

162266

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
EKONOMETRİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

**COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TABANLI
ACİL AFET YÖNETİM SİSTEMİ:
İZMİR İLİ UYGULAMASI**

Mehmet AKSARAYLI

Danışman
Doç. Dr. Vahap TECİM

İZMİR 2005

EK A Yemin Metni

Doktora tezi olarak sunduğum "Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi: İzmir İli Uygulaması" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih

23.06.2005

Mehmet AKSARAYLI



TUTANAK

Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü' nün 23.../06.../2005 tarih ve 04...sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisanüstü Öğretim Yönetmeliği'ninmaddesine göre Ekonometri Anabilim Dalı doktora öğrencisi Mehmet AKSARAYLI'nın "Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi: İzmir İli Uygulaması" konulu tezini incelenmiş ve aday 04.../07.../2005 tarihinde, saat 12:00'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra 30... dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından jüri üyelerine sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin başarılı...olduğuna oy...birliği...ile karar verildi.

ÜYE
Prof. Dr. Mehmet Sertay
ÜYE
Doç. Dr. Kaan Çelebi

BAŞKAN
Prof. Dr. Saban Kören

ÜYE
Prof. Dr. Sevilinor Çamcıoğlu
ÜYE
Doç. Dr. Yalçın Temel

**YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ FORMU**

TEZ NO: KONU KODU: ÜNİV. KODU

- Not: Bu bölüm merkezimiz tarafından doldurulacaktır.

Tez Yazarının
Soyadı: AKSARAYLI Adı: Mehmet

Tezin Türkçe Adı: Coğrafi Bilgi Sistemi Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi: İzmir İli Uygulaması

Tezin Yabancı Dildeki Adı: Geographic Information System Based Emergency Disaster Management System: Application of İzmir City

Tezin Yapıldığı
Üniversite: DOKUZ EYLÜL ÜNİ. Enstitü: SOSYAL BİLİMLER Yıl:2005

Diğer Kuruluşlar:

Tezin Türü:

Yüksek Lisans:

Dili: TÜRKÇE

Doktora:

Sayfa Sayısı: 253

Tıpta Uzmanlık:

Referans Sayısı: 151

Sanatta Yeterlilik:

Tez Danışmanlarının

Ünvanı: Doç. Dr.

Adı: Vahap

Soyadı: TECLM

Ünvanı:

Adı:

Soyadı:

Türkçe Anahtar Kelimeler:

1- Coğrafi Bilgi Sistemleri

2-Acil Afet Yönetimi

3-Bilgi Sistemleri

4- Afet Yönetimi

5-Bilgi Teknolojileri

İngilizce Anahtar Kelimeler:

1- Geographic Information Systems

2- Emergency Disaster Management

3- Information Systems

4- Disaster Management

5- Information Technologies

Tarih: 22.06.2005

İmza:

Tezinin Erişim Sayfasında Yayınlanmasını İstiyorum

Evet

Hayır

ÖNSÖZ

Bu çalışma sırasında öneri, destek ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Vahap TECİM'e yapıcı öneri ve eleştirilerinden faydalandığım Prof. Dr. Levent ŞENYAY ve Prof. Dr. Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU'na,, tecrübelerini paylaşıp. katkıda buldukları için sevgili çalışma arkadaşlarım, Jeoloji Müh.Dr. Cem KINCAL ve Yük.Şehir Planlamacısı Çiğdem TARHAN'a teşekkür ederim.

Haziran 2005
İzmir

Mehmet AKSARAYLI



ÖZET

Dünyada ve Türkiye’de birçok bölge coğrafi yapısı nedeniyle tarih boyunca can ve mal kaybına yol açan büyük doğal afetlere uğramıştır. Özellikle ülkemizde yaşanan son afetlerde, yöneticilerin hızlı ve doğru karar vermelerini sağlayacak araçlardan ve bilgiden yoksun oldukları ortaya çıkmıştır. Bu durum afetlerle mücadelede, bilginin ve bilgi teknolojilerini kullanmanın önemini ortaya koymuştur.

Türkiye’de afetlerle mücadele için yöneticilere destek verecek bir bilgi sisteminin kurulması gerekmektedir. Bunun için, coğrafi çok hızlı ve rahat kullanılabilirdiği veri tabanı mantığında, görsel özellikte veri yapıları oluşturulmalıdır. Çözüm yaklaşımının, disiplinler arası bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir. Son yıllarda çok fazla kullanım alanı ve kullanıcı bulan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) böylesi bir sistem olarak tasarlanabilir. CBS birçok sistem ve farklı disiplinlerin entegrasyonunu sağlamada önemli bir araç olması bakımından Afet Yönetimi için CBS yaklaşımı önemli kazanımlar sunmaktadır.

Yapılan çalışmada CBS’nin Acil Afet Yönetim Sistemi odaklı kullanımının gerekliliği vurgulanmaktadır. Tezin amacı ve önemi bu noktada öne çıkmaktadır. Çünkü afet yönetimi konusunda CBS yetenekleri ve çözüm yaklaşımı yöneticiler tarafından yeterince keşfedilmemiştir. Afet yönetimi için dünyada CBS yaklaşımli uygulama örnekleri hızla çoğalmaktadır. Türkiye’de ise henüz çok yeni bir konudur.

Uygulamanın yapıldığı İzmir’de, olabilecek afetlerin başında depremin geldiği görülmektedir. Çalışmada, İzmir için CBS Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi tasarlanmıştır. Sayısal altlıklar oluşturulduktan sonra, deterministik deprem tehlikesi altında İzmir genelinde meydana gelecek hasarlara, yaralanmalara ve maddi kayıplara ilişkin durum için Mapinfo paket programı kullanılarak Map Basic programlama dili ile interaktif bir yapı oluşturulmuştur. Tasarlanan altlık için sayısallaştırmalar yapılmış ve bazı analiz ve sorgulara yer verilmiştir. Söz konusu yaklaşımla, CBS’nin muhtemel deprem sonrası zararı en aza indirebilecek kritik yönetsel kararlar tartışılmıştır.

ABSTRACT

Many regions on Earth, including Turkey, suffer from big natural disasters which cause loss of life and property because of their geographical structure. Especially after the last disasters on Turkey, it came to light that managers are deprived of tools and information to help them decide quickly and accurately. This situation points to the importance of information and information technologies for the struggle against disasters.

An information system to support managers in this struggle against disasters is needed in Turkey. In order to accomplish this, data structures in the form of fast, easily managed and visual databases should be formed. Solution approaches should be handled with an interdisciplinary manner. Geographical Information Systems (GIS) which has successful applications in many areas can be used for this purpose. Since GIS can integrate many systems and different disciplines, it promises many benefits for Disaster Management.

This study emphasizes the need of using GIS for Emergency Disaster Management System. Capabilities and solution approaches of GIS on disaster management have not been discovered yet by the managers. GIS focused applications of disaster management increase in the world, but it is a very new subject in Turkey. The objective and importance of this study is on this point.

Application of the study focuses on İzmir, which earthquake is the most frequent disaster. In this study, a Emergency Disaster Management System based on GIS is designed for İzmir. After maps are formed, an interactive structure is designed for damages, injuries and property losses which can occur in İzmir under a deterministic earthquake danger (risk?). The structure is programmed with Map Basic programming language in Mapinfo software. Digitizing are done for designed map and some analyses and queries are included. Critical management decisions based on this approach to make the damage minimum after the earthquake are discussed.

**COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ TABANLI
ACİL AFET YÖNETİM SİSTEMİ:
İZMİR İLİ UYGULAMASI**

YEMİN METNİ	II
TUTANAK	III
Y.Ö.K.DOKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU	IV
ÖNSÖZ	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
KISALTMALAR	XIV
ŞEKİL LİSTESİ	XV
TABLO LİSTESİ	XVIII
EKLER LİSTESİ	XIX

**BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ**

1.1. Günümüzde Bilginin Önemi ve Bilgiye Olan Gereksinim	1
1.2. Afet Yönetiminde Bilginin Rolü	3
1.3. Karar Vermede Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Gerekliliği	6
1.4. Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri Potansiyeli	10
1.5. Araştırmanın Amacı	13
1.6. Araştırmanın Kapsamı	13
1.7. Tezin İçeriği	14

İKİNCİ BÖLÜM
ACIL AFET YÖNETİM SİSTEMİ VE İZMİR

2.1.	Afet ve Çeşitleri	17
2.2.	Afet Yönetimi	17
2.2.1.	Risk ve Risk Yönetimi Kavramları	17
2.2.2.	Afet Yönetimi Kavramı ve Temel İlkeleri	22
2.2.3.	Afet Yönetimi Safhaları	25
2.3.	Acil Afet Yönetim Sistemi	27
2.4.	Acil Afet Yönetiminin Dünyadaki Uygulamaları	29
2.4.1.	Amerika Birleşik Devletleri'nde Acil Afet Yönetimi	31
2.4.2.	Japonya'da Acil Afet Yönetimi	33
2.4.3.	Kanada'da Acil Afet Yönetimi	35
2.4.4.	Avrupa Birliği Ülkelerinde Acil Afet Yönetimi	37
2.5.	Türkiye'de Acil Afet Yönetimi Uygulamaları	39
2.6.	Deprem Olgusu	42
2.6.1.	Deprem İle İlgili Tanımlar	42
2.6.1.1.	Türkiye'deki Deprem Tipi ve Deprem Derinlikleri	43
2.6.1.2.	Deprem Oluşumu	44
2.6.2.	Dünya Depremselliği	54
2.6.3.	Türkiye Depremselliği	55
2.6.4.	İzmir Depremselliği	58
2.6.5.	Deprem Tahmini	60
2.6.6.	Deprem Tehlikesi Ve Yineleme İlişkileri	60
2.6.6.1.	Deterministik Deprem Tehlikesi	61
2.6.6.2.	Probabilistik Deprem Tehlikesi	62
2.6.6.3.	Deprem Yinelenme İlişkileri	63
2.6.7.	İzmir Büyükşehir Deprem Master Planı	64

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİLGİ SİSTEMLERİ

3.1.	Bilgi, Bilişim ve Yönetim Bilişim Sistemleri	67
3.2.	Bilgi Kavramı ve Özellikleri	68
3.3.	Veri Kavramı	69
3.4.	Bilgi Teknolojileri	71
3.5.	Sistem ve Bilgi Sistemi	72
3.5.1.	Konumsal-Olmayan Bilgi Sistemleri	75
3.5.1.1.	Veri İşleme Sistemleri (VİS)	75
3.5.1.2.	Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS)	76
3.5.1.3.	Karar-Destek Sistemleri (KDS)	77
3.5.1.4.	Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS)	78
3.5.1.5.	Yapay Zeka Sistemleri	79
3.5.2.	Konumsal Bilgi Sistemleri	81
3.5.2.1.	Çevresel Bilgi Sistemleri	83
3.5.2.2.	Altyapı-Mühendislik Bilgi Sistemleri	83
3.5.2.3.	Kadastral Bilgi Sistemleri	83
3.5.2.4.	Sosyo-Ekonomik Bilgi Sistemleri	84
3.5.2.5.	Coğrafi Bilgi Sistemleri	85
3.6.	Karar Destek Sistemi Olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri	86
3.7.	Veri Tabanı	87
3.8.	Türkiye’de Bilişim Uygulamaları	88

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ACİL AFET YÖNETİM SİSTEMİ İÇİN
COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ

4.1.	Coğrafi Bilgi Sistemleri Kavramı	91
4.2.	Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bilimsel ve Teknolojik Gelişimi	92
4.3.	CBS'de Temel İşlevler	95
4.3.1.	Veri toplama	95
4.3.2.	Veri yönetimi	96
4.3.3.	Veri İşlem	96
4.3.4.	Veri sunumu	97
4.4.	CBS Tabanlı Proje Gereksinimleri	97
4.4.1.	Yazılım	98
4.4.2.	Donanım	99
4.4.3.	Veri	99
4.4.3.1.	Vektör Veri	101
4.4.3.2.	Raster Veri	102
4.4.3.3.	Raster ve Vektör Verilerin Karşılaştırılması	103
4.4.4.	Personel	105
4.4.5.	Yöntemler	105
4.5.	CBS'ye Disiplinler Arası Yaklaşım	106
4.6.	CBS Uygulamaları	107
4.6.1.	Kaynak Yönetimi	109
4.6.2.	Finansal ve Ticari Uygulamalar	110
4.6.3.	Sosyo-Ekonomik Uygulamalar	111
4.6.4.	Planlama ve Güvenlik Uygulamaları	113
4.6.5.	Kent Bilgi Sistemi (KBS)	114

4.7.	Türkiye'de CBS Uygulamaları	118
4.8.	Coğrafi Sorgulama	121
4.9.	Coğrafi Analiz	122
4.10.	Ağ Analizi	126
4.11.	Sayısal Arazi Analizi	127
4.12.	İstatistiksel Analiz	129
4.13.	Grid Analizi	130

BEŞİNCİ BÖLÜM
İZMİR İLİNDE CBS TABANLI
ACİL AFET YÖNETİM SİSTEMİ TASARIMI
VE UYGULANMASI

5.1.	Giriş	132
5.2.	Acil Afet Yönetiminde CBS Uygulamaları	132
5.3.	CBS Tabanlı Uygulama Sürecindeki Hazırlık Aşamaları	134
5.3.1.	Sistemin Tanımlanması	136
5.3.2.	Analiz ve Olabilirlik Etüdü	136
5.3.3.	Sistem Tasarımı	137
5.3.4.	Sistem Gerçekleştirme	138
5.3.5.	Uygulama ve Bakım	139
5.4.	İzmir'de Mevcut CBS Yapısı	139
5.5.	İzmir İli İçin Afet Bilgi Sistemi Tasarımı	143
5.6.	İzmir İli Altyapılarının Deprem Hasar Modellemesi	149
5.7.	İzmir İli Binalarının Deprem Hasar Modellemesi	153
5.8.	İzmir İli Fiziksel Kayıplara İlişkin Deprem Modellemesi	156
5.9.	İzmir İli Olası Depreme İlişkin Hasar Analizi Çalışmaları	158
5.10.	Sonuç	163

ALTINCI BÖLÜM SONUÇ

6.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Projelerde Kazanımlar	165
6.2. Bilgi Sistemleri Projelerinde Ulusal Eksiklikler ve Öneriler	168
6.3. Sonuç ve Yorumlar	170
KAYNAKLAR	173
EKLER	EK1
EK 1. Afet Yönetim Yapıları Açısından Ülkeler Arası Karşılaştırma	Ek2
EK 2. Sayısallaştırma Prosedürü	Ek4
EK 3. Bina Hasarları Mapbasic Programı	Ek7
EK 4. Yaralamalar Mapbasic Programı	Ek26
EK 5. Maddi Hasarlara İlişkin Mapbasic Programı	Ek30
EK 6. Tampon Bölge Analizi MapBasic Programı	Ek31
EK 7. İzmir İli Map Basic Programı Çıktıları	Ek33

KISALTMALAR

bkz:	Bakınız
BM:	Birleşmiş Milletler
CBS:	Coğrafi Bilgi Sistemleri
DİE:	Devlet İstatistik Enstitüsü
FEMA:	Federal Emergency Management Agency
GA:	Genetik Algoritmalar
GIS:	Geography Information Systems
KBS:	Kent Bilgi Sistemi
ODTÜ:	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
vd:	ve diğerleri
VTYS:	Veri Tabanı Yönetim Sistemi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Yönetimde Bilginin Rolü	2
Şekil 2.1. Afetlerin Sebep Olduğu Ekonomik Kayıplar	16
Şekil 2.2. Afet - Topluluk - Çevre ve Risk İlişkisi	18
Şekil 2.3. Risk Yönetim Döngüsü	19
Şekil 2.4. Risk Yönetim Şeması	20
Şekil 2.5. Afet-Risk Yönetim Süreci	21
Şekil 2.6. Afet Yönetimi	22
Şekil 2.7. Doğal Afet Yönetimi Ana Unsurları	24
Şekil 2.8. Afet Adaptasyon Döngüsü	25
Şekil 2.9. Afet Yönetim Safhaları	26
Şekil 2.10. Acil Risk Yönetim Süreci	28
Şekil 2.11. Acil Afet Yönetiminde Değişen Yaklaşım	29
Şekil 2.12. Deprem Dalgaları	45
Şekil 2.13. Faylar	46
Şekil 2.14. Odak noktası, dış merkez ve sismik deprem dalgalarının yayılışı	47
Şekil 2.15. Türkiye ve civarındaki levha sınırları	55
Şekil 2.16. "Türkiye Diri Fay Haritası"	56
Şekil 2.17. 20. yy.da Türkiye ve Çevresinde Meydana Gelmiş Aleysel Büyüklüğü 4'ten Büyük Depremler	59
Şekil 2.18. İzmir ve Çevresinde 20. Yüzyılda Meydana Gelmiş Önemli Depremler	59
Şekil 3.1. Bilgi Süreci	70
Şekil 3.2 (a) Mühendislik amaçlı uygulamalara yönelik	74
Şekil 3.2 (b) Genel Amaçlı Uygulamalı Bilgi Sistemlerinin Sınıflaması	74
Şekil 3.3. Karar Destek Sistemi e CNS Entegrasyonu	87
Şekil 3.1. CBS Temeli	93
Şekil 3.2. Haritalar üzerine kaydedilen veri tipleri	103
Şekil 3.3. Vektör ve Raster	104

Şekil 3.4. Raster ve vektör sistemlerine ait sunumsal teknikler	104
Şekil 3.5. İzmir Metropolitan alanı çevresine ait sayısal yükseklik modeli	128
Şekil 5.1. İzmir İli Mevcut Bilgi Akışı	141
Şekil 5.2. İzmir İli Mevcut Bilgi Akışında CBS Entegrasyonu	142
Şekil 5.3. İzmir İli Uydu Görüntüsü	146
Şekil 5.4. Uydu Görüntüsünün Alsancak DEU Rektörlük Civarı Yakın Görüntüsü	146
Şekil 5.5. İzmir İli Sayısallaştırılmış Anayol, Demiryolu ve Metro Harita Altlığı	147
Şekil 5.6. İzmir İli Uydu Görüntüsü İle Sayısallaştırılmış Anayol, Demiryolu ve Metro Harita Altlığının Çakıştırılması	147
Şekil 5.7. İzmir İli Sayısallaştırılmış Tüm Bina Harita Altlığı Üzerine Önemli Kurumların ve Okulların İşlendiği Yapı	148
Şekil 5.8. Uydu Görüntüsü Üzerinde Alsancak DEU Rektörlük Civarı Yakın Görüntüsü Bina ve Yolların Sayısallaştırıldığı Okul-Önemli Kamu Kurum ve Kuruluşların Sorgu Haritası Sayısallaştırılmış Haritası	148
Şekil 5.9. İzmir İli Hücre Yapısı	153
Şekil 5.10. Uydu Fotoğrafı İle İzmir İli Hücre Yapısı	154
Şekil 5.11. MapInfo Üzerine Eklenen Menülerin Genel Görünümü	159
Şekil 5.13. İzmir Yaralanma Analiz Sonuçlarını Veren “Yaralanmalar” Menüsü	159
Şekil 5.14. İzmir Maddi Hasar Analiz Sonuçlarını Veren “Maddi Hasar” Menüsü	160
Şekil 5.15. İzmir Maddi Hasar Analiz Sonuçlarını Veren “Maddi Hasar” Menüsü	160
Şekil 5.17. Gazi İlköğretim Okulu Merkezli 500 Metre Yakınlıktaki Alan İçin Tampon Analizi Sorgusu	162
Şekil 6.1. CBS'nin Zaman İçinde Kurumlara Sağlayacağı Yararlar	166
Şekil 6.2. CBS ve Klasik Yönetim Sistemi İlişkisi	167
Şekil Ek.2.1. Topografik haritanın sayısallaştırılması işleminin ekran görüntüsü.	Ek6
Şekil Ek 7.1. 1975 Sonrası Yapılan Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek34
Şekil Ek 7.2. 1975 Öncesi Yapılan Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek35

Şekil Ek 7.3. 1 –2 Katlı Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek36
Şekil Ek 7.4. 3 –5 Katlı Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek37
Şekil Ek 7.5. 6 ve daha fazla Katlı Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek38
Şekil Ek 7.6. Tüm Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek39
Şekil Ek 7.7. Yığma Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek40
Şekil Ek 7.8. Tüm Binalar İçin Az Hasarlı Bina Dağılımı	Ek41
Şekil Ek 7.9. Tüm Binalar İçin Orta Hasarlı Bina Dağılımı	Ek42
Şekil Ek 7.10. Tüm Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı	Ek43
Şekil Ek 7.11. Tüm Binalar İçin Tüm Hasarlı Bina Dağılımı	Ek44
Şekil Ek 7.12. Birinci Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı	Ek45
Şekil Ek 7.13. İkinci Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı	Ek46
Şekil Ek 7.14. Üçüncü Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı	Ek47
Şekil Ek 7.15. Dördüncü Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı	Ek48
Şekil Ek 7.16. Maddi Hasar Sayısal Dağılımı	Ek49

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Afet ve Risk Yönetim Terimleri	28
Tablo 2.2. Magnitüdlerine göre 1 yılda dünyada meydana gelen depremler	52
Tablo 2.3. Deprem Hasarları - Magnitüd ile Şiddet İlişki Tablosu	53
Tablo 2.4. 19.04.2000 ile 31.05.2003 tarihleri arasında en çok deprem olan 10 yer:	58
Tablo 2.5. Her kaynak için deprem oluşum ilişkileri	64
Tablo 3.1. Türkiye’de bilgi ve iletişim konulu bazı projeler	89
Tablo 4.1.: Raster ve vektör verilerin karşılaştırılması	103
Tablo 5.1. İzmir İli Kurumlarının CBS Gereksinimleri	140
Tablo 5.2. Hasar Görebilirlik Parametreleri	150
Tablo 5.3. Hasar İndeksi	151
Tablo 5.4. Hasar İndeksi açıklamaları	151
Tablo 5.5. Sanayi 1 Köprülü Kavşağı için Hasar İndeksi Hesap Tablosu	152
Tablo 5.6. Bina Taşıyıcı Sistem Kodları	154
Tablo 5.7. Bina Proje/Yapım Tarihi Kodları	155
Tablo 5.8. Bina Kalite Sınıfları Kodları	156
Tablo 5.9. Bina Türleri ve Hasar Düzeyleri İçin Birim Ekonomik Kayıplar (Us\$)	156
Tablo 5.10. Can Kaybı Oranı (yıkık her 100 yapı için ölü sayısı)	157
Tablo 5.11. Betonarme Binalar İçin Yaralanma Oranları	157
Tablo 5.12. Yiğma Binalar İçin Yaralanma Oranları	158

EKLER LİSTESİ

EK 1. Afet Yönetim Yapıları Açısından Ülkeler Arası Karşılaştırma	Ek2
Ek 2. Sayısallaştırma Prosedürü	Ek4
Ek 3. Bina Hasarları Mapbasic Programı	Ek7
Ek 4. Yaralamalar Mapbasic Programı	Ek26
Ek 5. Maddi Hasarlara İlişkin Mapbasic Programı	Ek30
Ek 6. Tampon Bölge Analizi MapBasic Programı	Ek31
EK 7. İzmir İli Map Basic Programı Çıktıları	Ek33



BİRİNCİ BÖLÜM

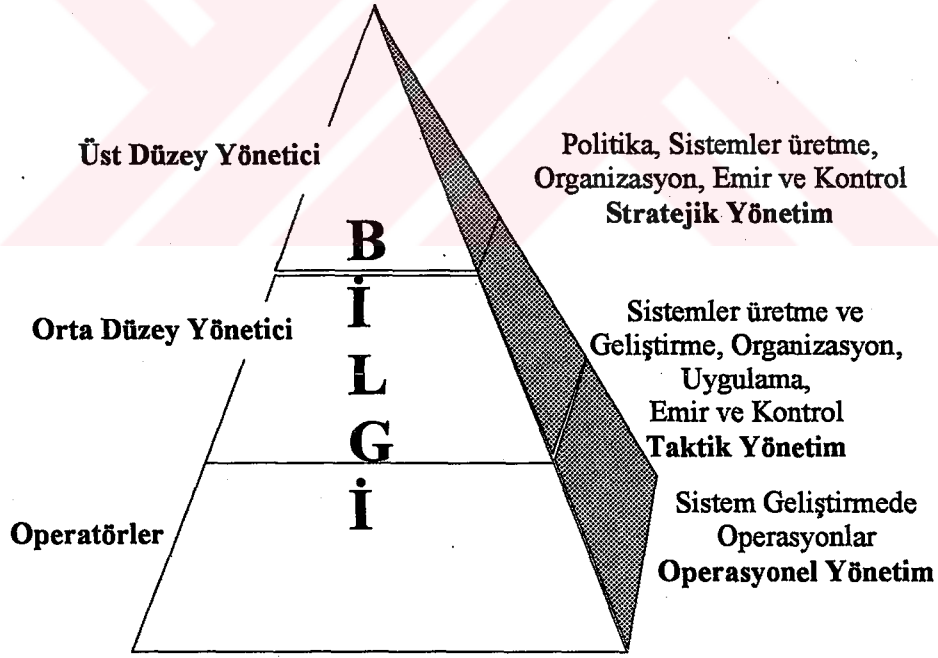
GİRİŞ

1.1. Günümüzde Bilginin Önemi ve Bilgiye Olan Gereksinim

Günümüzde yöneticiler, organizasyonlar ve toplumlar bilgiye çok fazla gereksinim duymaktadırlar. Bunun en önemli sebebi; bilgiyi oluşturan verinin çeşitliliğinin ve sayısının artmasıdır. Bunlar insan nüfusu ve bunlara bağlı olarak nüfus hareketleri, sayılar, para ve mal dolaşımı, ortaya çıkan olaylar ve bunlara bağlı olarak yer, zaman ve nitelik bilgileri, gereksinim duyulan mal ve hizmetler ve bunların özellikleri ve gelişen teknoloji olarak sayılabilir. Bir istatistikçi gözüyle de istatistiğe konu olan her şey, bir anlam da rakamlar günden güne artmaktadır. Rakamlar büyük yığınlar oluşturmakta, doğru ve hızlı bir şekilde özetlenip kullanılmayı beklemektedirler. Bununla birlikte bilgiye olan ihtiyaç da artmaktadır. Verilerin tek başına anlamlarının olmaması da verilerin uygun bir şekilde özetlenmesi, yorumlanması ve sunulmasını gerektirmektedir. Verilerin özetlenmesi, yorumlanması ve sunulmasının istatistiksel teknik ve yöntemler yardımıyla olacağı hiç şüphesizdir. Aynı zamanda veri setlerinin bir araya getirilmesi, ortak bakışa göre tümleştirilmesi, farklı gereksinimlere göre sınıflandırılması, beraber yorumlanması ve belki de ulaşımına açık olması, veri setlerinden daha fazla verim alınabilmesi için gerekmektedir.

Yönetsel karar verme açısından ise etkin kararlar verebilmek için verileri çok hızlı bir şekilde bilgiye dönüştürmek günümüzde çok önemli bir gereksinim olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişme ile birlikte, günümüzde kent, bölge ve ülke ile ilgili kararlarda, politika üretmede ve planlar yapmada, ekonomik ve yatırım kararları gibi her türlü yönetsel kararlar için ihtiyaç duyulan veriler, bilgisayar yardımıyla kolaylıkla ve hızlı bir şekilde elde edilebilmektedir. Yönetici karar vermesinde kolaylık sağlayacağı bilgiye kısa sürede ulaşabilmekte ve yorumlar yapabilmektedir.

Dünyanın gelişmiş bir çok ülkesinde yöneticiler, karşılaştıkları sorunları çözebilmek için; yalnızca kurumsal araştırmalar yapmakla kalmayıp, ülkelerin özelliklerini de dikkate alarak, bu ülkelerin imkanlarına uygun gelecek, geniş kapsamlı uygulamalara da yöneldikleri görülmektedir (Dikici, 1996; 185). Özellikle, son derece dinamik bir yapı oluşturan endüstri toplumlarında, bilginin gücü hiç tartışmasız rekabetin en önemli unsuru olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgi çağı olarak adlandırılan içinde bulunduğumuz dönem, sadece ticari kuruluşlar için değil, yeryüzünde faaliyet gösteren tüm kurum ve kuruluşlar için bilginin önemi, onu doğru ve zamanında kullanmanın gerekliliği, ayakta kalmanın vazgeçilmez zorunluluğu haline gelmiştir (Tecim, 2001(a); 2). Bununla birlikte sosyal koşulların planlanmasında, çevre planlamasında, eğitim, sağlık, tarım alanlarında, iktisadi ve siyasi politikalar hazırlanmasında bilgi ve onu kullanmanın gerekliliği ve gücü son derece önemli bir unsurdur. Bilgi her seviyedeki yöneticiler için farklı anlam taşımaktadır. Farklı düzeylerdeki yöneticiler için bilginin rolü Şekil 1.1. de gösterilmiştir.



(Kaynak: Hussain, 1981; 225)

Şekil 1.1. Yönetimde Bilginin Rolü

Günümüzde bilgiye gerektiğinde hızlı bir şekilde ulaşmak ve kullanmak büyük bir avantaj getirmekle ve yapılan işin daha verimli ve etkin olmasını sağlamakla birlikte, bilgi ve teknolojiyi doğru olarak gerektiği yer ve zamanda kullanmak, önemli bir gereklilik ve hayati önem taşımaktadır. Örneğin insanların hayatları ile ilgili acil bir şekilde karar vermek zorunda olan yöneticiler için bilgiye gerektiği zamanda ulaşıp hızlı bir şekilde karar verememenin maliyeti ve verdiği zararlar tahmin edilemeyecek ölçülere ulaşabilmektedir.

1.2. Afet Yönetiminde Bilginin Rolü

Dünyada birçok bölge coğrafi ve jeolojik yapısı nedeniyle tarih boyunca can ve mal kaybına yol açan büyük bir çok doğal afete maruz kalmıştır. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de birçok bölge deprem, tsunami, yangın, sel, yanardağ patlaması, toprak kayması, hortum ve benzeri birçok afet tehlikesi altındadır. Ülkemiz de coğrafi ve jeolojik yapısı bakımından olası büyük doğal afetlere her zaman uğrayabilecek durumdadır. Tarih boyunca yaşanan afetler de bunun göstergesidir. Sadece uzak geçmişte değil, yakın tarihte yaşanan afetler de bunu doğrulamaktadır. Çünkü coğrafyamız her an özellikle deprem başta olmak üzere afete uğrama riskine sahip bir jeolojik temel üzerinde şekillenmiştir (Emrealp, 1993; 3). Doğal afetlerin yanısıra, birçok bölge, gelişen teknolojinin, hızlı ve çarpık kentleşmenin yan etkileri olarak teknolojik afet tehlikesi altındadır. Teknolojik afetler bazen doğal afetlerle birlikte ortaya çıkabilmektedir.

Dünyada ise, gelişmekte olan ülkelerin 2/3'ü afete maruz coğrafyalarda yaşamaktadır. Birleşmiş milletler raporlarına göre, 1974-1994 yılları arasında 3 milyondan fazla insan afetler sonucunda hayatını kaybetmiştir. Ayrıca, 100 milyondan fazla insan da evsiz kalmış ve kötü koşullarda yaşamaya mahkum olmuştur. Afetlerin ülkelerin ekonomisinde yarattığı faturaların toplamının 1991-1992 döneminde 100 milyar USD olduğu ifade edilmiştir. Bu fatura dünyada son 30 yılda 5 kat daha artmıştır. Her yıl bu oran daha da yükselmektedir (Şahin vd., 2001; 152)

Maalesef, 17 Ağustos 1999'da son yılların en büyük felaketi ile karşı karşıya kalındı ve Marmara bölgesinde büyük yıkım yaşandı, binlerce insanımız hayatlarını kaybettiği gibi felaketin ekonomik boyutu da oldukça büyük oldu. Maddi kaybın yaklaşık olarak 6-10 milyar dolar arası olduğu ifade edilmektedir. Yaşanan afet yaklaşık 700 bin insanımız üzerinde doğrudan etkili olmuş, 10 milyon insanımızda da sosyo-psikolojik tahribat meydana getirmiştir. 10 binlerce konut ve 100 den fazla yerleşim yeri değişik derecelerde hasara uğramıştır. Kentlerin altyapı ve üstyapı düzenleri bozulmuştur. Bu hasar rakamları kesin olarak ortaya konamamaktadır. Fakat tahmin edilen yaklaşık sayılar olarak gösterilmektedir (Şahin vd., 2001; 153). Depremle birlikte iletişim ve haberleşme tamamen çökmüş ve koordinasyon eksikliği sebebiyle zamanında müdahale yapılamamış ve büyük bir karmaşaya sebep olmuştur. Bu karmaşa depremden günler sonra bile sürmüştür. Zamanında müdahale edememe sebebiyle can ve mal kaybı daha fazla olmuştur. Böylesi durumlar için yeterince hazırlık yapılamadığı görülmüştür. Yöneticilerin hızlı ve doğru karar vermelerini sağlayacak araçlardan ve bilgiden yoksun oldukları ortaya çıkmıştır. Yaşanan afet bize böylesi bir olağanüstü durumu yönetmede hatta olağan bir durum gibi yönetmede bilginin ve bilgi teknolojilerini kullanmanın önemini göstermiştir.

Bu doğrultuda, afet tehlikesi altında yaşayan bölgelerde afetlerle mücadele yolları aranmalı ve afetin sebep olacağı mal ve can kayıplarının önüne geçilmelidir. Deprem oluşumunu önlemek mümkün olmayabilir ancak, gerek doğal gerekse teknolojik afetlerin yol açtığı zararlardan kaçınmak, afetlere hazırlıklı olmak ve gerekli önlemleri önceden almakla mümkündür. Afetlerin sebep olacağı zararların önlenmesinde en etkili yollardan biri afetlerin meydana geleceği yeri, zamanı ve etki derecesini önceden belirlemek ve gerekli önlemleri almaktır. Muhtemel afetlere uygun yerleşim yerlerinin ve afete dayanıklı yapıların inşa edilmesi gerekmektedir. Eğer muhtemel afetlerin yerini, zamanını ve etki derecesini önceden belirleyebilmek ve tamamen ortadan kaldırmak mümkün değil ise hazırlıklı olmak ve minimum zararları atlatmak gerekmektedir. Aynı zamanda ortaya çıkan bir afet başka bir afete yol açabilmektedir. Örneğin deprem veya tsunami gibi afetler sonrasında salgın hastalık, kıtlık gibi afetlerde yaşanabilmektedir. Yaşanan tecrübeler

göstermiştir ki; afet sonrası karışıklık ve zamanında müdahale edememekten kaynaklanan zararlar, afetin sebep olacağı zararlardan daha fazla olabilmektedir.

Eğer afetler herhangi bir yerleşim bölgesini de içine alacak şekilde ortaya çıkıyorsa, sebep olacağı zararlar çok büyük olabilir. Özellikle can ve mal kaybına yol açabilecek afetle ilgili olarak önceden gerekli tedbirler alınmamış ise çarpık kentleşme sorunu taşıyan yerleşim bölgeleri daha büyük zararlara uğrayabilecektir. Afetlerin yol açacağı mal ve can kayıplarını en aza indirmek için yöneticilerin hazır olması gereklidir. Yöneticiler, acil afet yönetim planları hazırlamalı, herhangi bir afetin sebep olacağı kriz karşısında hazırlıksız yakalanmayı önleyecek, etkin, hızlı ve güvenli bir biçimde krize müdahale edilmesini sağlayacak bir yapı oluşturmalıdır.

Hazırlanan acil afet yönetim planları, afetlerin ve afetlerin sebep olacağı krizlerin zararlarını en aza indirmede çok önemlidir. Acil afet planları etkin bir şekilde hazırlanmalı ve yöneticiler hazırlanan planları doğru bir şekilde uygulayabilmelidir. Acil afet yönetim planları bir sistem problemi olarak düşünülmelidir. Sorunlara sistem yaklaşımı getirilmeli ve sorunları farklı bakış açısı ile inceleyen yaklaşımlar bir arada ele alınmalıdır. Farklı disiplinlerin getirdiği çözümler birleştirilmelidir. Meydana gelecek büyük bir afet sadece yerel yönetimlerin değil, ulusal çapta ele alınacak büyük bir problem olabilmektedir.

