bu işlemleri tamamen sunucu üzerinde yapar ki, bu durumda sunucu yükü artar, ya da, bu işlemler ağırlıklı olarak istemci bilgisayarında gerçekleştirilir. Sunucu bu durumda sadece ara ara ham veri göndermek için çalışır. Kullanıcıya bunun bedeli, bilgisayarına yüklenen eklenti ve programcıklar (pug-in ve applet'ler) olacaktır. Bu yaklaşımın en büyük avantajı, haritalama (harita üzerinde dolaşma, sorgulama, detay bulma vb.) işlemlerinin çok daha hızlı yapılabilir olmasıdır.

4.3.2.3. CBS yönelimli ve analiz amaçlı haritalama

CBS fonksiyonlarının (özellikle analiz fonksiyonları – tampon bölge oluşturma, bindirme, en kısa yol, kaynak tahsisi vb,) tam anlamıyla sunulduğu haritalama türüdür. Bu yaklaşımda, bir CBS de olması gereken fonksiyonlar, İnternet ortamına taşınmıştır. İstemci ve sunucu ağırlıkları değişebilir. İstemci genelde daha ağırdır.

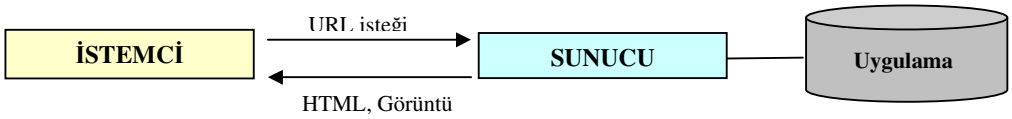
4.4. İnternet Haritalaması Bileşenleri

Diğer tüm sistemler gibi, İnternet haritalaması uygulamaları da birkaç bileşenden oluşur. Temel anlamda sunucu ve istemci arasındaki ilişki İnternet Haritalamasının kurallarını tanımlar. Ana bileşenler şunlardır:

- İstemci/Sunucu
- Yazılım
- Donanım
- Ağ
- Kullanıcılar

4.4.1. İstemci/Sunucu

En önemli İnternet Haritalaması bileşenidir. Bütün fonksiyonlar, işlemler ve süreçler İstemci/Sunucu ilişkisi ile ifade edilir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Sunucu-İstemci İlişkisi

Sunucu, İnternet Haritalaması ve sunum ortamlarında en önemli elemandır. İstemci talepte bulunurken, sunucu bu talepleri karşılayacak gerekli elemanları bulur ve onları işler. Gerçekte İnternet haritalaması uygulamalarında sunucu ve istemci arasında tam bir denge yoktur. Bu denge, farklı gereksinimlere ve sistem tasarım yaklaşımlarına göre şekillendirilebilir. Sunucu tarafında, ağ trafiğini yönetme ve istemci taleplerini karşılama büyük önem taşır. İnternet haritalaması uygulamaları sıradan web tabanlı uygulamalara nazaran daha çok işlem gücü gerektirir. Çünkü istemci tarafından yapılan bir talep, genellikle sunucunun coğrafi analizler yapmasını ve bunlara dayalı olarak sunulacak haritalar hazırlamasını gerekli kılar. Sunucu için, İnternette veri ya da bilgi dağıtımı her bir talebin gecikmeksizin karşılanmasını gerektirir.

4.4.1.1. Sunucu Tipleri

İnternette bir sunucu oluşturmanın temel prensibi, kontrol ve yönetimin merkezi yapıda toplanmasını sağlamaktır. Böylece sunucu üzerindeki veriler ve uygulamalar kolayca kontrol edilebilir ve ulaşılabilir. Bakım ise genellikle kolay bir işlemdir. Bilgiye erişim kontrol edilebilir, güncellemeler düzenli zaman aralıkları ile gerçekleştirilebildiğinden, kullanıcılar her zaman güncel bilgiye ulaşabileceklerdir. Sunucular, yönetmek zorunda oldukları yükün ağırlığına göre **hafif** ve **ağır** olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Ağır sunucu modelinde, bütün yük sunucu üzerinde olacağı ve istemci tarafından fazla bir işlem gerçekleştirilmeyeceği için, bazı sakıncalar ortaya çıkacaktır. Sunucuların yükünü hafifletmek ve istemcilerden gelen talep zamanını azaltmak amacıyla (eğer sürekli ve yoğun talep var ise) yeni sunucuların belirli bir maliyetle devreye sokulması gerekecektir. Bu durumda, gelen taleplerin sunuculara eşit dağıtımını hedefleyen yazılımların da devreye alınması ve bakım ve güncelleme maliyetlerinin de artacağı unutulmamalıdır.

4.4.1.2. İstemci Tipleri

İki tür istemci vardır. Bunlar **basit** ve **yetenekli** olarak adlandırılabilir. Basit istemciler, sunucudan veri talep etmekten ve onları görüntülemekten öte bir işlem yapamazlar. Diğer taraftan, yetenekli bir istemci işlemlerin çoğunu kendi başına gerçekleştirir. Normal olarak İnternet üzerindeki istemciler basit istemcilerdir. Başka bir ifade ile sunucu tüm işlemleri gerçekleştirir ve burada istemci sadece görüntüleme yapar. Bu son derece basit bir görevdir. Bu tür bir istemci ağır bir sunucu gerektirir. Ağır sunucuların bu son derece zaman alıcı ve yüklü görevlerini hafifletmek için, istemcilere talepte bulundukları oturumlarında geçerli olmak üzere çeşitli eklenti ve programcıklar yüklenebilir. Bu yükleme işi zaman alıcı olsa da, yüklenen programcıklar ve eklentiler sunucunun yükünü hafifletecek ve istemci ile sunucu arasında bir ölçüde denge sağlanabilecektir. Bu süreçte, basit istemci bazı yetenekler kazanır.

Diğer alternatif istemci yaklaşımı ise, yetenekli istemci yapısıdır. Bu yapıda istemci, birçok işlemi sunucudan bağımsız kendi başına gerçekleştirecek yetenek ve kapasitededir. Harita üzerinde büyütme, küçültme ve sorgulama işlemleri bu tür yetenekli istemciler tarafından gerçekleştirilir. CBS uygulamalarında, yetenekli istemcilere, eklentiler vasıtası ile katman yönetimi ve sorgulama araçları kazandırılır.

4.4.2. Yazılım

Dinamik olarak, kullanıcının isteğine dayalı haritaların sunulmasında, daha güçlü uygulamalar geliştirmek için, haritalama sunucusu yanında bir CBS yazılımı kullanılmalıdır. Haritalama sunucusuna ait yazılımlar, genelde tek başlarına kullanılabilir, verileri okuyabilir ve düzenleyebilir şekildedirler ama önemli oranda programlama çabası isterler ki, özelleştirilmek istenen her uygulama, sunucu tarafından kod yazımını gerektirir. Hazır şablonlar yeterli olsa da, daha etkileşimli ve zenginleştirilmiş sayfalar, program yazımıyla ortaya çıkar. CBS yazılımı kullanılarak bir uygulama oluşturuluyor ise, bu uygulama çalıştırılabilir (executable) bir şekilde hazırlanır ve harita sunucusuna yeri ve özellikleri bildirilir. Harita sunucusu hiç bir şekilde var olan CBS yazılımına başvurmaz. Hazırlanan bu uygulamayı referans alır ve onunla ilişki kurar. Bu andan itibaren, CBS yazılımı ile harita sunucusu arasındaki ilişki kopar. Sunulacak haritada herhangi bir değişiklik ya da kullanıcıya sunulacak fonksiyonlarda düzenleme yapılmak istendiğinde, uygulamayı yeniden hazırlamak ve derlemek için CBS yazılımına yeniden ihtiyaç duyulur.

4.4.3. Donanım

Geleneksel CBS'nin donanım altyapısı, iş istasyonları veya masaüstü bilgisayarlardan oluşmaktaydı. Internet teknolojileri sayesinde bugünün CBS kullanıcıları, diz üstü bilgisayarlar, el bilgisayarları ve cep telefonlarından dahi harita servislerine ulaşabilir çok daha özgür ortamlara kavuşmuşlardır **Aydınoğlu ve Yomralıoğlu (2002)**.

4.4.4. Ağ

CBS'nin temel fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için şimdiye kadar bahsedilen Donanım ve Yazılım bileşenlerinin yanı sıra günümüz İnternet CBS uygulamalarında Ağ bileşeni ön plana çıkmaktadır. CBS sistemlerinde ağ yapısı, iletişim kurabilecek

şekilde çalışan birbirine bağlı bilgisayarlardan oluşur. Bu yapıda, kişisel mesajlardan büyük boyutlardaki harita ve veritabanı altlıklarına kadar paylaşım sağlanabilir. Ağ iletişim hızı, CBS fonksiyonlarının kullanılmasına doğrudan etki yapmaktadır **Aydınoğlu ve Yomralıoğlu (2002)**.

4.4.5. Kullanıcılar

Son bileşen olarak, sistemi dizayn eden, programlayan, bakımını yapan, veri ile tedarik eden ve sonuçlarını yorumlayan insan faktörü olmadıkça anlamsızdır. Sistem kullanıcılarının sahip oldugu teknik bilginin dışında internet teknolojilerine aşina olması gerekmektedir **Aydınoğlu ve Yomralıoğlu (2002)**.

4.5. Internet Bağımlı Özellikler

İnternet üzerinde gerçekleştirilecek bir haritalama uygulamasının İnternetin sahip olduğu kısıtlamalardan etkilenmemesi mümkün değildir. Ancak, bu sınırlamaların yanında uygulama geliştiricilerin faydalanabileceği birçok özellik de İnternet üzerinde bulunmaktadır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

- Bağlantı hızı
- Yer darlığı
- Arayüz
- İstemci/Sunucu etkileşimi
- Tarayıcı uyumu
- İçerik
- Genelleştirme

4.5.1. Bağlantı Hızı

İnternet ortamında en önemli sınırlama öğesidir. Zamanla bağlantı hızları artmış olsa dahi, yeterli olduğu söylenemez. Kullanıcıların, sahip oldukları modemlerle ortalama bir hızda bağlandıkları düşünülse dahi, uygulamadan yararlanma hızlarının bunun daha da altında olabileceği, çünkü yine kullanıcıların bu sırada başka siteleri de ziyaret edebileceği veya İnternet üzerinde başka işlemler yapılabileceği

unutulmamalıdır. Kullanıcıların yüksek hızda bağlansa dahi, sunucunun bunu karşılayıp karşılamayacağı da ayrı bir sorundur.

4.5.2. Yer Darlığı

İnternet üzerinden kullanıcıya sunulacak veriler, sonuçta bir sayfa içerisinde yer alacaktır. Dolayısı ile tek başına çalışan uygulamalardan farklı olarak, oldukça dar bir alanda birçok şeyin birden ve birarada sunulması gerekmektedir. Uygulamamın sağlayacağı birden fazla açılan pencereler, isteklere anında yanıt veren elemanlar bu yapıda yer almayacaktır. Daha durağan, ama tasarımı çok daha önemli olan, daha az fonksiyona sahip bir ortamda haritalama işlemleri gerçekleştirilmelidir.

4.5.3. Arayüz

Kullanıcıları çekebilmek ve uygulamadan azami şekilde faydalanabilmelerini sağlamak için, uygulamayı içeren sayfalarda arayüze büyük önem verilmelidir. Kullanıcın en sık kullanabileceği ve ihtiyaç duyacağı elemanlar en yakınında yani kolayca bulunabilecek bir yerde olmalıdır. Harita üzerinde dolaşmayı sağlayacak tüm araçlar (yaklaş, uzaklaş, kaydır vb.), tema yönetim araçları (görüntülenecek temaları seçme, sembollerini değiştirme), analiz fonksiyonları (bulma, tanımlama) ve genel haritalama işlemleri (çıktı alma, projeksiyon ve ölçek değiştirme) çeşitli elemanlara (resimler, bağlantılar, düğmeler) aktarılmış olarak sayfa üzerinde yer almalıdır.

