

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

KONUMSAL BİLGİ SİSTEMLERİNİN KURUMLAR ARASI KULLANILMASI

Harita ve Kadastro Yük. Müh. İlhan EKİNCİOĞLU

**F.B.E. Jeodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalında
Hazırlanan**

DOKTORA TEZİ

Tez Savunma Tarihi: 23 Şubat 1999

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Şerif HEKİMOĞLU (YTÜ)

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. M. Orhan ALTAN (İTÜ)

Prof. Dr. Doğan UÇAR (İTÜ)



29187

İSTANBUL, 1998

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	i
ŞEKİL LİSTESİ	ii
ÇİZELGE LİSTESİ	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Amaç Ve Kapsamı	3
2. KONUMSAL BİLGİ SİSTEMİ	5
2.1 Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri	5
2.1.1 Donanım	5
2.1.2 Yazılım	6
2.1.2.1 İşletim sistemi yazılımı	6
2.1.2.2 Coğrafi bilgi sistemi yazılımı	8
2.1.2.2.1 Veri girişi ve doğrulanması	8
2.1.2.2.2 Veri tabanı yönetim sistemi	9
2.1.2.2.2.1 Veri tabanı	9
2.1.2.2.3 Veri İşleme, Sorgulama ve Analizi	11
2.1.2.2.4 Bilgi sunuş ve gösterimi	13
2.1.3 Personel	13
2.1.4 Veriler	13
2.1.4.1 Grafik veriler.....	13
2.1.4.2 Geometrik veriler	17
2.1.4.3 Sözel veriler	17
2.2 Coğrafi Bilgi Sistemi Kurulması	18
2.2.1 Sistem planlama	18
2.2.2 Sistem analizi	21
2.2.2.1 Sistemin tanınması	22
2.2.2.2 Gereksinimlerin saptanması	23
2.2.2.3 Kullanıcı seçeneklerinin seçimi	24
2.2.3 Sistem tasarımı	24
2.2.3.1 Veri tasarımı	26
2.2.3.2 İşlem tasarımı	27
2.2.3.3 Fiziksel tasarım	28
2.2.4 Sistem gerçekleştirme	29
2.2.5 Uygulama ve bakım	29
2.3 Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulama Alanları	30
2.4 Coğrafi Bilgi Sisteminin Gelişimi	34
2.4.1 Dünyadan örnekler	34

2.4.1.1	Alman kadastro sistemi ALK	34
2.4.1.2	Alman topoğrafik veri tabanı: ATKIS	35
2.4.1.3	Avusturya kadastrusu	35
2.4.1.4	Avustralya	36
2.4.1.5	Küveyt	36
2.4.2	Türkiye’deki durum	37
2.4.2.1	İstanbul	38
2.4.2.2	Bursa	39
2.4.2.3	Aydın	40
2.4.2.4	Ankara	41
3.	COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNİN KURUMLAR ARASI KULLANIMI	42
3.1	Mevcut Sistemin Analizi	44
3.1.1	Kullanıcılar	44
3.1.2	Kurumlar	44
3.1.2.1	İzmir Büyükşehir Belediyesi	47
3.1.2.2	İZSU Genel Müdürlüğü	47
3.1.2.3	ESHOT Genel Müdürlüğü	48
3.1.2.4	İlçe belediyeleri	48
3.1.2.4.1	Konak Belediyesi	49
3.1.2.5	Tapu ve Kadastro	51
3.1.2.6	Diğer kamu kurumları	51
3.1.3	Veriler	53
3.1.3.1	Topoğrafik haritalar	53
3.1.3.2	Kadastro haritaları	54
3.1.3.3	Tapu mülkiyet bilgileri	55
3.1.3.4	Teknik altyapı	56
3.1.3.5	Planlar	57
3.1.3.6	Mevcut veri yapısı	57
3.1.4	Sistemin genel akışı	58
3.1.5	Kullanıcı gereksinimleri	61
3.2	Sorunlar	65
3.2.1	Hukuksal sorunlar	66
3.2.2	Ekonomik sorunlar	67
3.2.3	Teknik sorunlar	68
4.	DEĞERLENDİRMELER	69
4.1	Gereksinimler	69
4.1.1	Veri standartları	70
4.1.1.1	Üretim sürecine göre sınıflandırma	71
4.1.1.2	Standart sınıfına göre sınıflandırma	74
4.1.1.2.1	Terminoloji standardı	74
4.1.1.2.2	Sınıflandırma standardı	74
4.1.1.2.3	Geometri standardı	74
4.1.1.2.4	Veri yapısı standardı	74
4.1.1.2.5	Gösterim standardı	74
4.1.1.2.6	Veri kalitesi standardı	75
4.1.1.2.7	Değişim standardı	75

4.1.1.2.8	Metaveri standardı	75
4.1.1.3	Metaveri	75
4.1.1.3.1	Veri kimlik bilgisi	76
4.1.1.3.2	Veri öznitelik bilgileri	78
4.1.1.3.3	Konumsal veri organizasyon bilgileri	78
4.1.1.3.4	Konumsal referans bilgileri	78
4.1.1.3.5	Varlık ve öznitelik bilgileri	79
4.1.1.3.6	Dağıtım bilgileri	79
4.1.1.3.7	Metaveri referans bilgileri	79
4.1.2	Veri toplama ortamı	80
4.1.2.1	Veri ambarı	82
4.1.3	İzleme, kontrol ve güvenlik gereksinimleri	87
4.1.4	Veri akışı - iletişim	89
4.1.4.1	İnternet	90
4.1.4.2	İnternet'te güvenlik: Firewall	96
4.1.4.3	Intranet	96
4.1.5	Veri yapısı	101
4.1.6	Kurumsal yapı	106
4.2	Sorunlara Yanıtlar	110
4.3	Çözüm	111
5.	UYGULAMALAR	112
5.1	Uygulamaların içeriği	112
5.2	Gerçekleştirilen Uygulamalar	114
5.2.1	Standartlar	114
5.2.2	Zamana bağlı değişikliklerin izlenmesi	118
5.2.3	İletişim	122
6.	SONUÇ ve ÖNERİLER	125
KAYNAKLAR		128
EKLER		131
Ek 1	Birimlerin istediği CBS ürün ve uygulamalarının gerektirdiği veriler	132
Ek 2	Dünyada Kullanılmakta Olan Konumsal Veri Standartları	137
Ek 3	Konak Belediyesi Konumsal Veri Standartları	148
Ek 4	Bölüm 4 İnternet Uygulamalarına Ait Şekiller	155
ÖZGEÇMİŞ		164

KISALTMA LİSTESİ

ALK	Automatisierung der LiegenschaftsKarte
ATKIS	Amtliche Topographisch-Kartographische InformationsSystems
AYKOME	Altyapı Koordinasyon Merkezi
BBS	Bulletin Board System
BÖHY	Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği
BUSKİ	Bursa Su ve Kanal İdaresi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CODASYL	Conference on Data Systems Languages
DDL	Data Definition Language
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DIGEST	Digital Geographic Information Exchange Standard
DML	Data Manipulation Language
DNS	Domain Name System
DÖK	Detay ve Öznitelik Katalogu
DSİ	Devlet Su İşleri
FGDC	Federal Geographic Data Committee
FTP	File Transfer Protokol
GIS	Geographic Information System
HGK	Harita Genel Komutanlığı
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IP	Internet Protokol
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISS	Internet Servis Sunucusu
İZSU	İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü
KTVKK	Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu
LAN	Local Area Network
NIC	Network Information Center
OLTP	On-line Transaction Processing
SDTS	Spatial Data Transfer Standards
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SQL	Structured Query Language
TCK	Karayolları
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TKBM	Tapu Kadastro Bölge Müdürlüğü
TKGM	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TT	Türk Telekom
UKOME	Ulaşım Koordinasyon Merkezi
WAN	Wide Area Network
WWW	World Wide Web

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 CBS bileşenleri	7
Şekil 2.2 Konumsal veritabanı motoru	9
Şekil 2.3 Veri işleme, sorgulama ve analizi	12
Şekil 2.4 Raster ve vektör veri toplama teknikleri	14
Şekil 2.5 Raster, vektör ve karma (hybrid) veri	15
Şekil 2.6 Coğrafi bilgi sistemi uygulama alanları	32
Şekil 3.1 İzmir’de coğrafi bilgi sisteminin ilk kullanıcısı olması beklenen kurumlar	46
Şekil 3.2 Veri türleri	52
Şekil 3.3 Mevcut bilgi akışı	60
Şekil 3.4 Anket yanıtlarına göre CBS’den beklentilerin öncelik sıralaması	65
Şekil 4.1 Konumsal veri standartları	73
Şekil 4.2 Verinin veri ambarı içindeki akışı	83
Şekil 4.3 Veri ambarı iç yapısı	84
Şekil 4.4 Güvenlik duvarı Firewall	95
Şekil 4.5 İmar planı uygulaması sonucu parsel sınırlarındaki değişiklik	101
Şekil 4.6 Çok katmanlı veri yapısında aynı varlığın farklı ayrıntılarda tutulması	104
Şekil 4.7 Çok katmanlı veri yapısında farklı güvenlik düzeylerinin gösterimi	105
Şekil 4.8 Çok katmanlı veri yapısında sınıflandırılmış erişim düzeylerinin gösterimi	106
Şekil 4.9 Belediyenin kurumsal yapısı içinde CBS biriminin konumu.....	108
Şekil 4.10 Kurumlar arasında veri iletişiminde CBS birimlerinin işlevi	109

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Proje yönetim paketleri	20
Çizelge 2.2 Bilgi sistemi analizinde kullanılan bazı dil ve yöntemler	21
Çizelge 2.3 Sistemi, kullanıcıları tanıma aşaması işlem akışı	22
Çizelge 2.4 Gereksinimlerin saptanması aşaması işlem akışı	23
Çizelge 2.5 Kullanıcı seçenekleri aşaması işlem akışı	24
Çizelge 2.6 Bilgi sistemi tasarımında kullanılan bazı araç ve yöntemler	25
Çizelge 2.7 Veri tasarımı aşaması işlem akışı	26
Çizelge 2.8 İşlem tasarımı aşaması işlem akışı	27
Çizelge 2.9 Fiziksel tasarım aşaması işlem akışı	28
Çizelge 2.10 Sistem gerçekleştirme aşaması işlem akışı	29
Çizelge 2.11 Avrupa topluluğunda coğrafi bilgi sistemi kullanım alanları.....	30
Çizelge 2.12 Coğrafi bilgi sistemi kullanım alanları	31
Çizelge 2.13 Coğrafi bilgi sistemleri uygulama alanları	33
Çizelge 3.1 Konak Kadastro Müdürlüğü parsel sayısı ve türleri	55
Çizelge 3.2 Konak Kadastro Müdürlüğü'nce bilgisayar ortamına aktarılan parseller	55
Çizelge 3.3 İzmir metropol tapu sicil müdürlüklerindeki tapu sicil kütükleri ve bilgisayara aktarılan veriler	56
Çizelge 3.4 İzmir'de kamu kurumlarında kullanılan yazılımlar ve destekledikleri kütük türleri	58
Çizelge 3.5 Kurumlardaki bazı birimler ve görevleri	59
Çizelge 3.6 Kurumların CBS kurulmasındaki amaçlar anketine verdikleri yanıtlar	61
Çizelge 3.7 Birimlerin istedikleri CBS ürünleri ve uygulamalar	62
Çizelge 5.1 Harita ve plan verileri sınıfları.....	116
Çizelge 5.2 Kütükte işaretli alan kullanımı	119
Çizelge 5.3 Zamanla değişen verilerin aynı kütükte tutulduğu Malik.dbf	120
Çizelge 5.4 Zamanla değişen verilerin farklı kütüklerde tutulması.....	121
Çizelge 5.5 Zamanla değişen verilerin tutulduğu Yüzölçüm.dbf kütüğü.....	122

ÖNSÖZ

Yüksek lisansı bitireli sekiz yıl olmuştu. Çalıştığım işyerinde hazırladığım programları geliştirebilmek için son derece kısıtlı kaynaklarla araştırma yapmaya uğraşırken tez danışmanım Sayın Prof.Dr. Şerif Hekimoğlu'nun yönlendirmesiyle bundan sekiz yıl önce doktora başladım. Amacım bilgimi artırmak ve öğrendiklerimi hayata geçirmektir. Bir yıl süre ile İzmir'den İstanbul'a haftada iki kez gelip giderek doktora derslerimi tamamladım. Sonraki yedi yıllık süreyi öğrenmeye devam ederek, öğrendiklerimi kurumumda uygulayarak geçirdim. Baktığımda bu sekiz yıllık çabanın bana olduğu kadar kurumuma da yararlı olduğunu görüyorum.

Tezimin süre limitinin sonunda tamamlanmış olmasının çeşitli sebepleri var. Bunlardan birincisi, üniversitede değil bir başka kurumda, üstelik yönetici olarak çalışmam. İkincisi, üniversiteden sekiz saat uzaklıkta bir kentte yaşıyor olmam. Üçüncüsü ise, artık yirmi yıllık bir mühendis olmam.

Her ne kadar deneyim eksikliği bulunsa da, eğer yapılacaksa tez çalışmasının bilgiler taze ve dimağ genç iken, yüksek lisanstan hemen sonra yapılmasının daha yararlı olacağını düşünüyorum.

Uzun süren çalışmalarında bana uzak-yakın birçok kişiden destek gördüm. Savlarımı hayata geçirirken kurumumdaki tüm iş arkadaşlarımın inançlı, özverili davranışları bana güç verdi. Özellikle çok erken kaybettiğimiz hocam sevgili Dr. Tahir Özdil'in verdiği moral desteğini ve görevli olarak İzmir'e hemen her gelişinde kısıtlı zamanına rağmen bana vakit ayırıp, çalışmalarımı gözden geçiren Sayın Prof.Dr. M. Orhan Altan'ı, yapıcı eleştirileriyle çalışmama katkısını esirgemeyen Sayın Prof.Dr. Doğan Uçar'ı ve sık sık İstanbul'dan İzmir'i arayarak beni yönlendiren hocam Sayın Prof.Dr. Şerif Hekimoğlu'nu anmalıyım. Hepsine teşekkür ederim.

Tezimi bitirdim, öğrenmeye devam ediyorum. Yaşadıkça...

ÖZET

Son otuz yıldır dünyada giderek artan bir sayı ve kapasite ile kullanılmakta olan konumsal bilgi sistemleri, geçtiğimiz on yıl içinde başta belediyelerde olmak üzere ülkemizde de kurulmaya başlanmıştır. Henüz sonuçlandırılmış bir çalışma bulunmamakla birlikte, ülkemizdeki tüm uygulamalarda özellikle belediyelerin çalışma alanlarına yönelik bir başlangıç dikkati çekmektedir.

Donanımı, yazılımı, veri toplama süreci ile gelişmekte olan ülkemiz için ekonomik yönden büyük sayılabacak yatırımlar gerektiren coğrafi bilgi sistemlerinin, diğer bütün yatırımlarda da olduğu gibi sınırlı ülke kaynaklarını korumak için, azami yarar elde edilecek şekilde kurulması ve kullanılması hedeflenmelidir. Her kurumun kendi bilgi sistemini kurması yerine bir kentteki coğrafi bilgi sisteminden kentteki tüm kurumların yararlanması, en ekonomik çözüm olacaktır. Bu nedenle kentlerde kurulan ve “Kent Bilgi Sistemi” adı verilen coğrafi bilgi sistemlerinin, çok amaca yönelik olarak tasarlanması, kurulması ve kullanılması gerekmektedir.

Bu çalışmada, kentsel alanlarda kurulacak olan çok amaçlı kent bilgi sistemlerinin sahip olması gereken özellikleri, olabilecek sorunları ve çözüm yöntemlerinin araştırılması amaçlanmıştır. Öncelikle kurumlar arası kullanımın getireceği çok amaçlılık ve karmaşıklık ve buna karşı alınacak önlemler tartışılmış, örnek uygulamalardan elde edilen sonuç ve deneyimlerden öneriler çıkarılmaya çalışılmıştır.

Uygulama alanı olarak, İzmir Konak Belediyesi'nin yersel yöntemlerle üretilmiş ilk sayısal halihazır haritalarının bulunduğu bölge seçilmiştir.

ABSTRACT

Last thirty years, spatial information systems which have been using gradually increasing number and capacity in the world. They have been using firstly in municipalities in our country in last decade. There have not been any completed studies yet, but in most of the studies in our country, especially inclination to municipal working fields.

Geographic information systems (GIS) need great economical investments with hardware, software and data collection. GIS must set up and use to take maximum profit as in the all other investments to save limited country sources. The best economic solution is: There must be one GIS in a city and all governmental societies must use this instead of setting up theirs. So, setting up GIS in the city that called "urban information system" must plan, set and use multi-purposed.

The characteristics, problems and solution methods of multi-purposed GIS, which set up in the cities, are aim of this study. Multi- purposed and complexity which are come from usage among institutions and precautions for this are discussed besides, suggestions are made by benefiting from results and experiments setting from sample application. As application field, the area which belongs to İzmir Konak Municipality where there are first digital topographic maps is chosen.

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz yarım yüzyıl içinde ülkemizin nüfusu hızlı bir şekilde artmış ve nüfusun dağılımı hızlı bir değişim göstermiştir. Ülkemiz, artık bir tarım ülkesi olma özelliğini yitirmiş, devletin yanlış yatırım politikalarının da etkisiyle ülkenin batısında yoğunlaşan sanayinin gelişimi ile köyden kente, ve özellikle batıdaki büyük kentlere doğru bir nüfus akını başlamıştır. Bu engellenemeyen akın sonucu kentler hızla ve plansız olarak büyümüş, uzun bir dirençten sonra devlet, gecekondu kavramını önce Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) raporları ile resmen kabul etmiş, bununla da kalmayıp imar affı gibi yasalarla hukuksal mevzuata da yerleştirmiştir. Tüm bu gelişmeler sonucu, kaynak eksikliği, hatalı politika, plansızlık gibi çeşitli nedenlerle zaten yetersiz olan kentsel altyapı ve sosyal donanım daha da yetersizleşmiş; planlanması, yönetimi ve denetimi güçleşmiştir. Bu koşullar altında Kent Bilgi Sistemleri, son on yıl içinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nden başlayarak diğer büyükşehir belediyelerinde de önce izlenmeye ve sonra kurulmaya başlanmıştır.

Günümüzde sık sık “globalleştiği” söylenerek bir anlamda küçüldüğü de anlatılmak istenen dünyamızda, gelişen iletişim araçları yardımıyla, uzakların artık yakın olduğunu söylemek olasıdır. Bilgisayarların artan depolama kapasiteleri ve artan hızlarına Internet, BBS (Bulletin Board System) gibi iletişim araçlarının eklenmesi ile bilgiye ulaşmak eskisinden çok daha kolay ve hızlı bir hale gelmiştir (Ekincioglu, 1996). Bu gelişim süreci, genel olarak coğrafi bilgi sistemlerini (CBS) de doğal olarak etkilemiştir. Internet dili adını verebileceğimiz Jawa gibi diller sayesinde artık on binlerce kilometre uzaklıktaki sistemlere bağlanarak konumsal sorgulama, uzmanlık gerektirmeden yapılabilmektedir.

Teknolojik gelişmeye koşut olarak kullanımı yaygınlaşan CBS, savunmadan sanayi-ticaret sektörüne, madencilikten tarım ve hayvancılığa, planlamadan ürün yönetimine kadar çok çeşitli alanlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Başta ABD olmak üzere gelişmiş ülkelerin büyük kesiminde CBS yaygın olarak kullanılmaktadır. Öyle ki NATO, üyesi bulunan ülkelerde kullanılmak üzere konumsal bilgi değişim standartları DIGEST 'ı (Digital Geographic Information Exchange Standard) geliştirmek zorunda kalmıştır (<http://www.tpmo.dma.gov:8001/guides/dtf/digest.html>). ABD Savunma Bakanlığı tarafından hazırlatılan GRASS CBS yazılımı, askeri bir kurum

tarafından hazırlanan ve hayli güçlü bir CBS yazılımı örneğidir (<http://www.cecer.army.mil/grass/GRASS.main.html>).

CBS, salt kamu kesimince kullanılan sistemler olarak kalmamaktadırlar. Örneğin bir sigorta şirketi, bölgelerin jeolojik özelliklerinin kayıtlı olduğu bir CBS kullanarak bina sigortası işlemlerinde deprem riski katsayılarını taşınmazın coğrafi konumuna göre hesaplayabilmekte, prim ödemelerinin gerekli oranda alınmasını sağlayabilmektedir. Benzer şekilde topoğrafik yapıya göre belirlenebilen sel ve bölgedeki yapı türleri dikkate alınarak belirlenebilen yangın risk katsayıları da, sigorta şirketini büyük zararlardan kurtarabilmektedir.

Bir başka örnek ise, CBS 'nin ticari yerleşimler için konum belirlenmesinde kullanılmasıdır. Ülkemizde de giderek yaygınlaşmakta olan fast-food türü yiyecek satan mağazalar zincirine sahip bir şirket, kentin bir başka yöresinde yeni bir mağaza açmak istediğinde buraya ait gündüz ve gece nüfusu, kendi ve rakip şirketlerin çalışmakta olan mağazalarının bu yöreye uzaklığı, trafik yoğunluğu, yol genişlikleri ve otopark olanakları, taşınmaz fiyat ve kira bedelleri gibi çeşitli etkenleri CBS aracılığı ile irdeleyerek yeni mağazanın yerini, şirket için en uygun konumda belirleyebilmektedir.

Bir diğer örnek, halk sağlığı konusundadır. Kentteki kamu kurumlarının ortaklaşa kullandığı CBS 'de toplanan, kentin değişik yörelerine dağılmış hastane ve sağlık ocağı verilerinden, çeşitli hastalık bulgularının hastaların iş ve ev adreslerine göre değerlendirilmesinden, başta salgın ve bulaşıcı hastalıklar olmak üzere halk sağlığını tehdit eden hastalıkların kaynakları istatistiki olarak belirlenebilmekte ve gerekli önlemler alınabilmektedir.

Son olarak CBS 'nin ticari amaçla Internet üzerinde kullanılması örneği verilecektir. ABD'de birçok ticari kurumun yaptığı gibi, süpermarket zincirine sahip olan bir şirket, sahip olduğu mağazaların konumsal verilerini biriktirdiği bir veri tabanı aracılığıyla Internet'te arama yapan bir müşterisinin istediği zenginlikte çeşidi olan ve coğrafi konumuna en yakın mağazalarının değişik ölçeklerdeki haritalarını interaktif olarak sunabilmektedir. Örnek: <http://marsh.Know-Where.com/marsh>

Bir mühendislik kültürü haline gelen CBS 'nin oluşturulması ve yaşatılmasında, jeodezi ve fotogrametri (harita ve kadastro) mühendisinden bilgisayar mühendisine, kent plancısından peyzaj mimarına, jeoloji mühendisinden çevre mühendisine kadar birçok mühendislik dalına görev düşmektedir.

Konuma dayalı olması nedeniyle diğer bilgi sistemlerinden ayrılan CBS 'nin temel altlığı olan sayısal haritayı, jeodezi ve fotogrametri mühendisleri üretmektedir. CBS, fotogrametrik yöntemlerle üretilen sayısal harita ve uzaktan algılama konuları ile fotogrametri, nesnelerin haritada gösterimi konuları ile kartografya, imar uygulamaları ve kamulaştırma konuları ile kamu ölçmeleri gibi ana bilim dalları ile ilgileri nedeniyle jeodezi ve fotogrametri mühendisliğini hem üretici, hem kullanıcı olarak doğrudan ilgilendirmektedir.

1.1 Çalışmanın Amaç Ve Kapsamı

Durumu belirtilirken “az gelişmiş” yerine “gelişmekte olan” tanımının kullanıldığı ülkemizin kalkınması için, savurganca harcanan sınırlı kaynaklarımızın her alanda korunması gerekmektedir. İletişimsizlik ve/veya farklı standartlar yüzünden aynı bölgenin birkaç kamu kurumu tarafından ayrı ayrı haritasının yapılması; bir sokağın su için ayrı, kanalizasyon için ayrı, elektrik ve telefon hatları için ayrı kazılması, ülkemizdeki kaynak israfına verilebilecek örneklerden bazılarıdır .

Yazılımı ve donanımı -bu gün için- tamamen dış kaynaklı olan CBS 'nin, kurumların ortak kullanımı sağlayacak şekilde tasarlanması ve kurulmasında sayısız yarar görülmektedir. Böylece hem kaynak israfı önlenabilir, hem de haritaya dayalı bilgi üretiminden tüm kamu kurumları yararlanabilir.

Yukarıdaki düşünceler ışığında bu çalışmada, başta büyük şehirler olmak üzere belediyelerin yönetim ve teknik kadrolarınca kente ilişkin çeşitli sorunların çözülmesine yardımcı olacak bir araç olarak görülüp, hakkında çeşitli bilimsel çalışmalar yapılan (Özdil,1982; Alkış,1994; Batuk,1995) ve Kent Bilgi Sistemi olarak adlandırılan CBS' nin, sadece belediyelerce değil, aynı şekilde diğer kamu kurumları tarafından da kullanılabilmesi için çok amaçlı olarak gerçekleştirilebilirliği araştırılmıştır. Kentsel bir alanda kurulacak ve kurumlar arasında kullanılacak CBS 'nin, hatta bunun salt belediyeyi

İlgilendiren kısmının, çalışmada verilen örnekten çok daha geniş kapsamlı olacağı açıktır. Ne var ki çalışmada, kapsamın genişliğinden çok, çok amaçlılık ve kurumlar arası kullanımın getireceği karmaşıklığın sistem olarak incelenmesi, buna karşı alınacak önlemlerin araştırılması, örnek uygulamalardan elde edilen sonuç ve deneyimlerden öneriler çıkarılması amaçlanmıştır.

Çalışmada uygulama alanı olarak, İzmir Konak Belediyesi sınırları içinde, yersel yöntemle ölçülerek sayısal halihazır haritası hazırlanan ve kısmen imar-ıslah uygulaması görmüş olması nedeniyle kadastral sınırları da sayısal olarak bilinen bölgeler seçilmiştir.

Gerek kurumlar arası ilişkilerdeki ayrıntılara daha çok girebilmek, gerek herhangi bir yazılıma bağlı kalınmama isteği nedeniyle herhangi bir CBS yazılımı kullanmak yerine, profesyonel yazılımlara oranla çok sınırlı yetenekleri olacağı bilinmesine rağmen, yukarıda belirtilen amaçlara yönelik sınırlı, ancak özgün, kısa yazılımlar hazırlanmıştır. İzmir gibi büyük bir kentteki kurumların coğrafi konumları, birbirlerinden uzaklıkları dikkate alındığında, olası sorunların önde gelenlerinden biri de coğrafi veri iletişimi olacaktır. Günümüzde ülkemizde de yaygınlaşmaya başlayan Internet ve intranet iletişimi, bu sorunun başta gelen çözümü olarak düşünülmüş ve çalışmada Internet'in genel kullanımı anlatılarak CBS ile entegrasyonu üzerinde durulmuştur. Bu konuda yapılan uygulama, çalışmanın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

Kurumlar arası veri alış-verişinde dikkate alınması gereken bir diğer konu ise, alış-veriş söz konusu olan verilerin kullanılabilirliğidir. Ulusal coğrafi veri standartlarımızın bulunmaması sebebiyle kurumlarda farklı biçimlerde tutulan veriler, gerek kullanım zorluklarına yol açmakta, gerekse bütünlüğü bozmaktadır. Ülkemizde CBS'lerin yaygınlaştığı bir dönemde hala bir standart çalışması yapılmamış olması, büyük bir eksikliktir. Çalışmada örnek bir standart belirleme çalışması yapılarak yukarıda anılan bölgelere ait sayısal verilerin bu standartlara uygun hale getirilmesi işlemi gerçekleştirilmiş, bu işlemler sırasında ortaya çıkan sorunlar irdelenmiştir.

Çalışmada CBS ile ilgili temel bilgilerin kısa bir anlatımından sonra dünyadan seçilen bazı örnek uygulamalar ve ülkemizdeki kullanımı incelenmiştir. Sonraki bölümlerde CBS 'nin kurumlar arası kullanımı irdelenmiş, gereksinimler ve gerek var olan gerekse olası sorunlar, araştırılarak çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

2. KONUMSAL BİLGİ SİSTEMİ

Konumsal bilgi sistemi: Değişik kaynaklar tarafından değişik tanımları yapılmakla beraber, üzerinde anlaşılmış tam bir tanımı bulunmayan, konuma (mekana) dayalı (uzaysal) verilerin girişi, saklanması, yönetimi, sorgulanması, çözümlenmesi ve sonuçların sunulması işlerini yapabilen bir bilgi sistemidir.

Genel olarak coğrafi bilgi sistemi (Geographic Information System-GIS), olarak anılan konumsal bilgi sistemleri, kullanım amacına yönelik olarak kimi zaman arazi bilgi sistemi (Land Information System), mühendislik bilgi sistemi (Engineering Information System), planlama bilgi sistemi (Planning Information System), kaynak bilgi sistemi (Resource Information System), kimi zaman da kent bilgi sistemi (KBS) gibi farklı isimlerle de anılmaktadır.

Bu çalışmada konumsal bilgi sistemi için tüm bu isimlendirmeler yerine Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) terimi kullanılacaktır.

CBS, konuma dayalı oluşları nedeniyle gerek içerdikleri değişik türdeki veriler, gerek bu verilerin girişi, depolanması, yönetimi, gerek çözümlenmesi ve sunuşu ile diğer bilgi sistemlerinden farklar gösterirler. Ancak CBS de diğer bilgi sistemleri gibi veri, yönetim, çözümleme, sunuş olmak üzere dört temel unsurdan oluşur (Bill, 1994).

2.1 Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri

CBS, bilgisayar donanımı, bilgisayar yazılımı, personel ve verilerden oluşur (Maguire vd. 1993). Bunlardan donanım-yazılım bileşenine yapılan yatırım, toplam yatırımın ancak %10-20'sine, personele yapılan yatırım toplam yatırımın %10'una mal olmaktadır. Buna karşılık verilerin maliyeti toplam yatırımın % 70 - 80'ine ulaşmaktadır. Hızlı teknolojik gelişmeler yüzünden donanım ve yazılım 3 - 5 yıl içinde güncelliğini yitirebilmektedir. CBS bileşenleri, topluca Şekil 2.1'de gösterilmiştir.

2.1.1 Donanım

CBS için gerekli olan donanım, konumsal nitelikleri nedeniyle standart bir donanımdan farklılıklar gösterir. CBS donanımı, genel olarak merkezi işlem birimi ve/veya sunucu, veri toplama birimleri, bilgi sunuş birimleri olmak üzere üç ana grupta toplanabilir.

Merkezi işlem birimi ve/veya sunucu: Değişik model ve kapasitedeki bilgisayar veya bilgisayarlardaki, disk, disket, manyetik teyp, cd okuyucu ve yazıcı, modem ve network donanımları.

Veri Giriş Birimleri: Grafik ve alfanümerik terminaller, manuel ve yarı otomatik sayısallaştırıcılar, mouse ve lightpen araçları, raster tarayıcılar, analitik stereo ve digital fotogrametrik değerlendirme aletleri, GPS alıcıları, elektronik ölçü setleri.

Bilgi sunuş birimleri: Grafik ekranlar; nokta vuruşlu, püskürtmeli, lazer yazıcılar; vektörel, elektrostatik, püskürtmeli, film çiziciler; soft ve hard kopya birimleri olarak özetlenebilir.

2.1.2 Yazılım

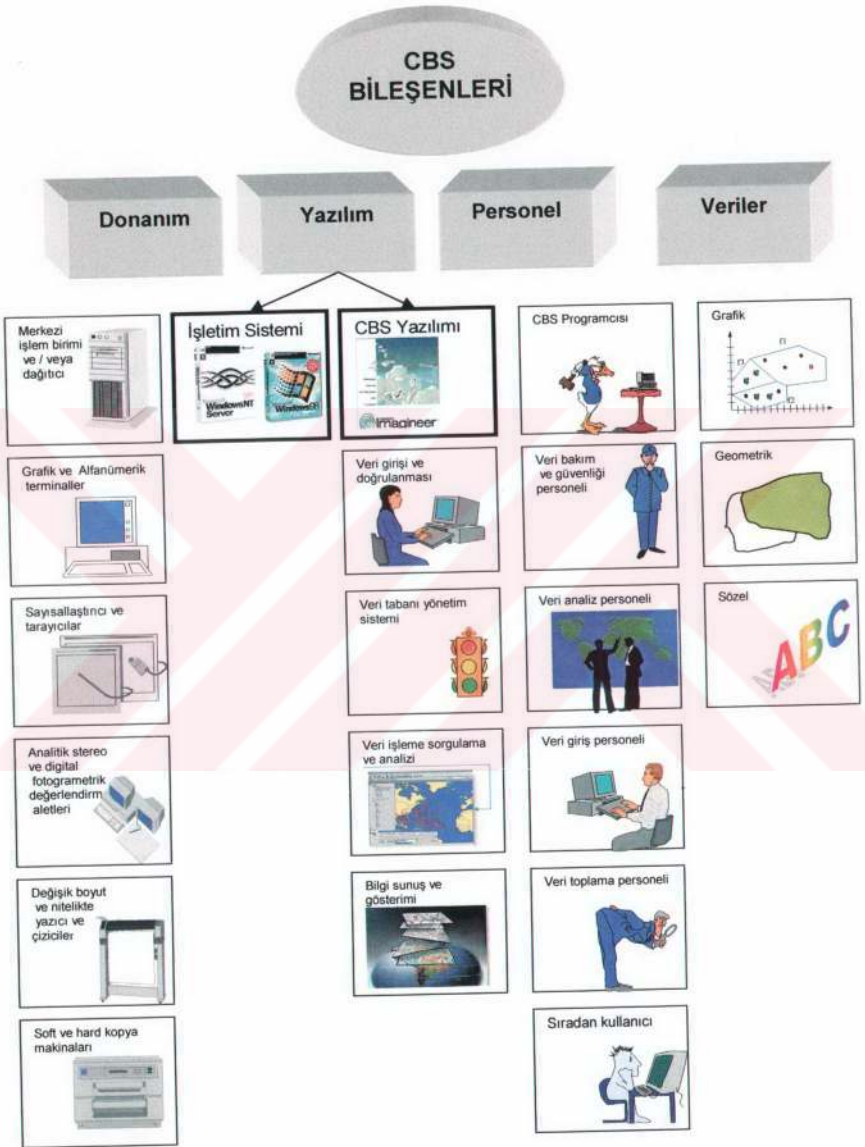
Herhangi bir bilgisayar sistemi için gerekli olan yazılım, sistem yazılımları, yardımcı yazılımlar ve uygulama yazılımları olarak üç ana grupta toplanmaktadır. Bir CBS 'nin kurulmasında, uygulama yazılımlarının seçiminde etkili olacağı gerekçesiyle işletim sistemi yazılımlarının da kısaca incelenmesinde yarar görülmektedir.

2.1.2.1 İşletim sistemi yazılımı

Bilgisayar sisteminin donanımı ile uygulama ve varsa yardımcı yazılımlar arasındaki iletişimi sağlayan, kısaca sistemi yöneten temel yazılımlardır. Bilgisayar teknolojisinin gelişim süreci içerisinde işletim sistemi yazılımları, tek bir bilgisayar sistemini yönetmek yerine bilgisayarlardan oluşan bir sistemi yöneten yazılımlar haline dönüşmüştür.

Tek kullanıcı işletim sistemi yazılımları: Günümüzde hala MS-DOS, PC-DOS, DR-DOS, Mac-OS gibi sistemler milyonlarca kişisel bilgisayarda kullanılmakta olsa da, geçirdiği evrim ile Windows ve OS/2 ile çoklu işleme; Windows for Workgroups, Windows95, OS/2 Warp, Windows NT Workstation ile de ağ desteğine kavuşarak çok kullanıcıya dönüşmekte olan sistemlerdir.

Çok kullanıcı işletim sistemi yazılımları: Unix, Xenix, Linux, VMS vb. gibi, çoklu işlemin yanı sıra, merkezi bir bilgisayara bağlı çok sayıda akılsız terminalin kullanımını da destekleyen sistemlerdir. Bunlardan Unix, halen dünyada en çok kullanılan çok kullanıcı bir işletim sistemidir.(Hekimoğlu ve Ekincioglu, 1988).



Şekil 2.1 CBS bileşenleri

Bilişim ağı (network) yazılımları: Kendi içinde yerel ağ (Local Area Network/LAN) geniş ağ (Wide Area Network/WAN) olarak gruplara ayrılan ve bilgisayar sistemlerini birbirine bağlayan yazılımlardır. Bunlardan daha yaygın olan yerel ağlar, kişisel bilgisayarlar arasında iletişimi sağlamak için birbirlerine bağlanarak kullanılmasını sağlayan HINET, DRNET, TOKEN PASSING, QUICK CONNECT, NOVELL gibi grafik tabanlı olmayan, Windows for Workgroups, Windows NT Server gibi grafik tabanlı olan yazılımlardır. Novell 3x, ve 4x, Windows NT Server gibi bazı ağ yazılımları adanmış (dedicated) merkezi hizmet birimi kullanırken, bazı ağ yazılımları ise sistemdeki tüm bilgisayarların aynı düzeyde kullanımına olanak vermektedirler.

Grafik özelliklerinin yanı sıra gelişmiş güvenlik yetenekleri bulunan Windows NT, kullanımı giderek yaygınlaşan bir işletim sistemi görünümündedir. International Data Group'un (IDC) raporuna göre 1997 de Windows NT Server satışları 1997'de %73.2 oranında artmış; ve toplam sunucu işletim sistemi satışlarının %36'sını oluşturmuştur. Buna karşılık, NetWare'in satışları %26.4, UNIX'in satışları ise %20.7 oranında artış göstermiştir (http://www.microsoft.com/turkey/basin/03_08_98/ntbb.htm).

2.1.2.2 Coğrafi bilgi sistemi yazılımı

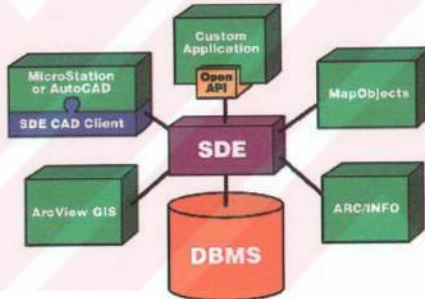
CBS için gerekli olan yazılım, veri girişi ve doğrulanması; veri tabanı yönetim sistemi; veri işleme, sorgulama ve analizi; bilgi sunuş ve gösterimi olarak gruplandırılabilir.

2.1.2.2.1 Veri girişi ve doğrulanması

Hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, taranmış haritalar, vektörel olarak sayısallaştırılmış haritalar, klasik yersel ölçü değerlerinden hesaplanarak bilgisayar ortamına aktarılmış veriler, elektronik ölçü setleri ile ölçülerek bilgisayar ortamına aktarılmış ölçüler, terminallerden girilen sözel veriler gibi birbirinden hayli farklı verilerin sisteme aktarılmasına ve kontrollerinin yapılmasına, grafik doğrulama ve düzeltme ve işlemlerine olanak sağlayan yazılımlardır.

2.1.2.2.2 Veri tabanı yönetim sistemi

Bir CBS 'deki verilerin çeşitliliği dikkate alındığında, veri tabanının, buna bağlı olarak da veri tabanı yönetim sisteminin önemi ortaya çıkacaktır. Konuma dayalı olmayan bir bilgi sisteminde genel olarak tek tip veri bulunmaktadır: Sözel veri. Oysa bir CBS 'de sözel verilerin yanı sıra gerek vektör, gerek raster grafik veriler de bulunmaktadır. Başlıca CBS yazılımları, nesnelerin konumsal durumlarına ilişkin grafik veriler ile bu nesnelerin özniteliklerini belirleyen sözel verileri ayrı ayrı tutmayı tercih etmektedirler. Bu genel eğilimden farklı olarak bir CBS yazılım firması olan Esri, Şekil 2.2'de gösterilen Spatial Database Engine (SDE) isimli bir veri tabanı yönetim sistemi ile sözel ve konumsal verileri, CBS yazılımından bağımsız olarak bir arada tutmayı amaçlamıştır [<http://www.esri.com/software/sde/index.html>].



Şekil 2.2 Konumsal veritabanı motoru

2.1.2.2.2.1 Veri tabanı

Veri tabanı, kısaca bir ya da daha çok veri kütüğünü kapsayan, bir veya daha çok uygulamada kullanılmak üzere belli bir düzende saklanan veri topluluğu olarak tanımlanabilir. Veri tabanı kullanımı için çeşitli nedenler öne sürülebilir.

- Ana bellek kullanımını azaltılması,
- Değişik kütüklerden kısa sürede veri toplanması,
- Verilerin programdan bağımsız olması,

- Verilerde bütünlük ve bağlantı olanağı bulunması,
- Veri güvenliğinin sağlanması,
- Gelecekte doğabilecek gereksinimlerin karşılanabilmesi,
- Kayıtların sıralanabilmesi veya gruplaştırılabilmesi,
- Aynı kütüğe birden fazla kullanıcının erişebilmesi ve paylaşabilmesi.

Bu temel nedenlere, daha önemsiz başkalarını da eklemek olasıdır.

Başlıca veri tabanı modelleri: Veri tabanı modellerini kayıt tabanlı ve nesne tabanlı olarak iki ayrı grupta toplamak mümkündür.

Kayıt tabanlı modeller: Genellikle ağaç yapı ile karakterize edilen, hiyerarşik yapıdaki verilerin işlenmesinde faydalı olmasına karşın, karmaşık verilerin saklanması sorun yaratan **hiyerarşik model**; verinin isim verilebilen en küçük biriminin “veri elemanı”, birbiri ile ilişkili veri elemanlarının “kayıt”, belirli özellikteki kayıtların kalıbının “kayıt tipi”, aynı yada farklı tipteki kayıtların kümesinin “set” adını aldığı, setlerin farklı tipteki kayıtlardan oluşabilmesi nedeniyle hiyerarşik modele göre daha çok esneklik sağlayan (Pratt ve Adamski, 1987) **ağ modeli**; bir yada daha çok sayıda ve aynı tipte kayıtlardan oluşan veri topluluğuna “veri kütüğü”, veri kütüğündeki her bir satıra “veri kaydı”, veri kaydını oluşturan en küçük bilgi birimlerine “veri” denilen, biri veri kaydının yapısını tanımlayan diğeri de verinin kendisini kapsayan veri bölümü olmak üzere iki bölümden meydana gelen, satır ve sütunlardan oluşan yapısı nedeniyle veri bölümü matris görüntüsündeki olan, gelişmiş ve yaygın kullanılan bilgi sistemi yazılımlarının hemen tümü tarafından benimsenen **ilişkisel model**; bazı kaynaklara göre ters liste modeli olarak anılan, ilişkisel modele benzemekle beraber, birtakım farklılıklar gösteren (Date, 1990) **ters kütük modeli** kayıt tabanlı modellerdir.

Nesneye Dayalı Modeller: (Object oriented model) Nesneye tabanlı programların kullanılmaya başlamasına benzer şekilde, kayıt tabanlı modellerin yeteneklerini artırmak amacıyla geliştirilen nesneye dayalı modeller, **genişletilmiş varlık-ilişki modeli**, **semantik veri modeli**, **fonksiyonel veri modeli** gibi isimler almışlardır. Nesneye dayalı modelleme, karmaşık verilerin işlenmesinde etkin bir yol olan veri soyutlama tekniğini kullanmaktadır. Nesneye dayalı modellerdeki veri tipi, nesneye dayalı programlamada kullanılan sarma

(enkapsülasyon) ve kalıt (inheritence) gibi önemli özellikleri taşır (McFadden, 1988; McNichols ve Rushinek, 1988).

2.1.2.2.3 Veri İşleme, Sorgulama ve Analizi

CBS yazılımının diğer bilgi sistemlerinde bulunmayan; konumsal veri işleme, konumsal sorgulama, konumsal analiz olmak üzere üç başlık altında sıralanabilecek temel özellikleri bu grupta toplanmıştır.

Konumsal Veri işleme: Konumsal birleştirme ve sınır işlemlerinden oluşur. Bir kadastro parselinin ikiye ayrılması, kamuya terk edilen başka bir parselin silinmesi gibi.

Konumsal Sorgulama: Grafik olan ve olmayan verilerin karşılıklı olarak sorgulanmasına olanak verir. Kemeraltı mahallesinde alanı 500 metrekareden fazla hangi parseller var? Konak'taki saat kulesi fuara ne kadar uzaklıktadır? Soruları gibi.

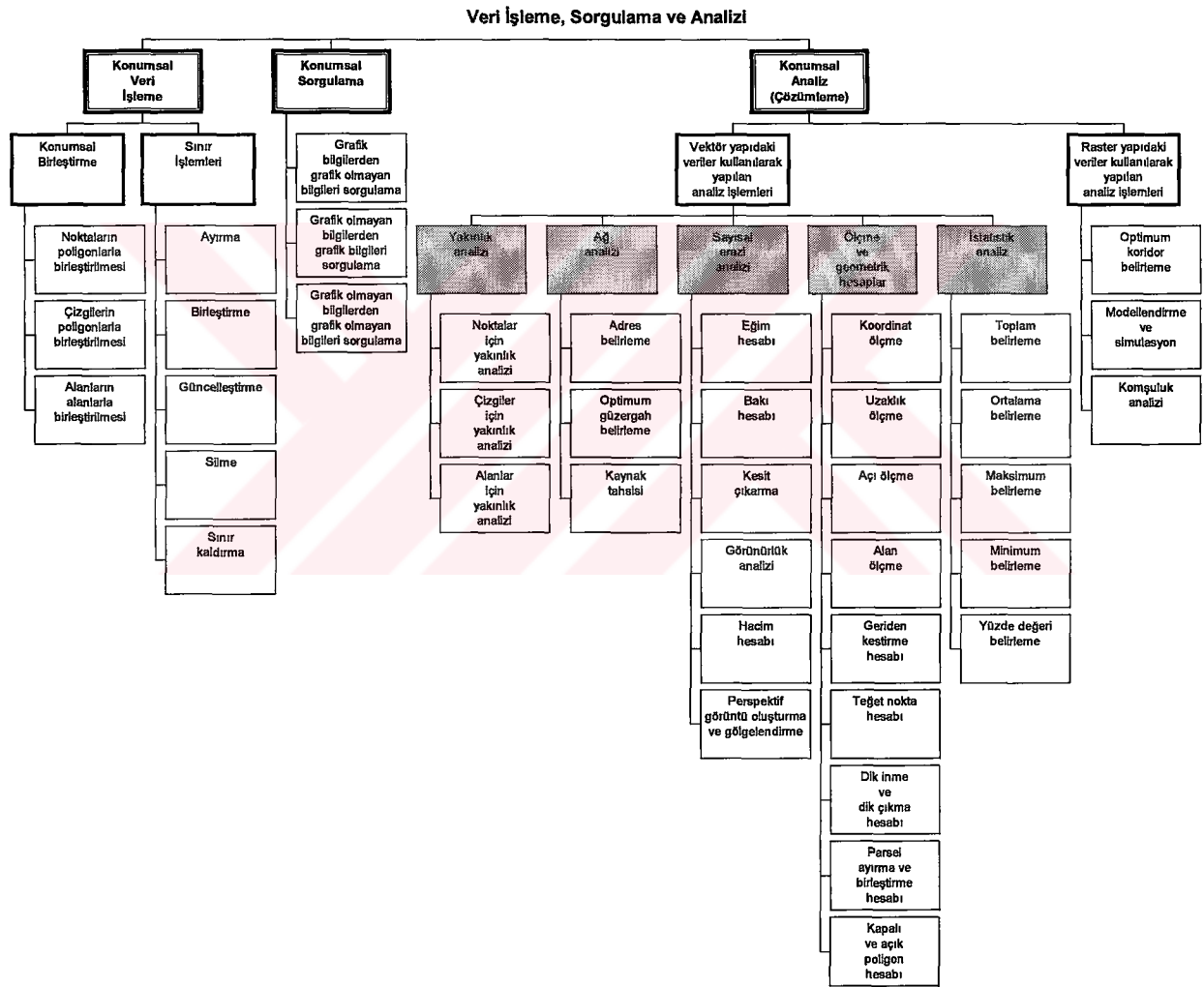
Günümüzde standart haline gelen SQL sorgulama dili, diğer bilgi sistemlerinde olduğu gibi, gelişmiş CBS yazılımlarının ortak sorgulama dili haline gelmiştir.

SQL: 1970'li yıllarda IBM tarafından SEQUEL adı altında geliştirilmeye başlayan, 1980'li yıllarda yapılandırılmış sorgulama dili (SQL=Structured Query Language) adını alan, hem veri işleme dili (DML=Data Manipulation Language) hem de veri tanımlama dili (DDL=Data Definition Language) özelliklerini taşıyan bir dildir (Groff ve Weinberg, 1990). Çok güçlü bir sorgulama aracı olan SQL, zamanla Oracle, Informix gibi yazılımların dili haline gelmiştir. Access, Dbase, Foxpro tarafından da desteklenen bu dili (Özel, 1990; Jones, 1990), Arcview gibi CBS yazılımları ile küçük değişiklik ve kısıtlamalarla birlikte birer CAD yazılımı olan Intergraph Microstation'da ve Autocad'de de 12. sürümünden sonra (Autodesk,1992) kullanılmaya başlanılmıştır.

Kullanıcı arabirimi: Kullanıcıların sistem ile etkileşimli olarak çalışmasını sağlayacak programlarla oluşturulan menülerden, formlardan ve bunlar aracılığı ile yapılan işlemlerden oluşur. Bu programlar, kullanılan CBS yazılımına göre yüksek seviyeli dillerle veya eğer varsa yazılımın makro dili ile kodlanır. Autocad'deki Autolisp, Microstation'daki MDL, Arc/Info'daki SML gibi.

Konumsal analiz: Yakınlık analizi, ağ analizi, sayısal arazi analizi, ölçme ve geometrik hesaplar, istatistik analizden oluşur. Çevre, alan, kesit, hacim hesapları ile meyil tarama, perspektif görüş ve simulasyon işlemlerine olanak veren hesaplardan oluşmaktadır. Bu hesaplar, değişik ticari CBS yazılımlarında modüller halinde alıcıya sunulmaktadır.

Konumsal veri işleme, sorgulama ve analiz fonksiyonları, aşağıdaki Şekil 2.3’de özetlenmiştir.



Şekil 2.3 Veri işleme, sorgulama ve analizi

2.1.2.2.4 Bilgi sunuş ve gösterimi

Gereksinimler ve sunuşun özelliklerine göre listeler, tablolar, ya da formlar şeklinde yazıcılardan ve/veya terminal ekranlarından, haritalar ve şekiller şeklinde çiziciler ve grafik terminallerden alınacak çıktıları üreten program ve modüllerdir.

2.1.3 Personel

Sistemin en önemli bileşenlerinden olan CBS personeli, sistemin çalışması, güncelleştirilmesi, yedeklenmesi, güncelleştirilmesi gibi yaşamsal önem taşıyan konulardan da sorumludur. CBS programcıları, sistem bakım ve güvenliğinden sorumlu sistem ve veri tabanı yöneticileri, veri analiz personeli, veri giriş personeli, veri toplayıcı ile kullanıcılardan oluşur.

2.1.4 Veriler

Veriler, sahip olunan ve güncelleştirme planları ile korunmaları gereken en değerli şeylerdir. Veriler, eğer tam değerlerine ulaşmak üzere güncelleştirilmezlerse, bazen bir kaç yıl içerisinde ve ancak sınırlı şekilde kullanılacak bir hale gelebilir (büyük şehirlerimizdeki halihazır harita bilgileri gibi) , bazen ise 25-30 yıl süre ile kullanılabilirler (orman sınır haritaları gibi).