Yerel yöneticiler açısından ele alındığında, bölgede olabilecek afetler öngörülmesi ve afetlerin önüne geçilmelidir. Her an afet olabileceği gibi hazır olunmalıdır. Özellikle doğal afetler için erken uyarı sistemleri kurulmalıdır. Yerleşim bölgesi eğer, coğrafi ve jeolojik yapısı dikkate alınarak imar planları oluşturulmuş, doğal ve teknolojik afetler için gerekli önleyici önlemler alınmış, bunların yanında afet planları ve afet senaryoları yapılmış ve güncellenmiş ise ayrıca afetler karşısında yöneticiler ve halk afet bilincine sahip ise, o bölgedeki afetleri minimum kayıpla atlama mümkündür. Fakat aksi durum söz konusu ise yani; yerleşim bölgesi coğrafi ve jeolojik yapısı dikkate alınmadıysa, çarpık kentleşme söz konusu ise, doğal ve teknolojik afetler için gerekli erken uyarı sistemleri kurulmamış veya kurulamıyorsa, oluşacak kriz durumunda can ve mal kaybı çok fazla olabilir.

Böylesi bir durumda zararları en aza indirmek için, bütün gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, ülkelerin her kademesinde bulunan planlama, yönetim ve kontrol işlemlerini doğru, hızlı ve etkin bir şekilde yapmaya olanak sağlayan, sadece deprem sonrası oluşan problemleri çözüme kavuşturmak için değil, genel olarak yöneticilere destek verecek bir bilgi sisteminin kurulması gerekmektedir. Bu sistem ile acil olarak harabeye dönen büyük bir şehri enkazdan hızlı bir şekilde kurtarıp, yeniden yapılandırma için proje oluşturacak çalışmalar başlatılabilir.

Söz konusu sistem; coğrafi ve kentsel verilerin çok hızlı ve rahat kullanılabilirdiği veri tabanı mantığında görsel özellikte veri yapılarının oluşturulması ve bu verilerin sürekli güncellendiği bir sistem olmalıdır. Kurulacak sistem yardımıyla haritalar üzerinde kentin tüm envanteri ve coğrafi yapısı görülebilmelidir. Afet senaryoları yapılmalı ve oluşacak durum, haritalar üzerinde görülmeli, afetlerin simülasyonu yapılmalıdır. Yapılacak senaryolar ile oluşacak durumlar incelenmeli ve gerekli önlemler alınmalı ve bu sayede muhtemel afetlere hazırlıklı olunmalıdır. Yapılan az sayıda afet senaryolarının yerini devamlı güncellenen ve her an istediğimiz senaryoyu bilgisayar teknolojisi desteği ile hemen yapıp sonuçlarını görebileceğimiz ve gerekli acil kararları alabileceğimiz bir yapı almış olacaktır. Aksi durumda güncelliğini yitiren veriler ile afet anında verilecek kararlar etkinlikten uzak kalabilecektir. Kısıtlı sayıda güncellenmemiş afet senaryoları yerini bilgisayar destekli sistem mantığı ile hazırlanmış her an yenileyebileceğimiz afet senaryolarına bırakacaktır. Büyük afetler sonrası insan hayatı için en önemli an olan ilk 72 saatlik (Tecim, 2001(a); 18) zamanda yöneticiler doğru, güvenilir, yerinde ve hayati kararlar almak zorundadırlar. Kurulacak sistem ve önceden yapılmış veya afetin hemen sonrasında yapılabilecek bir afet senaryosu ile, yöneticiler daha kolay ve doğru karar alabilecekleri, kararlarını destekleyecek bir sisteme kavuşmuş olacaklardır.

1.3. Karar Vermede Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Gerekliliği

Birçok karar verici hatta günümüzde hemen hemen herkes kararlar alırken konumsal verilere gereksinim duyarlar. Yöneticiler bütün durum ve olayları, coğrafi

konumları ile değerlendirerek, bunlarla ilgili olarak ortaya çıkacak her türlü probleme en kısa sürede ve doğru çözüm üretmek zorundadırlar. Çünkü olaylar, hesaplar, rakamlar özetle istatistiğe konu olan birçok şey konumsal bir özellik, başka bir ifadeyle coğrafik yapı taşımaktadır. Özellikle sosyo ekonomik yapı ile ilgili verilerin çoğu coğrafya ile ilişkilidir. Verilerin oluşturduğu yığınları tanımlayacak şekilde basitçe özetlemenin istatistik biliminin önemli bir işlevi olduğu düşünüldüğünde, aslında birçok durumda verileri tanımlayıcı bir şekilde özetlemek için coğrafi yapılarını da kullanmak önemli bir gereklilik olmaya başlamıştır. Bu doğrultuda Devlet İstatistik Enstitüsü de (DİE) verilerin konumsal özelliklerini dikkate aldığı çalışmalara başlamıştır.

Bölgesel planlamada, yaşam alanlarının planlanmasında, yerel yönetimlerde, sosyal ve toplumsal hayatın planlanmasında yöneticiler coğrafi verilere ve bilgilere gereksinim duyarlar. Yöneticiler, coğrafi verilerden coğrafi bilgilere doğru ve hızlı bir şekilde ulaşabilmek için verilerin istatistik biliminin temelinde olduğu gibi sınıflanması, düzenlenmesi ve sunulması gereklidir. Coğrafya ile ilgili bu bilgilerin disiplin altında toplanması ve kullanıcıların hizmetine sunulmasının en uygun yolu bilgisayarlardan istifade ederek bilgi sistemlerinin oluşturulmasıdır. Yöneticiler genellikle coğrafya ile ilgili problemlerini daha kolay çözmek ve her gün artan istekleri karşılamak için ya yeni sistemler aramakta ya da var olan sistemleri geliştirmekte ve gelişmiş teknolojilerden istifade etmektedirler. Bununla ilgili hizmetlere yönelik bilgi akışının sağlanması için önerilen sistem, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)'dir.

Toplumların yaşam alanları ile ilgili olarak artan talep ve isteklerinin konumsal özellik taşıdığı görülmektedir. Coğrafya ile ilgili özellikle mekansal sorunların çok çeşitli ve karmaşık oluşu, yöneticileri çözüme ulaştıracak bir yaklaşıma yöneltmiştir. Bunun sonucunda da çözüm olarak mekansal bilgi sistemleri oluşturulmaya başlanmıştır. Bilgi çağında, insanların yaşadığı ortamı daha güvenli ve uygun şartlarda yaşanacak mekanlar haline getirebilmek için yerleşim alanlarında yer alan tüm bilgilerin bilgisayar ortamına geçirilmesi gerekmektedir. Yollar, binalar (kaç yılında yapıldığı, yapım tekniği, kat sayısı, içinde yaşayanlar vb.), okullar,

sağlık ocakları gibi tüm kurum ve kuruluşlarla birlikte orman alanları gibi toprak yapısının, bölge eğim durumunun, fay dağılımının ve bölgenin jeolojik yapısının da bilgisayar ortamına girilmesi gerekmektedir (sakarya.gov.tr). Sözünü ettiğimiz verilerin birçoğunun coğrafya ile ilişkisi olduğu gözönüne alındığında, CBS'nin günlük hayata girmesi kaçınılmazdır.

CBS kişisel, kurumsal ve sektörel (organizasyonel) bazda son elli yıldır dünyada hızlı bir gelişim izlemektedir. 1980'lerde bazı kurum ve kuruluşlarca kullanılmaya başlanan CBS, şimdilerde başarıyla, güvenle ve verimli bir şekilde kullanılmaktadır. 1980'lerin sonlarında pek çok sistem coğrafi üretim yapabilen, veri işleyebilen ve analiz edebilen güçlü kapasitelere ulaşmıştır. Buna ilave olarak, yerel, kurumsal ve çevresel araştırmalarda sayısal veri tabanları kurulmaya başlanmıştır. Ayrıca, 1990'larda internet tabanlı CBS çalışmaları yaygın hale gelmiş ve özellikle internette mekansal tabanlı uygulamalar bu tür çalışmaların çoğunluğunu oluşturmaktadır. Bunun yanında, İngiltere ve Amerika'da müşteri tabanlı bilgi sistemleri ve mekansal tabanlı bilgi sistemleri internet tabanlı CBS uygulamaları ile entegre olarak çalışmaya başlamıştır (bkz. Tecim, 2001(a)).

Problem çözme sürecinde, bilgisayar teknolojisindeki gelişmeye bağlı olarak, CBS teknolojisindeki ilerleme ve verimlilik oldukça artmıştır. CBS yazılımlarının kullanım kolaylığı özelliği bu artıştaki ana nedendir. Bu bağlamda, günümüz bilgisayar teknolojisi ve hazırlanan veritabanları ile sağlanan avantajlar yardımıyla, planlama kararları açısından daha doğru sonuçlara ulaşılmaktadır. Son zamanlarda, problem çözümü ve yönetim safhalarında coğrafyanın önemi pek çok kişi tarafından anlaşılmıştır. Çünkü günlük hayatımızdaki her karar coğrafi gerçekler tarafından etkilenmekte, kısıtlanmakta ve kontrol edilmektedir (tagem.gov.tr). CBS ile yapılan analizler ve edinilen görsel bilgi verileri arasında bağlantılar kurularak, daha doğru stratejiler belirlenmektedir. Coğrafi özellikler birbiriyle bağlantılıdır ve karar araştırmacılar ile yöneticiler tarafından verilmek zorundadır. CBS, kent ulaşımının planlanması gibi aynı zamanda mevcut çevreye en uygun yerleşim kararının alınmasında da planlamacılara yardımcı olduğundan, yönlendirici ve zaman kazandırıcı olmaktadır.

Günümüzde, planlama ve yönetsel karar mekanizmalarına sahip özel ve/veya kamu kurum/kuruluşları, CBS desteği olmadan kaliteli ve yeterli hizmet veremeyecekleri aldıkları kararlar ve yapılan planların etkin olamayacağı gerçeği ile karşı karşıyadırlar. Özellikle belediyeler ve Valilikler konumları gereği merkezi karar almada CBS desteğinden etkin bir şekilde yararlanmak mecburiyeti içindedirler. CBS, yönetimlere hızlı, etkin, planlı, programlı ve güncellenebilir olması sebebiyle doğru karar alma süreci desteğini sağlamaktadır. Bu destek olmaksızın karar alma süreci etkinlik ve doğruluktan uzak bir süreç olacaktır.

Birçok kurum ve kuruluş için farklı yararlar sağlamakla birlikte CBS, etkileşimli bir çok kurum için ortak bir iletişim aracı haline gelmiştir. Farklı kurumlar kendi hedef ve çalışma sahaları bakımından CBS teknolojisinin farklı modüllerini kullanmaktadırlar. CBS teknolojisinin günümüzde onu gereklilik haline getiren birçok özellik ve diğer çözüm yaklaşımlarına göre üstünlükleri mevcuttur. Bunlardan bazıları şu şekilde listelenebilir (onmap.com.tr):

- Karar alma mekanizmasını daha hızlı ve etkin kılar,
- Veri güncelleştirme kolaylıkla yapılabilir,
- İş verimliliğini ve başarısını artırır,
- Mevcut kaynak ve verilerle etkili ve doğru analiz yapılabilir,
- Bilgi akışını hızlandırır,
- Mevcut veriye ulaşımı çabuklaştırır,
- Çoklu kullanıcı imkanı sağlar,
- İşlem yapabilme etkinliğini artırır,
- İşletmenin iş performansını artırır,
- Çalışmayı daha kolay ve zevkli hale getirir,
- Bürokrasiden kaynaklanan iş gücü ve zaman kaybını önler.

1.4. Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri Potansiyeli

Ülkemizde meydana gelen son afetler sonrasında çok büyük can ve mal kaybı oluşmuştur. Yöneticiler ve toplum açısından depreme hazırlıklı olunmadığı, bilinçli bir toplum oluşturulmadığı çok acı bir şekilde tecrübe edilmiştir. Deprem sonrasında ise;

- Nerede?
- Ne kadar?
- Hangi tip yapılar?
- Ne ölçüde?

gibi sorularla mevcut durumu gösterecek güncel, standart bilgiler hızlı ve doğru bir şekilde ortaya konulamadığı için bir kaos oluşmuş ve kayıplar daha da fazla olmuştur. Deprem sonrasında;

- Nereler ne ölçüde etkilenmiştir?
- Ulaşım yolları ne durumdadır?
- Nerede ve ne kadar konut hasar görmüştür?
- Hangi konut tipleri daha fazla etkilenmiştir?
- Ekonomik ve sosyal kayıp nedir?
- Yardımlar nasıl planlanacaktır?

gibi birçok soru cevabını bulamamaktadır. Bu sorulara cevap verecek kurumlar ve müdahale edecek insan gücü yetersiz kalmıştır. Ayrıca, bunlara hızlı ve doğru çözüm getirebilecek bilgi teknolojileri hiçbir kurum tarafından uygulamaya sokulamamıştır. Çok konuşulmuş, fakat somut çalışmalar yine klasik işleyiş üzerinde yapılmıştır. (bkz. Şahin vd., 2001). Afet anında ilgili birimleri yönlendirecek entegre bilgilere ulaşmayı sağlayacak araçların kullanılmamış olması gözlenmiştir.

Doğal afetlerde can ve mal kayıplarının artmasına sebep olan temel faktörler şu şekilde verilebilir (aym.itu.edu.tr);

- Toplumların eğitimsizliği,
- Yöneticilerin doğru ve hızlı karar verebilmedeki eksiklikleri,
- Bilim ve bilgi teknolojiden yararlanamama ve amaca yönelik uygun mekanizmaların geliştirilmemiş olması,
- Kurumlar arasındaki koordinasyon eksikliği,
- Çevrenin tahribatı,
- Çarpık kentleşme
- Fakirlik.

Aynı zamanda, felaketin olduğu bölgedeki nüfus ve yapılaşma yoğunluğuna bağlı olarak kayıpların derecesi artmaktadır. Zarar azaltmada, felaketlerin neden olduğu risklerin tahmini ve sistematik olarak araştırılması çabaları yeterli değildir. Bununla birlikte, afet sonuçlarının toplumun ekonomik, sosyal yaşamını nasıl etkileyeceği analiz edilmelidir.

Afet yönetimi çalışmaları, jeolojik, jeofiziksel, sismik, jeomorfolojik ve mühendislik verilerinin aynı düzlemde çakıştırıldığı ve bir bilgi sistemi içinde çok disiplinli (Asa vd., 2000; 5) analizi ve yorumlamasının yapıldığı zaman anlamlı olmaktadır. Böylece, doğal afet öncesi ve sonrası ortaya çıkan resimlerin bütününe görebiliriz. Olaşı risk bölgelerini önceden belirleyebilir, buna göre de önlemler alabiliriz (bkz. Şahin vd., 2001). Doğru, hızlı, güncel, standart ve kullanılabilir bilgi, kurumlar arasında koordinasyon, iletişim ve haberleşme konuları afet yönetimi için önemli sistem parçalarını oluşturur. Bu doğrultuda, afet zararlarının azaltmada yapılması gerekenler;

- Afet öncesi planlama ve hazırlık çalışmalarının yapılması,
- Erken uyarı sisteminin kurulması,
- Durum tespit ve acil müdahale sistemlerinin kurulması,
- Rehabilitasyon çalışmaları,

olarak sıralanabilir. Sıralanan zarar azaltma çalışmaları için sorunlar sistem yaklaşımı ile ele alınmalı ve bilgi ve bilişim teknolojilerinden yararlanılmalıdır. Elde

edilen bilgiler için ulusal düzeyde kolay erişim ve kullanım altyapısı oluşturulmalıdır. Afet öncesinde de yerleşim ve sanayi bölgelerinin seçimi için muhtemel risk haritaları oluşturulmalıdır. Afet sonrasında ise, oluşan durumda fiziksel ve ekonomik kayıpların ölçüsü ve bölgesel olarak dağılımı haritalara işlenerek sunulmalıdır. Doğal afetler öncesi ve sonrası durum tespiti, yüzeydeki değişimin belirlenmesi, arazi kullanım, topografya haritaları, yeni konut yerleşim alanları ve sanayi bölgelerinin seçimi için gerekli haritalar çıkartılmalıdır. Afet yönetimi için, verileri tümleşik hale getirebilen önemli bir araç Coğrafi Bilgi Sistemleridir.

Afetleri en az zararla atlatabilmek için uygulanacak yöntem ve süreç farklı birçok disiplinin birlikte ele alındığı disiplinler arası bir yaklaşım ile ele alınması gerekmektedir. Farklı kaynaklı afet çeşitleri ve ortaya çıkabilecek çok geniş etki alanı düşünüldüğünde ve bu durumda çözülmesi gereken birçok problemin ortaya çıkması birçok farklı disiplinin birlikte ele alınması gerekliliğini doğurmaktadır. CBS birçok sistem ve farklı disiplinlerin entegrasyonunu sağlamada önemli bir araç olması bakımından Afet Yönetimi için CBS yaklaşımı önemli kazanımlar sunmaktadır. Bu sebeple CBS yaklaşımı ile afet zararlarını en aza indirmek mümkün olabilmektedir. CBS, bir afetin hazırlık, zararın azaltılması, kurtarma, ilkyardım, yeni yerleşim yeri, belirlenmesi gibi süreçlerde kullanılabilir (Bilgi; 2000; 272). CBS bu anlamda afetten önce veya sonra yapılması gerekenler için önemli çözümler sunmakla kalmayıp afet anında da etkin kararlar alınmasını sağlayabilmektedir. Bu kazanım sayesinde, afet sonrasında hayati önem taşıya ilk 72 saatlik zamanda yapılacak Acil Afet Yönetim Planları için çok önemlidir.

Kullanım alanı ve kullanıcıları günden güne artan CBS ve sağladığı yetenekler henüz yeterince ortaya çıkarılamamıştır. Deprem zararlarının azaltılması için CBS'nin yaygınlaştırılması gerekmektedir (Demirtaş, 2000(c); 286) Özellikle yerel yönetimler ve birçok kamu kurumunun CBS'yi kurması ve uygulaması ile karar almada önemli bir kazanım elde edeceklerdir.

1.5. Araştırmanın Amacı

Türkiye’de afetler için yeterince hazırlık yapılmadığı ve bunun maliyetinin oldukça büyük boyutlarda olduğu görülmektedir. Yerel yönetimler, etkin, hızlı ve güvenli bir biçimde krize müdahale etmesini sağlayacak bir çerçeve oluşturmalıdır. Bu nedenle felakete karşı hazırlık çalışmaları içerisinde bilişim teknolojilerinden değişik boyutlarda yararlanmak mümkündür. Bunu mümkün kılmak için, coğrafi ve kentsel verilerin çok hızlı ve rahat kullanılabilirdiği veri tabanı mantığında, görsel özellikte veri yapıları oluşturulmalı ve bu verilerin sürekli güncellendiği bir sistem kurulmalıdır. Son yıllarda çok fazla kullanım alanı ve kullanıcı bulan Coğrafi Bilgi Sistemleri böylesi bir sistem olarak tasarlanabilir.

Yapılan çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Acil Afet Yönetim Sistemi odaklı kullanımının gerekliliği vurgulanmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri destekli Acil Afet Yönetim Sistemi ile afet yönetiminin klasik yönetim anlayışından daha farklı olduğu ve bu farkın büyük avantajlar sağladığı ifade edilmektedir. Tezin amacı ve önemi bu noktada öne çıkmaktadır. Çünkü afet yönetimi konusunda CBS yetenekleri ve çözüm yaklaşımı yöneticiler tarafından yeterince keşfedilmemiştir. Bunda CBS’nin çok yeni bir konu olmasının rolü vardır. Afet yönetimi için dünyada CBS yaklaşımli uygulama örnekleri hızla çoğalmaktadır. Türkiye’de ise henüz çok yeni bir konudur.

1.6. Araştırmanın Kapsamı

Uygulama alanı olarak İzmir ili seçilmiştir. İzmir’de olabilecek afetler incelendiğinde olabilecek afetlerin başında depremin geldiği görülmektedir. Dünyada ve ülkemizde tarih boyunca ve son yıllarda yaşanan deprem felaketlerinin doğurduğu zararları düşündüğümüzde deprem felaketine hazırlıklı olmamız gerektiği açıktır. Özellikle son yüzyılda yeniden kurulan ülkemizde birçok bölge muhtemel felaketler düşünülerek planlanmamış ve uygun yapıların yapılmamış olduğu acı bir gerçektir. Böylesi plansız ve çarpık kentleşme örneği gösteren ve yapılarının büyük bir

çoğunluğunun afetler karşısında dayanıksız olduğu durumda yaşanacak afetlerin çok büyük zararlara sebep olacağı açıktır. Üçüncü büyük şehir olan İzmir de benzer sorunlar taşıyan ve deprem tehlikesi altında olan bir ilimizdir. İzmir tarihinde meydana gelen depremler incelendiğinde büyük kayıplara yol açan depremlerin olduğu görülmektedir. Uzmanlar da bu konuda İzmir'in ciddi bir deprem bölgesi olduğu ve yıkıcı depremlerin meydana gelmesi olasılığının yüksek olduğu görüşündedirler.

Deprem aslında son yıllarda devamlı gündemimizde olan bir konudur. Depremle ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. Yöneticiler, bu konunun ciddiyetini yaşanan acı olaylarla görmüşler fakat çözüm yolları konusunda CBS'nin onlara kazandıracığı desteği henüz fark edememişlerdir.

Çalışmada, İzmir ili için CBS tabanlı sayısal altlık tasarlanmıştır. Tasarlanan altlık için sayısallaştırmalar yapılmış ve bazı analiz ve sorgulara yer verilmiştir. Oluşturulan yapıda İzmir ili hasarlara ve yaralanmalara ilişkin yapı kurulmuş ve MapInfo yazılımı ve MapBasic programlama dili kullanılarak karar vermeyi hızlandıracak ve etkin kılacak çerçeve oluşturulmuştur. Söz konusu yaklaşımla, elde edilen sonuçlar ve deprem sonrası zararı en aza indirebilecek kritik yönetimsel kararlar tartışılmaktadır.

1.7. Tezin İçeriği

Tez altı bölümden oluşmaktadır. Tezin ana temasını ve çıkış noktasının verildiği birinci bölümden sonra ikinci bölümde; Acil Afet Yönetim Sistemi tartışılmıştır. Dünyadaki ve Türkiye'deki Acil Afet Yönetim Sistemi uygulamaları da bu bölümün konularındandır. Ayrıca, İzmir Acil Afet Yönetim Sisteminden bahsedilecek ve bu bağlamda İzmir depremselliği ve deprem senaryoları, İzmir Deprem Master Planı ve Radius Projesi, incelenmiştir. Üçüncü bölümde çözüm yaklaşımı için gereken önemli bileşenler olan; veri, bilgi ve sistem yaklaşımları aktarılmıştır. Bununla birlikte bilgi sistemleri çeşitlere ve afet yönetimi için yönetim bilişim sisteminin kurumsal anlamda önemine değinilmiş, kurumsal ve kurumsal olmayan veri sistemleri ayrımı incelenmiştir. Dördüncü bölümde, Coğrafi Bilgi

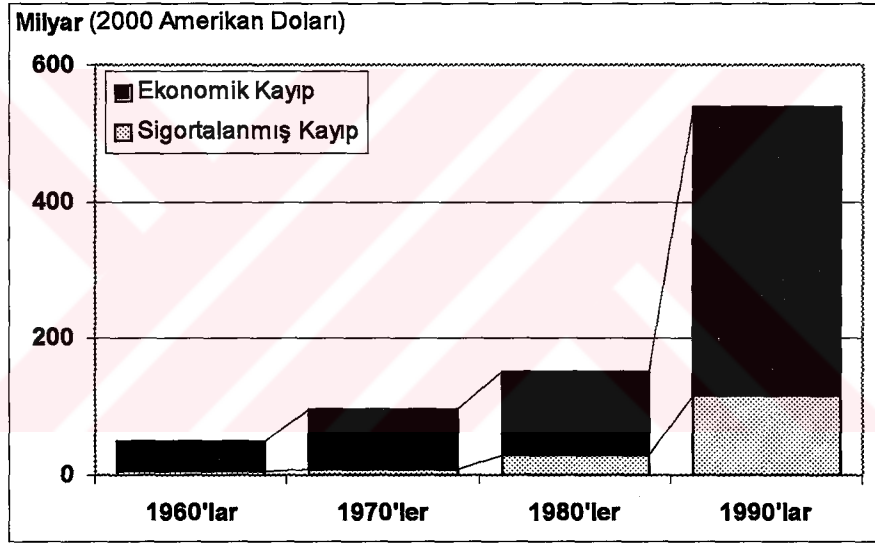
Sistemleri hakkında bilgi verilmiş. CBS'nin bileşenleri, disiplinler arası çalışmaları ve sektörel CBS uygulamaları aktarılmıştır. Diğer yandan, Acil Afet Yönetim Sisteminde CBS yaklaşımı, analiz ve sorgu türleri anlatılmıştır. İzmir İlinde CBS tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi uygulaması beşinci bölümde yer almaktadır. CBS tabanlı çalışma süreci ve temel alınan modellerle birlikte bir çerçeve oluşturulmuş ve yapılan analizler aktarılmıştır. Çalışmanın sonuçları ve yapılan yorumlar altıncı bölümde sunulmuştur.



İKİNCİ BÖLÜM

ACİL AFET YÖNETİM SİSTEMİ VE İZMİR

Afetler dünyanın birçok bölgesi için hayata dair önemli birer unsurdur. Yapılan incelemelerde her 233 günde bir, 100 kişinin ölümüyle sonuçlanan geniş ölçekli bir afet meydana geldiği bir istatistiksel bilgi olarak gözlenmiştir. Geçtiğimiz yüzyıl içerisinde, 2.800'ün üzerinde felaket, 650.000 kişinin ölümüne yol açmış, 2 milyar kişiyi evsiz bırakmış ve 1 trilyon doların üzerinde maddi zarara yol açmıştır. Şekil 2.1. bu çarpıcı durumu ortaya koymaktadır (Shropshire, 2003; 110).



(Kaynak: Shropshire, 2003; 111)

Şekil 2.1. Afetlerin Sebep Olduğu Ekonomik Kayıplar

Ülkemizin %96'sının deprem riski altında olması (Demirtaş, 2000(c); 284) ve hazırlıksız olmamız sebebiyle, her yıl GSMH'nin yaklaşık %2'si yalnızca bir afet olayı sonrasında yapıların güçlendirilmesine, onarılmasına ve yeniden inşasına ayrılmaktadır. 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri sonucu ortaya çıkan bilanço milli bütçemizin yaklaşık %5 oranında bu iki büyük felaket için para harcanmıştır (Kastamonu Afet Projesi, 2003; 10-1).

2.1. Afet Kavramı ve Türleri

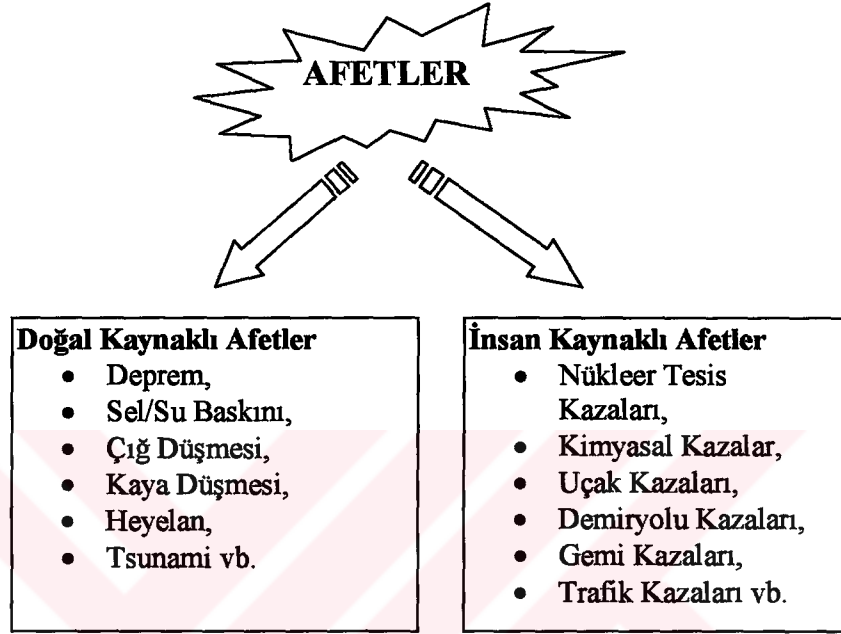
“Afet” kavramını incelediğimizde, literatürde bazı kavramların birbirlerinin yerine kullanıldıklarını görmekteyiz. Bunların başında “ kriz” kavramı gelmektedir. Karışıklığı gidermek için bunları sıralamakta fayda vardır. Örneğin İngilizce’de “crisis” (kriz) kavramı bazı kaynaklarda “disaster” (afet), “hazard” (tehlike/risk), “catastrophe” (felaket/yıkım), “calamity” (felaket/musibet), “emergency” (acil durum) gibi kavramlar için şemsiye bir kavram, bazı kaynaklarda bu kavramlarla eş anlamlı, bazı kaynaklarda da bu kavramlardan kısmen farklı anlama gelecek şekilde kullanılmaktadır. Özellikle ikinci Dünya Savaşı sonrası gelişen literatürde daha çok “afet” kavramı kullanılmaktadır (bkz. Shaluf vd., 2003; Şahin, 2003; 339). Afetler, insanlar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar meydana getiren, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen doğal, teknolojik veya insan yapısı kökenli olaylardır. Başka bir deyişle afet bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuçtur (Ergünay, 1998; 264).

Afetin büyüklüğüne etki eden ana faktörleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür (Ergünay 1998; 2-4) :

1. Olayın fiziksel büyüklüğü,
2. Olayın yerleşme alanlarına olan uzaklığı,
3. Fakirlik ve az gelişmişlik,
4. Hızlı nüfus artışı,
5. Tehlikeli bölgelerdeki hızlı ve denetimsiz sanayileşme,
6. Ormanların ve çevrenin tahribi veya yanlış kullanımı,
7. Bilgisizlik ve eğitim eksikliği,
8. Toplumun afet olaylarına karşı önceden alabildiği koruyucu ve önleyici önlemlerin ulaşabildiği düzeydir.

Burada önemli bir husus; sadece ilk iki faktör olan “olayın fiziksel büyüklüğü” ve “olayın yerleşim alanlarına olan uzaklığı” doğal faktörler olup bu faktörler üzerindeki önleyici gücümüz ya sınırlıdır ya da hiç yoktur. Ancak sıralanan

diğer faktörler tamamen insan kökenlidir. Buradan da afetlerin büyüklüğünün, insan faaliyetlerinin doğru ve yanlış yönde gelişmesine paralel olarak artmakta ve azalmakta olduğu sonucu çıkarılabilir. Afetleri türlerini genel olarak aşağıdaki gibi çıkış kaynaklarına göre iki ana başlıkta toplayabiliriz



Şekil. 2.2. Çıkış Kaynaklarına Göre Afet Türleri

2.2. Afet Yönetimi

Afet Yönetimi, farklı disiplinlere farklı manalar ifade edebilmektedir. Yönetim bilimleri açısından bakıldığında, yönetim bilgi sistemleri, kaynak kullanım teknikleri, yöneylem araştırması, proje yönetimi ve planlaması bunun ayrılmaz parçalarıdır (metu.edu.tr). Konu, planlama açısından ele alındığı takdirde "topyekun hazırlıklı olmak" başlığı altında şehir ve bölge planlaması, altyapı envanteri, nüfus ve ekonomik faaliyetin dağılımı, alan kullanımı, afet mimarisi ve planlaması gibi konuları saymak mümkündür.

Afet sonrası yerel yönetim açısından sunulması gereken hizmetler, normal koşullarda sunulması gerekenlerden genellikle daha fazladır. Özellikle büyük çaplı afetlerde zarar azaltma ve önleme çalışmaları için bir yerel yönetim, kriz durumu

planını, yerel yönetimin etki alanı içinde gerçekleşen olaylar sonucunda uygulamaya koyacaktır. Bazı durumlarda bir yerel yönetimin sınırları içerisindeki alanın büyük bir bölümünü kapsayan bir afet, komşu yerel yönetimlerle yardımlaşmayı gerektirebilir. Bu gerçeğe, her belediyede, komşu belediyelerin kriz yönetim planlarının birer kopyasının bulunması gerekir (Holloway, 1995; 4).

2.2.1. Risk ve Risk Yönetimi Kavramları

Afet yönetiminde riskin, riskten etkilenen noktaların ve etkilenme oranı gibi birtakım bilgilerin elde edilmesi gerekmektedir. Bu yüzden afet yönetimi için “risk” önemli terimdir. Risk, genel anlamda bir olayın doğurduğu olumsuz sonuçların ve kayıpların toplamı olarak, mühendislikte ve sigortacılıkta, ‘belirli bir olayın, belirli bir büyüklükte meydana gelmesi halinde doğurabileceği kayıp olasılığı’ olarak tanımlanmaktadır ve matematiksel olarak; tehlike, değer ve değerlerin tehlikeden etkilenme oranının bir fonksiyonu olarak aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (Kastamonu Afet Bilgi Sistemi Projesi, 2003; 8-1).

Risk = Tehlike X Değer X Etkilenme Oranı

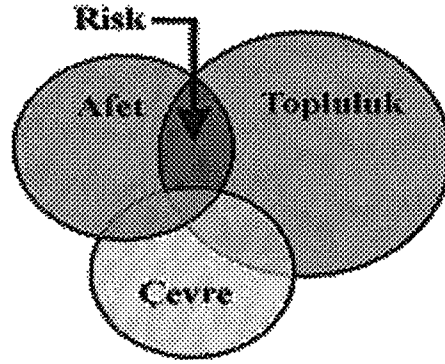
Başka bir ifadeyle ise,

Risk = Tehlike X Değer X Risk Unsurları

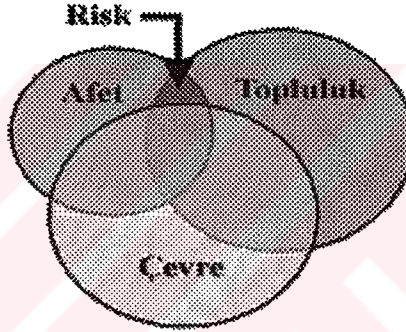
olarak formüle edilebilir (Granger, 1999; 13). Burada toplum, binalar, altyapı, yerleşim, ekonomik aktiviteler, kamu hizmetleri ve kurumlar risk unsurlarını ifade etmektedir. Formülde bahsedilen değer; bölgenin nüfus, ekonomik ve sosyal aktivite büyüklüğünün bir ölçüsüdür. İnsan aktivitesi olmayan yani değer olmadığı bölgede riskte düşük olacaktır.

Aynı zamanda risk terimi Acil Risk Yönetimi ve Acil Afet Yönetiminin merkezinde yer alır ve “Afet”, “Çevre” ve “Topluluk” arasındaki etkileşime göre belirlenir. Acil afet yönetiminde çevremizin değişimi ve düzenlenmesi ile toplumların afetlerden kaynaklanan zararlarını azaltmak sağlanabilir (Boughton,

1998; 3). Afet büyüklüğü, yaşayan topluluk aynı olsa bile yaşam çevreleri için yapılan değişim ve gelişim riskin daha az olmasını sağlayacaktır (Şekil 2.3 - 2.4.).