4.5.4. İstemci/Sunucu Etkileşimi

Sunulacak haritaların özelliğine göre, istemci ve sunucu arasında yeteri derecede iletişimin sağlanması önem taşır. Bu nedenle, sunucu ve kullanıcı tiplerinin seçiminde çok iyi karar verilmelidir. Bunu etkileyen en önemli faktörler şunlardır:

- Yayınlanacak haritanın tipi (durağan, değişken, CBS'ye dayalı),
- Kullanıcı profili (uygulamayı kimler kullanacak),
- Uygulamamın içeriği (Uygulamanın hizmet edeceği amaç),
- Sunucuda yer alan yazılımlar ve donanımlar,
- Kullanıcıda yer alan yazılımlar ve donanımlar.

Bunlara karar verildikten sonra, etkileşimin derecesi ve şekli kararlaştırılmalı ve uygulamada belirlenen ölçütler göz önüne alınarak gerçekleştirilmelidir. Etkileşim,

çok sınırlı olabileceği gibi, sanki kullanıcının bilgisayarında tek başına bir uygulama çalışıyormuş hissi veren bir şekil de alabilir. Bunun sınırı, sunucu tarafından yapılacak olan programlama ile yakından ilgilidir. Yine de, oldukça özelleştirlmiş bir uygulamanın İnternet üzerinden sunumunda mutlaka eklenti ve programcıklardan faydalanmanın kaçınılmaz olduğu unutulmamalıdır.

4.5.5. Tarayıcı Uyumu

İnternet üzerinde dolaşan her kullanıcının, aynı tarayıcıyı ve o tarayıcının aynı sürümünü kullanması beklenemez. Geliştirilecek haritalama uygulaması bu tür farklılıkları dikkate almalıdır. Bu dikkate alma, tüm tarayıcılar ve farklı versiyonları için uygulamayı geliştirmek şeklinde anlaşılmamalıdır. Aksine, uygulamayı belirli sayıda ve sürümdeki tarayıcıyı desteklemekle sınırlandırmak en iyi çözüm olacaktır. Böylece uygulamalar güçlerinden ve özeliklerinden kaybetmeden kullanılabilirler. Ancak bu durumda haritalama sitesine girişte, uygulamanın en iyi hangi tarayıcı ve sürümleriyle kullanılabileceğini gösteren uyarı mahiyetinde bir açıklama bulundurulmalıdır.

4.5.6. İçerik

Kullanıcıya sunulacak uygulama içeriği yanında, sayfa tasarımını etkileyen sayfanın içeriği de dikkate alınması gereken bir konudur. Kullanıcıya gönderilecek sayfalarda yer alacak temel elemanlar (resimler, yazılar, düğmeler vb.) düzenli bir şekilde yerleştirilmiş olmalıdır. Sayfanın kullanımı resimlerle desteklenmelidir. Kullanıcın isteklerini daha sunucuya gitmeden kontrol edecek sayfa içindeki programcıklar (script), tarayıcı özellikleri göz önüne alınarak hazırlanmış olmalıdır.

4.5.7. Genelleştirme

Harita içeriği tamamen ölçeğe bağlıdır. Ekran ölçeğinin çok fazla küçültülmesi bilgilerin okunaklılıklarını düşürürken, ölçeğin çok fazla büyütülmesi de kullanıcının yön bulma olanağını yitirmesine neden olur. Web haritalarında kullanılan ölçeklendirmelerden biri olan harita içeriğinin değişmediği “statik lineer ölçeklendirme” ile yalnızca istenen alan büyütülüp izlenebilmektedir. “Statik basamaklı ölçeklendirme” de ise her bir harita belli bir ölçek veya ölçek aralığı için tasarlanır ve kullanıcı isteğine bağlı olarak bu aralığa giren haritalar seçilir. Büyüteç

etkisi yaratan bir görüntünün ekranda dolaşması ve altında daha büyük ölçekte çizilmiş bir haritayı göstermesi gibi teknikler de bu gruba girer. Üçüncü ölçeklendirme biçimi "dinamik ölçeklendirme" olarak adlandırılır. Bu tür ölçeklendirmede her bir katman ve coğrafi veri sınıfı için ölçeğe bağlı tasarım yapılır. Verinin hangi ölçekte görüneceği ve her bir ölçekteki kartografik işaretler de belirlenerek haritanın içeriği belirlenebilir (**Aydınoğlu, 2003**). Amaç ve ölçek faktörlerine sıkı sıkıya bağlı olan kartografik genelleştirme işlemlerinden basitleştirme ve elimine etme (seçme) işlemlerinin dışındaki geometrik birleştirme, abartma, öteleme, vurgulama ve kavramsal birleştirme CBS yazılımları kullanılarak gerçekleştirilememektedir. Ölçeklendirme düzeylerine göre yapılan genelleştirmede belirli bir alandan daha küçük objelerin otomatik silinmesi gibi olanaklar veren algoritmalar kullanılabilir.

4.6. İnternet Ortamında CBS Uygulamaları

İnternet uygulamaları kullanıcı ile etkileşimli olarak, istemci-sunucu mantığı ile çalışan programlardır. Genel olarak işlemler sunucu tarafından yapılmaktadır. İstemci programı, etkileşimli arayüz sağlamaktadır. Kullanıcı sunucu sisteminin sağladığı imkanları istemci programı aracılığıyla sağlamaktadır **(Erbaş, 2005)**.

İnternet ortamında uygulama programları gerçekleştirirken yaygın olarak kullanılan ASP, PHP, JSP gibi teknolojilerin yanı sıra C, Shell, Delphi gibi Common Gateway Interface (CGI) olarak adlandırılan programlama dillerinin kullanımı da mümkündür. Bu olanak internet uygulamalarını "platformdan bağımsız" kılmaktadır.

Çeşitli amaçlar için coğrafi bilgiye duyulan ihtiyaç gün geçtikçe artmakta ve bu artış beraberinde etkin bir paylaşımı zorunlu kılmaktadır. Buna paralel olarak da internet ortamında CBS uygulamaları önem kazanmakta ve zamanla artmaktadır. İnternet üzerindeki CBS uygulamalarını genel olarak 3 başlık altında toplamak mümkündür. Bu uygulamalar; coğrafi veri sunumu, harita sunumu ve CBS fonksiyonlarının sunumudur.

4.6.1. Coğrafi Veri Sunumu

Büyük veri arşivlerinin bulunduğu, sürekli veri üretiminin yapıldığı ve bu verilerin yönetimine ihtiyaç duyulduğu yerlerde coğrafi veri sunucuları kullanılmaktadır. Bu

verilerin kullanıcılara, istenilen formatlarda ulaştırılması da sunucunun görevleri arasındadır.

Coğrafi veri sunucusu, değişik kaynaklardan gelen verilerin hem yönetimini yapmakta hem de sistemde bulunan verileri kullanıcıların hizmetine sunmaktadır. Aynı zamanda değişik kaynaklardan elde edilen verilerin bütünleştirilmesini sağlayan bir araçtır.

İlk olarak istemci kendi bilgisayarındaki internet tarayıcısı ile sunucuya bağlanmaktadır. Sunucu ile bağlantı kurulduktan sonra istemci sunucudaki arayüz programı yardımıyla istediği verilerin özelliklerini belirterek istekte bulunmaktadır. Bu arayüz programı kullanıcının istediği verileri veritabanından alarak kullanıcıya sunmaktadır. Arayüz programı veritabanındaki verilere ulaşmada genellikle standart sorgulama dili (SQL) komutlarını kullanmaktadır. Kullanıcının istekleri doğrultusunda sorgular oluşturulmakta ve veritabanında sorgulama yapılmaktadır. Sorgulama sonucunda elde edilen bilgiler ışığında veriler istemciye sunulmaktadır. İstemci kullanmak istediği verileri kendi bilgisayarına aktararak, istemiş olduğu verilere ulaşmaktadır. Bundan sonra kendi bilgisayarına yüklediği verilerle çalışma imkanına sahip olmaktadır.

Ortak bir formatta hazırlanan verilerin, kullanıcıların aşağıdaki ihtiyacını karşılaması gerekmektedir.

- Bir çok veri yapısını desteklemelidir.
- Farklı CBS'leri arasında coğrafi bilgilerin değişimi için kullanılmalıdır.
- Bir çok kişi tarafından kullanılan doğal bir yapı olmalıdır.
- Nesne tabanlı ve grafik, alfa nümerik, topolojik yapıları desteklemelidir.
- Coğrafi veritabanında bulunan coğrafi verilere ulaşabilme imkanı sağlamalıdır.
- Farklı türlerdeki kullanıcılar arasında iletişim sağlamalıdır.

Coğrafi veri sunucularında, ham verilerin, kullanıcı isteklerine göre uygun formatlarda hazırlanmış verilerin ve metaverilerin sunumu yapılabilmektedir. Kullanıcı bu şekilde istediği verilere ulaşabilmektedir.

4.6.2. İnteraktif Harita Sunumu

Harita sunucuları, coğrafi bilgiye ulaşmada haritayı kullanmaktadırlar. Yani coğrafi bilgilerin görselleştirilmesiyle oluşan ve büyültme, küçültme, kaydırma gibi fonksiyonları olan haritaların sunumunu kapsamaktadır. Bu şekilde coğrafi verilerin eşzamanlı olarak görselleştirilmesi de sağlanmış olmaktadır **(Rinner, 1997)** .

Bir harita sunumunda, internet uygulamalarında da olduğu gibi karşılıklı iki taraf vardır. Bunlardan birisi istemci tarafı, diğeri ise sunucu tarafıdır. İstemci tarafında yapılan işlem, sunucu tarafından oluşturulan haritaların görüntülenmesinin yapılmasıdır. Bu işlem genellikle internet tarayıcıları yardımıyla gerçekleştirilmektedir.

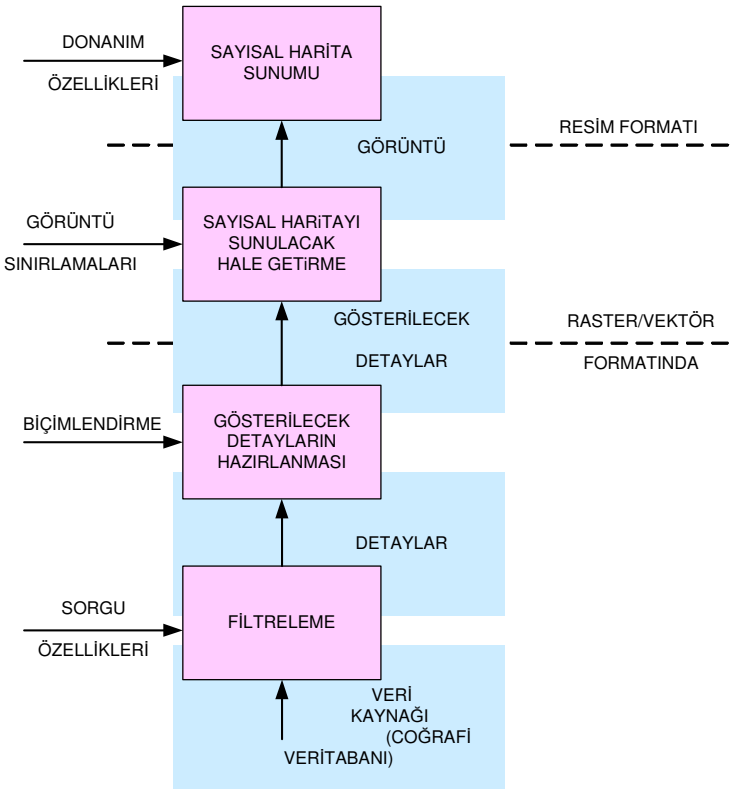
Sunucu tarafında ise, istemci tarafından istenilen bir haritanın hazırlaması için bir takım aşamaların gerçekleşmesi gerekmektedir. Veri kaynağından harita sunumuna kadar olan bu aşamalar Şekil 4.4' te gösterilmiştir **Erbaş ve Taştan (2003)**.