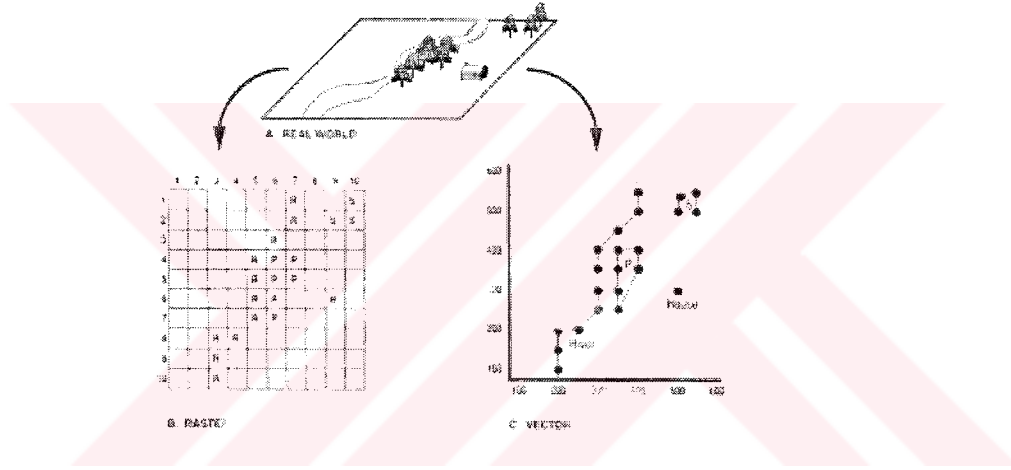
CBS 'de veriler çeşitli biçimlerde olabilir. Bunlar, yersel ölçümlerden veya var olan haritaların sayısallaştırılmasından elde edilen vektör grafik veriler, raster grafik formatta piksellerine ayrılmış görüntüler, nesnelerin grafik olmayan öznitelik verileridir. CBS 'deki veriler; grafik, geometrik ve sözel olmak üzere üç ayrı sınıfta toplanır.

2.1.4.1 Grafik veriler

Nesnelerin konumsal durumuna ilişkin verilerdir. Örneğin bir noktanın X,Y,Z koordinatları, bir çizginin başlangıç ve bitiş noktalarının değerleri gibi.

Diğer bilgi sistemlerinde bulunmayan grafik veriler, değişik tekniklerle toplanır, depolanır ve sunulur. Verilen bir bölgenin bilgisayar ekranında veya bir kağıt altlıkta gösterimi için, raster ve vektör dediğimiz farklı iki yöntem kullanılmaktadır. Vektör veriler klasik anlamda bildiğimiz ve her bir kırık noktada alımını yapabileceğimiz haritalardır. Raster

yapıda sayısallaştırmada tarayıcı (scanner) söz konusudur (Şekil 2.4). Şekli içeren bölge satır ve sütunların oluşturduğu kare alanlar üzerine kodlanmıştır. Bir bölge ile ilgili çalışma hassas olmayı gerektirmiyorsa vektör, fakat bir yol gösteriminde yol kavislerinin ele alınabilmesi için de raster seçim yapılır. Vektör verilerde hassasiyet daha fazladır. Öyle ki, resimdeki bir noktaya karşılık bir nokta gelmektedir. Raster seçimde ise, bir noktaya karşılık gelen bir karedir. Söz konusu nokta karenin herhangi bir yerine denk gelebilir. Vektörel gösterimden raster gösterime geçiş kolay olmakla beraber, raster gösterimden vektöre geçişte verinin kaybolma ihtimali vardır.



Şekil 2.4 Raster ve vektör veri toplama teknikleri.

Temelde raster ve vektör olarak ikiye ayrılan bu tekniklerin bir arada kullanıldığı tekniğe karışık (hybrid) adı verilmektedir (Davis, 1987; Jager, 1993) (Şekil 2.5). Günümüzde hybrid tekniğin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Gerek AutoCAD R.14, gerek Esri'nin Arc/Info, Arcview, gerekse Intergraph'ın Microstation ve MGE yazılımları kimisi doğrudan, kimisi ek modüllerle hybrid verileri işleyip, ürün olarak sunabilmektedir.



Şekil 2.5 Raster, vektör ve karma (hybrid) veri

Raster veri depolama yöntemleri

Raster yöntemde görüntü, en küçük elemanı benek (pixel) olan bir matris olarak düşünülebilir. Bunu, bilgisayarımızın ekranında oluşan görüntüye de benzetebiliriz. Sayısal fotogrametrik yöntemle değerlendirilmek üzere taranmış bir film ve bir haritanın taranmış hali, raster verilere birer örnektir. Bu şekilde taranmış bir görüntüyü depolamak üzere kullanılan tiff, jpg, bmp, gif, wmf gibi çok sayıda popüler format bulunmaktadır. Raster verileri depolamak üzere kullanılan temel yöntemler şunlardır:

- **Zincir kodları** (Chain codes): Kartografik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tanımlanacak bölge için bir başlangıç noktası belirtilir ve ana yönlerdeki birim vektörler dizisi biçiminde saat ibresi yönünde kodlanır (Samet, 1990b).
- **Eş tarama uzunluğu kodları** (Run - length codes): Tanımlanacak bölgenin satırlar şeklinde kodlanmasına olanak sağlar. Tek tek satırlardaki beneklerin hangi sütunda başlayıp hangi sütunda bittiğini belirtir. Raster tarama sırasında raster kütüğe girişte kolaylık sağlamaktadır. Kartografik uygulamalarda kullanılabilmeyle birlikte, uzun süreli çalışma gerektirmesinden dolayı uygun değildir.
- **Blok kodları** (Block codes): Eş tarama uzunluğu düşüncesinden esinlenerek eşit sayıda beneklerden oluşan karelerin bloklar şeklinde alınarak kodlanması biçimine dönüşmüştür. Kare blokların her biri; karenin orijini (sol üst köşenin satır sütun numarası) ve kenar benek sayısı olarak üç sayı ile kodlanmaktadır. Bu yöntem bileşim ve kesişim işlemleri için çeşitli faydalar sağlamaktadır.
- **Dörtlü ağaç yapı** (Quad - tree): Ağaç yapısının oluşumunda, benekler ikili düzende dördüllere ayrılır. Dördüllüme işlemi, gruplanması gerekli alanın tamamen dolu veya boş olmasına kadar devam eder. Böylelikle dörtlü ağaç yapı oluşturulur. Beneklerin her biri numaralandırılır. Dördüllere ayrılmış olan her bir grup ise alfabetik olarak isimlendirilir. Bu yöntemde ayırma gücü bir avantajdır ve sıklıkla kullanılır Dörtlü ağaç yapıları, kendi içinde birçok yöntemi barındırmaktadır (Samet, 1990a).

Vektör veri depolama yöntemleri

- **Spaghetti veri yapısı:** Detayların nokta, çizgi ve alan olarak ele alınması mümkündür. Ayrıca farklı renk ve işaretler kullanılabilir. Detaylar bir bütündür ve ayrı ayrı sayısallaştırılır. Fakat çakışmış ve komşu detaylar ayrı ayrı sayısallaştırıldığı için ortak geometrik alanın birden fazla sayısallaştırılması yapılmış olur. Alanlarda kapanma hataları, kavşaklarda bir noktadan geçmeme ve çizgilerin çakışmaması gibi problemler yaşanmaktadır. Ancak tüm bunlara rağmen spaghetti veri yapısı sayısallaştırılmada en çok kullanılan yöntem konumundadır.
- **Kenar-düğüm veri yapısı:** Spaghetti veri yapısındaki sorunları gidermek için geliştirilmiş bir veri yapısıdır. Nokta bir düğümdür. Çizgi detayların baş ve son noktaları, kesişim yerleri birer düğüm olarak tanımlanmaktadır. Dolayısı ile kenar, iki düğüm arasında kalmaktadır. Kenar-düğüm yapılı bir kütük sayısallaştırma sırasında elde edilebilir. Program düğümleri belirleyerek oluşturulur. Ayrıca Spaghetti yapıda sayısallaştırma yaptıktan sonra elde edilen kütük, yığıt bir programla kenar-düğüm yapıya çevrilir. Bu yapıda da örneğin bir akarsuyun hangi yöne aktığı belirlenemez. Komşuluk ilişkileri açık değildir. Bunlara rağmen kenar-düğüm veri yapısı gittikçe artan bir kullanıma sahip olmaktadır.
- **Topolojik kenar-düğüm veri yapısı:** Topoloji, şekillerin büyüklük ve biçimi ile değil, şekil bozulması karşısında değişmeden kalan özellikleri ile ilgilenir. Şekil bozulmaları sırasında koordinatlar, alan ve uzunluklar değişmesine rağmen noktalar arası bağlantılar, her noktada birleşen çizgi sayısı ve alan detaylar değişmemektedir. Bu yapıda, kenar kayıtlarında baş ve son düğümler kaydedildiğinden yön kavramı geliştirilmiş olur. Topolojik kenar-düğüm yapısı bilgi sistemlerinin ihtiyaçlarını karşılayabilmektedirler (Burrough, 1986; Bill ve Fritsch, 1991; Aronoff, 1993).

2.1.4.2 Geometrik veriler

Nesnelerin komşuluk, içermeye gibi topolojik özelliklerine ilişkin verilerdir. Örneğin A binasının B parselinin içinde bulunması gibi.

2.1.4.3 Sözel veriler

Nesnelerin konumsal olmayan, sayısal ve sözel verileridir. Örneğin A binasının 3 katlı, betonarme olması gibi.

2.2 Coğrafi Bilgi Sistemi Kurulması

Bilgi sistemi geliştirme aşamaları; planlama, analiz (çözümleme), tasarım, gerçekleştirim, ve bakım evrelerinden oluşmaktadır (Burch ve Grudnitski,1989).

Bilgi sisteminin daha nitelikli elde edilmesi için; kabul edilebilir, iyi belgelenmiş, sınanabilir, uyumlu, ekonomik,etkin, esnek, mantıksal, hiyerarşik, modüler, düşük modül arayüzlü, bakımı kolay, gözlenebilir, kolay, kullanılması kolay olma gibi unsurları taşıması istenmektedir (Senn, 1989).

2.2.1 Sistem planlama

Bilgi sistemlerinin planlama evresinde yapılması gereken başlıca işlemler:

- Bilgi sistemine ilişkin başlangıç gereksinmelerinin tanımlanması,
- Bilgi sistemi geliştirme maliyetlerinin kestirimi,
- Bilgi sistemi geliştirme işinin zaman ve yönetim planının oluşturulması.

Bilgi sisteminin başlangıç gereksinmelerini oluşturmak için kullanılan yöntemler, analiz evresinde kullanılan yöntemlerle aynı olduğu için, analiz bölümünde sunulacaktır.

Bilgi sistemi geliştirme maliyetini hesaplamak için:

- Putnam
- İşlev Noktaları,
- Halstead,
- COCOMO,
- Esterling

yöntemleri kullanılmaktadır (Aktaş ve Arifoğlu,1989). Anılan yöntemler, aşağıdaki aşamalarından geçerek kullanılabilir.

- İşlev noktalarının belirlenmesi,
- İşlev noktalarının program kod satırlarına dönüştürülmesi,
- Aşamalı maliyet hesaplama yöntemi,
- Maliyetin gerçek zamana dönüştürülmesi.

(Albrecht,1983) tarafından birçok bilgi sistemi üzerinde yapılan çalışma ve geliştirmelerden sonra işlev noktaları yöntemi ortaya atılmıştır. Bu yöntem, bilgi sistemine ilişkin temel girdiler, çıktılar, kullanılacak kütükler (mantıksal bilgi grupları), dış ara yüzler ve sorgular türündeki bilgileri girdi olarak alıp işlev noktalarını hesaplar. Yöntem, bilgi sisteminin karmaşıklığı, güvenliği, işletim yükü, vb. etkenleri de göz önüne alarak elde edilen işlev noktalarının normalize edilmesi esasına dayanmaktadır (Pressman,1986). İşlev noktalarının program kod satırlarına dönüştürülmesi işlemi de yine deneysel sonuçlardan hareket edilerek yapılmaktadır. Örneğin bir işlev noktasına karşılık 110 Cobol program satırı ya da 25 dördüncü kuşak dili satırı karşılık gelmektedir. Yukarıda dört adım biçiminde verilen maliyet hesaplama metodolojisinde, ilk iki adımda kullanılabilecek bir başka yöntem de Halstead tarafından ortaya atılan ve yazılım bilimi olarak bilinen tekniklerdir (Halstead,1977).

Aşamalı maliyet hesaplama yöntemi (constructive cost model) ise program kod sayısını girdi olarak alıp, bilgi sistemine ilişkin;

- Bilgi sisteminin özellikleri (karmaşıklık, güvenilirlik, veri hacmi),
- Kullanılan bilgisayarın özellikleri (zaman, bellek, sonuç alma süresi, donanımda olabilecek değişiklikler vb.),
- Çözümleyici ve programcıların yetenekleri,
- Geliştirmede kullanılacak yazılım özellikleri (yapısal programlama teknikleri, bilgisayar destekli araçlar, zamana bağımlılık vb.)

gibi etkenleri de göz önünde bulundurarak bilgi sisteminin gerçekleştirilmesi için gerekecek insan gücü (eleman-ay) ve gerçekleştirme zamanını (ay) hesaplamaktadır (Londeix,1987). Ayrıca aynı model içerisinde, yukarıda hesaplanan sonuçların bilgi sistemi yaşam döngüsüne dağıtımını da yapılmaktadır. Örneğin, planlama aşamasında kaç eleman-ay çalışacaktır gibi. Aşamalı maliyet hesaplama yönteminde elde edilen salt değerlerin (bir gün 8 saat, bir ay 30 gün) gerçek takvim zamanına uyarlanması için Esterling zaman modeli olarak bilinen ve geliştirme sürecinin özelliklerini dikkate alarak sonuçlar elde eden yöntem uygulanmaktadır (Esterling,1980).

Bilgi sistemi geliştirme sürecinin zaman ve yönetim planının oluşturulması amacıyla bilgisayar destekli proje yönetim paketlerinden herhangi biri kullanılabilir. Bazı proje yönetim paketleri Çizelge 2.1’de sunulmuştur.

Çizelge 2.1 Proje yönetim paketleri (Arifoğlu, 1990)

Ürün Adı	Üretici
Advanced Pro-Path 6	Soft Corp.
Artemis PC	Metier Mngmt. Sys. Inc.
Harvard Project Manager	Harvard Software
Harvard Total Project Manager	Harvard Software
Mac Project	Apple
Microplanner	Micro Planning Software
Milestone	Digital Marketing
Open Plan	Welcom Software Tech.
PAC Micro	Softtrack
Pertmaster	Breakthrough Software
Pertmaster	Westminster Software
PLANTRAC	Computerline LTD.
Primavera Project Planner	Primavera Systems Inc.
Project	Microsoft
Project Workbench	Applied Business Tech.
Project Scheduler 5000	SCITOR
Project Scheduler Network	SCITOR
PROMIS	Software Planning Co.
QWIKNET	PSDI
Super Project	Computer Associates
Time Line	SCITOR
Viewpoint	Computer Aided Mngm.
Visi Schedule	Visi Corp.

Bu paketler arasındaki farklılıklar, çözümlenen aktivite sayısı, esneklik, raporlama yetenekleri ve görülen işlev çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır.

2.2.2 Sistem analizi

Sistem analizi, kurulacak sistemin işlevleri, boyutu, kullanıcıların ve yöntemlerin saptanmasını sağlayan, bilgi sistemi gerçekleştirme sürecinin en önemli aşamalarından birisidir. Bu aşamada kullanıcı kurumların incelenmesi, mevcut sistemin genel işleyişinin araştırılması, sistemin mevcut veri yapısının araştırılması, bu işleyiş ve veri yapısının oluşturduğu sorunların belirlenmesi ile gereksinimler ve bilgi sisteminden beklentilerin saptanması gerçekleştirilir. Analiz aşamasında kullanılan bazı dil ve yöntemler Çizelge 2.2’de sunulmuştur.

Çizelge 2.2 Bilgi sistemi analizinde kullanılan bazı dil ve yöntemler (Arifoğlu, 1990)

Kısa Adı	Adı
E-R	Entity Relationship Model
IORL	I/O Requirements Language
ISMS	Interpretive Structural Modeling Software
LCS	Logical Construction of Systems
PSA	Problem Statement Analyzer
PSL	Problem Statement Language
RSL	Requirements Specification Language
SAMM	Systematic Activity Modelling Method
SCI	Structuring by Cross Interaction
SLAN-4	Software Specification And Design Language
SREM	Systems Requirements Engineering Methodology
SSADM	Structured Systems Analysis and Design Methods
VDM	Vienna Development Methodology

2.2.2.1 Sistemin tanınması

Kurulacak sistemi, kullanıcıları tanımak üzere gerçekleştirilen işlemler Çizelge 2.3’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.3 Sistemi, kullanıcıları tanıma aşaması işlem akışı

İşlem	Açıklama
Kullanıcıların belirlenmesi	Mevcut sistemde bulunan ve kurulacak sistemin kullanıcısı olmaya aday kurum ve bu kurumlardaki personel araştırılarak, kurulacak sistem ve işleyişi hakkında bilgi düzeyleri belirlenmesi, gereken eğitim için ilk verilerin toplanması
Sistem genel akışı	Mevcut sistemin genel işleyişi, yapılan uygulamalar, işlemler, veri akışı, verilerin depolanma yöntemleri hakkında bilgi alınarak veri akış diyagramları oluşturulması
Sistem veri yapısının araştırılması	Mevcut sistemde hakkında bilgi tutulacak varlıkların saptanması, varlıklar arasındaki ilişkilerin belirlenmesi
Sorunlar / gereksinimler	Mevcut sistemdeki sorunların ve CBS 'den genel anlamdaki beklentilerin listelenmesi
Sistem araştırma sonuçlarının kullanıcı ile gözden geçirilmesi	Bu bölümde yapılan işlemler sonucunda elde edilen veri akış diyagramları ve veri modeli ile sorun/gereksinim listesinin kullanıcı ile birlikte gözden geçirilmesi

2.2.2.2 Gereksinimlerin saptanması

Sistemin tanınması aşaması tamamlandıktan sonra gereksinimlerin saptanması amacıyla gerçekleştirilen işlemler Çizelge 2.4’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.4 Gereksinimlerin saptanması aşaması işlem akışı

İşlem	Açıklama
Mantıksal veri akışlarının hazırlanması	Bir önceki aşamada hazırlanan veri akış diyagramları incelenerek optimum işlem ve depolama biçiminin belirlenerek mantıksal veri akış diyagramlarının hazırlanması
İzleme, kontrol ve güvenlik gereksinimlerinin belirlenmesi	Verilerin korunması, yedeklenmesi, izlenmesi, erişim yetkileri konularındaki gereksinimlerin saptanması
Kullanıcı gereksinimlerinin belirlenmesi, birleştirilmesi	Gereksinimlerin saptanması ile ilgili olarak yapılan işlemlerin kullanıcı ile gözden geçirilmesi
Gereksinen veri akışlarının hazırlanması	Hazırlanmış olan mantıksal veri akış diyagramları ve sorun/gereksinim listesi birlikte incelenerek CBS için gereken veri akış diyagramlarının hazırlanarak, CBS ile ilgili olan ve olmayan tüm depolama biçimlerinin belirlenmesi
Gereksinen veri yapısının hazırlanması	Gereksinen veri akışlarının öngördüğü biçimde, konumsal veri tabanının temelini oluşturacak konumsal veri yapısının hazırlanması
Varlık yaşam öykülerinin hazırlanması	CBS 'de yer alacak varlıkların hazırlanacak bir varlık/olay matrisi yardımıyla CBS 'ne girmesi, değişikliklere uğraması ve silinmesi aşamaları belirlenir
İşlem taslaklarının hazırlanması	Belirlenen gereksinimlere göre hangi veri tabanı, konumsal sorgulama, konumsal analiz ve görüntüleme işlemlerinin kullanılacağını saptanması
Saptanan gereksinimlerin kullanıcı ile gözden geçirilmesi	Gereksinen veri akışları, veri yapısı, varlık yaşam öyküleri ve işlem taslakları ile ilgili olarak yapılan işlemlerin kullanıcı ile gözden geçirilmesi

2.2.2.3 Kullanıcı seçeneklerinin seçimi

Gereksinimlerin saptanması aşaması tamamlandıktan sonra kullanıcı seçeneklerinin seçimi amacıyla gerçekleştirilen işlemler Çizelge 2.5’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.5 Kullanıcı seçenekleri aşaması işlem akışı

İşlem	Açıklama
Kullanıcı seçeneklerinin hazırlanması	Gereksinimlerin saptanması aşamasında belirlenenler doğrultusunda değişik CBS seçeneklerinin hazırlanarak bunların teknik ortamı, fonksiyonları, etkileri, geliştirme planı ve maliyet analizlerinin kullanıcıya sunulması
Kullanıcının seçimi	Kullanıcının, sunulan seçeneklerden birisini veya birleştirilmiş bir şeklini seçmesinden sonra sistem analizi ile ilgili çalışmaların kesinleşmesi
Seçilen seçeneğin ayrıntılandırılması	Kullanıcının seçimi doğrultusunda sistem özellikleri raporunun hazırlanması
Performans hedeflerinin belirlenmesi	Sistem özellikleri dikkate alınarak kurulacak sistemden beklenen performansın saptanması

2.2.3 Sistem tasarımı

Bilgi sisteminin mantıksal modelinin fiziksel modele dönüştürülmesi, sistemin modüler yapısının ve modüller arasındaki ara yüzlerin oluşturulması ve programların kodlanmaya hazır bir biçime getirilmesi işlemleri bu evrede gerçekleştirilmektedir. Tasarım yaklaşımları dört grupta incelenebilir:

- Bilgi akışı kökenli tasarım,
- Veri yapısı kökenli tasarım,
- Nesne kökenli tasarım,
- Gerçek zamanlı sistemler için tasarım.

Bütün bu tasarım yaklaşımları, “Yapısal Tasarım Metodolojisi”ni izlemekte ve her birinde çeşitli tasarım araçları ve yöntemleri kullanılmaktadır. Genellikle kullanılan tasarım araç ve yöntemleri grafiksel bir yapıdan oluşmakta, bu özellikleriyle tasarım işindeki yanlışları büyük ölçüde önlemektedir. Tasarımda kullanılan araçların bazıları ise bilgisayar desteklidir. Bilgi sistemlerinin tasarımında kullanılan gerek grafiksel, gerek grafiksel olmayan bazı araç ve yöntemler Çizelge 2.6’da sunulmuştur.

Çizelge 2.6 Bilgi sistemi tasarımında kullanılan bazı araç ve yöntemler (Arifoğlu, 1990)

Kısa Adı	Adı
HIPO	Hierarcy plus Input-Process-Output
JSD	Jackson Systems Design
OOD	Object Oriented Design
PDL	Program Design Language
SADT	Stuructured Analysis and Design Technique
SC	Sturucture Charts
W/O	Warnier/Orr

Doğal olarak bir bilgi sisteminin tasarım aşamasının sonucunda gerçekleştirim aşamasına gelinmekte ve kodlama başlatılmaktadır. Ancak bu aşamaya geçilmeden önce yapılan tasarımın niteliğinin yani kalitesinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalarda bir tasarımın ölçülebilecek nitelik belirteçlerinden bazıları aşağıdaki biçiminde özetlenebilir.

- Modülerite,
- Modüller arası ara yüz,
- Modül içeriği,
- Tasarım stabilitesi,
- Sistem şekli,
- Karar dağıtımı

Henüz, yukarıda belirtilen ve tasarımın çeşitli niteliklerini ölçmek için kullanılan yöntemlerin çok sınırlı olarak bilgisayarlaştırılmış olmakla birlikte hemen hepsi için algoritma üretmek ve geliştirmek çok zor değildir. Bugünkü eğilim, bu yöntemlerin bilgisayarlaştırılarak, bilgisayar destekli bilgi sistemi geliştirme ortamlarında (örneğin CASE gibi) bütünleşik biçimde kullanma biçiminde gelişmektedir.

2.2.3.1 Veri tasarımı

Sistem tasarımının veri tasarımı aşamasında gerçekleştirilen işlemler, (Sarbanoglu, 1990)

Çizelge 2.7’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.7 Veri tasarımı aşaması işlem akışı

İşlem	Açıklama
Normalizasyon	CBS 'deki grafik olmayan verilerin ilişkisel veri tabanında tutulması için I, II,III normal form veri analiz tekniği ile optimizasyonu sonucu veri tabanında kullanılacak tabloların elde edilmesi
Konumsal veri yapısı tasarımı	Gereksinimlerin saptanması aşamasında hazırlanan gereksinen veri yapısının ayrıntılandırılarak tüm varlıkların özniteliklerinin belirlenmesi, varlık ilişki diyagramlarının hazırlanması, kullanılacak katmanların saptanması, veri tabanının kütük yapısının belirlenmesi
Karma mantıksal veri yapısı tasarımı	Varlık ilişki diyagramlarının normal form ile birleştirilerek karma mantıksal veri yapısının belirlenmesi
Konumsal veri sözlüğünün hazırlanması	Konumsal veri tabanında saklanacak nesnelerin kodları, hangi özniteliklerinin

2.2.3.2 İşlem tasarımı

Sistem tasarımında, veri tasarımına koşut olarak yapılan işlem tasarımı aşamasında gerçekleştirilen işlemler, (Sarbanoğlu, 1990) Çizelge 2.8’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.8 İşlem tasarımı aşaması işlem akışı

İşlem	Açıklama
Konumsal veri tabanı sorgulama işlem taslaklarının hazırlanması	Basit olmayan sorgulamalar için modeller oluşturularak bunlara ilişkin yapılacak işlemlerin taslaklarının hazırlanması
Konumsal veri tabanı güncelleştirme işlem taslaklarının hazırlanması	Konumsal veri tabanı ve güncelleştirme için kullanılacak veri kaynakları dikkate alınarak bunlardan her birisi için veri tabanı güncelleştirme işlem taslaklarının hazırlanması
Konumsal analiz işlem taslaklarının hazırlanması	CBS 'de yapılacak analiz işlemlerinde kullanılmak üzere temel analiz algoritmalarının hazırlanması
Görüntüleme işlem taslaklarının hazırlanması	Sorgulama ve analiz işlemlerinin sonuçlarının sunulacağı rapor, görüntü ve çizimlerde kullanılacak sembol, çizgi, renk, yazı stili katalogunun hazırlanması, her bir işlem için bir işlem taslağının hazırlanması
Mantıksal veri modeli kontrolü	Veri tasarımında elde edilen sonuçların işlem tasarımından elde edilen sonuçlarla uyumluluğunun irdelenmesi, gereken düzenlemelerin yapılması

2.2.3.3 Fiziksel tasarım

Sistem tasarımının en son aşaması olan fiziksel tasarımda gerçekleştirilen işlemler, (Sarbanoglu, 1990) Çizelge 2.9’da belirtilmiştir.

Çizelge 2.9 Fiziksel tasarım aşaması işlem akışı

İşlem	Açıklama
Taslak programların hazırlanması	İşlem tasarımı aşamasında belirlenen işlemlere ilişkin yapılacak programların akış diyagramlarının hazırlanması
Konumsal Veri Tabanı Fiziksel Tasarımı	Veri tabanında kullanılacak tablolar, anahtar alanlar, tablolar arası ilişkilerin belirlenmesi
Fiziksel tasarım kontrolü	Fiziksel tasarım aşamasında yapılan işlemlerin performans hedefleri yönünden irdelenmesi
Sistem test planının hazırlanması	Yapılan çalışmaların testi için pilot proje belirlenmesi
Kütük/Veri tabanı tanımlarının hazırlanması	Veri tabanı format tanımlarının hazırlanması
Program özelliklerinin hazırlanması	Taslak programların yapacağı işlerin raporlandırılması
Kullanıcı işlemlerinin programlanması	CBS'deki kullanıcı işlemleri için kullanım kılavuzunun hazırlanması
Geliştirme planının hazırlanması	Kurulacak CBS'nin gelişiminin planlanması

2.2.4 Sistem gerçekleştirme

Sistem gerçekleştirme aşamasında gerçekleştirilen işlemler, (Sarbanoğlu, 1990) izelge 2.10'da belirtilmiştir.

Çizelge 2.10 Sistem gerçekleştirme aşaması işlem akışı

İşlem	Açıklama
Donanım ve yazılım kurulması	Kullanıcı seçeneklerinin seçimi aşamasında belirlenmiş olan yazılım ve donanımın kurulmasının tamamlanması
Veri tabanının kurulması	Fiziksel tasarım aşamasında nitelikleri belirlenen veri tabanının kurulması, kütüklerin oluşturulması, tabloların kurulması
Programların hazırlanması	Fiziksel tasarım aşamasında özellikleri belirlenen programların hazırlanması
Pilot proje	Fiziksel tasarım aşamasında belirlenen pilot projenin başlatılması
Uygulamaya hazırlık	Pilot projeden alınan sonuçlar doğrultusunda sistemin gözden geçirilmesi, belirlenen eksikliklerin tamamlanması, düzeltilmelerin yapılması

2.2.5 Uygulama ve bakım

Bilginin ortaya konabilmesi ve yaşam bulabilmesi için verilerin toplandığı ve işlendiği bir sistem olan CBS 'nin başlangıcı vardır, bilgiye olan gereksinim nedeniyle sonu yoktur. Bu nedenle süreç, bir kez başlatılabilir. Bu sürecin çeşitli etkenlerce kesintiye uğratılmaması için uygulamalar, eğitilmiş ve sorumlu bir kadro tarafından yürütülmelidir.

2.3 Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulama Alanları

Coğrafi bilgi sistemleri, tüm dünyada giderek artan alanlarda ve artan bir şekilde kullanılmaktadır. Lahey'deki World Software Group tarafından Avrupa Topluluğunda 1992, Temmuz ayı için CBS kullanım sahalarında Çizelge 2.11'de belirtilen çeşitli pazar payları saptanmıştır.

Çizelge 2.11 Avrupa topluluğunda coğrafi bilgi sistemi kullanım alanları (Schiller, 1993)

Kullanıcı	Kullanım Yüzdesi
Resmi makamlar	%30
Yerleştirme kurumları	%24
Telekomünikasyon kurumları	%11
Teknik çevre kurumları	%11
Kadastro ve topoğrafya hizmetleri	%10
Taşımacılık kurumları	% 9
Özel bölgeler	% 5
TOPLAM	%100

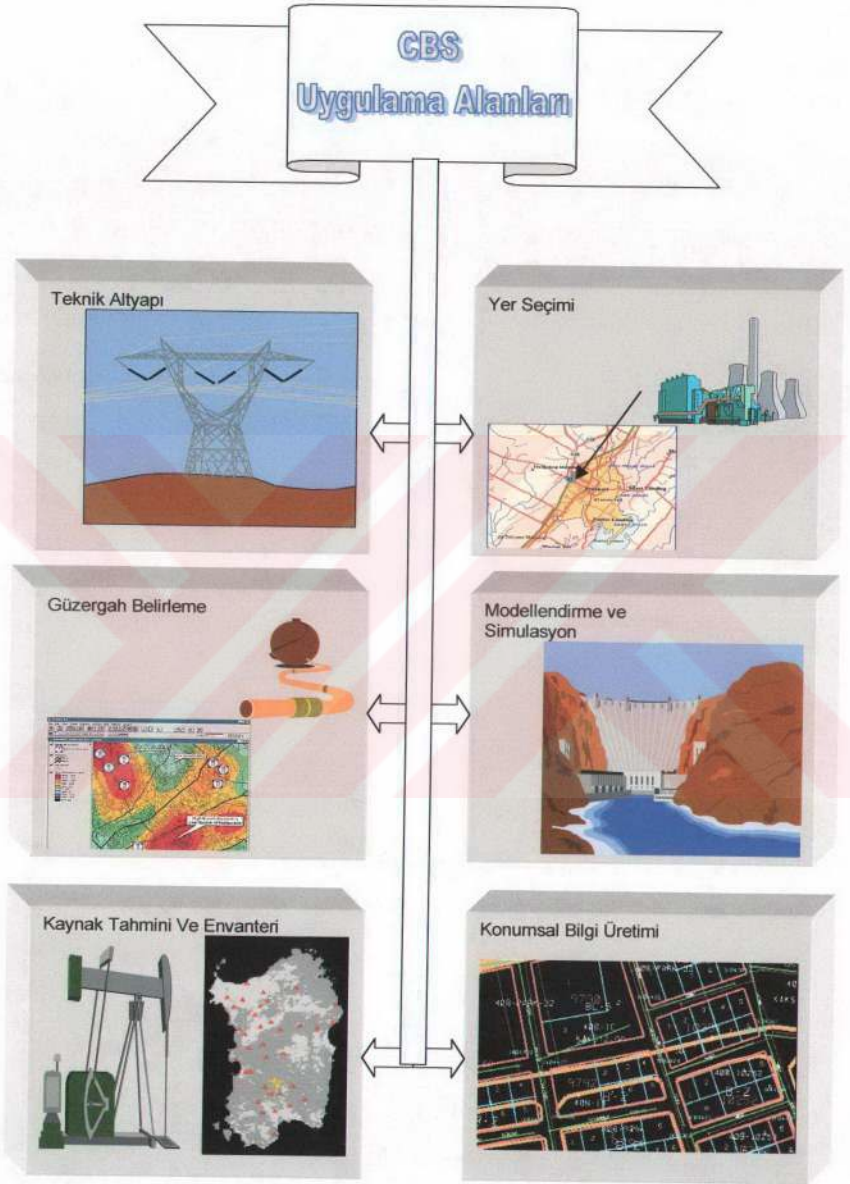
Sistemin içeriğine, amacına, kullanılan grafik veri türüne, veri çıkışına, çalışma biçimine, donanımına, sistem tipine göre sınıflandırılan (Uçar, 1991) coğrafi bilgi sistemlerinin uygulamaları, günümüzde dünya çapındaki kullanım yüzdelerine göre beş ana sınıfta gruplandırılabilir. Bu gruplar Çizelge 2.12'de sunulmuştur.

Çizelge 2.12 Coğrafi bilgi sistemi kullanım alanları

Adı	Kullanım Yüzdesi	Kullanıldığı Yerler
Teknik Altyapı Ağ bilgi sistemleri	%40	Altyapı uygulamaları
Arazi bilgi sistemleri	%10	Kadastral Yönetim
Çevre bilgi sistemleri	%20	Çevresel izleme ve gelişme
Planlama bilgi sistemleri	%15	Mühendislik, demografya ve planlama gereksinimlerini birleştiren bölgesel ve yerel planlamada
Özel amaçlı bilgi sistemleri	%15	Trafik, iletişim, büyük firmalar ve askeri alanlar

Teknik altyapı ağ bilgi sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri piyasasında yerleştirme, telekomünikasyon ve taşımacılık kuruluşlarının pazar paylarının toplanılmasında yaklaşık %44 gibi önemli bir paya sahiptir (Schiller, 1993).

Coğrafi bilgi sistemlerinin uygulama alanları, işlevlerine göre teknik altyapı ağları, yer seçimi, güzergah belirleme, modellendirme ve simulasyon, kaynak tahmini ve envanteri, konumsal bilgi üretimi olmak üzere altı ana grupta toplanabilir. Şekil 2.6 da özetle verilen uygulama alanları Çizelge 2.13’de ayrıntılandırılarak sunulmuştur.



Şekil 2.6 Coğrafi bilgi sistemi uygulama alanları

Çizelge 2.13 Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulama Alanları

Uygulama Grubu	Uygulama Alanı
Teknik Altyapı Ağ Bilgi Sistemleri	Elektrik ağları Havagazı ağları Su ağları Kanalizasyon ağları Sıcak su ağları Haberleşme ağları Birleşik ağlar Sokak ağları Toplu taşıma ağları İletişim Sistemleri (Polis, İtfaiye) Havaalanları Bağlantı devreleri Gemicilik sektörü
Yerleştirme/Uygun yer seçimi	Pazar/mağaza yerinin belirlenmesi TV ve PTT verici antenleri yerlerinin belirlenmesi Oy kullanma merkezlerinin belirlenmesi Baraj yeri seçimi Tesis yeri seçimi (okul, mesken, yazlık, hastane, vb.) Askeri alanlarda belli bölgelerin seçimi
Optimum Güzergah Belirleme	Yangınların önlenmesinde Polisiyle olaylara müdahalede Adres belirlemede Askeri konularda
Modellendirme ve Simulasyon	Baraj modellendirme ve su taşkını simulasyonu Nüfus yayılımını modellendirme ve şehir planlamada Yangın ve gaz yayılımının modellendirilmesi ve simulasyonu Askeri konularda
Kaynak Tahmini, Yönetimi ve Envanteri	Orman amenajmanı Tarım ve hayvancılık Madencilik ve petrol arama Su ve petrol alanlarında Tesis yönetiminde Parsel yönetimi ve kamulaştırmada Vergi toplamada Nüfus sayımı ve istatistiği
Konumsal Bilgi Üretimi	Çeşitli ölçeklerde sayısal ve çizgisel, topoğrafik ve tematik haritalar oluşturulması Tesis, konut harita ve planlarının yapımı Nüfus haritalarının yapımı Askeri üs harita ve planlarının yapılması Jeolojik haritaların yapılması Orman haritalarının yapılması Standart topoğrafik harita baskı kalıplarının hazırlanması Yer isimleri kataloglarının hazırlanması Sayısal ayrıntı çözümleme verisi ve sayısal arazi yükseklik verisi üretimi.

2.4 Coğrafi Bilgi Sisteminin Gelişimi

1950’li yıllardan beri gelişimini sürdürmekte olan coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı alt bölüm 2.3 'de belirtildiği gibi giderek yaygınlaşmaktadır. 1950 ve 1960’larda ABD’de; 1970’li yıllarda Kanada, İngiltere, Almanya, İsveç ve Hollanda’da; 1980’li yıllarda Danimarka ve diğer Avrupa ülkelerinde olmak üzere devlet tarafından kullanılmaya başlayan coğrafi bilgi sistemleri, daha sonra kendi gereksinimleri için ticari kurumlar tarafından da kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise coğrafi bilgi sistemleri adeta yeni bir ticari sektör oluşturmuştur. Yazılım üreten şirketleri, CBS çözümleri öneren firmalar takip etmiş, bunları da Internet üzerinde ticari uygulamalar sunan ticari kurumlar izlemiştir. Örneğin (<http://www.Know-Where.com>).

2.4.1 Dünyadan örnekler

Ülkemizdeki örneklere oranla teknolojik olarak çok daha gelişmiş olsalar da ticari yazılım ve uygulamalar bu çalışmanın amaçları dışında kaldığından yer verilmeyecektir. Diğer taraftan ölçek farklılığı nedeniyle çalışmanın konusu ile doğrudan ilgili olmamakla beraber, ülkemiz haritacılığında ağırlıklı bir yeri bulunan Alman ekolünün bir ürünü olan ATKIS sistemi, kullandığı detay ve öznetelik kataloğu nedeniyle incelenmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri’nde CBS kullanımının yaygın olmasına, salt kurumlar arası veri alış-verişinde standart oluşturmak için kurulmuş FGDC, USGS gibi organizasyonlar bulunmasına karşın kullanılan ölçeklerin büyük oranda küçük olması nedeniyle bu ülkeden örnek incelenmemiştir. ABD’nin veri ve metaveri standartları ile ilgili incelemeler, 4. bölümde sunulacaktır.

2.4.1.1 Alman kadastro sistemi ALK

Adı Automatisierung der LiegenschaftsKarte sözcüklerinden (Automatic control of Legal parcel maps) türetilen ALK sistemi, sayısal ölçüm kayıtlarının bir arazi bilgi sistemi oluşturmak üzere kullanıldığı ve tüm ülke için 2010 yılında bitirilmesi beklenen 40 yıllık bir programdır. Mülkiyet verilerini tek bir parsel numarası ile ilişkilendirilerek öznetelik veri tabanı derlenmektedir. Bir çok Batı Alman eyaletinde bu alt sistem zaten tamamıyla oturtulmuş olup, tapu belgelerinin verilmesinde kullanılmaktadır. Aşağı Saksonya

Eyaletinde 11 milyon parsel kaydedilmiştir. 1:1000 ölçekli bir kadastral harita olarak gösterilebilen cm. hassasiyetindeki grafik veriler iki aşamada kurulmaktadır. Birinci aşama parsellerin tüm köşe noktalarının ayrı ayrı numaralandırıldığı ve koordinat değerlerinin hesaplandığı bir nokta veri tabanının yaratılmasıdır. Aşağı Saksonya Eyaleti için bu nokta veri tabanı tamamlanmıştır. GPS ölçü tekniklerinin kullanılmasıyla birlikte nokta koordinatları daha duyarlı olarak girilebilmektedir. Haritalar günlük bazda tutulmaktadır. Mikrofilm kartları üzerine alınan kopyaları, düzenli olarak (haftada bir) parsel belirlenmesine gereksinimi olan tüm yönetimlere dağıtılmaktadır. İkinci olarak oluşturulacak olan grafik veri tabanı, numaralı noktalar, numaralı çizgiler, numaralı alanlar (parseller) ve numaralı nesneler (bölgeler, adalar) arasında tek tek ilişkiler olan tamamen topolojik olarak yapılandırılmış bir veri tabanıdır (Wagner,1991).

2.4.1.2 Alman topoğrafik veri tabanı: ATKIS

Almanya’da öncelikle, genel planlama amaçları doğrultusunda topoğrafik bir veri tabanının oluşturulması amacıyla başlatılan ve adı Amtliche Topographisch-Kartographische InformationsSystemen sözcüklerinden (Authoritative Topographic - Cartographic Information System) türetilen ATKIS projesi 1988’de başlamış, bir çok Batı Eyaleti için 1995 yılında Doğu Almanya Eyaletleri için ise 1977’de bitirilmesi planlanmıştır. Güncelleştirme döngüsü beş yıldan fazla olmayan 1:5000 ölçekli topoğrafik temel harita, tüm Almanya’yı kapsamaktadır (Christoffers,1991). Bu harita elle sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırma süreci sırasında 90 ayrı nesne sınıfı kullanıldığı için tarama uygun bulunmamıştır. Grafik veriler topolojik olarak yapılandırılmıştır, veri tabanı ise nesne yönelimlidir. Sistem, planlama amaçları doğrultusunda sorgulama yapılmasına izin verdiği gibi, 1:25000 ölçekli haritadan otomatik olarak çıktı alınmasını da mümkün kılmaktadır. Sayısal ortofoto aracılığı ile güncelleştirme süreçleri geliştirilmektedir. Veri sistem yönetimi Siemens veya Intergraph iş istasyonları ile yapılmaktadır. ATKIS bir Planlama GIS’i olarak iş görmektedir.

2.4.1.3 Avusturya kadastrosu

Avusturya’nın tümü için bir arazi bilgi sistemi oluşturmak üzere uygulanan bir modeldir. Grafik veriler ve öznitelik verileri basit bir PC donanım ve yazılımı üzerine (AutoCAD ve D-Base) oluşturulmuş olan birbirinden tamamen ayrı iki sistemle işlenmektedir. Grafikler,

sayısal kadastronun varolduğu yerlerde (kentsel alanlar) yersel ölçüm verilerinin girilmesi yoluyla veya yapılandırılmamış bir formda 1: 1000 ölçekli haritaların (kırsal alanlar) sayısallaştırılması yolu ile girilmekte ve tutulmaktadır. Öznitelikler klavye aracılığı ile girilir ve değiştirilir. Bu iş 90 bölge bürosunda gerçekleştirilmektedir. Verilerin merkezdeki bir bilgisayara periyodik olarak akışı BTX sistemiyle telefon hatları aracılığı ile yapılmaktadır. Grafik ve grafik olmayan veriler gerektiğinde çözümleme amacıyla burada birleştirilebilir. Sistem ulusal bir kadastro kurumunun sorunlarını çözecek yetenektedir, fakat diğer sektörlerin gereksinimleri ile entegrasyonu güçtür. Bir merkezi IBM bilgisayar ve IBM P/C'ler üzerine kurulmuştur.

2.4.1.4 Avustralya

Sydney'in kentsel alanı için bir planlama bilgi sistemi hazırlanmıştır. Burada parselleri parsel numaraları ile gösteren 1:5000 ölçekli bir harita, yapılandırılmamış vektör grafik veri olarak sayısallaştırılmıştır. Haritada bina bağlantıları da gösterilmiştir. Elde edilen avantaj, 600 km²'lik bir alandan daha geniş bir alan üzerinde sayısal bir sistemin hızlıca kurulabilmesidir. Ancak kontrol ağının metrelerce varan mertebede hatalı olması, parsel bazındaki ölçüm gereksinimlerini karşılayamamaktadır. Buna karşın sistem hassasiyete dayalı olmayan planlama gereksinimlerini karşılayacak yeteneklere sahiptir. Ancak hassas ölçüm bilgilerinin tüm kullanıcılara açık olmasını sağlamak için tüm ölçü krokileri raster olarak tarandıktan sonra laser diske (halihazırda 64 GB) depolanmıştır. Raster görüntüler bu şekilde vektörlere dönüştürülebilmektedir. Sistem Avustralya üretimi Genasys platformu üzerinde kurulmuştur.

2.4.1.5 Küveyt

1983-1990 yılları arasında oluşturulan Kudams sistemi kentsel gereksinimler ile ilgili tüm grafik ve grafik olmayan verilerin entegrasyonunu amaçlamaktadır. Kentsel gereksinimler için yetersiz olan daha önceki düşük standartlı kontrol sistemi ile ilgili bir çalışmanın ardından, GPS ölçülerine dayalı ve elektronik ölçümlerle sıklaştırılarak güçlendirilmiş, daha hassas bir kontrol sistemi geliştirilmiştir. Bu kontrol sistemine dayanılarak, Küveyt'in (650 km²) kentsel alanlarını 1:500 ölçeğinde temsil edebilen, desimetre hassasiyetinde yeni bir kentsel sayısal haritacılık sistemi oluşturulmuştur. Altyapı özelliklerinin (yollar vs.) havadan fotoğraf alımından önce işaretlenmesiyle, altyapı ölçümleri topoğrafik veri

tabanı ile (bina, duvar, yol, drenaj özelliklerini ve yükseklikleri gösterecek şekilde) hassas bir biçimde ilişkilendirilebilmektedir. Kadastral ölçüm kayıtlarının blok blok aynı kontrol sistemine girilmesi ile kadastro ölçümleri bağlanabilmektedir. Sistem tüm topoğrafik, altyapı ve kadastral grafik bilgilerin üst üste bindirilmesini mümkün kılmakta, kadastral parsellerin, altyapı özelliklerinin ve binaların tek tek numaralandırılması, gerekli tüm öznitelik bilgilerinin, ek öznitelik veri toplama programlarıyla ilgili bakanlıklar ve dairelerin kullanımına açılmasını sağlamaktadır. Şu anda adalet bakanlığı KUDAMS sistemine bağlanabilen tüm kadastral parsellerin mülkiyet kayıtlarını tutmaktadır. KUDAMS uluslararası bilimsel kongrelerde (Toronto’da 1986 yılında yapılan “International Federation of Surveyors” ve Kyoto’da 1988 yılında gerçekleştirilen “International Society for Photogrammetry and Remote Sensing” kongreleri) mekansal ilişkileri kurulmuş entegre kentsel veri sistemlerine bir model olması özelliği ile dikkat çekmiştir. Kentsel bilginin karmaşıklığı nedeni ile yapılandırılmamış grafik veriler kullanılmıştır. Fakat çözümleme amaçlı olarak veya tesis yönetimini mümkün kılan altyapı ağları için gerekmesi halinde, kadastral parseller ve binalar için topolojik olarak yapılandırılmış verilerin oluşturulmasını sağlayacak yazılım paketleri elde bulunmaktadır. Halihazırda sadece kadastro verileri kısmen yapılandırılmıştır. Sistem verileri, değerlerini 1991 yılında Küveyt’in kurtuluşunda, müttefik güçler için kentsel haritaların ABD’nde üretimi sırasında ispatlamışlardır. Şu anda Küveyt’i bekleyen en önemli iş, hem Küveyt Belediyesi hem de ilgili Bakanlıkların desteğini gerektiren veri tabanını güncelleştirme işidir.

2.4.2 Türkiye’deki durum

Bilgi ve teknolojiyi üretemeyen, teknolojiyi satın almak zorunda kalan ülkemizdeki durumun dünyadakine koşut olarak gelişmekte olduğunu söylemek gerçekçilik değildir. Bir kaç büyük kentimizde “Kent Bilgi Sistemi” kurulma aşamasındadır. Söz konusu sistemler, değişik yabancı donanım ve yazılımlar kullanılarak oluşturulmaktadır.

Sayısal harita üretim programlarına eklenmiş yeterli sayılamayacak bir kaç konumsal sorgulama yazılımı dışında coğrafi bilgi sistemlerine yönelik yerli yazılım bulunmamaktadır.

Harita Genel Komutanlığı'nın küçük ölçekli haritalara yönelik konumsal bilgi standartları için, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün (TKGM) ise salt koordinat kütük formatları için yaptığı çalışmalar dışında, gerçek anlamda konumsal bilgi standartları ile ilgili çalışma yapan kamu kuruluşu bulunmamaktadır.

Kamu kurumları arasında CBS kurma amacıyla en geniş kapsamlı çalışma Harita Genel Komutanlığı tarafından yapılmış, 5547 adet 1/25000 ölçekli paftanın eş yükselti eğrileri, sayısal yükseklik modeli oluşturmak üzere sayısallaştırılarak bir veri tabanında tutulmuştur.

2.4.2.1 İstanbul

İstanbul Büyükşehir Belediyesi metropoliten alanı fotogrametrik harita yapımı projesi 1986 yılında başlanmış 1987 yılında uçuşu yapılmış, 1991 yılında tamamlanmıştır.

Revizyon için 1992 yılında yeniden uçuş yapılmış ayrıca 1994'de yarı sahada yeniden uçuş yapılmıştır. Revizyon çalışmaları 1995'ten beri İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı Belbim tarafından 1/1000 ölekte ortofoto ile yapılmaktadır.

İstanbul'da CBS çalışmaları fotogrametrik sayısal harita üretimi projesine paralel olarak 1987 yılında başlamıştır.

Tapu Kadastro Bölge Müdürlüğü (TKBM) ile kadastral bilgilerin alınmasına ilişkin protokoller yapılmış olup, ihtiyaca göre ek protokoller gerçekleştirilmiştir. Bu konuda Avcılar'da bir pilot uygulama bölgesi seçilmiştir.

Kadastral grafik bilgilerin sayısallaştırılması işi İstanbul bölgelere ayrılarak ihale yöntemi ile Serbest Harita ve Kadastro Mühendislik Müşavirlik Bürolarına verilmiştir.

İstanbul CBS projesinin; sayısal harita revizyonu bitirilmemiş, CBS fizibilite ihalesi yapılamamış, CBS için pilot proje seçimi ve uygulamasına geçilmemiş, belediyedeki yönetim değişikliklerinden sistemde çalışan yetişmiş elemanlar etkilenmiş ve başka görevlere verilmiştir. (Ülger ve Pazarcı, 1997)

İstanbul CBS projesinin başarısızlığının nedenleri şöylece sıralanabilir:

- TKGM ile olan ilişkinin bürokrasiye takılmış olması,
- Kadastro bilgileri mahalli sınırları tapu bilgileri ve sicillerinin girilmesi ve işlenmesinde kesin sonuca gidilememiş olunması,
- Değişiklik işlemlerinde kadastro paftalarının güncelleştirilmemesi nedeniyle kadastro ve tapu bilgilerinin ilişkilendirip bağlanmaması,
- İdari, mahalli, kadastro pafta, ada parsel ve benzeri bilgilerin kodlanarak tanımlanmamasında standarda geçilmesindeki gecikme,
- İmar bilgileri ve kadastro bilgilerinin veri yapısındaki farklar nedeniyle interpolasyonlarının yapılamaması,
- Yazılım konusundaki eksiklikler.

2.4.2.2 Bursa

1993 yılında Bursa su ve çevre sağlığı projesi için Dünya Bankası'ndan kredi alınarak Bursa Büyükşehir Belediyesi Bursa Su ve Kanal İdaresi (BUSKİ) bünyesinde başlatılan çalışmalar şunlardır:

Bursa'daki haritaların eksikliğinin saptanarak Dünya Bankası'nın kredilendirdiği projeye altlık olamayacağının belirlenmesiyle sayısal haritanın 1.derecede öncelik alması sonucu 1994 yılında M1 projesi adı altında 50000 hektarlık alanda 1/1000 ölçekli sayısal fotogrametrik haritaların yapımı Zonguldak Karaelmas Üniversitesi'nin kontrollük ve müşavirliği altında çalışmalara başlanmış olup kabul aşamasına gelinmiştir.