Şekil 2.3. Yüksek Riskli Afet - Topluluk - Çevre ve Risk İlişkisi

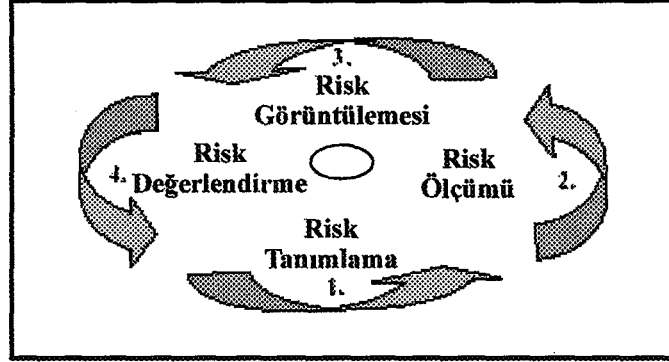


(Kaynak: Boughton, 1998; 4)

Şekil 2.4. Düşük Riskli Afet - Topluluk - Çevre ve Risk İlişkisi

Riskin olduğu durumlarda günümüzde zarar azaltmada ve ekonomiyi düzeltmede bilimsel bir risk yönetimi yapılması gerekmektedir. Genel anlamda bir risk yönetim süreci bir dizi görevi içerir. Bunlar, riskin tanımlanması, ölçümü, görüntülenmesi ve değerlendirmesidir. Çağdaş risk yönetiminde tüm risk görevlerinin süre içinde birbirleriyle ilişkili olduğu ve birbirini tamamlayıcı özellik taşıdığı ifade edilir (Andersen, 2002; 77-78). Bir risk yönetim süreci tipik olarak Şekil 2.5.'deki gibi birbirini takip eden görevler olarak gösterilir. Süreçteki ilk aşama, toplum ve ekonomi üzerindeki etkili tüm risk faktörlerini tanımlamak, potansiyel risk kaynaklarını belirlemek ve riskin meydana getireceği potansiyel etkilere karşı koyabilmek için alternatif tepki yöntemlerini belirlemektir. Diğer

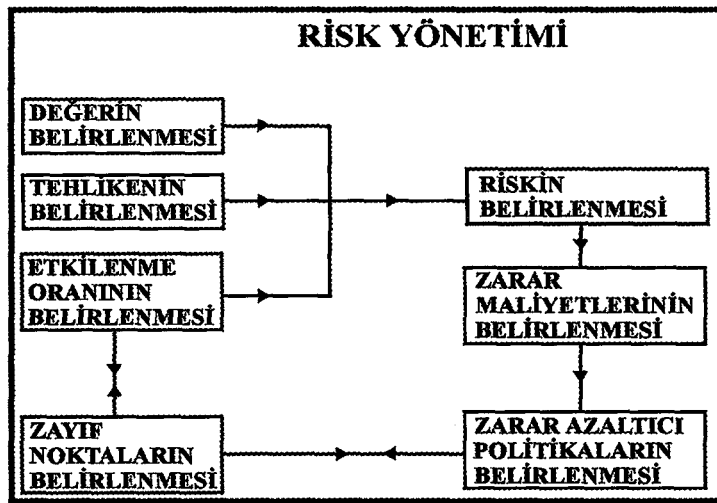
aşamalar, afet veya ekonomik risk içeriğine bağlı olarak potansiyel risklerin ölçülmesi ve risklerin sıralanması değerlendirme aşamalarıdır.



(Kaynak: Andersen, 2002; 78)

Şekil 2.5. Risk Yönetim Döngüsü

Eğer söz konusu risk bir afet riski ise risk yönetimi Şekil 2.6. ile gösterilebilir. Burada etkilenme oranında riskin büyüklüğü ile birlikte yaşam alanları, nüfus ve kentleşmenin önemi büyüktür. Risk yönetimi için öncelikle riski oluşturan unsurların belirlenmesi gerekmektedir. Belirli bir çevrede yaşayan toplumlar için can ve mal kaybı ile sonuçlanabilecek, yaşantılarını etkileyebilecek muhtemel olayların yani tehlikelerin belirlenmesi gerekir. Aynı zamanda etkilenme oranı ile zayıf noktaların belirlenmesinden sonra risk, zarar maliyetlerinin belirlenmesi ve ardından zarar azaltıcı politikaların belirlenmesi gelmektedir.



(Kaynak: Kastamonu Afet Bilgi Sistemi Projesi, 2003, 8-1)

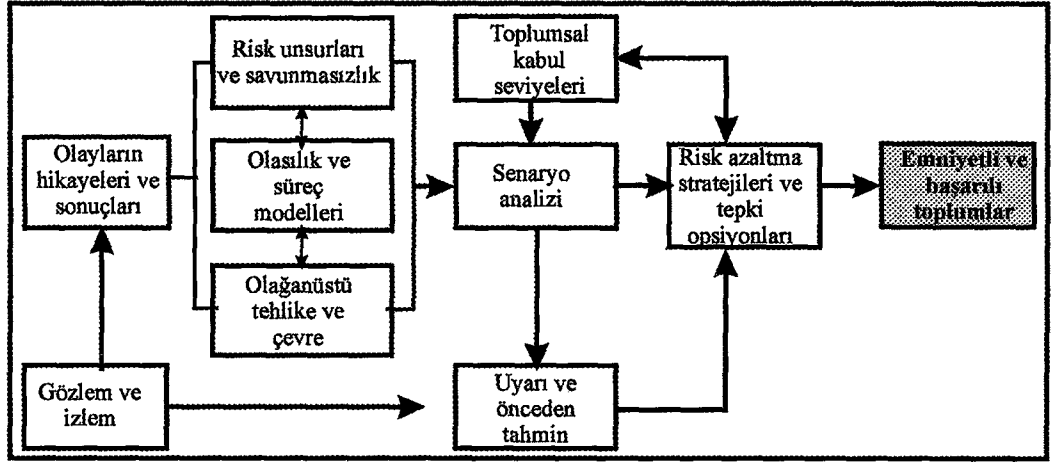
Şekil 2.6. Risk Yönetim Şeması

Etkilenme oranının tanımı için meydana gelen olay veya afet sonrasında oluşan durum için önemli fiziksel, ekonomik ve sosyal parametreler şu şekilde sıralanabilir:

- Can kaybı miktarı,
- Yaralı miktarı,
- Yıkılan bina sayıları,
- Hasarlı bina sayıları ve hasar oranları,
- Haberleşme, ulaşım, enerji, hizmet ve üretim tesisleri gibi önemli tesislerin hasar oranları,
- Barınma ve yiyecek ihtiyacı olanların sayısı.

Etkilenme oranının belirlenmesi için farklı yapıların tehlike veya afetler karşısındaki davranışlarının belirlenmesi gerekir. Bunun için farklı özellikteki yapıları cins, yapım yılı ve kat sayısı gibi ölçütlere göre, örneğin; yığma, taş, kerpiç, ahşap, betonarme gibi sınıflandırılmakta ve her bir yapı türünün bir deprem, heyelan, su baskını, çığ veya fırtına karşısında ne ölçüde hasar göreceği ayrı ayrı belirlenmelidir. Aynı şekilde hasar oranları ayrı ayrı belirlenen yapılarda can kaybı ve yaralanma oranları da buna bağlı belirlenmelidir. Farklı yapılardaki hasar oranları için geçmiş olaylara ait istatistikî verilerden elde edilebilecek yaklaşımlar veya uygun matematiksel modeller kullanılmaktadır.

Etkilenme oranı, yaşam yerlerine, şekillerine, toplumun sosyal yapısına göre farklılık gösterdiği için bölgesel afet planlamasında toplumlar ve afet planlaması yapan kurumlar için önemlidir. Şehirlerde kurumlar ve toplumlar zarar azaltma ve önleme çabalarını organize etmeli ve yönetmelidirler. Afet yönetimi için Avusturya'da "Şehir projeleri" olarak adlandırılan projede, afet zararlarını azaltmak ve başarılı toplumlar yapmak için gereken süreç Şekil 2.5. gösterildiği gibi verilmiştir.



(Kaynak: Granger, 1999;13).

Şekil 2.7. Afet-Risk Yönetim Süreci

Tehlike değerlendirmesi sırasında bazı afetlerin gerçekleşme olasılığının yüksek olduğu ve sonuçlarının da ağır olabileceği saptanmışsa, somut bir olasılık planının hazırlanması gerekli olacaktır. Saptanan tehlikenin, toplum ve çevre üzerinde etkisi açısından tanımlanması gerekecektir (Holloway, 1995; 21). Sonrasında yapılacak senaryo analizleri ile emniyetli ve başarılı toplumlar elde edilebilecektir.

2.2.2. Afet Yönetimi Kavramı ve Temel İlkeleri

Afet yönetimi, afetlerin önlenmesi, zararları en aza indirecek gerekli çalışmaların yönlendirilmesi, koordine edilmesi ve uygulanabilmesi için ilgili tüm kurum ve kuruluşların tüm çabalarını birlikte yönetilmesini ifade eden geniş bir kavramdır. Afet yönetimin amaçları en açık bir şekilde afet öncesi ve afet sonrası olarak aşağıdaki gibi verilebilir (Ergünay 1998; 8-9).

Afet Öncesinde;

- Meydana gelebilecek olaylardan toplumun en az zarar ve fiziksel kayıplarla kurtulabilmesi için gereken teknik, idari ve yasal tüm önlemleri olaylar olmadan önce almak,

- Mmkn olan hallerde olayları önlemek, mmkn olmayan hallerde ise, kurtarma, ilk yardım ve iyileştirme çalışmalarının en hızlı, verimli ve etkili bir şekilde yapılmasını sağlamak,
- Afet zararlarının azaltılması çalışmalarını kalkınmanın her aşamasına dahil etmek ve böylelikle mevcut riskin artmasını önlemek ve sürdürülebilir bir kalkınma sağlamak,
- Toplumun her kesiminin, olayların etkilerinden en az zararla kurtulabilmesi için gerekli bilgilerle donatılmasını sağlayacak eğitim programları uygulamak.

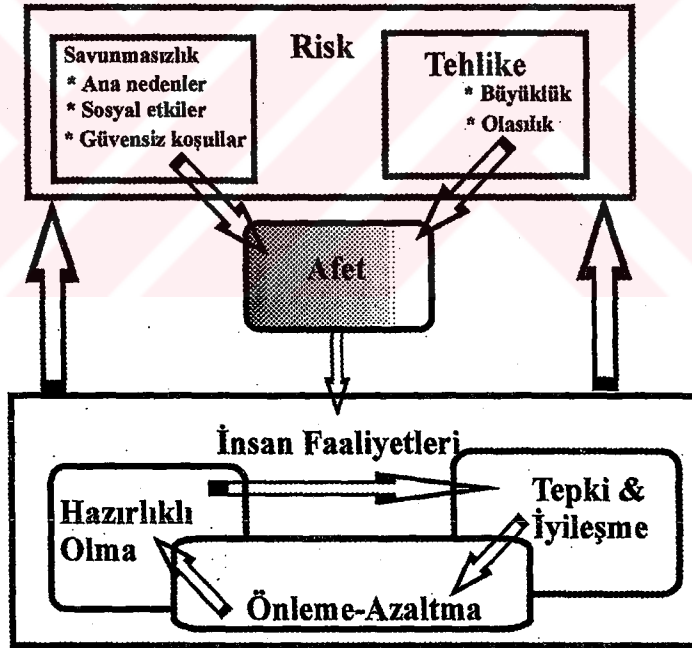
Afet Sonrasında;

- Mmkn olan en fazla sayıdaki insanı kurtarmak ve sağlıklarına kavumalarını sağlamak,
- Afetlerin doğurabileceği ek tehlike ve risklerinden insan canını ve malını korumak,
- Afetten etkilenen toplulukların hayati ihtiyaçlarını mmkn olan en kısa zamanda karşılamak ve hayatın bir an önce normal hale getirilmesini sağlamak,
- Afetin doğurabileceği ekonomik ve sosyal kayıpların en dk düzeyde kalmasını veya yaraların bir an önce sarılmasını sağlamak,
- Afetten etkilenen topluluklar için emniyetli ve gelimi yeni bir yaşam çevresi oluşturmak.

Yukarıda da açıklandığı üzere, afet yönetimi; afetlerin önlenmesi ve zararların azaltılması, afetlere karşı hazırlıklı olunması ve afet anında hızlı ve etkili bir kurtarma, ilk yardım, geçici barındırma ve yeniden inşa faaliyetlerinin yürütülebilmesi için toplumun tüm imkan ve kaynaklarının (insan gücü, malzeme, ekipman ve para) afet öncesi ve afet sonrasında iyi yönlendirilmesi, rasyonel kullanımını gerektiren çok geniş bir kavramdır. Ancak bu tür bir yönetim şekli, ağda afet yönetimi olarak adlandırılabilir ve bir ülkede afet zararlarının azaltılabilmesi, ancak bu tarz bir yönetim sistemi ile mmkn olabilir (Ergünay 1998; 9).

2.2.3. Afet Yönetimi Safhaları

Afet yönetimini risk ve insan faaliyetleri olarak iki temel parça ile ifade ettiğimizde, risk için savunmasızlık ve tehlike kavramları, korunma ve zarar azaltma için insan faaliyetlerini de hazırlıklı olma, tepki ve önleme olarak verilebilir. Afetler çeşitlilik gösterse de ortaya çıkardıkları sonuçlar ve bu sonuçlarla mücadele açısından benzerlik gösterdikleri ve afetlerin belli bölgelerde tekrarlandıkları göz önüne alındığında, afet yönetimi için yapılması gereken faaliyetleri genellemek ve bir döngü ile modellemek mümkündür. Risk ve insan faaliyetlerinin birbirleri ile ve afetle ilişkisi “Afet Adaptasyon Döngüsü” olarak Şekil 2.8.’de gösterilmiştir. Afet yönetiminde ilk hareket insan faaliyeti olan “teпки ve iyileşme” faaliyetidir. Buradaki başarı “önleme ve azaltma” ve “hazırlıklı olma” faaliyetleri ile bir döngü içindedir. Başarılı yönetim döngülerinin kurulması ve işlemesiyle mümkün olabilmektedir.

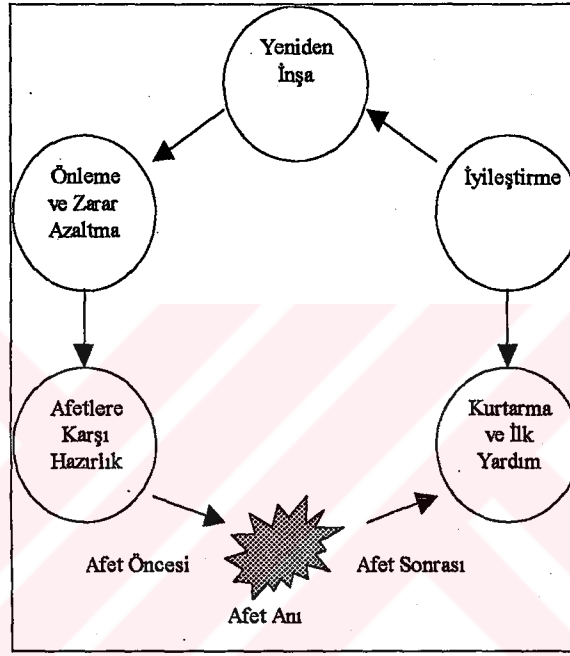


(Kaynak: Etkin, 2000; 70)

Şekil 2.8. Afet Adaptasyon Döngüsü

İnsan faaliyetlerine ilişkin olarak afet yönetimi en temel yaklaşımı ile 5 temel safhaya ayrılabilir (Ergünay 1998; 4-6);

1. Zarar azaltma,
2. Önceden hazırlık,
3. Kurtarma ve ilk yardım,
4. İyileştirme,
5. Yeniden inşaat safhalarıdır.



(Kaynak: Ergünay 1998; 4)

Şekil 2.9. Afet Yönetim Safhaları

Afet yönetiminin her bir safhası bir önceki ve bir sonraki safhayla yakından ilişkili ve birbirini takip eder şekilde oluşmuştur (Şekil 2.9.). Afet yönetiminin her bir safhasında yapılan ve yapılması gereken çalışmalar bir sonraki safhayı doğrudan etkilemektedir. Afet yönetiminde herhangi bir safhanın gerçekte olması gerekenden daha fazla emek, zaman ve maliyet gerektirmesi sadece afetin şiddeti ve büyüklüğüne değil daha önceki safhalarda gerekli olan çalışmaların yapılmamasından kaynaklanabilmektedir. Dolayısıyla afetlerin minimum zararlarla atlabilmesi için her bir safhanın dikkatle ele alınması gerekmektedir, ilgili safhada

yapılması gerekenler eksiksiz tüm teknolojik ve yönetsel yetenekler kullanılarak yapılmalıdır. Daha öncede belirtildiği gibi afet yönetiminde gerekli tüm çabalar afet sonrası ve afet öncesinde süreklilik arz eden çalışmalar bütünü olarak yapılmalıdır. Şekilden de görüleceği gibi “önleme ve zarar azaltma” ve “afetlere karşı hazırlık” safhaları afet öncesi faaliyetleri, sırasıyla “kurtarma ve ilk yardım”, “iyileştirme” ve “yeniden inşa” safhaları afet sonrası yapılması gereken faaliyetler ifade etmektedir.

Hazırlıklı Olma aşaması; arama-kurtarma yeteneklerinin geliştirilmesi ve zinde tutulması için gerekenlerin yapılması çalışmalarını kapsar. Aynı zamanda, afet sonrasında hemen başvurulacak sağlık, barınma ve yiyecek konularındaki ihtiyaçlarında hazırda tutulması ve planlanması gerekmektedir. **Müdahale** aşaması; afet anında sorunları ve gereksinimleri tespit etme, iletişim kurma ve koordinasyonu sağlama faaliyetlerini kapsamaktadır. **İyileştirme** aşaması; afetin hemen sonrasında zarara uğramış toplumun eski yaşantısına dönecek çalışmaların yapılması, yerel ekonomik canlılığın yeniden kazanılması, altyapının geliştirilmesi, toplum eğitimi, sosyal ve psikolojik destek hizmetlerinin sağlanması çalışmalarını içerir. **Zarar Azaltma** aşamasında, afetlere dayanıklı yerleşim alanlarının seçimi, yapıların inşası çalışmalarının yapılması, yasal düzenlemelerinin yapılması, sivil kuruluşların oluşturulup güçlendirilmesi, toplumsal katılımın sağlanması çalışmaları olarak özetlenebilir.

2.3. Acil Afet Yönetim Sistemi

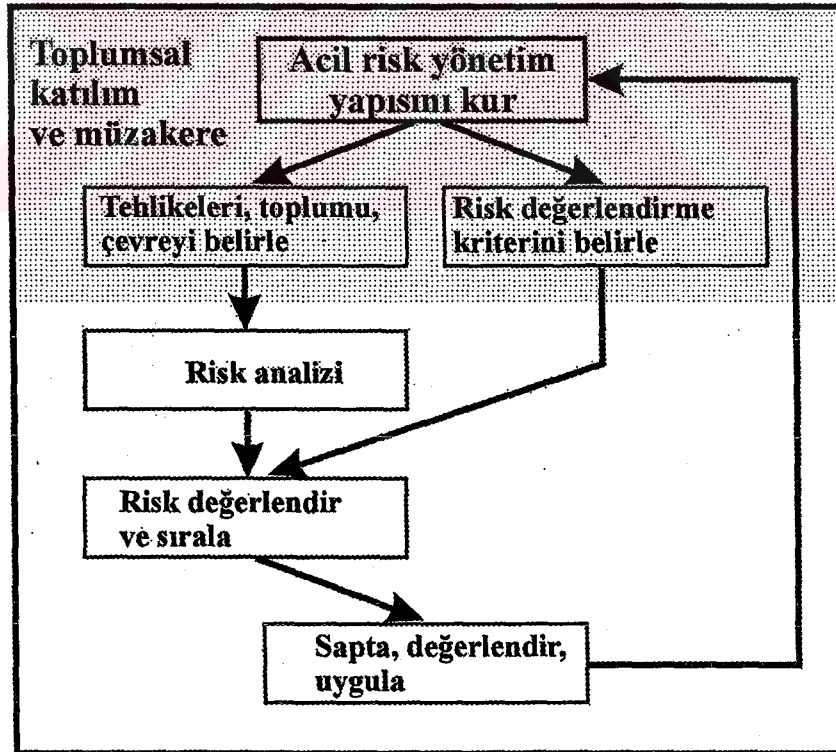
Yaşanan tecrübeler ve araştırmalar neticesinde deprem gibi afetler sonrasında yaklaşık 72 saat kadar hayatta kalabildiği tespit edilmiştir. Dolayısıyla Afet sonrasında ilk 72 saatlik afet yönetimi bu anlamda hayati önem taşımaktadır (bkz. Tecim, 2001(a)) ve bu anlamda Afet Yönetimi Acil Afet Yönetimi olarak düşünülmektedir. Değişen bu yaklaşımda yönetim terimleri arasındaki değişim Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Afet ve Risk Yönetim Terimleri

Genel Yönetim Terimleri	Risk Yönetim Terimleri	Acil Risk Yönetim Terimleri
Problem Tanımlama	Şartları Tespit Et	Acil Risk Yönetim Şartlarını Tespit Et
Analiz	Riskleri Sapt	Afetleri, Toplumu ve Çevreyi Nitele. Değerlendirme Kriterini Belirle
Karar Verme	Riskleri Analiz Et Riskleri Değerlendir	Riski Analiz Et Riskleri Değerlendir ve Sırala
Yerine Getirme	Risklere Göre Davran	Tespit et, Değerlendir ve Yerine Getir

(Kaynak: Boughton, 1998; 2)

Özellikle afetleri yönetmede toplumsal katılım büyük rol oynamaktadır. Bu yaklaşımla toplumsal katılımının ve acil yönetim gerekliliği ile acil risk yönetim süreci Şekil 2.10.'da verilmiştir. Burada muhtemel afet ve tehlikelerin belirlenen ölçütlere göre tespit edilmesi, önemine göre sıralanması ve toplumun tehlikeleri bilip müzakere yoluyla hazır olması ve tehlike öncesinde ve anında katılımın sağlanması acil risk-afet yönetimi için önemli kriterlerdir.

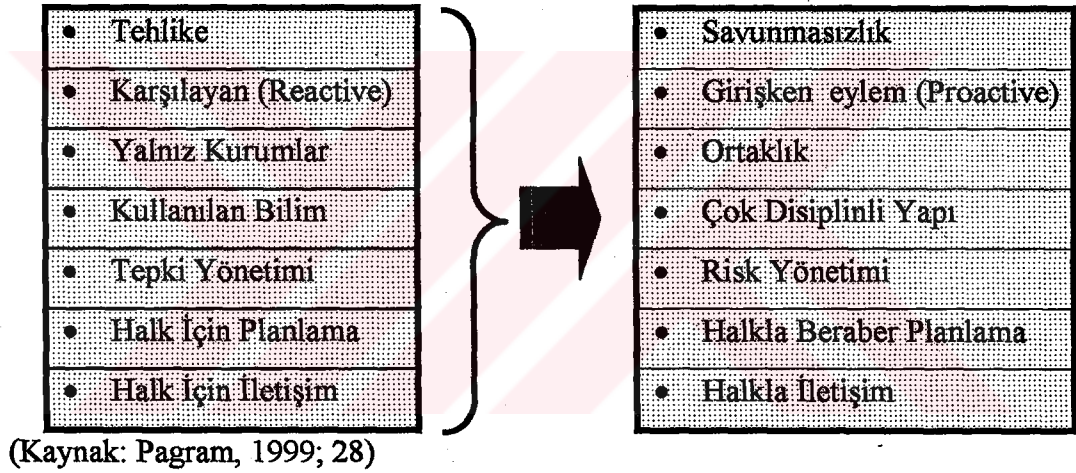


(Kaynak: Boughton, 1998; 2)

Şekil 2.10. Acil Risk Yönetim Süreci

Kamuoyu, kriz konusunda zamanında ve doğru enformasyon sağlanmasını, bu yolla bilgileneceğini bekleme hakkına sahiptir. Bu bilgilendirme gereğince sağlanmayacak olursa, bundan toplum zarar görecektir ve hatta kamu yararına aykırı bir biçimde davranabileceklerdir (Holloway, 1995; 12). Bu bakımdan halkın bilgilendirilmesi ve gönüllü işbirliği yani toplumsal müzakere ve katılımın sağlanması gerekmektedir.

Acil Afet Yönetiminde değişen kavramlar özet olarak Şekil 2.11.'de verilmiştir. Acil afet yönetiminde savunmasızlığın can ve mal kaybına neden olan en temel unsurlardan biri olduğu bahsedilmiştir. Bununla birlikte katılımcı toplum ve toplumla iletişimin, yönetim için çok disiplinli yaklaşımın gerekliliği artık günümüz afetle mücadelede önemli unsurlar olduğu kabul edilmektedir.



Şekil 2.11. Acil Afet Yönetiminde Değişen Yaklaşım

2.4. Acil Afet Yönetiminin Dünyadaki Uygulamaları

Afetle mücadele çoğu zaman yerel olmaktan çıkıp topyekûn bir mücadeleyi gerektireceğinden yapılacak çalışmalar ülke çapında hatta bazen daha da büyük çapta bir mücadeleyi gerektirebilmektedir. Çevresel felaketlerin sonuçlarının tüm dünyadaki yaşamı etkileyebileceği bir gerçektir. Afet yönetimi için ülkeler kendi kurumsal yapıları içerisinde kurdukları birimlerle afetle mücadele yolları

aramaktadırlar. Bununla birlikte uluslararası düzeyde faaliyet ve koordinasyon gösteren yapılara da gereksinim duyulmaktadır. Bu gereksinim sebebiyle 1951 yılında Birleşmiş Milletler düzeyinde faaliyet gösteren Sivil Savunma Komitesi kurulmuştur. Komitenin ana görevi, sivil koruma alanındaki ulusal çalışmaların uyum ve koordinasyon içerisinde yürütülmesini sağlamaktır. Komitede paktın tüm üye ülkeleri, Sivil Koruma önlemlerinden sorumlu Ulusal Bakanlık temsilcileri ile temsil edilmektedir. Ayrıca, Avrupa-Atlantik Ortaklık Konseyi bünyesinde koordinasyon ve bilgi paylaşımı amaçlı Avrupa-Atlantik Afet Yardım Koordinasyon Merkezi bulunmaktadır (Somer, 2003; 38-40). Bunların yanında yardım - kurtarma ekip, yönetim ve bilgi desteği gibi destekleri veren pek çok uluslararası örgütler vardır.

Bunlardan birinin temel ilkesi; afetlerle mücadelede gerekli bilginin doğru kişilere, en güvenli yoldan ve en kısa sürede ulaşması gerekliliği olan Küresel Afet Bilgi Ağı (Global Disaster Information Network- GDIN)dır. Küresel Afet Bilgi Ağı, uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları gibi uzaktan algılama teknolojisinin ürünlerini, internet teknolojisiyle birleştirerek, afet zararlarının azaltılmasında kullanmayı amaçlamaktadır. Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki uzaktan algılama teknolojilerinin ve bu teknolojinin ürünlerinin, bilgi ağına üye ülkelerle paylaşılmasını öngörmektedir (Dirican, 2000; 2). Böylesi bir bilgi ağının kullanımının afet yönetimsel açısından önemi bahsedilmiştir. Ayrıca, önemle vurgulanan bir diğer konuda bilgi ağının kurulum ve çalışma sorunlarının aşılması gerekliliğidir. Bunun için ele alınan temel başlıklar;

- Ülkeler arasında kullanılan teknolojilerin uyumlu olması,
- Veri standardının ortak olması,
- Veri ve bilgiye ulaşım merkezlerin kurulmuş olması,

şeklinde verilmektedir. Bu çerçevede yürütülen başka projeler de mevcuttur. Bunlardan biri Birleşmiş Milletler örgütüne bağlı İnsani Yardımlar Bölümü'nün önerisiyle başlatılan proje olan Acil Yardım Haritalama Sistemi (Relief Emergency Mapping System - REMAPS) projesidir. Proje Amerika Birleşik Devletleri'nde

geliştirilen ve yürütülen bir haritalama yazılımını içerir ve Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) büyük ölçüde kullanıldığı bir projedir. Bir diğeri NASA ile birlikte yürütülen uzaktan kumanda edilebilen kaliteli hava fotoğrafı çekebilecek araçların tasarlandığı "Peacewing" adlı projedir. Ayrıca çekirdek bir bilgi veri tabanının oluşumu projesi de sayılabilir (Dirican, 2000; 3).

Küresel Afet Bilgi Ağı (GDIN) girişiminin uluslararası geçerlilik kazanması ve katılımın sağlanması için ilki 1998'de Washington'da bir konferans yapılmıştır. Konferansta, afetlerle mücadelede özellikle uydular aracılığıyla daha ayrıntılı bilgi toplanması ve gelişmiş veri işlem teknikleriyle elde edilen bilgilerin kullanılması gerekliliği benimsenmiştir. Ardından 1999 Meksika konferansında afet yönetiminde bilgi sistemleri üzerinde durulmuştur. Ankara'da 2000 yılında yapılan konferansta ise afetlerle mücadelede kullanılacak ileri teknolojilerin belirli standartlar ve düzenlemelerle uluslararası kullanıma açılmasının esasları, ilkesel olarak belirlenmiştir. Uydu görüntülerinin uzaktan algılama teknikleriyle ve CBS yaklaşımı ile oluşturulan veri tabanları yardımıyla afetler zararlarını azaltılması planlanmıştır.

Konferans sonuç bildirisinde her ülkenin öncelikle kendi afet bilgi temel veritabanlarını oluşturması, bir afetle karşılaştıklarında, GDIN'la işbirliği içinde olunması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca afetlerle etkili bir mücadelenin ancak, bu ileri teknolojinin yerel yönetimlere, bağımsız kurumlara, kuruluşlara ve tüm bireylere kadar ulaştırılması halinde mümkün olabileceği ifade edilmiştir (Dirican, 2000; 3).

2.4.1. Amerika Birleşik Devletleri'nde Acil Afet Yönetimi

ABD'de acil afet yönetiminden kökleri 1916 tarihli Ulusal Savunma Konseyi'ne kadar giden ve 1976 yılında kurulan Amerika Birleşik Devletleri Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (FEMA) sorumludur (Cheek. vd., 2003; 79). Felaket halinde her an devreye girmeye hazır bir mekanizmaya ve yasalarla düzenlenmiş kuvvetli bir organizasyon yapısına sahip olan FEMA, afet yardımı alanındaki lider birimdir ve faaliyetlerini ABD'yi 10 temel bölgeye bölerek organize etmektedir. Kuruma Amerikan Kızılhaç'ı, ABD Kara Kuvvetleri Komutanlığı Mühendislik

Şubesi ve özel sektörlerle birlikte 27 bakanlığın temsilcileri bağlıdır. Afet anında kullanabileceği 5000 eğitilmiş görevliyle birlikte özel sektörün elindeki iş makinelerini afet bölgesine gönderme yetkisine de sahiptir. Aynı zamanda Kızılhaç'ı da harekete geçirip acil afet yönetimini aktif hale geçirebilmektedir. Binaların sağlamlaştırılmasından eğitilmiş yardım ekipleri örgütlemeye kadar büyük çaba gösteren FEMA, can ve mal kaybı riskinin en aza inmesini sağlamaktadır. Ayrıca güçlü örgüt yapısına ilave olarak FEMA, doğrudan ABD Başkanı'na bağlı olarak çalışmaktadır. Amacı, her türlü felakette can ve mal kaybının artmasını önlemek için gerekli hazırlık, müdahale, zarar azaltma ve iyileştirme yeteneklerini hazır bulundurmak ve geliştirmektir (Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 58-59).

ABD'de acil afet yönetim çalışmaları yerel ve federal düzeyde tüm resmi ve özel kurum ve kuruluşların çabalarını içeren katılımcı bir yapıyı öngörmektedir. ABD, her bir acil durum için ayrı plan yapmak yerine, işlevsel bir yaklaşım olan Bütünleşik Acil Durum Yönetimi Sistemi (IEMS), yaklaşımını benimsemiştir. Bu sistem yaklaşımı ile yerel, eyalet ve federal kaynakların yanı sıra, gönüllü kuruluşlar ile ticari kaynaklar gibi mevcut tüm kaynakları bir araya getirmektedir (Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 58-59). Sistem acil afet yönetiminin dört aşaması olan, "hazırlıklı olma", "müdahale", "iyileştirme" ve "azaltma" faaliyetlerini de kapsamaktadır.

Federal düzeyde de tüm çabaları organize eden ve yöneten ayrıntılı bir Federal Müdahale ve Yardım Planı vardır. Plan, yerel ihtiyaçları birleştirip, toplumun ihtiyaçlarını karşılamak, altyapıyı yenilemek ve muhtemel olabilecek afetlerin önlenmesine yardımcı olmak amacını taşımaktadır (Cheek. vd., 2003; 79). Planla kurumların rolü ve görevleri belirlenir ve müdahale ekiplerine önderlik edilir.

ABD'de, ayrıca yerleşim ve yatırım alanlarının deprem tehdidinde ne kadar açık olduğunun belirlenmesi, sismik araştırma ve yapı standartlarının saptanması, deprem öngörme kapasitesinin geliştirilmesi gibi faaliyet gösteren Deprem Tehlikesini Azaltma Yasası kapsamında örgütlenmiş bir Ulusal Deprem Tehlikesini

Azaltma Programı da vardır (Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 59). Organizasyon yapısı ve teknolojik gelişmişliği sayesinde ABD acil afet yönetiminde başarılı ülkeler arasında sayılmaktadır.

2.4.2. Japonya'da Acil Afet Yönetimi

Japonya, dünyada en fazla afete maruz kalan ve en fazla kayıp veren ülkelerin başında yer almaktadır. Aynı zamanda ülke ekonomisine ve yaşam koşullarına en fazla zarar veren olayların başında doğal afetler gelmektedir. Japonya'nın topraklarının neredeyse tamamı deprem tehlikesi altındadır. Bu yüzden etkin bir afet yönetim yapısına sahip olması gerekmektedir. Afet yönetiminde başarılı bir ülke olması bu yöndeki çabalarının bir sonucudur.

Afetlerin önlenmesi için öncelikli faaliyetlerden biri olarak erken uyarı sistemleri ve afet tahminleri üzerinde durmaktadırlar. Özellikle tsunami ve büyük depremler için OBS adı verilen (Ocean Bottom Seismic Sensor System) çalışmalar yapılmıştır. Kıyı bölgesi için tsunami gibi afetler bu çalışmalar ile önceden tahmin edilebilmektedir. Adanın diğer bölgeleri ise nüfus yoğunluğu ve gelişmiş endüstri alanları sebebiyle önemli bir riske sahiptir. Bu yüzden, Coğrafi Bilgi Sistemi temelli bir "Ulusal Afet Erken Uyarı ve Yönetim" yapısına sahip olması hedeflenmiştir. Bu amaçla temel dört sorumluluk düzeyi saptanmıştır (Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 76-77). Bunlar;

- Ulusal Hükümet Düzeyi
- Bölgesel Hükümet Düzeyi
- Belediyeler Düzeyi
- Halk -Bireysel Düzeyi'dir.

Ulusal düzeyde hükümette Başbakanın başkanlık ettiği bir Merkezin Afet Yönetim Konseyi bulunmaktadır. Konsey, hükümetin afet yönetimi ile ilgili olarak eşgüdüm ve kurumsal atama, görevlendirmeler ve plan kararlarının alınması

konusunda çalışırlar. Operasyonların planlanması için Merkezi Afet Önleme Konseyine karşı sorumlu olan Atanmış Yönetimsel Organlar ve Kamu Örgütleri vardır. Afet yönetim örgütleri, afet yönetimi, etkin afet ve iyileştirme faaliyetleri için, Afete Karşı Önlemler Kanunu'na dayalı bir Afet Yönetimi Ana Planı geliştirirler. Japonya'nın afet yönetimi ana planı, Merkezi Afet Yönetimi Konseyi tarafından geliştirilmektedir. Plan, afet yönetimi teşkilatlanması, afet yönetim programlarının teşvik edilmesi, afet iyileştirme ve yeniden yapılanma faaliyetlerinin daha hızlı ve etkin olarak yürütülmesi ile bilimsel ve teknolojik araştırmaların teşvik edilmesi gibi hususlarda hükümetin temel politikasını ortaya koymaktadır (Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, 92-94).

Bölgesel Hükümet düzeyinde vali Bölgesel Afet Önleme Konseyine başkanlık eder ve operasyonları yönetmek ve planın uygulanmasından sorumludur. Acil Afet Yönetiminde önemli bir operasyonel kurum olan itfaiyenin Japonya'da İçişleri Bakanlığı'na, fakat Ulusal Polis Teşkilatının ise Ulusal Halk Güvenlik Komisyonu ajansı çatısı altında doğrudan Başbakana bağlı faaliyet göstermesi dikkate değer bir özellik olarak ortaya çıkmaktadır. Belediye düzeyinde ise belediye başkanı muhtemel afet için hazırlık yapmak ve önlemleri almaktan sorumludur. Bölgesel ve belediye düzeylerinde, yerel kamu kurumlarının, bölge polisinin, itfaiye yetkililerinin oluşturduğu afet yönetimi ile ilgili yerel planların geliştirilmesinden, çeşitli yönetim programlarının uygulanmasından ve doğal afetlere hazırlıklı olmaktan sorumlu olan afet yönetimi konseyleri bulunmaktadır. Bununla birlikte afet yönetiminin başarılı olması için bireysel ve halk düzeyinde de gönüllü örgütler mevcuttur. Bu örgütler toplumu afetlere hazırlıklı olma ve dirençli hale getirme çalışmalarını yönetirler.