İlk olarak istemci tarafından görüntülenmek istenen harita ile ilgili olan veriler coğrafi veri tabanından alınarak detaylar hazırlanır. Sorgulama özelliklerine göre gösterilecek olan detaylar, raster veya vektör formatında hazırlanmaktadır. Raster veya vektör formatında hazırlanan detaylar daha sonra sunum için uygun bir resim dosyasına (JPEG,GIF,PNG gibi) dönüştürüldükten sonra sunucu bilgisayarında görüntülenmektedir.

Standart bir harita sunucusunun yerine getirdiği fonksiyonlar şu şekildedir.

- 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,
- Kullanıcıya sağlanan olanaklar ile kullanılan verilerin uygunluğunun test edilmesi,

- 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)**.



Şekil 4.4: Görüntünün hazırlanmasından sunumuna kadar olan işlem adımları

Harita sunucuları sunulan haritanın türlerine göre ikiye ayrılmaktadırlar. Bunlardan ilki resim formatlarında basit haritaların sunumu diğeri ise kullanıcıların seçtiği detaylara göre oluşturulan haritaların sunumudur.

Resim formatında basit haritaların sunumu yöntemine statik (durağan) harita sunumu adı da verilmektedir. Bu yöntem hazırlanması en basit olan harita sunum yöntemidir. Önceden hazırlanmış olan, değişik resim formatlarındaki (JPEG, GIF, PNG vb.) haritaların sunumu yapılmaktadır. Basılı haritaların taranması ile elde edilen raster haritaların sunumu da bu yöntemle yapılamaktadır. Sunulan haritaların hepsi önceden hazırlanmış durumdadır. Kullanıcı bu haritalar dışında bir haritanın görüntülenmesini isteyecek olursa yanıt alamayacaklardır. Sunulacak olan haritalar önceden hazırlandığı için diskte çok fazla yer tutmakta olup, sunucunun iş yükünü

arttırmaktadır. Sunulan haritaların çözünürlüğü, kullanılan resmin çözünürlüğü ile aynı olmaktadır. Çok yüksek çözünürlük gerektiren haritaların kullanılması, daha fazla disk ihtiyacı doğurmaktadır. Bu yüzden bu yöntemde kullanılan haritaların çözünürlükleri sınırlı olmaktadır.

4.6.3. CBS Fonksiyonlarının Sunumu

CBS fonksiyonlarının sunumunda, 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 ve istemciye gönderilmektedir. Üretilen sonuçlar her zaman bir harita olmayıp, harita yerine işlenmemiş veriler, metaveriler veya grafikler de olabilmektedir **Cartwright ve diğ. (1999)**.

Bu sunum tekniği, bir CBS' de olması gereken fonksiyonların internet ortamına en fazla taşındığı sunum tekniğidir. Böylece, HTML gibi klasik internet araçlarının yanı sıra, değişik sorgulama ve analiz yapma imkanları sağlayan Java gibi teknolojileri de kullanma olanağı sağlanmaktadır. Kullanıcılara öznitelik sorgulama, sınıflandırma, coğrafi analiz gibi bir CBS yazılımının sağladığı bir çok işlemi yapma imkanı verilebilmektedir. Ancak tasarım aşamasında sunucuya internet ve yerel ağlardan bağlanan kullanıcıların hangi verileri kullanabileceği ve hangi işlemleri yapabileceğini tanımlamak mümkündür.

CBS fonksiyonlarının sunumu uygulamalarında ilk olarak istenen bölgenin haritası ekrana getirilmekte, bu harita üzerinde istenilen analizler ve sorgulamalar yapılabilmektedir. Analiz ve sorgulamaların sonuçları ise yine aynı harita üzerinde gösterilmektedir. Bu çeşit uygulamalar kullanıcı açısından çok büyük faydalar sağlamaktadır. Kullanıcı istediği bilgiyi anında görebilmektedir.

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 sayesinde hem kullanıcının isteklerinin sunucuya ulaştırılmasında hem de istenilen haritaların

oluşturup tekrar gönderilmesinde bazı programların yazılmasını gerekli kılmaktadır **(Plewe, 2001)**.

4.6.4. CBS Uygulamalarının Karşılaştırılması

İnternet üzerindeki CBS uygulama çeşitlerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Bunlardan ilki; uygulamaların veri yönetimi, görsellik ve CBS analizleri imkanlarına göre, **(Rinner, 1997)** (Tablo 4.1.), ikincisi ise kullanıcıdan gelen isteklere göre (Tablo 4.2.) değerlendirilmektedir.

Tablo 4.1: CBS uygulamalarının veri yönetimi, görsellik ve CBS analizleri imkanlarına göre karşılaştırılması

	Veri Yönetimi	Görsellik	CBS Analizleri
Coğrafi Veri Sunumu	Var	Yok	Yok
Harita Sunumu	Var	Var	Yok
CBS Fonksiyonlarının Sunumu	Var	Var	Var

Tablo 4.2: Kullanıcılardan gelen isteklere göre CBS uygulamalarının karşılaştırılması

	Konumsal Veri	Grafik	Rapor	Fonksiyon
Coğrafi Veri Sunumu	Var	Yok	Yok	Yok
Harita Sunumu	Yok	Var	Yok	Yok
CBS Fonksiyonlarının Sunumu	Var	Var	Var	Var

Coğrafi veri sunumu yönteminde istemci, veritabanında bulunan verilerin özellikleri hakkında sorgulama yapmakta ve daha sonra istediği verileri kendi bilgisayarına aktarabilmektedir. Ayrıca sadece verilerin sunumu yapıldığı için veri isteklerine karşılık verilmektedir. Harita olarak verilerin sunulması veya coğrafi analiz yapılabilmesi olanağına sahip değildir.

Harita sunumunda ise kullanıcıdan gelen istekler doğrultusunda haritalar oluşturulmaktadır. Bu görselleştirme işlemi iki türlü olmaktadır. Statik harita sunumunda kullanıcı isteklerine göre haritalar oluşturulmadığı için burada veri yönetimi imkanı yoktur. Sadece sunucu üzerinde bulunan haritalar arasından kullanıcının tercih yapması gerekmektedir. Dinamik harita sunumunda ise, kullanıcının isteği doğrultusunda haritalar hazırlanıp sunum yapıldığı için verilerin yönetiminden söz edilebilmektedir. İstenilen özelliklere göre veriler seçilerek haritalar oluşturulmakta ve sunulmaktadır.

CBS fonksiyonlarının sunumunda kullanıcının isteği doğrultusunda uygun bir formatta sonuçlar hazırlanmaktadır. Bu aşamada bazı CBS fonksiyonları kullanılmaktadır.

5. UYGULAMA

Uygulama için, EGM veri seti içerisinden karayolu, idari alan, yerleşim nokta, yerleşim alan, havaalanı, akarsu alan, akarsu çizgi katmanları ile EGM dışından 1:25.000, 1:50.000 ve 1:100.000 ölçekli indeks katmanları kullanılmıştır.

Uygulama, haritalama işlemlerinin çok hızlı gerçekleştiği ve kullanıcı tarafından gelen isteklere o an cevap verebildiği için, dinamik harita sunum tekniği ile yapılmış, ayrıca kullanıcıya katman ekleme, detay sorgulama ve analiz imkanı tanınmıştır.

İnternete yönelik bir çalışmada dikkat edilecek en önemli husus bir IIS'in (Internet Information Server) kurulu olmasıdır. Farklı işletim sistemleri üzerinde farklı İnternet Bilgi Sunucu servisleri bulunmaktadır. Bu servisin kurulum tipi ise üzerinde çalışacak uygulamanın işletim sistemine sağladığı destekle ilgili olmaktadır. Uygulama için seçilen ASP teknolojisi, Windows işletim sistemi tarafından desteklenmektedir. Bu nedenle IIS seçilmiştir.

Veri görüntüleme ve veritabanı hazırlık sürecinde ArcGIS Desktop 9.1 sürümünün ArcMap, ArcCatalog ve ArcToolbox bileşenleri kullanılmıştır. Harita sunum uygulaması için seçilen yazılım VDStech firması tarafından üretilen AspMap'dir. Hazırlanan kodlar Macromedia Dreamweaver ortamında yazılmıştır. Bu dillerin kullanım yerleri ve şekilleri aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

Uygulamada kullanılan bütün veriler AspMap'nin ESRI shapefile veri formatını desteklemesinden dolayı ArcToolbox ile Geodatabase yapısından ESRI shapefile yapısına çevirilmiştir. Shapefile formatı grafik ve grafik olmayan veriyi toplam 5 farklı dosyada tutmaktadır. Bu dosyalar aşağıda gösterildiği gibidir.

.shp: Şeklin geometrisini (grafik verileri) içeren ana dosyadır.
.shx: Detay geometrilerinin anahtarı olarak adlandırılan dosyadır.
.dbf: Grafik olmayan verilerin tutulduğu dosyadır.
.sbn ve .sbx: Detayların coğrafi indekslerini tutan ve .shp dosyasında yapılabilecek bazı işlemler için gerekli olabilecek dosyalardır **(Çolak, 2000)**.

Shapefile veri yapısının sahip olduğu özellikler ise şu şekilde sıralanmaktadır:

• Coğrafi detayları vektör formatında depolar,
• Veri dosya formatıdır,
• Detayların geometrisi, vektör koordinatları tutularak belirlenir,
• Koordinatlar kartezyen koordinat sistemini kullanır. Yatay değerler soldan sağa doğru, düşey değerle ise alttan üstte doğru yükselir,
• Diğer veri yapılarına göre grafikleri çok daha hızlı görüntülemeye imkan tanır,
• Diskte az yer tutar,
• Okunması ve yazması kolaydır **(ESRI, 1998)**.

5.1. Uygulamada Kullanılan Yazılımlar

5.1.1. ASP (Active Server Pages)

ASP sunucu taraflı, en bilinen ve en çok kullanılan teknolojilerden biridir. Tüm kodlar sunucu taraflı çalıştırılır ve kullanıcıya sadece HTML kodları gönderilir. Microsoft firması tarafından klasik HTML sayfalarına dinamik bir yapı kazandırmak amacıyla ortaya çıkarılmış bir teknoloji olan ASP, yine Microsoft firmasının geliştirdiği ASP destekli sunucular üzerinde çalışır. ASP sayfalarını çalıştırmanın ilk koşulu, ASP'yi destekleyen bir sunucu üzerinde çalışmaktır. Sunucuların daha aktif kullanılmasını sağlayan bu yaklaşımla, sunucunun dinamik sayfa üretmesi, veri tabanı ve uygulamalarla etkileşimi basit ve işlevseldir. Böylece istemciye her an güncellenen HTML formatında sayfaların gönderilmesi kolay olmaktadır.