- Bursa Büyükşehir Belediye Başkanı, Genel Sekreter Yardımcısı, Buski Genel Müdürü, başkan danışmanı gibi çalışan CBS Koordinatörü ve bir harita mühendisinden oluşan "Yönetim Kurulu" hayata geçirilmiştir.
- 1995 yılında CBS Fizibilitesi için Amerikan ticareti geliştirme idaresinden hibe olarak alınan 232.000 dolara Amerikan P.S.O.M.A.S. firmasına fizibilite ihalesi verilmiştir.
- İhale içinde belirlenen ihtiyaçlara göre kadastro nun en problemli olduğu üç bölgenin içine alındığı bir pilot proje çalışması yaptırılmıştır.
- Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı ve TKGM arasında bir protokol gerçekleştirilmiş ve "Kadastro Koordinasyon Kurulu" oluşturulmuştur.

- Mayıs 1995 yılında “P1” projesi adı altında mevcut su ve kanalizasyon şebekelerinin haritasının ihalesi 1.000.000 dolara ihale edilerek tamamlanmıştır (Haşal,1991).
 - Temmuz 1996 yılında “G1” projesi adı altında (Bursa GIS Müşavirliği Hizmetleri Projesi) tüm bilgilerin CBS’ ne aktarılması için 2.500.000 dolara yaklaşık iki buçuk yıl içerisinde bitirilecek şekilde ihale edilmiş olup, bugüne kadar % 90’ı bitirilmiştir
- 1996 Eylülünde KDİ projesi adı altında kadastro haritaları ve imar planlarının sayısallaştırılması işi 5.000.000 dolara ihale edilmiş olup Aralık 1996 yılında yer teslimi yapılmıştır. Ancak KDİ projesinin gerek etaplara ayrılmaması gerekse ihale bedeli konusunda Bursa Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası’nca işin sağlıklı görülmesi açısından çekincesinin olduğu öğrenilmiştir.

Sonuç olarak Türkiye’deki CBS uygulamaları açısından gerek başlangıcı gerekse geldiği nokta göz önüne alındığında Bursa kent bilgi sistemi çalışmalarının olumlu gelişimi ortadadır. Ancak Bursa’da da konunun sahipliği açısından kurumsallaşmanın eksikliği fark edilmiş olup, kurumsal yapılaşma konusunda çalışmalar başlatılmıştır.

2.4.2.3 Aydın

Aydın Kent Bilgi Sistemi 120.000 nüfusa ve yaklaşık 10.000 hektarlık alana hizmet vermek amacıyla kurulmuş olan bir uygulama olup;

- ✓ Kentin konumsal bilgileri,
- ✓ Kentliye ait bilgiler,
- ✓ Belediye yönetiminin sahip olması gereken diğer sayısal ve sözel bilgiler olmak üzere gruplaşmış ve tanımlanmıştır.

Kentin konumsal bilgilerinin temininde;

1. Halihazır haritalar
2. Kadastro mülkiyet bilgileri
3. İmar planları
4. Alt yapı
5. Zemin jeoloji bilgileri

olarak etaplandırılmıştır. Yerinde yaptığım incelemeler ve görüşmelere göre Aydın Kadastro’sunun sayısal olarak revizyon görmüş olması, Aydın Kent Bilgi Sistemi’ne

büyük bir ivme kazandırmıştır. TKGM ile yapılan protokol gereği tüm sayısal verilerin belediyeye aktarılması, aynı zamanda halihazır haritaların da kontrolüne olanak sağlamıştır. Benzer şekilde tapu müdürlüğünün bilgisayarlarında bulunan ve sürekli güncelleştirilen tapu bilgilerinin de belediyeye verilmesi sağlanmış, ancak Aydın Kent Bilgi Sistemi'ndeki tapu bilgilerinin güncelleştirilmesi gerek belediye, gerek tapu dairesinde modem bulunmasına rağmen belli bir düzene oturtulamamıştır. Yine yerinde yapılan incelemelere göre, Aydın nirengi yüzey ağı'nın yapılmamış olması ve buna bağlı olarak CBS 'ne altlık oluşturacak sayısal haritanın Aydın ilinin tümünde yaptırılmamış olması, lokal olarak yersel çalışmalarla harita üretiminin gerçekleştirilmesi, projeyi olumsuz yönde etkileyen en önemli etmenlerdendir. Aydın Kent Bilgi Sistemi içinde 33 hektarlık yaklaşık 3.500 kişinin yaşadığı bir bölgenin pilot proje olarak seçilmesi ve konumsal bilgileri tanımlayan (veri sınıfları, özellikleri ve özniteliklerinin yer aldığı) veri sözlüğünün gerçekleştirilmesi olumlu ancak yetersiz bir çalışmadır.

2.4.2.4 Ankara

Ankara 1/1000 ölçekli sayısal haritaların üretimi aşamasında olup henüz CBS konusunda Aydın, Bursa ve İstanbul örneklerine göre kayda değer bir farklılık göstermemektedir.

3. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİNİN KURUMLAR ARASI KULLANIMI

Ülkemizde harita üreten ve arşivleyen çeşitli kurumlar bulunmaktadır. Küçük ölçekli (1/25000 ve daha küçük) harita üreten kurumların başında gelen ve diğer kamu kurumlarının küçük ölçekli harita gereksinimlerini karşılayan Harita Genel Komutanlığı (HGK), 1990 yılında başlayan “Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi” (UCBS) projesine kadar, sayısal harita üretmemektedir. Ulusal düzeyde 1/250000 ve 1/25000 ölçekli iki ayrı veri tabanının oluşturulmasını amaçlayan proje dışında, 1/25000 ölçekli paftaların eş yükselti eğrilerinin sayısallaştırılmasını amaçlayan “Yükseklik Paftası Üretim Sistemi” (YÜKPAF) çalışması da başlatılmıştır. (Çelik vd.,1995)

Büyük ölçekli (1/5000 ve daha büyük) harita üreten kamu kurumlarının başında gelen TKGM, ülke yüzeyine yayılmış 400 den fazla kadastro müdürlüğü ve tapuda 5000, kadastrada 6000 civarında olmak üzere yaklaşık 11000 çalışanı ile en büyük teşkilata sahip kurum niteliğini taşımaktadır. 1986 yılında “Bilgisayar Destekli Otomatik Çizim Sistemi” adı altında başlatılan çalışmalar, daha sonra sayısal kadastro haritası üretimine dönüşerek “Tapu Kadastro Bilgi Sistemi”ni (TAKBİS) gündeme getirmiştir (Bayraktar vd., 1991; TKGM APK DAİRESİ, 1990). TKGM, taşra teşkilatında giderek artan bilgisayar destekli harita üretimine bir standart getirmek için koordinat kütük biçimlerini belirleyen bir genelge yayınlamıştır. 31 Ocak 1988 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe giren Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği (BÖHYY), TKGM tarafından üretilen kadastral haritaların topoğrafik bilgileri de kapsamasını zorunlu kılmıştır. Ancak TKGM tarafından yayınlanan genelgeler ile eleman ve araç-gereç eksikliği belirtilerek bu zorunluluk göz ardı edilmiş ve kadastro haritaları, topoğrafik bilgilerden yoksun olarak üretilmeye devam edilmiştir.

3 Mayıs 1985 tarihinde TBMM tarafından kabul edilen 3194 sayılı İmar Yasasının yürürlüğe girmesine kadar büyük ölçekli halihazır haritaların yapım ve onay yetkisi, İmar ve İskan Bakanlığı’na ait idi. 3194 sayılı yasanın yürürlüğe girmesi ile halihazır haritaların yapım ve onay yetkisi, belediye sınırları içinde belediyelere, belediye sınırları dışında ise valiliklere verilmiştir.

Ülkemizdeki altyapı bilincinin yetersiz olması sonucu ülke kadastrousunun yıllardır bitirilemeyeişine benzer biçimde, valiliklerin harita üretim ve kontrol birimleri olan

Bayındırlık ve İskan Müdürlüklerinin üretiminden çok denetim işlevine yönelmesi, CBS'nin temel altlığı olan halihazır haritaları üreten kurumlar olarak belediyeleri ön plana çıkarmıştır.

Kentsel alanlarda çok amaca yönelik olarak kurulacak coğrafi bilgi sistemlerinin sınırlı ülke kaynaklarını korumak için, azami yarar elde edilecek şekilde kurulması ve kullanılması hedeflenmelidir. Her kurumun kendi bilgi sistemini kurması yerine bir kentteki coğrafi bilgi sisteminden kentteki tüm kurumların yararlanması, en ekonomik çözüm olacaktır. Ne yazık ki alt bölüm 2.3.2 'de değinilen ve ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalarda böyle bir hedef görülememektedir.

Çalışmanın bu bölümünde 1992 den beri CBS kurulması gündemden düşmeyen, ancak çeşitli etkenler nedeniyle aşağıda sayılacak bir dizi harita çalışmaları ve tamamlanmamış bir fizibilite etüdünden öteye gidilemeyen İzmir'de, kurumlar arası kullanımı amaçlanacak bir CBS oluşturulması için var olan sistemin işleyiş biçimi ve eksikleri incelenecek ve sorunlar saptanacaktır.

3.1 Mevcut Sistemin Analizi

Bu bölümde, 2. Bölümde sunulan CBS analiz yöntemleri kullanılarak İzmir'deki sistem, diğer bir deyişle kullanıcılar-kullanıcı kurumlar, var olan kullanılabilir veriler; sistemin genel akışı incelenerek kullanıcı gereksinimleri belirlenecektir.

3.1.1 Kullanıcılar

Günümüzde belediyeler tarafından kurulmaya başlanan kent bilgi sistemlerinin veri kaynağı durumunda olan ya da olmayan kurumların; kuruluş amacı, yapısı, işleyiş ve gereksinimlerine göre kullanıcı organları genel anlamda şu şekilde sayılabilir:

- Yönetim organları,
- Sosyal ve kültürel planlama organları,
- Teknik altyapı planlama, üretim, bakım ve onarım organları,
- Ekonomik organlar,
- Hukuksal organlar,
- Güvenlik ve sivil savunma organları,
- İstatistik organları,
- Bilimsel araştırma organları.

Bu organları bünyesinde bulunduran değişik amaç ve yapıdaki kentin çeşitli kamu kurumlarının da, sistemin kuruluş ve işleyiş biçimine göre doğrudan ya da dolaylı olarak sistemin kullanıcıları haline gelmeleri gerekmektedir.

3.1.2 Kurumlar

İzmir'de oluşturulacak bir CBS'nin ilk aşamada kullanıcısı olmaya aday kamu kurumları araştırıldığında karşımıza öncelikle altyapı kurumları çıkmaktadır. Bu kurumlar:

- **Belediye (Yerel yönetim):** Harita, imar, kent planlama birimleri; su, kanalizasyon, havagazı ile ilgili teknik altyapı birimleri; gelir ve vergi daireleri; trafik ve zabıta birimleri; muhtarlıklar

- **Valilik (Mülki yönetim):** İl Bayındırlık Müdürlüğü, İl Milli Eğitim Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, İl Nüfus Müdürlüğü, İl Çalışma Müdürlüğü, İl Emniyet Müdürlüğü, İl Sivil Savunma Müdürlüğü, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu (KTVKK)
- **Diğer kamu kurumları:** TKGM , TEDAŞ, PTT, Türk Telekom (TT), Devlet Su İşleri (DSİ), Demiryolları (TCDD), Karayolları (TCK), Orman Genel Müdürlüğü (OGM), Maden Tetkik Arama Kurumu (MTA), HGK, İller Bankası Genel Müdürlüğü (İBGM), BOTAŞ olarak görünmektedir (Ekincioğlu,1993).

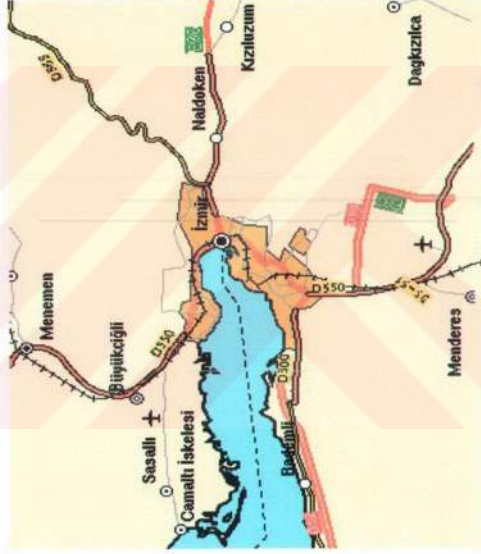
Kurumlardaki coğrafi bilgi sistemleri hakkındaki ilgi ve bilgiler farklı düzeylerde. İzmir'deki, TKBM teknik altyapı kuruluşlarından başta İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İZSU) olmak üzere TEDAŞ, TT kuruluşları, CBS konusuna olumlu bakmakta, sistemin kurulması ve kullanılmasında gördükleri yarar nedeniyle katkıda bulunmayı istedikleri gözlenmektedir. Bazı kurumların karar verme yetkisinin merkezde olması nedeniyle kurulma çalışmalarına katılımları ya çok sınırlı olacak, ya da hiç olmayacaktır. Bazı kurumların ise bilgi sistemlerinin varlığından, getireceği yararlarından haberi bulunmamaktadır. Bunlardan TKBM, İZSU, TEDAŞ, TT kuruluşları, farklı ölçekte ve koordinat sisteminde yapılmış altlıkları kullandıkları için sayısal haritanın öneminin bilincindedirler ve CBS'nin kendi işletmeleri açısından faydalı olacağına farkındadırlar. Bu nedenle çalışmada, ağırlıklı olarak CBS konusunda olumlu yaklaşım gösteren kurumlar öncelikli olarak dikkate alınmıştır. Şekil 3.1de İzmir'de CBS'nin ilk kullanıcı olması beklenen kurumlar sunulmuştur.

İZMİR KENTİ KAMU KURUMLARI

KAMU KURULUŞLARI

TKGM
TÜRK TELEKOM
TEDAŞ
TCK
DSİ

İZMİR BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI



İLÇE BELEDİYELERİ

- 1- Balçova Belediyesi
- 2- Bornova Belediyesi
- 3- Buca Belediyesi
- 4- Çiğli Belediyesi
- 5- Gazimir Belediyesi
- 6- Güzelbahçe Belediyesi
- 7- Karşıyaka Belediyesi
- 8- Konak Belediyesi
- 9- Narlıdere Belediyesi

BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİNE BAĞLI KURUMLAR

- 1- İZSU
- 2- ESHOT

Şekil 3.1 İzmir'de coğrafi bilgi sisteminin ilk kullanıcısı olması beklenen kurumlar.

3.1.2.1 İzmir Büyükşehir Belediyesi

İzmir Büyükşehir Belediyesi Harita Şube Müdürlüğü: 1998 yılının yarısına kadar 4 adet PC, 1 adet sayısallaştırıcı ile üretime devam eden birime, 12 adet güçlü iş istasyonu, 1 adet server, bir adet A0 püskürtmeli çizici alınması ile kapasitesi artırılmıştır. Windows NT Server yönetimi altında Windows NT Workstation işletim sistemi ile Microstation PC ve Eghas yazılımlarının kullanıldığı birimdeki genç ve dinamik mühendis kadrosu, bilgisayar kullanımı konusunda belediyenin önde gelen personelini oluşturmaktadır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi Planlama Şube Müdürlüğü: Bu birimde 1998 yılının yarısına kadar 2 adet PC, 1 adet A0 sayısallaştırıcı, 1 adet çizici ile bir adet Arc-Info modülü bulunmakta idi. 1997 yılında üretilen 1/5000 ölçekli sayısal ortofoto haritaların kullanılabilmesi amacıyla birime bir iş istasyonu ile Microstation PC, raster verilerin okunmasını sağlayan I/RASC modülü ve Intergraph MGE yazılımları alınmıştır. Kent gelişimine yön vermekle birlikte bilgisayar kullanımı konusunda henüz gelişme göstermeyen birimde 1/5000 ölçekli sayısal ortofoto haritaların kullanılmaya başlanması deneyim kazandıracaktır.

3.1.2.2 İZSU Genel Müdürlüğü

Özel kuruluş yasası bulunan İZSU, yasadan kaynaklanan ekonomik bağımsızlığı ile, diğer altyapı yatırımlarının yanı sıra GPS ölçüleri sonucu hesaplanan İzmir '96 Nirengi Yüzey Ağı'nı ve metropoliten alanı kapsayan 1/5000 ölçekli sayısal ortofoto haritalarını yaptırarak kentin harita altyapısına da büyük katkıda bulunmuştur. Büyükşehir Belediyesi Harita Şube Müdürlüğü'nde olduğu gibi İZSU Harita Müdürlüğü'nde de genç ve dinamik bir mühendis kadrosu bulunmaktadır. Uzun süredir kullanılmakta olan bilgisayar sisteminde Microstation PC, Serpak ve Netcad yazılımları kullanılmaktadır. İncelenen kurumlar içinde en zengin donanıma sahip olanıdır.

3.1.2.3 ESHOT Genel Müdürlüğü

İzmir'in kent içi ulaşımından sorumlu olan ESHOT, bir belediye ulaşım şirketi olan İZULAŞ'ı da denetlemektedir. Ulaşım master planı bulunmayan İzmir'de kurulacak CBS'den en çok yararlanacak kurumlardan birisi de ESHOT olacaktır.

3.1.2.4 İlçe belediyeleri

İlçe belediyelerinde bilgisayarlar genellikle yazışmalarda, hesap işlerinde ve vergi dairelerinde kullanılmaktadır. Harita müdürlükleri bilgisayardan en çok verim alınan birimler olarak gözlenmektedir. Çalışmalar genellikle günlük ihtiyaçlara cevap verebilecek şekilde yapılmaktadır. Kullanımda artışlar bireysel çabalarla olmaktadır. İlçe belediyelerinin tümünde bilgisayar kullanımında donanım ve standart yazılımda farklılıklar bulunmaktadır. Birimlerde bilgisayar kullanan mevcut personel sayı ve kullanım bilgisi yönünden yeterli değildir. CBS uygulamaları için ilçe belediyelerinin Konak Belediyesi dışında donanımı yetersiz kalmaktadır.

Buca Belediyesi: İmar müdürlüğünde sadece yapı kontrol biriminde bilgisayar kullanılmakta, harita müdürlüğünde ise bilgisayar hiç kullanılmamaktadır. Bu birimler dışındaki birimlerde muhasebe, genel tahakkuk, tahsilat ve yazı işleri için kullanılmaktadır.

Balçova Belediyesi: Teknik birimlerde bilgisayar olmayıp, idari bölümde 2 gb disk kapasitesi olan 486 dx-100 bilgisayar ve iletişimi Novell Netware olan 9 terminal ve 8 adet yazıcı kullanılmaktadır.

Bornova Belediyesi: Bu belediyede imar paftalarının sayısallaştırılması, kesinleşen imar uygulamalarının kaydedilmesi, sokak numaraları ve mülkiyet bilgilerinin saklanması, imar hattı, kot gibi yapı bilgilerini ilgilendiren bilgilerin üretilmesi gibi alanlarda bilgisayar kullanılmakla birlikte CBS konusunda en istekli ilçe belediyelerinden biri olup, Ege Üniversitesi Bilgisayar Bölümü ile ortak bir program üretmeye çalışmaktadır.

Güzelbahçe Belediyesi: Muhasebe işlemleri ile emlak ve çöp vergisi kayıtlarının tutulmasında kişisel bilgisayarlar kullanılmaktadır. Teknik birimlerin hiç birinde bilgisayar bulunmamaktadır.

Gaziemir Belediyesi: Harita biriminde 3 adet PC, 1 adet A3 boyutunda çizici ve sayısallaştırıcı, 3 adet yazıcı, Serpak ve AutoCAD yazılımları ile çalışmalar devam etmektedir. 1/1000 ölçekli haritalar imar (yerel) koordinatlar kullanılarak 1970 ve 1986 yıllarında üretilmiş, 1970 yılında üretilen haritalar 1981 ve 1986 yıllarında revizyon görmüş olup 1997 yılında fotogrametrik sayısal haritalar ülke koordinat sisteminde üretilerek yeni revizyonlara devam edilmektedir. 1997 yılında üretilen fotogrametrik haritalar sayısal ve güncel olarak bu belediyededir. İzmir ilinde CBS pilot uygulamasının Gaziemir belediyesince yapılması düşünülmektedir.

Karşıyaka Belediyesi: Harita biriminde 2 adet PC, A3 boyutunda çizici ve 1 adet sayısallaştırıcı, Serpak ve AutoCAD yazılımları ile imar planlarının sayısallaştırılması, kesinleşen imar uygulamalarının kaydedilmesi gibi günlük işlerde bilgisayar kullanılmaktadır.

Narhdere Belediyesi: Harita biriminde 1 adet PC, A3 boyutunda çizici ve 1 adet sayısallaştırıcı, ile Serpak ve AutoCAD yazılımları kullanılmaktadır.

3.1.2.4.1 Konak Belediyesi

Konak Belediyesi Harita Müdürlüğü, 1986 yılında 4 adet kişisel bilgisayar ve iki yazıcının satın alınmasıyla İzmir ve Ege'de harita üretiminde bilgisayar kullanan ilk belediye olma özelliğini kazanmıştır. Zamanla günlük hesaplar dışında veri tabanı oluşturma çalışmaları başlatılmış, konumsal harita verileri ayrı bir veri tabanı içinde, sözel veriler ise bunlardan bağımsız olarak ayrı bir veri tabanında tutulmuştur. Konumsal verileri işlemek ve depolamak için tarafımdan üretilmiş olan SERPAK isimli, günlük işlemlerde yoğun olarak kullanılan bir paket program, sözel verilerin depolanması için de önce dBase III plus, daha sonra dBase IV, ve en son olarak da dbf kütük standardını destekleyen FoxPro yazılımları kullanılmıştır.

Haritaların ve imar planlarının vektörel sayısallaştırılmasında AutoCAD yazılımı kullanılmış, kolay kullanımı ve DXF standardının SERPAK tarafından desteklenmesi nedeniyle de tüm konumsal verilerin AutoCAD ortamında tutulmasına başlanmıştır. Ancak AutoCAD'in bir CAD yazılımı olması, 12. sürümüne kadar standart veri tabanlarından hiç

birisini desteklememesi nedeniyle sayısal haritalar dışında gerçek anlamda bir CBS oluşturulamamıştır. 1996 tarihinde gerek eldeki DWG,DXF,DBF kütüklerini doğrudan okuyabilme özelliği, gerek ekonomik fiyatı nedeniyle Arcview 3.0 yazılımı satın alınmıştır.

Konak Belediyesi Harita Müdürlüğü'nde halen birbirine Windows NT 4.0, Windows for Workgroups 3.11, Novell Netware 3.1 yazılımları, ethernet protokolü ile birbirine bağlanmış olan 6 adet Pentium işlemcili (grafik iş istasyonu), 10 adet 80486 ve üzeri işlemcili olmak üzere toplam 16 PC, biri A3, biri A4 olmak üzere iki lazer, iki nokta vuruşlu yazıcı, iki adet A0 boyutunda vektörel sayısallaştırıcı, biri kalemli, biri püskürtmeli olmak üzere iki A0 boyutunda çizici ve bir adet A4 boyutunda tarayıcı bulunmaktadır. Sisteme Emlak-Kamulaştırma müdürlüğüne ait bir PC de ethernet ile bağlı durumdadır. PClerden birisi 232-4454320 no.lı telefon ile 28800 baud üzerinden HARİTA BBS olarak hizmet vermektedir.

Belediye 1995 yılından beri her türlü harita güncelleştirme işlemlerini sayısal olarak yapmaktadır. İlk olarak 15 hektarlık bir alan olan Muammer Akar Mahallesi'nde yersel yöntemlerle yapılan pilot çalışmanın sonuçları görülmüş, ve ardından 263 hektarlık Kemeraltı ile 310 hektarlık Gültepe ve civarının da sayısal haritası tamamlanmıştır. Halen ihalesi yapılmış olan yaklaşık 200 hektarlık Beştepeler bölgesi ile yaklaşık 1000 hektarlık Uzundere ve civarında üretim çalışmaları sürmektedir. Yukarıda sayılan bölgelerden 15 hektarlık pilot çalışma ve 1000 hektarlık Uzundere ve civarı dışındaki bölgeler kenarlaşmaktadır.

Konak Belediyesi'nde, tüm imar ve ıslah imar planı uygulamalarına ait sayısal veriler, bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Kadastro paftalarının alüminyum olanlar dışında tamamı yüksek duyarlıklı vektörel sayısallaştırıcılar ile bilgisayar ortamına aktarılmış, ancak kadastro ile yapılmış bir protokol bulunmadığından, kadastro tarafından onaylanamamıştır.

Yüksek duyarlıklı iki vektörel sayısallaştırıcı kullanılarak tüm imar planı paftaları AutoCAD DWG ortamına aktarılmıştır.

3.1.2.5 Tapu ve Kadastro

Devletin yapısal olarak kendisinden de eski (21 Mayıs 1847) kuruluşlarından birisi olarak arşivleme yönünden de en eski ve sağlıklı arşiv birimlerine sahip kuruluştur. Ancak TKGM kurulduktan sonra üretilen kadastral harita altlıkları standart harita altlıkları olmayıp, harita üretmekteki teknoloji ve donanım yetersizlikleri nedeniyle yerel koordinat, grafik pafta gibi sadece mülkiyet bilgilerine yönelik altlıklar üretilmiştir. Son yıllarda teknolojik gelişmeler doğrultusunda fotogrametrik veya yerel (imar) koordinat sistemi gibi sistemler esas alınarak altlıklar üretilmiştir. Şu anda İzmir’de, kent dışındaki kadastral haritalar tamamen ülke koordinat sisteminde üretilmektedir. TKGM’nce üretilen Takdir programının yanı sıra Serpak ve Netcad yazılımları kullanılmaktadır. Kadastro müdürlüklerinin belli aralıklarla geliştirilen bilgisayar donanımı, yeterli sayılabilecek düzeydedir.

Yönetmeliklerde yapılan değişiklikler gereği son yıllarda tüm haritaları sayısal olarak üreten TKBM’nün konuya yaklaşımı olumludur. Uygulamada karşılaşılabilecek problemlerin de bilincindedir.

Tapu sicili birimleri personel yönünden çeşitli nedenlerle yetersiz kalmakla birlikte metropol müdürlükleri donanım yönünden yeterli sayılabilecek donanıma sahiptirler. Personelin bilgisayar eğitimi ve uygulaması yönünde zaman zaman İzmir bölge müdürlüğünde eğitim verilmektedir.

3.1.2.6 Diğer kamu kurumları

Diğer kamu kurumları iki grupta değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisi, içinde DSİ, TCK’nın bulunduğu ve harita çalışmalarının sayısal olarak yapıldığı, bilgisayar kullanımı belli bir düzeye gelmiş kurumlar; ikincisi ise başta TEDAŞ olmak üzere TT, Emniyet Müdürlüğü gibi kamu kurumlarıdır. Bunlardan özellikle ikinci grupta bulunan kurumlar, sayısal harita kullanmamakla birlikte CBS’nin kendilerine getireceği yararlar konusunda fikir sahibi olduklarından, CBS kurulması düşüncesini desteklemekte ve bu kurum yetkilileri, CBS’nin belediyeden sonraki belki de ilk kullanıcıları olacaklarını belirtmektedirler.

Veri Türleri

✓ TOPOĞRAFİK VERİLER



- Geometrik veriler (konum, biçim)
- Anlamsal veriler (sınıflar, tanımlar, adresler, vb.)

✓ DOĞAL KAYNAKLARA İLİŞKİN VERİLER



- Jeolojik yapı
- Su kaynakları
- Ağaçlar ve bitki örtüsü

✓ TEKNİK DONANIMA İLİŞKİN VERİLER



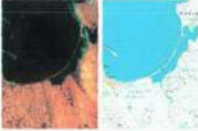
- Yerüstü ve yeraltı, su ve kanalizasyon tesisleri
- Yerüstü ve yeraltı, havagazı ve doğalgaz tesisleri
- Yerüstü ve yeraltı, telefon, telgraf, kablolu televizyon tesisleri
- Yerüstü ve yeraltı enerji tesisleri
- Yerüstü ve yeraltı trafik tesisleri
- Endüstri tesisleri

✓ KADASTRAL VERİLER



- Taşınmaz malların sınır ve yüzölçümleri
- Taşınmaz malların mülkiyet bilgileri
- Taşınmaz malların kıymeti

✓ DOĞAYI ETKİLEYEN TEKNİK ETMENLER



- Kirlilik
- Gürültü
- Doğayı bozan diğer etmenler

✓ PLANLAMAYA YÖNELİK SOSYO-POLİTİK VERİLER



- Taşınmazların kullanım verileri
- Taşınmazların imar verileri
- Trafik ve ulaşım verileri
- Sağlık hizmetleri verileri
- Eğitim ve diğer kültürel hizmetlere ilişkin veriler
- Nüfus verileri
- İstihdam verileri

3.1.3 Veriler

Kentin yönetim, altyapı, planlama ve denetim gereksinimleri dikkate alındığında, verilerdeki çeşitlilik artmaktadır. Genel olarak çok amaçlı coğrafi bilgi sistemi kapsamında toplanması gereken veriler (Ekincioglu,1993), Şekil 3.2 de sunulmuştur. Bunlardan ilk aşamada bilgisayar ortamına aktarılabilir olanlar incelenerek aşağıda sunulmuştur.

3.1.3.1 Topoğrafik haritalar

İzmir'de CBS 'ne altlık teşkil edecek özellikte 1/1000 ölçekli haritalar bulunmamaktadır. Kentteki haritaların büyük bir kısmı güncelliğini yitirmiş ve kentin kontrol edilemeyen genişlemesi karşısında yetersiz kalmıştır.

İzmir'de halihazır haritaların üretilmesi amacıyla 1940'lı yıllarda kurulan nirengi ağı (İzmir Yerel İmar Nirengi Ağı), zaman içinde yamalarla büyüyerek büyük bir alanı kaplamış, ancak hem ölçülerin, hem de hesapların homojen olmayışı, ağa "Jeodezik" sıfatını verememiştir. İzmir Büyükşehir Belediyesi, 1985 yılında nirengi sorununa çözüm getirmek amacıyla ülke nirengi sistemine dayalı ve metropoliten alanı kaplayan bir ağ oluşturmuş, ancak bu ağın eski ağ ile bağlantısı sağlanmadığından, yaygın kabul görmemiştir. 1996'da İZSU tarafından yaptırılan "İzmir '96 Nirengi Yüzey Ağı", gelecekte yapılacak tüm sayısal haritalara dayanak olacak ve İzmir'deki yüzey ağı tartışmalarını bitiren bir altyapıdır. Ağın tamamının ölçüleri GPS teknolojisinden yararlanarak yapılmış ve Çeşme ile Foça'daki iki SLR bağlantılı noktaya bağlı bir datumda hesaplanmıştır. Aynı zamanda ağa gerek çeşitli derecedeki "ülke nirengileri", gerek "1985' metropoliten nirengileri", gerekse yerel imar nirengileri alınmıştır.

İzmir'de İZSU tarafından yaptırılan İzmir Nirengi Yüzey Ağı ve buna bağlı olarak Metropoliten alanda 1/5000 ölçekli ortofoto haritalar ve Gazimir bölgesinde fotogrametrik yöntemle yapılan 1/1000 ölçekli sayısal haritalar, bu konuda yapılmış olumlu bir çalışmadır. Gazimir'de yapılan sayısal harita, Gazimir'de CBS uygulamasına temel altlık oluşturacak ve İzmir'de CBS için bir pilot projenin yapımını sağlayacaktır.

Ancak yine İZSU tarafından yaptırılan 1/5000 ölçekli ortofoto haritalar, Büyük Şehir Belediyesi'nce nazım plan yapımı, İZSU'nun altyapı geliştirme projeleri ve duyarlıklı gerektirmeyen çeşitli projeler gibi kısıtlı kullanım alanlarına hitap edebilecektir. İzmir kent

bütününü kaplayan bir CBS için, sayısal topoğrafik haritaların gerekliliği halen söz konusudur. (İzmir Belediyeleri,1991-1995)

3.1.3.2 Kadastro haritaları

İzmir’de kadastro haritaları, çeşitli koordinat sistemlerine sahiptir. Bunlardan birisi Konak Meydanı’ndaki saat kulesini merkez alan, diğeri Kadifekale’deki yerel imar nirengisini merkez alan, şu anda kullanılmakta olanı ise İzmir yerel imar koordinat sistemidir. Çok sayıda 1/500 ve 1/1000 ölçekli paftanın üretildiği eski iki sistemin de yaşayan nirengileri bulunmamaktadır. Bu durum, başka bir sisteme sağlıklı bir dönüşüm yapabilme olanağını ortadan kaldırmasa da hayli güçleştirmektedir. Bunların dışında eski tarihli ve 1/4000 gibi küçük ölçekli haritalar arasında koordinat sistemi kullanılmadan yapılanlar da bulunmaktadır.

İzmir bütününde ıslah imar uygulamaları ile son yıllarda yapılan imar uygulamalarına ilişkin harita çalışmalarının dışında sayısal kadastral altlık bulunmamaktadır. İzmir’de birçok ilçe belediyesinde 2891,3290,3366 sayılı yasalar uyarınca yapılan ıslah imar planı uygulamaları bulunmakta ve kentsel alanın yaklaşık olarak dörtte birinden fazlasını kaplamaktadır. Islah imar planı uygulamalarının büyük bir bölümünün sayısal olarak hesaplanmış olduğu düşünüldüğünde, kadastro haritalarının bilgisayar ortamına aktarılmasındaki kolaylık fark edilecektir. Ancak birkaç belediye ve kadastro dışında sayısal verilerin bilgisayar ortamına aktarımı yapılmamıştır.

Kadastral altlıkların çizgisel olması ve kadastro koordinat sistemindeki farklılıklar, bu bilgilerin CBS’ ne aktarımında kentsel alandaki CBS’nin en önemli özelliği olan, parsel bazındaki değerlendirilmelerde en büyük zorluğu oluşturacaktır. Kadastro haritalarının sayısal hale getirilmesi ile ortaya çıkan hata ve farklar, halen belediyelerin imar planı uygulamalarında da hem hukuksal hem de teknik konularda çeşitli sorunlara yol açmaktadır.

Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de İzmir’deki kadastro parsellerinin türleri, bilgisayar ortamına aktarılma oranlarının örneklenmesi amacıyla Konak Kadastro Müdürlüğüne ait veriler sunulmuştur.

Çizelge 3.1 Konak Kadastro Müdürlüğü parsel sayısı ve türleri

İlçeler	Yaşayan Parsel Adedi	Kadastral Parsel Adedi	İmar Islah Parsel Adedi	İmar Parsel Adedi
Konak	129741	65111	54080	10550
Balçova	9928	8403	-	1525
Narlidere	6707	4000	-	1707
Güzelbahçe	9155	8120	-	1035
Toplam	155531	85634	54080	14817

Çizelge 3.2 Konak Kadastro Müdürlüğü'nce bilgisayar ortamına aktarılan parseller

İlçeler	Kadastral Parsel Adedi	İmar Islah Parsel Adedi	İmar Parsel Adedi
Balçova	-	-	900
Güzelbahçe	-	-	1035
Narlidere	-	-	-
Konak	4280	48600	10000
Toplam	4280	48600	11935

3.1.3.3 Tapu mülkiyet bilgileri

Tapu mülkiyet bilgileri 1980'li yıllarda Ege üniversitesi bilgisayar araştırma ve geliştirme bölümü ile ortaklaşa çalışmalar sonucu İzmir ili merkez birimleri pilot bölge kabul edilerek bir yazılım hazırlanmıştır. Bu yazılım ile kişiye ulaşım öncelik alınarak, mal sahipleri sicili ve mülkiyet bilgileri ile birlikte veri tabanı oluşturulmuştur. Şu anda tapu birimlerinde TKGM'nün Türkiye genelinde tapu sicil müdürlüklerindeki otomasyon çalışmalarındaki yazılım daha detaylı bilgileri içermektedir. Genel müdürlüğün yazılım konusunda çalışmaları halen devam etmektedir.

Metropol müdürlükleri olan Konak 1., 2., 3.,4., 5.nci bölge müdürlüklerinde Ege Üniversitesi ile oluşturulan veri tabanında saklanan bilgilerle birlikte Balçova, Bornova, Buca, Çiğli Gaziemir, Güzelbahçe ve Karşıyaka'da veriler güncelleştirilerek bilgisayar ortamına aktarılmaktadır. İzmir metropol tapu sicil müdürlüklerindeki tapu sicil kütükleri ve bilgisayara aktarılan veriler, Çizelge 3.3'de sunulmuştur. Bu birimlerden Balçova, Çiğli,

Gaziemir ve Güzelbahçe birimlerinde mülkiyet bilgileri tamamen bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Çizelge 3.3 İzmir metropol tapu sicil müdürlüklerindeki tapu sicil kütükleri ve bilgisayara aktarılan veriler.

Müdürlük	Toplam Tapu Kütüğü	Bilgisayara Girilen Tapu Kütüğü
Balçova	290	249
Buca 1.Bölge	448	234
Buca 2.Bölge	444	444
Bornova 1.Bölge	619	575
Bornova 2.Bölge	711	442
Çiğli	435	267
Gaziemir	247	166
Güzelbahçe	149	149
Karşıyaka 1.Bölge	625	451
Karşıyaka 2.Bölge	640	461
Karşıyaka 3.Bölge	359	285
Konak 1.Bölge	388	388
Konak 2.Bölge	401	250
Konak 3.Bölge	359	359
Konak 4.Bölge	621	130
Konak 5.Bölge	894	543
Narlidere	162	162
Toplam	7792	5555

3.1.3.4 Teknik altyapı

İzmir'deki tüm altyapı kuruluşları, kendilerine ait projelerini uygulama yetenekleri farklı olan çeşitli altlıklar üzerine yapmaktadır. Özellikle TEDAŞ, TT, İZSU gibi kurumlar grafik olarak ataşman şeklinde farklı ölçekte yada kroki şeklinde arşiv kullanmaktadır. İzmir'in gerek halihazır gerekse imar planlarının güncellikten uzak olması sözü geçen bu altlıkların da sağlıksızlığını göstermektedir.

Ülke yüzey ağına dayalı bir koordinat sistemi içerisinde hiç bir altlık mevcut olmadığı için bu sistemde ölçülmüş teknik altyapıya da rastlanılmamaktadır.

CBS mantığı yerleşmedikçe ve temel altlığı olan sayısal haritalar her kurum tarafından kullanılmadıkça, teknik altyapı haritalarından ve yer altının ilgili kurumlarca planlı bir şekilde kullanılmasından söz edilemeyeceği gibi; bu kurumlar için sağlıklı bir işletmecilikten de söz edilemeyecektir.

Özellikle İZSU 'da 1995 yılından bu yana yeni yapılan yatırımların İzmir İmar Koordinat sisteminde 3 boyutlu olarak (x,y,z) elde edilmesi ve arşivlenmesi bir kazançtır. Zaman içerisinde bu çalışmalar tüm İzmir için ortak hale getirilecek sisteme dönüştürülüp aktarılmalıdır.

3.1.3.5 Planlar

İzmir'in kontrol edilemeyecek ölçüde hızlı büyümesi sonucu gerek nazım planlar, gerekse uygulama planları yetersiz kalmıştır. Halen sayısı az da olsa uygulama, hatta nazım imar planları hazırlanmamış yerleşim bölgeleri bulunmaktadır. Nazım planların 1/5000 ölçekli fotogrametrik haritalar veya 1/1000 ölçekli halihazır haritaların röprodüksiyon yöntemiyle 1/5000 ölçeğe dönüştürülmesi sonucu elde edilen haritalar üzerinden yapılıyor olması, zaman zaman uyumsuzluklara ve uygulamada bir takım sorunların çıkmasına neden olmaktadır. CBS'nin içinde yer alan sayısal imar planları da bu sorunların çözümü olacaktır.

3.1.3.6 Mevcut veri yapısı

Kamu kurumlarında yapılan incelemelerden çıkan sonuçlara göre İzmir'de bilgisayar ortamına aktarılan veriler 4 kategoride toplanabilir. Bunlar:

- 1) **Grafik veriler:** Ağırlıklı olarak ilçe belediyelerinde tutulan halihazır harita verileri, imar ve ıslah imar planı uygulamalarının kadastral verileri, sayısallaştırılmış imar planı verileri, İZSU'da yeni tutulmaya başlanan az sayıdaki altyapı verileri,
- 2) **Tapu kayıtları:** Tapu sicil müdürlüklerinde tutulan ve Genel Müdürlükçe üretilen veri modelinde, standart dbf formunda kaydedilmiş sözel veriler,
- 3) **Emlak vergisi verileri:** İlçe belediyesinin kullandığı yazılıma göre değişen, kayıt ortamı, kütük formu, veri yapısı birbirinden farklı sözel veriler,

- 4) **Muhtarlık Kayıtları:** Çok az sayıda muhtarlıkta bulunan, standart olmayan yazılımlar kullanılarak farklı veri yapısı ve kütük formunda kaydedilmiş sözel veriler.

Kurumlarda grafik verilerin bilgisayar ortamına aktarılması ve güncelleştirilmesinde kullanılan yazılımlar, Çizelge 3.4 de sunulmuştur.

Çizelge 3.4 İzmir’de kamu kurumlarında kullanılan yazılımlar ve destekledikleri kütük türleri

Yazılım Adı	Desteklediği Çıkış Kütüğü Türü	Desteklediği Giriş Kütüğü Türü
AutoCAD	DWG,DXF,TIFF,BMP,PCX,GIF	DWG,DXF,TIFF
Eghas	XYZ-NNO-YAZ,DXF	XYZ-NNO-YAZ,DXF,DGN
Kartocad	Binary, DXF	Binary,DXF,DGN
Netcad	Binary XYZ-NNO,DXF	Binary XYZ-NNO-YAZ,DXF,DGN
Serpak	Binary, XYZ-NNO,DXF	Binary, XYZ-NNO-YAZ,DXF
Takdir	XYZ-NNO-YAZ	XYZ-NNO-YAZ
Tapu	DBF	DBF

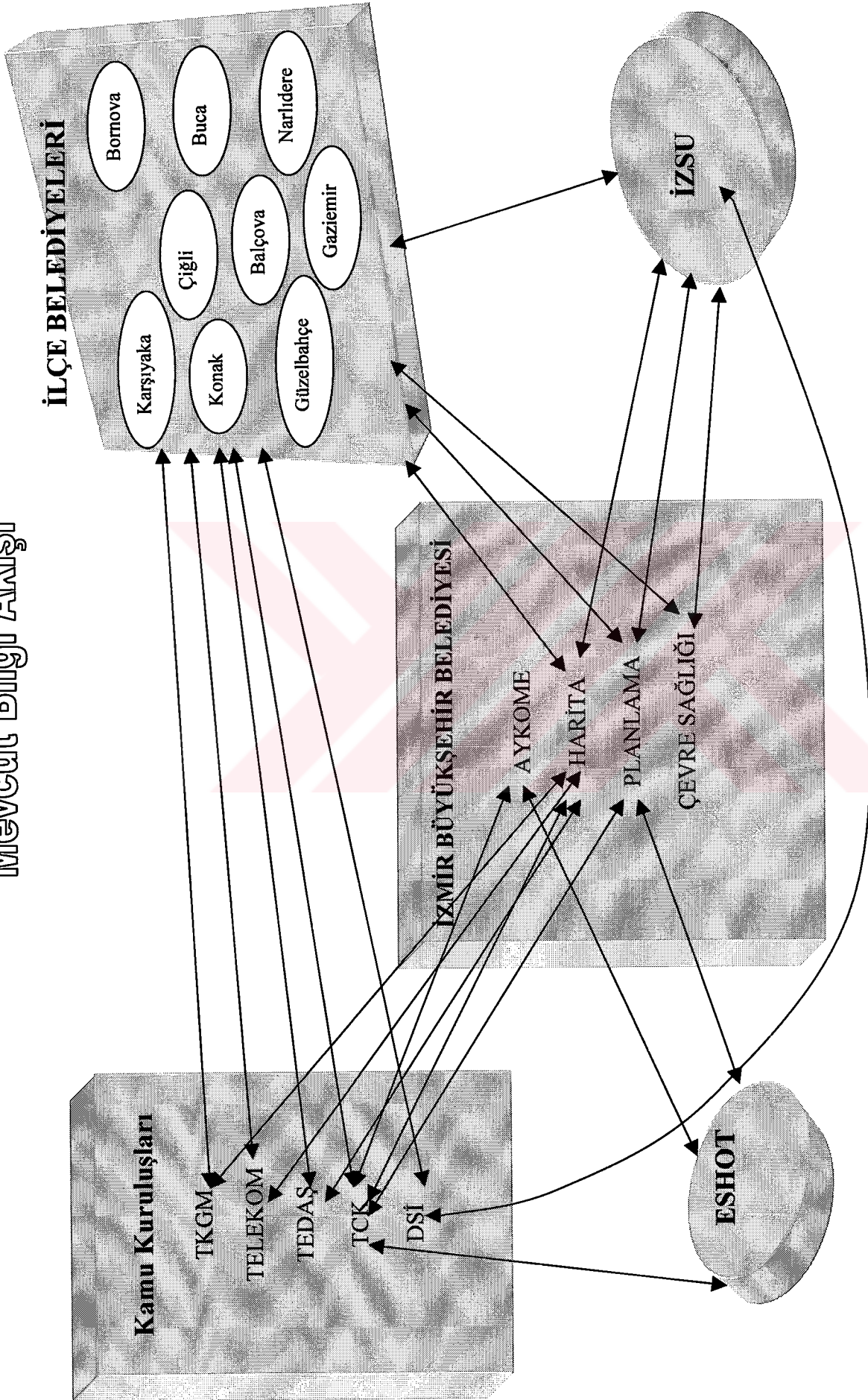
3.1.4 Sistemin genel akışı

Hiyerarşik yapıdaki belediye kurumlarının her birinin kendi birimleri içindeki ilişkinin yanı sıra gerek büyükşehir belediyesi ile, gerek ona bağlı olan İZSU ile ilişkilerinin yanı sıra başta tüm imar uygulamalarının sonuçlandığı yer olan tapu ve kadastro ve diğer kamu kurumları ile de ilişkileri bulunmaktadır. Belediye kadar yoğun bir ilişki zinciri olan bir diğer kurum da kadastrodur. Sistemin hayli karmaşık olan veri akışı Şekil 3.3 'de özetle sunulmuştur. Bu kurumların Harita Müdürlüğü ve TKBM birimleri dışında kalan belli başlı birimleri ve görevleri ise Çizelge 3.5’de sunulmuştur.

Çizelge 3.5 Kurumlardaki bazı birimler ve görevleri

Kurum Adı	Birim Adı	Görev
Büyükşehir Belediyesi	Planlama Müdürlüğü	Nazım plan yapımı Uygulama planlarının incelenmesi
	Ulaşım Koordinasyon Merkezi (UKOME)	Ulaşım master planı Güzergah planlaması ve yönetimi Trafik yoğunluğu izleme ve yönetimi Trafik sinyalleri ve işaretleri envanteri Yol kazma izinlerinin verilmesi ve kontrolü
	Çevre Müdürlüğü	Çevresel etki etütleri Arazi ıslah etütleri
	Park ve Bahçeler Müdürlüğü	Park yapımı ve envanterinin tutulması Park tesislerinin bakımı ve envanteri
	Acil Durum Yönetimi	Acil durum planlaması Tahliye planlaması
İlçe Belediyeleri	Planlama Müdürlüğü	Uygulama planlarının yapılması
	Vergi Daireleri	Emlak vergilerinin toplanması Çöp vergilerinin toplanması
	Parklar Müdürlüğü	Park yapımı ve envanterinin tutulması Park tesislerinin bakımı ve envanteri
İZSU		Su sistemi yapımı ve envanteri Kanalizasyon sistemi yapımı ve envanteri Yağmur suyu drenaj sistemi yapımı ve envanteri
ESHOT		Ulaşım planı Toplu taşıma güzergah planı Trafik yoğunluğu izleme Durak yerleri ve tesisleri envanteri
Kültür ve tabiat Varlıklarını koruma kurulu		Tarihi varlıkların envanteri Korunacak doğal varlıkların envanteri Sanat eserlerinin envanteri
Valilik	Emniyet Müdürlüğü	Devriye bölgesi analizi Sevk bölgelerine yönlendirme Araç plakalarının takibi Tek çağrıda yanıt

Mevcut Bilgi Akışı



Şekil 3.3 Mevcut Bilgi Akışı

3.1.5 Kullanıcı gereksinimleri

Kurumlar arası kullanıma, dolayısıyla çok amaca yönelik olarak hazırlanacak bir CBS'nin oluşturulması için temel gereksinimler, gerek “İzmir Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamasına Yönelik İhtiyaç Analizi” raporu, gerek bu çalışma nedeniyle kurum yetkilileri ile yapılan görüşmeler de bu bölümde sunulacaktır. Henüz tamamlanmamış olan rapora göre alt bölüm 3.1.2 'de belirtilen kurumlarla yapılan görüşme ve düzenlenen anket verilerinden elde edilen sonuçlar, Çizelge 3.6'da sunulmuştur. Çizelgede toplam puan ve sonuç puanı bulunmayan satırlar, anket sorularının dışında, anketi yanıtlayanların ekledikleri kısımlardır.

Çizelge 3.6 Kurumların CBS kurulmasındaki amaçlar anketine verdikleri yanıtlar

Sıra	AMAÇLAR	Toplam Not	Sonuç Puan
1	Verimlilik artışı	90	6
2	İşlem maliyetlerinin azalması (personel)	145	10
3	Bilgi kalitesi, doğruluğu, süre ve güvenilirliğinin gelişimi	108	6
4	Tüm kullanıcı grupları için paylaşılmış veri tabanı entegrasyonu	94	5
5	Kentin tek parçalı sayısal bilgisayar haritası	150	11
6	İleride büyüme ve genişleyebilirliği sağlayan bir sistemin sağlanması	143	9
7	Tekrarların azaltılması (hata, kayıt, rapor ve çabaların küçültülmesi)	71	2
8	Veriye kolay erişim ve tekrar kazanım	64	1
9	Veri paylaşımı için kent çapında veri tabanlarına arabirim sağlanması	123	8
10	Farklı bilgi çeşitlemesine erişim yeteneği (harita ve veri tabanlarının ikisine birden)	82	3
11	Daireler arası iletişimin artırılması	121	7
12	Kişilerle iletişimde çabuk bilgi aktarımı		
13	Sistemi, diğer kent öğeleri ile bir bütün olarak anlayabilmek		
14	Etkili bir arşivleme		
15	Verinin hızlı değerlendirilmesi		
16	Güncelleştirmeyi daha kolay yapma		
17	Verilerin standartlaştırılması		
18	Verileri güncel tutma		
19	Bilgiye daha kolay erişim		
20	Önlemleri alma ve çözümleri bulmada planlama süresini azaltma		
21	Kaynak kontrolü, tesis/ekipman kullanımı ve organizasyon planlamanın esnekliğini artırma		

Anılan birimlerin istenilen CBS uygulamalarının hangileri olduğu sorusuna verdikleri yanıtlar, her birimin ayrı ayrı olmak üzere Çizelge 3.7’de sunulmuştur.