Acil Afet Yönetiminde Japonya'nın başarılı olmasını sağlayan maddeler;
(Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 81-82)

- Japon ulusal modelinde operasyon ve planlamanın net bir şekilde sınırlarının çizilmiş olması, rollerin ve rol dağıtımının sürekli güncellenerek takip edilmesi, kurumlar arası eşgüdüm ve yetki sınırlarının belirgin ve netleştirilmiş olması,

- Kademeli bir yapıya rağmen hiyerarşik yapının gerek operasyon ve gerekse planlama için asla terk edilmemesi,
- Enformasyon akışının ulusal düzeyde bir ajans tarafından sürekli kılınması,
- Aynı ajansın afet sonrasında da faaliyetine devam ederek afet anındaki ilişkileri ve enformasyon akışının kesilmesine engel olması,
- Afet yönetiminin afet öncesi, afet anı ve sonrasında ülkede doğrudan sahiplenilen bir ajansın kontrolünde gerçekleşmesi,
- Ulusal bir ajansın yerel hatta bireysel ölçekteki eğitim ve planlamadaki tekdüzeliği sağlamakla yükümlü olması,
- İçişleri Bakanlığına bağlı bir itfaiye teşkilatının merkez ve taşrada hatta yurtdışında dahi aynı düzeyde operasyonel imkan ve kabiliyete sahip otonom ama başbakanlığa bağlı bir yapısının olması.
- İtfaiye teşkilatının amatör bir teşkilat yapısı ile katılımcı ve yerel halk desteğine de sahip dinamik bir yapıya sahip olması,
- Etkin bir afet erken uyarı sistemi için bilim adamları ve üniversitelerle yoğun ve etkin bir iş birlikteliği,
- Japon Bayındırlık Bakanlığı'nın afet ajansları ile entegre olarak afetlerle mücadele alanındaki tüm araştırma ve bilimsel çalışmalara kesintisiz destek sağlaması,
- Tüm bunların merkezi hükümet tarafından atanmış organlar ve kurullarca planlamasının sürekli yapılıp güncellenmesi olarak sıralanabilir.

2.4.3. Kanada'da Acil Afet Yönetimi

Kanada'da son yüzyıl içerisinde afetlerin sıklığı, giderek artmış ve buna bağlı olarak afetlerin sebep olduğu ekonomik maliyet de, giderek artmaktadır. Kanada, depremden, kış fırtınalarına, sellerden, orman yangınlarına, hortumlar ve kasırgalar gibi çeşitli doğal afetler ve uçak ve tren kazaları ile zararlı atıklar gibi teknolojik afetlerle karşı karşıya kalmaktadır (Shropshire, 2003; 110). Kanada, kentleşmenin giderek artması sonucu olarak afetler sonrası zarar potansiyeli de artmaktadır.

Kanada'da Acil Afet Yönetiminde en önemli sorumluluk bireyler ve ailelerindir. Aileler, yaşadıkları toplumun içinde bulunduğu risklerin bilincinde olmaktan ve bir müdahale planı geliştirmekten sorumludurlar. Aile, üç gün boyunca kendi kendine yetebilir olacak kapasiteyi oluşturmak ve beklenen risklere karşı kişisel sigortalarını yaptırmak zorundadırlar. Ailelerin rolü tavsiye niteliğinde olup, yasal değildir. Eğer bireylerin kendi imkan ve çabaları yetersiz kalırsa toplum, eyalet hükümetleri veya federal hükümet destek vermektedirler (Shropshire, 2003; 110).

Acil Afet Yönetiminde Kanada "Tabakalandırma Modeli" ile organize olmaktadır. Bunlar sırasıyla;

- Toplum
- Eyalet Seviyesi
- Federal Hükümet'tir.

Modelde afetle mücadelede ilk sorumluluğun topluma ardından yerel seviyede olduğu belirtilmektedir. Eğer görevi başaramayacak kadar yetersiz kalırlarsa Federal Hükümet destek verir (Shropshire, 2003; 110).

Yerel hükümetler, afet durumunda koordinasyon sağlamada birinci derecede sorumluluk sahibidir. Yerel hükümetler ayrıca, afet azaltma ve afete hazır bulunma faaliyetlerinde büyük rol oynamaktadır. Eyalet hükümetleri, finansman desteği ve insani ve mali kaynaklar sağlamak suretiyle, kapasitesi yetmeyen veya tükenen yerel hükümetleri desteklemektedir. Federal hükümet, acil durum yönetimine genel anlamda rehberlik eden kanunlar ve politikalarla eyaletlerin desteklenmesini sağlamaktadır. Ayrıca, savaş ve çok büyük bir felaket gibi durumlarda, federal hükümet tüm çabalara doğrudan liderlik yapar (Shropshire, 2003; 110). Federal Hükümet ayrıca, Milli Savunma Bakanlığı bünyesinde Kritik Altyapı Koruma ve Acil Durum Hazırlık Ofisi ile acil durum müdahalesi yapan kurum ve organlar arası koordinasyonu sağlamaktadır (Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 71)

2.4.4. Avrupa Birliği Ülkelerinde Acil Afet Yönetimi

Avrupa Birliği ülkelerinde acil afet yönetimi ülkelerin coğrafi özelliklerine ve siyasi yönetim biçimlerine göre farklılıklar göstermektedir. Genel olarak Avrupa Birliği ülkelerinde acil afet yönetimi merkezi idare tarafından organize edilen ve yerel yönetimler tarafından yürütölen birer faaliyettir (Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 83). Avrupa Birliği ülkelerinde acil afet yönetimi afetlerin meydana getirdiği kriz anında insanların hayatlarını sürdürebilmeleri için gereken tüm önlem ve azaltma çaba ve aktiviteleri olarak belirlenmiştir. Çaba ve aktiviteler, doğal ve kimyasal kazalar, tehlikeli madde taşınması sırasında doğabilecek kazalar, nükleer kazalar gibi tüm teknolojik afetlerin neden olabileceği durumları kapsamaktadır.

Acil afet yönetimi **Avusturya'da**, hükümete bağlı kuruluşlar, yerel kurtarma birimleri ve vatandaşların yürüttüğü faaliyetler olarak üç bölümdür. Afet söz konusu olduğunda halkı uyararak alarm vermek, gerekli bilgi akışını sağlayarak koordinasyon sağlamak üzere Federal Alarm Merkezi ve buna bağlı İl Alarm Merkezi mevcuttur. **Belçika'da**, nükleer tehlike durumunda içişleri ve güvenlikten sorumlu bakanlık diğer afetlerde ise sivil koruma müdürlüğü organizasyondan sorumludur. **Danimarka'da** ilk müdahale belediye yönetimlerince yapılır. Gerekirse diğer belediyelerle, ambulans kuruluşları, ulusal ve özel kurtarma birlikleri ve gönüllülerle birlikte çalışırlar. Çok nadir görönen çok büyük boyutlu kaza ve afetlerde Ulusal Kurtarma Birlikleri yardıma çağırılır. **Almanya'da**, anayasa gereğince barış zamanı eyalet hükümetleri savaş durumunda ise Federal Hükümet görevleridir. Afet anında itfaiye tıbbi yardım ve yiyecek dağıtımı işlerini de üstlenmiştir. Gönüllüler sivil savunmanın ayrılmaz birer parçasıdırlar ve her aşamada görev yaparlar. Gönüllüler sivil savunma faaliyetleri esnasında geöen süreyi askerlik süresine saydırabilirler. **İspanya'da**, yerel yönetimler kendi sivil savunma sistemini idare ederler. Çok büyük afetlerde otonom idare devreye girer. **Finlandiya'da**, acil afet yönetim operasyonları, yangın ve kaza önleme çalışmaları gibi tüm faaliyetler bölgesel otoriteler tarafından birleştirilmiştir. **Fransa'da**, İçişleri Bakanlığı'na bağlı Halk Güvenliği Müdürlüğü, mal ve can emniyeti ve çevre koruma, her türlü kaza,

afet ve felaketlerde riski azaltma görevini üstlenmiştir. Müdürlük, halk güvenliği yönetimi ulusal acil durum hizmetini yönetir, yardım operasyonlarında yerel kurtarma hizmetlerini koordine eder. **Yunanistan'da** büyük boyutlu afetlerde hükümetin eylemlerinin eşgüdümünü, yapısı içinde kalmak koşuluyla, bir acil durumda ulusal politikaları uygulamak için kurulan Sivil Korunma Genel Sekreterliği'nin koordinasyonunu sağlamak üzere, Bakanlıklar Arası Koordinasyon Kurulu mevcuttur. **İrlanda'da**, acil afet yönetimi, her kurtarma kuruluşunun kendi yapısı içerisinde yer alır. Yerel kurtarma kuruluşları, polis ve sağlık hizmetleri afetlerde müdahale eder ve büyük ölçekli afetler için hükümet planları çerçevesinde kendi planlarını yapar ve geliştirir. **İtalya'da** ulusal, bölgesel, il düzeyinde ve yerel yönetimler birlikte çalışırlar. Afet yönetimi sorumluluğu, yerel düzeyde meydana gelen olaylarda Belediye Başkanı'na, il içersinde çeşitli kurumlar arasında koordinasyon gerektiğinde Valiye, büyük ölçekli doğal felaketlerde Başbakanın veya müsteşarının başkanlık ettiği Sivil Savunma Bölümüne verilmiştir. Büyük ölçekli felaketlerin yaşandığı özel hallerde olağanüstü hal ilan edilmesi sonrası Bakanlar Konseyi özel yasa uyarınca en üst seviyede sorumlu birim haline gelir. Afet yönetimi, yerel seviyede Valilik tarafından hazırlanan acil durum planlarına, ulusal seviyede Sivil Savunma Bölümü tarafından hazırlanan planlara veya ulusal acil durum programına göre yürütülür. **Hollanda'da** afet yönetimi, il ve yerel düzeyde yönetimler arasında paylaşılmıştır. Acil durum kurtarma hizmetlerinin temelini oluşturan İtfaiye ve İçişleri Bakanlığına bağlı Toplum Düzeni ve Güvenliği Genel Müdürlüğü içinde yer alan Afet ve Kriz Yönetim Müdürlüğü koordinasyon sağlamadan sorumludur. Afetlerde, kurtarma çalışmaları süresince hazırlık ve koordinasyon bölge yönetimlerine verilmiştir. Ancak olay belediye sınırları taşarsa, yerel yönetimler ellerindeki olanakları bölgesel anlamda organize etmekle yükümlüdür. **İsveç'te** belediyeler bünyesinde kurtarma hizmetlerinden sorumlu Belediyeler Kanununda faaliyetleri belirtilmiş komiteler mevcuttur. Bunlardan kurtarma tugayı belediyenin sorumluluğunda olan kurtarma operasyonlarını yerine getirir. Her belediyenin meclisinden geçirdiği bir kurtarma operasyonu hizmet planına sahiptir. **İngiltere'de** çok az afetle karşılaşıldığı için merkezi otoriteye gerek duyulan bir afet yönetim şekli mevcut değildir. Afet anında yerel yönetimlerin yaptığı planlar kullanılır ve operasyonları polis koordine eder (Yerel Yönetimler

Bilgi Tabanı Projesi, 2002, Ek D; 83-123). Afet yönetim yapıları için ülkeler arası karşılaştırma ve daha fazla bilgi Ek1.'deki tabloda özet olarak verilmiştir.

2.5. Türkiye’de Acil Afet Yönetimi Uygulamaları

Türkiye’de yaşanan son felaketler maalesef afet yönetimi konusunda çok yetersiz olduğumuzu göstermiştir. Afet yönetimi ile sadece meydana gelen afet sonrası yapılan faaliyetler olarak algıladığımız sonucu ortaya çıkmıştır. Yakın geçmişte yaşanan felaketlerde afet yönetimi ile sadece afet sonrası safhalarından, “Kurtarma ve ilk yardım” , “İyileştirme” ve “Yeniden inşa” safhaları gibi faaliyetlerin gerçekleştirilebildiği görülmüştür. Doğal olarak afet yönetiminin başarısı da, bu faaliyetlerdeki başarı ile sınırlanmıştır. Böylesi bir yaklaşımla afetleri önlemenin veya zararlarını en aza indirmenin olanaksız olduğu bilinmektedir. Özellikle yaşanan büyük felaketlerde, hazırlıksız, önceden öngörülmemiş, yönetim, bilgi ve teknolojinin en gelişmiş imkânları kullanılmadan bir afet yönetimi ile yapılacak faaliyetler yeterli olmayacak ve yapılması gereken işlerde büyük bir karmaşa yaşanacaktır.

Ülkemizde hem kriz yönetimi hem de afet yönetimi başlığı altında yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Gerçi, 1999 yılından itibaren her iki başlık altında da yapılan çalışmaların farklı disiplinler tarafından incelenmeye başlandığı ve bu çerçevede yapılan çalışmaların hem nitelik hem de nicelik olarak arttığı söylenebilir. Ancak, hala önemli bir sorun vardır ve o da; yapılan çalışmaların büyük ölçüde batılı (ve özellikle Amerikan) literatürünün aktırılması şeklinde olmasıdır (Şahin, 2003; 333).

Merkezi ve yerel yönetimlerin afet yönetiminin hemen her safhasında, ya kural koyma ve denetleme ya da fiilen uygulama açılarından görev ve sorumlulukları bulunmaktadır. Yerel yönetimler (Valilikler ve Belediyeler) zarar azaltma ve önceden hazırlık safhalarındaki sorumluluklarını hemen hemen hiç yerine getirmemektedirler. Bu durumun en çarpıcı örnekleri yakın tarihte yaşanan büyük felaketlerdir. Ayrıca, İzmir su baskınından bahsederek; İzmir’de Nazım İmar

Planında yeşil alan, yapı için yasak bölge olarak belirlenmiş olan tüm dere yatakları, yerel yönetimlerce iskâna açılmış, bu alanlardaki kaçak yapılar imar afları ile yasal hale getirilmiştir ve sonuçta da su baskını ile karşılaşmıştır (bkz Ergünay, 1998).

Aynı şekilde, bir afet olayının hemen sonrasında uygulanan “Kurtarma ve İlk Yardım” çalışmaları yerel yönetimlerin asli görevleri arasında görülmesine rağmen, özellikle büyük afetlerde bu çalışmalarda merkezi yönetimlerin yetişmiş insan gücü, donanım ve malzeme desteği ile yürütülebilmektedir. Ayrıca, afet olayının tüm safhalarında yerel yönetimlerin, yapacakları çalışmalar için parasal kaynak ayırma gibi bir yükümlülükleri de bulunmamakta, çalışmaların her aşamasındaki kaynaklar merkezi yönetimce temin edilmektedir.

Amacı afet zararlarının azaltılması olan “Çağdaş Afet Yönetimi” konusundaki çalışmalara ülkemiz, 1940’lı yıllarda başlamış olmasına rağmen aradan geçen 56 yıl içerisinde, bunca acı deneyim, bilgi ve teknolojik gelişmelere rağmen, istenen düzeye gelememiş ve doğal afet zararlarını beklenen düzeyde azaltamamıştır. Bu durumun temel nedenleri aşağıda özetlenmiştir (Ergünay, 1998, 12);

- Türkiye’de doğal afet zararlarının, afetler olmadan önce yapılacak çalışmalar ve alınacak önlemlerle düşük düzeyde tutulması politikaları yerine, afetler olduktan sonra yara sarma politikalarına önem ve öncelik verilmiştir.
- Türkiye’de ülkenin karşı karşıya olduğu deprem ve diğer afet tehlikesi halka mal edilememiş ve bu konuda yaygın ve etkili bilgilendirme ve eğitim programları başarıyla uygulanamamıştır.
- Çok eski geçmişe sahip olmalarına rağmen, yürürlükteki yasa ve yönetmeliklere uymama, başta yerel yönetimler olmak üzere, her kademede alışkanlık haline getirilmiştir. Bu durumun en son örnekleri İzmir su baskını, Erzincan ve Dinar depremlerinde bütün açıklığı ile görülmektedir. Yasa ve yönetmeliklere uyulmamasının herhangi bir sorumluluğu da yoktur.

- Türkiye’de yerleşme ve yapılaşmaları etkili bir biçimde denetleyecek, yapı sigortası, meslek sigortası, sertifikalı mühendislik gibi çağdaş uygulamalara geçilememiştir.

- Türkiye’de inşaat mühendisi, mimar, şehir plancısı, yer bilimci yetiştiren üniversitelerde ülkenin sahip olduğu doğal afet tehlikesi ve riski ile afet zararlarının azaltılması konusunda temel bilgileri içeren eğitim verilmemektedir.

- Türkiye’de doğal afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması konusunda merkezi yönetim, yerel yönetim, özel sektör ve halkın görev, yetki ve sorumlulukları arasında rasyonel dengeler oluşturulamamış ve her olayın ekonomik maliyeti merkezi yönetimin kıt kaynakları ile karşılanmaya çalışılmıştır.

17 Ağustos depreminden sonra çeşitli ülkelerdeki afet yönetim sistemleri incelenmiş, ülkemizde afet yönetiminin çağdaş bir anlayışla yeniden yapılandırılması amacıyla Amerika Birleşik Devletleri Federal Olağanüstü Hal Yönetim Ajansı (FEMA) ile işbirliği yapılması kararlaştırılmıştır. Bu bağlamda, Afet İşleri Genel Müdürlüğü ile FEMA arasında “Doğal ve Doğal Olmayan Teknolojik Afetleri Önleme ve Müdahale Etme Alanında İşbirliği Niyet Protokolü” imzalanmıştır. Protokol 10 Aralık 1999 tarih ve 99/13872 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla onaylanmıştır. Bu protokole dayanarak, 16 Haziran 2000 tarihinde, ülkemiz ile ABD arasında “Afetlere Ön Hazırlık ve Afet Yönetimi Alanında Türk - Amerikan İşbirliği 2000 Yılı Çalışma Planı” imzalanmıştır (Depremler 1999, 2000, 237).

Türkiye ve İzmir’de Acil Afet Yönetiminde yapılması gerekenlerin belirlenebilmesi için Türkiye’nin en fazla maruz kaldığı deprem afetini yapısal olarak incelemek gerekmektedir. Aynı zamanda izleyen bölümde Türkiye ve İzmir’in deprem geçmişinden, yaşanan depremler ve oluşan durumlarla birlikte yapılmış çalışmalardan da bahsedilecektir.

2.6. Deprem Olgusu

Geçmişten bugüne dünyada birçok bölge deprem felaketine maruz kalmış ve birçok bölgede de deprem aktivitesi görülmektedir. Tarih boyunca meydana gelen depremler can ve mal kayıplarına sebep olmuş ve toplumların yaşayışlarını büyük ölçüde etkilemiştir. Türkiye’de dünyanın en aktif deprem kuşaklarından birinin üzerinde yer almaktadır. Geçmiş veriler ve bilimsel çalışmalar ışığı altında Türkiye’nin yüksek deprem riskine sahip bir bölge olduğu söylenebilir.

2.6.1. Deprem İle İlgili Tanımlar

Deprem bir doğa olayıdır ve bu doğa olayı insanların üzerinde güvenle yaşayıp hayatlarını sürdürdükleri toprağın da yaşamlarını tehdit edecek şekilde hareket edebileceğini, yapıların yıkılabileceğini gösterir. Türkçe bir kelime olan “tepemek” kelimesinden gelen deprem, yerkürenin sarsılması, titremesi, yükselmesi ve oynamasından meydana gelen, yerkabuğunun ani hareketidir (Şimşek, 2001, 25). En genel ifadesi ile deprem, yerkabuğu içindeki kırılmalar nedeniyle ani olarak ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yer yüzeyini sarsma olayıdır (koeri.boun.edu.tr).

Teknik olarak ifade etmek gerekirse deprem; hareket eden levhaların birbirleri üzerine uyguladıkları kuvvet ile yerkabuğundaki kayaçların direnç göstermesi yüzünden belli bölgelerde biriken enerjinin kayaçların kırılma sınırını aştığı anda oluşan kırılma (faylanma) ve birikmiş gerilme enerjisinin aniden boşalmasına denir (sayısalgrafik.com). Deprem yer içindeki fay olarak adlandırılan kırıklar üzerinde biriken biçim değiştirme enerjisinin aniden boşalması sonucunda meydana gelen yer değiştirme hareketinin neden olduğu karmaşık elastik dalga hareketidir. Bu yer değiştirme miktarı, depremin büyüklüğü ile doğru orantılı olup, özellikle sığ depremlerde belli bir büyüklükten sonra faylanma ile ilgili kırıklar yeryüzünde görülmektedir.

2.6.1.1. Türkiye'deki Deprem Tipi ve Deprem Derinlikleri

Depremler oluştukları derinlik açısından sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma tektonik depremlerin bir alt sınıflandırılması olarak ifade edilir. 0-60 km. arası derinliklerde oluşanlar, **sığ depremler** olarak adlandırılır ve genelde kıtasal alanlarda levha hareketleri sonucu meydana gelir. Yeryüzünde meydana gelen depremlerin yaklaşık %80 -%90'ı tektonik depremlerdir. "Aktif fay" olarak ifade edilen "genç" ve "diri" fayların olduğu bölgeler deprem riski taşıyan bölgelerdir. Türkiye'de meydana gelen depremlerin hemen hemen tamamı bu gruba girmektedir. 60-300 km. derinliklerde oluşanlar, **orta derinlikli depremler** adıyla anılır ve bir levhanın diğer bir levha altına daldığı bölgelerde (örn. Japonya, Şili) görülür. **Derin depremler** ise yine aynı bölgelerde levhanın dalan ucunda 300-700 km. derinliklerde oluşan depremlerdir. Depremlerin önemli bir bölümü yeryüzünden yaklaşık 12 km derinliklere kadar uzanan elastik kısımda üst kabuk içinde meydana gelmektedir. Bu derinlikten daha derinliklerde sıcaklık 400 derecenin üzerinde olduğu için yer değiştirme hareketi deprensiz, krip denilen yavaş plastik şekil değiştirme enerjisi şeklinde yutulur (Demirtaş ve Erkmn, 2000; 3; afet.gen.tr; sayisalgrafik.com). Deprem sırasında yeryüzeyinde de çeşitli değişimler gözlenir bunlar;

- **Yüzey Kırıkları:** Deprem odağı eğer yüzeye yakınsa yüzeyde de kırılmalar görülür.
- **Heyelanlar, Çökmeler:** Sağlam olmayan zeminlerde, sismik dalgalar nedeniyle toprak hareket eder.
- **Çamur Akıntıları:** Yeraltı sularının harekete geçmesiyle oluşur.
- **Zemin Sıvılaşması:** Yüzeye yakın kum tabakalarında, kum tanecikleri arasındaki boşluklara deprem şoku uygulandığı zaman, tanecikler arasındaki denge bozulur ve kum ile birlikte su yüzeye doğru hareket ederek zemin yüzeyine çıkmaya başlaması olayı sıvılaşma olarak adlandırılır. Genellikle suya doymuş gevşek zeminlerde ve sonradan kurutularak ıslah edilmiş göl, akarsu ve deniz kıyı şeridi gibi alanlarda görülür (Demirtaş, 2000(b), 280). Böylece sıvılaşma gösteren zeminlerde binalar yıkılmasalar bile yana yatma, devrilme ve çökmeler görülebilir.

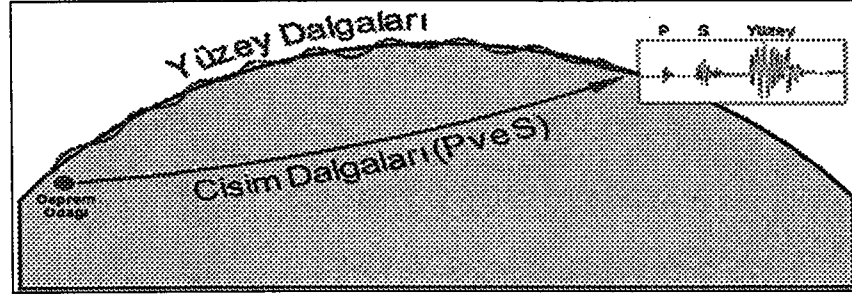
- **Tsunami:** okyanus ya da açık bir deniz içinde büyük bir deprem olması sonucu, okyanus kıyıları ya da deniz kenarları boyunca dev deniz dalgalarının kıyıya doğru hareket etmesi ve kıyı boyunca yerleşim yerlerinde önemli hasar ve can kayıplarına neden olması olayıdır (Demirtaş, 2000(b), 283).

2.6.1.2. Depremin Oluşumu

Üzerinde yaşadığımız toprak ve taşlar (kayalar) 20-60 km. kalınlığında, durmadan kayan, oynayan, çöken, yükselen, titreşen ve sürekli bir kararsızlık halinde bulunan tabakadır. Dünyanın çekirdeğindeki yüksek sıcaklık, kabuğun yavaş hareket etmesine sebep olur (Şimşek, 2001; 14).

Depremler tektonik, volkanik ve yer içindeki büyük boşlukların çökmesi ile oluşmaktadır. Bunlar arasında tektonik işlevler (levhaların kayması) depremlerin en önemli nedenidir. Depremler, büyük oranda levhaların sınırlarında oluşan kırılmalarla ilişkili olup, levhaların birbirinden uzaklaştıkları, birbirinin altına daldıkları ya da birbirine sürtündükleri sınırlarda meydana gelirler (Atabey, 2000; 17).

Deprem sırasında açığa çıkan enerji, ses veya su dalgalarına benzeyen ve sismik dalgalar adı verilen dalgalar ile yayılır. Bu dalgalardan **Cisim Dalgaları**, P dalgaları ve S dalgaları olarak ikiye ayrılır. P dalgaları, en hızlı yayılan bu yüzden deprem kayıt aletlerinde (sismograf) en önce görülen dalgalardır. P dalgalarında, titreşim hareketi yayılma doğrultusu ile aynıdır. Daha yavaş yayılan S dalgaları, kayıt aletlerinde ikincil olarak görülen ve titreşim hareketi yayılma doğrultusuna dik olan dalgalardır. S dalgaları sıvı içinde yayılamazlar. **Yüzey Dalgaları** ise Cisim Dalgaları'na göre daha yavaş yayılırlar ancak genlikleri daha büyüktür. Hızı daha fazla olan Love ve genliği daha büyük olan Rayleigh dalgaları olarak ikiye ayrılırlar. Yapılarda yıkıma yol açan dalgalar S dalgaları ile yüzey dalgalarıdır (sayısalgrafik.com).

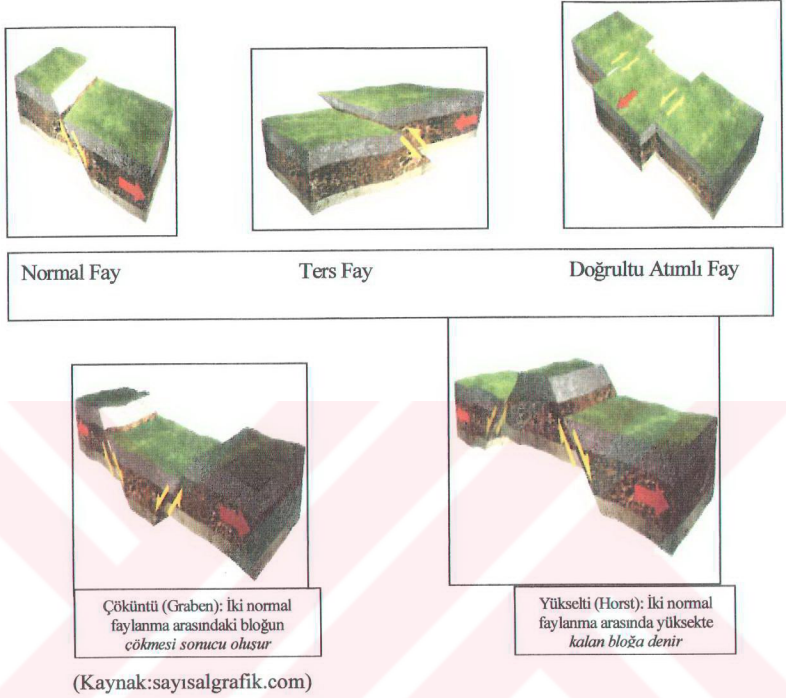


(Kaynak:sayısalgrafik.com)

Şekil 2.12. Deprem Dalgaları

Deprem yer içinde fay olarak adlandırılan kırıklar üzerinde biriken biçim değiştirme enerjisinin aniden boşalması sonucunda meydana gelen yer değiştirme hareketinin neden olduğu karmaşık elastik dalga hareketleridir (Şekil 2.12). Yerkabuğunu oluşturan kayaçların bir yüzey boyunca kırılması ve oluşan iki parçanın birbirine göre göreceli olarak yer değiştirmesi faylanma olarak isimlendirilir (sayısalgrafik.com; afet.gen.tr).

Faylar genellikle hareket yönlerine göre isimlendirilirler (Şekil 2.13). Daha çok yatay hareket sonucu meydana gelen faylara "Doğrultu Atımlı Fay" denir. Fayın oluşturduğu iki ayrı bloğun birbirlerine göreli olarak sağa veya sola hareketlerinden de bahsedilir ve bunlar sağ veya sol yönlü doğrultulu atımlı faya bir örnektir. Düşey hareketlerle meydana gelen faylara da "Eğim Atımlı Fay" denir. Fayların çoğunda hem yatay, hem de düşey hareket bulunabilir (koeri.boun.edu.tr).

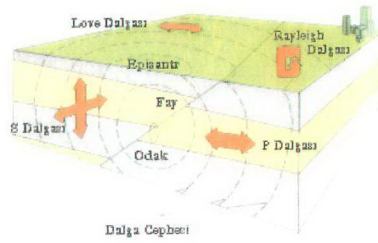


Şekil 2.13. Faylar

2.6.1.3. Deprem Parametreleri

Herhangi bir deprem oluştuğunda, bu depremin tariflenmesi ve anlaşılabilmesi için "Deprem Parametreleri" olarak tanımlanan bazı kavramlardan söz edilmektedir. Aşağıda kısaca bu parametrelerin açıklaması yapılacaktır.

- **Odak Noktası (Hipsantr):** Odak noktası yerin içinde depremin enerjisinin ortaya çıktığı noktadır. Bu noktaya odak noktası veya iç merkez de denir. Gerçekte, enerjinin ortaya çıktığı bir nokta olmayıp bir alandır, fakat pratik uygulamalarda nokta olarak kabul edilmektedir (sayısalgrafik.com).



(Kaynak:sayısalgrafik.com).

Şekil 2.14. Odak noktası, dış merkez ve sismik deprem dalgalarının yayılışı

- **Dış Merkez (Episantr):** Odak noktasına en yakın olan yer üzerindeki noktadır. Burası aynı zamanda depremin en çok hasar yaptığı veya en kuvvetli olarak hissedildiği noktadır. Aslında bu, bir noktadan çok bir alandır. Depremin dış merkez alanı depremin şiddetine bağlı olarak çeşitli büyüklüklerde olabilir. Bazen büyük bir depremin odak noktasının boyutları yüzlerce kilometreyle de belirlenebilir. Bu nedenle "Episantr Bölgesi" ya da "Episantr Alanı" olarak tanımlama yapılması gerçeğe daha yakın bir tanımlama olacaktır.

- **Odak Derinliği:** Depremde enerjinin açığa çıktığı noktanın yeryüzünden en kısa uzaklığı, depremin odak derinliği olarak adlandırılır. Depremler odak derinliklerine göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma tektonik depremler için geçerlidir. Yerin 0-60 km. derinliğinde olan depremler sığ deprem olarak nitelenir. Yerin 70-300 km. derinliklerinde olan depremler orta derinlikte olan depremlerdir. Derin depremler ise yerin 300 km.den fazla derinliğinde olan depremlerdir. Türkiye'de olan depremler genellikle sığ depremlerdir ve derinlikleri 0-60 km. arasındadır. Orta ve derin depremler daha çok bir levhanın bir diğer levhanın altına girdiği bölgelerde olur. Derin depremler çok geniş alanlarda hissedilir, buna karşılık yaptıkları hasar azdır. Sığ depremler ise dar bir alanda hissedilirken bu alan içinde çok büyük hasar yapabilirler (sayısalgrafik.com).

- **Sismik Dalgalar (Deprem Dalgaları):** Bir kırık boyunca biriken enerjinin boşalması sırasında çevreye sismik dalgalar (deprem dalgaları) yayılır. Bunlar önce hafif bir sarsıntı, daha sonra şiddetli bir gürültü şeklinde hissedilir. Sarsıntular aniden şiddetlenerek en yüksek mertebeye ulaşır ve sismik dalgaları oluştururlar. “Cisim Dalgaları” ve “Yüzey Dalgaları” olmak üzere iki tür deprem dalgası vardır.

- **Cisim Dalgaları = Birincil (P) ve İkincil (S) Dalgaları**

Cisim dalgaları P ve S dalgaları olmak üzere iki biçimde ortaya çıkar.

✦ **P Dalgaları (Birincil Dalgalar, Boyuna Dalgalar, Sıkışma Dalgaları):** İngilizce'deki “Primary” sözcüğünden gelir. Türkçe'de “Birincil” anlamındadır. Kayaçları sıkıştıran ya da çeken P dalgaları, bir deprem kaynağından yayılan ilk dalgalardır. Bunlar ani kırılma noktasından her yönde eşit hızlarda dışa doğru yayılarak kayaç tanelerinin paralel yönde hareketliliğini sağlayıp, bunların ileri – geri doğru hareketine neden olurlar. P dalgaları boyuna dalgalardır ve yayılma hızları 6.3 km/sn.den 7.8 km/sn.ye değişmektedir. Bu dalgaların en önemli özelliklerinden birisi de her türlü ortamda (katı, sıvı, gaz) ilerleyebilmeleridir.

✦ **S Dalgaları (İkincil Dalgalar, Enine Dalgalar):** İngilizce'deki “Seconder” sözcüğünden gelmektedir. Türkçe'de “İkincil” anlamındadır. S dalgaları sıkıştırmak yerine kayaçları kesmeye çalışırlar. Kayaç hareketlerini yatay ve düşey düzlemde oluştururlar ve kayaçları aşağıya – yukarıya, sağa – sola doğru hareket ettirir. Bu dalgalar enine dalgalardır ve yayılma hızları 3.7 km/sn.den 4.4. km/sn.ye kadar değişir. Sıvı ve gaz ortamlarda kesme hareketi olmadığı için S dalgaları yalnızca katı ortamlarda yayılırlar.

- **Yüzey Dalgaları = Rayleigh ve Love Dalgaları:** P ve S dalgaları yeryüzüne ulaştıklarında diğer bir takım sismik dalgalar oluştururlar. Oluşan sismik dalgaların en önemlileri Rayleigh ve Love dalgalarıdır. Her iki dalga da yeryüzünde yayılarak

derinlik arttıkça sifira doğru yaklaşırlar. Yüzey dalgaları deprem dalgaları içinde en yavaş ilerleyen fakat en fazla hasara neden olan dalgalardır.

† Love Dalgaları: En hızlı yüzey ve depremde en yıkıcı dalgalardır.

† Rayleigh Dalgaları: Farklı zemin hareketlerine neden olan dalgalardır. Kayaçların ileriye – geriye, yukarıya – aşağıya hareketine neden olurlar.

• **Eşşiddet (İzoseist) Eğrileri**: Aynı şiddetle sarsılan noktaları birbirine bağlayan noktalara denir. Bunun tamamlanmasıyla eş şiddet haritası ortaya çıkar. Genelde kabul edilmiş duruma göre, eğrilerin oluşturduğu yani iki eğri arasında kalan alan, depremlerden etkilenme yönüyle, şiddet bakımından sınırlandırılmış olur. Bu nedenle depremin şiddeti eş şiddet eğrileri üzerine değil, alan içerisine yazılır (sayısalgrafik.com).

• **Şiddet**: Depremin yer yüzeyindeki etkileri depremin şiddeti olarak tanımlanır. Diğer bir ifade ile şiddet, depremin, yeryüzünde hissedildiği bir noktadaki etkisinin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Şiddetin ölçüsü, yapılar, doğa ve insanlar üzerindeki etkileri ve toplam hasar gibi çeşitli kıstaslar gözönüne alınarak yapılır. Şiddet depremin kaynağındaki büyüklüğü hakkında doğru bilgi vermemekle beraber, deprem dolayısıyla oluşan hasarı yansıtır. Şiddeti tanımlamak için birçok ölçek geliştirilmiştir. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı Değiştirilmiş Mercalli Şiddet Ölçeğidir (Modified Mercalli (MM) Intensity Scale). Bu ölçek, Romen rakamları ile belirlenen 12 düzeyden oluşur. Hiçbir matematiksel temeli olmayıp bütünü ile gözlemsel bilgilere dayanır (sayısalgrafik.com, koeri.boun.edu.tr).