ASP uygulamalarının en büyük avantajlarından biri de tarayıcılara olan bağımlılığı ortadan kaldırmasıdır. Sunucuda yazılan programcıklar istemciye gönderilmez. Veri tabanı ve dll ya da exe programlarla etkileşimi son derece kolay olduğundan, dinamik içerikli sayfaların üretilmesi son derece kolaydır **(Sezer, 2005)**.

Sunucu taraflı programlamanın bir diğer önemli avantajı ise güvenliktir. Eğer güvenlik açısından kullanıcının görmesini istemediğiniz bir program çalıştırılıyorsa sunucu taraflı bir programlama yapılmalıdır.

ASP için internet ortamının tamamı ASP sunucusu tarafında çalışan bir nesnedir. Bunun anlamı, bu ortam içindeki her şeye müdahale edilebileceği ve programlanabileceği anlamına gelmektedir. ASP için sunucu, sunucuda çalıştırılan

programlar ve ziyaretçiler bir bütündür. Kullanıcılarını tanıyabilir, ziyaretçilerin bilgilerini saklayabilir ve bir sonraki oturumda ziyaretçiye iletebilir **(Demirkol, 2002)**.

ASP teknolojisi kendisine ait nesneleri içermekle beraber, dışarıdan çeşitli nesneleri de kullanabilir. Özellikle ActiveX adındaki bileşenler, bu yapı ile kolayca kullanılabilirler. ASP teknolojisi ile oluşturulan internet sayfaları, yani içinde kodlar bulunan HTML dosyaları, .asp uzantısıyla kaydedilir. Bu dosyalar herhangi bir kullanıcı tarafından talep edilirse internet sunucusu bu sayfayı kullanıcıya yollamadan önce kendisi işleme tabi tutar. ASP sayfasındaki kodlar bir takım dinamik işler yapar ve ortaya çıkacak olan HTML dosyasını kullanıcıya gönderir. ASP, bir teknolojidir. Kendi başına bir yazılım ortamı yoktur **(Erbaş, 2005)**.

Sağladığı üstünlükler ve basitliğinin yanında ASP yalnızca belirli bir veri tabanına bağlı kalmaksızın, (örneğin Access ya da Excell gibi) herhangi bir veri tabanına ulaşabilir ve ondan bilgi alabilir. Bu durum, ancak sunucu taraflı bir sistemle mümkündür.

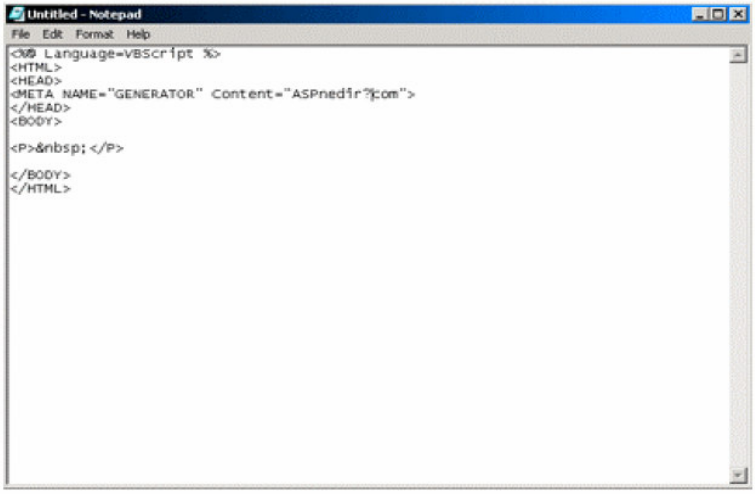
ASP'nin çalışması için birtakım işlem adımlarını takip etmesi gerekir.

- Kullanıcı uzantısı .asp olan internet adresini adres çubuğuna yazar.
- İnternet tarayıcısı bu ASP dosyasını sunucudan ister.
- Sunucu dosyanın uzantısı .asp olduğundan bu dosyayı adım adım baştan sona doğru çalıştırır ve elde edilen sonuçlar da kullanılarak bir HTML dosyası oluşturulur.
- Sunucu oluşturulan bu HTML sayfasını kullanıcı ekranında görüntülemek üzere istemciye gönderir.

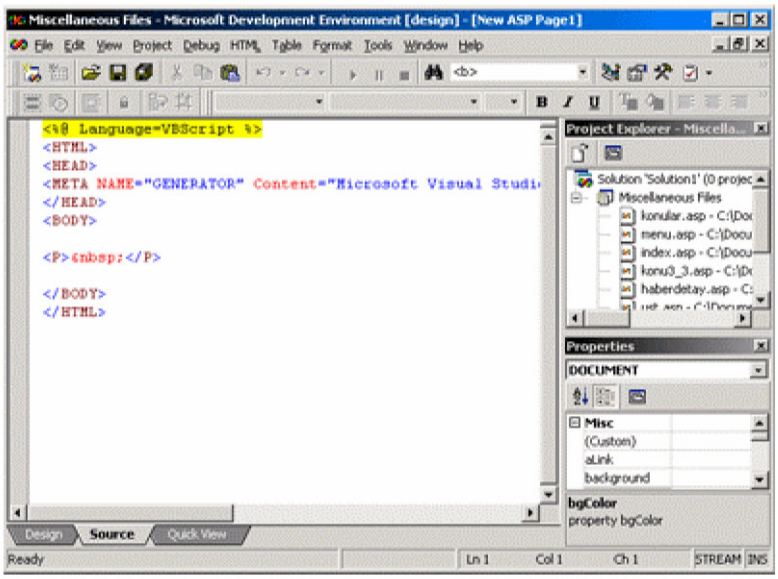
Bu tür uygulamanın yararı kullanıcının yalnızca üretilmiş olan HTML sayfasını görüntülemesinden kaynak kodunu görememesidir **(Bayazıt ,2002)**.

HTML sayfaları durağan olabileceği gibi dinamik de olabilir. Ancak bu yoğun bir biçimde programcıklar (script) yazmayı gerektirmektedir. ASP büyük bir evrim geçirerek exe ve dll dosyaları kullanmış ve böylece hazır programlar da kullanıma girmiştir. ASP ile internet ortamına yön veren Microsoft firması, NET teknolojisi üzerinde geliştirme işlemlerini sürdürmüş ve ASP'yi ASP.NET adıyla yeni bir yapıya kavuşturmuştur.

ASP'yi geliştirmek için bazı script diller kullanılır. Bunlardan en yaygını Microsoft firmasınca üretilen VBScript ve diğeri de JavaScript'tir. Bununla birlikte bu dillere altlık olan bazı programlar vardır. Notepad bunlardan ilkidir (Şekil 5.1) ve tüm kodlar programcı tarafından yazılır. Eğer veri tabanı bağlantıları otomatik olarak tanımlanmak istenirse ASP kodları WYSIWYG (What You See Is What You Get) tarzında bir editör olan Microsoft Visual Interdev 6.0 kullanılabilir (Şekil 5.2).



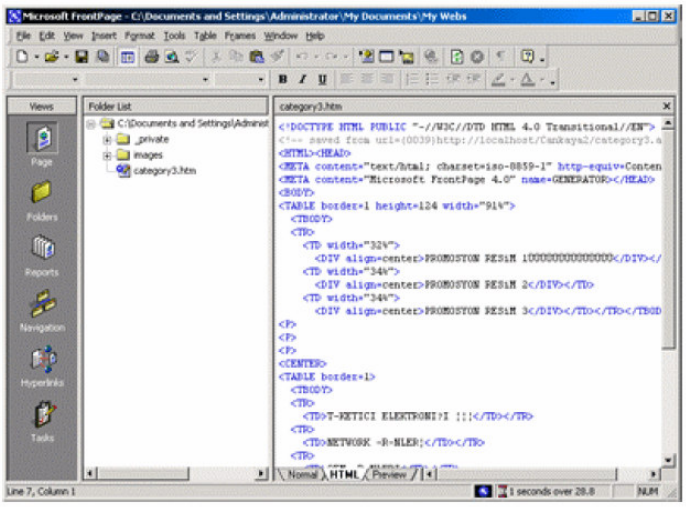
Şekil 5.1: Notepad ortamında VBScript kod örneği



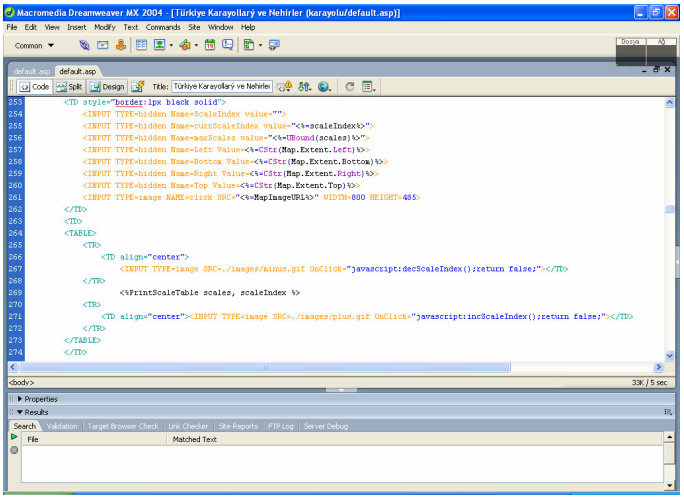
Şekil 5.2: Microsoft Visual Interdev 6.0 ortamında VBScript kod örneği

Bir diğer editör ise yine Microsoft tarafından HTML editörü olarak üretilen Frontpage'dir. Bu yazılım da birçok kişi tarafından kullanılmaktadır (Şekil 5.3). Tüm

bu programların dışında bu iş için kullanılan daha birçok editör bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Drumbeat, Allaire's Homesite, Macromedia Dreamweaver, vb.'dir. Bu çalışmada kodlar Macromedia Dreamweaver MX 2004 ortamında yazılmıştır (Şekil 5.4).



Şekil 5.3: Frontpage ortamında VBScript kod örneği



Şekil 5.4: Dreamweaver ortamında VBScript kod örneği

5.1.2. AspMap

AspMap, internet uygulamalarında haritaların kullanılmasını sağlayan sunucu taraflı bileşenler topluluğundan oluşmaktadır. ASP, ASP.NET, Visual Basic ve diğer NET ortamlarına doğrudan erişim imkanı sağlamaktadır.

AspMap ile aşağıdaki fonksiyonlar gerçekleştirilebilmektedir **(http://www.vdstech.com/aspmap.htm)**.

- Çok katmanlı harita gösterimine olanak sağlar.
- Harita üzerinde büyültme-küçültme ve kaydırma işlemleri yapılabilir.
- Bir veritabanında tutulan konumsal bilgiler gösterilebilir.
- Nokta, çizgi, elips, dikdörtgen ve alan gibi grafik detayların çizimi yapılabilir.
- Tematik harita üretimine olanak sağlar.
- Harita üzerine açıklayıcı bilgiler eklenebilir.
- Haritadaki herhangi bir detay hakkında bilgi alınabilir.
- BMP, JPEG ve PNG gibi resim formatlarını desteklemektedir.
- Oluşturulan haritalar bu formatlarda bilgisayara kayıt edilebilir.
- İstenilen detaylar shapefile olarak dönüştürülebilir.
- Harita ile ilgili bazı sorgulamalar yapılabilir.
- Dinamik olarak gerçek zamanlı verilerin görüntülenmesi yapılabilir.
- Hava fotoğrafı veya uydu görüntüsünün resim olarak gösterilmesine olanak sağlar.
- Araç ve benzeri sistemleri izleme olanağı sağlar.