Çizelge 3.7 Birimlerin istedikleri CBS ürünleri ve uygulamalar (İzmir Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamasına Yönelik İhtiyaç Analizi raporu)

Birimler	İstenen CBS Ürünleri ve Uygulamaları
Büyükşehir Belediyesi Harita Müdürlüğü	Bütün haritaların sayısal biçimde üretilmesi Kadastro haritalarının sayısal biçimde bilgisayar kütüklerine işlenmesi Şehre ait bütün bilgilerin bilgisayar kütüklerine işlenmesi
Büyükşehir Belediyesi Planlama Müdürlüğü	Tüm kentin halihazır haritası Master planlama Kadastro haritaları Bölgeleme ve planlama uygulamaları
Büyükşehir Belediyesi Çevre Sağlığı Dairesi	İş yerlerinin GSM ruhsatları Gürültü kontrolü ve denetimi Hava kirliliği kontrolü ve denetimi Körfez kirliliği kontrolü ve denetimi Katı atık yönetimi Gıda kontrolü Tarım zararlılarının kontrolü Ekonomik faaliyetler Mezarlık yönetimi Arazi kullanım planlaması
Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME)	PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde altyapı haritası Yol imar ve ıslah çalışmalarının yönetilmesi Yol koşulları, eğimlerin belirlenmesi Çıkış/varış yeri etütleri
Eshot Genel Müdürlüğü	Tüm kentin halihazır haritası Ulaşım master planı Otobüs güzergahları ve otobüs durağı haritaları Nüfus yoğunluğuna dayalı olarak otobüs güzergahlarının belirlenmesi Yol koşulları, eğimlerin belirlenmesi Çıkış/varış yeri etütleri

Çizelge 3.7 (devam)

Birimler	İstenen CBS Ürünleri ve Uygulamaları
İZSU Genel Müdürlüğü Su ve Kanallar Etüt ve Kontrol Dairesi	PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde altyapı haritası İZSU su dağıtım sisteminin yönetimi Su kaybı sorununun belirlenmesi ve çözülmesi Su ve drenajla ilgili hizmetlerin takibi, kontrolü ve yönetimi Projeksiyonu yapılmış talepleri karşılamak için planlar geliştirilmesi Pompa istasyonu ve rezervuar yönetimi Entegre CBS ve SCADA sistemi
İZSU Genel Müdürlüğü Projeler Dairesi Büyük Kanal Projesi	PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde altyapı haritası Su dağıtım ve drenaj şebekesine ait nihai haritalar Kadastro parsel haritası Arazi kullanım planlaması Çevresel etki değerlendirmesi-ÇED etütleri Hava ve su kalitesi planlaması, tarım alanı, sulak alanlar ve kamu arazisi envanterleri, tehlikeli bölge haritaları
İZSU Genel Müdürlüğü Su ve Kanalizasyon Projeleri	PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde altyapı haritası Su ve kanalizasyon modellendirme çalışmaları Arazi kullanım planlaması ve arazi mülkiyeti
İZSU Genel Müdürlüğü Araştırma ve Planlama Dairesi	PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde altyapı haritası Drenaj sistemlerinin belirlenmesi ve tasarımının yapılması
İZSU Genel Müdürlüğü Araştırma Projeleri ve İhaleler Dairesi	PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde altyapı haritası Arazi kullanımı planlaması Parklara ve eğlenme/dinlenme yerlerine ait haritalar

Kurumlara ait çeşitli birimler tarafından gereksinim duyulduğu belirtilen uygulamalar aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.

- Nazım plan üretimi (1:5000 ölçekli harita üretimi)
- İlçe belediyeleri uygulama planları üretimi (1:1000 ölçekli harita üretimi)
- Arazi kullanımı planlaması
- Ulaşım planlaması
- Bölgesel altyapı planlaması
- Çevre kirliliğinin izlenmesi
- Çevresel etki değerlendirilmeleri
- Katı atık toplama ve bertaraf etme
- Su kaynakları planlaması ve yönetimi
- Su temininin planlaması
- Su dağıtım şebekesi
- Boru hattı planlaması ve yönetimi
- Diğer belediye uygulamaları

Yukarıda belirtilen uygulamalar, işlevleri ve ortak özellikleri itibariyle ise dört ana bölüm halinde gruplandırılabilir:

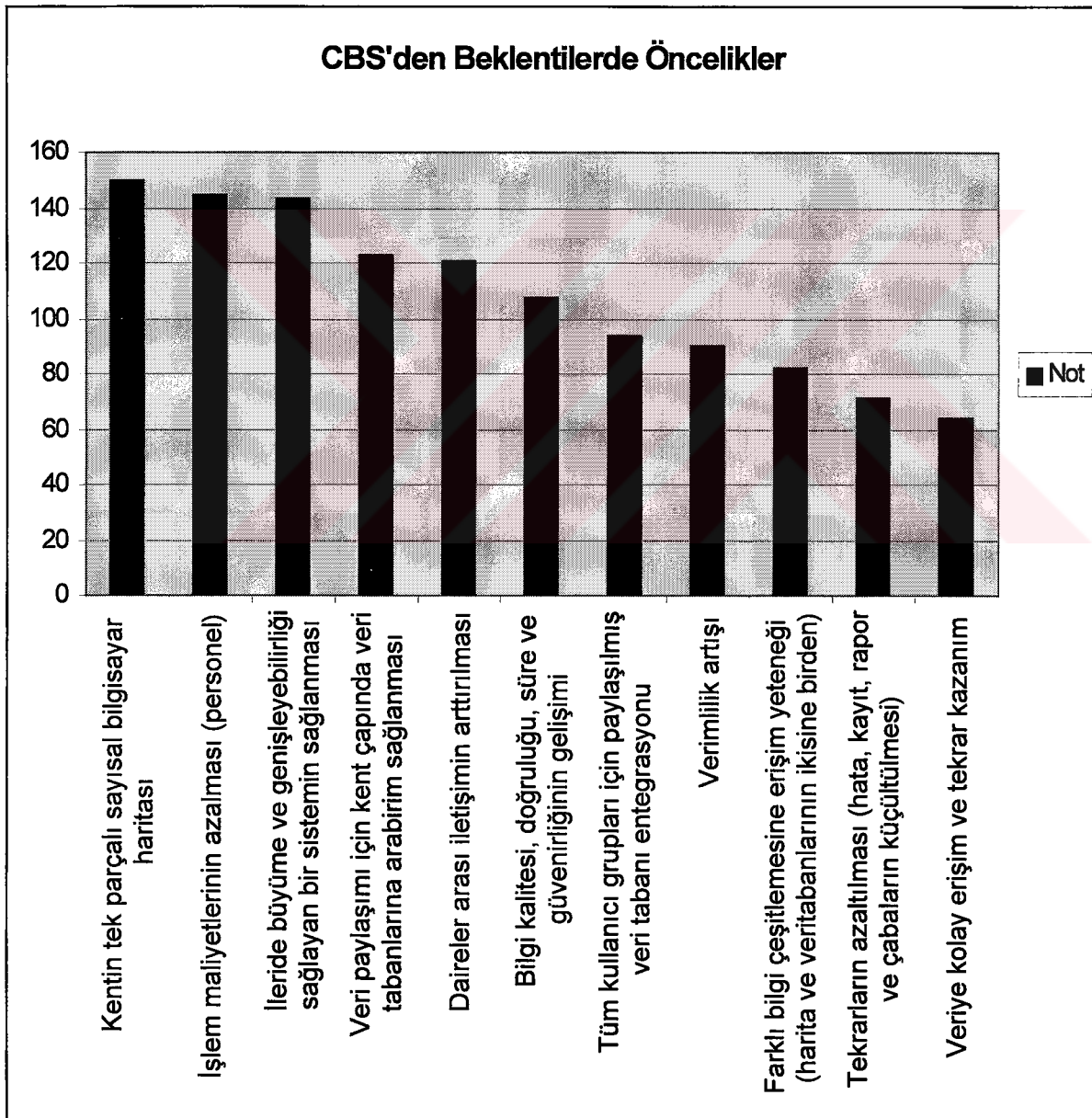
- 1) Kentsel ve bölgesel planlama uygulamaları,
- 2) Ulaşım uygulamaları,
- 3) Altyapı uygulamaları,
- 4) Çevresel uygulamalar.

Kurumlar arası kullanımı amaçlanan bir CBS' de gereksinen veri akışını belirleyebilmek için, öncelikle Çizelge 3.5'de görevleri belirtilen kurumların birimlerinden alınan gereksinim listelerindeki (Çizelge 3.7) istenilen CBS ürünleri ve uygulamalarının gerektirdiği verilerin irdelenmesi gerekmektedir. Ancak kurumların ve görevlerin çokluğu dikkate alındığında, elde edilecek listelerin uzunluğu bu çalışmanın kapsamını aşacağından, kurumların başlıca birimlerinden sadece birer görev, ve veri kaynağı olarak da sadece CBS'nin ilk ürünü olan sayısal harita ele alınarak hazırlanan özet çizelgeler Ek1 de sunulmuştur.

3.2 Sorunlar

İzmir’de kurumlar arasında kullanılmak üzere kurulacak bir CBS için yapılan hazırlık çalışmaları sırasında yapılan ve Çizelge 3.6’da sunulan anket sonuçlarının değerlendirilmesi yapıldığında, kurumların sorulara verdikleri yanıtların, var olan sorunların bir özeti olduğu görülmüştür. Anketin değerlendirilmesi Şekil 3.4’de sunulmuştur.

Şekil 3.4 Anket yanıtlarına göre CBS’den beklentilerin öncelik sıralaması



Öncelikli amaçlarının kentin tek parçalı sayısal haritasının yapılması olduğunu bildiren birimlerin verdikleri yanıtlar, yaşanan sistemde şu sorunların varlığını da dile getirmektedir:

- ◆ İşlem maliyetleri yüksektir.
- ◆ Kurumlar arasındaki iletişim yetersizdir.
- ◆ Birimler arası veri paylaşımı yetersizdir.
- ◆ Eldeki bilgi kalitesi ve doğruluğu yeterli bulunmamaktadır.
- ◆ Veri tekrarları fazladır.
- ◆ Veriye ulaşım kolay değildir.

Var olan bu sorunların yanı sıra, ülke genelinde bilgi sistemi kurulmasında çıkan sorunlarda olduğu gibi, (Altan ve Can,1991) aynı kentteki kurumlar arasında kullanılmak üzere kurulacak bir CBS de birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Kurumlardaki ve amaçlardaki çeşitlilik, coğrafi bilgi sistemlerinin kurulması ve kullanılmasında çeşitli problemleri ortaya çıkarmaktadır. Hukuksal, ekonomik ve teknik olmak üzere üç ana gruba ayrılan bu problemler, aşağıda özetle sunulmuştur.

3.2.1 Hukuksal sorunlar

Ülkemizde coğrafi bilgi sistemlerinin hangi kamu kurumlarınca, ne şekilde kurulacağı, bu sistemlere hangi kurumların ne tür bilgiler aktarması gerektiğini belirleyen herhangi bir mevzuat bulunmamaktadır. Bu nedenle kurumların katılımının sağlanması, verilerin akışının sağlanması için “ikna edilmesi” gerekecektir. Bazen ilgili kurumun genel merkezinin onayının alınması zorunluluğu, bu ikna sürecini uzatacak, hatta olanaksız kılacaktır.

Özellikle eski kadastro paftalarının sayısallaştırılması sonucu ortaya çıkan alan farkları, başlı başına bir sorun oluşturmaktadır. Sorununun kaynağı olmamakla birlikte, belediyeler çoğu zaman sorunu çözmeye aday olarak ön plana çıkmaktadırlar. Bursa örneğinde TKGM ile yapılan protokol gereği kadastro paftalarının sayısallaştırılarak hata sınırını aşan farklılıkların olduğu (Uçar ve Uluğtekin,1991) yerlerde belediye, 3194 ve 2981 sayılı yasalarla imar uygulaması yaparak sorunu gidermeyi üstlenmiştir. Ancak 3194 ve 2981 sayılı yasaların uygulanması burada tek çözüm değildir. Zira 3194 sayılı yasaya göre

belediyeler düzenlemeye aldıkları taşınmazların en çok %35'inin düzenleme ortaklık payı olarak alarak yol, yeşil alan, park gibi amaçlarda kullanılmak üzere bedelsiz olarak kamuya aktarabilmektedirler. Oysa eski ve korunması gereken yoğun yerleşimler dışında %35'lik düzenleme ortaklık payı oranı, sağlıklı bir kentleşme için yeterli gelmemekte, daha geniş yollar, otoparklar, kişi başına düşen yeşil alan miktarının standart değerleri, eğitim, sosyal-kültürel tesisler gibi faktörler, düzenleme ortaklık payını %50 ve daha yukarılara çekmektedir. Bunun sonucu olarak yukarıda anılan protokol koşullarının yerine getirilebilmesi için belediyenin kamulaştırma yapması gerekmektedir.

Mevzuat eksikliğinin sebep olduğu bir başka sorun, altbölüm 3.1.2 'de belirtilen kurumlar arası veri paylaşımındaki aksaklıklardır. Kurumların mevzuatı gereği saklı-gizli olması gerekmeyen nitelikteki verileri, yönetim kademeleri de dahil olmak üzere çalışanlarının bir çeşit “bilgi kıskançlığı” yüzünden gereksinimi olan diğer kamu kurumlarına zamanında ve sorunsuz olarak ulaşamamaktadır. Bu ise, bilgi gereksinimi olan kurumların çalışmalarında aksamalara ve zaman kaybına yol açmaktadır.

3.2.2 Ekonomik sorunlar

Kamu kurumlarının, sistemin kurulma aşamasında bu işe tahsis etmesi gereken personel ve donanımın ödenek yetersizliği nedeniyle tahsis edememesi söz konusu olacaktır. Özellikle genel bütçeye bağlı kurumlarda yeni donanım alımı ve yeni personel istihdamı konularında sorunlar yaşanmaktadır. Gerek İstanbul, gerek Bursa, gerek Aydın örneklerinde de görüldüğü gibi, CBS'nin lokomotifliğini üstelenen belediye, bedelini ödeyerek yaptırdığı sayısal halihazır haritaları diğer kamu kurumlarının hizmetine sunmakla işe başlarken bir yandan da genel bütçeye bağlı TKGM ile yapılan protokoller ile başka ekonomik yükümlülükler altına da girmektedir. TKGM sürekli olarak ödenek yetersizliklerini telafi edercesine bu protokollerde “ödün alan”, belediye ise “ödün veren” kurum pozisyonundadır. Aslında döner sermayesi nedeniyle büyük ekonomik olanaklara sahip olan TKGM'nün kullanamadığı döner sermaye birikimlerini kullanabilir hale gelmesiyle hem kurum içindeki ekonomik sorunları büyük ölçüde halledilecek, hem de belediyeler, CBS ile girdikleri büyük ekonomik yüke ek olarak bir de TKGM'nün yükünü taşımaktan kurtulacaklardır.

3.2.3 Teknik sorunlar

Gerek veri kaynağı, gerek kullanıcı olacak kurumların her biri; değişik amaç, yapılanma ve uygulamalara sahip oldukları gibi, değişik nitelik ve standarttaki verileri yine değişik yöntemlerle saklamaktadırlar. Bünyelerinde birçok birimi barındıran çeşitli kurumlar arasında veri aktarımı söz konusu olduğunda: Hangi veri hangi doğrulukta? Hangi koordinat sisteminde? Hangi katmanda? Hangi özniteliklere sahip? Hangi kütük formatında saklanıyor? Soruları gündemden hiç düşmeyecektir.

Ülkemizde hangi bilgilerin hangi doğrulukla elde edileceğini ve ne şekilde saklanacağını belirleyen bir ulusal standardın bulunmaması bu konudaki önemli sorunlardan bir tanesidir. Çizelge 3.7'deki veriler, bunun belirgin, ancak en az sorun çıkaracak bir örneğidir. Zira sadece İzmir'de değil, tüm ülkede yoğun olarak kullanılmakta olan grafik kütük formatları hem az sayıda, hem de birbirine dönüşebilir niteliktedir. Bundan daha önemli olan bu kütük formatları içinde hangi bilgilerin tutulduğudur ki, bu konuda tamamen bir başıboşluk olduğu söylenebilir. Aynı kütük formatını kullanan aynı kurumun farklı birimlerinde, kütüklerin içeriği birbirinden çok farklı olabilmektedir. Bu ise veri transferi ve toplanmasında ek yazılımlara, ekonomik ve zaman kayıplarına yol açacaktır. Grafik olmayan verilerde ise durum daha da vahimdir. Kullanılan yazılımların çeşitliliğinin yanı sıra, aynı amaca yönelik olarak tutulan verilerde bile bir standardı yakalamak olanaksızdır. Örneğin x firmasının yazılımını kullanan Karşıyaka Belediyesi'nin emlak vergisi verileri ile y yazılımını kullanan Konak Belediyesinin emlak vergisi verileri ve Ege Üniversitesi yazılımını kullanan Bornova Belediyesi'nin emlak vergisi verileri gerek içerik olarak, gerek kütükteki alanların cinsi ve boyutları olarak birbirinden farklılıklar göstermektedir.

Bir diğer sorun ise, kurumlardaki donanımın farklılığıdır. Katılımcı-kullanıcı kurumlardan bazılarının yeterli, bazılarının yetersiz de olsa bilgisayar donanımına sahip olmasına karşın, bazılarında hiç bir donanım bulunmamaktadır. Benzer şekilde kurumlardaki personelin adet, nitelik ve bilgi düzeyleri arasında büyük farklar bulunmaktadır. Böylesi bir dengesizliğin getirdiği dezavantajları ortadan kaldırabilmek için öncelikle eğitilmiş personeli bulunmayan kurumlardaki personelin temel bilgisayar eğitimi gerekecektir. Bu aşamadan sonra ortaklaşa kullanılacak yazılımların eğitimine geçilmelidir.

4. DEĞERLENDİRMELER

3. Bölümde analizi yapılarak var olan sorunlarının özetlendiği İzmir’deki mevcut sistemde kurulacak ve kurumlar arası kullanılacak bir CBS’den iki farklı yarar beklenmektedir. Bunlardan birincisi mevcut sistemdeki her bir kurumda var olan sorunların çözüm, ikincisi ise kurumlar arasındaki sorunların çözümüdür. Açıkça sözü edilmemekle beraber, kurulması istenen yeni sistemin sorunları daha da karmaşıklştırması ve arttırması kuşkusu da bulunmaktadır. Sorunlar bölümünde “teknik sorunlar” bölümünde özetlenenlerin dışındaki “hukuksal” ve “ekonomik” kısımlardaki sorunlar, bu çalışma kapsamı dışında kalmaktadır. Benzer şekilde, çalışmanın amacı ve kapsamı dışında kalan ve 2. Bölümde sunulan CBS tasarım ve gerçekleştirme işlemlerinin, kurumlar arası kullanılacak bir CBS’nin boyutlarının büyüklüğü nedeniyle böyle bir çalışma kapsamında gerçekleştirilme olanağı da bulunmamaktadır.

Birden çok kuruma hitabeden bir CBS’nin, kurumsal CBS’lerden çeşitli farklılıklar göstereceği önceki bölümlerde belirtilmişti. Böyle bir CBS’nin tasarımında da farklılık olması doğaldır. Doğal olarak bu tasarım farklılığı, kurumsal CBS’lerde bulunmayan özelliklerden ve gereksinimlerden kaynaklanmaktadır.

4.1 Gereksinimler

Gerek analiz bölümündeki bulgulardan, gerekse kullanıcı gereksinimlerinin irdelenmesinden oluşan şu soruların yanıtları, gereksinimleri belirleyecektir:

- Kurumlar arası veri değişimi hangi veri standardına göre yapılacaktır?
- Kurumlar arası veri iletişim yöntemi ne olacaktır?
- Güncelleştirme periyodu ve yöntemi nasıl seçilmelidir?
- Ortak verilerin tutulduğu yer ve ortam neresi olacaktır?
- Kurumların gizli bilgilerinin diğerlerinden korunması nasıl sağlanacaktır?

Bu bölümde bu sorunların yanıtları bulunmaya çalışılacaktır.

4.1.1 Veri standartları

Türkiye'deki durumun aktarıldığı alt bölüm 2.4.2 'de belirtildiği gibi, ülkemizde büyük ölçekli haritalara yönelik olarak yapılan gerçek anlamda konumsal bilgi standardı çalışması bulunmamaktadır. HGK'nın küçük ölçekli haritalara yönelik konumsal bilgi standartları ise başta TÜBİTAK olmak üzere 1/25000 ve daha küçük ölçekli haritaları kullanan kamu kurumlarına incelenmesi amacıyla gönderilmiş, ancak bu kurumların büyük bir bölümünden henüz yanıt gelmemiş ve standartlar resmi ve ulusal bir boyut kazanmamıştır.

31/1/1988 tarihinde yürürlüğe giren BÖHYY, teknolojinin gelişmesi sonucu kullanılmaya başlanan yeni ölçü ve hesap aletlerine ilişkin kurallar konusunda yetersiz kalmıştır. Benzer şekilde, yönetmelikteki varlık türleri ve sembollerin, sayısal harita üretimi için yetersiz kaldığı söylenebilir.

TKGM' nün salt koordinat kütük formatları için yaptığı çalışmalar son derece sınırlı kullanımı olan ve gelişmeye açık bir ürün özelliğini taşımamaktadır. (TKGM' nün 22/02/1994 tarihli, 1994/1 numaralı genelgesi)

Benzer şekilde İstanbul, Aydın ve Bursa örneklerinin tümü, kütük formatı, semboloji, katman, renk ve çizgi tipi özelliklerinin yer aldığı, ağırlıklı olarak kartografik özelliklerin ön planda tutulduğu çalışmalardır.

Ulusal bir konumsal bilgi standardımızın olmayışı, kurumların kendi gereksinimlerini karşılamak üzere değişik ve yetersiz standartlar oluşturmalarına neden olmuştur. Ulusal konumsal bilgi standartlarının olmayışının yanı sıra, veri değişim standartlarımız da bulunmamaktadır. Daha da kötüsü, harita üreten tüm kurumların uymakla yükümlü bulundukları Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'ne başta bu yönetmeliğin sahibi sayılan TKGM uymamaktadır. Sonuç olarak, kamu kurumlarında değişik boyuttaki değişik ortamlar üzerine çizilen, değişik duyarlık ve doğrulukta haritalar üretilmektedir. Bir coğrafi bilgi sisteminin temel altlığı olan sayısal haritada belli bir standart sağlanmadığı sürece bir adım daha ileri gidilemeyeceği doğaldır.

Yukarıda belirtilen nedenlerle, çok sayıda veri türünün bulunacağı çok amaçlı CBS'de standartlar, en önemli konuların başında gelmektedir. Dünyada gerek ulusal, gerek uluslar arası çalışmalar yapılmaktadır. Ulusal standartların başlıcaları ABD'nin USGS (US

Geological Survey), FGDC (Federal Geographic Data Committee) ve MSC (Mapping Science Committee) kurumlarınca belirlenen SDTS (Spatial Data Transfer Standards) (bakınız <http://www.usgs.gov/research/gis/standards>), Kanada'da CCOG (Canadian Council on Geomatics) tarafından kabul edilen SAIF (bakınız <http://www.env.gov.bc.ca/gdbc/fmebc>), Alman ulusal standardı ATKIS (bakınız <http://www.ign.fr/megrin/megrin.html>), İngiltere'nin ulusal standardı NTF (National Transfer Format), Finlandiya'nın veri değişim standardı EDIFACT (Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport) olarak örneklenebilir.

Uluslararası çalışmaların başlıcaları ise NATO'nun DGIWG (Digital Geographic Information Working Group) çalışma grubu tarafından geliştirilmiş olan DIGEST (Digital Geographic Information Exchange Standard) (bakınız <http://www.tmpo.dma.gov:8001/guides/dtf/digest.html>), CEN (European Committee for Standardization) grubunun TC 287 teknik komitesi tarafından geliştirilmekte olan European Standard (bakınız <http://forum.afnor.fr/afnor/WORK/FNOR/GPN2/Z13C/PUBLIC/WEB/ENGLISH/intro.htm>), uluslararası bir organizasyon olan OGIS (Open Geodata Interoperability Specification) tarafından geliştirilen OGM (OGIS Geodata Model) ve ORM (OGIS Reference Model) (bakınız <http://www.opengis.org>) ve uluslararası standartlar organizasyonu ISO (International Standards Organization)'un TC 211 komitesi tarafından geliştirilmekte olan GOSE (Geographic Open Systems Environment) (bakınız <http://www.statkart.no/isotc211>) olarak sayılabilir. Dünyada halen kullanılan 110-120 civarında kütük-konumsal veri standardı bulunmaktadır Bunlardan başlıcaları Ek Çizelge 2'de sunulmuştur. Konumsal veri standartları, 5. Bölümdeki uygulamada da standartlar tekrar ele alınacaktır.

Konumsal veri standartlarını üretim süreci ve standart sınıfına göre olmak üzere iki ayrı grupta sınıflandırmak gerekmektedir: Üretim sürecine göre sınıflandırma, standart grubuna (sınıfına) göre sınıflandırma.

4.1.1.1 Üretim sürecine göre sınıflandırma

- Üretici kurum içi: Kurumun kendi üretiminde (varsa) kullandığı standartlardır. TKGM'nün kadaströ birimlerinde XYZ kütük formatını, tapu birimlerinde ise dbf formatını kullanması gibi.

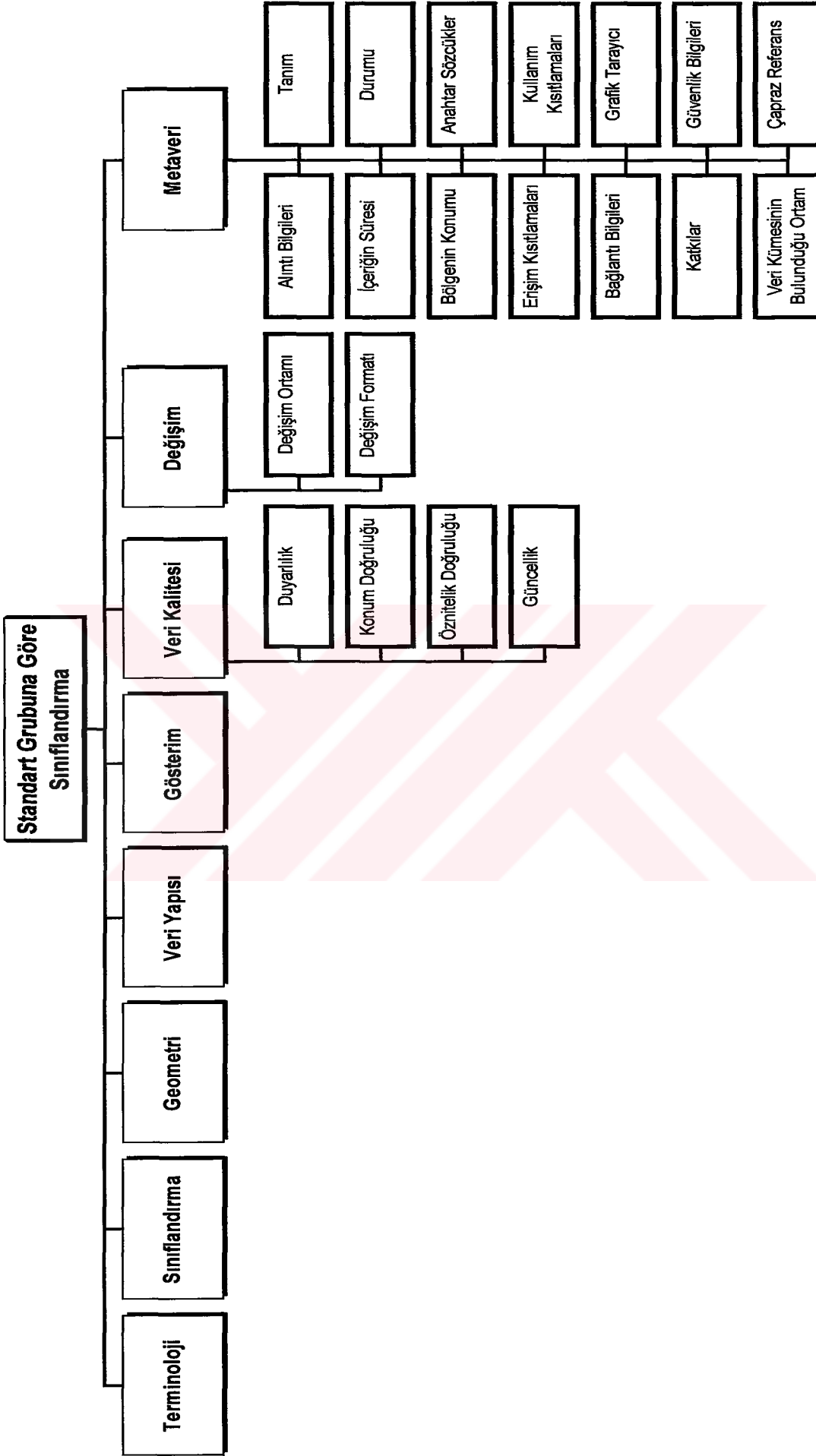
- Üretici kurumlar arası: Üretici kurumların birbirleri arasındaki veri transferinde kullandıkları standartlardır.
- Üretici kurumlar ile kullanıcı kurumlar arası: Üretici kurumların diğer kurumlara veri transferinde kullandıkları standartlardır. ABD'de kullanılan SDTS gibi.
- Kullanıcı kurumlar arası: Başka kurumlar tarafından üretilmiş konumsal verileri kullanan kurumların veri transferinde kullandıkları standartlar olarak sayılmaktadır.

Üretici olsun-olmasın kurumlar arası veri transferinde iki durum söz konusudur. Bunlardan birincisi, kurumların aynı konumsal veri standartlarını kullanıyor olmasıdır. Örneğin İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin kullandığı EGHAS yazılımı ile Konak Kadastrounun kullandığı Takdir yazılımı XYZ standardındadır. Bu durumda veri transferi doğrudan yapılabilir. Kurumların farklı konumsal veri standartlarını kullandığı ikinci durumda ise veri transferi için çeşitli seçenekler söz konusudur. Bunlar:

- Verilerin gönderici kurumun standartlarında transferi: Bu durumda alıcı kurum, bir yazılım kullanarak verileri kendi standartlarına dönüştürecek, daha sonra kullanmaya başlayacaktır.
- Verilerin alıcı kurumun standartlarında transferi: Gönderici kurum, bir yazılım kullanarak verileri alıcı kurumun standartlarına dönüştürdükten sonra gönderecektir.
- Verilerin ortak bir veri transfer standardında transferi: Her iki kurum tarafından da kullanılmayan, ancak ortaklaşa desteklenen standardın transferde kullanılması durumunda, önce gönderici kurum, verileri ortak transfer standardına dönüştürecek, alıcı kurum ise transfer standardında aldığı verileri kendi standardına dönüştürdükten sonra kullanmaya başlayacaktır.

Bu son seçenek, hem gönderici hem de alıcı tarafından fazladan işlem yapılmasını gerektirdiğinden diğer iki seçeneğe göre daha zahmetli görünebilir. Ancak kurumların sayısının ikiden fazla olduğu ve birbirlerinden farklı standartlar kullanıldığı durumlarda en uygun seçenektir. Zira kurumlarda kullanılan standart sayısı arttıkça her kurumda kullanılacak dönüşüm yazılımı da $n*(n-1)/2$ oranında artacaktır (Cömert,1996). Kaldı ki bazen kullanılan veri yapılarının yetersizliği ile bu dönüşüm tam olarak sağlanamayacaktır. Bu sorunun çözümü, ulusal konumsal veri değişim standardının belirlenmiş olmasıdır. Ancak böyle bir standart ortaya çıkana dek ülkemizdeki kurumlar, ortaklaşa belirleyecekleri standardı kullanmak zorunda kalacaklardır.

Konumsal Veri Standartları



Şekil 4.1 Konumsal veri standartları

4.1.1.2 Standart grubuna göre sınıflandırma

4.1.1.2.1 Terminoloji standardı

CBS sözlüğü de denilebilecek olan terminoloji standardı, temel tanımların, anlamların belirlendiği, CBS’de kullanılacak terimlerin açıklandığı bir sözlüktür.

4.1.1.2.2 Sınıflandırma standardı

- **Veri Sözlüğü:** Veri tabanında hangi detayların saklanacağı, bunların hangi gerçek varlıklara karşılık geldiğini belirten, varlıklarla ilgili açıklamaları içeren katalogdur. Bu sözlükte, veri tabanında yer alacak tüm varlık türleri, tipleri (nokta, çizgi, çoklu çizgi, alan vb.) ile belirtilir.
- **Varlık ve öznitelik kodlama katalogu:** Veri tabanda tutulacak her varlığa ilişkin öznitelikler ve alabileceği değerlerin belirlendiği, çizelgelerden oluşan katalogdur. Bu, varlıklar (kodları, isimleri ve tanımları), öznitelikler (kodları, isimleri ve tanımları) ve öznitelik değerlerini (kodları, isimleri ve tanımları) içerir.

4.1.1.2.3 Geometri standardı

Sınıflandırılan her bir detayın temsil ettikleri varlıkların büyüklüklerine göre nokta, çizgi veya alan olarak tanımlanacağını belirler. Bir elektrik trafosunun 5 m² den küçük olması halinde nokta, büyük olması halinde alan olarak gösterilmesi gibi.

4.1.1.2.4 Veri yapısı standardı

CBS’de kullanılan veri yapısının (spaghetti, kenar-düğüm, yay-düğüm, topolojik gibi) ve buna bağlı olarak veri tabanının fiziksel depolama modelinin belirlenmesini sağlar.

4.1.1.2.5 Gösterim standardı

Konumsal verilerin gerek ekran, gerek kağıt üzerindeki kartografik gösteriminde hangi işaret, işaret rengi, çizgi türü, yazı türü ve boyutunda gösterileceğini belirleyen standartlardır.

4.1.1.2.6 Veri kalitesi standardı

- Duyarlık: Konumsal verinin hangi duyarlıkta toplanması gerektiğini belirler. Yükselti eğrilerinin 50 cm, kadastral sınırların 10 cm, sayısallaştırılan imar hatlarının 20 cm. olması gibi.
- Konum doğruluğu: Varlıkların veri tabanında hangi konumsal doğrulukla tutulması gerektiğini belirler (yatay ve düşey konum doğruluğu).
- Öznitelik doğruluğu: Sürekli öznitelikler için (örneğin uzunluk) standart sapma, kesikli öznitelikler için (örneğin bina türü) güvenilirlik yüzdesi) gibi.
- Güncellik: Verilerin güncelliği, güncellik aralığı ve güncelleştirme sıklığına ilişkin kriterleri tanımlar.

4.1.1.2.7 Değişim standardı

- Değişim ortamı standardı: Veri değişiminin hangi ortamda (kağıt, film, mikrofilm, disket, CD, manyetik bant, on-line) yapılacağını belirler.
- Değişim formatı standardı: Veri değişiminin hangi veri yapısında (raster, vektör, topolojik vektör, hybrid) ve hangi dosya formatında (tiff, gif, jpg, dxf, dwg, dgn, xyz) yapılacağını belirler .

4.1.1.2.8 Metaveri standardı

Paylaşım sunulan veri kümesi ile birlikte bu veri kümesi hakkında ne tür bilgilerin bulunacağını belirler. Bu konu daha detaylı olarak alt bölüm 4.1.1.3 'de sunulacaktır.

4.1.1.3 Metaveri

Kısaca "Veri hakkındaki bilgidir." diye tanımlanan metaveri, bir veri tabanı veya onun bir bölümü, örneğin bir katman, bir öznitelik ve metaverinin kendine özellikleri hakkındaki bilgidir. Metaveri, veri tabanının içeriği, verinin doğruluğu, hangi zamanda nereden geldiği, ve onun nasıl kullanıldığına ilişkin bilgilerdir.

Bir kurumda küçük bir grup, veri tabanını belgelemeden tek başına üretip, kullanabilir. Bu grup aynı şekilde kalsa dahi, kurum veri tabanını daha geniş bir izleyici kitlesine dağıtmaya başladığında, veri tabanı hakkında bilgi ve veri yönetimi çok kritik bir hale gelebilir. Özellikle verilerin üretici kurum dışında başka kurumlara transferi söz konusu olduğunda,

gönderilen verinin alıcı tarafından kullanılabilmesi için edinilen veriye ait çeşitli bilgilere gereksinim duyulur. Bunlar koordinatların duyarlılığı ve koordinat sisteminin adı olabileceği gibi, üretim yöntemi de olabilir. Bu nedenle metaveri, veri kullanımı için gerek duyulan bir bilgidir. Veri kullanımı için yararlı, verilerin ve kullanıcıların artmasıyla zorunlu hale gelen metaveriyi toplamak, üreticiye düşen, zaman ve bütçe tüketen bir işlemdir.

Konumsal veri standartlarında olduğu gibi, metaveri standartları konusunda da dünyada yapılmış çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ülkemizde henüz bu konuda yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. Metaveri standartları, metaveri kümesi içinde metaverinin ait olduğu veri hakkında ne tür bilgiler bulunacağını belirler. Bu konuda yapılmış en kapsamlı çalışma ABD'de (FGDC) tarafından yapılan Content Standards for Digital Geospatial Metadata (bakınız <http://www.fgdc.gov:80/Metadata>; <http://geochange.er.usgs.gov/pub/tools/metadata/standard>) adlı çalışmadır. İçeriği standarda göre değişmekle beraber metaveri, şu bilgileri içerir: Veri kimlik bilgisi, veri öznitelik bilgileri, konumsal veri organizasyon bilgileri, konumsal referans bilgileri, varlık ve öznitelik bilgileri, dağıtım bilgileri, metaveri referans bilgileri.

4.1.1.3.1 Veri kimlik bilgisi

- **Alıntı bilgileri:** Veri kümesinin ismi, yayınlanma tarihi ve saati, yayın sürüm numarası, sunum biçimi, seri ismi ve seri tanımı gibi seri bilgileri, yayın yeri ve yayıncı gibi yayın bilgileri, on-line bağlantı bilgileri, ve diğer alıntı detaylarından oluşur.
- **Tanım:** Veri kümesinin tanımıdır. Tasarlanması ve sınırlanmasını da içerir. Özet, amaç ve veri kümesi hakkında tanımlayıcı ek bilgilerden oluşur.
- **İçeriğin Süresi:** Veri kümesinin arazi ile uyumlu olduğu süreyi bildirir. Belli bir gün ve saat olabileceği gibi başlangıç gün ve saati ile bitiş gün ve saati ile ilgili bilgileri ve içeriğin hangi zamanda yürürlükte olacağını açıklayan bilgileri içerir.
- **Durum:** Veri kümesinin (tamamlandı, planlandı, çalışılıyor gibi) gelişme durumu ile veri kümesi oluşturulduktan sonra, ek ve değişikliklerin (sürekli, günlük, haftalık, aylık, yıllık, bilinmiyor, gerektikçe, düzensiz, plansız gibi) hangi sıklıkta yapılacağını belirten bakım ve güncelleştirme sıklığını belirten bilgilerden oluşur.

- **Bölgenin konumu:** Veri kümesinin ait olduğu bölgeye ilişkin bilgilerdir. Veri kümesinin kapsadığı alanın sınırlarının kuzey, güney, doğu ve batı yönlerinde ulaştığı uç noktaların enlem ve boylam cinsinden çerçeve koordinatları ile bu sınırlar içinde kalan, ancak veri kümesi içinde yer almayan alt bölgelerin sınır koordinatlarından oluşur.
- **Anahtar sözcükler:** Veri kümesini tanımlamada kullanılan anahtar sözcükler, konu, konu anahtar sözcük kavramlar dizini, bilinen yer adları dizini, veri kümesinin kapsadığı bölgenin adı, dağ ve tepe gibi yüksek yerler, yükselti adları dizini, veri kümesinin kapsadığı düşey yer ismi, veri kümesinin kapsadığı dönem, zamanla ilgili anahtar sözcük kavramlar dizini ile ilgili bilgileri içerir.
- **Erişim kısıtlamaları:** Veri kümesine erişmek için kısıtlamalar ve ön koşullar. Bunlar, kişisel veya mülkiyete ilişkin bilgilerin korunması amacıyla konulan herhangi özel kısıtlamaları da içerir.
- **Kullanım kısıtlamaları:** Veri kümesine erişimden sonra kullanmak için kısıtlamalar ve ön koşullar. Bunlar, kişisel veya mülkiyete ilişkin bilgilerin korunması amacıyla konulan herhangi özel kısıtlamaları da içerir.
- **Bağlantı bilgileri:** Veri kümesi hakkında bilgili olan birey veya kurum için bilgi ile bağlantı bilgisini içerir.
- **Grafik tarayıcı:** Veri kümesinin gösterimini sağlayan tarayıcı. Raster dosya adı, dosya tanımı ve raster kutük türünü de içerir.
- **Katkılar:** Veri kümesinin hazırlanmasında katkısı bulunanları bildirir.
- **Güvenlik bilgileri:** Ulusal güvenlik , kişisel gizlilik veya diğer ilgililerden dolayı veri kümesindeki sınırlamalara ilişkin güvenlik sınıflama sistemi ve veri kümesinin ait olduğu (çok gizli, gizli, sınırlı, duyarlı, tasnif dışı) gibi güvenlik sınıfı bilgileri ve veri kümesinin kullanımında kısıtlamalar hakkında ek bilgileri içerir.
- **Veri kümesinin bulunduğu ortam:** Veri kümesi üreticisinin işleme ortamındaki veri kümesinin tanımı , yazılımın ismi, sürümü, bilgisayar işletim sistemi , dosya adı, dizini, ve veri kümesi boyutu gibi öğeler hakkında bilgileri içerir.
- **Çapraz referans:** İlgili olabilecek, bağlı benzer veri kümeleri hakkında bilgileri içerir.

4.1.1.3.2 Veri öznitelik bilgileri

- **Öznitelik doğruluğu:** Veri kümesindeki varlıkların kimliklerinin doğruluğu ve öznitelik değerlerinin görevlerinin değerlendirilmesidir. Veri kümesindeki varlıkların kimliklerinin ve atanan değerlerin doğruluğunun açıklamasına ilişkin öznitelik doğruluk raporundan oluşur.
- **Mantıksal tutarlılık raporu:** Veri kümesindeki ve yapılan testlerdeki bağlantıların aslına uygunluğunun açıklamasıdır
- **Bütünlük raporu:** Veri kümesine alınmayanlar, seçme kriterleri, genelleştirme ve kullanılan tanımlardan oluşur.
- **Konumsal doğruluk:** Veri kümesindeki konumsal verilerin yatay ve düşey doğruluk değerlerini ve açıklamaları içerir.
- **Soyu:** Veri kaynağı, alıntı bilgileri, kaynağın ölçeği, ortamı (kağıt, film, mikrofilm, disket, CD, manyetik bant, on-line), içerik kaynağının süresi, yapılan işlemler, işlem tarihi ile ilgili bilgileri içerir.

4.1.1.3.3 Konumsal veri organizasyon bilgileri

- **Dolaylı konumsal referans:** Coğrafi özellik isimleri, adres tabloları, veri kümesi içindeki bölgeler hakkında bilgileri içerir.
- **Doğrudan konumsal referans yöntemi:** Veri kümesinin sunumunda kullanılan (raster veya vektör) yöntemi bildirir.
- **Nokta ve vektör nesne bilgisi:** Veri kümesinde kullanılan nokta, varlığa ait nokta, etiket noktası, alan noktası, düğüm, kenar, çoklu çizgi, alan gibi detayların sayısı, topoloji seviyesi gibi verileri içerir.
- **Raster nesne bilgisi:** Veri kümesinde kullanılan raster nesnelerin tipleri, sayıları, satır ve sütun sayılarına ilişkin verileri içerir.

4.1.1.3.4 Konumsal referans bilgileri

- **Yatay koordinat sistemi açıklaması:** Kullanılan coğrafi veya ulusal dik koordinat veya yerel dik koordinat sistemine ait isim, uzunluk ölçü birimi, duyarlık, referans elipsoidi, projeksiyon sistemine ait bilgileri içerir.
- **Düşey koordinat sistemi açıklaması:** Kullanılan düşey koordinat sistemi ismi, ölçü birimi, ölçü duyarlığı, kotlandırma yöntemine ilişkin verileri içerir.

4.1.1.3.5 Varlık ve öznitelik bilgileri

- **Detaylı tanım:** Varlık tipi, kodu, tip tanımı, tanım kaynağı, öznitelikler, öznitelik kodları, öznitelik tanımı, öznitelik tanım kaynağı, alabileceği öznitelik değerleri, öznitelik değerlerinin ölçü birimleri, öznitelik ölçü duyarlılığı, öznitelik değerlerinin geçerli olduğu süre, öznitelik ölçü yenileme sıklığına ilişkin verileri içerir.
- **Kısa tanım:** Varlık ve öznitelikleri ile ilgili özet bilgiler içerir.

4.1.1.3.6 Dağıtım bilgileri

- **Dağıtıcı:** Dağıtımı yapan kurumdaki öncelikle bağlantı kurulacak kişi veya birimin adı, adresi, telefon, faks numaraları, elektronik posta adresi, mesai saatleri, bağlantı talimatlarını içerir.
- **Kaynak tanımı:** Dağıtımı yapan kuruma veri kümesini belirtmek için gerekli tanımı içerir.
- **Standart elde etme işlemleri:** Veri kümesinin elde edilmesi için gereken temel işlemleri içerir. Sayısal transfer bilgisine ait format türü, sürüm numarası, tarihi ve özellikleri, kütük sıkıştırma biçimi, açma tekniği, on-line bağlantı yapılacak bilgisayarın işletim sistemi, adresi, ağdaki adı, baud cinsinden en çok ve en az veri transfer hızı, telefon numarası, bağlantı kurulabilecek saatlere ilişkin bilgileri içerir.
- **Özel elde etme işlemleri:** Varsa özel edinme servislerinin tarifi, ve gerekli koşullara ait bilgileri içerir.
- **Teknik zorunluluklar:** Veri kümesinin elde edilmesi için gereken teknik zorunluluklara ait bilgileri içerir.
- **Elde edilebilecek zaman aralığı:** Dağıtıcı tarafından belirlenen elde etme tarihlerine ilişkin bilgileri içerir.

4.1.1.3.7 Metaveri referans bilgileri

- **Metaveri tarihi:** Metaverinin üretildiği veya son olarak güncelleştirildiği tarihe ilişkin bilgileri içerir.
- **Metaverinin gözden geçirildiği tarihi:** Metaverinin son olarak gözden geçirildiği tarihe ilişkin bilgileri içerir.
- **Metaverinin gözden geçirileceği tarih:** Metaverinin bundan sonra gözden geçirileceği tarihe ilişkin bilgileri içerir.

- **Metaveri bağlantı bilgileri:** Metaveri hakkında bilgili olan birey veya kurum için bilgi ile bağlantı bilgisini içerir.
- **Metaveri standart adı:** Metaverinin hazırlanmasında kullanılan metaveri standardının adını içerir.
- **Metaveri standart sürümü:** Metaverinin hazırlanmasında kullanılan metaveri standardının sürüm numarasını içerir.
- **Metaveri ulaşım kısıtlamaları:** Metaveriye ulaşımında yasal kısıtlamalar ve sınırlamalara ilişkin bilgiler içerir.
- **Metaveri kullanım kısıtlamaları:** Metaveri kullanımında yasal kısıtlamalar ve sınırlamalara ilişkin bilgiler içerir.
- **Metaveri güvenlik bilgileri:** Metaveri güvenlik sınıflama sistemi, güvenlik sınıfları (çok gizli, gizli, sınırlı, duyarlı, tasnif dışı) ve güvenlik yönetimi ile ilgili bilgileri içerir.

4.1.2 Veri toplama ortamı

Coğrafi bilgi sistemi bileşenlerinin sunulduğu alt bölüm 2.1 'de, verilerin maliyeti toplam yatırımın % 70 - 80'ine ulaştığına değinilmişti. Bu verilerin büyük kısmının kaynak noktası ise kurumların her gün gerçekleştirdiği işlemlerdir. Genel olarak bu veriler günlük haftalık veya aylık zaman dilimlerinde toplanarak veya diğer bir deyişle özetlenerek yönetim kademelerine iletilir. Bir imar müdürlüğünü örnek vermek gerekirse, her gün yapılan işlemler sonunda büyük miktarlarda veri üretilmekte ve bu veriler toplanmaktadır. Verilerin temel olarak elde edildiği yer ise taşınmaz sahibinin, bitirdiği binasında oturabilmek için oturma raporunu aldığı ruhsat şubesidir. Ruhsat şubelerinde her işlemin belgeleri saklanmakta, ancak genel kayıtlara çok kısıtlı bir özeti aktarılmaktadır. Günümüzdeki genel uygulamalarda görülen, bu ham bilgilerin ay yada yıl sonlarında işlem adetleri şeklinde özetlenerek, üst yönetime iletilmesidir. Bilgisayar sistemleri üzerinde gereksiz yer kapladığı düşünülen bu veriler arşivlenmektedir. Verilerin arşivlendiği bu tip kurumlarda, yöneticilerin "özet veriler" dışında hiçbir veriyi belirli dönemler ile kıyaslama şansı olmamaktadır. Arşivden bazı verilerin alınarak, bunların bilgisayar sistemine yüklenmesi ve aralarındaki bağlantıların irdelenmesi hemen hemen imkansızdır. Söz konusu şube, bilgisayar kayıtlarında başvuru numarası, başvuru tarihi, başvuru sahibi, ada ve parsel numarası ile birlikte binanın inşaat cinsi, kat adedi, kullanım alanı gibi verileri de kaydetmiş olsa, halihazır haritalardaki kat adetlerinin belirli periyotlarla güncelleştirilmesi

için arazi gezimi yapılması gerekmeyecektir. Günümüzün değişen çalışma şartları ve organizasyon yapılarında köklü değişikliklerin meydana geldiği göz önünde bulundurulduğunda, kapsamlı veri, üst kademelere gitmeden, orta kademelerde her an incelenebilmeli, sorgulanabilmeli ve aralarındaki çeşitli ilişkiler üst yönetime daha ayrıntılı raporlarla sunulabilmelidir.

Kapsamlı veri, bir kurumun sahip olduğu en büyük değer konumuna gelmiştir. Veri ambarı ortamı ise bu verilerin düzenli bir sistem içinde toplanarak, sürekli olarak kullanılabilmesine imkan veren bir süreçtir. Özet verilere dayanarak kararlar almaya çalışan kuruluşlar, sahip olduğu bu büyük değerden yeteri derece yararlanamamakta ve bunu kullanılabilir bir hale getirebilmek için bir veri ambarına ihtiyaç duymaktadırlar.

Verilerin birden çok sistemlerde depolanması ve/veya bir çok bilgisayar platformunda değişik biçimlerde depolanması gibi kurumların bilgi yönetim sisteminde ciddi aksaklıkların olduğu durumlarda bir veri ambarı kurmak, bilgilerin kullanılabilir hale getirilmesi konusunda büyük kolaylık sağlar. Bunun tersi ise kurumsal veriler sıkıştırılmış olarak tozlu raflarda kartuşlar içerisinde bulunmasıdır. Bu verilere ulaşmak için bilgi işlem bölümlerinin geliştirdiği bazı uygulamaları kullanmak gerekir ki bu durumlarda kurumun gerçek perspektifini görebilmek, fonksiyonel sistemler arasındaki bilgileri birleştirmek veya bu bölümler arasındaki bilgilerin kıyaslamasını gerçekleştirmek imkansız denecek kadar zordur. Kurumların geçmiş dönemlere ait bilgileri, kurumların ileriye dönük planlarında en büyük kaynaklarını oluşturur.

Veri ambarları ile kurumun geçmiş dönem verileri rahatlıkla sorgulanabilir. Ayrıca, operasyonel sistemlerin verilerinden ayrı bir yerde tutulan veri ambarı verileri, operasyon sistemlerini aksatmadan, karar destek işlemlerine destek verebilme imkanı sağlar. CBS'lerde büyük miktarlardaki geçmiş dönem verilerine ulaşarak, birçok değişik analiz yapmak gerekmektedir. Doğal afetler gibi bazı durumlarda ise, bu analizlerin çok kısa bir sürede yapılması gerekmektedir. Bu verilere ulaşmada bir veri ambarı son derece etkili bir araçtır. (Bakınız <http://www.cait.wustl.edu/cait/papers/prism>)

Veri ambarı, Çizelge 3.6'daki kurumların CBS kurulmasındaki amaçlarından aşağıdakilerine de yanıt vermektedir.