Depremin şiddeti, depremlerin gözlenen etkileri sonucunda ve uzun yılların vermiş olduğu deneyimlere dayanılarak hazırlanmış olan "Şiddet Cetvelleri"ne göre değerlendirilmektedir. Diğer bir deyişle "Deprem Şiddet Cetvelleri" depremin etkisinde kalan canlı ve cansız her şeyin depreme gösterdiği tepkiyi

değerlendirmektedir. Önceden hazırlanmış olan bu cetveller, her şiddet derecesindeki depremlerin insanlar, yapılar ve arazi üzerinde meydana getireceği etkileri belirlemektedir.

Bir deprem oluştuğunda, bu depremin herhangi bir noktadaki şiddetini belirlemek için, o bölgede meydana gelen etkiler gözlenir. Bu izlenimler Şiddet Cetveli'nde hangi şiddet derecesi tanımına uygunsa, depremin şiddeti, o şiddet derecesi olarak değerlendirilir. Örneğin; depremin neden olduğu etkiler, şiddet cetvelinde VIII şiddet olarak tanımlanan bulguları içeriyorsa, o deprem VIII şiddetinde bir deprem olarak tarif edilir. Bugün kullanılan başlıca şiddet cetvelleri değiştirilmiş "Mercalli Cetveli (MM)" ve "Medvedev-Sponheur-Karnik (MSK)" şiddet cetvelidir. Her iki cetvelde de XII şiddet derecesini kapsamaktadır. Bu cetvellere göre, şiddeti V ve daha küçük olan depremler genellikle yapılarda hasar meydana getirmezler ve insanların depremi hissetme şekillerine göre değerlendirilirler. VI-XII arasındaki şiddetler ise, depremlerin yapılarda meydana getirdiği hasar ve arazide oluşturduğu kırılma, yarıma, heyelan gibi bulgulara dayanılarak değerlendirilmektedir (sayisalgrafik.com).

- **Magnitüd:** Deprem sırasında açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Büyüklük, deprem kayıt aletlerinde kaydedilen dalga genliğinin logaritmasını içeren bir bağıntı sonucunda, C. Richter tarafından 1930 yıllarında geliştirilen ve Richter Ölçeği denilen bir cetvele göre hesaplanır. Logaritmik olduğu için büyüklükteki 1 birim artış, yer hareketlerinde 10 katlık fark yapmaktadır. Diğer tüm ölçekler Richter ölçeği temel alınarak geliştirilmiştir (koeri.boun.edu.tr).

Magnitüd, aletsel ve gözlemsel magnitüd değerleri olmak üzere iki gruba ayrılabilir. Aletsel magnitüd, yukarıda da belirtildiği üzere, standart bir sismografla kaydedilen deprem hareketinin maksimum genlik ve periyot değeri ve alet kalibrasyon fonksiyonlarının kullanılması ile yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilmektedir. Aletsel magnitüd değeri, gerek hacim dalgaları ve gerekse yüzey dalgalarından hesaplanmaktadır.

Genel olarak, hacim dalgalarından hesaplanan magnitüdler (m) ile yüzey dalgalarından hesaplanan magnitüdler (M) ile gösterilmektedir. Her iki magnitüd değerini birbirine dönüştürecek bazı bağıntılar mevcuttur.

Gözlemsel magnitüd değeri ise, gözlemsel inceleme sonucu elde edilen episantr şiddetinden hesaplanmaktadır. Ancak, bu tür hesaplamalarda, magnitüd-şiddet bağıntısının incelenilen bölgeden bölgeye değiştiği de gözönünde tutulmalıdır.

Gözlemleri tarafından bildirilen bu depremin magnitüdü depremin enerjisi hakkında fikir vermez. Çünkü deprem sığ veya derin odaklı olabilir. Magnitüdü aynı olan iki depremden sığ olanı daha çok hasar yaparken, derin olanı daha az hasar yapacağından arada bir fark olacaktır. Yine de Richter ölçeği (magnitüd) depremlerin özelliklerini saptamada çok önemli bir unsur olmaktadır (sayisalgrafik.com).

Depremin büyüklüğünü belirlemek amacı ile güncel olarak üç yolla magnitüd hesaplanmaktadır:

- **P ve S Dalgalarından (m_b)**

$$m_b = \log_{10}(A/T) + Q(D,h)$$

Burada A tanecik titreşimlerinin (ground motion) genliği (micron); T periyot (saniye); $Q(D,h)$ düzeltme faktörü, episantr ile kayıtçı arasındaki uzaklığın (D -derece) ve odak derinliğinin (h -kilometre) fonksiyonu.

- **Yüzey Dalgalarından (M_S)**

$$M_S = \log_{10}(A/T) + 1.66 \log_{10}(D) + 3.30$$

- **Sismik Momentten (M_W)**

$$M_W = 2/3 \log_{10}(M_0) - 10.7 \quad (M_0: \text{Sismik Moment})$$

Ml - Lokal Büyüklük: Richter'in orijinal bağıntısına göre hesaplanır. Sığ, yakın ve küçük depremler için kullanılır.

Mb - Cisim Dalgası Büyüklüğü: P dalgalarının genliği baz alınarak hesaplanır.

Ms - Yüzey Dalgası Büyüklüğü: Yüzey dalgalarının genliği baz alınarak hesaplanır.

Md - Süre Büyüklüğü: Çok küçük ve yakın depremlerin süresi kullanılarak hesaplanır.

Mw - Moment Büyüklüğü: Açığa çıkan enerjinin sismik momenti baz alınarak hesaplanır.

Depremlerin büyüklüğü (magnitude) ve şiddeti (intensity) genellikle birbirine karıştırılan iki kavramdır. **Büyüklük**, deprem sırasında boşalan enerji ile ilişkili bir değerdir ve aletsel olarak ölçülür. **Şiddet** ise deprem bölgesindeki hasara göre belirlenen göreceli bir değerdir. Günümüzde birkaç değişik büyüklük hesabı yapılmaktadır (sayisalgrafik.com). Tablo 2.2. Magnitüdler bakımından dünyada meydana gelen depremleri ve Tablo 2.3 ise deprem hasarlarında magnitüd – şiddet ilişkisini vermektedir.

Tablo 2.2. Magnitüderine göre 1 yılda dünyada meydana gelen depremler

Tanım	Magnitüd	Yıllık Ortalama
Çok Çok Şiddetli (Great)	8 >=	1
Çok Şiddetli (Major)	7 - 7.9	18
Şiddetli (Strong)	6 - 6.9	120
Orta Şiddette (Moderate)	5 - 5.9	800
Hafif (Light)	4 - 4.9	6,200 (tahmini)
Çok Hafif (Minor)	3 - 3.9	49,000 (tahmini)
Çok Çok Hafif (Very Minor)	< 3.0	Magnitüd 2 - 3: günde yaklaşık 1,000 Magnitüd 1 - 2: günde yaklaşık 8,000

(Kaynak: koeri.boun.edu.tr)

Tablo 2.3. Deprem Hasarları - Magnitüd ile Şiddet İlişki Tablosu

Magnitüd	Şiddet	Açıklama
3	I	Hemen hemen hiç hissedilmez .
	II	Özellikle üst katlardaki bazı insanlar tarafından hissedilebilir.
3 - 3.9	III	Binalarda bulunanlar, özellikle üst katlarda yaşayanlar açıkça hissedebilirler. Birçok insan sarsıntının deprem olduğunu fark edemez. Duran araçlar hafifçe sallanır. Sarsıntı, büyükçe bir kamyonun geçişi sırasındaki sarsıntıyı andırır. Başlama ve bitişi insanlar tarafından hissedilebilir.
	IV	Gündüz vakti binalarda bulunan hemen herkes tarafından hissedilir, dışarıda bulunanların çok azı sarsıntıyı hissedebilir. Gece vakti bazılarını uykudan uyandırır. Tabaklar, pencereler ve kapılar sarsıntının etkisi ile titreşime geçer; duvarlardan çatlıyormuşçasına sesler gelir. Büyük bir tırın binaya çarpmasına benzer bir etki uyandırır. Duran araçlar görünür bir şekilde sallanır.
4 - 4.9	V	Hemen hemen herkes tarafından hissedilir ve gece vakti çoğu insanı uykusundan uyandırır. Bazı pencereler ve tabaklar kırılır. Dengesiz nesnelere devrilir. Sarkaçlı saatler durabilir
	VI	Herkes tarafından hissedilir ve korku verir. Bazı ağır mobilyalar hareket eder; sıvalarda dökülmeler gözlenir. Genel olarak hafif hasarla sonuçlanır.
5 - 5.9	VII	Dizaynı ve inşası çok iyi olan yapılarda göz ardı edilebilecek bir hasara yol açarken; iyi inşa edilmiş sıradan binalarda hafif ya da orta ölçüde hasar gözlenir; kötü malzeme kullanılmış ya da kötü dizayn edilmiş binalarda önemli ölçüde hasara neden olur. Bazı bacalar yıkılır.
	VIII	Özel olarak dizayn edilmiş binalarda hafif hasar; normal yapılarda orta hasar zayıf binalarda ise oldukça büyük hasara yol açar. Bacalar devrilir, üst üste yerleştirilmiş malzemeler devrilir, duvar ve kolonlar yıkılır. Ağır mobilyalar devrilir.
6 - 6.9	IX	Özel olarak dizayn edilmiş binalarda orta ölçekte hasar oluşurken; iyi dizayn edilmiş kafes yapılar ekseninden kayar. Normal binalarda büyük hasar oluşur ve yer yer yıkılmalar gözlenir. Binalar temellerinden kayarlar.
	X	İyi inşa edilmiş ahşap yapılardan bazıları yıkılırken; taş ve kafes yapıların büyük bir çoğunluğu temelleriyle birlikte yıkılır. Demiryolları eğilir.
7 veya daha büyük	XI	Birkaç yapı (özellikle taş) dışında tüm binalar ve köprüler yıkılır. Demiryolları büyük oranda eğilir ve bükülür.
	XII	Bütün binalar yerle bir olur. Ufuk çizgisi oynak bir yüzeye dönüşür. Nesnelere havada uçar.

(Kaynak: Petrouski, 1997; 22; Özmen, 2000; 219-221)

2.6.2. Dünya Depremselliği

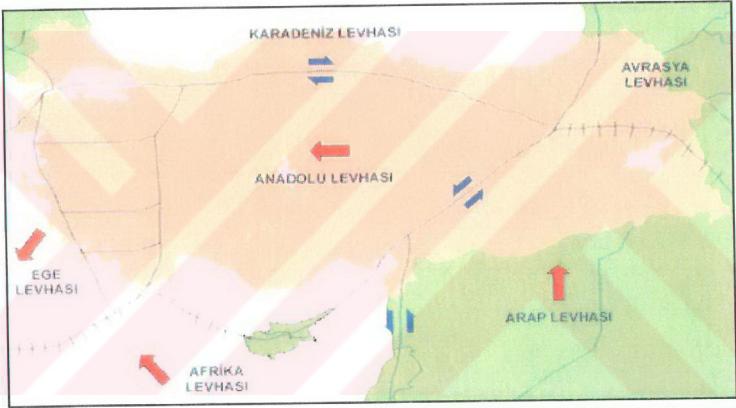
Çığ, volkanlar, heyelanlar, tsunami, kasırga, hortum ve sel baskınları gibi afete dönüşebilen doğal olaylardan depremler insanları etkileyen en tehlikeli doğal tahribatların başında gelmektedir. Her yıl dünyada 20 bin civarında can kaybı ile fiziksel ve ekonomik kayıplar oluşturan ortalama 15 yıkıcı deprem ve 12 milyon civarında da küçük depremler meydana gelmektedir (Yılmaz, 2000; i).

Yerküre üzerinde oluşan depremlerin büyüklüğü ve neden oldukları zararlar gözönüne alındığında iki ana deprem kuşağı en çok ilgi çeken bölgelerdir. Bunlardan biri Büyük Okyanusu çevreleyen ve özellikle Japonya üzerinde etkili olan Pasifik Deprem Kuşağı, diğeri ise Cebelitarık'tan Endonezya adalarına uzanan ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır.

1976 yılında, yalnızca bir yıl içerisinde Guatemala, İtalya ve Çin'de olan yıkıcı depremler 300.000 den fazla insanın ölmesine neden olmuştur. Resmi Çin katalogları, 23 Ocak 1556 tarihinde Shensi bölgesinde oluşan depremde 830.000 kişinin hayatını kaybettiğini yazmaktadır. 1939 Erzincan depremi ($M=7.9$) 32.000 kişinin ölmesine neden olmuştur. Depremın neden olduğu kayıplar da can kayıplar kadar korkunç olmaktadır. Örneğin, 1985 Mexico depremi 4 milyar dolar, 1989 Loma Prieta (Ermenistan) depremi 6 milyar dolar maddi kayba neden olmuştur. 1988 Spitak depremi, birkaç sanayi kentinin yıkılmasına ve tüm ulusal ekonominin iflasına sebep olmuştur. Bu deprem sonucu oluşan ekonomik kayıp 16 milyar dolara ulaşmıştır (Yılmaz, 2000; i). 1900 den bu yana kaydedilen en büyük deprem ise, 22 Mayıs 1960'ta Şilide olmuştur (magnitud 9.5 Mw).

2.6.3. Türkiye Depremselliği

Türkiye M.Ö. 2000 yılından beri birçok yıkıcı depreme maruz kalmış ve büyük ölçüde mal ve can kaybına uğramıştır. Türkiye, dünyanın önemli deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer almaktadır. Ülkemizin, karmaşık jeolojik yapısı ve jeodinamik konumundan dolayı çok sayıda aktif fay bulunmaktadır. 1992 yılında MTA Genel Müdürlüğü Şekil 15'te verilen “**Türkiye Diri Fay Haritası**” yayımlanarak yerli ve yabancı ilgili kuruluşlara dağıtılmıştır (Atabey, 2000; 27).



(www.sayisalgrafik.com.tr)

a)

Şekil 2.15. Türkiye ve civarındaki levha sınırları

Yerküre üzerinde iki ana deprem kuşağı en çok ilgi çeken bölgelerdir. Bunlardan biri Büyük Okyanusu çevreleyen ve özellikle Japonya üzerinde etkili olan Pasifik Deprem Kuşağı, diğeri ise Cebelitark'tan Endonezya adalarına uzanan ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır (sayisalgrafik.com.tr). Türkiye'nin bulunduğu bölgede büyük levhalar arasında küçük birçok levhanın olması, Türkiye'nin büyük bir bölümünün deprem kuşağı içinde yer almasına neden olur.

TÜRKİYE DIRİ FAY HARİTASI/ACTIVE FAULT MAP OF TURKEY



(Kaynak: www.mta.gov.tr)

(b)
Şekil 2.16. “Türkiye Dirî Fay Haritası”

Bilimsel araştırmalarda temel veri kaynağı olan bu haritaya göre ülkemizde çok sayıda aktif fay bulunmaktadır. Harita basıldıktan sonra meydana gelen büyük depremlerin tamamına yakını bu haritada gösterilen diri faylar üzerinde gerçekleşmiştir. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası incelendiğinde, Türkiye'nin %92'sinin deprem bölgeleri içerisinde olduğu, nüfusumuzun %95'inin depreme tehlikesi altında yaşadığı, ayrıca sanayi merkezlerinin %98.3'ünün ve barajlarımızın %91,6'sının etkin deprem bölgelerinde olduğu bilinmektedir (bkz. şimşek, 1999).

Özellikle yakın tarihte yaşanan depremlere bakıldığında maalesef Türkiye'de yaşanan depremler büyük ölçüde can ve mal kayıplarına sebep olmuştur. Bu konuda bir kıyaslama yapıldığında, deprem bilinci ve depremle mücadelede, depreme maruz kalan diğer ülkeler arasında oldukça gerilerde olduğumuz söylenebilir. şimşek'in Marmara depremleri sonrasında yazdığı kitabında vurguladığı gibi, Türkiye, can kaybına yol açan depremlerin oluşum periyotlarında da yıl olarak başta gelmektedir.

Son yüzyılda Türkiye'de doğal afetlerin neden olduğu fiziksel ve ekonomik kayıpların çok büyük bir kısmı depremlerin payına düşmektedir. Bu dönemde depremler ülkemizde 80.000 can kaybı ile 586.000 yapının yıkılmasına veya ağır hasar görmesine neden olmuştur. Kısaca, lkemizde deprem ile afet eş anlama taşımaktadır (Yılmaz, 2000; i).

Türkiye'de kaydedilen en büyük deprem: 26 Aralık 1939 Erzincanda olmuştur. Geceyarısı olan depremde yaklaşık 32 000 kişi ölmüştür (afet.gen.tr). 17 Ağustos 1999 günü saat 03:02'de merkez ss İzmit'te meydana gelen 7.4 byklğindeki depremde 17.480 kişi ölmüş ve 43.953 kişi yaralanmıştır. 17 Ağustos 1999 - 07 Kasım 1999 tarihleri arasında bölgede 4000'e yakın artçı deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerin magnitdleri $M=2.0$ ile $M=5.7$ arasında değişmektedir (Baran v.d., 2000, 152).12 Kasım 199 günü saat 18:57'de meydana gelen 7.2 byklğindeki Düzce merkez üslü depremde ise 763 kişi ölmüş, 4.948 kişi yaralanmıştır (Depremler 1999, 2000, 3-5).

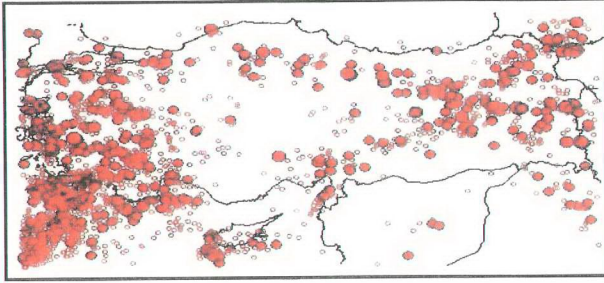
Tablo 2.4. 19.04.2000 ile 31.05.2003 tarihleri arasında en çok deprem olan 10 yer:

	Deprem sayısı	Yer
1.	357	Bingöl
2.	163	Ege Denizi
3.	162	Denizli
4.	118	Pülümür (Tunceli)
5.	103	Sultandağı (Afyon)
6.	100	Savaştepe-Balıkesir
7.	94	Çay (Afyon)
8.	91	Ege Denizi
9.	90	Akdeniz
10.	87	Sarayköy-Denizli

(Kaynak: deprem.iyi.net)

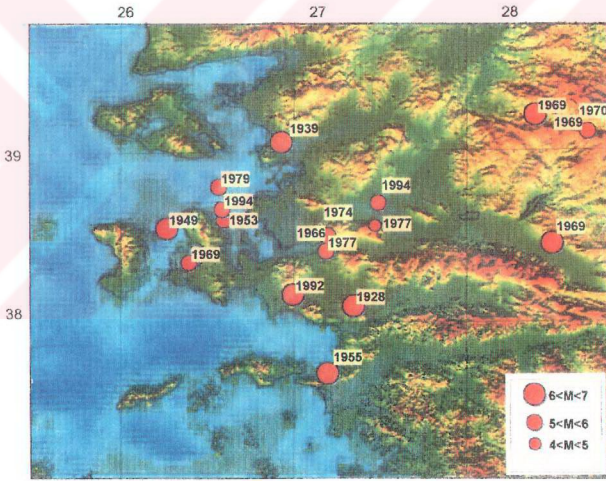
2.6.4. İzmir Depremselliği

İzmir için muhtemel afetler incelendiğinde en ciddi zarara yol açan afet olarak deprem gelmektedir. Tarihsel İzmir depremleri incelendiğinde ve yapılan bilimsel inceleme ve çalışmalarda İzmir'in günümüzde deprem riski yüksek bölgelerden bir olduğu ifade edilmektedir. İzmir ili depremselliği Şekil 2.17. ve Şekil 2.18'de verilmiştir. Özellikle Birleşmiş Milletler-Doğal Afet Zararlarının Azaltılması On yılı Programı kapsamında gerçekleştirilmiş olan, olası bir deprem zararlarını ve bu zararların azaltılmasına yönelik tedbirleri belirlenmesine yönelik RADIUS projesi İzmir dahil dünya çapında seçilen sadece 9 kentte öngörülmüştür. Proje Büyükşehir Belediyesi adına Boğaziçi Üniversitesi tarafından gerçekleştirilmiş ve sonuçları yayınlanmıştır. Çalışma kapsamında özellikle deprem öncesi alınması gerekli gerek kısa ve gerekse uzun vadeli tedbirlere yer verilmiştir (İzmir Deprem Master Planı).



(Kaynak: İzmir Deprem Master Planı)

Şekil 2.17. 20. yy.da Türkiye ve Çevresinde Meydana Gelmiş Aletsel Büyüklüğü 4'ten Büyük Depremler



(Kaynak: İzmir Deprem Master Planı)

Şekil 2.18. İzmir ve Çevresinde 20. Yüzyılda Meydana Gelmiş Önemli Depremler

Ülkemizde İzmir gibi deprem tehlikesine altındaki birçok şehrimizde göç ve hızlı nüfus artışı ile birlikte çarpık kentleşme, yanlış yapılaşma, altyapı yetersizliği ve tedbirsizlik nedeni ile deprem ve benzeri afet tehlikesi büyük can ve mal kaybına yol

açacak düzeydedir. Böylesi bir afet eğer hazırlıklı olunmaz ise sadece İzmir gibi birçok ilimizde büyük sorunlara yol açmakla kalmaz örneğini yakın tarihte yaşadığımız gibi ülke ekonomisini de büyük zararlar verebilir.

2.6.5. Deprem Tahmini

Depremlerin önceden tahmini denildiği zaman çoğu kimse yakın gelecekte olması muhtemel bir depremin yeri, büyüklüğü ve tahminini düşünse de aslında zemin titreşimini, büyüklüğünü ve süresini tahmin etmek depremlerin önceden belirlenmesi kadar önemlidir. Bu tahminler olası bir hasarın sonucu hakkında bilgiler verir.

“İçinde bulunduğumuz şu andan itibaren herhangi bir anda” deprem olacaktır. Bu belirsiz gibi görünen ifade, önlem almak isteyen insanlar için son derece yeterli bilgiyi içermektedir. Buradaki önemli olan, deprem anının kesin olarak bilinmesinin pratik olarak hiçbir önem taşımadığı, önlemleri almak için en geç zamanın “şimdi” - hatta dün- olduğudur (tinaztitiz.com). Çin'deki Lanchow Sismoloji Enstitüsü depremlerden önce yeraltı gazlarının ani hareketleriyle oluşan sesaltı dalgaların varlığını öğrenmiştir. Ancak bilim adamlarımıza göre; deprem önceden bilinemez kuralı geçerliliğini korumaktadır. (Şimşek, 2001; 51-54).

2.6.6. Deprem Tehlikesi Ve Yineleme İlişkileri

Deprem tehlikesi, hasar ve can kaybı yaratabilecek büyüklükte bir depremden kaynaklanan yer hareketinin belli bir yerde ve belli bir zaman periyodu içerisinde belirlenmesi olarak tanımlanır ve deprem nedeni ile hasar, mal ve can kaybı ihtimali olarak tanımlanan, deprem riski kavramının önemli bir ögesini oluşturur. Gelecek depremlerin konumu, oluş zamanı, büyüklüğü ve diğer özellikleri belirsizlik arz ettiği için deprem tehlikesi tayinlerinde olasılık hesaplarına dayalı tahminler önemli karar araçlarıdır.

Kentlerde deprem tehlikesinin belirlenmesi amacı ile deterministik ve/veya probabilistik yöntemler kullanılır. Senaryo depremlerinin rasyonel yaklaşımlarla belirlendiği durumlarda her iki yöntem birbirine benzer sonuçlar sağlayabilir. Genelde, ihtimal hesaplarına dayalı deprem tehlikesi belirlemelerinde kullanılan kuramsal modeller:

- 1) Jeolojik ve sismolojik verilerden hareketle potansiyel deprem kaynaklarının tanımlanması,
- 2) Deprem büyüklükleri için ihtimal dağılımının tayini,
- 3) Stokastik işlem modellemesi ve
- 4) Yer hareketi azalım ilişkilerinin belirlenmesi aşamalarını ihtiva eder.

2.6.6.1. Deterministik Deprem Tehlikesi

Deterministik olarak belirlenen deprem tehlikesi, zaman boyutundan bağımsız olarak, bölgede meydana gelebilecek en büyük depremin yaratacağı yer hareketinin düzeyidir Deprem hasar senaryoları ve master planlarının hazırlanması kapsamında kentsel deprem tehlikesinin deterministik olarak belirlenmesi için “Senaryo Depremi” olarak adlandırılan ve kenti makul bir süre zarfında ve makul bir olasılıkla etkileyebileceği varsayılan deprem veya depremler kullanılır. Bu tip senaryo depremleri için göz önüne alınan “makul süre”ler genellikle insan ömrü ile veya önemi yapıların ekonomik ömrü ile kıyaslanabilecek (50-60 yıl) şekilde seçilir. Bu bağlamda deterministik deprem tehlikesi (bkz. İzmir Deprem Master Planı):

Senaryo depreminin oluşacağı deprem kaynak bölgelerinin, bu bölgelerde oluşabilecek makul düzeydeki deprem büyüklüğünün ve kullanılacak azalım ilişkisinin bir fonksiyonu olmaktadır.

2.6.6.2. Probabilistik Deprem Tehlikesi

Probabilistik deprem tehlikesi hasar yapıcı yer hareketinin belli bir yerde ve belli bir zaman periyodu içerisinde meydana gelme ihtimali olarak tanımlanır. Deprem oluşumunu modellemede en çok kullanılan model Poisson modelidir. Bu modelde deprem oluşumunun bir Poisson dağılımı olduğu kabul edilmekte ve deprem olma olasılığı aşağıdaki bağıntı ile ifade edilmektedir (Bağcı, 2000, 31). Burada, kümülatif frekans dağılımı, yani t zaman aralığında N veya deprem bulunma olasılığı;

$$F(N, t) = \sum_{k=0}^N \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}$$

ile verilir. Poisson dağılımında deprem oluşumları arasındaki zamanla negatif üstel dağılımı gösterirler;

$$P(t) = -\lambda e^{-\lambda t} dt$$

burada, P, iki deprem arasında verilen bir zaman aralığının, (t, t + dt) zaman aralığı içerisinde düşme olasılığıdır. Buna karşılık gelen kümülatif dağılım fonksiyonu

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}$$

dir. F(t), iki deprem arasında verilen bir zaman aralığının t ve daha az olma olasılığıdır. Poisson modeline göre bir sonraki depremin oluşması için geçen bekleme zamanının dağılımı, bir önceki depremin oluşundan itibaren geçen zamandan etkilenmez ve istatistik veriler Poisson modelinin büyük depremler için geçerli olduğunu göstermektedir. Verilen bir zaman diliminde, magnitüdüleri M_1 değerinden büyük veya ona eşit olan depremlerin yıllık ortalama sayısı $n(M \geq M_1)$ ve sismik risk değerleri hesaplanabilmektedir.

2.6.6.3. Deprem Yinelenebilirlik İlişkileri (Deprem oluşum frekansları)

Depremselliğin önemli bir unsuru olan tektonik etkinlik, depremlerin oluşumu ile doğrudan ilişkilidir. Değişik tektonik özellik gösteren bölgelerin depremsellikleri birbirinden farklıdır. Genel bir tanımla bir bölgenin depremselliği o bölgenin tektonik etkinliğinin fonksiyonu şeklinde tanımlanabilir. Depremlerin oluş sayıları incelendiği magnitüdün fonksiyonu olarak doğrusal bir ilişki elde edilmektedir. Deprem istatistiğinin temelini oluşturan magnitüd - frekans ilişkisi Gutenberg – Richter (1954) tarafından aşağıdaki bağıntıyla ifade edilmiştir.

$$\log N = a - bM$$

Bu bağıntıda N, magnitüdü M ve daha büyük depremlerin kümülatif sayısını göstermektedir. “a” ve “b” ise regresyon katsayılarıdır. “a” katsayısı inceleme alanının genişliğine, gözlem dönemine ve deprem etkinliğinin düzeyine bağlı olarak değişmektedir. “b” katsayısı sismotektonik parametredir ve deprem oluşumunun fiziği ile doğrudan ilişkili olduğundan depremlerin istatistik analizinde önemli yer tutmaktadır (Bağcı, 2000, 27). Her kaynak bölgesi için yapılmış aletsel büyüklük istatistikleri ve bunların sonucunda düzeltilmiş yıllık oluşum oranları Tablo 2.5’te özetlenerek sunulmuştur.

Tablo 2.5. Her kaynak için deprem oluşum ilişkileri

Kaynak	Düzeltilmiş yıllık oluşum ilişkileri
Kuzey Anadolu Fayı	$N=863.54e^{-1.9801M}$
Savaştepe	$N=15.651e^{-1.0645M}$
Simav	$N=513.21e^{-1.5686M}$
Bakırçay	$N=11.944e^{-1.0926M}$
Midilli	$N=191.98e^{-1.3734M}$
Karaburun-Çandarlı	$N=350.98e^{-1.4410M}$
Bergama / Foça-Menemen	$N=672.14e^{-1.6100M}$
Gediz-Manisa	$N=228.64e^{-1.5268M}$
Sakız Adası	$N=1094.7e^{-1.6543M}$
Urla	$N=20.366e^{-1.1043M}$
İzmir	$N=24.500e^{-1.1714M}$
Tuzla	$N=629.62e^{-1.6994M}$
Tepeköy-Torbalı	$N=8.3533e^{-1.0497M}$
KüçükMenderes	$N=4.2712e^{-1.0240M}$
16. Güney Sakız	$N=4.5312e^{-1.0250M}$
17. Kuşadası-Sisam	$N=259.48e^{-1.4677M}$
18. Büyük Menderes	$N=263.01e^{-1.5427M}$
19. Muğla-Milas	$N=472.74e^{-1.5461M}$
20. Gökova	$N=893.88e^{-1.6942M}$
21. Geri plan	$N=3642.8e^{-1.8407M}$

(Kaynak: İzmir Deprem Master Raporu)

2.6.7. İzmir Büyükşehir Deprem Master Planı

İzmir’de deprem senaryosu çalışmaları, İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin Birleşmiş Milletler’in başlattığı Projesi RADIUS Projesi (Risk Assesment Tools for Diagnosis of Urban Areas Against Seismic Disasters - Kentsel Alanların Sismik Afetlere Karşı İncelenmesinde Risk Değerlendirme Araçları) ve BM “Uluslar arası

Doğal Afetleri Azaltmanın On Yılı” Sekreteryası’nın da projenin uygulanacağı 9 kentten biri olarak İzmir’i seçmesi ile başlamıştır (Karadağ ve Yavaş, 2001;15). Seçilen diğer kentler ise şunlardır:

- Adisababa (Etopya)
- Zigong (Çin)
- Guayaguil (Ekvator)
- Taşkent (Özbekistan)
- Tijuana (Meksika)
- Antofagasta (Şili)
- Bandung (Endonezya)
- Üsküp (Makedonya).

Proje süresince gerçekleştirilmesi gereken 2 temel hedef:

1. Olası bir depremde meydana gelebilecek hasar bölgelerini, hasarların niteliklerini ve boyutlarını belirleyecek BİR “Deprem Hasar Senaryosu” geliştirmek,
2. Deprem faaliyetini hafifletmeye, vereceği zararları azaltmaya yönelik bir eylem planı içeren Risk Yönetim Planı hazırlamaktır.

İzmir Büyükşehir Belediyesi bu çerçevede 1999 yılında “İzmir Deprem Master Planı”nın hazırlanması amacıyla Boğaziçi Üniversitesi ve İstanbul teknik Üniversitesi profesörleri ile protokol imzalanmış ve dört ayrı grup oluşturulmuştur:

1. Risk Analizi Grubu
2. Bina ve Alt Yapı Değerlendirme Grubu
3. Sosyal ve Ekonomik Durum Değerlendirme Grubu
4. Kurtarma Çalışmaları ve Onarım Organizasyonu Grubu

Çalışmanın konusunu İzmir kentinde meydana gelebilecek deprem zararlarının tesbitini ve bu zararların azaltılmasına yönelik tedbirlerin belirlenmesini

içeren bir Deprem Senaryosu ve İzmir Master Planının hazırlanması ile ilgili araştırma, derleme, değerlendirme ve danışmanlık hizmetleridir. Proje kapsamında yapılanlardan bazıları özetle şunlardır (bkz. İzmir Deprem Master Planı Sonuç Raporu):

1. İzmir genelinde, bugüne kadar yapılmış olan zemin sondaj verileri toplanarak kentin genel zemin yapısı ile ilgili bilgiler elde edilmiştir.
2. İnşaat Mühendisleri Odası da yaklaşık 220.000 binaya ilişkin bina envanteri hazırlanmış ve Boğaziçi Üniversitesi tarafından incelenmiştir.
3. Bu çalışmalar sonucu İl Sivil Savunma, Emniyet ve İl Sağlık Müdürlüklerinin afet örgütlenme şemaları ve diğer toplanan bilgiler ışığında da deprem senaryosu metni hazırlanmıştır. Senaryo, sanal olarak 18 Kasım 2013 Pazartesi günü, saat 17:25'te, İzmir fay hattı (doğu – batı aksında) üzerinde oluşabilecek ve MS: 6,5 büyüklüğünde, 24 sn. sürecek bir depremin, kentin bugünkü koşulları ve büyüklüğü çerçevesinde yaratacağı sonuçlar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Radius projesi 01.02.1998 ve 31.07.1999 tarihleri arasındaki dönemi kapsamaktadır. Projenin amacı kent bilgilerinin toplanması ve kentin tüm yöneticilerinin dikkatlerinin bu konuya çekilmesidir. Proje Eylem Planı olarak kabul görmüş; afet kurtarma birimi ve kriz yönetim planı oluşturularak somutlaştırılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİLGİ SİSTEMLERİ

3.1. Bilgi, Bilişim ve Yönetim Bilişim Sistemleri

21. yüzyılın ortalarından itibaren dünyada etkisi artarak devam eden hızlı bir değişim süreci yaşanmaktadır. Hiçbir tarihsel süreç içinde insanoğlu bu denli değişim hızına ulaşamamıştır. Bu süreçte ortaya çıkan önemli kavramlar arasında bilgi ve iletişim en önemli olanlardan sayılabilir. 21.yüzyılın simgesi olan bilgi ve iletişim, ulusların gelişmişliğinin göstergesi olarak kullanılmaya başlamıştır. Bilgiyi üreten, bilgiye ulaşan ve topluma yaymayı başarabilen ülkeler, yeni bilgilerin üretilmesi için gerekli kaynağı da hazırlamış olmaktadır. Bilgi toplumuna kavramı da bu süreç içinde ortaya çıkmıştır. Çağımızda gelişen olayları takip etmek bilgi teknolojilerinin hızlı değişimi sayesinde mümkün olmaktadır. Bilgi toplumu olma yolunda ilerlemede olumlu adımların atılabilmesi ancak bilginin verimli, etkin ve yaygın olarak üretim ve iletimiyle olanaklıdır. (Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi Türkiye Ulusal Raporu, 2002; 125). Bilgi ve bilgi sistemleri gelişen teknolojiyle birlikte kamudan, özel sektöre kadar birçok alanda yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Bilginin önemi ve kullanımı özellikle işletmelerin varlığını sürdürebilmeleri ve karlarını arttırabilmeleri için giderek önem kazanmıştır. Bilgi, ekonomik kararlar almada, yatırım yapmada en önemli girdi ve güç kaynağı haline gelmiştir.

Bilgi ve iletişim uygulamaları, gelişmekte olan ülkelerde ekonomik kalkınma ve toplumsal refahın artırılması için önemli bir potansiyele sahiptir. Sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak, doğal kaynakları, enerjiyi verimli kullanmak, çevre koruması ve planlaması yapmak için yeterli ve kesin bir bilgi akışı gereklidir. Bilgi ve iletişim aynı zamanda yangın, deprem ve sel gibi doğal afetlerin tespiti, boyutlarının saptanması ve zarar azaltma ve önleme çalışmaları açısından önem taşımaktadır.

Bilişim sistemi, teknik olarak, organizasyonlardaki kara verme desteğine kadar bilgiyi düzenlemek, saklamak, işlemek, toplamak olan birbirleriyle ilgili parçaların kümesi olarak tanımlanabilir. Ayrıca karar verme desteği koordinasyon ve kontrol sağlayan bilişim sistemleri, bununla birlikte, yöneticilerin ve çalışanların problem çözümüne, karmaşık konuları tasavvur etmelerine ve yeni ürünler oluşturmalarına yardım edebilir (Karahoca, 1998; 8).