AspMap' te kullanılan sabit tanımlamalar "mapconst.inc", kullanılan genel fonksiyonlar ise "maplib.inc" adı verilen dosyalarda tutulmaktadır ve kullanılan ASP dosyasının başında tanımlanması gerekmektedir. Bunların yanında eğer ortak fonksiyonları kullanan ek *asp* uzantılı sayfalar da var ise bunların da sayfa başında tanımlanması gerekmektedir. Tanımlama aşağıda gösterilen şekilde yapılmaktadır.

```
<!--#include file="mapconst.inc"-->
<!--#include file="maplib.inc"-->
<!--#include file="subfunctions.asp"-->
<!--#include file="ado.vbs"-->
```

5.1.3. ArcGIS

ArcGIS yazılımı, CBS yazılım bileşenlerinin ortak kütüphanesi olan ArcObjects üzerine kurulmuş entegre bir yazılımdır.

ArcGIS, tek veya çok kullanıcılı ortamlarda Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamaları için ölçeklendirilebilir bir altyapı sağlar. ArcGIS, içerisinde bütünleşik olarak gelen ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcGlobe ve Model Builder bileşenleri ile,

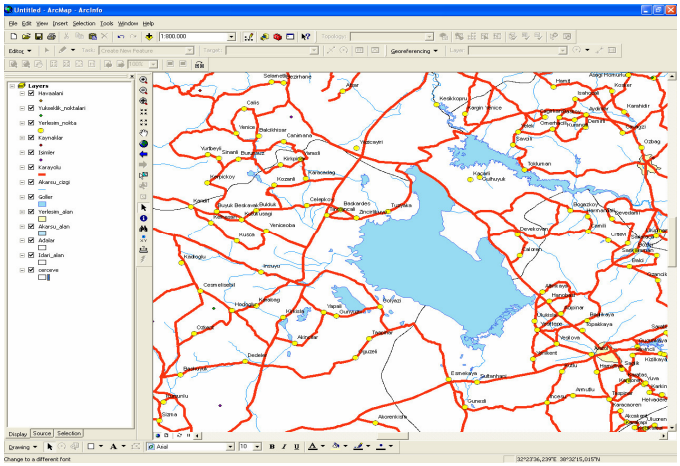
haritalama, coğrafi analizler, veri editleme, veri yönetimi ve görüntüleme işlemlerini gerçekleştirebileceğimiz bütünleşik bir coğrafi bilgi sistemi sağlamaktadır. Bu çalışmada bu bileşenlerden ArcMap, ArcCatalog ve ArcToolbox kullanılmıştır.

5.1.3.1. ArcMap

ArcMap'de mevcut grafik ve sözel verilerin görüntülenmesi, veri sorgulama ve analiz, grafikleme ve raporlama araçları ile yüksek kalitede kartografik üretim fonksiyonları bulunmaktadır (Şekil 5.5).

ArcGIS Desktop yazılımlarının içerisinde bütünleşik olarak gelen ArcMap uygulaması, GIS verileri ile aşağıdaki fonksiyonları yerine getirmektedir;

- Haritalama (Mapping)
- Veri Düzenleme (Editing)
- Sorgulama (Querying)
- Analiz (Analyzing)
- Grafikleme (Charting)
- Raporlama (Reporting)

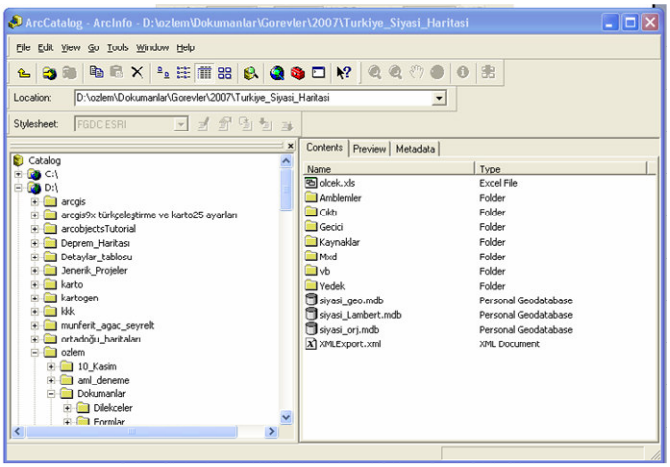


Şekil 5.5: ArcMap arayüz örneği

5.1.3.2. ArcCatalog

ArcCatalog, grafik ve sözel verileri tanımlama, gözden geçirme, yönetme ve organize etme işlemlerini üstlenmiş olan uygulamadır. ArcCatalog uygulaması (Şekil 5.6), CBS verileri ile ilgili şu fonksiyonları yerine getirmektedir;

- ArcCatalog'da, ilişkisel veri tabanlarına direk bağlantı
- Windows Exploler'a benzer işlevler
- Veri tipleri, içerikleri ve simge görüntüleme,
- Projeksiyon sistemlerinin görüntülenmesi ve yönetilmesi,
- Veri tabanında yer alacak olan alanların yaratılması ve tüm özelliklerinin yönetimi,
- ArcGIS veri formatlarının yaratılması (Shape File, Coverages ve Feature Class),
- Veri içerik tablolarının oluşturulması ve görüntülenmesi (Metaveri'lerinin oluşturulması),
- Verilerin ön gösterimlerinin sağlanması,
- UML (Unified Modeling Language) ile oluşturulmuş nesne modellerinden geodatabase yaratma,
- Grafik ve Sözel veriler arasındaki işlevlerin tanımlanması (Subtypes, Domain, RelationShips),
- Veri yönetimi,
- ArcGIS Server yönetimi,
- Yerel ağlar ve web üzerinde CBS verileri arama ve bulma,
- ArcToolbox (Geoprossesing) fonksiyonlarını gerçekleştirme,
- ArcGIS Server ile ArcCatalog içerisinde harita önizleme ArcIMS Metadata Server içerisinde metaveri yönetimi,

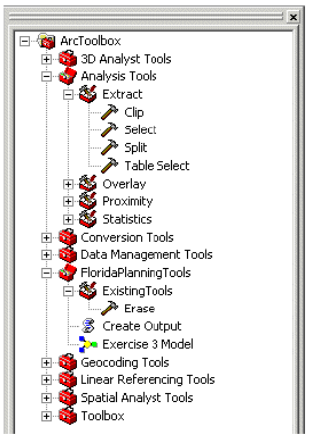


Şekil 5.6: ArcCatalog arayüz örneği

5.1.3.3. ArcToolbox

Geoprocessing fonksiyonlarının kapsamlı bir koleksiyonu olan ArcToolbox, aşağıdaki işlemler için araçlar içerir (Şekil 5.7):

- Veri yönetimi,
- Veri dönüşümü,
- Katman işlemleri,
- Vektör analizler,
- Coğrafi kodlama (Geocoding).



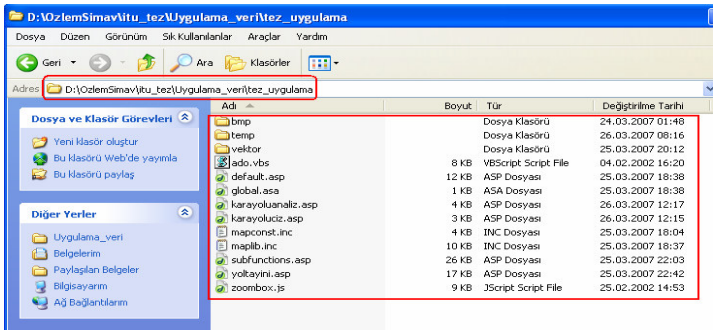
Şekil 5.7: ArcToolbox arayüz örneği

5.2. Hazırlanan İnteraktif Haritanın Tanıtılması

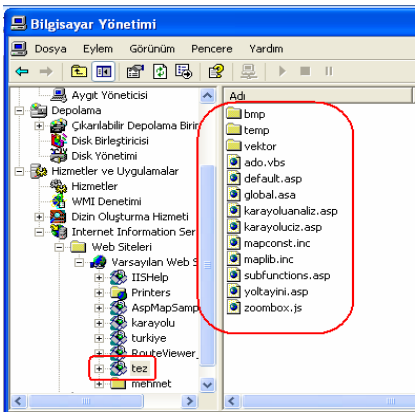
Veriler üzerinde önceki bölümlerde anlatılan işlemler gerçekleştikten sonra, AspMap yazılımı bilgisayar üzerine kurulmuş ve yazılım ile birlikte gelen örneklerden yararlanılarak çeşitli denemeler yapılmıştır.

Uygulama için bir klasör yapısı tasarlanmış (Şekil 5.8), kullanılan vektör veriler, grafik veriler ve geçici verilerin bulunduğu klasörler oluşturulmuştur. Bu klasörlerin bulunduğu dizinde ayrıca tasarlanan sayfaların *asp* uzantılı dosyaları ile bu sayfaların kullandığı sabit parametreler, fonksiyonlar ve rutinlerin bulunduğu dosyalar yer almaktadır. "*tez_uygulama*" adı verilen bu klasörün yer aldığı adres daha sonra *Bilgisayar Yönetimi* penceresinden sanal dizin olarak tanımlanmıştır. "*tez*" olarak

adlandırılan söz konusu uygulamaya *http://localhost/tez/* adresinden ulaşım sağlanmıştır (Şekil 5.9).



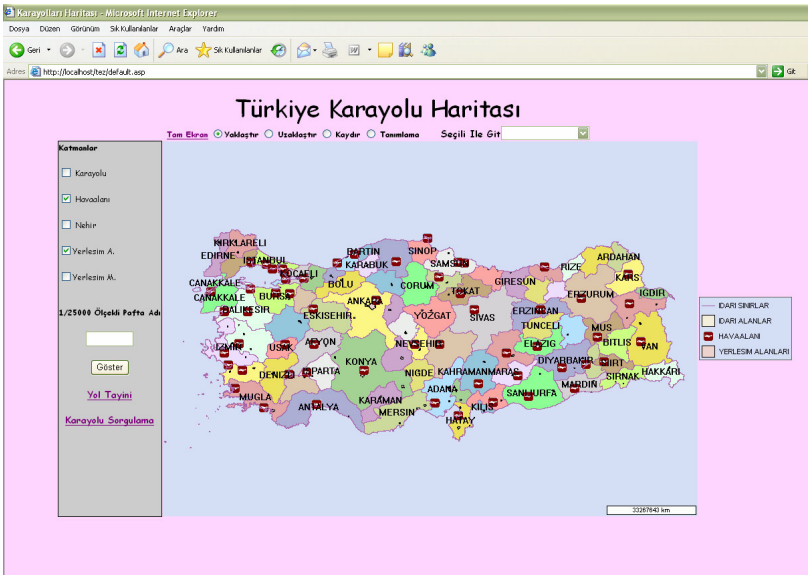
Şekil 5.8: Uygulama için tasarlanan klasör yapısı



Şekil 5.9: Bilgisayar yönetimi penceresinden tanımlanan "*tez*" sanal dizini

Kullanıcılar tarafından erişilen internet sayfası Şekil 5.10' da görüldüğü gibidir. Ekrana gelen haritada;

- Katman yönetimi bölümü,
- Harita bölümü,
- Harita görüntüleme araçları,
- Lejant bölümü,
- 1: 25.000 ölçekli pafta sorgulama bölümü,
- Yol tayini bağlantısı,
- Karayolu sorgulama bağlantısı bulunmaktadır.



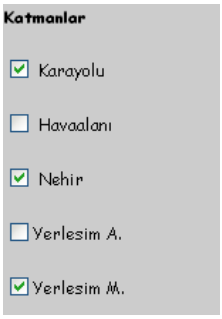
Şekil 5.10: İnteraktif harita giriş sayfası

5.2.1. Katman Yönetimi Bölümü

Bu bölümde harita üzerinde görüntülenmesi istenilen katmanının yanında bulunan kutucuk işaretlenerek o katmanın harita üzerinde eş zamanlı olarak gösterilmesi ya da gösterilmemesi sağlanmaktadır. Sayfaya ait katman yönetimi bölümü Şekil 5.11'de gösterilmiştir.