- ✓ Tüm kullanıcı grupları için paylaşılmış veri tabanı entegrasyonu
- ✓ Bilgi kalitesi, doğruluğu, süre ve güvenilirliğinin gelişimi
- ✓ Tekrarların azaltılması (hata, kayıt, rapor ve çabaların küçültülmesi)
- ✓ Veriye kolay erişim ve tekrar kazanım
- ✓ Daireler arası iletişimin artırılması
- ✓ Etkili bir arşivleme

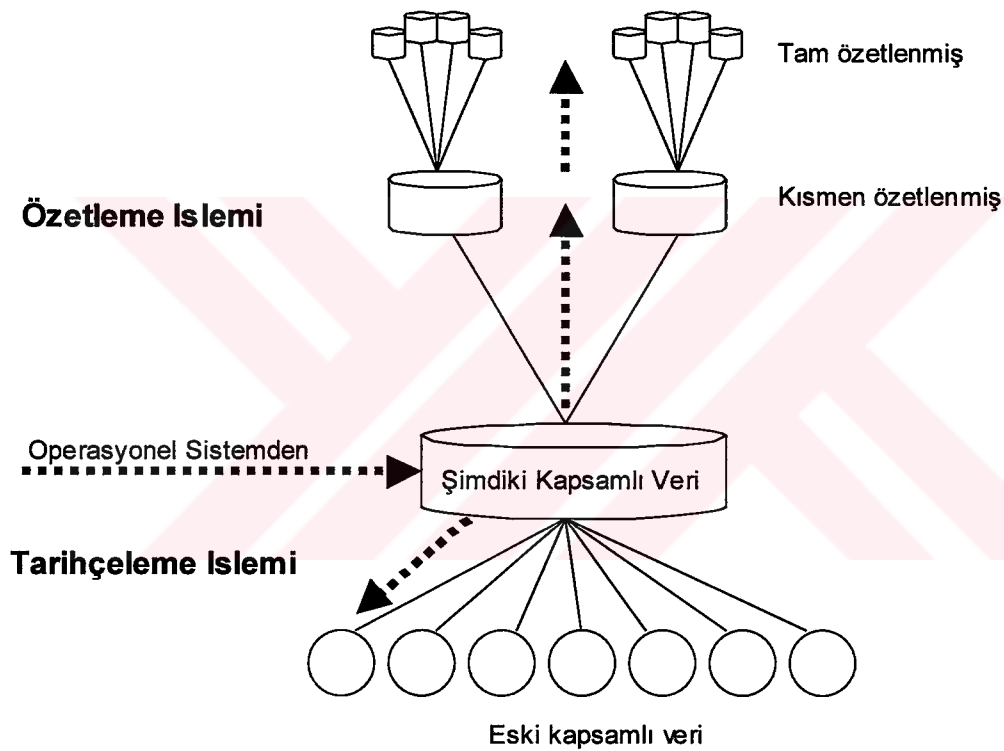
4.1.2.1 Veri ambarı

Veri ambarı değişik şekillerde açıklansa da kısaca daha ayrıntılı veriye, daha çabuk ulaşabilmek için yaratılan bilgisayar ortamı olarak tanımlanabilir. Günlük işlemlerle genişletilmiş verilerin bir depoda tutularak, bilgiye ihtiyaç duyan kullanıcıların anlık erişimlerine imkan tanıyan bir bilgi deposu olan veri ambarları karar destek uygulamaları için tasarlanmış bir veri tabanı sistemidir. En temel ve en önemli gereksinimi kapsamlı veri olan veri ambarı, şu temel özelliklere sahiptir:

- Veri ambarı, tek bir ürünün değil, çeşitli kurumlardan birçok değişik ürünün birleştiği bir ortamdır.
- Veri ambarı tek bir ürün değil, bir süreçtir. Bu süreçte pek çok ürün ve hizmet bir araya getirilerek kurumların ihtiyaçlarına göre çözümler oluşturulur. Kurumlar kendi iş akışlarına ve ihtiyaçlarına göre bu süreç içerisinde kullanılabilirliği olan bir sistemi kurarlar.
- Veri ambarı, bir kurumun günlük işlemleri içerisinde yaratılan verileri ve dışarıdan sağlanan diğer verileri sürekli bir işlem altında, tüm kurumun erişebileceği, tek bir sonuca ulaştıran ve kapsamlı bir şekilde tek bir noktada toplar.
- Veri ambarı verisi, günlük işlem verileriyle, geçmiş dönem verileri ve dış kaynaklı verilerden elde edilerek, kullanıcıların analiz yapmasına uygun bir hale getirilmek üzere birleştirilir ve değiştirilir.
- Temeli kapsamlı veriye dayanan veri ambarları, kurumlara kapsamlı verileri analiz etme avantajı sağlar. Veri ambarlarından yararlanmak için işin çekirdeği olan kapsamlı

veriye sahip olmak gerekir. Günlük işlemleri içerisinde kapsamlı veri toplamayan kurumlar veri ambarlarından yararlanamazlar.

- Veri ambarları, kurumların değişik birimleri tarafından yapılan aynı sorgulamaya aynı cevapları verir. Kurumların değişik birimlerinin belirli bir raporu kendi bölümlerine göre yorumlayıp değişik çıkarımlarda bulunmasını engeller. Bir kurum için geçerli olan tek bir gerçek her birim için aynı şekilde yorumlanır.

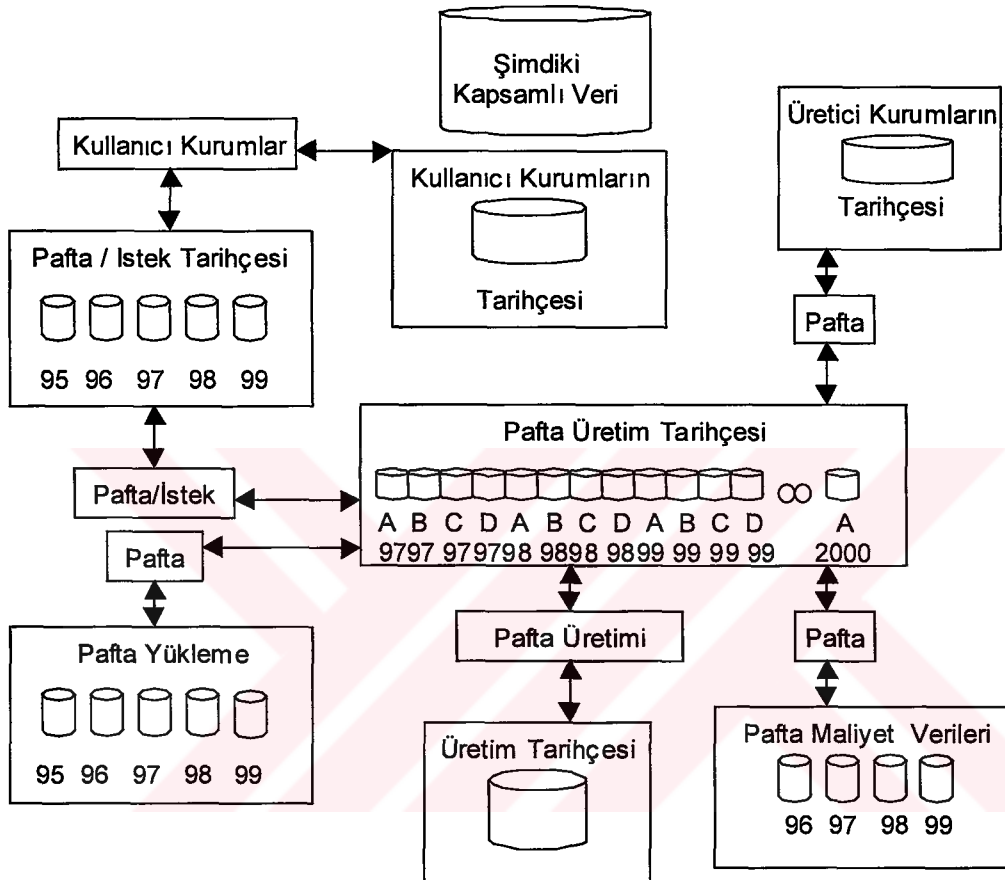


Şekil 4.2 Verinin veri ambarı içindeki akışı

Veri ambarının günlük işlemleri gerçekleştirilen On-line Transaction Processing (OLTP) uygulamalarından belli başlı farklılıklarını ise aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

- Geçmiş ve günlük verileri bütünleştirir.
- OLTP uygulamaları ile veriler gerçek zamanlı olarak güncelleştirilse de veri ambarlarında veriler genellikle periyodik olarak güncelleştirilebilirler. Fakat anında güncelleştirilebilen veri ambarlarını da inşa etmek de mümkündür.

- OLTP 7 gün 24 saat çalışırken, veri ambarları ilk kurulduklarında sadece iş saatlerinde çalışması istenir. Fakat çok geçmeden bu istek 7 gün 24 saat olarak değişir.
- Kurumun iş yükünü operasyonel sistemler götürür, veri ambarı işin nasıl geliştirileceğine çözüm arar.



Şekil 4.3 Veri ambarı iç yapısı

Veri ambarı, kurumların, kapsamlı verilerinin bir arada tutulduğu ortama verilen ad olmasına karşılık, bunun kullanım amaçlarına ve ortamda tutulan verilerin işlevselliğine göre değişik adlarda ve değişik modellerde, alt kümeleri bulunmaktadır. Tüm bu ürünler temel olarak aynı görev için yaratılsalar da fonksiyonları açısından birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Birim Veri Ambarı, Kurumsal Veri Ambarı ve Data Mart adı verilen bu ortamlar, zaman içerisinde konunun ele alınış ve uygulanış tarzındaki farklılıklar nedeni ile ortaya çıkan terim ve ortamlardır. (Bakınız <http://www.dw-institute.com/tipsindex.htm>)

- **Birim Veri Ambarı:** Kurumların içerisindeki farklı birimlerin birbirlerinden bağımsız olarak kurdukları kapsamlı veriye dayanan ortamlardır. Veri ambarı kurmanın en kritik yönü kapsamlı verilerin toplanması, taşınması ve sorgulanacak sistemin kullanılabileceği veri formatı haline getirilebilmesidir. Eğer her birim kendi veri ambarı ortamını kurmak isterse, tüm bu işlemlerin, her bir birim için tek tek yapılması gerekir. Tek, tek her bir birime veri ambarı kurmak, ortamın kullanılabilir hale getirilme sürecini arttıracak gibi, tüm bu işlemler gerçekleştirilirken, verilerin bu ortamlara taşınmasında ise hangi birime hangi verinin aktarılacağına karar verme noktasında karmaşaya yol açar, kurulum sürecini uzatabilir. Ayrıca, birimler, yaptıkları aynı sorgulamada farklı farklı cevaplar da alabilirler.
- **Kurumsal Veri Ambarı:** Kurum içerisinde tüm bölümlerin tek bir kaynaktan aynı verilere ulaşmasını sağlayan ve kurum içerisindeki tüm kapsamlı verilerin tutulduğu bir ortamdır. Veri ambarının genel tanımı ise kurumsal veri ambarı için yapılır.
- **Data Mart:** Data mart ise tüm kurum çapına yayılmış büyük veri ambarının içerisinde, daha küçük bir gruba, sadece onların ihtiyaçlarına yönelik olarak Kurumsal Veri Ambarı'ndan bazı verilerin süzülerek yaratılmış ve esas veri ambarının yani Kurumsal Veri Ambarı'nın daha küçük ölçekli bir modeli olarak adlandırılabilir. Data Mart ile Birim Veri Ambarı kavramlarını ayıran en temel özellik ise Data Mart kurmak için öncelikle tüm kurum bilgilerinin kapsandığı kurumsal veri ambarına ihtiyaç duyulmasıdır. Coğrafi farklılık, hizmet anlayışı diğer farklılıklardan dolayı Data Mart kurmak isteyen gruplar, esas veri ambarından oluşturulacak veri havuzunda sorgulamalarını gerçekleştirebilir. Data Mart içerisindeki verilerden sağlıklı bir şekilde yararlanabilmek için ise, buradaki verilerin sık bir şekilde kurumun esas veri ambarından yenilenmesi gerekmektedir.

Hemen hemen her sektörde kullanılabilen veri ambarları, genellikle daha yoğun bir veri akışının bulunduğu mağazacılık, finans, ulaşım, iletişim ve kamu sektörlerinde kullanılmaktadır. Her kurum kendi yapıları içerisinde farklı bilgilere ve veri ambarlarında farklı sorgulamalara ihtiyaç duymasına karşılık, veri ambarı kullananlar şu temel beklentilere sahiptir: Analiz yapmanın hız ve esnekliğini arttırmak, kurum çapında herkesin kullanabileceği ve herkese aynı sonuçları veren ortak bilgilere ulaşmak.

- **Donanım:** Veri ambarı projelerinde her ne kadar ikinci planda olsa da bir donanım platformu gerekmektedir. Her ne kadar iş odaklı da olsa veri ambarlarının gün geçtikçe gelişen ortamlar olduğu dikkate alınmalı ve donanımlar seçilirken, simetrik çok işlemcili ve paralel çok işlemcili sunucu sistemleri üzerinde araştırmalar yapılmalıdır. Sunucularda aranacak en büyük özellik, ölçeklenebilir olmalarıdır. Donanım seçimi tercihi işin işlevselliğine bağlı olarak yapılmalıdır. Çok büyük veri ambarlarındaki verileri hızlı bir şekilde araştırarak yüksek işlem hacmine sahip sunucular tercihte birinci sırayı almalıdır. Verilerin depolanacağı ürünler ise veri ambarının tüm parçaları ile uyumlu olacak ve maksimum performans sağlayacak ürünler olarak belirlenmelidir.
- **Veri:** Veri ambarı, adından da anlaşılacağı üzere veriye dayalı bir yapıdır; veri olmadan kullanıcının hiç bir işine yaramaz. Veri ambarlarının kalbi olan veriler olmadan bir ortam kurulursa, bu ürüne yapılan yatırımların geriye dönmesi ve bu üründen faydalanmak ise çok zaman alacaktır. Veri ambarından yeterli faydayı sağlayabilmek için ise verilerin kapsamlı veriler olması gerekmektedir. Kapsamlı veriler ile daha geniş sorgulamalar yapılabilir ve ürünler ilişkilendirilebilir.
- **Veri tabanı:** Bir veri ambarı projesinin bölümlerini ele alındığında, en önemli kısım veri tabanı olmaktadır. Veri tabanını klasik bağlamda, kurumun kapsamlı verilerinin toplandığı bir havuz olarak görebiliriz. Burada önemli olan verilerin bu havuza nasıl toplanacağı ve kullanıcılara bu havuzdan nasıl dağıtılacağı olduğudur. Bu bakımdan veri tabanının sahip olması gereken bazı kritik özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler şunlardır:
- **Ölçeklenebilirlik:** Daha önce de belirtildiği üzere veri ambarı projeleri çoğunlukla küçük bir örnek veya pilot uygulama ile başlamakta ve çok kısa bir zaman içerisinde hızla tüm organizasyona yayılarak büyümektedir. Bu büyüme, beraberinde veri ambarının üzerinde çalıştığı veri tabanının da büyümesini zorunlu kılmaktadır. Dolayısı ile veri ambarı projelerinde kullanılacak veri tabanının iyi seçilmesi gerekmektedir. Projenin başlangıç safhasındaki kapasitesine aldanarak, bu kapasitenin yeterli olacağını düşünmek çok yanıltıcı olur. Veri tabanı seçimindeki önemli faktörlerden biri bu büyüme oranlarını karşılayabilecek ölçeklendirilebilirliği (scalability) olan bir veri tabanı seçmektir.

- **Paralellik:** Ticari ilişkisel veri tabanlarının klasik olarak ortaya çıkış nedenleri ve fonksiyonları incelendiğinde görülen genel eğilim, kurumların gündelik "kayıt" işlemlerinin yapılmasına yönelik işlevi yerine getirmeleridir. Böylesi ortamlarda, veri tabanına yönelik yapılan işlemler nispeten küçük kayıtlara çok sık erişim şeklinde olmaktadır. Bu tip işlemleri yapmak için kullanılan veri tabanlarının esas üstünlükleri aynı anda pek çok sorgulamayı hızlı olarak sonuçlandırmalarıdır. Bu nedenle, klasik ticari veri tabanlarının esas mimari yapıları "aynı anda pek çok basit sorgulamayı sorgulandırmaya" yöneliktir. Bu nedenle günümüzde yaygın olarak ticari ilişkisel veri tabanları donanım olarak en iyi performansı "Symmetrical Multi Processing - SMP" denilen Simetrik Çok İşlemcili sistemlerden almaktadır. Veri ambarı uygulamalarındaki durum daha farklıdır. Burada veri tabanına yapılan sorgulamalar ticari on - line sisteme yapılan kadar sık değildir ama daha kapsamlıdır. Örneğin, bir ilçe belediyesinde, belli bir mahalledeki gelişimin gözlenmesi amacıyla o yılki imar uygulaması işlemleri ile aynı yıl alınan ruhsat adedi karşılaştırılıp, bunu da geçen seneki durumla karşılaştırmak istenebilir. Geleneksel sistemler bu tip sorgulara oldukça uzun bir zaman içerisinde cevap verebilir. Halbuki böyle bir sorgulama paralel mimarili sistemlerde gerçekleştirildiğinde, sistemin ve üzerinde çalışan "paralel" veri tabanının yapısı gereği aynı sorgulama birden fazla parçaya ayrılarak, aynı anda işlenir ve sonuca varılır. Bu tür yapı geleneksel ticari ilişkisel veri tabanlarına oranla daha hızlı sonuç alınmasını sağlar. Sonuçta, her kullanıcı ortamına göre kullanılması gereken veri tabanı yapısı farklı olmalıdır. Ancak, veri ambarı uygulamalarında kullanılacak veri tabanı yapıları, özellikle kapasitesi büyük olan veri tabanlarında, paralel mimaride olmalıdır.
- **Bağlanabilirlik:** Veri ambarı projeleri genelde kurumların halen kullanmakta olduğu operasyonel sistemlerde toplanan verilere erişimi gerektirdiğinden, veri ambarı ortamlarında kullanılan veri tabanının her türlü yerel ve uzak mesafe iletişim protokollerine açık olması ve bu sayede mevcut ana bilgisayar veya birim sunucusu türü ürünlere bağlanabilmelerini gerektirir.

4.1.3 İzleme, kontrol ve güvenlik gereksinimleri

Güvenlik, doğru kişilere, doğru bilgiye doğru şekilde erişim izninin verilmesi ve aynı zamanda tüm diğer kişilerin erişiminin engellenmesi şeklinde tanımlanabilen ve özellikle dağıtık bilişim altyapısının olduğu ortamlarda ciddi bir konudur. Birbirinden çok farklı veri

türlerinin bulunduğu, birbiriyle hiyerarşik hiçbir ilgisi bulunmayan kurumların, farklı amaçlarla çalışan organlarının bulunduğu böylesi bir model içerisinde verilerin güvenliği belki de en önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Herhangi bir sistemin güvenlik problemine ilişkin çeşitli bakış açıları bulunmaktadır. (Date,1990). Bunlar aşağıdaki gibi örneklenebilir:

Yasal, sosyal, etik görüşler:	(Sağlık Müdürlüğü'ndeki bir kullanıcının bir apartman dairesinin malikinin ipotek borçlarını öğrenmeye hakkı var mıdır?)
Fiziksel kontroller:	(Sistem ya da terminal odalarının kilit ya da koruma altında tutulması gerekiyor mu?)
Yönetimsel sorunlar:	(Sistem kimin, neye erişebileceğine nasıl karar verecektir?)
İşlem hataları:	(Eğer bir şifre tablosu kullanılırsa, bu nasıl gizli tutulacaktır? Hangi sıklıkta değişmesi gerekecektir?)
Donanım kontrolleri:	(Merkezi işlem birimi korumalı depolama veya ayrıcalıklı işlem yapma gibi herhangi bir güvenlik özelliğine sahip midir?)
İşletim sistemi güvenliği:	(İşletim sistemi işi biten dosya ve verileri siliyor mu?)
Veri tabanı sisteminin kendisi ile ilgili sorunlar:	(Veri tabanı sisteminde veri sahipliği kavramı bulunuyor mu?)

Aslında yukarıda kullanıcı olarak anılan kurumlardan herhangi birinin küçük bir biriminde, son derece az sayıda kullanıcıya hizmet veren bir sistemde dahi sorgulanması, çözümlenmesi gereken güvenlik sorunu, karmaşık veri türlerine sahip, farklı kurumların kullanıcı olduğu bir modelde daha da önem kazanmaktadır.

Bu nedenle çok amaçlı CBS'nin yedeklenmesi, bilgilere erişim yetkileri, kullanımının izlenmesi, arıza anında alternatif çözümler, bilgilerin korunması, bir bütün olarak düşünülmelidir.

Herhangi bir nesneye ilişkin verilerin bölünmez bir bütün olarak korunması, veri tabanının tamamının veya seçilmiş bazı tablolarının veya tablodaki özel bazı satır ve sütunların korunması söz konusu olabilir.

Değişik kurumların değişik organlarında toplanacak, saklanacak, işlenecek ve sorgulanarak raporlar halinde sergilenecek verilerin, kurumların isteklerine göre sisteme aktarılması, güncelleştirilmesi ve hatta görülmesi bile değişik erişim yetkilerini gerektirmektedir. Öyleyse her bir tip verinin sisteme aktarılması, güncelleştirilmesi ve izlenmesi için bir sınıflama yapılması, erişim yetkilerinin belirlenmesi gerekir.

Benzer şekilde her bir kullanıcının hangi bilgilere erişebileceği, güncelleştirebileceğini saptamak için kullanıcıları da sınıflandırmak gerekmektedir.

Bunun için ağ sistemlerinde kullanılan yöntemle benzer şekilde kullanıcıları gruplara ayırmak ve her bir veri tipine hangi kullanıcı gruplarının ulaşabileceğini gösteren tablolar hazırlamak, en uygun çözüm olacaktır.

4.1.4 Veri akışı - iletişim

Çalışmakta olduğum Konak Belediyesi, birbirlerinden değişik uzaklıktaki 2 ana bina, 4 şube, 7 vergi dairesinden oluşmaktadır. Vergi daireleri, merkez binalardan birinde bulunan Gelir Müdürlüğü'ne bağlıdır. Gerek vergi daireleri, gerek Gelir Müdürlüğü aynı yazılıma, kapasite farkı dışında aynı donanıma sahip olmalarına karşın, Gelir Müdürlüğü günlük işlemlerin özetini ancak ertesi gün alabilmekte, belediyenin ödemelerinden sorumlu olan Hesap İşleri Müdürlüğü'nün "Kasalarınızda ne kadar para var?" sorusunu yanıtlayamamaktadır. İstenilen bilgiye zamanında ulaşamamanın yol açtığı bu sorun, bir müdürlük ile ona bağlı birimler arasındaki veri iletişiminin yavaşlığını, başka bir deyişle eksikliğini göstermektedir. Vergi daireleri günlük işlemlerinin sonucunu müdürlüğe "bağlı oldukları" için ertesi gün aksaksız ulaştırmaktadırlar. Acaba bağlı olmasalar, aksaksız ulaştırırlar mıydı? Benzer veri aktarımının bir de kentin değişik semtlerine dağılmış, idari

olarak birbirinden bağımsız kamu kurumları arasında olacağı düşünülürse, daha büyük bir iletişim kopukluğunu söz konusu olabilecektir. Oysa günümüzde Internet aracılığıyla ağ üzerinden alışverişler, uçak/tren rezervasyonları, günlük gazetelere erişim, bilimsel yayınları okumak gibi çeşitli işlemler yapılmaktadır. Bütün dünya üzerinde Internet'e üniversiteler, araştırma enstitüleri, kamu kuruluşları, pek çok ticari kuruluş gibi değişik yerler bağlıdır.

CBS'de kurumlar arası iletişim ve veri aktarım hızını artırmaya yarayacak olan Internet, Çizelge 3.6'daki kurumların CBS kurulmasındaki amaçlarından aşağıdakilerine de yanıt vermektedir.

- ✓ Verimlilik artışı,
- ✓ İşlem maliyetlerinin azalması (personel),
- ✓ Bilgi kalitesi, doğruluğu, süre ve güvenilirliğinin gelişimi,
- ✓ Tüm kullanıcı grupları için paylaşılmış veri tabanı entegrasyonu,
- ✓ İleride büyüme ve genişleyebilirliği sağlayan bir sistemin sağlanması,
- ✓ Tekrarların azaltılması (hata, kayıt, rapor ve çabaların küçültülmesi),
- ✓ Veriye kolay erişim ve tekrar kazanım,
- ✓ Veri paylaşımı için kent çapında veri tabanlarına arabirim sağlanması,
- ✓ Harita ve veri tabanlarının ikisine birden farklı bilgi çeşitlemesine erişim yeteneği,
- ✓ Daireler arası iletişimin artırılması,
- ✓ Kişilerle iletişimde çabuk bilgi aktarımı,
- ✓ Verinin hızlı değerlendirilmesi,
- ✓ Güncelleştirmenin daha kolay yapılması,
- ✓ Verileri güncel tutma,
- ✓ Bilgiye daha kolay erişim,
- ✓ Önlemleri alma ve çözümleri bulmada planlama süresini azaltma.

4.1.4.1 Internet

Internet, birçok bilgisayar sistemini TCP/IP protokolü ile birbirine bağlayan dünya çapında yaygın olan ve sürekli büyüyen bir iletişim ağıdır. Internet, bilgiye kolay, ucuz, hızlı ve düzenli ulaşmanın ve onu paylaşmanın günümüzdeki en geçerli yoludur. Internet'in önemi 'olmazsa olmaz' derecesinde sürekli olarak artmaktadır. Internet kendi yazılı olmayan

kuralları olan, klasik yaşama biçimlerini, değer yargılarını değiştiren farklı bir ortam, hayatımıza yeni kavramlar, yeni uğraşlar getiren bir iletişim aracıdır. İnternet'e bağlı bilgisayar sayısı 80.000.000'un üzerinde tahmin edilmektedir (bakınız <http://www.med.ohio-state.edu/infosys/present/index.htm>). Bu sayı her gün süratle artmaktadır. Ortalama İnternet kullanıcısı sayısının ise, 150.000.000'un üzerinde olduğu tahmin edilmektedir.

TCP/IP: (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), bilgisayarlar ile veri iletme/alma birimleri arasında organizasyonu sağlayan, böylece bir yerden diğerine veri iletişimini olanaklı kılan pek çok veri iletişim protokolüne verilen genel addır. TCP/IP protokolleri bilgisayarlar arası veri iletişiminin kurallarını koyar (bakınız [gopher://gopher-chem.ucdavis.edu/11/Index/Internet aw/Intro the Internet/intro.to.ip/](http://gopher://gopher-chem.ucdavis.edu/11/Index/Internet_aw/Intro_the_Internet/intro.to.ip/)). Bu protokoller dosya transfer protokolü FTP (File Transfer Protokol), Elektronik posta iletişim protokolü SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), İnternet üzerindeki başka bir bilgisayarda etkileşimli çalışma için geliştirilen TELNET protokolü, adını sıkça duyduğumuz World Wide Web (WWW veya Web) ortamında birbirine bağlı nesnelerin iletilmesini sağlayan Hyper Text Transfer Protocol (HTTP) protokolü vb. gibidir. TCP/IP protokolü aynı zamanda, diğer iletişim ağlarında da kullanılabilir. Özellikle pek çok farklı tipte bilgisayarı veya iş istasyonlarını birbirine bağlayan yerel ağlarda kullanımı yaygındır. Bunlardan biri olan intranet alt bölüm 4.1.4.3 'de sunulacaktır.

İnternet teknik olarak, TCP/IP protokolü ile desteklenen pek çok servis sunar. İnternet erişimi olan bir kullanıcı, eğer kendisine yetki verilmişse, İnternet'e bağlı diğer herhangi bir bilgisayardaki bilgilere erişebilir, onları kendi bilgisayarına alabilir, kendi bilgisayarından da İnternet erişimi olan başka bir bilgisayara dosya / bilgi gönderebilir. Bu özellik, dosya transfer protokolü (FTP) olarak bilinir. Benzer şekilde, İnternet üzerindeki kullanıcılar, birbirlerine elektronik posta gönderebilirler. Son yıllarda geliştirilen WWW ve Gopher gibi modern İnternet araçları ile bilgiye ulaşım daha da kolaylaşmış ve ulaşılabilir bilgiler ve sunulan servisler miktar ve çeşit olarak artmışlardır. İnternet'in sundukları; onu kullananların istekleri, hayal güçleri ve gelişen İnternet teknolojisi ile hep artmaktadır. İnternet, bilgiye ulaşmayı kolaylaştırmak için değişik bilgi tarama yöntemleri de sunar. Bu servislerden bazıları Archie, Veronica, Jughead, Whois, Virtual Libraries

olarak listelenebilir. Internet'in sundukları çok geniştir ve bu kadar bilgi arasında bilinçsiz bir kullanımla, insan yolunu çok kolay kaybedebilir.

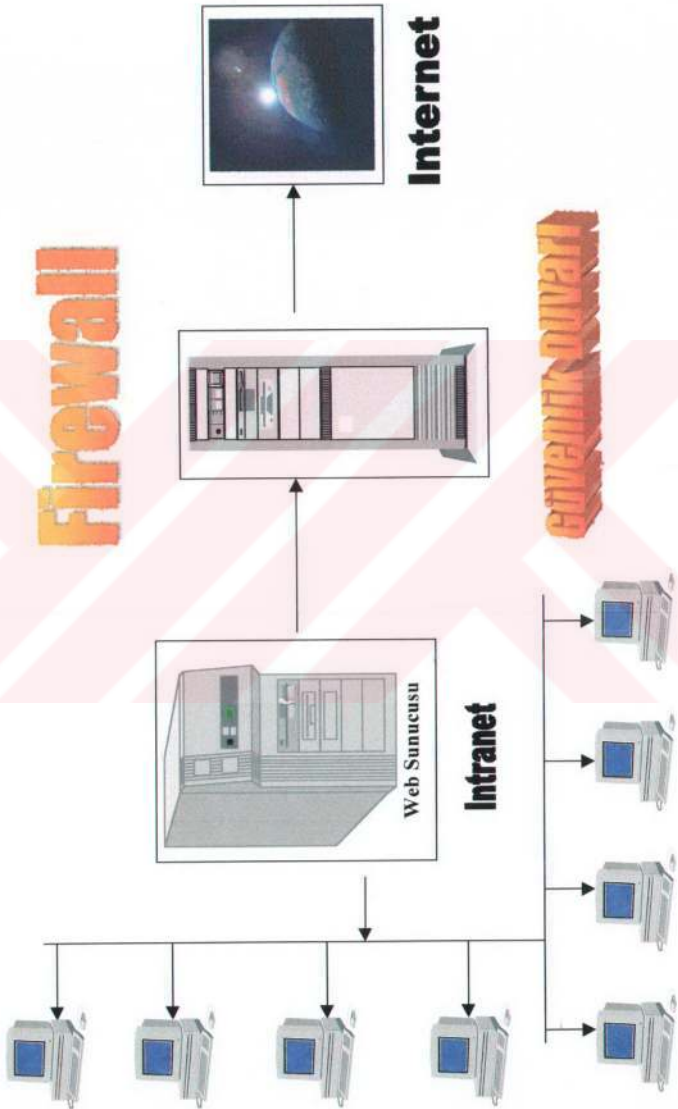
Internet'e bağlı her bilgisayarın kendine özgü bir adresi vardır. DNS (Domain Name System) olarak adlandırılan hiyerarşik bir isimlendirme diğer bir deyişle adreslendirme sistemi ile Internet'e bağlı bilgisayarlara ve bilgisayar sistemlerine isimler verilir. DNS de bir TCP/IP servis protokolüdür (bakınız <http://oac3.hsc.uth.tmc.edu/staff/snewton/tcp-tutorial/>). DNS, iletişim ana sistemi (Host) olarak adlandırılan Internet'e bağlı tüm birimlerin yerel olarak bir ağaç yapısı içinde gruplandırılmasını sağlar. Bu şekilde bütün adreslerin tanımlı olmasına gerek kalmaz. Her bir Internet adresine 4 basamaklı bir sayı karşılık gelir. a.b.c.d şeklindeki bu sayılara IP (Internet Protokol) numaraları denir. Burada, a, b, c ve d nin her biri 0-255 arasında değişen bir tam sayıdır. Her Internet adresinin ilk kısmı bulunduğu tanım kümesinin (Domain) ağ adresine son kısmı ise anasistem numarasını verecek şekilde ikiye bölünür. Bir bilgisayar ağında bulunan bilgisayarların miktarına göre bilgisayar numarası için ayrılan kısmın daha büyük veya daha küçük olması gerekir. Değişik ihtiyaçlara cevap verebilmesi açısından IP adresleri aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır. Bu küme adreslerinin dağıtımı NIC (Network Information Center) tarafından yapılır, daha sonra her küme sahip olduğu adresi kendi ihtiyaçlarına göre parçalayarak dağıtabilir. Son zamanlarda, sınırlı sayıdaki Internet adres uzayının bitebileceği düşüncesi ile yeni bir adresleme stratejisine doğru da gidilmektedir. Önümüzdeki yıllarda, 128 bit yeni tip IP adreslerinin ortaya çıkması beklenmektedir. Bu IP numaralarına diğer bir deyişle küme adreslerine karşılık düşen bir bilgisayar ismi de bulunur. Bu sayede bilgisayarların isimleri daha kolay akılda kalır. Her kümede de o kümeye ait IP numaraları ile bu isimler arasında geçişi sağlayan bir DNS servisi bulunur. Bu servis aynı zamanda diğer kümelere ait isimleri ilgili DNS'lere sorarak öğrenir. Bir anasistem numarası 1 den 254 e kadar 254 farklı değer alabilir. Zira 0 ve 255 bu numaralandırmada özel anlamlar içerirler. 0, ağ tanımlarken 255'de o ağdaki tüm anasistemleri tanımlar. DNS, ayrıca, Internet adresini sayısal adrese çevirir. Kümeler hiyerarşik DNS adresleme sistemi içindeki farklı yapıları temsil ederler. Her küme kendi içinde bağımsız bir topluluktur. Doğal olarak, herkes gelişi güzel Internet küme ismi ve IP numarası alamaz. Bunun için NIC'e başvurmak gerekmektedir. Internet'e bağlı her ağ kendisine bağlantı sağlayan bir Internet servis sunucusuna (ISP: Internet Service Provider)

veya kuruma bağlıdır. Bu birleşme yerlerinde birden çok bağlantısı bulunan yönleticiler (router) bulunur. Bu düğüm noktalarında düğümün belirli kollarında hangi ağların bulunduğuyla ilişkin bilgiler (ya yönleticiler arası haberleşme protokollerinden ya da sabit tanımlamalardan) yer alır. Bu tanımlara ek olarak bir de varsayılan yönleticisi bulunur. Düğümde tanımlı bulunmayan adresler oraya yönlendirilir. Tüm haberleşme ortalama olarak 100 ila 1000 byte arasında yer alan bilgi paketleri şeklinde gerçekleşir. Her paketin başında nereden gönderildiği (IP adresi) ve nereye gönderildiği yer alır. Paketin içeriği kullanılan haberleşmeye göre büyük farklılıklar gösterir. Bu sayede, örnek olarak bir mail, üzerinde adres bulunan küçük paketler halinde düğümden düğüme atlayarak geçer. İnternet'e bağlı kuruluşlar değişik gruplara ayrılabilir ve bir kuruluşun küme adresi, o kuruluş hangi gruba dahilse ilgili kısaltmayı bazı istisnalar dışında mutlaka içerir. ABD ve Kanada çıkışlı adreslerin çoğu ve geniş bir kitleye servis sunan bazı birimler dışında, ülkelerin 2 harfli tanıtım kodları da adresin sonuna eklenir. İnternet adresi, eğer FTP, Gopher, WWW gibi özel amaçlı bir servise ait ise, genellikle bu durum adresin başında kullanılan bir kısaltmayla verilir. Adres isimlerde ayrıca adresin ne tür bir kuruluşa ait olduğuna ilişkin; com: Ticari kuruluşlar, edu: Eğitim kurumları, gov: Hükümet kuruluşları, int: Uluslararası kuruluşlar, mil: Askeri kuruluşlar, net: Servis sunucuları, org: Ticari olmayan kuruluşlar gibi bilgiler de bulunur.

İnternet'teki bilgi iletim hızları çeşitlilik gösterir. Bilgisayarları ve değişik ağları birbirine bağlayan hatlar, çoğunlukla fiber optik olmak üzere kablo, uydu ya da yakın birimleri için daryo link bağlantılı olabilir. İnternet'te hat hızı, saniyede iletilen "bit" sayısı ile (bps=bit/sn) ölçülür. Sözelimi, 64 kilobit/saniye hızındaki bir hat saniyede 64 kbit=65536 bit iletebilir. Bu da, ideal şartlarda, yaklaşık 8 kilobyte/saniye hızına denk gelmektedir. Böyle bir hat ile, tam kapasite kullanımında, 1 megabaytlık bir dosya yaklaşık 2 dakikada iletilecektir. Bir birimin, bağlantılarında kullanılabileceği en fazla hıza "band genişliği" denir. 64kbit/saniye bant genişliği olan bir hattı aynı anda 10 birime kullandırırız, buna göre hızımız, en fazla hızın ortalama %10'una kadar düşer. Günümüzde bağlantı hızları 9.6 kbit/saniyelerden (modem bağlantısı) 100 megabit/saniyelere kadar geniş bir aralıkta değişmektedir. Yurt dışındaki bağlantılarda, tipik hızlar, yaklaşık 5-10 megabit/saniyeler mertebesinde iken, bu oran ülkemiz için, 64 kbit/san - 2 mbit/saniyeler mertebesinde. Bir hattın bant genişliğinin ne kadarının kullanıldığı, o hattın doluluk oranını verir. Eğer 64

kbit/saniyelik bir hat, 1 saat boyunca, %100 çalışırsa; 3600*64 kbit'lik veri aktarımı yapması gerekir. Gerçekte ne kadar veri aktardığını bulup bu iki sayıyı birbirine oranlarsak, hattın o saat için doluluk oranını bulmuş oluruz. Bunu 1 ay boyunca yaparsak, hattın 1 ay boyunca ortalama % kaç doluluk oranı ile çalıştığını tespit edebiliriz. Doluluk oranı ne kadar fazlaysa, o hattı kullananların veri aktarımları da o kadar yavaşlar. ISDN (Integrated Services Digital Network), özellikle normal telefon hatları (ve diğer bazı ortamlar) üzerinden daha yüksek hızlı entegre ses (analog) ve veri (dijital) aktarılmasını sağlayan bir dizi iletişim protokolüne verilen addır. ISDN'de her iki uçta da, modem dışında, bazı özel adaptörler kullanmak gerekir. Bu şekilde, 64 kbps ve 128 kbps gibi hızlara (normal hatlar üzerinden) çıkmak mümkün olmaktadır. ISDN'de iki temel seviye hızı vardır: Basic rate ve primary rate. Her iki seviyede de, iki farklı tip kanal bulunur: B (bearer) kanalları (sayıları birden çok olabilir) ve D (delta) kanalı (1 tane). B kanalları, her türlü ses, veri vb. taşırlar. D kanalı ise iletişimde kullanılacak kontrol ve yönlendirme bilgilerini taşır. Basic rate seviyesi daha çok evden kişisel kullanımlar ve küçük şirketlerin kullanımları için tasarlanmıştır ve iki tane 64 kbps olmaktadır. Primary rate seviyesi ise, daha yoğun kullanımlar için tasarlanmıştır ve 23 tane 64 kbps B kanalı (Avrupa için 30 tane) ve 1 tane 64 kbps D kanalı içerir. Ulaşılabilecek en yüksek hız ise yaklaşık 7 mbps e kadar çıkar. Yeni geliştirilen Broadband ISDN (BISDN) teknolojisi ise, Frame relay'a bir alternatif olarak düşünülebilir.

Günümüzde internet üzerinde elektronik haritalar sunarak hizmet veren çeşitli kurum ve şirketler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları ftp protokolü ile dosya transferine olanak sağlarken, bazıları ise http protokolü ile on-line görüntü ve öznitelik verisi sunmaktadırlar. (Bakınız <http://www.expdiamaps.com/PlaceFinder.asp>; <http://tiger.census.gov/>; <http://www.esri.com/data/online/index.html>.) Bir CBS yazılım firması olan Esri, kısıtlı sorgulama yeteneklerinin bulunan, ancak veri girişi ve değişiklik yetenekleri bulunmayan ArcExplorer programını bedava dağıtmaktadır. (Bakınız <http://www.esri.com/software/arcexplorer/index.html>.) Çalıştığı bilgisayar üzerindeki Arc-Info ve Arcview verilerini okuyabilen yazılım, aynı zamanda bilgisayarın bağlı bulunduğu yerel ağ üzerinde ve hatta http protokolü kullanarak Internet üzerinde veri transferi, on-line gösterim ve sorgulama yapabilmektedir.



Şekil 4.4 Güvenlik duvarı Firewall

4.1.4.2 Internet'te güvenlik: Firewall

Ticari kuruluşların Internet'i kullanmaya başlamaları ile birlikte, Internet'te güvenlik probleminin çözümü için ciddi çalışmalar yapılmıştır. Web üzerinden iletilen her türlü bilginin, yeni şifreleme teknikleri ve çok yüksek hızlı hatlar sayesinde yeterince güvende olduğu söylenebilir. Bazı kurumlardaki intranetlerden, Firewall sistemleri üzerinden Internet çıkışı da yapılmaktadır. Bu sayede, her iki yönde de ileti trafiği kontrol edilebilmekte ve güvenlik sağlanmaktadır. Bir Internet güvenlik sistemi olan Firewall, Internet üzerinden bağlanan kişilerin, bir sisteme girişini kısıtlayan/yasaklayan ve genellikle bir Internet gateway servisi (ana Internet bağlantısını sağlayan servis) olarak çalışan bir bilgisayar ve üzerindeki yazılıma verilen genel addır. Firewall sistemleri, bu engelleme işini, sadece daha önceden kendisinde tanımlanmış bazı kümeler erişim yetkisi (telnet, ftp, http vb) vererek yaparlar (bakınız <http://electron.phys.dal.ca/Firewall-HOWTO.html>). Firewall güvenlik sistemlerinin kullanıldığı yerlerde, kullanıcıları çıkışları tek bir bilgisayar üzerinden yapılabilir. Günümüzde Internet servisi veren bilgisayarlar, güçlü Firewall sistemleri ile donatılmışlardır.

4.1.4.3 Intranet

Intraneti bir kurum veya firma bünyesindeki özel ağ olarak tanımlayabiliriz. Intranet, sadece bu kuruluş içindeki bilgisayarları, yerel ağları ve geniş alan ağlarını birbirine bağlayan, çoğunlukla TCP/IP tabanlı bir ağıdır. Intranet, Internet üzerinde kullanılan standart teknolojileri ve protokolleri kullanır, fakat kullanım kuruma özeldir. Intranetlerin Internet'e bağlı olmaları şart değildir fakat intranetler genellikle kontrollü bir şekilde Internet'e bağlıdır. Intranet ile Internet arasındaki bağlantı Firewall güvenlik sistemi ile korunur. Firewall sayesinde bir kurumdaki çalışanlar Internet'e erişebilir ancak Internet üzerinden gelen yetkisiz kişilerin intranete erişimi engellenir. Intranetlerin temel oluşturulma amaçları, kuruluş bünyesinde bilgileri ve bilgi işlem kapasitesini paylaşmaktır. Intranetler, kurum içi tele-konferans uygulamalarında ve farklı birimlerdeki kişilerin bir araya gelebildiği iş gruplarının oluşturulmasında ve farklı birimlerdeki kişilerin bir araya

gelebildiği iş gruplarının oluşturulmasında da kullanılırlar. Günümüzde birçok kurum bu etkili bilgi sunum ve dağıtım altyapısını benimsemiştir.

Intranetler üzerinden HTTP, FTP vb gibi pek çok protokol uygulamaları çalıştırılabilir. Günümüzde, intranetler içinde Web erişimi ile kaynakların kullanımı oldukça yaygındır. Intranet üzerinde TCP/IP protokolü ile elektronik dokümanlar HTML (Hyper Text Markup Language) dili sayesinde hypertext bağlantıları ile ilişkilendirilir. Bu özellikteki dokümanlar arasındaki iletişim HTTP protokolü ile sağlanır. Internet teknolojilerinin intranetlerde tercih edilme nedenlerine kısaca göz atmak yerinde olacaktır. Internet teknolojilerinin sağladığı bazı temel yararlar arasında aşağıdakiler sıralanabilir:

- ✓ Bir ağ üzerinde birbirine bağlı olan bilgisayarlar, farklı markalar olsalar ve farklı iletişim sistemleri altında çalışsalar dahi kolayca bilgi alışverişi yapabilirler.
- ✓ Kullanımı kolay istemci uygulamalar (Web tarayıcı, elektronik posta, vs..) yaygın şekilde her türlü bilgisayar ortamında bulunmaktadır.
- ✓ Hypertext bağlantıları sayesinde kolay bilgi taraması (browsing) yapılır ve bilgiye erişim sağlanır.

Yukarıda belirtilen en son özellik sayesinde Internet kullanımında görülen büyük artış meydana gelmiştir. Kullanıcılar, kişisel bilgisayarlarıyla 'işaretleyip tıklayarak' WWW üzerinde tarama yapılabilmektedirler. Kolay erişilebilen bilgi kaynaklarının varlığı, kullanımı çok basit olan grafik temelli Web tarayıcılarının da (Web browser) yaygınlaşmasına neden olmuştur. Bunların içinde Microsoft Internet Explorer ve Netscape Navigator en yaygın olarak kullanılmaktadır. Tarayıcılar için bilgi kaynaklarının Internet'te, kurumların özel ağları olan intranetlerde veya kullanıcıların kendi bilgisayarlarında olması hiç bir fark yaratmamaktadır.

Intranetler aşağıda belirtilen uygulama özelliklerini sunarlar:

- ✓ Hızlı uygulama geliştirme (saatler veya günler ile ölçülebilir),
- ✓ Ölçeklenebilirlik,
- ✓ Kolay tarama imkanı,
- ✓ Çok çeşitli donanımlar tarafından erişilebilme imkanı,
- ✓ Dağıtık bilişim altyapısının oluşmasına destek,

- ✓ Kurumsal (Legacy) bilgi kaynaklarıyla bağlantı olanağı,
- ✓ Çoklu veri tiplerinin (yazı, fotoğraf, çizim, ses, hareketli görüntü) desteklenmesi.
- ✓ Bu özelliklerin sonucu olarak sağlanan önemli faydalar ise şöyle sıralanabilir:
- ✓ İlk yatırım maliyeti düşüktür.
- ✓ Dağıtık bilişim altyapısı sayesinde kaynaklar etkili ve verimli kullanılır.
- ✓ Kullanımı kolaydır.
- ✓ Eğitim gereksinimleri azdır.
- ✓ Açık platform mimarisi sayesinde çok ve artan sayıda uygulamaya sahiptir.

Intranetlerin kurumlara sağladığı avantajlardan başta geleni takvime bağlı bilgi sunuşuna olanak vermesidir. Örneğin, bir çok kurum yönetmelik el kitaplarını genellikle yılda bir defa yayınlarlar. Bir değişiklik söz konusu olduğunda ise el kitapları güncelliklerini yitirmelerine rağmen bir sonraki seneye kadar yenilenmezler. Halbuki, intranet yayımcılık stratejisi sayesinde bilgi anında güncelleştirilebilir. Intranetler içerik geliştirme, çoğaltma, dağıtma ve kullanım açısından maliyetleri büyük ölçüde azaltır ve zamandan tasarruf sağlar. Geleneksel bilgi sunuculuğu modeline bakıldığında bir çok adımdan oluşan bir işlem görülür. İçerik yaratma, içeriğin masa üstü ortamlara aktarılması, ilk kopyanın hazırlanması, revizyon, son kopya, çoğaltma ve dağıtım. Intranet yayımcılık modelinde ise sadece iki temel aşama vardır. İçeriğin yaratılması ve içeriğin intranet ortamına aktarılması.

Intranetlerin gördüğü genel kabul ve yaygınlığın bir diğer önemli nedeni de intranet uygulamalarının dağıtık bilişim modelini tam olarak desteklemesidir (bakınız <http://www.intramark.com/resources/corpweb.pdf>). Bu sayede sunucuları ve sunuculardaki içeriği ait olduğu kişilere yakın konumlandırmak olası hale gelmektedir. Windows NT' de olduğu gibi Web sunucu yazılımlarının işletim sistemleri ile birlikte gelmesinden dolayı, herkes bir yayımcı olabilmektedir. Öte yandan intranet sunucuları grup veya bölüm seviyesinde de konumlandırılabilir. Sistem yöneticisi ve kullanıcılar, gerek olduğunda böyle bir sunucuyu masa üstünden uzaktan erişerek yönetebilirler. Bu sayede sunucunun yönetimi ve içeriğin güncelleştirilmesi ile ilgili gecikmelere engel olunur. Her grup veya bölüm kendisi ile ilgili içeriği geliştirme konusunda kendi zaman planını uygulama olanağına sahiptir.

Intranetlerin önemli bir temel özelliği de kurumun yapılanmasını yatay hale getirmeye olan katkısıdır. Intranetler birimler ve gruplar arasındaki iletişimi ve grup çalışmasını kolaylaştırır ve maliyetleri aşağı çeker. Kullanıcılar için sağlanan bir önemli kolaylık ise çeşitli formlardaki mevcut bilgiye kolay erişimdir. Bilgi, bir kelime işlemci dosyasından büyük veri tabanlarına kadar değişik ortamlarda bulunabilir. Geleneksel, kağıda dayalı bilgi dağıtımı, intranet uygulamaları ile birlikte elektronik ortama taşınabilir. Bu sayede maliyetlerde önemli ölçüde azalma ve bilgi akışında artan verimlilik sağlanır. Intranet uygulamalarının bir diğer önemli avantajı; küçük pilot proje bazında başlayıp zaman içinde büyütülebilir olmasıdır. Gitgide artan içerik zenginliği çalışanların yüksek verimliliğini ve iş tatminini beraberinde getirecek ve aynı zamanda kurumun verimini yükseltecektir.

Intranetin kurulması: Etkili bir iletişim platformu oluşturan basit bir intranet sadece bir gün içerisinde kurulabilir. Kolayca genişletilebilme imkanına sahip olan böyle bir Intranet, birtakım ekler sayesinde tüm kurum, uzak birimler, bağlı kurumlar arasında bir bilgi merkezi hizmetini görür hale getirilebilir. Intranet uygulamaları ölçeklenebilir; küçükten başlayıp büyüyebilirler. Bu sayede her kurumda bir intranet pilot projesi başlatmak kolaydır. Intranetin oluşturulmasında ilk adım, uygulama alanının belirlenmesidir. Bu, kurumun haber bülteni, iş programı veya istatistik bilgileri olabilir. Bu şekilde kağıt esaslı bilgi dağıtım ortamı elektronik ortama aktarılmaktadır. Daha iddialı bir yaklaşım ise eldeki gereksinimleri inceledikten sonra yeni bir bilgi akış stratejisini elektronik ortamda uygulamak şeklinde olacaktır. İkinci adım ise içeriği hazırlayacak kaynağı, bir başka deyişle, bilginin gerisindeki ve onu yaratan veya bulan daha sonra kağıt ortamına aktaran sorumlunun belirlenmesidir. Bu arada cevap verilmesi gereken ilgili diğer sorular arasında bilginin nerede ve hangi formatta olduğu da vardır. Gerek Internet ve gerekse intranet dağıtık bilişim yapısına sahip olduğundan aranan bilgi ve içeriğin nerede olduğunun bulunması, intranet ortamında mutlaka sağlanması gereken bir işlemdir. Etkili bilgi arama işlevi olmadan intranetlerin potansiyelinden yararlanmak mümkün değildir. Dokümanları HTML formatına dönüştürmek için gerekli ofis otomasyon yazılımları kişisel bilgisayarlar üzerinde kullanılabilir. Bütün bu işlemleri kurum bazında tek bir merkezde, örneğin bilgi işlem grubu bünyesinde, toplamak bir olası yaklaşımdır. Bu grup diğer bölümlerle eşgüdümlü çalışarak içeriğin güncelleştirilmesi, yönetimi ve güvenliği ile ilgili yöntemleri saptamalı ve uygulamalıdır.

Intranet teknolojisini kurum içinde hayata geçirmek için çeşitli intranet yazılımları gereklidir. Birinci gereksinim olan Web sunucu yazılımları bir organizasyonda bulunabilecek tüm bilgisayar sistemleri için mevcuttur. Bu sayede hemen hemen her türlü donanım üzerinde Web yayıncılığı yapmak olasıdır. İkinci olarak, HTML dokümanlarını birçok masa üstü uygulama yazılımı ile yaratmak mümkündür. Bu sayede yeterli becerisi olmayan kullanıcılar, bildikleri ofis otomasyon yazılımları ile oluşturdukları içeriği Web sunucuya kolaylıkla taşıyabilirler.