3.2. Bilgi Kavramı ve Özellikleri

Bilgi kelimesi, Türkçe’de birbirinden farklı iki kavramla açıklanmaktadır. Bunlar “yöntem bilgisi” ve “durum bilgisi” kavramlarıdır. Yöntem bilgisi, sistemlerin ve çevrelerin işleyişini düzenleyen kural bilgisidir ve eğitim ve deneyimler vasıtasıyla elde edilir. Örneğin, doğrusal karar modelinin simpleks algoritması yardımıyla çözüleceğini bilmek veya simpleks algoritmasının işleyişini bilmek bir yöntem bilgisidir. Sistemin ya da çevresinin durumunu açıklayan bilgi ise “durum bilgisi” olarak ifade edilir (Gökçen, 2002; 13). Örneğin bir şirketin “başabaş noktasının” bilgisi bir durum bilgisine örnek olarak verilebilir.

Bilgi kavramını; çok boyutlu olması sebebiyle farklı kavramlarla farklı anlamlar taşımaktadır (Bensgir, 1996; 15). Bunlardan biri örgütlerde işleyişe ilişkin faktörleri ve gözlemleri içeren veya başka bir ifade ile belli amaçlara ulaşmada yöneticilerin karar almada kullandıkları anlam kazanmış olan yönetsel bilgidir. Yönetsel bilgi sağlamanın en önemli kaynağı deneyimlerdir. Bununla birlikte etkin yöneticiler, deneyimlerin yanı sıra model, çerçeve, şema, somut örneklerden de yararlanmaktadır (Öğüt, 2001; 14). Bir diğer önemli kavram olan bilişimsel veri ise; bilgi teknolojileri ve bilgi sistemleri kullanılarak bilimsel yöntemlerle elde edildiğinden bireysel yaklaşımlardan uzak ve nesnel nitelik gösterebilen bilgi türüdür (Akyuz,2003; 2). Her iki bilgi türü de yönetsel kararlara ilişkin belirsizliği azaltmaktadır (Arbak, 1995; 73).

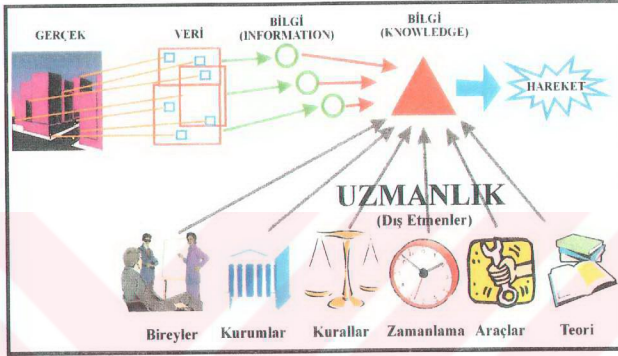
Yeni kullanılmaya başlayan bir diğer bilgi kavramı ise “Yerli Bilgi” kavramıdır. Önceleri “geleneksel bilgi” olarak adlandırılmış olan “Yerli Bilgi”, belli bir coğrafi bölgeye ait yerli halkın spesifik koşulları içinde varolan ve gelişen kendine has, geleneksel ve yerel bilgisidir. Yerli Bilgi yiyecek güvenliği, insan ve hayvan sağlığı, eğitim, doğal kaynakların yönetimi ve diğer topluluk temelli faaliyetlerde yerel seviyede karar alma temelini oluşturmaktadır. Bu anlamada Yerli Bilgi sistemlerinin çok değerli ulusal kaynak olarak kabul edildiği önemli kamu kurumlarının belirlenmiş öncelikli sorunlarından ortaya çıkan kalkınma projelerinin tasarımı yapabilmeye olanaklarını temin etmesine ve topluluk seviyesinde bilgi sistemleri ve örgütlenmelere dayanan ve topluluklarca üretilen faaliyetlere yansımaktadır(Sümer, 2003; 6-8).

Bilgi, bütün ekonomik sistemlerin temelinde yer almaktadır. Bilgiye dayanmayan bir toplumsal ve ekonomik sistem düşünmek mümkün değildir. Günümüzde kapsamı ve boyutları genişleyen uluslar arası ekonomik savaşın en görkemli silahının “bilgi” olduğu savunulmaktadır. Sanayi ekonomisinin kaynakları ya da üretim faktörleri, “toprak, işgücü, sermaye ve girişim gücü” iken, bilgi ekonomisinin en merkezi kaynağı “bilgi” olmaktadır. Dolayısıyla, bilgi ekonomisini diğer ekonomilerden ve sanayi ekonomisinden ayıran fark, bilginin ekonomik üretim faktörleri içinde birinci önceliğe sahip olması ve bilgi teknolojileri yardımıyla bilginin üretimdeki ve kullanımdaki artıştır (Öğüt, 2001; 49).

3.3. Veri Kavramı

Bilgi kavramı ile birlikte veri kavramı da oldukça sık kullanılmaktadır. Veri, bilgi üretiminde kullanılabilecek en küçük birim olarak tanımlanabilir ve veri; sürecin hammaddesidir ve bilginin temsil biçimidir. Tanımlanamayan sembol, rakam, harf, resim, gözlem gibi şeylerdir. Üzerinde kesin bir yargı olan, anlam kazanmış her türlü sembol, rakam, harf, resim, gözlem vs. ise bilgisidir. Veriler bilginin kaynağını oluştururlar (Akyuz, 2003; 3). Bu açıdan bakıldığında bilgi, kullanıcı tarafından anlaşılabilir formlara dönüştürülmüş verilerden oluşan bir grup olarak da tanımlanabilir.

Verinin fayda yaratması için bilgiye dönüşmesi ve anlama kazanması gerekmektedir. Bunun için ise veri güvenilir ve güncel olmalıdır. Tanımında da anlaşılacağı gibi bilgi kendiliğinden oluşmaz. Veriden bilgi elde edilebilmesi için izlenecek bir süreç olmalı, dolayısıyla bir sistem olmalıdır (Şekil 3.1.).



(Carrera, 2001; 2 Kaynağından derlenmiştir)

Şekil 3.1. Bilgi Süreci

Bilgi kavramı İngilizce olarak "Information" ve "Knowledge" (bkz. Checkland, 1981; Wolstenholme, 1990) kelimeleri ile iki ayrı anlamada kullanılmaktadır. Türkçe'de ise bu kullanım "Bilgi" ve "Üst Bilgi" (Öğüt, 2001; 11 & Tekin vd., 2000; 66) olarak yaygındır. Veri; olaylar hakkındaki birbirinden ayrı, nesnel gerçekleri ifade ederken enformasyon olarak bilgi; genellikle belge şeklinde ya da görsel veya işitsel bir mesajı ifade etmektedir. Verilerden farklı olarak enformasyon olarak bilginin anlamı vardır, ilişkilere ve amaca sahiptir (bkz. Lewis, 1994). Verilere çeşitli yollarla değer ekleyerek bilgiye dönüştürülür. Veri ve bilgi arasındaki ilişkiyi veren bu süreç Şekil 3.1.'de gösterilmiştir. Veriler kullanılarak yapılacak amaca yönelme, kategorize etme, hesaplama, düzeltme ve özetleme, verilere değer ekleme konusunda birkaç önemli yöntem olarak gösterilebilir. Bilgi (üst bilgi) ise belli bir düzen içindeki deneyimlerin, değerlerin, amaca yönelik enformasyonun ve uzmanlık görüşünün yeni deneyimlerin ve enformasyon olarak

bilginin bir araya getirilip değerlendirilmesi için bir çerçeve oluşturan esnek bir bileşimdir. Bilgi, bilenlerin beyinlerinde ortaya çıkar ve orada uygulamaya geçirilir. Kuruluşlarda genellikle yalnızca belgelerde yada dolaplarda değil rutin çalışmalarda, süreçlerde, uygulamalarda ve normlarda kendini gösterir. Enformasyon olarak bilginin veriden meydana geldiği gibi bilgi de enformasyondan meydana gelir (Kısa, 2001; 1). Bilgi sürecinde insanlar, kurumlar, kurallar, zamanlama, araçlar ve teoriler katkı sağlarlar. Süreci oluşturan en önemli unsur insanlardır. İnsan faktörü enformasyondan bilgiye geçiş sürecinde uzmanlık ve deneyimleri sayesinde karşılaştırma, sonuç çıkarma, ilişkilerin belirlenmesi, fikir yürütme gibi önemli işlemleri gerçekleştirir .

3.4. Bilgi Teknolojileri

Bilgiye olan gereksinimim artması ve bilgisayar ve iletişim teknolojilerindeki hızlı gelişim sayesinde “Bilgi Teknolojileri” kavramı ortaya çıkmıştır. Gerçekte bilgi ve teknoloji döngüsel bir yapı içerisinde gelişim sağlamaktadırlar. Bu doğrultuda bilgi teknolojileri, verilerin kaydedilmesi, saklanması belirli bir işlem sürecinden geçirilmesi ile bilgilerin üretilmesi üretilen bilgilere erişilmesi gibi işlemlerin en iyi şekilde yapılmasına olanak sağlayan teknolojileri tanımlamada kullanılan bir kavramdır (bkz. Tecim, 1999).

Söz konusu yeni yapılanmaların ve gelişmelerin odak noktasında, insanın insana ve insanın bilgiye ulaşması sürecinin yeniden tanımlanmasına yol açan teknolojik gelişmeler yer almaktadır. Tüm dünyayı bir sinir sistemi gibi sarmakta olan iletişim ile bilgisayar ağlarının, yaşam tarzını değiştirmekte ve biçimlendirmekte olduğu görülmektedir. Bilgi ve iletişim alanında, dünya çapında bütünleşen bilgi - iletişim ağına doğru bir dönüşüm gerçekleşmektedir. Haber akışı hızlanmakta, gereksinim duyulan bilginin yapısı değişmektedir (Geymen ve Çelik, 2002; 167).

Bilgi teknolojileri, değişim çağı olan bilgi çağında kurumsal transformasyonun itici gücü olarak değerlendirilmektedir. bilgi teknolojilerinde ve telekomünikasyon araçlarında yaşanan olağandışı gelişmeler, bilgi çağını algılayan

toplumlarda, çalışma ve yönetim yaşamını, öğrenme ve iletişim kurma yöntemlerini de radikal biçimde dönüştürmektedir. Bilgi teknolojileri ile elde edilen zamanlı, doğru ve ilintili bilgiler sayesinde organizasyonlar dünyasında etkinlik ve kalite arayışları yeni açılımlara kavuşmuştur. İleri bilgi teknolojileri, ulusal ekonomilerin, özel ve kamusal organizasyonların, sanayi ve hizmet sektörü işletmelerinin, eğitim ve sağlık sistemlerinin yeniden yapılandırılması ile ilgili olarak alternatif olanaklar sunmaktadır (Öğüt, 2001; 41). Özellikle son yıllarda çokça konuşulan “Değişim Mühendisliği” kavramı ile bilgi teknolojileri arasında çok yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bilgi teknolojisi konusunda düşüncelerini değiştirmeyen bir şirket değişim mühendisliği uygulayamaz. Önce sorunlara bakıp, sonra çözüm için teknolojiye başvuran bir şirket içinse değişim mühendisliğini uygulamak hiç mümkün değildir (Hammer ve Champy, 1993, 76).

3.5. Sistem ve Bilgi Sistemi

Günümüzde bilgiye olan gereksinim ile birlikte, yapılan araştırmalar ve istatistikler her yıl toplanan bilgilerin bir önceki yıla göre en az iki kat arttığını göstermektedir. Özellikle coğrafi açıdan bakıldığında gelişen teknoloji ile birlikte ydu görüntülerinin sayısı ve kalitesi artmıştır. Her bir görüntü çok değerli bir çok bilgiyi içinde saklamaktadır. Bu ve bunun gibi birçok bilgi kaynağı sayesinde çok yoğun bir bilgi birikimi oluşmaktadır. Bu birikim, bilginin karmaşık yapısı ve farklı kullanıcıların farklı ihtiyaçları açısından bilgiler mutlaka belli kurallar dahilinde sınıflandırılmalı, kullanıcılara sunulmalı ve organize edilmelidir. Bilgiyi doğru kullanmak ve daha fazla yarar sağlamak için sistem ve bilgi sistemleri kavramları ortaya atılmıştır.

Herhangi bir konuyu aydınlatmak ve karar vermede destek olması için gerekli bilgi, verinin toplanması ve işlenmesi süreçleri sonrası ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla bilgi elde etme sürecinde verilerden gereken ve daha fazla veriyi daha hızlı, doğru bir şekilde elde etmek ve tüm kullanıcılara sunabilmek için veriler belirli amaç doğrultusunda toplanmalı, depolanmalı, işlenmeli ve tüm bu çabalar belli bir düzen içinde yapılmalıdır (bk. Rosenhead, 1989). Böylesi bir düzen sistem

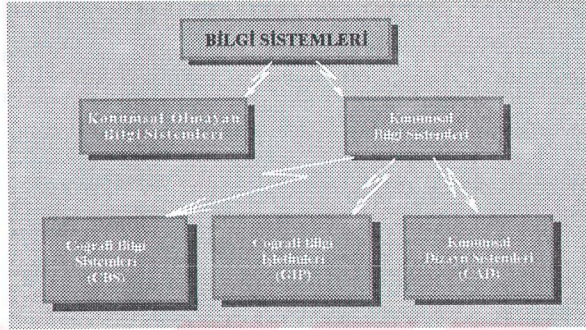
yaklaşımını meydana getirmektedir. Bu yaklaşımla, sistemi, bir fayda sağlamak amacıyla bir düzen içinde belli yöntemlerin araya getirilmesi veya özel bilgi gerektiren kurumsallaşmış faaliyetler bütünü olarak ifade etmek mümkündür (bkz. Wilson, 1992).

Verilerin belirli bir amaç doğrultusunda toplanması, depolanması ve işlenmesini amacıyla kurulan sistemler de “Bilgi Sistemi” olarak adlandırılır. Doğru ve güvenilir bilgiye hızlı bir şekilde ulaşmak için oluşturulan bilgi sistemlerinin temel bir fonksiyonu karar verme kapasitesini arttırmak ve organizasyonların yönetsel fonksiyonlarını desteklemek olarak ifade edilebilir. Bilgi Sistemleri terimi bir uygulamayı, kullanılan veri dosyalarını ve bu sistemi çalıştırmak için kullanılan bilgi teknolojisini içermektedir ve örgütsel başarı açısından hayati öneme sahiptir. Bilgi sistemlerinde insan ve teknoloji birlikte çalışmaktadırlar. Yeni bir bilgi sistemi yüzeysel bir donanım yazılım değişikliğinden çok teknoloji ile insanın uyumu olarak algılanmalıdır (Moltay, 1997; 59). Bir şirket veya kamu kurumu gelişen bilgisayar teknolojisinden yeterince yararlanabilmek ve problemlerini bilgi sistemleri gereğince çözmek isterse, problemleri için sistem yaklaşımı almış olması büyük fayda sağlayacaktır (Churchman, 1968; 104). Kurulacak sistem yöneticilerin karar-verme yeteneklerini arttırarak, en doğru kararı vermesine yardımcı olabilecektir. Böyle bir sistem klasik yazılı dokümantasyon sistemi olabileceği gibi bilgisayar destekli bir sistem de olabilir.

Günümüzde karar verme açısından bilginin olmayışı veya eksikliği çok önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte bilginin fayda sağlayabilmesi için anlamlandırılması, ortak amaçlar için bir araya getirilip sınıflandırılması ve kullanıma hazır hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla farklı yapıdaki problemleri çözmek için birbirinden farklı bir çok bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır. Uygulama alanları olarak veya kullandığı veri yapıları bakımından ele aldığımızda bilgi istemleri iki başlık altında toplanabilir. Bunlar;

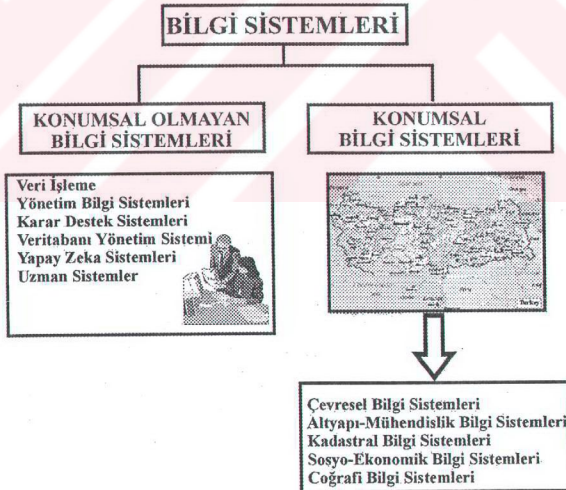
- Konumsal-olmayan bilgi sistemleri
- Konumsal Bilgi sistemleridir.

Bilgi sistemleri ayrımının iki başlığı uygulama alanları bakımından farklı şekilde listelenebilmektedir. Bu ayrım Şekil 3.2. (a) ve (b)'de verilmiştir.



(Kaynak: Scholten ve Van der Vlugt, 1990; Yomralıoğlu, 2002)

Şekil 3.2 (a) Mühendislik amaçlı uygulamalara yönelik bilgi sistemlerinin sınıflaması



Şekil 3.2 (b) Genel Amaçlı Uygulamalı Bilgi Sistemlerinin Sınıflaması

3.5.1. Konumsal-Olmayan Bilgi Sistemleri

Konumsal olmayan bilgi sistemleri, herhangi bir coğrafi varlık veya konumla ilişkili herhangi bir veriyi kullanmayan ve bu nedenle haritaya gereksinim duymayan sistemlerdir. Bir şirketin muhasebe sistemi, ofis otomasyon, haberleşme sistemi, kütüphane, öğrenci işleri, stok kontrol veya bankacılık faaliyetlerine ait sistemler genelde coğrafya ile ilgili herhangi bir veri saklamadığı için konumsal olmayan bilgi sistemlerine dahil olmaktadır (Tecim, 2001 (b); 30). Konumsal olmayan yani herhangi bir mekandan bağımsız bilgi sistemleri başta iş dünyası olmak üzere kamu kurum ve kuruluşları veya organizasyonlara yönelik yönetsel fonksiyonları içerirler. Örneğin bir kurumun çalışması için gerekli mevzuat esaslı düzenlemeler, muhasebe ve ücret politikası, çalışma prensipleri, çalışanların üstleneceği görevler ve bu görevlerin yerine getirilmesinde kişiler veya kurumlar arası işbirliğinin neler olduğu veya olması şeklindeki hususların birçoğu konumsal olmayan bilgi sistemleri kapsamındadır. Çok basit anlamda konumsal olmayan bilgi sistemleri için örnek olarak; herhangi bir kurum bünyesindeki sekreterlik işlemleri, bankacılık, kütüphane, firma yönetimi, sözlü - yazılı iletişim, her türlü haberleşme ve benzeri faaliyetler verilebilir. Tüm bu işlemlerin verimli olabilmesi için bilgi sistemlerine ihtiyaç vardır (Yomralıoğlu, 2002; 39).

3.5.1.1. Veri İşleme Sistemleri (VİS)

Veri işleme, bilgi sistemlerinin ilk uygulamalarındandır. İlk olarak 1950'li yıllarda büyük bir firmanın muhasebe bölümünde geliştirilmiştir. Veri işleme günlük operasyonlarla ilgilenir ve verinin işlenmesi, saklanması, kolay ulaşılmasını sağlayan bir sistemdir. Bu anlamda Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS) için bir başlangıç ve destek sistemi olarak çalışır. Genelde YBS'nin kullandığı bilginin çoğu, başlangıçta VİS tarafından tutulur. VİS, YBS için temel veri tabanını oluşturan kaydı işlemleri yapar ve büyük miktarda veriyi toplar ve depolar (Gökçen, 2002; 41 - 42). Bankalardaki müşteri sistemleri, bordro sistemleri, sipariş alma sistemleri, rezervasyon sistemleri, stok sistemleri veri işleme sistemleri olarak sayılabilir. Veri

işlemenin temel amacının çok geniş hacimli veri sentezlerini hızlı, ucuz ve daha doğru bir şekilde işlenmesi olarak verilebilir.

VİS, kurumsal faaliyetlere ilişkin rutin verilerin süreçlenmesini sağlayan bilgi sistemleridir. Satışlar, ödemeler, satın alımlar biçiminde sıralanabilen rutin kurumsal faaliyet işlemleri bağlamında, elektronik veri işlem sistemler, müşteri, ürün, stok, sipariş gibi kategoriler biçiminde sınıflandırmakta, ilgili verileri toplulaştırmakta, işlemekte ve kullanıma hazırlamaktadır. Elektronik veri işlem sistemleri, kurumsal faaliyetleri desteklenmesinde yaşamsal rol oynamaktadır (Öğüt, 2001; 1147-148).

3.5.1.2.Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS)

VİS'in yetersiz kaldığı noktaları belirleyen sistem tasarımcıları, bu eksiklikleri giderebilmek için çalışmalarına hız vermişlerdir. Zaman içerisinde amaç, yalnızca verilerin bilgi haline dönüştürülmesi değil, bilgi talebinde bulunanların soruların cevaplanmasına dönüşümü, dolayısıyla çalışmalar soru – cevap sürecinin tasarımına kaymıştır. Artık yeni kavramda sistem, verileri işleyerek bilgi üretecek, bunları toplayacak, saklayacak, istenildiğinde yeniden başvurulabilecek duruma gelmiştir (Gökçen, 2002, 45).

“YBS, bir örgütün yönetiminde kullanılan bilgilerin işlenmesini ve iletilmesini sağlayan bir sistemdir” (Gökçen, 2002, 45). Yönetim bilgi sistemleri, “karar alma süreçlerine katkı yapan bilgileri, optimal zaman dilimi içinde, ekonomik ve doğru biçimde yönetime sağlayan”, “bütünleşik insan – makine sistemleri”dir. YBS, fonksiyonel açıdan karmaşıklaşan bilgi çağı organizasyonların etkinleştirme ve işlemleri basitleştirme açısından önemli sayılmaktadır. Organizasyonlarda bilgi teknolojileri kullanımının yönetsel boyutuna önem vermesi ve bilgi sistemleri uygulamalarında sistem yaklaşımının benimsemesinde dolayı, günümüz organizasyonlarını kurumsal etnik ve hizmet kalitesi düzeylerini yükseltilmesinde yaşamsal bir faktör olarak değerlendirilmektedir (Öğüt, 2001; 149).

Günümüzde yöneticiler genellikle bilgi yokluğunda değil, bilgi çokluğunda sorunlar yaşamaktadırlar. Bir organizasyonun amaçlarına ulaşması, iç ve dış çevredeki değişimlere karşı sağladığı uyum ve ortaya çıkan değişimler karşısında yönetimin gereksinim duyduğu doğru, zamanlı ve anlamlı bilgileri sağlayarak etkin karar alma faaliyetini gerçekleştirmesiyle yakından ve doğrudan ilgili olduğu düşünülürse, yönetim bilgi sistemlerinin bilgi çağı organizasyonları açısından taşıdığı önem daha iyi anlaşılacaktır (Öğüt, 2001; 1149).

Geleneksel olarak satış, envanter ve üretim bilgilerinin karar alıcı bireylere hızlı bir şekilde aktarma yolu olan YBS, bütün organizasyon birimleriyle entegre oluncaya kadar genişletilebilmektedir. YBS'nin üst düzey yöneticilerin karar almadaki rollerini yansıtmak için yönetim destek sistemleri kavramı kullanılmaktadır. Organizasyonlar için tasarılan, YBS, değişen çevresel koşullara uyum sağlayıcı olmalıdır. Değişime uyum sürecinde, bilgi sistemlerinde, geri - bildirim, değerlendirme ve veri düzenlemesi yoluyla başarı sağlamaya odaklanmalıdır (Öğüt, 2001, 150).

3.5.1.3.Karar-Destek Sistemleri (KDS)

YBS'nin yeterince anlaşılmamasının bir sonucu olarak KDS (KDS) ortaya çıkmıştır. KDS, sonuç alınabilecek kararların değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir bilgi sistemi modelidir. KDS, yönetim bilgi sistemlerinin yetersizliğinden doğmuştur. Yöneticilerin zamanında ve doğru karar verebilme istekleri, kara verme ortamı ile doğrudan ilişkilidir. En genel anlamıyla KDS, yönetici konumundaki karar vericilerin karar vermelerinde yardımcı olan sistemdir. Diğer bir deyişle, verilmesi gereken kararlar ilgili veriyi daha iyi anlayarak, daha etkin karar seçeneklerini oluşturma, alternatifleri belirleme ve değerlendirme işlemlerinde destek sağlayan ve doğru karar verme olasılığını arttıran sistemlerdir. Temel olarak, KDS, karar vericilerin karar vermesini gerektiren durumla ilgili olara istediği, ihtiyaç duyduğu bilgileri derleyip, dilediğince değerlendirdiği ve daha bilgili olarak karar verebilmesi imkanının ortaya çıktığı bir ortam oluşturur. KDS, yöneticilerin kendi kararlarının

kalitesini geliştirebilmeleri için bilgi eksikliğinin kapatılmasında da yardımcı olurlar (Gökçen, 2002; 53).

KDS, karar alma süreçlerin etkileşimli ve fiilli destek sağlayan bilgi sistemleridir. KDS, son kullanıcı yöneticiler ve istatistiksel analizler, grafik ve model destekler, veri tabanı ve rapor üretim teknikleri gibi yazılım paketleri sağlamaktadır. Öte yandan, KDS'nin elektronik veri işlem ve ofis otomasyon sistemlerin geliştirilmiş iler düzeyleri olduğu ileri sürülmektedir. Ancak KDS, elektronik veri işlem ve ofis otomasyon istemlerine oranla etkileşimli bir süreci ifade etmektedir (Öğüt, 2001; 150). KDS, spesifik karar süreçlerine destek sağlamak amacıyla bilgi üretime odaklanan bilgi sistemleridir. Yönetim bilgi sistemlerinden farklı olarak, kara destek sistemleri; birey / makine etkileşimine imkan sağlamakta ve nitelikli kararlara kaynaklık den sinerjik karar sürecine katkı yapmaktadır. KDS, yöneticilere, yarı yapısal ve yapısal olmayan nitelikli kararların verilmesi sürecinde ileri düzey analiz modelleri aracılığıyla destek sağlamaktadır. Kara destek sistemleri konsepti, bilgisayarların karar vermede ancak yardımcı, destekçi araçlar olduklarını vurgulamakta ve kesinlikle, kararı bizzat yapan sofistike elektronik araçların anlaşılması gereğine dikkat çekmektedir (Öğüt, 2001; 150).

3.5.1.4. Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS)

Veri tabanı yönetim sistemi, veri entegrasyonu ve paylaşımı sağlamak için düzenlenmiş bilgisayar tabanlı kayıt ve saklama yapısıdır (Laurini ve Thompson, 1999; 352). Birbirleriyle ilişkili veriler içeren birçok dosyanın belli amaçlar için yapılan programlardan, uygulamalardan ve sistemlerden bağımsız olarak kendi içerisinde organize edilmiş yapılarına VTYS denilmektedir. Veri Tabanı Yönetim Sistemi, kullanıcılara verilere erişim, güncelleme, saklama, raporlama özellikleri gibi farklı fonksiyonları sağlamaktadır. Herhangi bir işletmede kurulan değişik veri tabanları birbirleriyle sonradan ilişkilendirilebilecek verileri sınıfları ayrı ayrı dosyalarda tutmaktadır. Veri Tabanı Yönetim Sistemi, diğer veri tabanı gerektiren uygulamalarda olduğu gibi, coğrafi veri tabanlarının hazırlanmasında ve verilerin ilişkilendirilmesinde çok önemli bir yere sahiptir (Tecim, 2001(b); 7,9).

VTYS'nin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Karahoca, 1998; 329);

- Organizasyondaki bilgi sisteminin karmaşıklığı, verinin erişiminin ve güvenlikten sorumlu merkezi yönetim tarafından azaltılabilir.
- Veri fazlalığı ve değişkenliği, aynı veri elemanlarının tekrar edildiği bağımsız dosyaların tümünden elimine edilmesiyle azaltılabilir.
- Veri karmaşıklığı, veri oluşumunun merkezi kontrolünün ve tanımlanmasının sağlanmasıyla elimine edilebilir.
- Program veri bağımlılığı verinin mantıksal görüntüsünün fiziksel düzenlenmesinden ayrılmasıyla azaltılabilir.
- Program geliştirilmesi ve düzeltilmesi maliyetleri kökten azaltılabilir.
- Bilgi sistemlerinin esnekliği, çok geniş havuzlu bilgi sorgulamalarının ayarlanmasına hızlı ve ucuz bir şekilde izin vererek artırılabilir.

3.5.1.5. Yapay Zeka Sistemleri

Bilgisayarların gelişimi ile birlikte, araştırmacılar daima bilgisayarın tıpkı insan gibi düşünebilmesi için sürekli çalışmışlardır. Yapay Zeka terimi ilk kez 1956 yılında matematikçi iki genç profesör, Marvin Minsky ve John McCarty tarafından Dortmund konferansından sonra ortaya atılmıştır (Gökçen, 2002, 60). Yapay Zekanın amacı, insan zekasına sahip bilgisayarları geliştirmek, insanın zeki davranışlarıyla benzeşen makineler yapmaktır. Yapay zeka, “veri işlemeden” “bilgi işlemeye” bir geçiştir ve böyle sistemlerde de bilginin sunulması ve işlenmesi çok önemli olmaktadır (bkz. Allahverdi, 2002). Yapay zeka yöntemlerinin başlıcalarını uzman sistemler, bulanık mantık, yapay sinir ağları ve genetik algoritmalar oluşturur.

Uzman Sistemler

Yapay zekanın en önemli uygulama alanlarından biri Uzman Sistemlerdir. Uzman sistemler, insanın düşünme sürecini taklit eder. Bir ya da birden fazla

uzmanın bilgileri, bir Uzman Sistemin bilgi tabanına girildiği anda kullanıcılar, insan uzmanın etkileştiği gibi aynı şekilde sistemle etkileşerek bu bilgiyi çıkarabilirler. Uzman Sistemlerin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Gökçen, 2002, 61,64).

Üst bilgi tabanlı sistemlerden olan ve yapay zeka tekniklerinin kullanımı içeren uzman sistemleri ise, kullanıcılara belirli uzmanlık konularında danışmanlık desteği sağlayan bilgi sistemleridir. Uzman sistemler, “yapay zeka” tekniklerini, pratik sorunlara çözüm önermek amacıyla kullanılmaları biçiminde tanımlanmaktadır (Öğüt, 2001, 152). Uzman sistemler sayesinde, “karmaşık işleri yalnızca uzmanların yapabilir” gerçeği değişmiş ve yerini “bir uzmanın işini genel bir uzman yapabilir” yaklaşımı gelmiştir (Hammer ve Champy, 1993, 84).

Bulanık Mantık

Bulanık mantık kavramı, ilk olarak 1965 yılında L.Zadeh tarafından kullanılmıştır. Bulanık mantık kavramı genel olarak insanın düşünme biçiminin modellemeye çalışır. Klasik küme kavramında bir üye bir kümenin üyesidir veya üyesi değildir. Bulanık mantık kavramında bir üyenin bir kümenin üyesi olup olmadığı üyelik fonksiyonları ile belirlenir. Bu kavram ile bulanık mantığın kullandığı çıkarım yöntemleri kullanılarak olaylar hakkında yorum yapmaya çalışılır. Bulanık mantık, belirsizliklerin anlatımı ve belirsizliklerle çalışılabilmesi için kurulmuş bir matematik düzen olarak tanımlanabilir. Bulanık mantık teorisi; Aristo mantığının “siyah – beyaz” ikilemine karşılık, Lotfi Asker Zadeh’in grinin çeşitli derecelerinin varlığını bilimsel olarak ifade edebilmesidir (Gökçen, 2002, 68).

Yapay Sinir Ağları

Yapay Sinir Ağları, insan beynindeki öğrenme prosesini taklit eden bilgisayara dayalı mekanizmaların oluşturulmasına odaklanan bir daldır. Yapay Sinir Ağları, giriş ve çıkış veri kümelerinin kullanarak sistem davranışını öğrenebilen yapay sistemlerdir. Yapay Sinir Ağları, herhangi bir problem hakkında girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi, elde bulunan mevcut örneklerden genelleme yaparak daha önce

hiç görülmemiş olan veya uygulanmamış olan örneklerle, kabul edilebilir çözümler üretirler. Bu özellik Yapay Sinir Ağlarındaki zeki davranışın temelini oluşturur. Robot denetimi, ses tanıma, görüntü ve desen tanıma, sınıflandırma gibi birçok alanda yapay sinir ağları uygulamalarına rastlamak mümkündür (Gökçen, 2002, 67).

Genetik Algoritma

Genetik algoritma (GA) süreci doğal evrime benzetilir. Bu nedenle “üreme”, “çaprazlama”, “mutasyon” gibi doğal evrimde kullanılan operatörleri içerir. Genetik Algoritmalar, Yapay Sinir Ağlarına benzer bir şekilde biyolojik teori temeline dayanır. Yapay Sinir Ağlarının sinir bilimi kökenine karşılık, Genetik Algoritmalar, Darwin’in doğal seçim ve adaptasyon teorilerinden esinlenir. Genetik Algoritmalar, doğadaki evrim mekanizmasını örnek alan bir arama metodudur ve bir veri grubundan özel bir veriyi bulmak için kullanılır. Genetik Algoritmalar, 1970’lerin başında John Holland tarafından ortaya atılmıştır. Genetik Algoritmalar, doğada geçerli olan en iyinin yaşaması kuralına dayanarak sürekli iyileşen çözümler üretir (Gökçen, 2002, 68). Genel olarak genetik algoritma, çözüm bilgisinin hiç olmadığı veya çok az olduğu bir duruma aramaya başlar. Çözüm çevreden gelen etkileşime ve genetik operatörlere bağlıdır. GA, aramaya paralel bir şekilde, birbirinden bağımsız noktalardan başlar, bu nedenle alt optimal çözümlere takılma olasılığı azdır. Bu nedenle GA, karmaşık arama problemleri “birden çok alt çözüm kümesi olan” için en iyi optimizasyon tekniği olarak bilinir.

3.5.2. Konumsal Bilgi Sistemleri

Konumsal Bilgi Sistemleri, yeryüzünde konumu belli olan verilerin farklı amaçlarda kullanılmak üzere toplanması, modellenmesi, analizi ve kullanıma sunulması işlevlerini kapsayan teknik aletler ve yöntemler bütünüdür. Konumsal bilgi sistemlerinde, her bir verinin coğrafi olarak konumunu belirten koordinatlar olabileceği gibi, konumsal olmayan fakat konumsal olan verilerin yapıları, özellikleri ve ilişkileri hakkında bilgiler sunacak konumsal olmayan bilgilerde bulunabilmektedir. Farklı büyüklükteki yolların yöntemini yapan ulaştırma

sistemleri, elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerinin bakım, onarım ve yönetimini sağlayan alt yapı sistemleri, konumsal bilgi sistemlerine örnek olarak verilebilir (Tecim(2), 2001, 28-29).

Bazı bilgi sistemlerinde verilerin daha anlamlı hale gelebilmesi için konumsal özelliklerinde verilerle birleştirilmesi şarttır. Bu tip bilgi sistemlerine konumsal bilgi sistemleri denir. Koordinat bilgisi genelde haritalar ile grafik olarak ifade edilirler. Grafik bilgiler dışındaki bilgiler ise sözel ya da tanımsal bilgiler olarak nitelendirilirler.

Konumsal bilgi sistemleri coğrafik nesnelerin sadece koordinat değerleri ile değil, aynı zamanda öznelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan bir bilgi sistemidir. Bu sistemlerin en önemli özelliği, herhangi bir nesnenin mutlak surette koordinat bilgisi (grafik) ile tanımlanması ve bunun yanı sıra, o nesnenin özelliklerini açıklayan alfa sayısal (grafik olmayan) yani metinsel bilgilerinde var olmasıdır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak grafik ve grafik olmayan bilgiler veri tabanı sistemi içerisinde ilişkilendirilmiş ve sonuçta yeni bilgi sistemi uygulamaları ortaya çıkmıştır. Konumsal bilgi sistemleri uzay referanslı koordinat bilgisine dayalı sistemler olup çok geniş uygulama alanlarına sahiptirler (Yomralıoğlu, 2002, 39).