Harita üzerine kutucuğun işaretlenmesi ile eklenen Karayolu verisi aşağıda gösterilen Java Script ile yazılan kod yardımıyla görünmektedir.

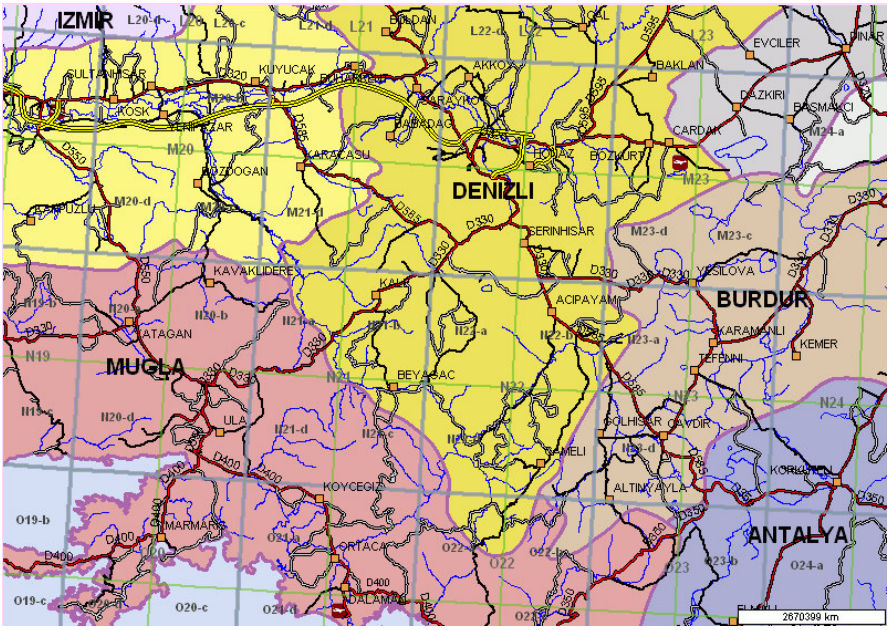
```
function OnButton()
{        document.MapForm.myislem.value = "1";
         document.MapForm.submit();        }
```



Şekil 5.11: Katman yönetimi bölümü

5.2.2. Harita Bölümü

Bu bölüm; katman yönetiminden seçilen katmanlara ve ölçek küçüldükçe ortaya çıkan indeks katmanlarına göre oluşturulmuş haritayı ve ölçek bilgisini içerir. Harita büyültüldüğünde veya küçültüldüğünde ölçek ve indeks katmanları da eş zamanlı olarak değişmektedir. Şekil 5.12'de harita bölümü gösterilmektedir.



Şekil 5.12: Harita bölümü

Harita üzerine katmanlar aşağıda Vb Script ile yazılan rutin ile eklenmekte ve yine bir başka rutin ile de eklenen katmanın gösterim özellikleri (renk, ölçek, büyüklük, vb.) ayarlanmaktadır. Örnek olarak idari alan katmanının eklenmesi ve özelliklerinin ayarlanması gösterilmiştir. Özellikler içerisinde ilk olarak harita üzerine isimlerin yazılacağı alan ve bu yazının ölçeğe göre nasıl şekilleneceği belirtilmiştir. Daha sonra katmanın harita üzerinde görüntülendiği durumlarda lejant içinde de görünmesini sağlayan bir döngü yazılmıştır. Ayrıca, ek bir döngü ile ekrana gelen idari alanların her birinin farklı renklerde görünmesini sağlanmıştır.

```
Sub LoadMapLayers(Map)
        Map.AddLayer Server.MapPath(LayerDirectory + "Idari_alan.shp")
End Sub
Sub SetLayerProperties(Map, Legend)
Dim Layer, Renderer, Feature,mapScale
```

```
olcek = (GetMapScale(Map, MU_KILOMETERS))
Set Layer = Map("Idari_alan")
Layer.LabelField = "SHN1NAMA1"
Layer.ShowLabels = true
Layer.LabelFont.Name = "Arial Tur"
if olcek > 100000 then Layer.LabelFont.Size = 32
if olcek > 500000 then Layer.LabelFont.Size = 24
if olcek > 1000000 then Layer.LabelFont.Size = 16
Layer.LabelFont.Bold = true
Layer.LabelStyle = mcPolygonCenter
layer.opacity=75
If Layer.Visible Then
  AddLegendItem Legend, Layer.LayerType, Layer.Symbol, "IDARI ALANLAR"
End If
Dim oRs
Set oRs = Layer.Recordset
If Not oRs Is Nothing Then
  Dim nIndex
  Set Renderer = Layer.Renderer
  Renderer.Field = "SHN1"
  nIndex = 1
  Do while (Not oRs.EOF)
        Set Feature = Renderer.Add
        If Not Feature Is Nothing Then
          Feature.Value = oRs("SHN1")
          Feature.Symbol.Size = 1 ' line width
          Feature.Symbol.FillColor = GetColorFromScheme("pastel", nIndex)
          Feature.Symbol.LineColor = RGB(140,140,140)
        Else
          Exit Do
        End If
        oRs.MoveNext
        nIndex = nIndex + 1
  Loop
```

```
  Set oRs = Nothing
End If
End Sub
```

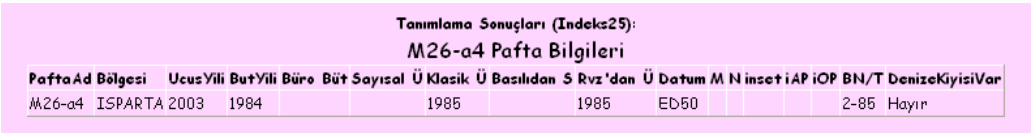
5.2.3. Harita Görüntüleme Araçları

Harita görüntüleme araçları 6 adet işlevi yerine getirmektedir. Bu araçlar ve isimleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5.1: 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 yaklaşarak ekrana getirir.

Tanımlama bağlantısına tıklandıktan sonra harita üzeride bilgi alınması istenilen detay üzerinde fare ile tıklanarak o detay hakkında bilgi alınabilmektedir. Harita üzerinde herhangi bir noktaya tıklandığında, o noktayı kapsayan 1:25.000 ölçekli pafta hakkında bilgiler verilmektedir (Şekil 5.13).



Tanımlama Sonuçları (Indeks25):

M26-a4 Pafta Bilgileri

PaftaAd	Bölgesi	UcusYili	ButYili	Büro	Büt	Sayısal	Ü	Klasik	Ü	Basılıdan	S	Rvz'dan	Ü	Datum	M	N	inset	iAP	iOP	BN/T	DenizeKiyisiVar
M26-a4	ISPARTA	2003	1984					1985				1985		ED50						2-85	Hayır

Şekil 5.13: Tanımlama bilgileri

Bu bilgiler ekrana, aşağıda verilen kodlar ile tablo şeklinde yazdırılabilmektedir. Ekrana gelen bilgiler *tez_uygulama* klasörünün içerisindeki *vektor* klasörünün altındaki *metadata.mdb* dosyasından ilgili pafta bulunarak yazdırılmaktadır.

```
Sub PrintRecordset(Recset, bgColor)
```

```
Dim nIndex
paftaad=recset(0)
dim con,rs
set con=server.CreateObject("adodb.connection")
set rs=server.CreateObject("adodb.recordset")
        datafile=server.MapPath(".\vektor\metadata.mdb")
        str="Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;"
        str=str & "Data Source=" & datafile & ";Persist Security Info=False"
        con.Open str
sql="select * from pafta25 where PaftaAd='" & paftaad & "'"
rs.Open sql,con,1,3
if rs.EOF then
        Response.Write "Bu paftaya ait bilgi yoktur."
        Response.End
end if
%>
<table border=1 style="border-collapse:collapse">
<caption><%=paftaad%> Pafta Bilgileri</caption>
<%
for i=0 to rs.Fields.count-1
%>
<td><b><%=rs.Fields(i).Name%></b></td>
<%
next
Do while not rs.EOF
        for i=0 to rs.Fields.count-1
        %>
        <td><%=rs.Fields(i).Value%> </td>
        <%
        next
        rs.MoveNext
Loop
End Sub
```

5.2.4. Lejant Bölümü

Harita üzerinde bulunan detayların lejant bilgisini içerir. Katman yönetiminde aktif olan katmanlar, sayfa ilk açıldığında gelen idari alan, göller/barajlar ve sınır katmanları ile ölçek küçüldükçe gelen indeks katmanları lejant bölümünde gösterilmektedir. Şekil 5.14'de haritanın lejantı gösterilmiştir.



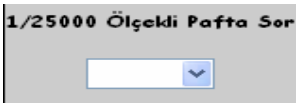
5.14: Harita lejantı

Lejant bölümüne kazandırılan bu dinamik yapı sayesinde sadece ekranda görünen katmanların lejantta gösterimi sağlanmıştır. Bunun için aşağıdaki fonksiyon kullanılmıştır.

```
Function AddLegendItem(legend, itype, symbol, text)
    legend.InsertItem(0)
    legend.ItemType(0) = itype
    legend.ItemText(0) = text
    Set legend.ItemSymbol(0) = symbol
End Function
```

5.2.5. 1:25.000 Ölçekli Pafta Sorgulama Bölümü

Proje içeriğinde olmayan, fakat uygulama için eklenen katmanlardan biri olan "Indeks25" katmanı içerisinde kayıtlı olan pafta isimleri kullanılarak Şekil 5.15'deki menü yaratılmış ve açılır listeden seçilen paftanın ekranın ortasına gelmesi sağlanmıştır.



Şekil 5.15: 1: 25.000 Ölçekli Pafta Sorgulama Bölümü

Liste içerisine yazılan pafta isimleri tez_uygulama klasörünün altında bulunan vt.mdb dosyasından yazdırılmaktadır. Daha sonra yazılan bu paftaların ekrana getirilmesi Java Script ile yazılan bir kod ile sağlanmaktadır. Dosyadan okutma ve ekrana getirme ile ilgili kodlar aşağıda verilmektedir.

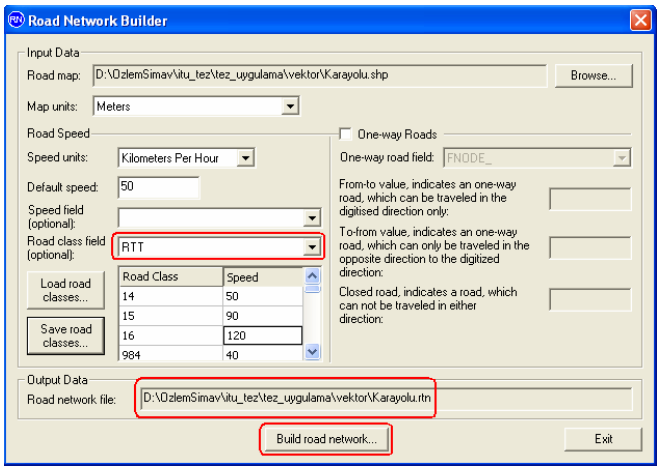
```
<select name="paftaad"  id="paftaad"  onChange="javascript:ZoomToPafta()">
<OPTION VALUE=""></OPTION>
<%
Set VT = Server.CreateObject("ADODB.Connection")
VT.Open=("Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0 ; Data Source=" & Server.MapPath("vt.mdb"))
SQL= "SELECT * FROM pafta25 ORDER BY Paftaad"
Set rsVeri=VT.Execute(SQL)
Do While Not rsVeri.eof
  Response.Write "<OPTION Value="&rsVeri(0)&">"&rsVeri(0)&"</Option>"
  rsVeri.movenext
Loop
VT.Close
Set VT=Nothing
 %>
</select>
function ZoomToPafta()
{       document.MapForm.submit();       }
```

5.2.6. Yol Tayini Sayfası

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

Bu uygulamanın gerçekleşebilmesi için ilk olarak AspMap içerisinde bulunan yol ağı kurulum uygulamasının (Road Network Builder) kullanılması gerekmektedir.