Intranet kullanımı bazı olası yapısal güçlükleri de beraberinde getirebilir. Bunlar: erişim güvenliği, ve içeriğin doğruluğudur. Bu kavramları sırasıyla ele alıp, önemli unsurları vurgulamak yararlı olacaktır.

Intranette güvenlik: Intranet üzerindeki Web sunucularında bulunan bilgilere hangi kullanıcıların ne şekilde erişilebileceği, kullanıcılara erişim haklarının verilmesi ile sağlanabilir. Ayrıca yerel ağa bağlı sistemlerin ağ IP adresi bazında, erişim izni ve kısıtlamaları da getirmek mümkündür. Intranet ile Internet arasında bağlantı varsa, yerel ağın Firewall güvenlik sistemi ile korunması gerekir. Firewall sayesinde, intranetteki kullanıcılar Internet üzerinden dış dünya ile haberleşirken Internet üzerinden gelebilecek izinsiz kişilerin intranetteki sistemlere ve servislere erişimleri tam olarak engellenir.

Güvenlik için şifreleme de gerekir. Özellikle Internet üzerinde yapılan iletişim, ilgilenen herkes tarafından görülebileceği için, gizlilik gerektiren verinin mutlaka şifrelenerek gizliliği sağlanmalıdır. Intranet uygulamaları sanal özel ağ şeklinde Internet üzerinde de çalışıyorsa, “tunnel” uygulamaları ile Internet üzerinde yapılan iletişim şifrelendirilebilir. Böylece iletişim tam güvenli olarak gerçekleştirilir. Bu şekilde ortaya çıkan sanal özel ağlar, kurulması, kullanılması daha zor ve masraflı olan kiralık hatlardan oluşan özel ağlara oldukça ekonomik ve güvenli bir alternatif oluştururlar.

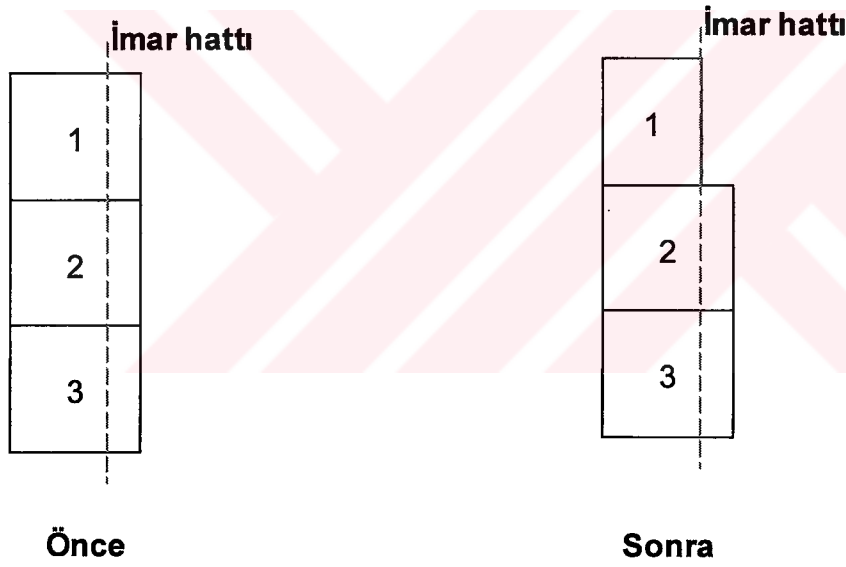
Intranette içeriğin güncelleştirilmesi: Intranetler içeriğin anında güncelleştirilmesine olanak sağlar fakat içeriğin her zaman için güncel ve doğru olma garantisi yoktur. Bu

yüzden intranete içerik hazırlayanların güncelliğe duyarlılık göstermeleri gerekir. Her sayfaya ‘son değişiklik tarihi’ bilgisinin konulması, içeriğin güncelliğini kontrol etme olanağı sağlayacaktır. Öte yandan içeriği hazırlayanların isimlerinin, elektronik posta

adreslerinin ve telefon numaralarının verilmesi, bilginin kullanılmasında daha fazla yardım sağlayacaktır. İçeriği hazırlayanlara ilişkin bu bilgiler sayesinde, kullanıcılar olası sorular ve daha fazla bilgi için içerik sağlayan kişi ile haberleşebilirler.

4.1.5 Veri yapısı

Kentin dinamiği dikkate alındığında, birçok verinin farklı sıklıktaki değişimi gözlenmektedir. İmar planı uygulaması nedeniyle bir kadastral parselin şekil değiştirmesi, (Şekil 4.5) hatta yok olması, bir arsaya bina yapılması, bir binanın üzerine kat eklenmesi veya binanın tamamen yıkılması, bir apartman dairesinin satılarak malik değiştirmesi, ya da bu dairede oturan ailenin başka bir semte taşınması gibi kentsel verilerdeki değişiklikler bunlardan bazılarıdır.



Şekil 4.5 İmar planı uygulaması sonucu parsel sınırlarındaki değişiklik

Gereksinen veri yapısını belirlerken özellikle imar ve kadastro faaliyetlerinde hayati önemi bulunan “değişikliğe uğrayan” verilerin saklanması veya başka bir deyişle “verilerdeki zamana bağlı değişimlerin gözlenmesi”, veri yapısının belirlenmesinde büyük etken olacaktır.

Arazi üzerindeki varlıkların zamanla uğradıkları değişimin bilgi sistemine aktarılması, çeşitli yöntemlerle yapılmaktadır. Bu yöntemler genel olarak anında güncelleştirme, belli zaman aralıklarıyla güncelleştirme ve düzensiz zaman aralıkları ile güncelleştirme. Günümüzde bazı Tapu Sicil Müdürlüklerindeki sistemlerde bir taşınmazın satış işlemi tapu veri tabanında anında gerçekleştirilirken, yeni bir yapının sisteme aktarılması bir kaç yıl sonra yapılacak bir uçuşu bekleyebilmektedir.

Ancak her iki güncelleştirme yönteminde de yeni veriler, eski verileri silerek yerini almakta, sistem daima ve sadece son durumu göstermektedir. Bu durumda ise eski verilerin görülebilmesi için ancak zamanında yapılmış yedeklemelerden yararlanılabilmektedir. Ancak her yedek, sadece alındığı tarihteki son durumu gösterdiğinden, bir verinin süreç içinde kaç kez ve nasıl değişime uğradığını görebilmek için ne kadar yedek varsa taramak gerekecektir. Bu ise istenen çözüm değildir.

Kullanıcı kurumların alt bölüm 3.1.2 'de anılan sosyal ve kültürel planlama organları, teknik altyapı planlama, üretim, bakım ve onarım organları, istatistik organları, bilimsel araştırma organlarının gereksinim duyduğu çözüm, bir konumsal verinin belli bir zaman süreci içinde geçirdiği değişikliklerin bir arada gözlenebilir olmasıdır. Bunun yöntemi, yapılan güncelleştirme işlemlerinde eski bilgilerin silinmeden, belli bir düzen içinde saklanmasıdır.

Bunu gerçekleştirmenin bir yöntemi, var olan veri yapısını büyük ölçüde değiştirmeden, gerek veritabanının yapısında, gerek veri işleme yönteminde, yani kullanılan coğrafi bilgi yazılımlarında değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir. Bu yöntemde değişikliğe uğrayan veriler veritabanından silinmez. Aynı ya da farklı bir kütükte tutulmaya devam edilir. Verinin değişikliğe uğramış olan son hali, işlemlerde kullanılacak olan (varsayılan) veridir. Verinin eski halinin aynı kütükte tutulmaya devam edilmesi, zamana bağlı sorgulamaların sıkça yapılacağı kullanımlar için zaman kazandırıcı olmakla birlikte, bu tür sorgulama ve analizlerin sürekli kullanılmadığı kullanımlarda ise kütük boyutlarının gereksiz büyümesine, dolayısıyla hız kaybına sebep olur. Bu gibi durumlarda değişikliklerin bir tarihçe (history) kütüğünde tutulması gerekmektedir. Her iki durumda da verinin güncelleştirilmiş son haline, bu verinin değişikliğe uğradığına dair bir işaret konulmalıdır. Verinin öznitelik bilgilerinde ve dolayısıyla veritabanı tablolarında

değişikliği gerektirecek bu işaret, değişikliğin yapıldığı tarihi, değişikliği yapanı, yapılan değişikliğin türü ile ilgili ek alanları gerekli kılmaktadır. 5. Bölümdeki uygulamada bu konu örneklenerek sunulacaktır.

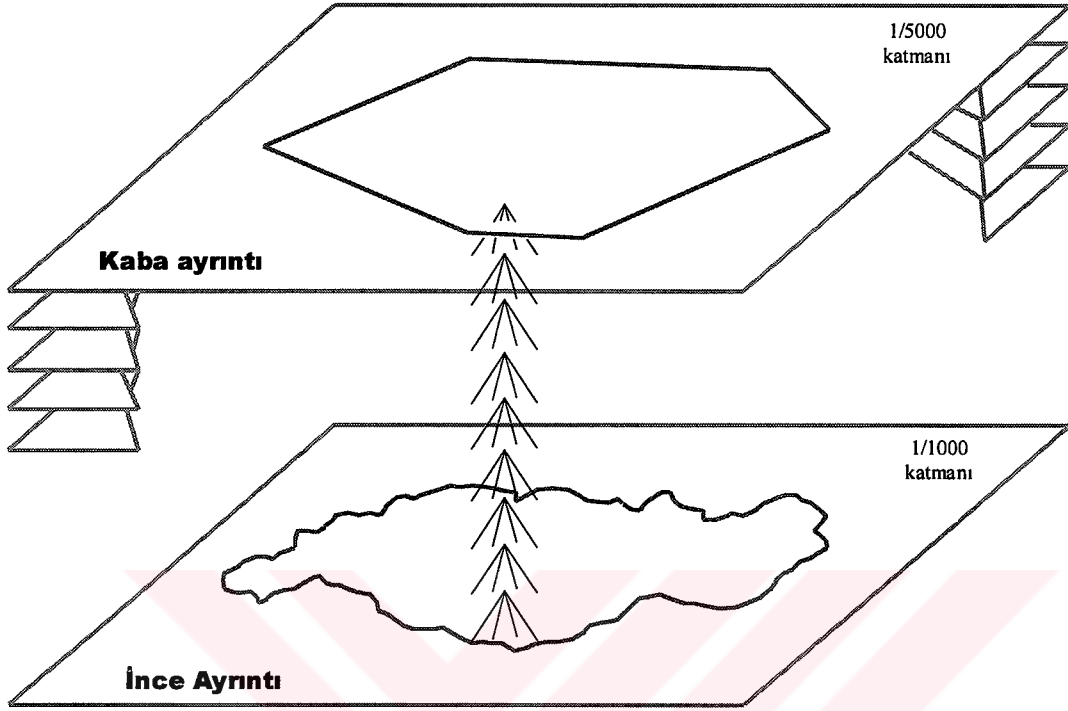
Kurumlar arası kullanımın gereksinimlerinden birisi olarak ön plana çıkan güvenlik ve gizliliği sağlamak için bir arada ya da ayrı ayrı kullanılabilecek olanaklar bulunmaktadır. Önceki bölümlerde sunulan bu güvenlik yöntemleri, işletim sistemi, ağ ve Internet'e ait güvenlik yöntemleridir.

Bunlara ek olarak kullanılan veritabanı yönetim sisteminin sunduğu olanaklardan da yararlanılabilir. Günümüzde kullanılmakta olan ticari yazılımlardan bazıları, kütük düzeyinde gizliliği sağlayabilmektedir. Örneğin Access ve Paradox, şifre ile korunmuş verileri, gerekli şifre verilmeden kullanıma açmamaktadır. Bu güvenlik sisteminden yararlanmak için, güvenlik sınıflama sisteminin gerektirdiği düzende gruplandırılacak veriler, ayrı kütüklerde, şifrelenmiş olarak tutularak gizlilik sağlanabilir.

Gizlilik konusunda veri yapısında değişiklikler yapılarak da katkıda bulunmak olanaklıdır. Bu ise günümüz coğrafi bilgi sistemlerinde bulunmayan yeni bir veri modelini gerekli kılmaktadır. Sarbanoğlu (Sarbanoğlu,1995) tarafından çok ürüne yönelik CBS'ler için önerilen çok katmanlı topolojik veri yapısı (Multi-layer topological data structure) bunlardan biridir. Tasarlanma amacının yanı sıra, bu amaca da ne şekilde hizmet edebileceğini aktarmadan önce çok katmanlı veri yapısını kısaca tanıtmakta yarar görülmektedir.

Çok katmanlı veri yapısı, değişik ölçeklerde ürünler elde edilebilmesi amacıyla bu ürünlere yönelik ayrı veritabanları tutulmasının getirdiği işlem ve depolama külfetlerinden kurtulma düşüncesinden ortaya çıkmıştır. Örneğin bir kentin nazım plan, ulaşım master planı gibi 1/5000 ölçekli çalışmalar ile uygulama planları, altyapı ağ uygulamaları gibi 1/1000 ölçeğe dayanan çalışmalar, farklı verilerin tutulduğu, hatta aynı verilerin farklı biçimlerde tutulduğu veritabanlarını gerekli kılmaktadır (bir elektrik trafosunun 5 m² den küçük olması halinde nokta, büyük olması halinde alan olarak gösterilmesi, bir sınırın 1/1000 ölçekte daha ayrıntılı, 1/5000 ölçekte daha ayrıntılı belirtilmesi gibi) (Şekil 4.6). Ancak her

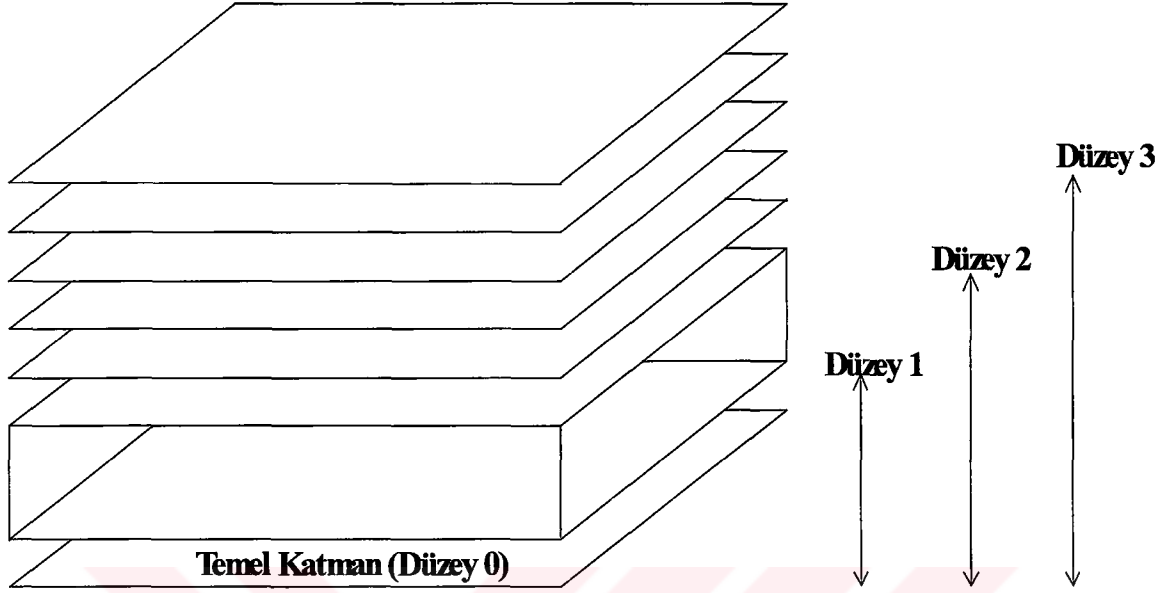
iki ölçekte de değişmeyen, ortak kullanılan veriler de bulunmaktadır (ilçe ve mahalle sınırları, binalar gibi).



Şekil 4.6 Çok katmanlı veri yapısında aynı varlığın farklı ayrıntılarda tutulması

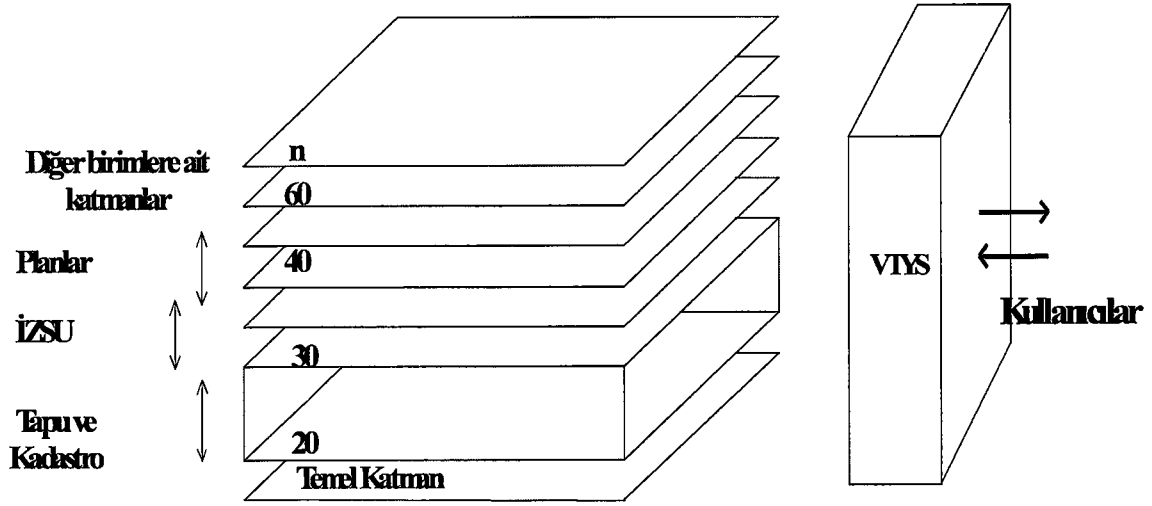
Özetlemek gerekirse çok katmanlı veri yapısı, gerek ortak verileri, gerek farklı ölçeklere ait verileri katmanlar halinde, aynı veritabanında tutmayı amaçlamaktadır.

Çok katmanlı veri yapısının güvenlik amacına yönelik olarak kullanılabilmesi için, yukarıdaki "farklı ölçekler" sözcükleri yerine "farklı güvenlik düzeyleri" sözcüklerinin yerleştirilmesi yeterli olacaktır. Kullanıcılar, kendilerine tanınan yetkilere göre değişik güvenlik düzeylerinde tutulan verilere erişebileceklerdir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Çok katmanlı veri yapısında farklı güvenlik düzeylerinin gösterimi

Ancak kurumlar arası bir veritabanında, tapu dairelerinin tapu kayıtlarındaki şerh ve ipotek bilgilerini, vergi dairelerinin emlak vergisi borç bilgilerini, planlama müdürlüklerinin plan revizyon önerilerini başka birim ve kullanıcılardan gizli tutmak istemesi şeklinde özetlenebilen, kurumlardaki farklı veri türleri için farklı gizlilik düzeylerinin bulunması söz konusudur. Bu durumda Şekil 4.7 de belirtilen tek yönlü güvenlik düzeyi sınıflaması yetersiz kalacaktır. Bunun yerine her bir kurum, hatta birimin ürettiği veriler için ayrı bir güvenlik düzeyinin var olacağı bir güvenlik sınıflaması gerekmektedir. Veri yapısındaki katmanların da bu sınıflamaya göre belirlenmesi gerekmektedir. Her kurumun, kendi verilerine erişim yetkilerini belirleyeceği böyle bir sistemde çok katmanlı veri yapısının kullanımı Şekil 4.8'de sunulmuştur



Şekil 4.8 Çok katmanlı veri yapısında sınıflandırılmış erişim düzeylerinin gösterimi

4.1.6 Kurumsal yapı

İzmir’ de kurulması istenen ve ilk çalışmalarını belediyenin yapması gereken CBS ’ nin hangi kurumsal yapı ile gerçekleştirileceği konusunda çeşitli alternatifler düşünülebilir.

- Bunlardan birisi hem veri kaynağı olan, hem de gelecekteki muhtemel kullanıcılar olan kamu kurumları ile ortak, bağımsız bir organizasyon kurulmasıdır. Ancak bu, tercih edilebilecek en hantal yapıdır.
- İkinci alternatif, bu işlemin İZSU, ESHOT gibi belediyeye bağlı bir kuruluş tarafından yürütülmesidir. Böyle bir durumda, bu kuruluş bünyesinde CBS ile ilgili bir birim kurulması gerekecektir. Ancak bu birim, Büyükşehir Belediyesi’nden bağımsız çalışacağından, teknik ve idari açıdan yönlendirmede güçlükler oluşacaktır.
- Üçüncü bir alternatif ise CBS ile ilgili tüm işlemleri belediyenin varolan yada kurulacak bir şirketine yaptırmaktır. Bu alternatif bürokratik engellerden arındırılmış bir yapı olarak düşünülebilir. Ancak, unutulmaması gereken şudur: Bu şirketin resmi hiç bir sıfatı olamaz. Başta TKBM olmak üzere, TEDAŞ, DSİ., TT ile hiçbir protokol yapamaz, gizlilik derecesi taşıyan hiç bir belge, bu kurumlar tarafından bu şirkete

teslim edilmez. Kaldı ki, belediyenin şirketle idari, mali ve teknik ilişkilerini sağlamak için de belediye içinde ayrı bir birime yine gereksinim duyulacaktır.

- Sonuncu ve en sağlıklı yaklaşım ise bu birimin Büyükşehir Belediyesi içinde oluşturulmasıdır. Belediye ile kurumlar arasında hem teknik hem de idari bağlantıları sağlamak için bu birime gereksinim vardır.

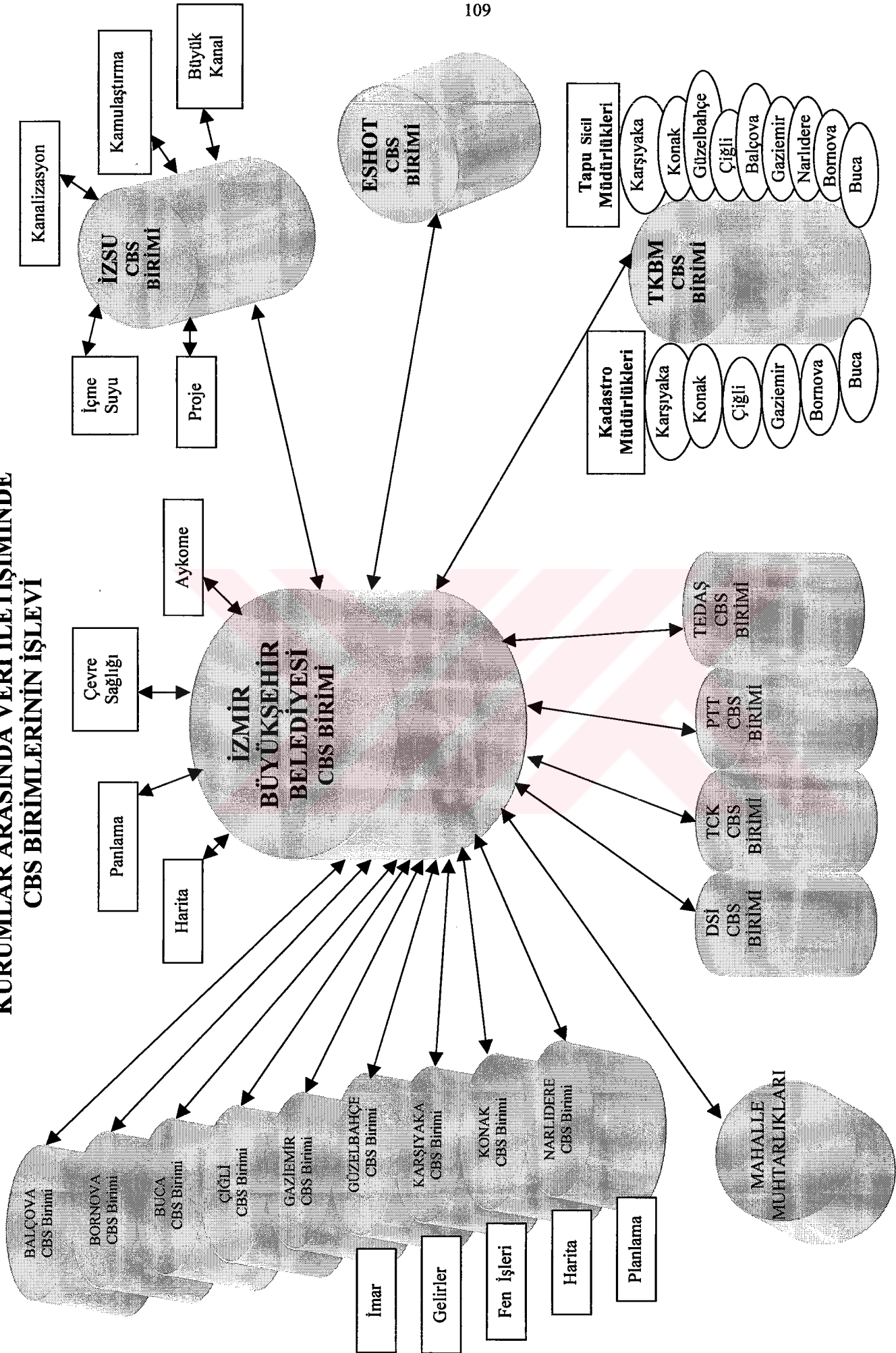
Bu konuda yapılan çalışmalar sonucu HKMO İzmir Şubesi ve Habitat'ın devamı niteliğindeki İzmir Yerel Gündem 21 CBS Grubunun birbirinden bağımsız olarak İzmir Büyükşehir Belediyesi'ne verdikleri raporlar (bakınız <http://bornova.ege.edu.tr/~habitat/ozet/kent.html>; <http://www.deu.edu.tr/gundem21/yurutme.htm>; <http://bornova.ege.edu.tr/~habitat/cgrup.html>) sonucu İzmir Büyükşehir Belediye Meclisi, belediye bünyesinde bir CBS birimi kurulması kararı almıştır. İlçe belediye meclisleri de buna koşut olarak CBS çalışmaları kapsamında belediye başkanlarına tam yetki veren birer karar almışlardır. Henüz yetki ve sorumlulukları kesinleşmeyen CBS biriminin görevi, yetki ve sorumluluğu şunlar olmalıdır:

- İzmir Kent Bilgi sisteminin etütlerinin yapılması,
- Organizasyon şemalarının tasarlanması, güncelleştirilmesi,
- Standartların belirlenmesi ve gereksinimlere göre güncelleştirilmesi,
- İhalelere ilişkin şartnamelerin hazırlanması ve ihalelerin yaptırılması,
- Danışmanlık vb. gibi hizmet alımlarına ilişkin şartnamelerin hazırlanması ve alımların sağlanması,
- İlgili kurumlarla koordinasyonların sağlanması protokollerin hazırlanması, yapılması ve yürütülmesi,
- CBS ile ilgili konularda diğer kurumlara karşı belediyenin temsil edilmesi,
- CBS 'nin oluşturulma, korunma, geliştirilme, bakım ve güncelleştirme işlemlerinin yapılması,
- Belediyenin organları arasında CBS ' ye ilişkin konularda koordinasyon sağlanması,
- Personelin CBS konusunda meslek içi eğitimi.

CBS biriminin belediyedeki örgütü için önerilen konumu Şekil 4.9'da, başta belediyeye bağlı İZSU ve ESHOT olmak üzere diğer kamu kurumlarında da benzer birimlerin kurulması halinde oluşacak kurumsal yapı Şekil 4.10'da sunulmuştur.

KURUMLAR ARASINDA VERİ İLETİŞİMİNDE CBS BİRİMLERİNİN İŞLEVİ

109



Şekil 4.10

4.2 Sorunlara Yanıtlar

Çalışmanın analiz bölümünde kurum yetkilileri ile doğrudan yapılan görüşmeler, anket sonuçlarının irdelenmesi, kullanıcı gereksinimlerinin değerlendirilmesi, hep aynı sonucu vermektedir. Kamu kurumlarının ortaklaşa kullanacağı bir CBS'nin ortak kullanımdan kaynaklanan sorunların başında veri toplanmasındaki güçlükler gelmektedir. Hukuksal, teknik ve idari boyutları olan bu güçlükler, standart eksikliği, kurumlar ve birimler arasındaki iletişim yetersizliği, birimler arasında veri paylaşımının yetersizliği olarak öne çıkmaktadır. Kurumlardaki idari yapının da veri paylaşımına olumsuz etkileri bulunmaktadır. Dikey örgütlenme modelini benimseyen yönetim anlayışı, aynı yönetime bağlı birimlerde dahi veri paylaşımını engellemektedir. Ülkemizdeki CBS projelerinde görülen, kurumlar arası veri paylaşımında ortaya çıkan bir diğer sorunu da kurumlara ait gizli bilgiler oluşturmaktadır. Bu ise, kurumsal bir CBS'de de bulunması gereken güvenlik önlemlerini daha da ön plana çıkartmaktadır.

Sayılan tüm bu sorunların çözümü için belirlenen ve 4.1 alt bölümünde sunulan gereksinimler özetlendiğinde: Kurumlar arası hızlı veri iletişimine olanak tanıyan internet; internet ile bütünleşik yapıdaki kurumsal intranetler; kurumsal intranetler üzerine kurulu, güncel ve detaylı verilerden CBS'nin gereksinim duyduğu özet veriler ve tarihçe verilerinin elde edilmesini sağlayan veri ambarları; zamana bağlı değişikliklerin izlenmesine olanak veren bir veri yapısı; ve kurumlar arası veri alış verişinin en önemli unsuru olan veri standartları ile metaveri kullanımı olarak görülmektedir.

Tüm bu unsurların bir araya gelmesini sağlayacak ve başlangıcını büyükşehir belediyesi ve ilçe belediyelerinin ortaklaşa oluşturacakları, giderek diğer kurumlarla da entegre olacak kurumlar arası bir organizasyon da tamamlayıcı unsur olarak ortaya çıkmaktadır.

Sistemde var olan sorunların giderilebilmesi ve sisteme işlerlik kazanabilmesi için CBS'nin getireceği katkılar, ancak iyi tasarlanmış, yeterli teknik elemanla donatılmış, gereğince yetkilendirilmiş bir kurumsal yapı ile sağlanabilir. Bu kurumsal yapı ile var olan CBS yazılımlarının yanı sıra yararlanılabilecek pek çok güçlü araç bulunmaktadır.

4.3 Çözüm

Büyük şehirlerimizin dinamiği, ulusal konumsal veri standartları ile bilgi yasasının çıkmasını beklemeye izin vermemektedir. CBS'nin kurumlar arasında ortak kullanımı için olmazsa olmaz koşul olarak öne çıkan konumsal veri standartlarının kentsel verilerin çeşitliliği ve kurumların gereksinimleri dikkate alarak ortaklaşa belirlemek ve kullanmak tek çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. Bu konuda dikkate alınması gereken en önemli özellik, belirlenen standartların gelişmeye açık, ölçeklenebilir nitelikte olmasıdır. Bu şekilde başlangıçta düşünülmeyen bir çok konu zamanla ortaya çıktıkça standartların yapısal özellikleri bozulmadan, sorunsuz bir şekilde güncelleştirilmesi sağlanabilecektir.

Veri paylaşımını olumlu etkileyecek olan başlıca unsur, ülkemizde henüz bulunmayan yazılı kurallardır. Ulusal konumsal veri standartlarını belirleyen bir yönetmelikle başlatılması gereken bu kuralların, kurumlar arası bilgi değişimi ve paylaşımını düzenleyen bir yasa ile tamamlanması gerekmektedir.

Kurumlar arası veri paylaşımını olduğu kadar verilerin güncelleştirilmesini de etkileyen unsurlardan başta geleni, iletişim yöntemidir. Alt bölüm 4.1.4 de ayrıntılı olarak aktarıldığı gibi, yazarın bu konudaki düşüncesi, iletişimin kesintisiz yapılması, bu amaçla da Internet'ten yararlanılması gerektiğidir. Bunun sınanması amacıyla yapılan örnek çalışma, alt bölüm 5.2.3'de sunulmuştur.

Kurumlar arası kullanımdan kaynaklanmamakla beraber üzerinde durulmayan, ancak CBS kullanımında önemli bir sorun olan, güncelleştirme işlemi sırasında silinen eski verilerdir. Hukuksal zorunluluklar, zamana göre analiz gereksinimleri gibi nedenler, verilerdeki zamana bağlı değişimlerin izlenmesi amacıyla eskiyen verilerin korunmasını gerektirmektedir. Bu konuda yapılan örnek uygulama alt bölüm 5.2.2'de sunulmuştur.

5. UYGULAMALAR

Çalışmanın uygulama bölümünde, boyutlarının büyüklüğü nedeniyle bu çalışma kapsamında gerçekleştirilme olanağı bulunmayan örnek bir kurumlar arası CBS uygulaması yerine, çalışmanın bu aşamasına kadar ortaya çıkan sorunlara getirilen çözüm önerilerinin uygulanabilirliğini sınamak amacıyla birbirinden bağımsız, her bir öneriye örnek üç uygulama gerçekleştirilmiştir.

5.1 Uygulamaların içeriği

Alt bölüm 5.2.1'de "Standartlar" başlığıyla sunulan örnek uygulamada, sayısal harita verilerinin sınıflandırma ve gösterim standartlarının belirlenmesine çalışılmış ve Konak Belediyesi'ne ait sayısal halihazır haritalardaki veriler, belirlenen sınıflandırma ve gösterim standartlarına göre düzenlenmiştir. Standart belirleme çalışmalarında, dış kaynak bolluğuna karşın ulusal kaynak yetersizliği ilk dikkati çeken konu olmuştur. Çalışmanın salt örnek olarak bırakılmayıp, hayata geçirilmesi düşünüldüğünden, yakın gelecekte İzmir'de resmen başlatılması beklenen CBS çalışmalarında sıkıntı yaşanmaması için kodlama yapılmamıştır. Konak Belediyesi'ndeki sayısal haritalar belli bir standartta üretilmiş olmasına rağmen, yaklaşık 600 hektar büyüklüğünde bir alanı kaplayan 1/1000 ölçekli sayısal haritaları, belirlenen standartlara dönüştürmek için aylar süren çaba ile defalarca elden geçirmek, sadece bir kez kullanılan bir çok küçük yazılım hazırlamak gerekmiştir. Sayısal verilerin belli bir standartta tutulmadığı birimlerde bu işlemlerin, verileri kullanmaktan vazgeçirtecek kadar çok olacağı düşünülürse, kurumlar arası veri paylaşımı için standartların ne denli önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Bu nedenle henüz ülkede üretilen sayısal harita sayısı çok az iken ulusal standartların bir an önce belirlenmesi gerekmektedir. Aksi halde çok miktarda para ve işgücü boşa gidecektir.

Alt bölüm 5.2.2'de "Zamana bağlı değişikliklerin izlenmesi" başlığıyla sunulan ikinci örnek uygulamada, tapu sicil bilgilerinin güncelleştirme sırasında eskiyen verilerin değişik yöntemlerle korunması amacıyla iki değişik koruma yöntemi geliştirilmiştir. Bu modeller, hazırlanan bir uygulama yazılımıyla önce sınanmış, ardından İzmir'deki bazı tapu sicil müdürlüklerinde kullanılmıştır. Zamana bağlı değişimlerin izlenmesi uygulamasında gerek uygulamanın hazırlanmasında, gerek kullanımında herhangi bir sorun yaşanmamıştır. Veri

yapısında herhangi bir değişikliği gerektirmeyen, sadece veritabanı tasarımıda yapılacak küçük değişikliklerle gerçekleştirilebilen uygulama, CBS kullanan kurumların sahip oldukları CBS yazılımının uygulama dili (Autolisp, MDL, SML gibi) kullanılarak da gerçekleştirilebilir.

Alt bölüm 5.2.3'de "İletişim" başlığıyla sunulan üçüncü ve son uygulamada ise konumsal verilerin Internet aracılığıyla kurumlar arası paylaşımı örnekle nmeye çalışılmıştır. İletişim uygulamasının gerçekleştirilmesi sırasında seçilen HTML protokolü nedeniyle Microsoft Front Page, Norton Visual Page gibi yardımcı yazılımlar kullanılmasına rağmen HTML dilinin öğrenilmesi gerekmiştir. Vektör yapıdaki verilerin raster yapıya dönüştürme işlemi için tarafımdan hazırlanan program, Visual Basic kullanılarak Windows işletim sistemleri altında çalışacak şekilde tasarlandığından, Egenet'te abonelere tahsis edilen Web sunucusunun işletim sisteminin Unix olması nedeniyle bu sistemde çalışması mümkün olmamıştır. Bu yüzden HTTP protokolü ile kullanıma sunulan raster haritaların önceden hazırlanmak yerine, iletişim sırasında veritabanından alınarak gönderilmesi işlemi örnekle nememiştir. Kullanılan yöntemle raster haritaların Web'de yayınlanması son derece kolaydır. Özellikle zaten raster yapıda olan ortofoto haritaların yayınlanması için son derece elverişlidir. Ancak vektör yapıdaki haritaların önceden raster yapıya dönüştürölerek Web sunucu üzerinde hazır tutulması, sunucuda yer kaplamaya neden olmaktadır. Uygulamada verilerin gizliliği ve güvenliğinin sağlanması için Firewall ve Web sunucusunun sistem yazılımlarının yeterli olduğu görölmüş, bu tür verilerin Internet aracılığıyla paylaşılabilir olduğu anlaşılmıştır. Ancak yine de Nasa ve Pentagon bilgisayarlarının güvenlik sistemlerinin bile zaman zaman yetersiz kalabildiğini hatırlayarak güvenlik önlemlerini artırmayı ihmal etmemek gerekmektedir.

5.2 Gerçekleştirilen Uygulamalar

5.2.1 Standartlar

Kurumlar arası veri paylaşımı için gerekli olan veri standartlarını örneklemek ve uygulamaya koymak için yapılan bu çalışmada, öncelikle Konak Belediyesi tarafından üretilmiş ve diğer kamu kurumlarının kullanımına sunulabilecek olan sayısal halihazır haritalar, sayısallaştırılmış kadastro haritaları ve sayısallaştırılmış imar planlarını, İzmir yerel koordinat sistemi olan ve halen en yaygın şekilde kullanılan imar koordinat sistemine dayalı olarak dolu pafta sisteminde birleştirip, belirlenen standartlara göre düzenlenmesine karar verilmiştir.

Bu nedenle ülkemizde ve dünyada kullanılmakta olan veri standartları arasında yararlanılacak kaynaklar aranmaya başlanmıştır. Böyle bir çalışma için yararlanılacak ilk kaynakların, ulusal kaynaklar olması gerektiği düşüncesi ile HGK tarafından üretilen "Detay ve Öznitelik Katalogu" nun (DÖK) temini için gerek üniversite, gerek belediye kanalıyla, gerekse doğrudan HGK yetkililerine yapılan başvurularla anılan katalogu elde etmek mümkün olmamıştır. Bunun üzerine gayri-resmi yollardan temin edilen katalog ve BÖHYY üzerinde yapılan incelemeler, ulusal kaynakların amaçlanan çalışma için yetersiz olduğunu göstermiştir. Ulusal standartların yanı sıra diğer ülkelerin ulusal standartları ve uluslararası standartların araştırılması ve elde edilmesi için Internet kaynaklarından yararlanılmıştır. Ek liste 2'de verilen standartlar arasında yapılan taramada ABD'nin SDTS, Kanada'nın SAIF, Almanya'nın ATKIS standartları kaynak olarak yeterli bulunmuş ve çalışmada bu standartlardan da yararlanılmıştır. Yararlanılan kaynakların tümü küçük ölçekli haritalara dayanan CBS için hazırlanmış olmasına rağmen bunlardan ATKIS, kentsel çalışmalarda kullanılmak üzere geliştirilebilir nitelikteki esnek yapısı ile dikkat çekmiştir.

Yukarda belirtilen amaca yönelik olarak öncelikle sınıflandırma standartları üzerinde durulmuştur. Bu konuda gerek BÖHYY gerekse DÖK, dayanak olarak alınması gerekmektedir beraber, birinin salt çizgisel haritalar için hazırlanmış olması, diğerinin ise küçük ölçekli haritalara yönelik olarak hazırlanmış olması nedeniyle kentsel alanlarda kurulacak CBS gereksinimlerine yanıt vermekten uzak kaldıklarından, bağlayıcı nitelikte

olamayacaklarına karar verilmiş, ancak genelleştirme gereksinimleri de dikkate alınarak DÖK temel prensiplerinden uzaklaşmadan gereksinimleri karşılayan bir sınıflandırma yapılmasına özen gösterilmiştir. Buna göre yapılan sınıflandırmada ana başlıklar, aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- 1) Yerleşim: Kentsel alanlardaki varlıkların bulunduğu sınıf. Binalar, heykeller, fabrikalar, spor alanları gibi.
- 2) Hidrografiya: Durgun ve akarsular ile bunlara ilişkin tesislerin bulunduğu sınıf. Nehir, deniz, baraj, mendirek gibi.
- 3) Hipsografiya: Arazi yüksekliği ile ilgili sınıf: Yükseklik eğrileri, kot noktaları, bunlara ilişkin yazılar gibi.
- 4) Fiziyoğrafiya: Yeryüzünün fiziksel yapısı ile ilgili verilerin bulunduğu sınıf. Kayalıklar, hendek, set ve şevler gibi.
- 5) Bitkiler: Bitkiler ve arazi kullanımı ile ilgili verilerin bulunduğu sınıf: Tek ağaç, fidanlık, karışık orman, zeytinlik gibi.
- 6) Sınırlar: Her türlü sınırın bulunduğu sınıf. Mahalle sınırları, kadastral sınırlar, jeolojik yapı yasağı bölge sınırları gibi.
- 7) Ulaşım ve nakil hatları: Kara, deniz, hava ve demiryolları ile bunlara ait tesislerin ve elektrik, PTT hatlarının bulunduğu sınıf.
- 8) Ölçü: Jeodezik yatay ve düşey kontrol noktaları ile bunlara ait bilgilerin bulunduğu sınıf.
- 9) Planlar: Kentsel kullanımı belirleyen planların bulunduğu sınıf. Uygulama imar planları gibi.

Bu aşamadan sonra, eldeki verilere göre (sayısal halihazır haritalar, kadastro haritaları ve imar planları) belirlenen alt sınıflar Çizelge 5.1’de sunulmuştur.

Çizelge 5.1 Harita ve plan verileri sınıfları

ANA SINIF	ALT SINIF
Yerleşim	• Açık alanlar: Doğal kaynaklar • Yapılar ve yardımcı alanlar: Konutlar, Kentsel çalışma
Hidrografiya	• Durgun sular • Akarsular • Kent suyu tesisleri, Yeraltı tesisleri • Kanalizasyon tesisleri
Hipsografiya	• Eş yükselti eğrileri • Yüzey şekilleri • Kot noktaları
Fizyografiya	• Görünen arazi şekilleri • Bölgeler • Şevler
Bitkiler	• Tarımsal alanlar • Tarım dışı bitkisel alanlar • Ağaçlık alanlar • Su altında kalan alanlar
Sınırlar	• İdari sınırlar • Mülkiyet sınırları • Koruma sınırları • Tehlikeli ve yasak bölge sınırları
Ulaşım ve nakil hatları	• Karayolu, Karayolu tesisleri, Trafik (karayolu) • Demiryolu, Demiryolu tesisleri • Metro • Havayolu • Denizyolu • Nakil hatları : Elektrik hattı, Elektrik tesisleri, PTT hattı, Kablolu tv. Hattı, Boru hattı
Ölçü	• Yatay ölçü noktaları • Düşey ölçü noktaları • Ölçülere ilişkin bilgiler
Planlar	• İmar planları

Alt sınıfların belirlenmesinden sonra bu sınıflara giren varlıklar ile bu varlıkları CBS 'de temsil edecek detaylar ve detayların nokta, çizgi, alan, yazı gibi hangi tipte detaylar olacağı belirlenerek, BÖHYY 'de var olanlar, yönetmelikteki kod numaraları ile birlikte listelenmiştir. Detayların yerleştirileceği katmanların isimleri de belirlendikten sonra; çizgi tipleri, çember yarıçapları, yazı büyüklükleri ve işaretler gibi kartografik özelliklerde BÖHYY 'ne uyum konusuna özen gösterilmiş ve gösterim standartlarının belirlenmesinde BÖHYY 'de var olan yarıçap, çizgi tipi, yazı büyüklükleri aynen alınmış, işaretler ise yönetmelikte belirtilen ölçülere uygun bir şekilde sayısallaştırılmıştır. Yönetmelikte bulunmayan işaretler de tasarlanarak sayısal olarak üretilmiştir. Detay ve tarama renklerinin belirlenmesiyle tamamlanan katalog, Ek 3 'de sunulmuştur.

Katalogun tamamlanmasından sonra öncelikle alt bölüm 3.1.1.4.1'de anılan Konak Belediyesi Muammer Akar Mahallesi'ndeki 15 hektarlık bir alana ait sayısal haritanın, belirlenen standartlara uygun hale getirilmesine başlanılmıştır. Autocad DWG formatında tutulan harita, 4 adet paftaya isabet etmektedir. Intergraph Microstation'daki 64 katman (level) sayısının yetersizliğine karşın Autocad'deki katman (layer) sayısı yeterli olduğundan, katmanların isimlendirilmesinde sorun çıkmamıştır. Detayların ilgili katmanlara aktarılması Autocad ortamında etkileşimli olarak yapılmıştır. İşaretlerin etkileşimli olarak yerleştirilmesi zaman alıcı olacağından, bu işlemin programla yapılmasına karar verilmiş ve bu amaçla Visual Basic kullanılarak kısa bir program hazırlanmıştır. Kütük formatı, Autocad komutlarıyla bir metin kütüğü olan DXF'ye dönüştürüldükten sonra bu programla kütükteki gereken yerlere işaretler yerleştirilmiştir. Topolojik düzeltmelerin yapılması amacıyla alan tipinde olması gereken, fakat çizgilerden oluşan detayları kapalı çokgenlere (pline) dönüştürmek için de yine bu amaçla hazırlanan bir yazılım kullanılmıştır.

Yapılan bu pilot çalışmanın sonuçları görüldükten sonra katalog, 263 hektarlık Kemeraltı ile 310 hektarlık Gültepe sayısal haritalarının teknik şartnamesine eklenmiştir. Kemeraltı ve Gültepe sayısal haritaları bu standartlara göre üretilmiştir. Halen yapımı sürmekte olan yaklaşık 200 hektarlık Beştepeler bölgesi ile yaklaşık 1000 hektarlık Uzundere ve civarına ait sayısal haritalarda da bu standartlar kullanılmaktadır. Anılan standartlar, Internet'te <http://www2.egenet.com.tr/~ekincii/gis/standart.html> adresine yerleştirilmiştir.

5.2.2 Zamana bağıl değişikliklerin izlenmesi

Verilerdeki zamana bağıl değişikliklerin izlenmesine olanak sağlayacak yöntemler, özetle alt bölüm 4.1.5 'de sunulmuştur. Burada amaç, yapılan güncelleştirme işlemlerinde eski bilgilerin silinmeden, belli bir düzen içinde saklanmasıdır. Tapu dairelerinde alım-satımlar ve ölümler sonucu oluşan malik değişiklikleri, imar uygulamaları sonucu oluşan yüzölçümü değişiklikleri, yapılaşma sonucu oluşan cins değişiklikleri gibi nedenlerle taşınmazlara ilişkin veriler sürekli bir değişim göstermektedir. Medeni Yasaya dayanan hukuksal zorunluluklar nedeniyle tapu dairelerinde eski bilgilerin saklanması gerekmektedir. İzmir'de tapu kayıtlarının bilgisayar ortamına aktarılması devam ederken, güncelleştirme işlemlerinde eski bilgilerin saklanması konusu bir sorun oluşturmuştur. Bu sorunu gidermek amacıyla TKBM çalışanları ile tarafımdan ortaklaşa yapılan çalışmada, alt bölüm 4.1.5 de sunulan iki yöntem de uygulanmıştır.

İlişkisel veri tabanı sistemleri, diğer veri sistemlerine göre daha karmaşık bir yapıya sahip olmasına karşın, temelinde yatan sağlam teori ve karşılaşılan problemlerin çözümünde getirdiği önemli katkılar nedeniyle, günümüzde kullanımı hızla yayılan veri tabanı sistemi, ilişkisel veri tabanı sistemidir. İlişkisel veri tabanı yönetim sisteminde, kütükler üzerinde pek çok işlemi kolayca yapmak mümkündür. Bu sistemin en iyi yanlarından biri de karmaşıklığının uygulama aşamasında kullanıcıya yansımamasıdır. Bu nedenle uygulama yazılımlarında bir ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi olan ve dBase, Clipper gibi xbase sistemleri ile aynı kütük türünü (dbf) kullanan Foxpro kullanılmıştır. Bu kütük türünün bir diğer avantajı da Access, Paradox gibi diğer ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi yazılımları, Visual Basic ve Delphi gibi programlama dilleri, Excel ve Lotus gibi tablo programları ve Arc-Info, Arcview ve Microstation gibi CBS yazılımları tarafından okunup, yazılabilir olmasıdır.

İlişkisel veri tabanında ilişkiyi tanımlayan anahtar alan (index key/primary key) aracılığıyla bir veri tabanının çok sayıda birbiriyle ilişkili tablolardan oluşmasına olanak sağlamaktadır. Tapu sicilindeki malik bilgileri, Çizelge 5.2'deki "SicilNo" anahtar alanı ile ilişkilendirilmiş Malik.dbf, Maliksic.dbf, Malliste.dbf, isimli üç tablodan oluşmaktadır.

Çizelge 5.2 Kütükte işaretli alan kullanımı

Malik.dbf

Field	Field Name	Type	Width	Dec	Index	Collate
1	SAYFA	Numeric	6		Asc	Machine
2	ILKSAYFA	Numeric	6			
3	ADI	Character	20			
4	SOYADI	Character	20			
5	BABAADI	Character	20			
6	CINSIYET	Character	1			
7	UYRUK	Numeric	2			
8	SICILNO	Numeric	6		Asc	Machine
9	EDINSEBEBI	Numeric	2			
10	SATISBEDEL	Numeric	12			
11	KAYITTARİH	Date	8			
12	KAYITYEV	Numeric	6			
13	PAY	Numeric	12			
14	PAYDA	Numeric	12			
15	VERASETNO	Numeric	2			
16	TERKINTAR	Date	8			
17	TERKINYEV	Numeric	6			* İşaret *
Total			150			

Maliksic.dbf

Field	Field Name	Type	Width	Dec	Index	Collate
1	SICILNO	Numeric	6		Asc	Machine
2	ADI	Character	20			
3	SOYADI	Character	20			
4	BABAADI	Character	20			
5	ANAADI	Character	20			
6	DOGUMYERI	Character	20			
7	DOGUMTARİH	Date	8			
8	NUFUSIL	Character	20			
9	NUFUSILCE	Character	20			
10	NUFUSKOYM	Character	20			
11	NUFUSHANE	Character	10			
12	KIMLIK CINS	Character	1			
13	KIMLIKTARİ	Date	8			
14	KIMLIKNO	Character	16			
15	UYRUK	Numeric	2			
16	CINSIYET	Character	1			
17	ADRES	Character	30			
Total			243			

Malliste.dbf

Field	Field Name	Type	Width	Dec	Index	Collate
1	SICILNO	Numeric	6		Asc	Machine
2	MAHKODU	Numeric	3		Asc	Machine
3	SAYFA	Numeric	6			
4	KUTUKTUR	Character	1			
Total			17			

Bunlardan Malik.dbf, “Sayfa” anahtar alanı ile Taşınmaz.dbf tablosu ile ilişkilendirilerek her bir taşınmaza ait olan malik verilerini kapsamaktadır. Bu verilerdeki değişikliklerin yapılarak eski verilerin yenileriyle birlikte aynı kütükte tutulmaya devam edilmesi şeklinde tanımlanan birinci yöntem, malikler kütüğünde kullanılmıştır. Çizelge 5.2’deki Malik.dbf tablosundaki 17 numaralı alan olan terkin yevmiye numarası TERKINYEV, işaretleme alanı olarak kullanılmıştır

Bu yöntemle kütüğün fiziksel yapısında herhangi bir değişiklik yapılmadan eski ve şimdiki malikleri görülebilmekte, terkin tarihinin kaydedildiği TERKINTAR alanı kullanılarak da zamana göre analiz yapılabilmektedir. Hazırlanan yazılımda gerek dbase, Foxpro yazılımlarının kullandığı filtre (set filter to) gerekse SQL komutları ile işlem yapılarak eski kayıtlar göz ardı edilmekte, gerektiğinde filtre kaldırılarak eski kayıtlar da incelenebilmektedir. Çizelge 5.2’de Terkin yev alanı-sütunu boş olan kayıtlar güncel kayıtlar, dolu olan kayıtlar eski kayıtlardır. Buna göre 3 numaralı kayıt, 12/12/1992 tarihinde değişikliğe uğramış, ancak silinmemiştir.