Konumsal Bilgi Sistemleri;

- Çevresel Bilgi Sistemleri
- Altyapı-Mühendislik Bilgi Sistemleri
- Kadastral Bilgi Sistemleri
- Sosyo-ekonomik Bilgi Sistemleri
- Coğrafi Bilgi Sistemleri olarak sınıflandırılabilir.

3.5.2.1. Çevresel Bilgi Sistemleri

Çevresinin fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını bunların çevreye olan etkilerini insan-çevre ilişkisi ile irdeleyen bir bilgi sistemidir. Örneğin, hava kirliliği, bitki örtüsü, kıyı kirlenmesi, doğal kaynaklar, jeolojik ve ekolojik yapıların coğrafik bölgelere göre dağılım ve değişimleri ile ilgili her türlü veri / bilgilerin işlenerek çevreye yönelik analizlerin yapılması, çevre yönetimi ve denetimi, çevresel bilgi sistemlerinin temel işlevleri arasındadır. Özellikle çevresel amaçlı büyük ölçekli haritaların üretilmesinde, çevresel etki değerlendirilmesinde, kentsel ve kırsal planlamada, deniz ve kıyı kirliliği, meteoroloji ve erozyon hareketlerinin izlenmesinde, morfoloji, hidroloji ve jeolojik sahaların etütlerinde, arazi bitki örtüsü, orman ve tarım alanlarının tespitinde, toprağın cinsi ve kimyasal yapısı hakkındaki analizlerde, çevresel bilgi sistemleri yoğun olarak kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, 2002, 43).

3.5.2.2. Altyapı-Mühendislik Bilgi Sistemleri

Özellikle kent yönetiminde önemli bir yer tutan, mühendislik, imar, alt-üst tesisleri ve bunlar arasındaki ilişkileri irdeleyen konumsal bir bilgi sistemidir. 1/1.000 ve daha büyük ölçekli kent harita verilerini esas alan, altyapı-mühendislik bilgi sistemleri, yerel yönetimlerin sıkça başvurduğu bilgi sistemi olup, uygulamada daha çok kent bilgi sistemi olarak bilinir. Kent bilgi sistemleri kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde optimum karar verebilmek için ihtiyaç duyulan planlama, mühendislik, temel hizmetleri, bakım onarım ve yönetsel bilgilerin hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdelemek amacıyla oluşturulan, konumsal bilgi sistemleridir (Yomralıoğlu, 2002, 43).

3.5.2.3. Kadastral Bilgi Sistemleri

Arazi Bilgi Sistemi; "bazı yönetsel istekler için bilgi üretmek amacıyla düzenlenmiş prosedürlerin bütünlüğü içinde insan ve teknik kaynakların yönetim

anlamında bir kombinasyonu, kesin olarak algılanan objelerin desteğinde kara verme bilimi ve sanatı” olarak tanımlanabilir. Arazi kullanımı ve mülkiyetine esas olan kadastro işlemlerine ilişkin bilgilerin toplanması, saklanması, yönetilmesi ve kullanıcı ihtiyacına sunulması işlemlerini gerçekleştiren konumsal bilgi sistemleri kadastral veya arazi bilgi sistemleri olarak adlandırılırlar. Arazi bilgi sisteminde en temel birim, sınırlarıyla arazide ölçülmüş ve malikleri adına tanımlanarak tapuda kayıt altına alınmış olan parseldir. Bu tür bilgi sistemlerindeki tüm işlemler için 1/5000 ve daha büyük ölçekli mülkiyet haritalarındaki kadastro parselleri referans olarak kabul edilir. Buna göre, arazi mülkiyetine ilişkin görevlerin yerine getirilmesinde, parsel bazında, arazi ve bina kullanımı, malik analizleri, imar planı çalışmaları, miras hakları, mülkiyet hukuku, emlak vergilendirilmesi, taşınmazların değerlendirilmesi, tapu – sicil kaydı, gayrimenkul alım satım işlemlerinin yapılması ve bunlar arasındaki ilişkileri düzenleyerek arazi yönetimine katkıda bulunacak kararların alınmasına yardımcı olan bir bilgi sistemidir (Yomralıoğlu, 2002, 44, 396).

3.5.2.4. Sosyo-Ekonomik Bilgi Sistemleri

Ülke veya bölge bazında sosyal ve ekonomik gelişme ve yapılanma için gerekli olan bilgilerin toplanması ve işlenmesini esas alan bilgi sistemleridir. Bu sistemler özellikle, küçük ölçekli tematik haritalar ile klasik olarak sunulabilen, istatistik, nüfus, sağlık, emniyet, güvenlik, demografik ve bezeri veriler ile ülkelerin, ketlerin, yönetim farklılığı gösteren idari bölgelerin coğrafik yapıya göre envanter bilgilerinin konum bağlantılı olarak irdelenmesine yardımcı olular. Sosyoekonomik bilgi sistemleri genellikle belli zaman periyotlarında toplanan arşiv verilerinin konuma dayalı olarak grafiklerle daha anlaşılır formda sunulmasını sağlarlar. Örneğin, bir kentin yıllara göre nüfus ve yapılaşma hareketleri, kent haritası üzerinde, değişik özellik gösteren sembollerle aynı ortamda kartografik veya görsel istatistik teknikleriyle dinamik olarak izlenebilir. Bununla birlikte, kullanıcı taleplerine göre çok değişik amaçlı verilere dayalı haritaların ve raporların üretilmesini, ülke ve bölge planlaması ve kalkınması için konma bağlı sağlık, ticari, ekonomik, sosyal, kültürel, tarihsel, turizm, yatırım ve benzeri bilgilerin aynı

konumda birbirleriyle olan ilişkilerin analiz edilmesi yine bu tür bilgi sistemlerinin temel işlevleri arasındadır (Yomralıoğlu, 2002, 45).

3.4.3.5. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri ise, coğrafi nesnelere ait grafik ve grafik olmayan coğrafi verilerin kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayacak biçimde çeşitli kaynaklardan toplanması, depolanması, işlenmesi, bu verilerin veri tabanı işlemleri, sorgulamalar, dönüşümler ve coğrafi analizler ile coğrafi bilgiye dönüştürülmesi, yönetilmesi sunulması fonksiyonlarını bütünleşik olarak yerine getiren yazılım ve personel bileşenlerinden olan bir organizasyon, bu veri ve bilgilerin gösterimi için kullanılan gelişmiş bilgi sistemleri (bkz. Maguire vd., 1991) olarak tanımlanmıştır.

CBS bir amaç değil yönetici ve plancılara sorumluluk alanları içerisinde yapacakları planlama, işletme ve kontrol gibi faaliyetleri destekleyecek bir araç olarak karar destek ve bilgi sistemidir. CBS planlayıcılara, yöneticilere, akademisyenlere kısaca her kesimden kişiye amaçları doğrultusunda karar vermeyi destekleyen bir bilgi sistemidir.

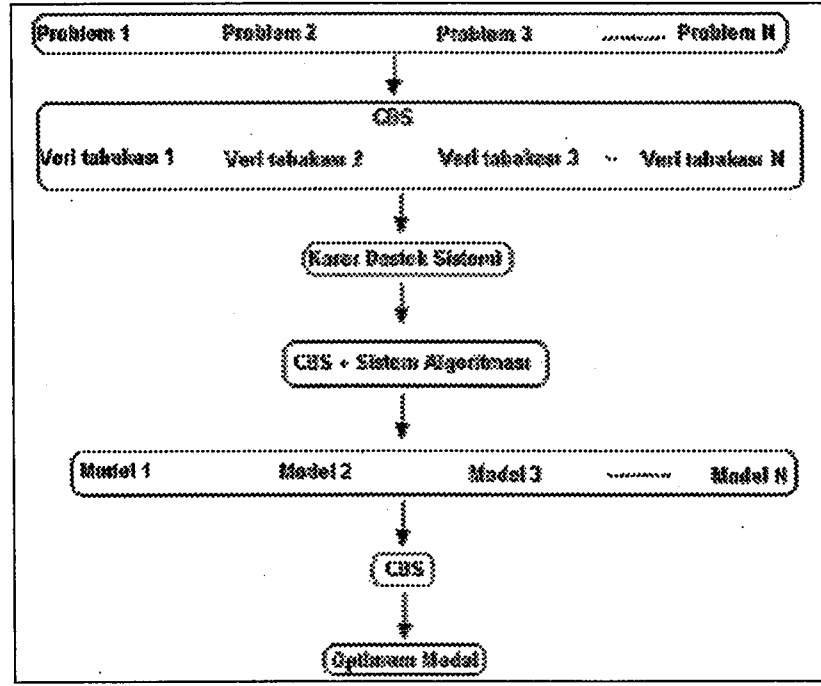
CBS, karmaşık planlama ve yönetim sorunlarının çözülebilmesi için tasarlanan, mekandaki konumu ve öznitelikleri belirlenmiş verileri içeren, yönetimi, işlenmesi, analiz edilmesi, modellenmesi ve görüntülenebilmesi işlemlerini kapsayan, kullanıcıların daha doğru kararlar vermesi, üretimi arttırması, zaman, para ve işgücü tasarrufu sağlayan donanım, yazılım, yöntemler ve personelden oluşan bir bilgi sistemi olarak ta ifade etmek mümkündür.

En basit ifade ile coğrafi verileri saklayan, sorgulayan ve kullanan bir bilgi sistemidir. CBS analiz eden bir alettir. CBS'nin asıl avantajı, harita özellikleri arasındaki konumsal ilişkileri tanımlamaya olanak vermesidir. CBS haritaları ve resimleri tutmaz, veritabanını tutar. Veritabanı kavramı CBS'nin kalbidir. Ayrıca CBS veritabanında depolanmış verileri kullanarak, harita üzerindeki detaylara ilişkin yeni bilgilerde hesaplar.

3.6. Karar Destek Sistemi Olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri

Bilgisayar teknolojisinin hızlı bir şekilde gelişmesi bilgisayar ortamında bilginin daha verimli olarak kullanılmasını sağlamıştır. Bu durum diğer bilgi sistemlerinde olduğu gibi CBS' de de kendini göstermiş, özellikle KDS'nin coğrafik tabanlı veriler üzerindeki uygulanabilirliğini etkin bir şekilde geliştirmiştir. Çünkü CBS karar ve yönetme fonksiyonlarını etkileşimli bir şekilde değerlendiren, birbirleriyle ilişkilerini sağlayan, mekansal verileri işleyen, analizini yapan, modelleyen ve görselleştiren, diğer bilgi sistemlerinden farklı olarak mekansal koordinatlar ile coğrafik veri arasında fonksiyonel etkin bağlantılar kuran bir sistemdir (Güllü vd., 2003). KDS, çoklu seçim kriterlerinden ve kriterlerin yönetilmesinde en faydalı çözümü üreten bir yönetim sisteminden oluşur. Bu sistem çerçevesinde değerlendirilebilecek problemler farklı mühendislik uygulamalarını ihtiva eden şehir planlamalarında kendilerine özel olarak yer bulmaktadır. Bu problemlere ait karar destek uygulamaları bir şehir için aşağıda belirtilen bazı problemlerin çözümü için bir ön çalışma olarak değerlendirilebilir. Bunlar; zemin ve deprem durumuna göre riskli bölgelerin belirlenmesi, imar planlarının hazırlanması, doğal gaz, isale ve kanalizasyon hatları için şebeke analizleri, otobüs, tren, tramvay ve metro hatları için şebeke analizleri, satış merkezleri, okullar, konut vb. için uygun yerlerin seçilmesi olarak sıralanabilir. Belirtilen bu problemler için standart CBS yazılımlarında çeşitli analizler yapmak mümkün olmakla beraber, çeşitli alternatifler arasından belirli kriterleri sağlayan optimal bir seçim yapmak olanaklı değildir. Fakat bu durum KDS ve çoklu seçim yöntemlerinin CBS yazılımlarına entegre edilmesi ile mümkün olabilir. (Baykasoğlu vd. 2004; 3).

Şekil 3.10'da optimizasyon problemlerinin KDS ve CBS ile çözümünde sergileyeceği genel entegrasyon nasıl olabileceği gösterilmektedir. Bu şekil incelendiğinde KDS'nin CBS ile etkili olarak kullanılabilmesi için sistem algoritmasının mutlaka CBS yazılım dili ile CBS' ye tanıtılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Daha sonra ise optimizasyon yöntemlerine dayalı coğrafik analizlerin yapılması CBS işlevlerini etkin kılacaktır (Baykasoğlu vd. 2004; 3).



(Kaynak: Baykasoğlu vd. 2004; 3)

Şekil 3.10 Karar Destek Sistemi e CNS Entegrasyonu

3.7. Veri Tabanı

Bilgisayar destekli tasarım ve veritabanı sistemlerinin giderek daha fazla kullanılmaya başlanması, kullanıcıların kendisini iki değişik konuda geliştirmesini zorunlu kılmıştır. Kullanıcıların, giderek büyüyen veri tabanlarını idare etmeleri ve çizim, plan, harita tablo, uydu görüntüsü, ölçüm-araştırma sonuçları ve istatistiki bilgi gibi verileri iş akışına nasıl uygulayacakları önemli bir sorun olmaktadır. Bu durum bilgi yönetimi olarak tanımlanmaktadır ve bu tür gereksinimler üzerinde odaklanmış ayrı bir altyapı gereklidir. Sorunun bir bölümü veri tabanı yönetimi için özel tasarlanmış yazılımlar aracılığı ile çözümlenebilmektedir. Sorunun tamamının çözümlenmesinde kullanılan aletler arasında mevcut kullanıcı verilerini girdi olarak kabul eden ve bu verileri işleyip ihtiyaç duyulan harita, grafik ve tablo gibi sonuçlar üreten, karar vermede etkin olan donanım ve yazılımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araç, Coğrafi Bilgi Sistemleri'dir (turk-gis.hypermart.net). Veritabanı ile CBS arasındaki farklar ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Bir veritabanı büyük miktarlarda verinin yönetimi için genel amaçlı bir sistemdir.
- Veritabanı sistemleri günlük iş uygulamaları için tasarlanır ve uygulanır.
- CBS, büyük miktarlardaki konumsal verinin yönetim ve analizi için bir sistemdir.
- Bir CBS, veritabanı sistemi bileşenini kapsar.

Bilgi Sistemleri için en önemli adım; veritabanı oluşturma işlemidir. Kentsel mekana ilişkin konumsal verilerin (grafik ve öznitelik) çokluğu nedeniyle öncelikli amaç belirlenerek macı yerine getirecek veri türleri sisteme dahil edilmelidir (Durduran vd., 2002; 157). Ortak veri tabanları sayesinde, iş ortamlarında bilginin, sadece aynı anda bir tek yerde bulunabilmesi özelliği değişmiş ve bilginin aynı anda gerektiği kadar çok yerde bulunabilme özelliği oluşmuştur (Hammer ve Champy, 1993, 84).

3.8. Türkiye’de Bilişim Uygulamaları

Türkiye’deki bilişim sektörünün ulusal gelire oranı ele alındığında, bu oran binde sekizlerde kalmaktadır. Bu rakam, Batı Avrupa ortalamasında %2.5, ABD’de ise % 4.5 civarındadır. Bu ülkelerle bir yarış ortamında olduğumuz düşünülecek olursa, aynı bilgi ağından yararlanmak için, bu oranın en kısa zamanda en az 3 yada 4 katı artması gerekmektedir. (Türkiye Bilişim Şurası, Sektörün Gelişimi Grubu Ara Raporu,2002).

Gelişmekte olan ülkelerde kısıtlı olan kaynakların etkin kullanılabilmesi için yapılacak bilgi ve iletişim yatırımlarının tek merkezden koordine edilip, kamu kurum ve kuruluşlarında bilgi ve iletişim projelerinin öncelikli olarak değerlendirilmesi ve bu projelerin koordinasyonunu sağlayacak bir kurumsal yapıya doğru yönelim vardır. Bu yapıyı oluşturmak üzere TBMM’ye 28.05.2002 tarihinde “Bilişim Komisyonu” kurulması yönünde bir öneri verilmiştir (Sürdürülebilir Kalkınma için Bilgi ve İletişim Projesi).

Tablo 3.1. Türkiye’de bilgi ve iletişim konulu bazı projeler

• Kurumlar/Projeleri	• Kurumlar/Projeleri
• Dışişleri Bakanlığı	• İçişleri Bakanlığı-TODAİE
• Arşiv/Otomasyon Bilgi Sistemi Projesi	• YerelBilgi ve Yerelnet Projeleri
• Çalışma Bakanlığı	• Emniyet Gn.Md.
• SSK Projesi	• POL-NET 2000 Projesi
• Bağ-Kur Projesi	• Mobil Bilgisayar Projesi
• Maliye Bakanlığı	• Adli Sicil Projesi
• GELNET Projesi (Gelirler Projesi)	• Dış Ticaret Müsteşarlığı
• VEDOP (Vergi Dairesi Otomasyon) Projesi	• İHRACAT -NET Projesi (Dış Ticaretin İzlenmesi)
• Hukuk Bilişim Sistemi Projesi	• Hazine Müsteşarlığı
• TAKBİS (Tapu Kadastro Bilişim Sistemi) Projesi	• HAZİNE- NET Projesi
• Milli Emlak Projesi	• Gümrük Müsteşarlığı
• Milli Eğitim Bakanlığı	• BİLGE-EDİ Projesi (Elektronik Veri Değişimi)
• MEB- NET (MEB Yönetim Bilgi Sistemi)	• GIBOS Projesi
• MEB-SIS (ILSIS, OKULSIS, PERSIS Projeleri)	• Karayolları Gn.Md.
• BILDEMER (Bilgisayar Destekli Meslek Rehberliği Projesi)	• Yol Bilgi Ağı Projesi
• DONERSIS Projesi	• Otomatik Geçiş Sistemi Projesi (OGS)
• Açık Öğretim Lisesi Projesi	• Trafik Yönetim Sistemi Projesi {TYS}
• EMP (Eğitimde Modernizasyon Projesi)	• Acil Haberleşme Sistemi Projesi
• Orman Bakanlığı	• Coğrafi Bilgi Sistemi Projesi
• Coğrafi Bilgi Sistemleri Projesi	• Posta İşletmesi Genel Müdürlüğü
• Sağlık Bakanlığı	• Havale Çek Tahsilat Gişeciliği Projesi
• TSİM (Temel Sağlık İstatistikleri Modülü) Projesi	• OCR (Optik Karakter Tanıma) Projesi
• ÇKYM (Çekirdek Kaynak Yönetimi) Projesi	• TCDD Gn.Md.
• HBS (Hastane Bilgi Sistemi)Projesi	• Rezervasyon ve OMIS (Operasyonel Yönetim Bilişim Sistemi) Projesi
• Sanayi Bakanlığı	• CTC (Merkezi Trafik Kontrol Projesi)
• Elektronik Ticaret Projesi	• T .C. Merkez Bankası
• KOSBİTOP (Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Bilgi Toplama Projesi)	• EFT' -I ,II Projesi
• KOSGEB	• EMKT (Elektronik Menkul Kıymet Sistemi Projesi)
• KOBİ-NET	• Ulusal Veri Tabanları Projesi
• Tarım Bakanlığı	• THY Gn.Md.
• MIS (Management Information System) Projesi	• Elektronik Bilet Projesi
• TUYAP (Tanımsal Uygulama, Araştırma ve Yayım Projesi)	• TOBB
• Turizm Bakanlığı	• Borsalararası Bilgi Ağı Projesi
• TURİZM-NET Projesi	• Odalararası Bilgi Ağı Projesi
• TURSAB Projesi	• TUBİTAK-BİL TEN
• Yurtdışı Bürolara Otomasyon Projesi	• ETSOP (Elektronik Ticaret Stratejik Odak Noktası Projesi)

(Kaynak: Türkiye Telekomünikasyon Kurumu; Sürdürülebilir Kalkınma için Bilgi ve İletişim Projesi)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ACIL AFET YÖNETİM SİSTEMİ İÇİN

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ

Günümüzde dünyada karşılaşılan büyük değişimler, nüfus artışı - değişimi, kirlilik, doğal afetler, ormanların yok olması gibi sorunlar coğrafi boyutlardadır. Ekonomik ve yönetsel kararlar almak, yeni iş kurmak, yerleşim-tarım-sanayi alanları planlaması yapmak, ya da bir acil durum aracı için en iyi rotayı çizmek için, CBS tabanlı haritalar yapmak, mevcut bilgileri birleştirmek, senaryoları görselleştirmek, karışık problemleri çözmek, güçlü fikirleri sunmak ve daha önce yapılmamış etkili çözümler geliştirmek için size önemli katkılar sağlar (esri.com). Kamu kurumları ve özel sektör için CBS gün geçtikçe önemini artıran bir karar destek aracı olarak kullanılmaya başlamıştır.

CBS Afet Yönetimi çalışmaları içinde önemli katkılar sağlamaktadır. Afet yönetimi açısından zararları en aza indirmek için soruna disiplinler arası bir yaklaşım getirme zorunluluğu vardır. Disiplinler arası yaklaşımlarda önemli bir araç olması bakımından CBS, bu anlamda deprem gibi büyük afetlerin doğuracağı zararlarını azaltmak için de soruna son derece önemli bir sistem yaklaşımı getirmektedir. Afet yönetiminde, bilginin harita temelli olması ve veri ile harita arasında ilişkinin kurulması afet yönetimi planlama çalışmalarının başlangıcını oluşturmaktadır (Johnson, 2000; 6). Bu şekilde afet öncesi planlama ve hazırlık için önemli destekler sağlayacağı gibi afet sonrası durumun tespiti ve yönetim için hızlı ve doğru karar almada gereken destek sağlanabilir.

Afet yönetimi için bu kadar önemli olan CBS'yi daha detaylı ele almak ve CBS Tabanlı Acil Afet Yönetim Sisteminin kurulması için gereken bileşenleri incelemek faydalı olacaktır.

4.1.Coğrafi Bilgi Sistemleri Kavramı

Coğrafi bilgi sistemleri yetenekleri ve yapısı açısından birçok farklı disiplini ilgilendirmesi sebebiyle değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Özellikle CBS'nin dünyada konumsal bilgi ile ilgilenen kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler, özellikle ticari beklentiler, farklı uygulama ve fikirler, CBS'nin standart bir tanımının yapılmasına henüz izin vermemiştir (gislab.ktu.edu.tr).

CBS, dünya üzerinde karmaşık sosyal, ekonomik ve çevresel v.b. sorunların çözümüne yönelik büyük hacimli coğrafi verilerin; depolanması, işlenmesi, mekansal analiz ve sorgulamalar ve buna bağlı olarak çok çeşitli görüntüleme işlemlerini yapabilmek için geliştirilmiş donanım, yazılım ve yöntemler sistemidir (Antenucci vd., 1991; Alkış, 1994; Montgomery ve Schuch, 1993; Aangeenbrug, 1991; Maguire ve diğ., 1991). CBS; "Coğrafi koordinatlı tüm şekillerdeki verilerin görüntülenmesi, etkili şekilde bulup-çıkarma, kaydetme, güncelleme, irdeleme analiz ve personel, bilgisayar donanımı, yazılımı ve coğrafik verilerin organize edilmiş koleksiyonudur" (bkz. ESRI, 1994; Burrough, 2000).

"Coğrafi bilgi sistemi, coğrafi veya konumsal koordinatlar ile temsil edilen verilerle çalışılacak şekilde tasarlanmış bilgi sistemidir. Ayrıca Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), hem konuma ilişkin veriler için özel yetenekleri olan veri tabanı sistemi hem de veriler üzerinde çalışılacak işlemlerden oluşan bir kümedir" (Star ve Estes, 1990). Coğrafi veri yönetimi için bilgisayar kullanımındaki hızlı artış, bilgisayarın veri kullanımı ve veri analizi için kullanılmasına toplumda duyulan güvenin artmasının bir etkisidir. Coğrafi veri kullanılırken, oldukça büyük ve kompleks veri grupları hem sıkıştırılarak depolanabilir hem de hızlıca yeniden kesin olarak çalıştırılabilir (Peuquet ve Marble, 1990).

CBS teknolojisi; mekansal verinin tüm şekilleri (çeşitleri) için veri analizine, gösterimine ve modellemesine bir çatı oluşturur. Veri modellemesinden, geometrik dönüşümlere kadar kavramsal olarak karmaşık ve çeşitli işlemleri içerir (Raper,

1991). Bu anlamda CBS, haritanın icadından bu yana coğrafi bilgi kullanımında ileri doğru atılan en büyük adımdır (Dangermond, 1991; DoE, 1987; Masser ve Blakemore, 1991). CBS'de mekansal veri üzerindeki işlemleri kolaylaştıran veritabanı yönetim sisteminin özel bir türü olarak bakılmaktadır.

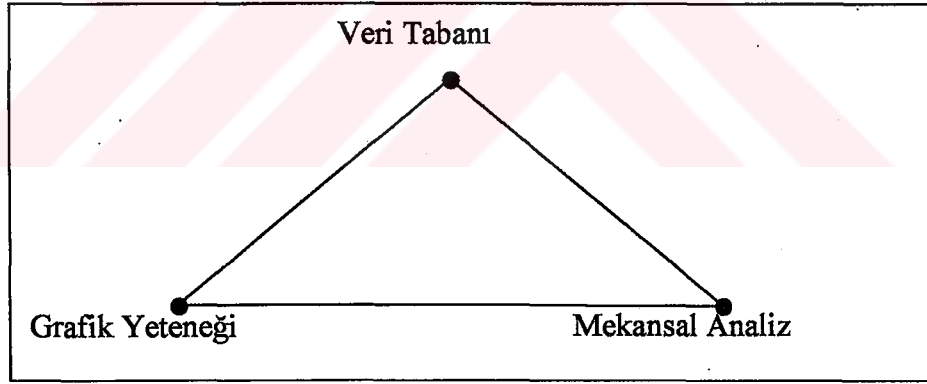
Çok geniş çaplı coğrafi ve detay verilerin bir arada tek bir sistem içinde bilgisayar ortamında toplanması farklı birçok uygulama ve analize imkan sağlamaktadır. Mevcut bilgiler bilgisayar sistemi içerisinde birbirleri ile ilişkilendirilerek harita üzerinde gösterilmesi ve istenildiği durumda her türlü bilginin alınabilmesi, haritalar üzerinde işlenebilmesi mümkün olabilmektedir. CBS, diğer bilgisayar teknik ve teknolojilerinden farklı olarak, veri tabanı yönetim içeriğine göre, değişik kaynaklardan veri entegrasyonunun yapılmasına ve bu verilerin analiz edilmesine olanak sağlar. CBS haritalama sayesinde veri tabanlarının sorgulanması ve istatistiksel analizler kullanılarak verinin bilgiye dönüşümünü sağlar, bu sebeple stratejik planlamada öne çıkar. Bu özellikleri ile Coğrafi Bilgi Sistemi önemi, ihtiyacı ve değeri her geçen gün hissedilerek uygulamaları yaygınlaşmaktadır. CBS geniş çaplı projelerde, kurumlarda kullanım alanı bulmakla birlikte, bireysel çalışmalarda da kullanılabilir. Ayrıca CBS, işletmelerin ellerindeki veri tabanlarını daha iyi anlamada, işlemede ve görsel olarak tanımlamada da kullanılır. Böylece CBS ile daha doğru, daha hızlı ve daha etkin kararlar alabilmektedirler (sakarya.gov.tr , docuart.com.tr).

4.2.Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bilimsel ve Teknolojik Gelişimi

Coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılmaya başlanması bazı kaynaklara göre on sekizinci yüzyılın ortalarına dayanmaktadır. İlk kez on sekizinci yüzyılın ortalarında kartografik çalışmalar ve ilk eksiksiz temel haritalar o yıllarda yapılmıştır. Tematik haritalar o yıllardan sonra kendini göstermiştir (Antenucci v.d., 1991). Ondan sonraki iki yüzyıl içerisinde bu alanda çeşitli gelişmeler olmuşsa da en önemli gelişmeler 1940'lı yıllardan sonra elektronik hesaplayıcılarda meydana gelen gelişmeler ve onu takip eden bilgisayar teknolojisi ile ortaya çıkmıştır (bkz. Güzel, 1997).

İlk CBS 1960'ların ortasında devlete ait acentalıklar tarafından yeni kompleks çevrenin ve doğal kaynak konularının farkedilmesi ve işletilmesine cevap vermek için geliştirilmiştir (Peuquet ve Marble, 1990; Coppock ve Rhind, 1991; Thurston vd. 2003;137). CBS, bilgisayar teknolojisinin uygulamaları içerisinde yerini geç bulmuştur. Çünkü, 1960'da tipik bilgisayar sistemleri tarafından kolaylıkla desteklenen uygun kaynaklar yoktu. O zamanki düşünce, bilgisayar destekli sunumların yapılması, tematik haritaların otomasyonu, ilk basit vektör grafiklerinin kullanılması, Massachusetts Institute of Technology (MIT) kurumundaki ilk arazi modeli gibi ağ modellerinin gerçekleştirilmesi ile sınırlıydı (Universal KBS, 2002; 25).

Başlangıçta verilen CBS tanımından çıkartılabilecek bir diğer önemli konu CBS'nin bir bilgisayar sistemi olduğu, konumsal ve konumsal olmayan verileri kullanabileceği ve bu veriler üzerinde değişik analiz ve sorgu yapabileceğidir (Heywood ve diğerleri, 1998). Şekil 1 CBS'nin üç önemli açının entegrasyonu olduğunu göstermektedir.



(Kaynak: Antenucci ve diğerleri, 1991; 21)

Şekil 3.1. CBS Temeli

Kanada'da, CGIS (Kanada Coğrafi Bilgi Sistemi) ile, 1963 yılında ilk uygulamalı büyük bir projeye başlanmış, bunun sonuçları 1970 yılında alınmıştır. Tamamlanan bu projede kullanılan yazılımlar PL/1 ve Assembler dilleri kullanılarak üretilmişlerdir (Lee, 1995). Ayrıca 1960'lı yıllarda Amerika'da petrol endüstrisinde,

gaz ve elektrik gibi kurumlarında bu tür teknolojilerin kullanıldığı görülmektedir (Antenucci v.d., 1991)

CBS kavramı ilk olarak Roger Tomlison tarafından 1970 yılında organize edilen CBS sempozyumunda ortaya atılmış olsa da, Kanada'daki uygulamanın, günümüzdeki anlamda ilk operasyonel CBS uygulaması olduğu kabul edilmektedir.

Bilgisayar teknolojilerindeki hızlı gelişme ve veri tabanı gereksinimi ile veri tabanı yazılımlarındaki ilerlemeler, Coğrafi Bilgi Sistemlerindeki gelişmeleri sağlamış ve hızlandırmıştır. 1960'lı yıllarda önce düz dosyalar veri depolamak amacıyla kullanılmış, 1960'lı yılların başında IBM firması tarafından hiyerarşik veri modeli geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanmıştır. 1970 yılında yine IBM firmasındaki araştırmacılar tarafından ilişkisel veri modeli ve 1971 yılında ağ veri modelinin geliştirilmesi ile coğrafi bilgi sistemindeki çalışmalar yeni boyutlar kazanmıştır. 1970'li ve 1980'li yıllarda bilgisayarın hızlarında ve kapasitelerinde meydana gelen artışların coğrafi bilgi sistemlerinin gelişmesinde önemli etkileri olmuştur. Bu yıllarda birçok firmanın ürünleri daha da olgunlaşmış ve bilgisayar destekli harita üretimi ve çizim sistemleri ile öteki analitik ve mühendislik sistemlerin birlikte kullanımları gerçekleştirilmiştir. Bu yıllarda gerçekleştirilen çalışmaların ilki New York Doğal Kaynaklar Ofisi tarafından eyalet bazında arazilerin kullanımı ve envanterinin çıkarılması için geliştirilmiş olan bir coğrafi bilgi sistemidir. Daha sonra ABD'nin diğer eyaletlerinde de bu çalışmalar başlatılmıştır.

Uydu teknolojisinin gelişimi ile birlikte 1970'li yıllarda öncelikle Amerika'da askeri alanda yapılan çalışmalarda uydu fotoğrafları Coğrafi Bilgi Sistemleri'ne büyük katkı sağlamıştır. N. Bartelme'nin 1995 yılında yaptığı değerlendirmeye göre CBS'nin gelişimi birbiri üzerine oturan beş döneme bölünmektedir:

1. 1955-1975 : Emekleme Dönemi; geliştiricilerin kişisel ve izole çözüm yolları buldukları ilk dönemdir.

2. 1970-1985: Kurumların Dönemi; tasarımların geliştiği ve temel verilerin sayısal forma dönüştürülmeye başlandığı, bir saptama aracı olarak CBS'nin biçimlendiği dönemdir.
3. 1979-1990: Firmalar Dönemi; bir CBS pazarının oluştuğu, donanımın daha verimli olduğu, büyük işlemcilerden çalışma istasyonlarına geçişin gerçekleştiği dönemdir.
4. 1988-1998: Kullanıcılar Dönemi; CBS'nin zaman içindeki gelişimini sürdürmesi sonucu üniversal araçlardan, kullanıcıların istemlerine uyarlanabilen modüler araçlara doğru geliştiği dönemdir.
5. Yaklaşık 1995 sonrası: Açık Pazar Dönemi; kurumsal uygulamalar ve bazı büyük projeler yerine istemin ve sunumun, hem CBS yazılımlarının gelişmesini hem de mekansal veriler pazarını belirlediği dönemdir.

CBS teknolojideki gelişmeye paralel olarak büyük gelişme göstermektedir. CBS destekli projelerin başarıyla yönetilmesi için kararlı yönetimlere ve uzun süreli yatırımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Kullanılan teknolojinin gelişmiş olması yanında, personelin eğitimi ve tecrübesi de çok önemlidir (onmap.com.tr).

4.3.CBS'de Temel İşlevler

CBS'nin kurulabilmesi ve doğru bir şekilde çalışabilmesi için veri toplama, veri yönetimi, veri işleme ve veri sunumu olan 4 temel işlevin sağlanması gerekmektedir (bkz. Yomralıoğlu, 2002).

4.3.1. Veri toplama

CBS için gerekli coğrafi ve öznitelik veriler amaca uygun olarak toplanmalı ve bilgisayar ortamına aktarılmalıdır. Toplanan bu veriler CBS'nin kurulabilmesi için öncelikle sayısal formata dönüştürülmelidir. Sayısallaştırma olarak ta bilinen bu işlem verilerin kağıt ya da harita ortamından bilgisayar ortamına dönüştürülmesi işlemidir.

CBS'nin temel elemanı belki de veri toplamadır. Farklı şekillerdeki veriyi saklama, haritalama, analiz etme kabiliyeti CBS'yi bir bilgisayarla haritalama sisteminden farklı kılar. CBS kullanıcılarının sıkça karşılaştıkları problem, farklı türdeki verileri bir araya getirip, ilişkilendirmektir. İlişkilendirmekle, farklı verileri birbirleriyle uyumlu hale getirme işlemi anlatılmaktadır.

4.3.2. Veri yönetimi

CBS projelerinde grafik ve öznitelik bilgilerinden oluşan veri setlerinin bilgisayar ortamında uygun şekilde saklanması ve gerektiğinde kısa sürede ulaşılması gerekmektedir. Küçük çaplı CBS projeleri için veri dosyaları çok büyük olmayıp veri yönetimi de basit yollarla yapılabilmektedir. Fakat, büyük çaplı projelerde veri dosyaları çok büyük olabilmekte ve büyük ve karmaşık yapıdaki verileri yönetmede CBS için en kullanışlı olan ilişkisel VTYS kullanılması gerekebilmektedir.

4.3.3. Veri İşlem

CBS uygulaması için gerekli olan verilerin, çoğu zaman, sistemin kullandığı veri tiplerine, ölçeklerine ve kullanılan harita projeksiyonuna uygun hale getirilmesi gerekir. Örneğin, coğrafi veriler farklı ölçeklerde olabilir (yol verileri 1/100.000, nüfus dağılım verileri 1/10.000, bina verileri 1/1.000 gibi) ve bu veriler çalışmanın başlangıcında aynı ölçeğe dönüştürülmelidir. CBS, kullanıcılara istenen bilgileri sorgulama imkanı ile birlikte sunar. CBS uygulaması, "İki coğrafi varlık arasındaki uzaklık nedir?", "Okul yapımı için ayrılmış bölge nerededir?" gibi basit sorgulamaların yanı sıra "Eğer buraya yeni destek birlikler gönderilirse muharebe nasıl etkilenir?," "Yangın gözlemevi karşıdaki tepeye kurulursa parkın nereleri görülebilir?" gibi daha karmaşık ve analiz gerektiren sorgulamalara da olanak sağlayabilir. CBS'nin sorgulama yeteneği çok daha karmaşık sorulara cevap verecek düzeyde geliştirilebilir. CBS teknolojisi bilinen sorgulama yeteneğinin dışında coğrafi verileri istatistiksel grafikler ve "eğer olur ise..." şeklindeki mantık

sorgulamaları ve senaryolar şeklinde analiz etme yeteneğine de sahiptir. Gelişen donanım ve yazılım teknolojisi CBS'nin yeteneklerini daha da arttırmaktadır.