Uygulama içerisine harita birimi ve hız bilgileri girilir. Bilgilerin girilmesinin ardından uygulama çalıştırılır ve bunun sonucunda *Karayolu.shp* dosyası ile birlikte K*arayolu.rtn* dosyası oluşur. Böylece yol tayini sayfasının kullandığı bu dosya üretilmiş olur (Şekil 5.16).

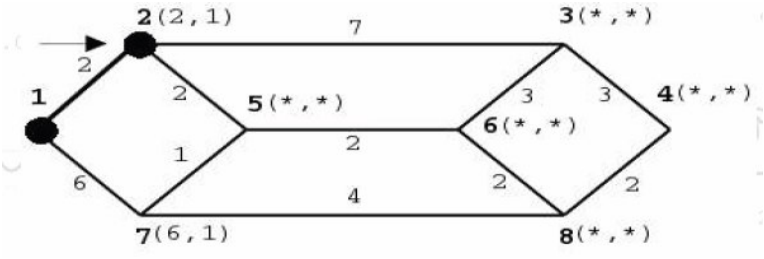


Şekil 5.16: K*arayolu.rtn* dosyasının yol ağı kurulum uygulaması ile üretimi

Yol tayini için sayfanın sağında bulunan düğmelerle başlangıç ve bitiş noktaları işaretlenir (Şekil 5.20). *Bul* düğmesi ile güzergâh belirlenir ve haritanın altında ayrıntılı haritalarla beraber mesafe ve süre bilgileri de tablo halinde gösterilir (Şekil 5.21).

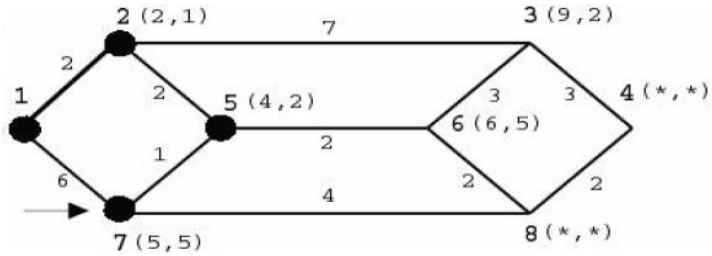
AspMap ile yapılacak yol tayini uygulamaları en hızlı yol ya da en kısa yol algoritmaları ile yapılabilmektedir. Bu uygulamada, yol tayini ile seçilen en kısa mesafeli güzergâhtır. AspMap içerisinde kullanılan en kısa yol algoritması Dijkstra's Algorithm olarak bilinen algoritmadır. Bu algoritma şu anda CBS uygulamalarında yaygın olarak kullanılan algoritmalardan biri olmakla beraber, yine yaygın olarak bilgisayar ağı modellemesinde de kullanılmaktadır. Negatif değerlerle çalışmayan bu algoritma aynı problemin çözümünde kullanılan diğer algoritmalara göre çok daha hızlı olduğu bilinmektedir.

Örnek olarak sekiz adet noktaya sahip bir yol ağı düşünelim (Şekil 5.17). Bu ağ içinde bulunan her bir nokta mesafeye göre sınıflandırılmakta ve bu sınıflandırma en kısa yol bulunana kadar değişerek devam etmektedir (**Zahn, 1997**).



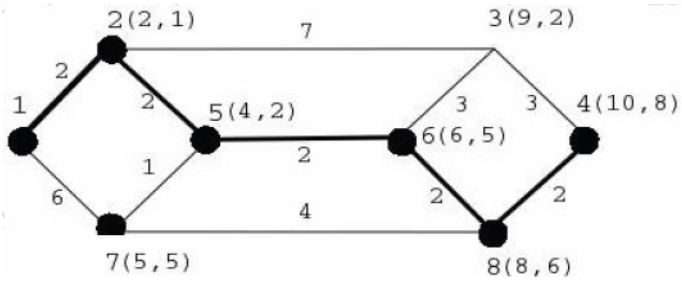
Şekil 5.17: Örnek yol ağı

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 seçilir (2 nolu nokta). Daha sonra süreç tekrardan 2 nolu noktadan başlatılarak devam edilir. 5 nolu noktaya kadar toplanarak ilerlenir ve bu arada 7 nolu nokta, daha kısa bir mesafe ((6,1)>(5,5)) tespit edildiğinden tekrardan etiketlenir (Şekil 5.18).



Şekil 5.18: Yeniden etiketleme

Aynı işlemler diğer noktalar için uygulanır ve eğer bir noktaya ulaşım için birden fazla seçenek bulunuyorsa en kısası hesaplanarak yeniden etiketleme yapılır. Son olarak yapılan etiketlemelerle en kısa güzergâh tespit edilir. Bu örnek için en uygun yol 1-2-5-6-8-4 güzergâhıdır.



Şekil 5.19: Dijkstra's Algoritmasına göre seçilen en kısa güzergâh



Şekil 5.20: Yol Tayini sayfası

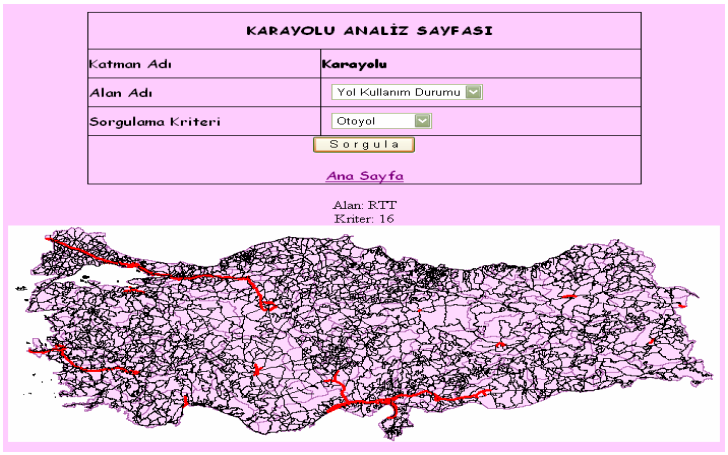
Yol Numarası	Mesafe (Km.)	Detayli Haritalar Detayli Haritaları Gizle
N_A D330	0,71	
1: D330	21,7	
2: N_A	0,6	
N_A		
Ortalama Süre: 25,6 Dk. **Toplam Mesafe**: 37,03 Km.		

Şekil 5.21: Yol Tayini detaylı tablosu

5.2.7. Karayolu Analiz Sayfası

Analiz sayfası sadece karayolu katmanı için oluşturulmuştur. Analiz yapılacak alanlar alan adı bölümüne, alana ait değerler ise sorgulama kriteri bölümüne eklenmiştir. Bu kriterlere göre yapılan seçimle sayfa altına gelen haritadan ilgili karayolları seçilir ve ekrana kırmızı renkle gelir (Şekil 5.22).

Sayfada bulunan *Alan Adı* bölümünde sırası ile yol kullanım durumu, mevsimsel kullanım, coğrafi varlık kategorisi, yerleşim kategorisi, refüj bilgisi, yol yüzey tipi, ulusal ve uluslar arası yol numaralarına ait bilgiler bulunmaktadır



Şekil 5.22: Karayolu Analiz sayfası

Yol kullanım durumuna (RTT) ait örnek kodlar aşağıda verilmiştir. Seçilen her bir kritere uygun olarak Java Script ile yazılan ve yine aşağıda gösterilen Kriter Değiştir fonksiyonu çalışmaktadır.

```
<select name="RTTKriteri" id="RTTKriteri">
<option value="14" <% if (mykriter="14") Then%> selected <% end if %>>Şehirlerarası</option>
<option value="15" <% if (mykriter="15") Then%> selected <% end if %>>Stabilize</option>
<option value="16" <% if (mykriter="16") Then%> selected <% end if %>>Otoyol</option>
<option value="984" <% if (mykriter="984") Then%> selected <% end if %>>Patika</option>
</select>
function KriterDegistir()
{       if  ((document.form1.alanadi.value !=""))
        {       if (document.form1.alanadi.value =="RTT"){
                 document.getElementById("RTTKriteri").style.display = 'block'; } }
```

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

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 alan kalmaması, geliştirilen tüm yeni teknolojiler için vazgeçilmez bir bileşen olarak karşımıza çıkması, onun önemini çok daha yükseklere taşımaktadır. Ulusların, kendi menfaatleri ve çıkarları doğrultusunda geliştirdikleri farklı yapılardaki 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 bu tez çalışmasında 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 veri tabanı içerisinde kullanılan veri setinin özellikleri, veri hakkında bilgi ve verinin oluşum süreci detaylı olarak incelenmiştir. Çalışmada, coğrafi veri tabanı içindeki EGM yönetmeliklerine ve standartlarına uygun olarak düzenlenmiş verilerin yapısı araştırılmış ve Türkiye coğrafi veri tabanına uyumluluğu konusu gündeme gelmiştir. Buna göre ülkemiz coğrafyasına uymayan bazı detaylar veri tabanından çıkartılmış

EGM orijinal veri yapısındaki 22 katman, 16 katmana düşmüştür (Adalar, Akarsu_alan, Akarsu_cizgi, Goller, Kaynaklar, Kiyi_cizgisi, Demiryolu, Feribot_hatlari, Karayolu, Havaalani, Idari_alan, Idari_sinir, Yerlesim_alan, Yerlesim_nokta, Yukseklik_noktalari, Isimler).

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.

EGM verisi üzerine kurulan ve internet üzerinden sunulan uygulamada, Microsoft firmasınca geliştirilen ASP teknolojisi kullanılmıştır. Ayrıca, veri sunum yöntemi olarak dinamik haritalama seçilmiş ve merkezde bulunan bir coğrafi veri tabanındaki ESRI Shape formatlı verilerin kullanıcılara internet üzerinden sunumu gerçekleştirilmiştir.

İnternet tabanlı olarak geliştirilen bu uygulamanın bir diğer önemli faydası da herkese açık ve kolay ulaşılabilir olmasıdır. Bu çalışma, çok çeşitli bilim dallarından elde edilen verilerin ülke coğrafyası üzerinde sunumunun ve analizinin yapılmasına müsait olduğundan, sonraki akademik çalışmaları destekleyici bir altyapı olarak da tanımlanabilir. Bu sebeple diğer bilim dallarında akademik çalışma yürüten kişilere sistemin tanıtılmasının ve imkan kabiliyetlerinin onların alanlarında oluşturabileceği katkıların anlatılmasının çok faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

Uygulamada vurgulanan önemli bir nokta ise, veriler üzerinde merkezi bir yönetimin fakat sınırsız bir ulaşımının sağlanabileceğinin gösterilmesidir. 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. Veri sunumu yanında, veri hakkında veri olarak tanımlanabilecek olan meta verilerin de veriler ile birlikte sunumu kullanıcıların etkin bir şekilde uygulamadan faydalanmasını sağlayacaktır.

Türkiye, dahil 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, devlet hizmetlerinin geliştirilmesi ve ülke çıkarları için büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Aslan, S., 2003. "Topoğrafik Haritalarda Yerleşim Yeri Ve Bina Genelleştirmesi", İTÜ, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.