Çizelge 5.3 Zamanla değişen verilerin aynı kütükte tutulduğu Malik.dbf

No	Sayfa	İlk Sayfa	Adı	...	Kayıt Tar	Kayıt Yev	...	Terkin Tar	Terkin Yev
1	8	8	Ahmet	...			...		
2	8	8	Tahir	...			...		
3	8	8	İlhan	...			...	12/12/1992	3456
4	8	8	Hasan	...	12/12/1992	3456	...		

Değişikliklerin bir tarihçe (history) kütüğünde tutulduğu ikinci yöntem, Çizelge 5.4’deki taşınmazlar tablosunda kullanılmıştır. Çeşitli nedenlerle yüzölçümü değişikliklerine uğrayan parsellerin eski alan bilgileri yüzölçümü tablosunda, güncel yüzölçümü bilgileri ise taşınmaz tablosunda tutulmaktadır. Bu iki tablo, taşınmaza ait sayfa numarasının bulunduğu “Sayfa” anahtar alanı ile ilişkilendirilmiştir.

Çizelge 5.4 Zamanla değişen verilerin farklı kütüklerde tutulması

Taşınmaz.dbf

Field	Field Name	Type	Width	Dec	Index	Collate
1	CILT	Numeric	4			
2	SAYFA	Numeric	6		Asc	Machine
3	ILKSAYFA	Numeric	6			
4	MABATSAYFA	Numeric	6			
5	ESKISAYFA	Numeric	6			
6	YENISAYFA	Numeric	6			
7	BAGIMSIZ	Numeric	6			
8	PAFTA	Character	10			
9	ADA	Numeric	6			
10	PARSEL	Numeric	5			
11	SEMT	Character	20			
12	MAHKODU	Numeric	2			
13	MEVKI	Character	20			
14	SOKAK	Character	20			
15	ALAN	Numeric	11	2		
16	ALANNO	Numeric	2			
17	NITELIK	Character	100			
18	NITELIKNO	Numeric	2			
19	VERASETNO	Numeric	2			
Total			241			

Yüzölçüm.dbf

Field	Field Name	Type	Width	Dec	Index	Collate
1	SAYFA	Numeric	6		Asc	Machine
2	ALANNO	Numeric	2			
3	ESKI ALAN	Numeric	11	2		
4	DEGISIKLIK	Character	20			
5	TARİH	Date	8			
6	YEVMIYE	Numeric	6			
Total			54			

Burada kullanılan yöntemle göre yapılan her değişiklikte eskiyen alan bilgisi, yüzölçümü kütüğüne aktarılmaktadır. Çizelge 5.5 'deki 1 numaralı kayıta görülen 8 sayfa numaralı taşınmaz iki kez, 29 sayfa numaralı taşınmaz bir kez alan değişikliğine uğramıştır. Diğerinde olduğu gibi tarihçe kütüğü yönteminde de zamana bağlı değişikliklerin izlenmesi için yazılımın bu amaçla hazırlanması gerekmektedir. Tarihçe kütüğü yönteminin birinci

yönteme göre avantajı, güncel bilgilerin bulunduğu kütüklerin şişkinliğine sebebiyet vermemesi, bunun sonucu olarak da hız kazandırmasıdır.

TKBM çalışanlarıyla ortaklaşa yapılan bu çalışma, İzmir'de bazı tapu sicil müdürlüklerinde önce denenmiş, daha sonra kullanılmaya başlanmıştır (Ekincioğlu,1995). TKGM 'nin kendi geliştirdiği yazılımları yurt çapında kullanırmaya başlaması ile o güne kadar kullanılmakta olan diğer yazılımlarla birlikte kullanımdan kaldırılmıştır.

Çizelge 5.5 Zamanla değişen verilerin tutulduğu Yüzölçüm.dbf kütüğü

No	Sayfa	AlanNo	Eski_Alan	Değişiklik	Tarih	Yevmiye
1	8	1	271	Düzeltilme	12/12/1992	345
2	29	1	125	Yola terk	2/2/1993	237
3	8	2	268	Yola terk	3/5/1997	1345

5.2.3 İletişim

Kurumlar arası veri alış verişinde İnternet'in kullanımına örnek uygulama yapmak amacıyla bir kaç yıldır abone olduğum Ege Üniversitesi İnternet Servisi'nden yararlanılmıştır. İnternet servis sağlayıcılığını Egenet adıyla yapmakta olan üniversite, kullanıcılarına 5 mb veri depolama hakkı tanımaktadır.

Grafik veriler için son derece yetersiz olan bu hacim, Konak Belediyesi'ne ait sayısal halihazır haritalar, sayısallaştırılmış kadastro ve imar planı paftaları ile İZSU tarafından yaptırılan sayısal ortofoto haritaların Konak Belediyesi sınırları içinde kalan bölümünün yerleştirilmesine yetmemiştir. Bu nedenle Egenet'e, Konak Belediyesi sınırlarındaki ortofoto haritalarının tümünün sadece 1/100000 ölçeğe küçültülmüş hali ile alt bölüm 5.2.1'de hazırlanış biçimi anlatılan sayısal halihazır haritalar, sayısallaştırılmış kadastro haritaları ve imar planlarının küçük birer bölümü yerleştirilmiştir.

Raster verilerin aktarımı: Ortofoto haritaları belediyeye TIFF kütük formatında teslim edilmiştir. Arcview, Autocad, Microstation tarafından okunabilen TIFF formatı, veri kaybına yol açmadan raster verileri depolayabilmektedir. Her biri yaklaşık 33 mb büyüklüğünde olan 1/5000 ölçekli sayısal ortofoto haritaları, gerek hacim yetersizliği,

gerekse telif hakları konusunda sorun oluşturabileceği kaygısıyla Egenet'e olduğu gibi konulamamıştır. Çalışmada Internet ortamı gibi açık bir ortamda veri aktarımı amaçlandığından, bu ortamdan kullanıcı kurumlar dışındakilerin de gizlilik özelliği bulunmayan verilere ulaşabilmesi için HTTP protokolünün kullanılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla HTML diline menüler hazırlanmıştır (bakınız Ek 4.1, 4.2, 4.6, 4.9, 4.10). Menülere pafta görüntülerini yerleştirebilmek için önce Photoshop, Paint Shop Pro gibi çeşitli yazılımlar kullanılarak 1/5000 ölçekteki ortofoto haritalarından 1/25000, 1/50000, 1/100000, 1/200000 ölçekli kütükler üretilmiştir. Bunlardan 1/200000 ölçekli kütükler, menülerde kullanılmıştır. Hazırlanan menülerde haritaların görüntülenebilmesi için eldeki kütükler yukarıda anılan yazılımlar yardımıyla GIF (Graphic Interchange Format) ve JPEG (Joint Photographic Experts Group format) kütük formatlarına dönüştürülmüştür. Bunlardan GIF, en çok 256 renk kullanılabilen ve veri sıkıştırma algoritmaları ile TIFF'e oranla çok daha küçük boyutlu kütükler elde edilmesine olanak tanımaktadır. JPEG ise 24 bit (16.7 milyon) renk kullanımına olanak tanıyan, verileri değişik oranda sıkıştırmaya olanak veren algoritmaları ile daha küçük boyutlarda kütükler elde edilmesine yarayan bir grafik formattır. Ancak sıkıştırma oranı yükseldikçe, kaçınılmaz bir şekilde veri kayıpları ortaya çıkmaktadır. Menülerde işaretleme yöntemi olarak pafta ismi yerine boyutları minimize edilmiş pafta görüntülerinin işaretlenmesi tercih edilmiş, HTML dili ve tarayıcıların tanıdığı olanaklarla, üzerine geline her pafta görüntüsünün ismi ve ait olduğu bölgeye ilişki bilgilerin de görünmesi sağlanmıştır. Bu yöntem kullanılarak menü sayfasında herhangi bir pafta işaretlendiğinde, bu paftanın görüntüsünün (bakınız Ek 4.2, 4.6) ekrana gelmesi için her pafta için adres bağlantıları (link) yapılmıştır. Gelen paftaların ayrıntılı olarak görülebilmesi için resim haritası (image map) üzerinde alanlar belirtilerek, her bir alana karşılık gelen büyük ölçekli pafta için adres bağlantıları yapılmıştır. Bir bölge işaretlenildiğinde paftanın o bölgesinin daha büyük ölçekli görüntüsü gelmektedir (Ek 4.3, 4.4).

Vektör verilerin aktarımı: Ortofoto haritalar dışında belediyedeki tüm sayısal veriler, vektör verilerdir. HTML dilindeki sayfalar ile GIF, JPEG gibi grafik formatlardan başka okuma yeteneği bulunmayan tarayıcılarda vektör verilerin gösterilme olanağı bulunmadığından, Egenet'e yerleştirilmesi düşünülen tüm vektör verilerin raster'a dönüşümü gerekmektedir. Bu amaçla Autocad 12 ve 14 kullanılmıştır. Autocad, 12.

sürümünden başlayarak yazıcı/çizici çıkışı yerine gif, pcx, bmp türünde, ölçekli kütük çıktısı verebilmektedir. Autocad'den alınan 1/1000 ölçekli gif kütük çıktıları, raster kütüklerle çok daha hızlı çalışan Photoshop ve Paint Shop Pro kullanılarak küçük boyutlara indirilmiştir.

Güvenlik-gizlilik: Alt bölüm 4.1.4.2'de anılan güvenlik konusunun uygulama içinde kullanılması amacıyla, 1/25000 ölçekli 4 pafta, şifre ile girilebilen farklı bir dizine yerleştirilmiştir. Bu dizindeki bilgileri görebilmek için, 1/100000 ölçekli görüntünün bulunduğu Ek 4.7'deki adresten, "CBS grubu için (şifre gerekir)" bağlantı satırını işaretledikten sonra çıkan, web sunucusunun sorduğu sistem şifresini doğru bir şekilde yanıtlamak gerekmektedir. Bu işlem tamamlandığında, sistem Ek 4.8'deki 1/50000 ölçekli görüntüyü göndermektedir. Bu görüntüden 1/25000 ölçekli görüntüye geçmek için ise yukarıda belirtilen resim haritası (image map) üzerinde belirlenmiş alanlardan birini işaretlemek gerekmektedir. Daha önce sorular şifre ile sistem kullanıcının o bağlantı için kullandığı IP numarasını tanıdığından, kullanılan tarayıcı programı kapatılana dek, sistem bir daha şifre sormamaktadır. Aynı bölgeye FTP protokolü ile girebilmek için ise, öncelikle Internet'e bağlantının Egenet kanalıyla yapılmış olması aranmaktadır. Çünkü Egenet'teki Firewall, yabancı IP adresleri taşıyan kullanıcıların Egenet'e FTP ile girmesine izin vermemektedir. Eğer bağlantı Egenet aracılığıyla yapılmış ise, bu kez yukarıda anılan şifrenin doğru olarak verilmesi halinde dosya alış-verişi yapılabilmektedir. Bu amaçla bir aylık geçici bir süre için ikinci bir Internet servis sağlayıcıya abone olunmuş, böylece Internet'e bu servis sağlayıcı kanalıyla bağlanıldığında Egenet'ten HTTP protokolü ile veri alınabilmesine karşın, FTP protokolü ile bunun mümkün olmadığı kanıtlanmıştır.

Egenet'e yukarıda anılan verilerin yanı sıra CBS konusunda genel bilgilendirme amacıyla Ek 4.9, 4.10'da görüldüğü gibi sayfalar da yerleştirilmiştir.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan bir yatırımdan alınan ürün sayısı arttıkça, o yatırımın maliyetinin azaldığı bilinen bir gerçektir. Her CBS projesi de kendi ölçülerine göre bir yatırımdır. Bir CBS projesinden ne kadar çok ürün alınırsa, maliyetini o kadar azaltacaktır. Bu anlamda kentlerde kurulan CBS'ler, ne kadar çok kamu kurumu tarafından kullanılırsa, getirdikleri yarar o kadar artacaktır.

Ülkemizde henüz yaşama geçmekte olan CBS'ler konusunda tasarımcısından uygulamacısına, satıcısından kullanıcıya kadar bir deneyim eksikliği bulunmaktadır. Bununla birlikte ülkenin çeşitli kentlerinde CBS'ler kurulmaya devam edilmektedir. Ekonomik sorunları olan ülkemizde her yatırım, en yüksek fayda getirecek şekilde yapılmalıdır. Bu nedenle kentlerde kurulan CBS'ler, tek bir amaca değil, bir çok amaca yönelik, tek kurumun yararlanması için değil, kentteki tüm kamu kurumlarının yararlanacağı biçimde kurulmalıdır. Ancak bunu yaparken, teknolojinin çok kısa sürelerde yenilediği göz ardı edilmemeli, teknolojinin sağladığı son olanaklardan yararlanılmaya çalışılmalıdır. Çalışmada anılan ve şu an için kentsel çalışmalarda, gelecekte ulusal çalışmalarda veri alış verişi sağlamaya yarayacak iletişim ortamı olan Internet, bunlardan birisidir.

Bu amaçla birden çok kamu kurumunun ortaklaşa CBS kullanması durumunda ortaya çıkacak sorunları ve çözümleri araştırmak üzere yapılan çalışmada, ortaya çıkan ana sorunların çeşitli boyutlarının olduğu görülmekle beraber, temel sorunların çok yönlü iletişimsizlik, verilerde standartsızlık, sağlıklı ve güncel veri edinmemek, CBS ortamına geçildiğinde ise kurumların gizlilik ve verilerin zamana bağlı değişiklikleri izleme isteklerinin var olduğu görülmüştür.

Bu sorunların çözümü olarak öne sürülen yöntemler, konumsal veri standartlarının kurumlar arasında ortaklaşa hazırlanması, metaveri kullanılması; kurumlar arası veri iletişiminde doğrudan bağlantı aracı olarak Internet'in; kurum içinde ise Internet ile entegre olarak çalışan kurumsal intranetlerin kullanılması; veri toplama ortamı olarak intranet üzerinde çalışan, topladığı güncel ve kapsamlı verilerden CBS'nin gereksinimi olan özet veri ve tarihçe bilgisini oluşturabilen veri ambarlarından yararlanılması; güncelleştirme

işlemlerinde değişen verilerin zamana bağlı olarak izlenebilmesi için yeni modeller kullanılmasıdır.

Bunlardan internet ortamında konumsal veri iletişimi, değişen verilerin zamana bağlı olarak izlenebilmesi için yeni modeller ve kurumsal konumsal veri standartları konularında örnek uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan örnek uygulamalar sonunda önerilerin hayata geçirebilmesi için gerekli olanakların bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Bugün için gerek donanım, gerekse yazılım konusunda dışa bağımlı olan ülkemizde, gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar ve yeniliklerden yararlanmanın gerekliliği kadar, bunların ülkemiz koşullarına uygun hale getirilmesi de gerekmektedir. Kurumlar arası veri alış-verişini sağlayacak olan ulusal konumsal veri standartlarının hazırlanması da bunlardan biridir. Bu konuda konumsal bilgi üretiminde ülkenin başta gelen kamu kurumlarına olduğu kadar Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası'na (HKMO) ve üniversitelerimizdeki bilim insanlarımıza da görev düşmektedir. Ancak ülkemizde CBS ile ilgili bilimsel araştırmaların başlaması üzerinden 15, uygulamaların başlaması üzerinden 10 (İstanbul Kent Bilgi Sistemi Projesi) yıldan fazla zaman geçmiş olmasına rağmen bugün hala ulusal konumsal veri standartlarının gerekliliğinden söz ediliyorsa, bu kurumlar, kısaca sektörümüz görevini yerine getirmemiş demektir.

Ulusal konumsal veri standartlarının hazırlanmasının birinci etabı, teknolojinin gerisinde kalan teknik yönetmeliğin elden geçirilerek günün gereksinimlerine göre güncelleştirilmesi ve tüm kamu kurumlarında yönetmeliğe uygun sayısal harita üretiminin sağlanmasıdır. Bunun sağlanabilmesi için de HKMO'nun katkısı ile ülkemizin önde gelen büyük ölçekli harita üreticisi kamu kurumları olan TKGM ve İller Bankası'nın artık birlikte hareket etmesi gerekmektedir.

CBS projelerinin zaman kaybına uğratılmadan, hayata geçebilmesi ve başarıya ulaşabilmesi için gerekli koşullardan birisi de Kadastro yasasının yenilenmesidir. İstanbul ve Bursa örneklerinde görüldüğü gibi, kadastro haritalarındaki hatalar, arazi ve mülkiyete dayalı bir çok konuda olduğu gibi bu tür projelerin de durma noktasına gelmesine neden olabilmekte, ulusal servetin kaybına yol açabilmektedir. Günün koşullarının gerektirdiği eski teknoloji ile üretilen ve çoğu kendi içinde hatalı olan kadastro haritalarının sağlıklı, kullanılabilir,

uygulanabilir ve sayısal hale getirilmesi için Kadastro Yenileme Yasası'nın hazırlanması kaçınılmaz görünmektedir.

Ülkemizde CBS'nin bir süreç olduğunu bilen ve bu bilinçle CBS'ne sahip olmak isteyen yöneticiler bulunduğu gibi, CBS'ni bir kez satın alınmasıyla iş görecektir bir ürün olarak algılayan yöneticiler de bulunmaktadır. Oysa CBS projelerinin başarıya ulaşması için gerek kurulma aşamasından önce, gerek kurulduktan sonra yapılacak pek çok çalışma vardır. Bu çalışmaların sürekliliğini sağlayabilmek için kurumsal bir yapıya gereksinim duyulmaktadır. Ancak kentlerde CBS'nin lokomotifliğini üstlenen belediyelerde bu çalışmayı yapacak bir idari-teknik yapı bulunmamaktadır. Bu eksikliği giderecek kurumsallaşmanın sağlanabilmesi için çekirdek bir uzman kadronun özellikle CBS'nin hazırlık aşamasında Büyükşehir Belediye Başkanlığı bünyesinde bu amaçla kurulacak bir birimde görevlendirilmesi zorunlu görülmektedir.



KAYNAKLAR

- AKTAŞ,Z., ARİFOĞLU,A., (1989), "Information Systems Planning : Tools, Methods and a Methodology , Intern. AMSE Conference Signals&Systems", Brighton, AMSE Press Vol3, 51-63
- ALBRECHT,A.J.,GAFFNEY,J.E., (1983), "Software Function, Source Lines of Code and Development Effort Prediction: A Software Science Validation", IEEE Trans. On Software Engineering, Now 1983, pp.639-648
- ALKIŞ,Z., (1994), "Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması", İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,İstanbul
- ALTAN,M.O., CAN,Z.C., (1991), "Türkiye’de Bilgi Sistemi Kurulmasıyla İlgili Bazı Sorunlar ve Uygulamalar", HKMO Dergisi, 70, Ankara
- ARİFOĞLU,A., (1990), "Nitelikli Bilgi Sistemleri Geliştirme Üzerine Yöntemler", Türkiye Bilişim Derneği, 8. Ulusal Bilimsel Kurultayı, Ankara, 134-142
- ARONOFF,S., (1993), "Geographic Information Systems- A Management Perspective", WDL Publications, Ottawa
- AUTODESK INC.,(1992), "Autocad Release 12 Development System Programmers Reference Manual", Autodesk BV, İngiltere
- BATUK,F.G., (1995), "İmar Faaliyetlerine Yönelik Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması", Y.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,İstanbul
- BAYRAKTAR,A., CEYLAN,K., DEMİRALIN, B.SAHİN,N., SANLI,A., (1991), "Yersel Yöntemle Sayısal Kadastro Planı Üretimi", IV. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, HKMO Yayınları, Ankara, 79-98
- BILL,R., Fritsch,D., (1991), "Grundlagen Der Geo-Information Systems",Wichmann Yayınları, Karlsruhe
- BILL,R., (1995), "Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları", V Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, HKMO Yayınları, Ankara, 59-70
- BURCH,J.G., GRUDNITSKI,G.,(1989), "Information Systems Theory and Practice", John Wiley & Sons Yayınları, Singapore
- BURROUGH.P.A., (1986), "Principles Of Geographical Information Systems", Clarendon Press, Oxford
- ÇELİK,M., ÇOBANOĞLU,S., ÖZERBİL,T., ILGIN,D., (1995), "Harita Genel Komutanlığı Kartografya Dairesi Başkanlığında Sayısal Harita Üretim Uygulamaları", Harita Dergisi, 114, Ankara
- CHRISTOFFERS,F., (1991), "Stand Der Atkis- Realisierung In Niedersachsen", GeoInformatik, Münih, 293-300
- CÖMERT,Ç., (1996), "Ulusal Konumsal Veri Altyapısı için Veri Değişim Standardının Belirlenmesi", Doktora Tezi, Mayıs, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- DATE,C.J., (1990), "An Introduction To Database Systems", Addison-Wesley,ABD

- DAVIS,W.A., (1987), "Hybrid Use Of Hashing Techniques For Spatial Data",Auto-Carto Sempozyum Londra, 127
- EKİNCİOĞLU,İ., (1993), "Ülkemiz Yerel Yönetimlerinde Çok Amaçlı Kent Arazi Bilgi Sistemi Kurulmasında Karşılaşılan Güçlükler Ve Öneriler", V Harita Bilimsel Ve Teknik Kurultayı, HKMO Yayınları, Ankara, 298-,310
- EKİNCİOĞLU,İ., (1995), "Kadastro Ve Kent Bilgi Sistemlerinin Bir Ögesi Olarak Tapu Veri Tabanının İncelenmesi Ve İlişkisel Veri Tabanı Üzerine Bir Çalışma", Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Semineri, İstanbul (yayınlanmamış)
- EKİNCİOĞLU,İ., (1996), "Telefon Hattındaki Harita : İzmir Konak Belediyesi HARİTA BBS", HKMO Dergisi Sayı:79, Ankara, 35-40
- ESTERLING,R., (1980), "Software Manpower Costs: A Model", Datamation, March 1980
- GROFF,J.R., WEINBERG,P.N., (1990), "Using SQL", Osborne McGraw-Hill, ABD
- HALSTED,M.M., (1977), "Elements of Software Science", Elsevier, North Holland
- HAŞAL, F., (1997), "Teknik Altyapı Kadastro (TAK) ve Bir Uygulamanın Sonuçları", Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak
- HEKİMOĞLU,Ş., EKİNCİOĞLU,İ., (1988), "Kişisel Bilgisayarların Harita Kesiminde Kullanılması", Ülkemizin Kalkınmasında Mühendisliğin Rolü Sempozyumu, YTÜ Yayınları, İstanbul , 431-443
- INTERGRAPH INC., (1992), "Microstation Reference Manual", ABD
- İZMİR BELEDİYELERİ, (1991-1995), "İzmir Büyükşehir Bütününü Kapsayan Kent Bilgi Sistemi Oluşturulması Hakkında Raporlar ve Yazışmalar", İzmir
- BUCHART-HORN, (1998), "İzmir Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamasına Yönelik İhtiyaç Analizi raporu", İzmir (yayınlanmamış)
- JAGER,E., (1993), "Hybrid Cartographic Data Processing Up-To-Date Techniques To Accomplish Official Tasks", 16. International Cartographic Conference, Almanya, 507-516
- JONES,E., (1990), "Foxpro Made Easy",Osborne McGraw-Hill, ABD
- LONDEIX,B., (1987), "Cost Estimation For Software Development", Addison Wesley, İngiltere
- MAGUIRE,D.J., GOODCHILD,M.F., RHIND,D.W., (1993), "Geographical Information Systems Principles And Applications",Longman, İngiltere,,
- MCFADDEN,F..R., HOFFER,J.A., (1988), Database Management", The Benjamin /Cummings, ABD
- MCNICHOLS,C.W., RUSHINEK,S.F., (1988), "Database Management", Prentice-Hall Int.Inc, ABD
- MICROSOFT CORPORATION, (1995), "Microsoft Visual Basic Version 4 Basic Professional Features", Microsoft Corporation, ABD
- ÖZDİL,T., (1982), "Kentsel Alan Planlamasında Kadastro İle İlişkiler Ve Hava Fotoğraflarının Kullanılması", YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul
- ÖZEL,G., (1990), "dBase III-IV", Beta Yayınları, İstanbul

- PRATT,P.J., ADAMSKI,J.J., (1987), "Database Systems:Management And Design", Boyd & Fraser Co., ABD
- PRESSMAN,R.S.,(1987),"Software Engineering,A Practitioner's Approach", McGraw Hill, Singapore
- SAMET,H., (1990a), "Applications Of Spatial Data Structures, Addison-Wesley", ABD
- SAMET,H., (1990b), "The Design And Analysis Of Spatial Data Structures", Addison-Wesley, ABD
- SARBANOĞLU,H., (1990), "Coğrafi Bilgi Sistemi Geliştirme Gerçekleştirme Yöntemi", Harita Dergisi, 105, Ankara, 45-74
- SARBANOĞLU,H., (1995), "Data Structure Conversions in Geodetic/ Geographic Information Systems", Boğaziçi Üniversitesi,Doktora Tezi, İstanbul
- SENN,J.A., (1989), "Analysis & Design of Information Systems", McGraw-Hill Yayınları, Singapore
- TKGM APK DAİRESİ, (1990), "Tapu Kadastro Bilgi Sistemi Oluşturma Projesi", TKGM, Ankara
- TÜRK DİL KURUMU, (1993), "İmla Kılavuzu", Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara
- TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ, (1996), "Bilişim Terimleri Sözlüğü",Türkiye Bilişim Derneği Yayınları, İSTANBUL
- UÇAR,D., (1991), "Arazi Bilgi Sistemlerinde Geometrik Altlığın Homojenliği ve Sınıflandırma", III Harita Bilimsel Ve Teknik Kurultayı,HKMO Yayınları, Ankara, 441-449
- UÇAR,D., ULUĞTEKİN,N., (1991), "Kadastro Paftalarının ABS Amaçlı Sayısallaştırılması Ve İyileştirilmesi", III Harita Bilimsel Ve Teknik Kurultayı,HKMO Yayınları, Ankara, 523-541
- ÜLGER,E., PAZARCI,M., (1997), "İstanbul Kent Bilgi Sistemi Projesi Üzerine Bir Araştırma", HKMO Dergisi Sayı:81, Ankara, 21-37
- WAGNER,B., (1991),"Die Informationssysteme ALK Und ATKIS In Der Bundesrepublik Deutschland Stand Und Zukunfige Entwicklung", Geo-Informatik, Münih

EKLER

Kent nazım planı bilgi gereksinimleri

Kurum	Birim	Görev
Büyükşehir Belediyesi	Planlama Müdürlüğü	Nazım Plan Yapımı
CBS veri gereksinimleri	Haritada bulunması gereken bilgiler	
Belediye adı	Belediye sınırları	
Trafik hacimleri	Yol merkez hatları Demiryolları	
Bina kullanımı	Binalar	
Park kapasitesi	Park yerleri	
Arazi sahibi ve arazi kullanımı	Kadastro parselleri	
Köprü gabarileri ve yük kapasiteleri	Hava alanları, köprüler, akarsular ve su kütleleri	
Park adı ve kullanımı	Parklar, eğlenme-dinlenme merkezleri	
Arazi kullanımı	Arazi kullanımı ve arazi örtüsü	
Okul adı ve eğitim seviyeleri	Okullar	
İbadethane adı	İbadethaneler	
Bakımevi adı	Bakımevleri	
Hastane adı ve kapasitesi	Hastaneler	
Acil hizmet tipi	Acil hizmetler	
Su baskını sıklığı	Taşkın ovaları	
Eğim kategorileri	Eğimler	
Sulak alan tipi ve kalitesi	Sulak alanlar	
Planlanan kullanıma ait açıklamalar	Su tutma alanı	
Su havzasının adı	Drenaj havzaları	

Ulaşım master planı için bilgi gereksinimleri

Kurum	Birim	Görev
Büyükşehir Belediyesi	UKOME Müdürlüğü	Ulaşım Master Planı
CBS veri gereksinimleri	Haritada bulunması gereken bilgiler	
Belediye adı	Belediye sınırları	
Yolun özellikleri	Yol merkez hatları	
Hız sınırları, trafik hacimleri	Park ve bisiklet alanları	
Demir yolunun özellikleri	Yük / yolcu treni hatları	
Park kapasitesi	Tren istasyonları	
	Havaalanı tesisleri	
Köprü özellikleri, gabarileri, sınırları	Köprüler	
Navlun (uçak, tren ve kamyon)	Gemi / kamyon yükleme terminalleri	
Yolcu hacimleri (otobüs, uçak, tren)	Otobüs güzergahları ve durakları	
	Ulaşım koridorları	

Yol kazma kontrolleri ve izinleri için bilgi gereksinimleri

Kurum	Birim	Görev
Büyükşehir Belediyesi	AYKOME Müdürlüğü	Yol kazı kontrol ve izinleri
CBS veri gereksinimleri	Haritada bulunması gereken bilgiler	
Belediye adları	Belediye sınırları	
Yol adı / adresi	Yolun taşıt trafiğine ayrılmış bölümü	
Kontrol verileri	Akarsular ve su kütleleri	
İş emri verileri	Köprü / kanal Havaalanları Binalar Demiryolları	
Parsel sahibi / adresi	Kadastro parselleri	
Altyapı mülkiyeti verileri	Elektrik altyapıları Gaz altyapıları Telefon altyapıları Su altyapıları Kanalizasyon altyapıları Yağmur suyu drenaj sistemi	
Yol kazma izni verileri	Adres mevkii Yol kazıları	

Çevresel etki etütleri için bilgi gereksinimleri

Kurum	Birim	Görev
Büyükşehir Belediyesi	Çevre Sağlığı Müdürlüğü	Çevresel Etki Etütleri
CBS veri gereksinimleri		Haritada bulunması gereken bilgiler
Belediye adı		Belediye sınırları
Park adı		Park sınırları
Akarsu / su kütlesi adı		Akarsular / su kütleleri
Yol özellikleri		Yol merkez hattı Yolun taşıt trafiğine ayrılmış bölümü
Demiryolu özellikleri		Demir yolları
Mezarlık adı		Mezarlıklar
Köprü özellikleri		Binalar ve köprüler
Bina özellikleri		Park yerleri
Rekreasyon tesisi özellikleri		Rekreasyon tesisleri
Çocuk bahçesi özellikleri		Çocuk bahçeleri
Tarih varlığı-özellikleri		Tarih varlıkları, heykeller ve duvar resimleri
Kadastro parseli sahibi/ adresi		Kadastro parselleri
Sulak alan özellikleri		Sulak alanlar
Arazi örtüsü özellikleri		Arazi örtüsü
Toprak özellikleri		Topraklar
Doğal yaşam özellikleri		Yaban yaşamının koruma ortamları
Yükselti münhanisi değerleri		1 metrelik yükselti münhanileri
Jeolojik özellikler		Jeolojik sınırlar
Arazi şekli özellikleri		Arazi şekilleri
Eğim özellikleri		Eğim
Su havzası adı		Su havzaları
Balık dalyanı		Dalyanlar

Tarihi varlıkların envanteri için bilgi gereksinimleri

Kurum	Görev
Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu	Tarihi Varlıkların Envanteri
CBS veri gereksinimleri	Haritada bulunması gereken bilgiler
Belediye adı	Belediye sınırları
Akarsu / su kütlesi adı	Akarsular / su kütleleri
Yol özellikleri	Yolun taşıt trafiğine ayrılmış bölümü
Köprü özellikleri	Köprüler
Bina özellikleri	Binalar
Park yeri kapasitesi	Park yerleri
Mezarlık adı	Mezarlık yerleri
Aydınlatma özellikleri	Sokak ışıkları
Erişim özellikleri	Kaldırımlar, merdivenler
	Rampalar
Parsel sahibi / adresi	Kadastro parselleri

İZSU su sistemi envanteri için bilgi gereksinimleri

Kurum	Görev
İZSU	Su Sistemi Envanteri
CBS veri gereksinimleri	Haritada bulunması gereken bilgiler
Belediye adları	Belediye sınırları
Yol adı / adresi	Yolun taşıt trafiğine ayrılmış bölümü
	Demiryolları
	Yol merkez hatları
	Binalar
	Akarsular ve su kütleleri
Su sisteminin özellikleri	Su sistemleri
Dikey kesit değerleri	1 metrelik yükselti münhanileri
Eğim kategorisi dizileri	Eğim

İZSU kanalizasyon sistemi envanteri için bilgi gereksinimleri

Kurum	Görev
İZSU	Kanalizasyon Sistemi Envanteri
CBS veri gereksinimleri	Haritada bulunması gereken bilgiler
Belediye adları	Belediye sınırları
Yol adı / adresi	Yolun taşıt trafiğine ayrılmış bölümü Demiryolları Yol merkez hatları Binalar Akarsular ve su kütleleri
Kanalizasyon sisteminin özellikleri	Kanalizasyon sistemi
Dikey kesit değerleri	1 metre yükselti münhanileri
Eğim kategorisi dizileri	Eğim

Araç plakalarının takibi için bilgi gereksinimleri

Kurum	Birim	Görev
Valilik	Emniyet Müdürlüğü	Araç Plakalarının Takibi
CBS veri gereksinimleri	Haritada bulunması gereken bilgiler	
Belediye adları	Belediye sınırları	
Yol adı / adresi	Yol merkez hatları	
Yolun özellikleri	Yolu taşıt trafiğine ayrılmış bölümü	
Park yerinin özellikleri	Park yerleri	
	Akarsular / su kütleleri	
	Köprüler / kanallar	
Köprü trafiği kısıtlamaları	Trafik ışık ve işaretleri	
Trafik ışığı özellikleri	Havaalanları	
Trafik işareti özellikleri	Demiryolları	
	Trafik ihlal yerleri	

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
ADGR	Arc Second Raster Chart/ Map	Image	-	-	ISO 8211, düz yazı başlıklı binary	24 bit	-	Erdas, Arc/Info 7.0	Defence Mapping Agency	ABD	İngilizce
ADRI	Arc Digital Raster Imagery	Image	-	-	-	-	-	-	Defence Mapping Agency	ABD	İngilizce
AMF	-	-	-	-	-	-	-	-	Statistics Canada	Kanada	-
AMS	Automated Mapping System	Vektör topolojik	-	-	-	-	-	Moss, Arc/Info 6.0	Department of Interior's	ABD	-
ANZLIC	Proposed Framework For Core Metadata Elements	-	-	-	Özgün düz yazı	-	-	-	Australia New Zealand Land Information Council	Avustralya ve Yeni Zelanda	İngilizce
ARCE	Arc/Info Export Format	Arc/Info tarafından desteklenen tüm nesne tipleri: Vektör non-topolojik, network, raster, TIN	İlişkisel tablolar	Projeksiyon, semboller	Özgün düz yazı, binary	Koordinatlar 64 bit'e kadar, raster limitsiz	.E00, .E01, .E02	Arc/Info, TNT Mips, SPANS	ESRI Inc.	ABD	-
ARCG	Arc/Info Generate Format	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen), TIN	-	-	Özgün düz yazı	64 bit'e kadar	-	Arc/Info, diğer birçok yazılım	ESRI Inc.	ABD	İngilizce
AS 2482-1982	-	-	-	-	-	-	-	ErMapper	Standards Australia	Avustralya	-
ASDTS	Australian Spatial Data Transfer Standard	-	-	-	ISO8211	-	Genellikle .DDF	-	Australian Spatial Data Exchange Center	Avustralya	İngilizce
ASTM	American Society for Testing and Materials Spatial Metadata Content Standard	-	-	-	Özgün düz yazı, SGML, SDTS içerir	-	-	-	American Society for Testing and Materials	ABD	İngilizce

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
ATKIS	Authoritative Topographic Cartographic Information System	Nesneye dayalı veri modelinde	-	-	-	-	-	-	Working Committee of the Surveying Administrations of the States of the Federal Republic of Germany (Adv)	Almanya	Almanca
AVHRR	Advanced Very High Resolution Radiometer	Image	-	Zaman, alet (uydu), kalite, yörünge parametreleri	Image için basit binary ve ek veriler için özgün düz yazı	16 bit	-	ERDAS	National Climatic Data Center, Climate Services Division	ABD	İngilizce
BIL, BIP, BIB	Band Interleaved by Line, Band Interleaved by Pixel, Band Interleaved by Band	Image	-	-	Seçime göre binary	Limitsiz	-	Arc/Info, TNT Mips, Ermapper, çeşitli yazılımlar	-	-	-
BSQ	Imagery Band Interleaved Sequential	-	-	-	-	-	-	ER Mapper	-	-	-
CCOGIF	Canadian Council on Geomatics Interchange Format	-	-	-	Binary	-	-	SPANS	Canadian Council on Geomatics (CCOG)	Kanada	-
CFF	Cartographic Feature File	-	-	-	-	-	-	-	U.S. Forest Service	ABD	-
CTG	Composite Theme Grid	Raster	Her hücre bir kod taşır. Bu kodların açıklaması GIRAS formatında verilmiştir.	Projeksiyon, referans verisi, cell boyutu vb.	Özgün düz yazı veya binary	9 ondalık hanesi veya 32 bit'e kadar tamsayı	-	Idrisi	U.S. Geological Survey (USGS)	ABD	İngilizce
DEM	Digital Elevation Models	Raster	-	Organization, projeksiyon, koordinat sistemi indeksleri	Özgün düz yazı ve binary	16 bit	-	Birçok ABD raster CBS yazılımı	U.S. Geological Survey (USGS)	ABD	İngilizce

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
DEMTS	Digital Electronic Maps Transfer Standard	Raster, vektör topolojik	Hiyerarşik özellik sınıflandırma şeması	-	-	-	-	-	Research Institute 29, Defence Department of the Russian Federation	Russia	-
DFAD	Digital Feature Analysis Data	-	-	-	-	-	-	Arc/Info 7.0	Defense Mapping Agency	ABD	-
DFT	Data Interchange Standard for Cadastral Mapping	Vektör topolojik	-	-	-	-	-	-	Hungarian Ministry of Agriculture National Land Offices and Mapping Department	Hungary	-
DIGEST	Digital Geographic Information Exchange Standard	Image raster, vektör, vektör topolojik	İlişkisel tablolar, sınıflandırma şemaları	-	ISO8211, özgün düz yazı	-	-	-	Digital Geographic Information Working Group (DGIWG)	Kanada, NATO	İngilizce
DLG	Digital Line Graphs	Vektör topolojik (çokgen, network)	Veri kümeleri sınıflandırma ile düzenlenmiştir	Kalite, doğruluk, projeksiyon parametreleri vb. hakkında bilgi	Özgün düz yazı	Dosya türüne bağlı. Koordinatlar 16 bit sabit	Genellikle .DLG	Birçok ABD vektör CBS yazılımı	U.S. Geological Survey (USGS)	ABD	İngilizce
DOQ	Digital Orthophotos	Image	-	Fotograf referansı, organizasyon -üretici, kalite, koordinat sistemi parametreleri, ölçü vb.	Düz yazı başlık, binary veri	Pixel için 8 bit	-	-	U.S. Geological Survey (USGS)	ABD	İngilizce
DSFL	Danish Standard for Interchange of Geographical data	-	-	-	-	-	-	-	-	Danimarka	-

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
DTED	Digital Terrain Elevation Data	Raster	-	Veri doğruluğu	Özgün binary	16 bit	Dosya ismi DDMSS.DT1 şeklindedir. DDMSS, ilgili koordinat değerleridir.	SPANS, ArcInfo	Defence Mapping Agency	ABD	İngilizce
DWF	Drawing Web Format	CAD	-	-	Özgün binary	-	-	Autodesk'in Viewer WHIP!, AutoCAD	AutoDesk Inc.	ABD	-
DXB	Drawing Interchange Binary	Vektör non-topolojik, CAD	Vektör verilerin sabit sayıda öz nitelikleri vardır.	-	Özgün binary	8 byte'a kadar IEEE ondalık sayı	-	AutoCAD	AutoDesk Inc	ABD	İngilizce
DXF	Drawing Interchange Format	Vektör non-topolojik, CAD	Vektör verilerin sabit sayıda öz nitelikleri vardır.	-	Özgün düz yazı ve binary	Düz yazıda limitsiz, binaryde 8 byte'a kadar IEEE ondalık	Genellikle DXF	Hemen hemen tüm yazılımlar	AutoDesk Inc	ABD	İngilizce
EDIGEO	Exchange de Donnees Informatisees Geographiques	-	-	-	-	-	-	-	Association Française de Normalisation (AFNOR)	France	-
EF	Unified File Format for Transfer of Digital Cartographic Information for Cadastral Applications	Vektör non-topolojik, vektör topolojik, raster	Özellik sınıflandırma şeması	Güvenlik kodu, veri kaynağı vb.	Özgün düz yazı	Virgülden sonra iki hane, raster için limitsiz	-	-	Committee of Russian Federation On Land Resources and Land Use Planning	Russia	Rusça
EPPL7	-	Vektör non-topolojik	Vektör verilerin sabit sayıda öz nitelikleri vardır.	-	Özgün binary	-	-	EPPL7	Land Management Information Center	ABD	-
ETF	European	-	-	-	-	-	-	-	Comitee European des Responsables de la Cartographie Officielle (CERCO)	Western Europe	-

Ek 2 Dünyada kullanılmakta olan konumsal veri standartları

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
FIM	Structure and Format for Digital Cartographic Information	Vektör non-topolojik	Hiyerarşik özellik sınıflandırma şeması	Harita kodu	Özgün binary	16 bit	Sürme dayalı	Panorama, GeoDraw/GeoGrap	Roscartografiia	Russia	Rusça
FGDC METADATA	Content Standards Digital for Digital Geospatial Metadata	-	-	-	Özgün düz yazı	-	-	Arc/Info	US Federal Geographic Data Committee	ABD	İngilizce
GBF/DIME	Geographic Base File/Dual Independent Map Encoding	Vektör topolojik	Çeşitli sabit özellikler	-	Özgün düz yazı	-	-	Arc/Info, SPANS	J.S. Bureau of the Census	ABD	-
GeoTIFF	Tagged Image File Format	Image, raster	-	Koordinat sistemi, projeksiyon, dönüşüm parametreleri	TIFF (binary)	Limitsiz	TIF veya TIFF UZANTILARI önerilir.	Temel formatı destekleyen tüm image processing yazılımları	NASA, Jet Propulsion Laboratory	ABD	İngilizce
GINA	Geo Vision's General Interchange and Archive Format	Vektör	-	-	Düz yazı	-	-	Arc/Info, SPANS	-	-	-
GIRAS	Geographic Information Retrieval and Analysis System	Vektör topolojik (çokgen)	Önceden belirlenmiş özellikler	-	Özgün düz yazı veya binary	Tam sayılar için 9 hane veya 32 bit tam sayı	-	6 dan fazla yazılım.	Arc/Info	ABD	İngilizce
GIS-GEOSPOT	GIS Geopot Format	Image	-	Projeksiyon, image işlem parametresi, veri kaynağı	Özgün düz yazı ve binary	Limitsiz	Dosya grupları DSP, REP, HDR, HDV, RSC, STX, CLR, VSC, USG, IGN, DTD, TIF, EPS alt dizinlerinde tutulur.	Görüntüleme ve işleme için çeşitli serbest yazılımlar. (Freeware)	SPOT IMAGE Corp.	ABD	İngilizce
GOST R* 50828-95	Geo-Information Mapping. Spatial data, Digital and Electronic Maps. *(General Requirements)	Vektör non-topolojik, raster, image, ve vektör topolojik elementler	Hiyerarşik sistem, projeksiyon, verikalitesi, semboller	Standartı tanımsız	Tanımsız	Tanımsız	Tanımsız	-	Research Institute 29, Defence Department of the Russian Federation	Russia	Rusça

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
GRASS	Geographical Resource Analysis Support System	Raster, vektör non-topolojik	Bir öznitelik ve kodu	Projeksiyon, referans verisi, doğruluk, sınıflandırma tablosu, renk tablosu vb.	Özgün binary (BIL veya RLE)	Limitsiz	Dizin, raster veri grubu için cell, vektör veri grubu için dig isimli dosyalar içerir	Arc/Info	Amy Corps of Engineering Lab. (CERL)	ABD	İngilizce
HCRF	-	Image	-	-	-	-	-	Laser Scan ürünleri	United Kingdom Hydrographic Office	Great Britain	-
HFA	Hierarchical File Architecture	-	-	Veri sözlüğü	Binary	-	-	Erdaş imagine	Erdaş Inc.	ABD	İngilizce
HRF	Hitachi Raster Format	Image	-	-	-	-	-	Tracer ürünleri	-	-	-
IEF91	Israel Exchange Format	-	-	-	-	-	-	-	Survey of Israel	Israel	-
IGES	Initial Graphics Exchange Standard	-	-	-	-	-	-	Büyük bilgisayar sistemlerinde çalışan CAD yazılımları, GeoGraphics	U.S. Department of Commerce Panel for the National Bureau of Standards	ABD	İngilizce
IMG	ERDAS IMAGINE .img Files	Raster, image	Öznitelik tablosu	Image edinme parametreleri, istatistikler, referans verisi, projeksiyon parametresi	Binary	64 bit'e kadar	-	ERDAS IMAGINE	ERDAS Inc.	ABD	İngilizce
INTERLIS	Data Exchange Mechanism for Land Information Systems	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen, çember)	İlişkisel tablolar	Kullanıcı tarafından tanımlanır	Özgün düz yazı	Limitsiz	-	Serbest definition language compiler	Swiss Directorate of Cadastral Surveying	Switzerland	İngilizce
ISFF	Intergraph Standard File Formats	CAD, vektör non-topolojik (nokta, çizgi, spline, çokgen), image	İsteğe göre veri ile birlikte öznitelik bilgisi veya harici bir veritabanı referansı, çizim parametreleri	-	Özgün binary	4 bit tamsayı, 8 bit ondalıklı sayı, image elementi 1 veya 8 bit	Uzantısı .DGN, .CEL, .FLB olan çeşitli dosya tipleri	Arc7Info, MGE	Intergraph Corporation	ABD	İngilizce

Ek 2 Dünyada kullanılmakta olan konumsal veri standartları

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
ISO8211	Specification for a Data Descriptive File for Information Interchange	-	-	-	Binary	Limitsiz	-	-	ISO	International	İngilizce
ITGIS	Swedish Standard for GIS Interchange	-	-	-	-	-	-	-	-	Sweden	-
LASGRAFI	LasGraf	Vektör topolojik	Hiyerarşik özellik sınıflandırma şeması. Transfer format of classification scheme is also defined in description	-	Özgün düz yazı	Tanımsız	-	LasGraf	Hit-Soft Company	Russia	Rusça
MACDIF	Map and Chard Interchange Format	-	-	-	-	-	-	-	Canadian Hydrographic Service, Fisheries and Oceans	Kanada	-
MapAccess	-	Vektör topolojik (network)	Önceden tanımlanmış bazı özellikler	-	-	-	-	ETAK Inc.in tüm ürünleri	ETAK Inc.	ABD	-
MapBase	-	Vektör topolojik (network)	Önceden tanımlanmış bazı özellikler	-	Düz yazı	-	-	ETAK Inc.in tüm ürünleri	ETAK Inc.	ABD	-
MDIF	Mapping Data Interchange Format	-	-	-	-	-	-	-	Ministry of Natural Resources, Government of Ontario	Kanada	-
MIADS	Map Information Assembly Display	Raster	One attribute together with the raster element	-	Özgün düz yazı	-	-	Arc/Info	U.S. D.A. Soil Conservation Service	ABD	-
MIF	Machine Independent Format	-	-	-	Binary	64 bit'e kadar	-	ERDAS IMAGINE	ERDAS Inc.	ABD	İngilizce

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
MIF/MID	MapInfo Data Interchange Format	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen, kompleks çokgen), CAD elemanları	Tablolar, çizim parametreleri (renk, çizgi Türü vb)	Projeksiyon	Özgün düz yazı	Tanımsız	-	MapInfo Arcview	MapInfo corp.	ABD	İngilizce
MIM	Map Image Metafile	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen)	Çizim parametreleri (renk, çizgi Türü vb)	Image tasarım parametreleri tanımı	Özgün düz yazı	Tanımsız	-	Tanım örnekleri de içermektedir. Postscript dönüştürücü de vardır.	U.S. Bureau of the Census	ABD	İngilizce
MOEP	Ministry of Environment and Parks/Digital Map Data Format	Vektör	-	-	-	-	-	SPANS	Ministry of Environment and Parks in the province of British Columbia and Alberta	Kanada	-
MOSS	Map Overlay and Statistical System Export File	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen)	Her image ile toplam 30 karakter öznelik verisi taşınır	-	Özgün düz yazı	-	-	ArcInfo, SPANS, GENAMAP	U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management	ABD	İngilizce
MPC	Meridian PC	Raster	-	-	-	-	-	SPANS	-	-	-
NES	National Standard for the Exchange of Digital Geo-referenced Information	Raster ve vektör	-	-	-	-	-	-	National Land Information Service	South Africa	-
NICCa	Norma de Intercambio de Cartografía Catastral	-	-	-	-	-	-	-	Centro de Gestion Catastral	Spain	-
NLAPS	-	Image	-	-	-	-	-	-	EDC	-	-
NOTIGEO	Norma de Tránsito de Información Geográfica	Vektör topolojik	-	-	-	-	-	-	Instituto Geografico Nacional	Spain	-
NTAD	National Transportation Atlas Databases	-	-	-	-	-	-	-	U.S. Department of Transportation	ABD	-

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
NTF	Electronic Transfer of Geographic Information	Raster, vektör non-topolojik, vektör topolojik (çokgen, kompleks çokgen, network)	İlişkisel tablolar, özellik sınıflandırma şeması	Veri kalitesi, yer ve zaman bilgileri, özellik sınıflandırma şeması vb.	Özgün düz yazı ve binary (ISO8211)	Limitsiz	-	SPANS, LaserSCAN ürünleri (LAMPS)	Working Party to Produce National Standards for the Transfer of Digital Map Data	Great Britain	İngilizce
OGIS	Open Geodata Interoperability Specification	OGIS'in tanımlanmış polimorfik tipleri (nokta, yay, yüzey, gövde) vardır.		Metaveri transferi gereklidir	-	Limitsiz	-	-	Open Geodata Consortium	ABD	İngilizce
RLC, RLS	Run-Length Compressed Format, RuN Length Encoding	Image	-	-	Seçime göre binary	Limitsiz	-	Arc/Info	-	-	-
RPF	Raster Product Format	Image	-	-	-	-	-	-	Defence Mapping Agency	ABD	İngilizce
RVC	Raster Vector Converted Format	-	-	-	-	-	-	-	Micro images	ABD	-
RVF	Raster Vector Format	-	-	-	-	-	-	-	Micro images	ABD	-
S-57	IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data (Special Publication No:57)	Vektör topolojik	Hiyerarşik özellik sınıflandırma şeması veri ile birlikte aktarılır	Harita kodu	ISO8211	Henüz yok	-	-	Committee on Exchange of Digital Data, International Hydrographic Organization	International	İngilizce