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

Aydınoğlu, A.Ç., 2003. "İnternet CBS Stratejisi ve Gerçekleştirimi", KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, *Yüksek Lisans Tezi*, Trabzon

Başaraner, M., Selçuk, M., 2005. "Coğrafi ve Kartografik Veri Tabanlarında Otomatik Genelleştirme", İstanbul

Bayazıt, N., 2002. "Harita Bilgi Sistemi", *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

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

Cömert, C., 1997. "Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin Temelleri: Veri Modelleri ve Veri Yapıları", Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, *Araştırma Raporları*, Trabzon.

Cömert, C., Bostancı, H.T., 1999. "Kentsel Geliştirme Projeleri için Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi: Trabzon Zağnos Dere Havzası Örneği", Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 273–285, Trabzon.

Çolak, M., 2000. "Investigating and Comparing the Structures and Architectures of Spatial Databases", *Yüksek Lisans Tezi*, ODTÜ, Ankara

Dalkıran, H.P., 2005. "Coğrafi Veri Tabanı Modelleri Ve Kartografik Genelleştirme Amacıyla Kullanılacak 1:25 000 Ölçekli Topolojik Ve Kesintisiz Coğrafi Veri Kütüphanesi Uygulaması" *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Konya

Elmasri, R., Navathe, S.B., 2000. "Fundemental of Database Systems", Addison–Wesley Series, USA.

Erbaş, M., Taştan, H., 2003. "Sayısal Haritaların İnternet Ortamında Sunumu ve Kullanımı", *Harita Dergisi*, Sayı **129**.

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

ESRI, 1998. "ESRI Shapefile Technical Description", ESRI White Paper, USA.

ESRI, 2002. "Geodatabase Design Consepts", USA

HGK, 2003. "1:25 000 Ölçekli Sayısal Topoğrafik Harita Veri Sözlüğü", Harita Genel Komutanlığı.

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

Onarım, O., 2004. "Orta Ölçekli Harita Detaylarının XML VE UML Modelleme Dilleri İle Tasarımı Ve Yöntemlerin Modelleme Yetenekleri Açısından Karşılaştırılması", *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

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".

Sezer, B., 2005 "e-Devlet Kapsamında Elektronik Atlas", *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

Strauch, J. C. M., Souza, J. M., Mattoso, M., 2000. "A Methodology for GIS Databases Integration", Brazilian Agricultural Research Corporation, Federal University of Rio de Janeiro

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

Yomralıoğlu, T., 2000. "Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar", KTU, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Seçil Ofset, İstanbul.

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

Zahn, F.B., 1997. A journal paper. *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, **1**, 69-82.

http://www.vdstech.com/aspmap.htm, Ocak, 2007

http://gis.esri.com/library/userconf/proc04/docs/pap1546.pdf, Şubat, 2007

http://www.ciss.de/products/citra_is/citra_is.en.shtml, Mart, 2007

http://www.eurogeographics.org, Ocak, 2007

http://www.cartographic.com, Ocak, 2007

EK A

Tablo A.1: EuroGeographics Üye Ülke ve Kurumlar

Arnavutluk	Institut Studimit Tokave
Ermenistan	State Committee of the Real Property Cadastre
Avusturya	BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
Belarus	State Committee for Land Resources, Geodesy and Cartography
Belçika	Nationaal Geografisch Instituut / Institut Géographique National
	Administration du Cadastre, de L'Enregistrement et des Domaines / Administratie van het Kadaster, de Registratie en de Domeinen
Bulgaristan	Ministry of Regional Development and Public Works
Hırvatistan	Drzavna Geodetska Uprava
GKRC	Department of Lands and Surveys, Ministry of the Interior
Çek Cumhuriyeti	Cesky urad zememericky a katastralni
Danimarka	Kort og Matrikelstyrelsen
Estonya	Maa-amet
Finlandiya	Maanmittauslaitos
	Finnish Geodetic Institute
Fransa	IGN - Institut Géographique National
Almanya	BKG - Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
İngiltere	Ordnance Survey of Great Britain
Yunanistan	Hellenic Military Geographical Service
	Hellenic Mapping and Cadastral Organisation
Macaristan	Földügyi és Térképészeti Foosztály
İzlanda	Landmælingar Íslands
	Fasteignamat Rikisins
İrlanda	Ordnance Survey of Ireland
İtalya	Instituto Geografico Militare Italiano
Kosova	Kosovo Cadastral Agency
Litvanya	LR Valsts zemes dienests
	Latvijas Geotelpiskas Informacijas Agentura
Lethonya	National Land Service
	State Enterprise, Centre of Registers

Tablo A.1: EuroGeographics Üye Ülke ve Kurumlar (Devamı)

Luksemburg	Administration du Cadastre et de la Topographie
Makedonya	
Malta	Malta Environment and Planning Authority
Moldova	National Agency of Cadastre, Land Resources and Geodesy
Kuzey İrlanda	Ordnance Survey of Northern Ireland
Norveç	Statens kartverk
Polonya	Gówny Urzad Geodezji i Kartografii
Portekiz	Instituto Geografico Português
Romanya	Agentia Nationala de Cadastru si Publicitate Imobiliara
Rusya	Federal Service of Geodesy and Cartography of Russia
Sırbistan Karadağ	Republicki Geodetski Zavod
Slovakya	Úrad geodézie, kartografie a katastra SR
Slovenya	Geodetska uprava republike Slovenije
İspanya	Instituto Geográfico Nacional
	Dirección General del Catastro
İsveç	Lantmäteriet
İsviçre	Bundesamt für Landestopografie
Hollanda	Kadaster en Openbare Registers
Türkiye	Harita Genel Komutanlığı, General Command of Mapping
Ukrayna	State Service of Geodesy, Cartography and Cadastre

EK B

Tablo B.1: Öznitelik Değerleri ve açıklamaları

TEMA ADI	FACC KODU	DETAY ADI	KULLANIMI
BND	FA000	İdari Sınırlar	Zorunlu
	USE	Kullanım	Zorunlu
	BST	Sınır statüsü	Zorunlu
BND	FA001	İdari Alanlar	Zorunlu
	TAA	İdari alan tipi	Zorunlu
	SHN0	Ülke ID kodu	Zorunlu
	SHN1	Birinci derece idari birim ID kodu	Zorunlu
	SHN2	İkinci derece idari birim ID kodu	Zorunlu
	SHN3	Üçüncü derece idari birim ID kodu	Zorunlu
	SHN4	Dördüncü derece idari birim ID kodu	Zorunlu
HYDRO	BA010	Kıyı çizgisi	Zorunlu
HYDRO	BA020	Suyun çekildiği andaki kıyı çizgisi	Zorunlu
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
HYDRO	BA030	Ada	Zorunlu
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
HYDRO	BA040	Deniz	Zorunlu
HYDRO	BH080	Göl	Zorunlu
	HYC	Hidrografik kategori	Zorunlu
	NHI	Ulusal hidrografik kod	Seçmeli
	ZV2	Yükseklik değeri (metre)	Seçmeli
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu

Tablo B.1: Öznitelik Değerleri ve açıklamaları (Devamı)

TEMA ADI	FACC KODU	DETAY ADI	KULLANIMI
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
HYDRO	BH130	Su Deposu	Zorunlu
	HYC	Hidrografik kategori	Zorunlu
	NHI	Ulusal hidrografik kod	Seçmeli
	ZV2	Yükseklik değeri (metre)	Seçmeli
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
HYDRO	BH170	Su Kaynağı	Seçmeli
	SWT	Kaynak tipi	Zorunlu
HYDRO	BH502	Dere	Zorunlu
	WIC	Genişlik kategorisi	Zorunlu
	HYC	Hidrografik kategori	Zorunlu
	LOC	Yerleşim kategorisi	Zorunlu
	HOC	Hidrografik merkez kategorisi	Zorunlu
	EXS	Varlık kategorisi	Zorunlu
	NHI	Ulusal hidrografik kod	Seçmeli
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
HYDRO	BI020	Baraj	Zorunlu
HYDRO	BJ030	Buzul	Zorunlu
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
HYDRO	BJ100	Karlı-Buzlu Alan	Zorunlu
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli

Tablo B.1: Öznitelik Değerleri ve açıklamaları (Devamı)

TEMA ADI	FACC KODU	DETAY ADI	KULLANIMI
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
TRANS	AN010	Demiryolu	Zorunlu
	EXS	Varlık kategorisi	Zorunlu
	LOC	Yerleşim kategorisi	Zorunlu
	RSU	Mevsimsel kullanışlılık	Seçmeli
	FCO	Detay yapısı	Zorunlu
	RRA	Demiryolu güç kaynağı	Zorunlu
	GAW	Ölçü genişliği	Seçmeli
	RGC	Demiryolu ölçü kategorisi	Zorunlu
TRANS	AP030	Karayolu	Zorunlu
	EXS	Varlık kategorisi	Zorunlu
	LOC	Yerleşim kategorisi	Zorunlu
	RSU	Mevsimsel kullanışlılık	Seçmeli
	RTT	Yol kullanım durumu	Zorunlu
	MED	Ortalama kategori	Zorunlu
	RST	Yol yüzey tipi	Zorunlu
	RTN	Ulusal yol numarası	Zorunlu
	RTE	Uluslar arası yol numarası	Zorunlu
TRANS	AQ070	Feribot hattı	Zorunlu
	RSU	Mevsimsel kullanışlılık	Seçmeli
	DETN	Ulusal dilde durak isimleri	Seçmeli
	DETA	Ulusal dilde durak isimleri, ASCII	Seçmeli
	DNLN	Durakların bulunduğu bölgenin dili	Seçmeli
TRANS	AQ090	Giriş- Çıkış	Seçmeli
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
TRANS	AQ125	Demiryolu İstasyonları	Zorunlu
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
TRANS	GB005	Havaalanları	Zorunlu
	USE	Kullanım	Zorunlu
	IKO	ICAO kodu	Zorunlu

Tablo B.1: Öznitelik Değerleri ve açıklamaları (Devamı)

TEMA ADI	FACC KODU	DETAY ADI	KULLANIMI
	IAT	IATA kodu	Zorunlu
	ZV3	Havaalanı yüksekliği (metre)	Seçmeli
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
POP	AL020	Yerleşim Yeri	Zorunlu
	PPL	Yerleşim yeri kategorisi	Duruma bağlı
	PP1	Minimum yerleşim seviyesi	Duruma bağlı
	PP2	Maksimum yerleşim seviyesi	Duruma bağlı
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
ELEV	CA030	Yükseklik Noktası	Seçmeli
	ZV2	Yükseklik Değeri (metre)	Zorunlu
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Seçmeli
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Seçmeli
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Seçmeli
NAME	ZD040	Yer İsimleri	Seçmeli
	CNL	Kategori kodu	Zorunlu
	NAMN1	Birinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMN2	İkinci ulusal dilde detayın ismi	Zorunlu
	NAMA1	Birinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NAMA2	İkinci ulusal dilde detayın ismi, ASCII	Zorunlu
	NLN1	Birinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu
	NLN2	İkinci ulusal dil için ISO 639-2/B dil kodu	Zorunlu

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Denizli'nin Sarayköy ilçesinde doğdu. İlkokulu İzmir, ortaokulu ise Manisa'da tamamladı. 1999'de Manisa Fatih Anadolu Lisesini bitirerek, yüksek öğrenimini Kara Harp Okulundan 2003 yılında Harita Teğmen rütbesiyle mezun olarak tamamladı. 2005 yılında Harita Yüksek Teknik Okulundan mezun olarak Harita Mühendisi diploması aldı. Ocak 2006 tarihinde İstanbul Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen, Harita Genel Komutanlığı Kartografya Dairesinde çalışmaktadır.