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
SAIF	Spatial Archive and Interchange Format	Nesneyle dayalı, vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen), vektör topolojik (çokgen, network, daha karışık topolojiler), raster, TIN, Quad-tree ve diğerleri	İlişkisel tablolar	Projeksiyon, koordinat sistemi, metaveri, yorumlar	Özgün binary düz yazı	Limitsiz	-	FME, serbest yazılım kütüphanesi vardır. (Freeware)	Surveys and Resource Mapping Branch, British Columbia Ministry of Crown Lands	Kanada	İngilizce
SDTS	Spatial Data Transfer Standard	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, spline, çokgen), vektör topolojik (network, çokgen, kompleks çokgen), raster, image	İlişkisel tablolar genişletilebilir özellikli sınıflandırma şeması veri ile birlikte aktarılır	Kalite bilgisi, metaveri, semboller	ISO8211	Limitsiz	Genellikle .DDF	Arc/Info, Intergraph, GRASS ve serbest yazılım kütüphanesi vardır. (Freeware)	Digital Cartographic Data Standards Task Force (DCDSTF)	ABD	İngilizce
SHAPE	ArcView® Version 2 Shape file	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen)	-	-	Özgün binary	64 bit	Ana dosya uzantısı .SHP	Arc/Info, diğer birçok yazılım	ESRI Inc.	ABD	İngilizce
SLF	Spatial Load Format	-	İlişkisel tablolar	-	Özgün düz yazı	-	-	Oracle SDQ, Arc/Info 7.0	Oracle Corp.	ABD	-
SPDFDM	Standard Procedure and Data Format for Digital Mapping	-	-	-	-	-	-	-	Japanese Geographical Survey Institute	Japonya	-
SQL/MM	Structured Query Language, Multimedia Extension	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, çokgen, ring, segment), vektör topolojik (çokgen, network, kompleks çokgen ve diğerleri), raster, TIN ve diğerleri	İlişkisel tablolar	Projeksiyon, koordinat sistemi, zaman, metaveri	-	-	-	DBMS Informix	International Standards Organization	International	İngilizce

Kısa Adı	Tam Adı	Konumsal Veri Modeli	Nitelik Veri Modeli	Veri Tanımı	Dosya Yapı Türü	Koordinat Doğruluğu	Özel Dosya Uzantısı	Uyumlu Yazılımlar	İlgili Kurum	Ülke	Dil
SVF	Simple Vector Format	CAD	Image hypertext bağlantıları taşıyabilir	-	Özgün binary veya düz yazı	16 bit	Standart uzantı .SVF	Softsource Inc'in Netspace Plug-in'i	Softsource Inc.	ABD	İngilizce
SXF	Storage and Exchange Format	Vektör non-topolojik	Hiyerarşik özellik sınıflandırma şeması veri ile birlikte aktarılır	Harita kodu, projeksiyon, koordinat sistemi, ölçek vb.	Özgün düz yazı ve binary	Limitsiz	Uzantısı .SXF	Panorama	Topographical Service of Armed Forces of the Russian Federation	Russian	Russia
TERRA MAR	TERRA MAR Resource Information System	Raster	-	-	-	-	-	SPANS	-	-	-
TIGER	Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing System	Vektör topolojik (çokgen)	Çeşitli sabit öznitelikler	Ürün sürümü, yayın tarihi, harita kodu	Özgün düz yazı	Coğrafi koordinat için 9 ondalık hanesi	-	Pek çok ABD vektör CBS yazılımı	U.S. Bureau of the Census	ABD	İngilizce
TSSDS	Tri-Service Commission Spatial Data Standard	-	-	-	-	-	-	-	-	ABD	-
VPF	Vector Product Format	Vektör non-topolojik (nokta, çizgi, alan), vektör topolojik (çokgen, kompleks çokgen)	İlişkisel tablolar	Veri kalitesi	Özgün düz yazı	Henüz yok	-	DXF ve diğer formatlara çeviren çeşitli serbest yazılımlar, ArcInfo 7.0	Defence Mapping Agency	ABD	İngilizce

Kod	Nesne Grubu	BÖHYY	Nesne	Katman	Detay Türü	Sembol	Yazı Yük.	Çap	Çizgi Türü-Ta.	Renk
	1-YERLEŞİM									2
	AÇIK ALANLAR									
		1216	Ağıl	Z	A				X	
		1224	Spor Tesisleri	Spor	A	X				
		1225	Kale - Hisar Sağlam	TEser	A				Çift 7 mm.	
		1226	Kale - Hisar Harap	TEser	A				Çift 7 mm.	
		1227	Tarihi Harabe Şekli Belli	TEser	A				4 mm.	
		1228	Tarihi Harabe Şekli Belli Olmayan	TEser	A					
		1229	Harap Yerleşim Alanı	HarapYer	A				2 mm.	
		1230	Mezarlık İslam	Mezarlık	A	1230				
		1231	Mezarlık Hristiyan	Mezarlık	A	1231				
		1232	Mezarlık Musevi	Mezarlık	A	1232				
	Doğal Kaynaklar									
		2033	Maden (İşleyen)	DKaynak	A	X				
		2034	Maden (İşlemeyen)	DKaynak	A	X				
	YAPILAR VE YARDIMCI ALANLAR									
	Konutlar									
		1201	Mesken (Konut) Bina	Bina	A					5
		1212	Sundurma, Veranda,Kapalı Balkon	BinaEk	A					5
			Bina Merdiveni	BinaEk	A	T				5
			Bitişik Binalar	BinaBlok						5
		2608	Yapı İsimleri	Binaİsim	Y		2			6
			Bina Kapı Numarası	BinaNo	Y		1			7
		2611	Bina Kat Adedi	BinaKat	Y		2			2
			Bina taramaları	BinaTarama		T				1
	Kentsel Çalışma									
		1202	Resmî Bina	Bina	A	T			1	5
		1203	Okul	Bina	A	T			1	5
			Hastane	Bina	A	T			1	5
			Otel	Bina	A	T			1	5
		1204	Radyo - Tv Binası	Bina	A	T			1	5
		1205	Fabrika	Bina	A	T			1	5
		1206	İmalathane	Bina	A	T			1	5
		1207	Cami - Mescit - Cemevi	Bina	A	1207				
		1208	Türbe	Bina	A	1208				
		1209	Kilise	Bina	A	1209				
		1210	Havra	Bina	A	S				
		2017	Çan Kulesi	Bina	A					
		2030	Minare	Bina	A	2030				
		1211	İnşa Halinde Bina	Bina	A					5
		2026	Bekçi Kulübesi	Bina	A					5
		1214	Tahıl Silosu	Bina	A					5
		1215	Akaryakıt Silosu	Bina	A					5
		1217	Kapalı Otopark	Bina	A					5
		2037	Benzin İstasyonu	Bina	A					5
		1012	Çift Bir Tarafa Ait	hDetayG	Ç					
		1013	Çift İki Tarafa Ait	hDetayG	Ç					
		1014	Tel Örgü Bir Tarafa Ait	hDetayG	Ç					
		1015	Tel Örgü İki Tarafa Ait	hDetayG	Ç					
		1016	Parmaklık Bir Tarafa Ait	hDetayG	Ç					
		1017	Parmaklık İki Tarafa Ait	hDetayG	Ç					
		1019	Duvar	hDetayG	Ç					3
		2816	Duvar Üzeri Tel Örgü Gösterimi	hDetayG	Gösterim					
		2817	Duvar Üzeri Parmaklık Gösterimi	hDetayG	Gösterim					
		1021	İstinat Duvarı	hDetayG	Ç					
		1022	Tonç (Bir Tarafa Ait)	hDetayG	Ç					
		1023	Tonç (İki Tarafa Ait)	hDetayG	Ç					
			hDetayG Katmanının Sembolsüz Hali	hDetay	Ç					
		2007	Abide	nDetay	N	2007				7
		2008	Heykel	nDetay	N	2008				7
		2031	Bayrak Direği	nDetay	N	2031				7

Kod	Nesne Grubu	BÖHYY	Nesne	Katman	Detay Türü	Sembol	Yazı Yök.	Çap	Çizgi Türü	Ta. Renk	Renk
	2-HİDROGRAFYA										
	Akarsular										
		0601	Yatağı Geniş Sulu Dere	hAkar	Ç						5
		0602	Yatağı Dar Sulu Dere	hAkar	Ç						5
		0603	Yatağı Geniş Kuru Dere	hAkar	Ç						
		0604	Yatağı Dar Kuru Dere	hAkar	Ç						
		0611	Kanal	hAkar	Ç						
		0612	Kanal (Ölçeğe Sığmayan)	hAkar	Ç						
		0613	Sulama Cetveli	hAkar	Ç						
		0614	Kanalet	hAkar	Ç						
		0616	Toprak Üstü Su Yolu	hAkar	Ç						
		0617	Toprak Altı Su Yolu	hAkar	Ç						
		0627	Akıntı İstikameti	hAkar	Ç						
		0633	Çağlayan	hAkar	Ç	S					
	Akarsu Yapıları	0618	Su Yolu Köprüsü	AkarTesis	Ç						
		0623	Su Yolu Tüneli	AkarTesis	Ç						
		0624	Su Yolu Tüneli (Ölçeğe Sığmayan)	AkarTesis	Ç						
		0634	Kanal Kapağı	AkarTesis	N	S					
		2616	Çay - Dere İsimleri	AkarYazı	Y		2				
	Durgun Sular										
		0628	Deniz Ve Göl Kıyısı	Kıyı	Ç						
		0629	Değişken Kıyı	Kıyı	Ç						
		0630	Geçici Göl	Kıyı	A						
		0635	Bent	Kıyı	Ç						
		0636	Gölet	Kıyı	Ç						
		0637	Baraj	KıyıTesis	A	S					
		2626	Baraj Gösterimi	KıyıTesis	A	S					
		0638	Mendirek	KıyıTesis	A	S					
		0639	Mahmuz	KıyıTesis	A						
		0640	İskele	KıyıTesis	A						
		0641	Kıyı Duvarı Ve Rıhtım	KıyıTesis	A						
		0642	Deniz Feneri	KıyıTesis	N	S					
		0643	Dalgakıran	KıyıTesis	A						
		0644	Şamandıra (Sabit)	KıyıTesis	N						
		0645	Kablo Yeri	KıyıTesis	N						
		2614	Deniz İsimleri	KıyıYazı	Y		9				
		2615	Göl - Nehir İsimleri	KıyıYazı	Y		2				
	Kent Suyu Tesisleri										
		0605	Çeşme	nSu	N	S					
		0606	Pınar	nSu	N	S					
		0607	Kuyu	nSu	N	S					
		0608	Tulumba	nSu	N	S					
		0609	Artezyen	nSu	N	S					
		0610	Serenli Kuyu	nSu	N	S					
		0611	Su Sifonu	nSu	N	S					
		0612	Havalandırma Bacası	nSu	N	S					
		0620	Su Deposu Toprak Altı	aSu	A						
		0621	Su Deposu Toprak Üstü	aSu	A						
		0622	Su Kulesi	aSu	A	S					
		0625	Havuz	aSu	A	S					
		0626	Sarnıç	nSu	N	S					
		2028	Rogar Kapağı	nSu	N	2028		2			
		2036	Yangın Vanası	nSu	N	S					
	Yeraltı Tesisleri										
			Bağlantı E	nSu	N	S*					
			Bağlantı F	nSu	N	S*					
			Bağlantı T	nSu	N	S*					
			Dirsek	nSu	N	S*					
			Redüksiyon	nSu	N	S*					
			Vana	nSu	N	S*					
	Kanalizasyon Tesisleri										
		0810	Kanalizasyon Hattı	hKanal	Ç						
			Mazgal	nKanal	N	S*					

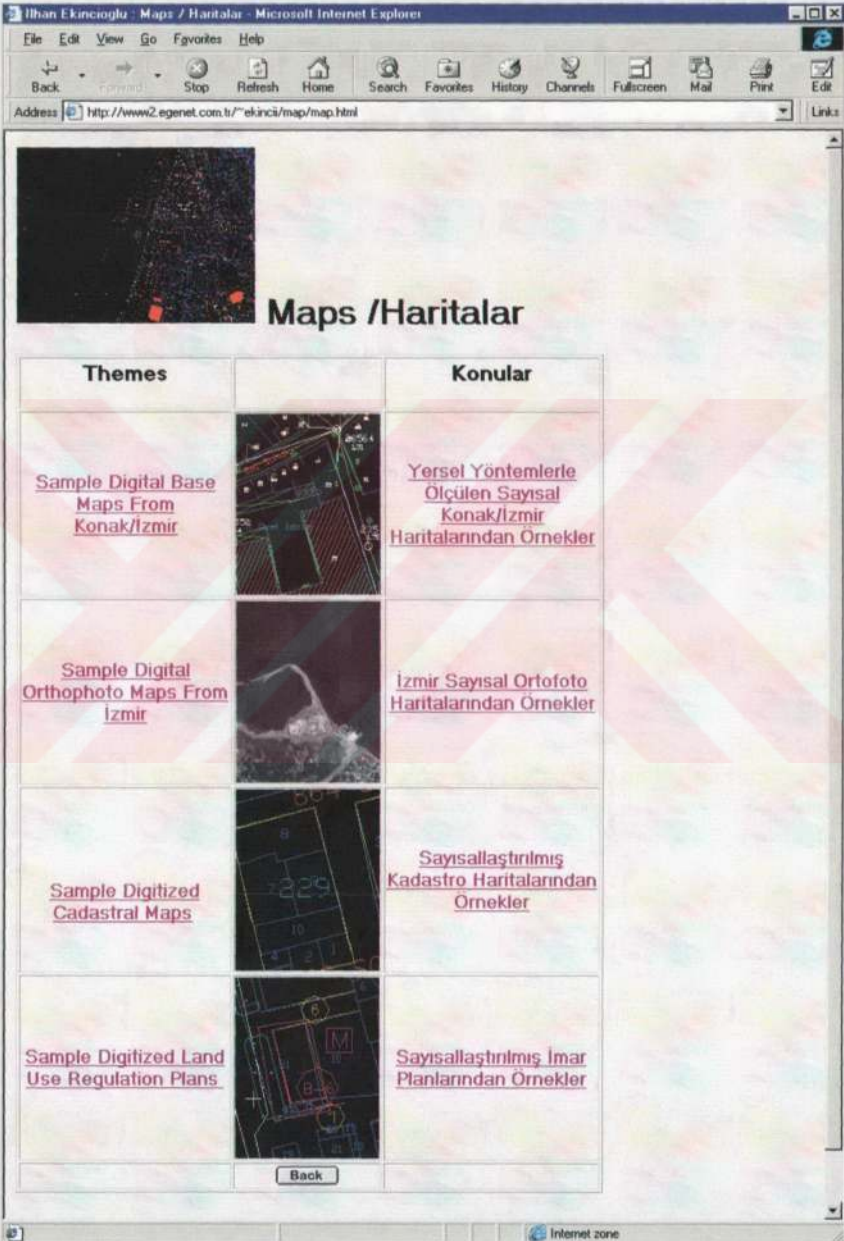
Kod	Nesne Grubu	BÖHYY	Nesne	Katman	Detay Türü	Sembol	Yazı Yük.	Çap	Çizgi Türü	Ta. Renk	Renk
	3-HİPSOGRAFYA										
	Eş Yükselti Eğrileri										
		0001	Ana Eş Yükseklik Eğrisi	MünhaniA	Ç		2				13
		0002	Eş Yükseklik Eğrisi	Münhani	Ç						13
		0003	Ara Eş Yükseklik Eğrisi	Münhani	Ç						13
		0005	Eş Yükseklik Eğrisi Kot Yazısı	MünYazı	Y		2				
	Yüzey Şekilleri										
	Kot Noktaları										
		0004	Kot Noktası Yazısı	Kot	Y		1				7
	4-FİZYOGRAFYA										
	Görünen Arazi Şekilleri										
		1601	Tek Kaya	Fizyoloji	N	S					
		1605	Suda Kaya (Ölçeğe Sığan)	Fizyoloji	N	S					
		1608	Suda Kaya (Ölçeğe Sığmayan)	Fizyoloji	N	S					
		0646	Düden	Fizyoloji	N	S					
	Bölgeler										
		1602	Sıra Kaya	Fizyoloji	A	S					
		1603	Taşlık	Fizyoloji	A	S					
		1604	Kumluk	Fizyoloji	A	S					
		1607	Heyelan Göçük Bölgesi	Fizyoloji	A	S					
		1608	Lavlı Ve Leçelik Arazî	Fizyoloji	A	S					
		1609	Traverten	Fizyoloji	A	S					
		1610	Blok Kaya	Fizyoloji	A	S					
	Şevler										
		1801	Hendek (Ölçeğe Sığan)	Şev	A	T					
		1802	Hendek (Ölçeğe Sığmayan)	Şev	Ç						
		1803	Set (Ölçeğe Sığan)	Şev	A	T					
		1804	Set (Ölçeğe Sığmayan)	Şev	Ç						
		1805	Şev Alt Kenarı Belirli	Şev	A	T					
		1806	Şev Alt Kenarı Belirsiz	Şev	A	T					
		1807	Dik Şev	Şev	Ç						
		1808	Doğal Yarma	Şev	A	T					
	(Kum - Taş - Kireç - Tuğla - Kil)	1809	Şevle Gösterilen Ocak	Şev	A	T					
		1810	Höyük Ölçeğe Sığmayan	Şev	N	1810					
		2801	Yol Şev Gösterimi (Yarma)	Şev	A	T					
		2802	Yol Şev Gösterimi (Dolma)	Şev	A	T					
		2803	Demiryolu Şev Gösterimi (Yarma)	Şev	A	T					
		2804	Demiryolu Şev Gösterimi (Dolma)	Şev	A	T					
		2805	Şev Üstü Duvar Gösterimi	Şev	A	T					
		2806	Şev Altı Duvar Gösterimi	Şev	A	T					
		2807	Şev Bina Gösterimi	Şev	A	T					
		2808	Şev Hendek Gösterimi	Şev	A	T					
		2809	Şev Ark Gösterimi	Şev	A	T					
		2810	Şev Ark Gösterimi	Şev	A	T					
		2811	Şev Kanal Gösterimi	Şev	A	T					
		2812	Şev Kanalet Gösterimi (Kanalet Üstte)	Şev	A	T					
		2813	Şev Kanalet Gösterimi (Kanalet Altta)	Şev	A	T					
		2814	Set Üzerinde Kanal Gösterimi	Şev	A	T					
		2815	Set Üzerinde Ark Gösterimi	Şev	A	T					

Kod	Nesne Grubu	BÖHYY	Nesne	Katman	Detay Türü	Sembol	Yazı Yök.	Çap	Çizgi Türü	Ta. Renk	Renk
5-BİTKİLER											
Tarımsal Alanlar											
		0631	Çeltik	Tarım	A	S					
		1213	Sera	Tarım	A	S					
		1405	Meyvalık	Tarım	A	1405					
		1406	Bağlık	Tarım	A	1406					
		1407	Zeytinlik	Tarım	A	1407					
		1408	Fındıklık	Tarım	A	S					
		1409	Fıstıklık	Tarım	A	S					
		1410	Turuncgöl Bahçesi	Tarım	A	S					
		1411	Çay Bahçesi	Tarım	A	S					
		1412	Gül Bahçesi	Tarım	A	S					
		1413	Sebze	Tarım	A	1413					
		1414	Çayır - Çimen	Tarım	A	1414					
Tarım Dışı Bitkisel Alanlar											
		1404	Çalılık	TarımDışı	A	1404					
		1415	Sazlık	TarımDışı	A	S					
		1416	Kamışlık	TarımDışı	A	S					
Ağaçlık Alanlar											
		1401	Orman Sınırı	hOrman	Ç						
		1417	Karışık Orman	Orman	A	1417					
		1418	Yanmış Orman	Orman	A	S					
		1419	Fidanlık	Orman	A	1419					
		1420	Yangın Önleme Şeridi	hOrman	Ç	S					
		1402	Yaprğını Döken Ağaç Grup	Bitki	A	1402					
		1403	Yaprğını Dökmeyen Ağaç Grup	Bitki	A	1403					
		1421	Park - Bahçe	Park	A						
		1422	Büyük Münferit Ağaç	Bitki	N	1422					
		1423	Tek Ağaç	Bitki	N	1423	(h: 5)				
		1424	Tek Çalı	Bitki	N	1424					
		1425	Sıra Ağaç	Bitki	Ç						
		1426	Yeşil Çit (Ölçeğe Sığan)	Bitki	Ç						
		1427	Yeşil Çit (Ölçeğe Sığmayan)	Bitki	Ç						
Su Altında Kalan Alanlar											
		0632	Bataklık	TarımDışı	A						
6-SINIRLAR											
İdari Sınırlar											
		1001	Devlet Sınırı	Sınır	Ç						
		1002	İl Sınırı	Sınır	Ç						
		1003	İlçe Sınırı	Sınır	Ç						
		1005	Köy Sınırı	Sınır	Ç						
		1004	Bucak Sınırı	Sınır	Ç						
		1006	Belediye Sınırı	Belediye	Ç						
			Belediye Şube Sınırı	Şube	Ç						
		1007	Mücadir Alan Sınırı	Mücadir	Ç						
			Mahalle Sınırı	Mahalle	Ç						1
			İl ve İlçe İsimleri	Sınır	Y		10				
		2606	Bucak Ve Köy İsimleri	Sınır	Y		3				
			Belediye İsimleri	Belediye	Y		10				
			Belediye Şube İsimleri	Şube	Y		10				
			Mahalle İsimleri	Mahalle	Y		10				1
		2609	Yöre İsimleri	Semt	Y		3				1
Mülkiyet Sınırları											
			Kadastro Pafta Sınırı	Kpafta	Ç						2
			Kadastro Adası Sınırı	Kada	Ç						4
		1009	Kadastro Parsel Sınırı	Kparsel	Ç						5
		1010	İtirazlı Mülkiyet Sınırı	Kparsel	Ç						
		1011	İrtifak Hakkı	Kparsel	Ç						
		1018	Sınır Ve Aidet Ayırım Yeri İşareti	Kparsel	Ç						
		1024	Aidiyet İşareti	Kparsel	Ç						
			İmar Ada Sınırı	Ada	Ç						7
			İmar Parseli Sınırı	Parsel	Ç						7
			Kadastro Sınır Kırığı	Kkırık	N						
			İmar Sınır Kırığı	Kırık	N						
			Kadastro Pafta Numarası	Kpafta	Y		6				2
		2612	Kadastro Ada Numarası	Kadano	Y		4				4
			İmar Ada Numarası	Adano	Y		4				7
		2613	Kadastro Parsel Numarası	Kparselno	Y		3				5
			İmar Parseli Numarası	Parselno	Y		3				7
			Kadastro Sınır Kırık Numarası	Kkırkno	Y		1				
			İmar Sınır Kırık Numarası	Kırkno	Y		1				7
Koruma Sınırları											
			Tarihi Ve Doğal Koruma Alanları	Sit	A				X		
Tehlikeli ve Yasak Bölge Sınırları											
			Jeolojik Yapı Yasağı Alanı	Jeoloji	A						

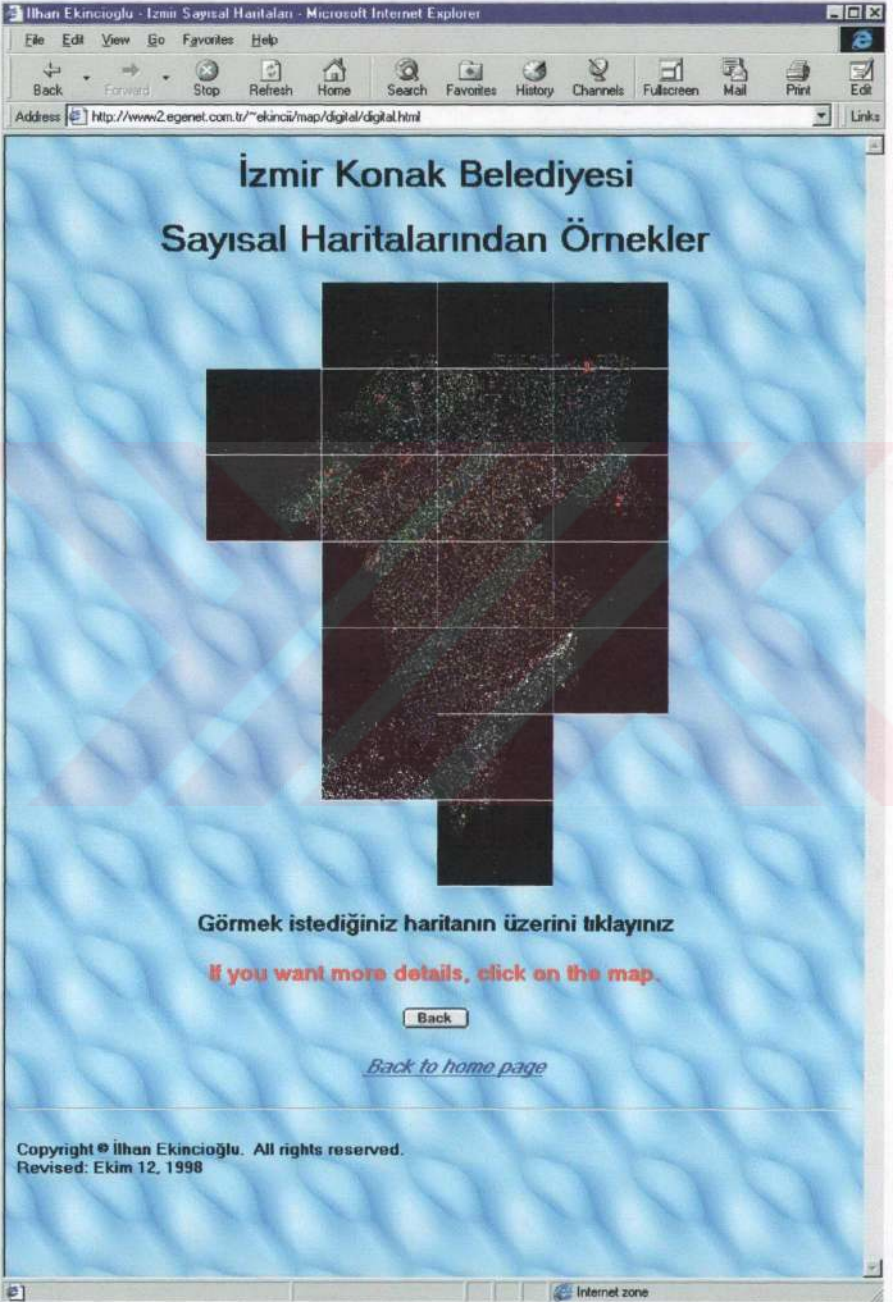
Kod	Nesne Grubu	BÖHY	Nesne	Katman	Detay Türü	Sembol	Yazı Yüksekliği	Çap	Çizgi Türü	Ta. Renk	Renk
7-ULAŞIM VE NAKİL HATLARI											
Karayolu											
		0201	Sert Sathlı Yol	hYol	Ç						
		2818	Sert Sathlı Yol - Duvar Gösterimi	hYol	Gösterim						
		2819	Sert Sathlı Yol - Telörgü Gösterimi	hYol	Gösterim						
		2820	Sert Sathlı Yol - Bina Gösterimi	hYol	Gösterim						
		2821	Yol Sıra Ağaç Gösterimi	hYol	Gösterim						
		0202	Toprak Yol	hYol	Ç						
		2822	Toprak Yol Duvar Gösterimi	hYol	Gösterim						
		2823	Toprak Yol Telörgü Gösterimi	hYol	Gösterim						
		2824	Toprak Yol Bina Gösterimi	hYol	Gösterim						
		2825	Toprak Yol Kanal Gösterimi	hYol	Gösterim						
		0203	Patika	hYol	Ç						
		0204	Kaldırım Kenarı Bordürtaş	hKaldırım	Ç						
		0205	Yapılmakta Olan Yol	hYol	Ç						
		0206	Bisiklet Yolu	hYol	Ç						
		-	Yaya Yolu	hYol	Ç						
		-	Merdivenli Yol	YolMerd	A	T					
		0216	Şarapöl	hYol	Ç						
		0212	Yol Numarası	YolYazı	Y						
		2607	Cadde - Sokak ve Yol İsimleri	YolYazı	Y		2				
		2607	Geniş Cadde - Bulvar İsimleri	YolYazı5	Y		8				
Karayolu Tesisleri											
		0207	Karayolu Alt Geçidi	YolTesis	A						
		0208	Karayolu Üst Geçidi	YolTesis	A						
		0209	Karayolu Tüneli	YolTesis	A						
		0213	Köprü Viyadük	YolTesis	A						
		0214	Menfez	YolTesis	A						
		0215	Yapılmakta Olan Köprü	YolTesis	A						
Trafik (Karayolu)											
		0210	Otobüs Durağı (Kapalı)	Trafik	A						
		0211	Otobüs Durağı (Açık)	Trafik	N						
		2009	Tramvay Trolleybüs Direği	Trafik	N						
		2010	Kara Ve Demiryolu Trafik Sinyali	Trafik	N	2010					
		2012	Reklam Panosu	Trafik	N	2012					
		2015	Trafik Kontrol İstasyonu	Trafik	A						
		2016	Ağırlık Kontrol İstasyonu	Trafik	A						
		2035	Km. Taşı veya Levhası	Trafik	N						
Demiryolu											
		0401	Tek Hat Demiryolu	hDemiryol	Ç						
		0402	Çift Hat Demiryolu	hDemiryol	Ç						
		0403	Yapılmakta Olan Demiryolu	hDemiryol	Ç						
Demiryolu Tesisleri											
		0404	Hemzemin Geçit	DemirTesis	Ç						
		0405	Barierli Hemzemin Geçit	DemirTesis	Ç						
		0408	Demiryolu Köprüsü	DemirTesis	A						
		0409	Demiryolu Menfezi	DemirTesis	A						
		0406	Demiryolu Alt Geçiti	DemirTesis	A						
		0407	Demiryolu Üst Geçiti	DemirTesis	A						
		0412	İstasyon	DemirTesis	A						
		0413	Rampa	DemirTesis	A						
		0414	Demiryolu Makas Binası	DemirTesis	A						
Metro											
		0410	Metro hattı	hMetro	Ç						
		0411	Metro Giriş - Çıkış	MetroTesis	A						
Havayolu											
			Havayolu Hattı	hHavayol	Ç						
			Havayolu konisi	hHavayol	A						
		1221	Havaalanı	HavaTesis	A						
		1222	Helikopter Pisti	HavaTesis	A						
		2004	Pist Işıklandırma Levhası	HavaTesis	N						
Denizyolu											
			Denizyolu Hattı	hDenizyol	Ç						
		1223	Liman Tesisleri	KıyıTesis	A						
		2005	Vinç (Sabit)	KıyıTesis	N						
		2006	Vinç (Raylı)	KıyıTesis	N						
Havadan Nakil Hattı											
		0822	Teleferik	HavaHat	Ç						
		0823	Telesijej	HavaHat	Ç						

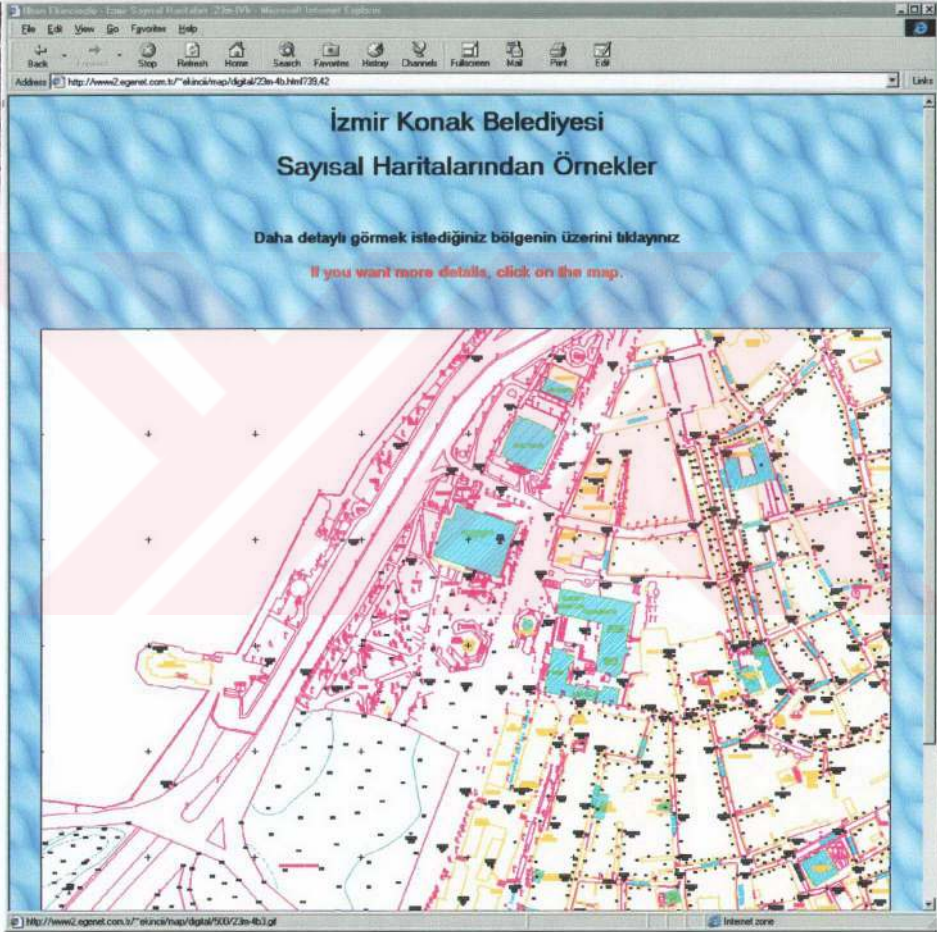
NAKİL HATLARI					
Elektrik hattı					
	0807	Elektrik Enerjisi Nakil Hattı	hENH	Ç	
	0805	Elektrik Hattı (Toprak Üstü)	hElekt	Ç	
	0806	Elektrik Hattı (Toprak Altı)	hElekt	Ç	
	0811	Şeritli Nakil Hattı	hElekt	Ç	
	0814	Trafo (Açık Tip)	nElekt	N	
	0815	Some Noktası	nElekt	N	
	0816	Bransman Noktası	nElekt	N	
	2002	Elektrik Direği	nElekt	N	2002
	2003	Cadde Ve Sokak Lambası	nElekt	N	2003
Elektrik Tesisleri					
	0812	Trafo Merkez Tipi, İndirici	ElekTesis	A	
	0813	Trafo (Hücre Tipi)	ElekTesis	A	
	0817	Elektrik Santrali	ElekTesis	A	
PTT hattı					
	0801	Telefon Telgraf Hattı(Toprak Altı)	hPTT	Ç	
	0802	Telefon Telgraf Hattı(Toprak Üstü)	hPTT	Ç	
	2001	Telgraf - Telefon Direği	nPTT	N	2001
	2027	Telefon Kulübesi	nPTT	N	
	2029	Telefon Santrali	PTTtesis	A	2029
Kablolu Tv. Hattı					
	0803	Radyo - Tv. Hattı (Toprak Üstü)	hTV	Ç	
	0804	Radyo - Tv. Hattı (Toprak Altı)	hTV	Ç	
	0818	Radyo - Telsiz İstasyonu	Radyo	A	
	0819	Radar İstasyonu	Radar	A	
	0820	Tv. İstasyonu	TV	A	
	0821	Anten Şebeke	TV	N	
Boru Hattı					
	0808	Boru Hattı Zemin Üstü	hBoru	Ç	
	0809	Boru Hattı Zemin Altı	hBoru	Ç	
		Doğalgaz hattı	hGAZ	Ç	
		Havagazı hattı	hGAZ	Ç	
		Jeotermal Enerji nakil hattı	hJeotermal	Ç	

Kod	Nesne Grubu	BÖHYY	Nesne	Katman	Detay Türü	Sembol	Yazı Yük.	Çap	Çizgi Türü	Ta.	Renk	Renk
8-ÖLÇÜ												
Yatay Ölçü Noktaları												
		2401	Nirengi Noktası	Nirengi	N							
		2402	Poligon Noktası	Poligon	N			3				
		2403	Poligon Noktası (Yardımcı)	Poligon	N							
		2406	Cami-Kule-Teras Üstünde Nirengi	Nirengi	N							
		2601	Nirengi Nokta Numarası	Polno	Y		2					
		2602	Poligon Nokta Numarası	Polno	Y		2					
		2603	Poligon Noktası (Yardımcı) Numarası	Polno	Y		2					
		2605	Duvar Madeni Röperi Numarası	Polno	Y		2					
		2601	Nirengi Noktasının Kotu	Polkot	Y		1.5					
		2602	Poligon Noktasının Kotu	Polkot	Y		1.5					
		2603	Poligon Noktası (Yardımcı) Kotu	Polkot	Y		1.5					
		2605	Duvar Madeni Röperi Kotu	Polkot	Y		1.5					
Düşey Ölçü Noktaları												
		2404	Nivelman Noktası	Rs	N			3				
		2405	Duvar Madeni Röperi	Rs	N			3				
		2604	Nivelman Noktası Numarası	Rs	Y							
		2604	Nivelman Noktasının Kotu	Rs	Y		2					
		2011	Marograf İstasyonu	Rs	N		1.5					
Ölçülere İlişkin Bilgiler												
			Detay Fihristi	dKroki	Ç							
			Detay Fihristi Yazıları	dKrokiNo	Y		10					
9-PLANLAR												
İmar Planları												
			İmar Planı Sınırı	Plansınır	Ç							
			İmar Programı Sınırı	İmarProg	Ç		4					10
			Uygulama (Düzenleme) Alanı Sınırı	Hesaphat	Ç		4					15
			Parselasyon Planı Sınırı	Parplan	Ç		4					15
			İslah Planı Sınırı	İslah	Ç		10					3
			Kesinleşmiş İmar Hatları	İmarhat	Ç							1
			Yol Koruma Çizgileri	Koruma	Ç				Koruma			2
			Yol Genişletme Çizgileri	Genişlet	Ç				Genişlet			6
			Yeni Yol Açma Çizgileri	Yeni aç	Ç							21
			Ada ayırım Çizgisi	Adaayırım	Ç							6
			Yapı Kitle Çizgisi	Kitle	Ç							2
			Park	pPark	A							3
			Belediye Otoparkı	BOP	A							2
			Yol Genişliği Yazıları	Yolgen	Y							2
			Gabari Yazıları	Gabari	Y							6
			İmar Adasının Nitelik Yazıları	Cinsi	Y							6
			Taramalar	Tarama								1-3-6

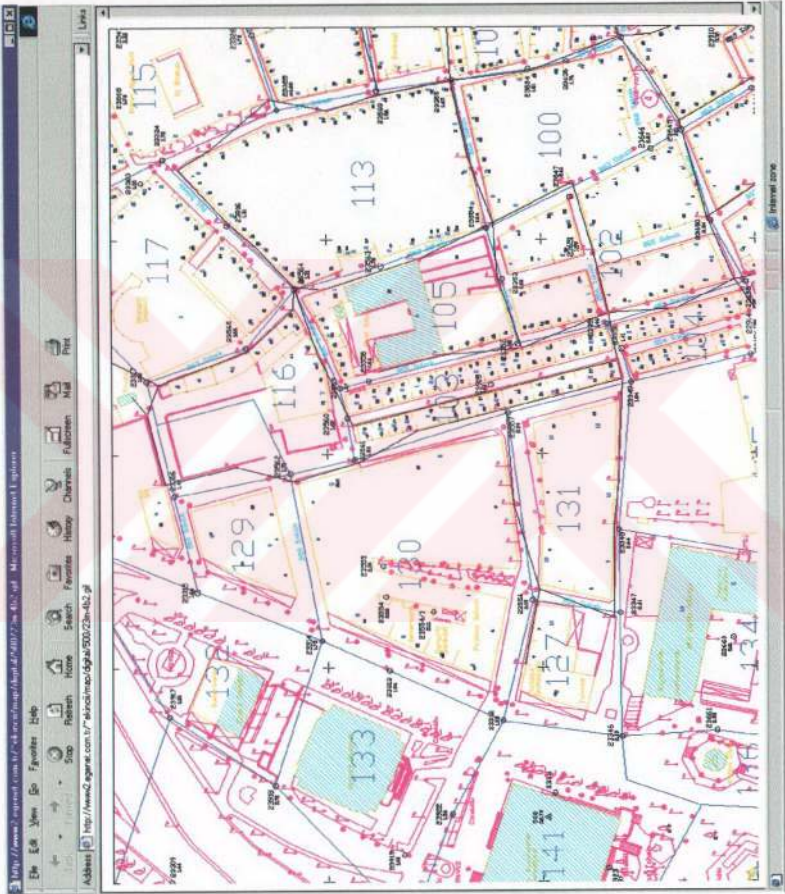


Ek 4.1: İnternet'te harita ana menüsü

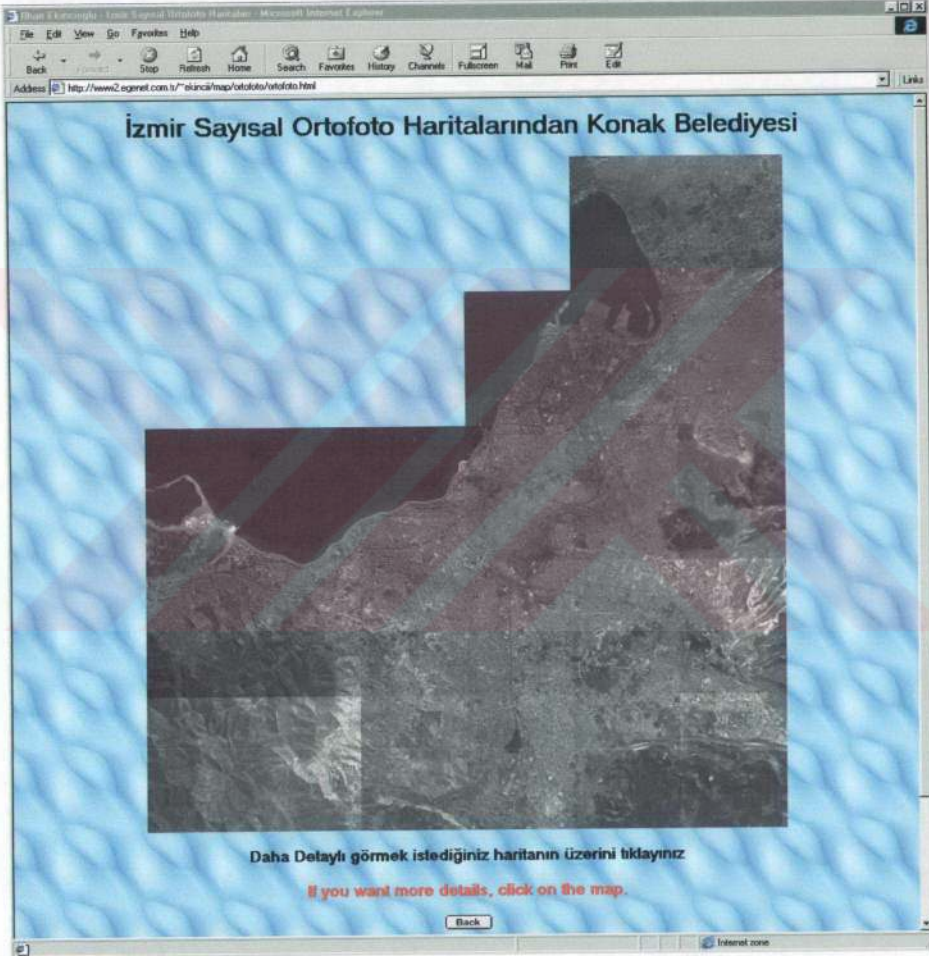


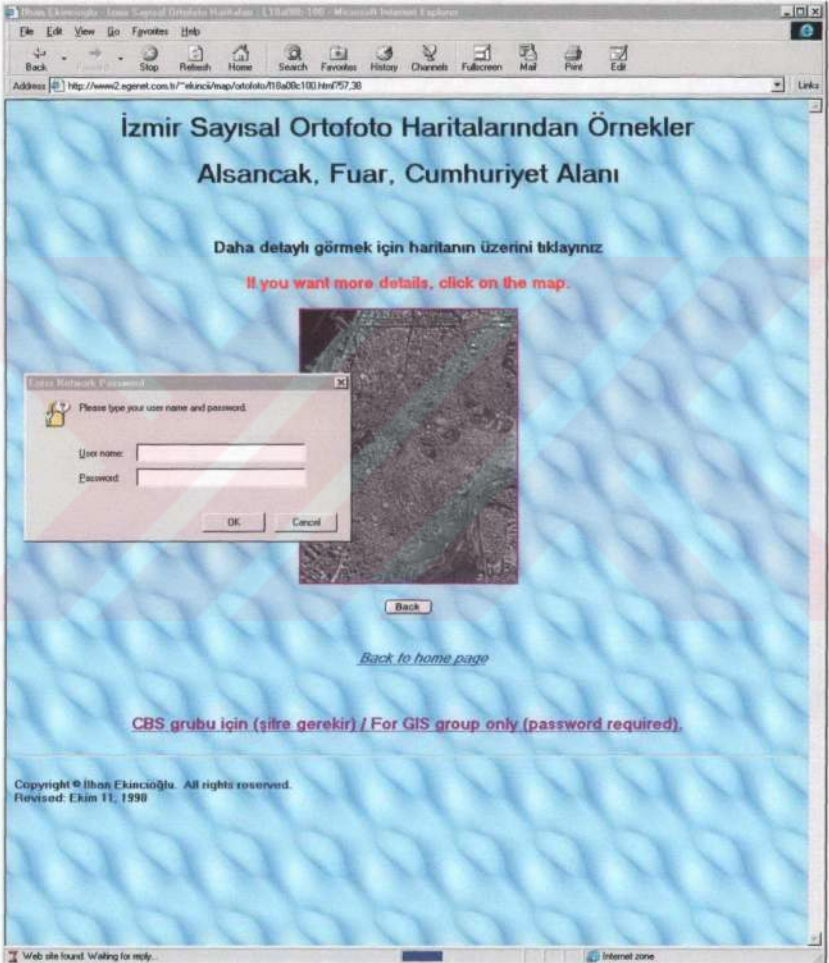


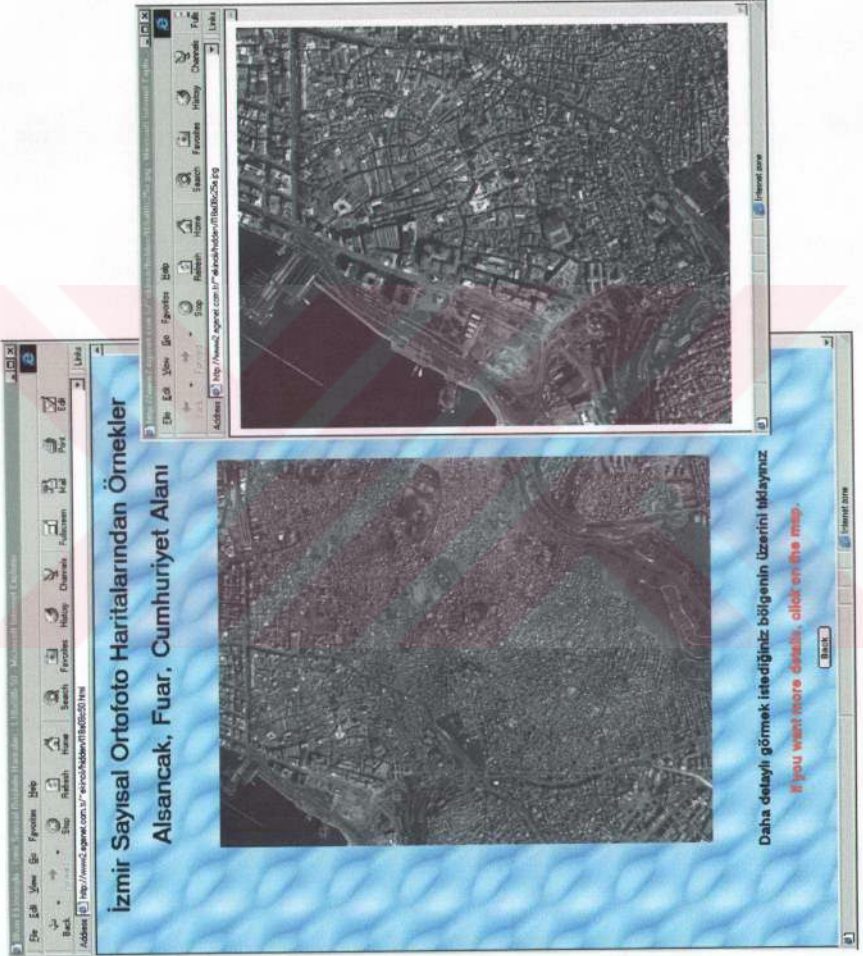
Ek 4.3: İnternet'te 1/1000 ölçekli sayısal halihazır harita sayfası

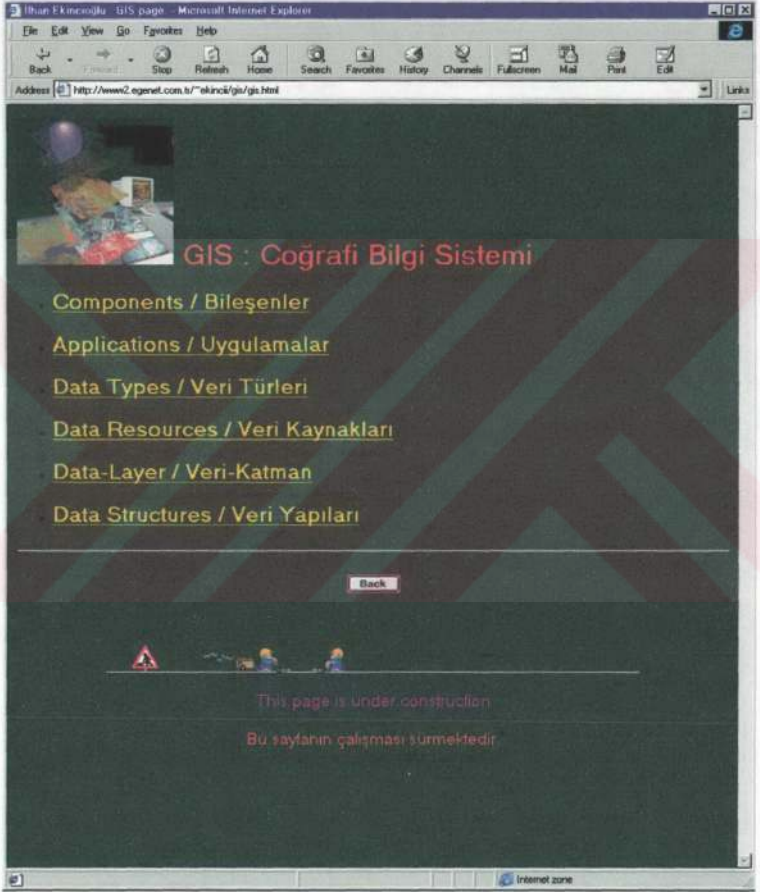


Ek 4.4: İnternet'te sayısal halihazır harita ayrıntı sayfası









ÖZGEÇMİŞ

İlhan Ekincioglu, 1955 yılında İstanbul'da doğdu. Babasının memur olması nedeniyle ilk ve orta öğrenimini Anadolu'nun çeşitli bölgelerinde, lisans eğitimini şimdiki adı Selçuk Üniversitesi olan Konya Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi'nde 1978'de tamamladı. 1978 yılında girdiği İmar ve İskan Bakanlığı Belediyeler Teknik Hizmetleri Genel Müdürlüğü Harita Dairesi Başkanlığı'nda çalışmakta iken, şimdiki adı Yıldız Teknik Üniversitesi olan İstanbul Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi Harita ve Kadastro Fakültesi'ndeki Yüksek Lisans eğitimini 1981 de tamamladı. Askerlik hizmetini 1981'de 4 ay kısa dönem olarak Burdur'da yaptıktan sonra Bakanlık'tan istifa ederek Ege Bölgesi'nde 3 yıl serbest çalıştı. 1982'de evlendi, 1983'de oğlu Serhan dünyaya geldi. Eşinin hastalığı nedeniyle bürosunu kapatıp, halen Harita Müdürü olarak görev yaptığı İzmir Konak Belediyesi'nde çalışmaya başladı. 1986 yılında kaybettiği eşi Serap'ın adını taşıyan ve ağırlıklı olarak Ege Bölgesinde kullanılan, kadastro ve imar uygulamalarına yönelik "Serap Harita Program Paketi" ni yazdı. 1988-1990 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi İzmir Meslek Yüksek Okulu, Harita ve Kadastro Teknikerliği Bölümü'nde "Basic Programlama ve Mesleki Uygulamalar" derslerini verdi. 1990-1991 yıllarında HKMO İzmir Şubesi II. Dönem Yönetim Kurulu'nda çalıştı. 1996-1997 yıllarında HKMO İzmir Şubesi Yönetim Kurulu Başkanlığı'nı yürüttü. Doktora çalışmalarına Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri ana bilim dalında, 1990 yılında başlamış, Ekim 1991'de yeterlik sınavını vermiştir. İngilizce bilmektedir.