4.3.4. Veri sunumu

Kurulan sistem, yapılan sorgular ve analizler harita ve grafiklerle sunulduğunda çok daha fazla yarar sağlar. Veriler, yapılan analizler ve sorgular harita ve grafik sunumları ile çok daha kolay anlaşılır hale gelir. Bununla birlikte haritalar ve grafikler verilerin saklanması ve iletişimde en etkin araçlardır. Haritalar; raporlar, üç boyutlu görünüm, fotoğrafik görüntüler ya da diğer çoklu-ortam öğeleriyle desteklenerek elde edilen sonuçların etkinliği artırılabilir.

4.4. CBS Tabanlı Proje Gereksinimleri

CBS tabanlı bir uygulamanın başarıyla uygulanabilmesi için öncelikle sistem analizi çalışması yapılmalı ve çalışmanın çerçevesi ve öncelikleri çok iyi belirlenmelidir. Sistem kurulmaya başlanmadan önce altyapı hazırlanmalıdır. Altyapı çalışmalarında uygulama için gerekli veriler tespit ve temin edilmeli, gerekli donanım hazırlanmalı, hangi yazılımın kullanılacağı kararlaştırılmalı ve belkide en önemli yatırım olan sistemi kuracak ve kullanacak ekip kurulmalı ve eğitilmelidir. CBS projelerinin kapsamlı ve büyük olmalarından dolayı birçok çalışma büyük yatırım ve zaman gerektirmektedir. Gereksinimlerin yerine getirilmemesi veya atılacak yanlış bir adım projenin başarısızlığa uğramasına sebep olabilecektir. Projenin çalışabilmesi için her bir gereksinimin yerine getirilmesi ve her bir adımın dikkatle atılması gerekmektedir. Coğrafi bilgi sistemi beş temel unsurdan oluşmaktadır: yazılım, donanım, veri ve personel (bkz. Yomralıoğluna, 2002).

4.4.1. Yazılım

Coğrafi bilgileri bilgisayar ortamına aktarmak, saklamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalarıdır. Bu amaç doğrultusunda pek çok ticari firma ve ilgili üniversite ve bölümler yazılımlar geliştirip üretmektedirler. Bilgisayar donanımlarının işletilmelerini sağlayan yazılımlar dört grupta incelenebilir: işletim sistemleri, programlama dilleri, paket yazılımlar, diğer yazılımlar ve araçlar. DOS, UNIX, QNX ve WINDOWS işletim sistemlerine; C, FORTRAN ve PASCAL programlama dillerine: AUTOCAD, KARTOCAD, ORACLE, DBASE ve MICROSTATION paket yazılımlara; PCTOOLS, NORTON COMMANDER ve benzeri yazılımlar da diğer yazılımlar ve araçlara örnek olarak verilebilir (bkz. Güzel, 1997) CBS yazılım firmaları aynı zamanda hizmet satan uygulayıcılar da oldukları için CBS pazarına yazılım firmaları hakimdir ve CBS çalışmaları yazılımlarla özdeşleşmiş durumdadır. En popüler CBS yazılımları olarak ArcInfo, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass vb. verilebilir.

Projeye başlamadan önce uygun yazılım paketi seçimine dikkat edilmelidir. Amaca ve projenin kapsamına uygun bir yazılım seçmenin yanında, seçilen yazılım taşınması gereken bazı özellikler vardır. Bunlar: donanımdan bağımsız kullanılabilirliği, terfi edilebilir olması, eğitim ve bakım desteğinin sağlanması, veri girişi, veri işleme, veri analizi, veri sunuşu, kullanıcı ara yüzü oluşturma ve uygulama geliştirme gibi temel fonksiyonel özelliklere sahip olması, bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olması, sorgulama, analiz ve görüntülemeyi desteklemesi, ek donanımlar ile olan bağlantılar için ara-yüz desteği olması olarak sıralanabilir (bkz. Dikici, 1996).

4.4.2. Donanım

CBS'nin çalışması için gerekli olan bilgisayar ve buna bağlı yan ürünlerin bütünü donanım olarak adlandırılır. Coğrafi bilgi sisteminde kullanılan donanımlar değişik şekillerde sınıflandırılabilir: veri giriş donanımları, veri işleme ve depolama donanımları ve veri çıkış donanımları. Bütün sistem içerisinde veri işleme ve depolama donanımları olarak kullanılan ve en önemli araç gibi gözüken kişisel bilgisayar, yüksek performanslı iş istasyonları ve anabilgisayarların yanında yan donanımlara da ihtiyaç vardır (Huxhold, 1991; 30-32). Tarayıcılar, sayısallaştırıcılar, çizici, veri kayıt üniteleri, yazıcı ve de veri çıkış cihazları bilgi teknolojisi araçları olarak CBS için önemli sayılabilecek donanımlardır (bkz. Maguire, 1993). Donanım seçiminde, veri kapasitesi, RAM, hard disk kapasitesi, artırılabilir bellek kapasitesi, çevre birimleri uyumluluğu, göz önüne alınmalıdır.

4.4.3. Veri

Veriler CBS için en önemli bileşenlerden biridir. Veriler iki farklı yapıdan oluşmaktadırlar. Bunlar grafik yapıdaki coğrafi veriler ve öznitelik bilgileridir. Coğrafi verileri oluşturan haritalar ve uydu fotoğrafları gibi veriler Harita Genel Müdürlüğü, Tapu Kadastro ve belediyeler gibi devlet kurumlarından temin edilebileceği gibi daha çok yurt dışındaki şirketlerden de uydu fotoğrafları satın alınabilir. Tanımlayıcı nitelikteki öznitelik veya tablo verileri ise DİE, DPT, belediyeler gibi devlet kurumlarından temin edilebileceği gibi elde olmayan veriler de ilgili kaynaktan ta toplanabilir. Uygulayıcılar için en önemli zorluğun CBS için gerekli verileri temin etmenin çok büyük zaman ve maliyet gerektirmesidir. Nitekim CBS'ye yönelik kurulması tasarlanan bir sistem için harcanacak zaman ve maliyetin yaklaşık %50 den fazlası veri toplamak için gerekmektedir (Yomralıoğlu; 2002; 56).

Veri, toplanması uzun zaman alan ve oldukça yüksek maliyete sahip olması bakımından CBS'nin en önemli bileşenidir. Veri olmadan CBS'yi düşünmek

mümkün değildir. Veri, aynı zamanda birçok kullanıcı, yazılım ve donanımın tarafından paylaşılabilir.

CBS kullandıkları veriler ve veri yapıları bakımından diğer bilgi sistemlerinden farklılık gösterirler. CBS coğrafik veri içermesi bakımından diğer bilgi sistemlerinden ayrılmaktadır. Coğrafi bilgiler, coğrafi objelerin enlem-boylam olarak coğrafi koordinat ya da ulusal koordinat veya yerel adres, alan ismi, yol ismi gibi tanımlanan referans bilgileri içerirler. CBS verilerinin coğrafi varlıklara ilişkin konum ve öznitelik gibi bilgiler içermesi ve coğrafi varlıkların konumlarının belirlenebilmeleri bu tür verilerin genel özelliğidir. Bu yapı sayesinde coğrafi varlıkların konumları ve diğer varlıklarla ilişkileri harita olarak bildiğimiz şekilde görsel olarak sunulabilir. Böyle bir veri yapısı ile farklı alandaki birçok uygulama ve analizler konuma bağlı olarak yapılabilir. Coğrafi varlıklar (elektrik direkleri, nehirler, göller vb.) CBS içinde nokta, çizgi ve alan (poligon) olarak gösterilirler.

Çizgisel, ortofoto ve sayısal haritalar, hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, arazi ölçmeleri, tapu ve kadastro kayıtları, bilgisayar destekli tasarım (CAD) çizimleri, veri tabanı kütükleri, metin dosyaları, özel veya devlet kurumlarınca toplanmış istatistikler ve diğer coğrafi veriler CBS'nin veri kaynakları arasında yer almaktadır (Dikici, 1996). Uzaktan Algılama teknolojisi kullanılarak elde edilen bilgiler, CBS'ye katmanlar olarak yüklendiğinde diğer kaynaklardan gelen grafik, harita, tablo ve sözel bilgilerle daha ileri aşamalarda analiz, karar ve planlama gücüne kavuşmaktadır (Alparslan ve Divan, 2002; 102).

CBS sistemleri coğrafi (konumsal) ve bu coğrafi verilere ait öznitelik (tanımsal) olmak üzere ikiye ayrılır. Öznitelik verileri nitelik ve nicelik verileri olarak değerlendirilir. CBS bu iki tip veriyi birlikte tutup, analiz ve sorgulamalarda kullanır. Coğrafi veriler ise raster ve vektör veriler olarak sisteme dahil edilir.

Sözel veriler coğrafi varlıklara ait öznitelik bilgilerini içerirler. Örneğin bir okula ait öznitelik bilgileri; okulun ismi, okul tipi, derslik sayısı, öğrenci ve öğretmen sayısı, yöneticilerin isimleri, ders geçme ve başarı oranları gibi istatistiksel bilgilerden

oluşabilmektedir. Grafik veri ise coğrafi varlıkların konumlarını belirtmede kullanılan veri türüdür. Verinin konumu coğrafi koordinatlarla, kod numaraları veya sınıflandırılmış alanlarla, topolojik olarak veya adres olarak ifade edilebilir. Coğrafi varlıklar CBS’de nokta, çizgi, alan veya hacimsel objeler olarak gösterilir. Örneğin, bazı ölçekte bir şehir, nokta olarak görülürken daha büyük bir ölçekte alan olarak görülmektedir. Bu gibi şekille gösterimlerin yanında yağış verisi, gravite verisi gibi ölçüm verileri de modellenenbilirler. Coğrafi varlıklara ilişkin öznitelik bilgileri de haritalarda gösterilebilirler. Bu öznitelikler görülebilir (iğne yapraklı, geniş yapraklı, vb.) ya da görülemez (sıcaklık) özellikler olabilir. Böylesi öznitelikler nitel veya nicel veriler olarak sınıflandırıldığı gibi; adlandırılmalı (cami, fabrika, yol, nehir), sıralı (büyükşehir, şehir, belde), aralıklı (5’den küçük, 5-9, 9’dan büyük) ve oransal (nüfus yoğunluğu vb) olarak değerlendirilmiş veri niteliği biçiminde de sınıflandırılabilir (onmap.com.tr).

4.4.3.1. Vektör Veri


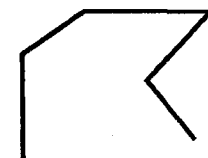
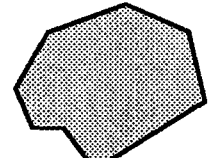
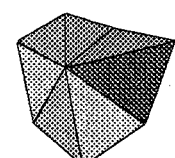
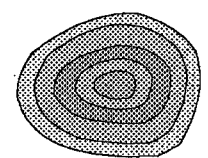
İlk olarak CBS’de ve bilgisayar biliminde kullanılmıştır. Vektörel veri modelleri ile konumsal varlıklara ilişkin koordinat yapıları tablo verileri ile birbirleriyle ilişkilendirilebilmiştir (Clarke, 1997; 78). Vektörel veri modellerinde veri, herhangi bir koordinat sisteminde nokta, çizgi ve alanlardan oluşur. Bu modelin temelinde, harita ölçeğine bağlı olarak her biri dağlar, akarsu, yollar, jeolojik oluşumlar, göller, orman türü, gibi coğrafi varlıkların konum belirten bilgileri birbirinde bağımsız olarak farklı katmanlarda tanımlanmaktadır. Vektörel veri modelinde, ölçeğe bağlı olarak coğrafi varlıklar (x,y) koordinatlarından oluşan nokta, çizgi ve poligonlar değerleriyle ifade edilirler. Örneğin, nokta olarak gösterilebilecek bir elektrik direği tek bir (x,y) koordinatı ile tanımlanırken, çizgi olarak gösterilebilecek bir yol veya akarsu gibi bir coğrafik varlık sıralı bir dizi (x,y) koordinat serisi şeklinde ifade edilir. Arsa, bina, orman, tarım alanı veya göl gibi poligon özelliğine sahip coğrafik varlıklar başlangıç ve bitişinde aynı (x,y) koordinatı olmak üzere bir dizi koordinat ile ifade edilir. Vektör veri modelinde coğrafya nokta, çizgi ve alan gibi topolojik özellikler takımına bölünür. Bu model coğrafi varlıkların kesin konumlarını tanımlamada son derece yararlı bir modeldir ve bu model ile

verilerin yapısının gösterimini gerçeğe en yakın şekilde oluşturulur, veri yapısı kompleks olmakla birlikte grafik yapısı hassas ve doğrudur, grafik ve niteliklerin güncellenmesi ve bilgiye erişimi oldukça kolaydır. Diğer taraftan veri yapısının karmaşık olması, vektör poligonları ile raster poligonların karşılaştırılmasında güçlüklerin çıkmasına yol açabilmektedir ve örneğin toprak yapısı, bitki örtüsü, jeolojik yapı ve yüzey özelliklerindeki değişimlerin ifadesinde daha az kullanışlı bir model olarak bilinir (mmf.gazi.edu.tr; turk-gis.hypermart.net; gislab.ktu.edu.tr).

4.4.3.2. Raster Veri

Raster veriler daha çok süreklilik özelliğine sahip coğrafi varlıkların ifadesinde kullanılmaktadır. Raster veri, birbirine komşu grid yapıdaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Piksel (pixel) olarak ta bilinen hücrelerin her biri noktalardan oluşur. Coğrafi varlıkların topolojileri bu hücrelerle tanımlanır. Aynı hücre içindeki noktaların kod değerleri aynıdır. Genellikle fotoğraf ya da haritaların taranması ile elde edilen raster veri modelleri fotoğraf görünümüne sahiptirler (bkz. Chen ve Lee; 2001). Vektör veri yapısına göre daha basit bir yapıdadırlar. Bu veri modelinde, haritalanmış veri ile uzaktan algılama ile elde edilen verinin karşılaştırılması kolaydır, boyutsal analiz imkanı daha fazladır ve teknolojisi ucuzdur. Bunun yanında, veri yapısı çok hacimlidir, veri hacmini küçültmek için büyük hücre kullanımı (çözünürlüğün düşürülmesi) bilgi kayıplarına neden olur, projeksiyon dönüşümü güçtür. Raster veri modeli CBS'lerde vektör verilerinin ve vektör veri modeli CBS'lerde de raster verilerin işlenmesi mümkündür. Her iki modelin de aynı anda da kullanılabildiği modele hybrid (melez) veri modeli denilmektedir (gislab.ktu.edu.tr; turkgis.hypermart.net).

Genellikle, standart koordinat sisteminin üzerine, kayıtlı olan mekansal veri elemanları, haritaların üzerine, noktalar, çizgiler ve alanlar (Şekil 3.2) olarak kaydedilir (bkz. Marble, 1990). Jeolojik ve dizayn verileri iki veya üç-boyutlu mekansal verilerdir. Birçok farklı çeşitte mekansal veri vardır ve bunlar arasındaki farklar grafik şeklinde gösterildiğinde açıkça anlaşılır (Şekil 3.2).

NOKTALAR +	ÇİZGİLER 	ÇOKLU ÇİZGİLER 
POLİGONLAR 	ÜÇGENLER 	KONTURLAR 

(Kaynak: Marble, 1990)

Şekil 3.2. Haritalar üzerine kaydedilen veri tipleri

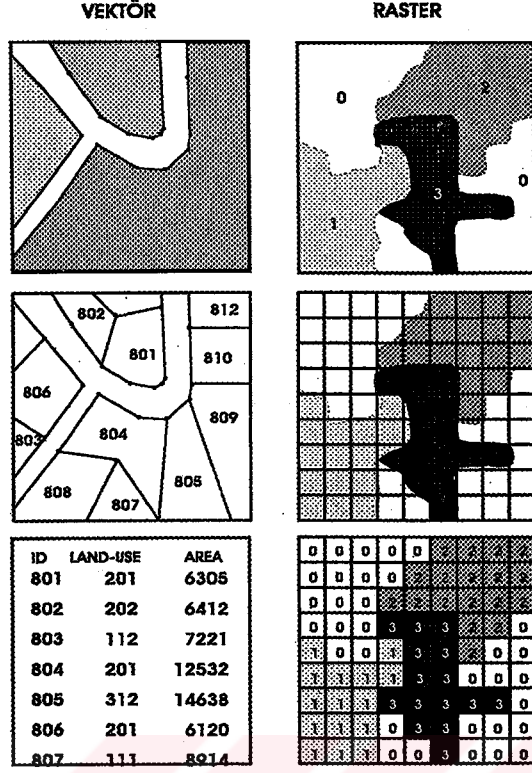
4.4.3.3. Raster ve Vektör Verilerin Karşılaştırılması

Raster ve vektör verilerin kullanım ve uygulanabilirliği fonksiyonlarına göre, hızlarına, büyüklüklerine, kapasitelerine, kullanım kolaylığına ve kompleks yapılarına göre karşılaştırılırlar (Şekil 3.3.ve Şekil 3.4.).

Tablo 4.1.: Raster ve vektör verilerin karşılaştırılması

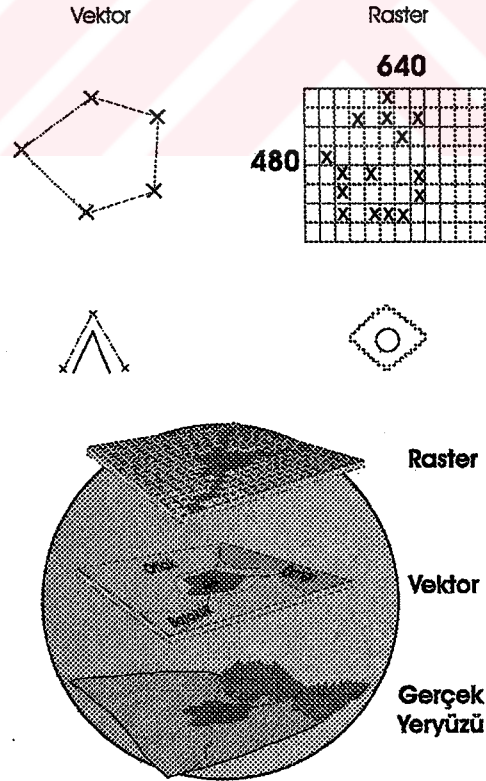
Fonksiyon	Raster	Vektör
Veri Toplama	Hızlı	Yavaş
Veri Hacmi	Büyük	Küçük
Veri Yapısı	Basit	Karmaşık
Mesafe ve Alan Ölçme	Zayıf	İyi
Tampon Bölge	İyi	Kötü
Ağ Analizleri	Kötü	İyi
Örtme	İyi	Zayıf
Veri Görüntüleme	Hızlı	Yavaş
Veri Bütünlüğü	Basit	Karmaşık
Veri Güncelleştirme	Basit	Karmaşık
Veri Anlaşılabilirliği	Kötü	İyi
Veri Elde Etme	Düşük maliyetli	Yüksek maliyetli

(Kaynak: Kurşun,1997; Demirci 2000).



(Kaynak: Kınca, 2004).

Şekil 3.3. Vektör ve Raster



Şekil 3.4. Raster ve vektör sistemlerine ait sunumsal teknikler

4.4.4. Personel

Birçok CBS tanımı yazılım ve donanım üzerinde durmaktadır fakat CBS'nin kurulması ve işlenmesi için en önemli unsurların başında personel gelmektedir (Heywood vd. 1998; 17). Coğrafi bilgi sisteminin vazgeçilmez bir bileşeni olan nitelikli personel yukarıda sayılan donanım, yazılım ve veri işleme, depolama ve analiz konularına hakim olmalıdır. Özel şirket veya kamu kuruluşlarındaki CBS projelerinde ilgili personel konuma bağlı coğrafi veriler ile bu verilerin konuma bağlı olmayan sözel verilerle ilgili olarak gerekli alt yapı kurulması, işletilmesi, analiz yapılması ve sunulması ile ilgili işleri yapmada yeterli bilgi ve birikime sahip olmalıdır. CBS ile yapılan projelerin benzer çalışmalardan üstünlüğünün bu proje ile yapılan çalışmaların değişen koşulların devamlı güncellendiği, ilgili çalışmaların devamlı yenilendiği ve güncel verilerin ilgilenele sunulduğu hatta sorgulama ve analiz imkanının sağlandığı düşünüldüğünde bu sistemin kurulması ile birlikte yaşatılmasının da olduğu bir gerçektir. Bu sebeple CBS personeli kurumların üzerinde özenle durması gereken bir konudur.

4.4.5. Yöntemler

Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarına göre işler. Bu tür işlevler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir. CBS'nin kurumlar içerisindeki birimler veya kurumlar arasındaki konumsal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların yani metotların geliştirilerek uygulanıyor olması gerekir. Konuma dayalı verilerin elde edilerek kullanıcı talebine göre üretilmesi ve sunulması mutlaka belli standartlar yani kurallar çerçevesinde gerçekleşir. Genellikle standartların tespiti şeklinde olan bu uygulamalar bir bakıma kurumun yapısal organizasyonu ile doğrudan ilgilidir. Bu amaçla yasal düzenlemelere gidilerek gerekli yönetmelikler hazırlanarak ilkeler tespit edilir (gislab.ktu.edu.tr).

4.5.CBS'ye Disiplinler Arası Yaklaşım

CBS son zamanlarda dinamik ve çok disiplinli bir yapı taşımaktadır. Bu özeliği araştırma ve çalışmalarda yeni kazanımlar sağlamaktadır (Raper, 2000;4). Coğrafi Bilgi Sistemleri disiplinler arası sistem olarak görmek gerekmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri, farklı birçok disiplin için katkı sağlayacakları veya yararlanacakları ortak bir konu anlamına gelmektedir. Farklı birçok disiplindeki uygulayıcılar için CBS özel birçok imkan ve yetenek sunmaktadır.

Kullanımını ve yeteneklerini birçok disipline açan CBS ile, sistemin oluşturulması için gerekli veri ve bilginin toplanması, sistem yaklaşımının kurulması, bilgisayar ve teknolojik alt yapının hazırlanması, verilerin depolanması, analiz ve sunulması, sistemin işletilmesi ve kontrolü birçok disiplinini ilgilendirmektedir (bkz. Cowen, 1994).

1990' lı yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri ve mekansal veri tabanı kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Bu sistemler, ABD ve Avrupa'da pek çok alandaki karmaşık problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, haritacılık, fotogrametri, uzaktan algılama, istatistik ve bilgisayar bilimi gibi pek çok disiplinin kesişim noktasında yer almaktadır. Bugün, pazar araştırmacıları doğal kaynak ve arazi yöneticileri, planlamacılar, vergi memurları, özel sektör ve kamu hizmetleri personeli arasında pek çok CBS kullanıcılarını görmek mümkündür. Bu yaygın kullanımın nedenleri aşağıda özetlenmiştir (tagem.gov.tr).

CBS' yi üstün kılan özelliklerinden birinin teknolojik imkanlardan çok fazla yararlanması ve sistemin bilgisayar ortamında oluşturulması sebebiyle Bilgisayar bilimi CBS için oldukça önemlidir. CBS için gerekli yazılımların oluşturulması, veritabanı tasarımlarının yapılması, kurulan sistemin ve yapılan analizlerin ilgilenenlere sunulması için gerekli ağ ve paylaşım konuları bilgisayar bilimini ve teknolojisini ilgilendirmektedir.

Coğrafya, Jeodezi, Fotogrametri, Uzaktan Algılama ve Jeoloji bilimleri Coğrafi Bilgi Sistemleri oluşturulmasında haritaların hazırlanması ve verilerin toplanması gibi konularda gerekli olan bir disiplindir. Kartografya: verilerin toplanması, işlenmesi, genelleştirilmesi, sunulması ve benzeri birçok işlem kartografik çalışmalardan yararlanılarak gerçekleştirilmektedir.

CBS'nin ana unsurlarından birini oluşturan sayısal altlıkların hazırlanması için gerekli olan ve CBS'yi sadece harita sunumu olmaktan çıkaran verilerin amaca uygun ve doğru bir şekilde toplanması, analizi, yorumlanması ve sunulması İstatistik bilimi ile olmaktadır. Coğrafi verilerin bilgisayar ortamına aktarılması ve analizi için kullanılan geometrik ve grafik kurallar için Matematik biliminden yararlanılmaktadır.

İnşaat Mühendisliği: Taşımacılık, teknik alt yapı tesisleri, binalar ve benzeri yapılar ve onların özellikleri bu disiplini ilgilendirmektedir. Zamana bağlı olarak veri değerlendirme işlemleri gerektiren (Hidrojeoloji, Meteoroloji, Ziraat, Çevre gibi) mühendislik ve bilim dallarının çalışmalarında kümülatif veri değerlendirme kolaylıkları,

Özellikle Uzaktan Algılama yöntemleri, değişik özellikteki çeşitli uydulara ait görüntüler ile, jeolojiden meteorolojik amaçlı çalışmalara, şehir planlamacılıktan baraj inşaatları gibi büyük proje çalışmalarına kadar sayısız konuda lokal ve bölgesel ve hatta global bazda çalışılabilmesi (bkz. Kıncal, 2004), Diğer disiplinler: meteoroloji, ziraat, tarım, şehir ve bölge planlama, emniyet, trafik, ilk yardım ve benzeri daha birçok disiplin coğrafi bilgi sistemleri ile yakından ilgilidir.

4.6.CBS Uygulamaları

Ülkelerin ekonomik ve sosyal olarak gelişmeleri, nüfus artışına koşut olarak kentlerin giderek büyümesi, planlamaya girdi olan verilerin hızla artması ve verilerin düzenli şekilde kontrol edilmesi zorlaşmıştır. Bu verilerin analiz edilip ölçek ve alan

bazında planlama kararının üretilmesi yoğunlaşarak zorlaşmıştır (Söke Tarım ve Çevre'97 Sempozyumu Sonuç Raporu).

Coğrafi Bilgi Sistemleri yukarıdaki bütün soruların ortadan kaldırılması, düzenlenmesi, standartların üretilmesinde ve yönetilmesinde etkin ve verimli sonuçlar alınmasını sağlamaktadır (Söke Tarım ve Çevre'97 Sempozyumu Sonuç Raporu). Dünyanın birçok ülkesinde yaşamın hemen hemen her alanında kullanılmaya başlanması Coğrafi Bilgi Sistemlerini her konu ile ilgili duruma getirmiştir.

Çevre bilimleri konularından, atmosferdeki hava tahminleri, modelleme çalışmalarında, erozyonla mücadelede, biyolojik çalışmalarda, ekosistem modellemelerinde uygulamaları yapılmaktadır (Wegener, 2001; 7).

CBS son yüzyılın en önemli bilgi teknolojisi olarak kabul edilmektedir. Üniversiteler, maden şirketleri, belediyeler, hükümet birlikleri, perakendeciler ve danışmanlık firmaları dahil birçok kullanıcısı vardır. Bu sistem, gerekli ekonomik çevresel ve politik sınırlamaları belirlemek ve kontrol altında tutma kabiliyetine sahiptir. Bu anlamda CBS bilgisine sahip kişilere olan talep de her geçen gün artmaktadır. Zaten CBS, şirketlerin çevrelerini daha rekabetçi yapmak amacıyla "varlıklarını idare etmede" çok büyük bir öneme sahiptir (iktisat.uludag.edu.tr).

CBS uygulamaları pek çok değişik alanda farklı uygulamalarla karşımıza çıkabilmektedir. Bunlar, yerel yönetimler, şehir ve bölge planlama, sosyo - ekonomik uygulamalar, eğitim ve sağlık hizmetlerinin planlanması, kent bilgi sistemi, tapu kadastro hizmetlerinin yönetim sistemleri, konumsal bilgi sistemleri, jeoloji ve toprak bilimi, sigortacılık, satış ve pazarlama yönetimi v.b. olarak sıralanabilir (Maguire v.d. 1991). Ayrıca CBS uygulamaları iletişim ve uydu haberleşmesi gibi teknolojileri kullanarak, planlama ve güvenlik konuların gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

CBS'nin uygulama alanına giren her sektör kendi içinde farklı bölümlere ayrılabilir. Örneğin kent bilgi sistemi uygulaması bünyesinde belediye hizmetleri, emlak, numarataj, muhtarlık v.b. gibi bilgi sistemleri kent bilgi sistemini oluşturan alt CBS uygulamalarından bazıları olarak sayılabilir (Tecim 2001(a)). CBS uygulama alanları farklı kaynaklarda farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Bunun sebebi farklı disiplinlerdeki CBS yaklaşımlarının farklı olmasından ve her geçen gün yeni uygulamalarının yapılmasından kaynaklanmaktadır. Çalışmada mevcut birçok CBS uygulaması,

- Kaynak Yönetimi,
- Finansal ve Ticari Uygulamalar,
- Sosyo Ekonomik Uygulamalar,
- Planlama ve Güvenlik Uygulamaları
- Kent Bilgi Sistemi başlıkları altında toplanmış ve temel uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir.

4.6.1. Kaynak Yönetimi

CBS özellikle yerel yönetimlere sürdürülebilir kalkınmada aldıkları rol bakımından etkin bir destek sağlamaktadır. CBS sürdürülebilir bir gelişme stratejisi içinde şehir gelişiminin formüle edilmesi, uygulanması ve izlenmesinde kullanılan bir araç olarak günümüzde yerini almış durumundadır. Buna paralel olarak yine doğal kaynak yönetimini destekleyici bir rolü vardır. Sürdürülebilir kalkınma kapsamında katı atık yönetiminde maliyet ve fayda karşılaştırılmasında etkin bir değerlendircidir (iktisat.uludag.edu.tr).

CBS ile **doğal kaynak yönetiminde**, arazi yapılarının, su kaynakları, akarsu, maden ve petrol kaynaklarının tespiti ve yönetimi; **orman, tarım ve hayvancılık kaynaklarının** tespiti ve planlamasında, orman sınırlarının belirlenmesinde, peyzaj çalışmalarında, milli park proje ve planlamasında, arazi örtüsünün tespit ve planlamasında, orman kadastro çalışmaları; **turizm** bölgelerinin seçiminde,

turizm amaçlı uygulama imar planlarında, turizm tesislerinin kapasite planlamalarında; **ticaret ve sanayi** alanlarının tespit ve planlamalarında, organize sanayi, serbest bölgeler seçiminde ve planlamasında; **sit alanları-tarihi ve anıtsal varlıkların** daha etkin bir şekilde daha iyi korunmasının, belgelendirilmesinin, arşivlendirilmesinin sağlanmasında; **çevre yönetiminde**, çevre düzeni planlamasında, çevre koruma alanları tespit ve planlamasında, kıyı yönetiminde, **tapu ve kadastro hizmetlerinin yönetiminde** yapılan çalışmalar kaynak yönetimi başlığı altındaki uygulamalara birer örnek olarak verilebilir (hun.harita.8m.com; akropol.com.tr).

4.6.2. Finansal ve Ticari Uygulamalar

CBS finansmanda hizmet maliyetleri için kullanılır. Özellikle **pazarlama ve satış, emlakçılık** (bkz. Tarhan, 2002) ve **sigorta** sektörlerinde CBS' yaygın olarak kullanılmaktadır (Antenucci v.d. 1991). 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.

Pazarlama ve satış sektöründe CBS en uygun yer seçimi analizi için kullanılabilir. Bu analiz için saptanabilecek kriterler nüfus yoğunluğu, ulaşım güzergahları, istenilen alan büyüklüğü, eğitim durumu ve toprak kalitesi olabilir. Nüfus istatistiklerine göre belirli bir gelir düzeyine sahip potansiyel müşterileri belirli bir süre içerisinde yaya olarak, bireysel veya toplu taşıma araçları ile alışveriş merkezine çekebilmek; bunun yanında alışveriş merkezlerinin ürünlerinin reklamlarını gönderecekleri bölgeleri belirlemek CBS'nin pazarlama ve satış sektöründe yapabileceği analiz ve sorgulama türlerindedir. Buna ilaveten özel **taşımacılık** şirketleri (kargo, yolcu v.b.) **en kısa yol seçiminde** (Harmon ve Anderson 2003; 23), şirket sahipleri ise **araç takiplerinde** CBS' yi kullanabilmektedirler. En uygun ve en kısa güzergahın seçimi şirketler açısından maliyetin azaltılmasını sağlayacaktır.

Özel sektör CBS uygulamalarının bir diğer örneği emlakçılık sektörüdür. Yurt dışında etkin bir şekilde kullanılan emlakçılık sektörü ve bilişim entegrasyonu Türkiye’de emlakçıların bilgisayarı etkin bir şekilde kullanamamaları ve veri depolama aracı olarak kullanmaları nedeniyle tam olarak entegre olamamıştır. CBS, konuma bağlı bir bilgi sistemi olmasından dolayı, başka bir konuma bağlı sektör olan emlakçılıkta değişik analiz ve sorgulama yapımında kullanılabilir. Potansiyel müşterilerin aradıkları gayri menkulü alana gitmeden bilgisayarda harita üzerinde semt ve yakın çevresini görmeleri, bununla birlikte hazırlanacak veri tabanlarından binaya ait yazılı ve görsel bilgileri incelemesi mümkün olabilecektir. Ayrıca müşterilerin belirli bir bina, kurum, yol veya alana yakınlık kriterleri vererek yakınlık analizi yapmaları mümkündür. Emlakçılık yapan şirket sahipleri acentelerinin belirli dönemlere ait performanslarını yapacakları tematik haritalarla değerlendirebilirler. Yeni acente açılacak alanlar CBS analiz ve sorgularıyla saptanır. Emlakçılık sektöründe CBS’nin müşteriler sözel kriterlerden gayrimenkul arayabilecekleri gibi mekana dayalı kriterlerden başlayarak da emlak arayabilirler. Bu işlemler sırasında önemli olan nokta emlakçılık sektörü için kurulacak olan CBS uygulamasının hem konumsal hem de konumsal olmayan bilgileri sorgulayabilme yeteneğinin olmasıdır.

4.6.3. Sosyo-Ekonomik Uygulamalar

CBS’nin sosyo ekonomik uygulamaları **arazi bilgi sistemi**, **nüfus ve göç** ile ilgili analiz ve sorgular, **elektrik, su, doğal gaz ve telekomünikasyon** bilgi sistemleri olarak alt bölümlere ayrılabilir. CBS’nin harita tabanlı bir bilgi sistemi olmasından kaynaklanan mekansal veri tabanı oluşumu ve yönetimi özellikle yerel yönetimlerde ve hizmet sektöründe kullanılan hem konumsal hem de konumsal olmayan verilerin, sosyo - ekonomik uygulamalarda harita tabanlı yapılmasını mümkün kılar. İçinde bulunduğumuz 21. yüzyılda artan nüfus, giderek kontrolsüz biçimde büyüyen yerleşim yerleri ve bu alanlara ait hizmetlerin verilmesinde özellikle yerel yönetimlerin hizmet sağlayan elektrik, su, doğal gaz, ulaşım gibi birimlerinin harita tabanlı çalışmalarını zorunlu hale getirmiştir. Sayısal ortamda harita tabanlı çalışmalar hizmet sektöründe verilen hizmetin kalitesini arttıracak gibi bilgisayar ortamında tutulan kayıtlarla istenilen tarihler arasında verilen hizmetler

kontrol edilebilir ve hizmetin yetersiz kaldığı zamanlarda ihtiyaç duyulan potansiyel yeni hizmetler için zamanında karar verilebilir. Ayrıca, CBS tabanlı hizmet sektörü çalışmaları doğru zamanda, doğru kararlar vererek yerel yönetime düşen maliyeti de azaltmış olacaktır.

CBS'nin sosyo - ekonomik uygulamalarından nüfus ve göç konuları üzerine yapılabilecek birçok analiz ve sorgulara da imkan vermektedir. Zaman dilimleri içerisinde nüfus hareketinin incelenmesi, bu hareketi ekonomik göstergelerle karşılaştırılarak göçün sebeplerinin saptanması ve görsel olarak ifade edilmesi CBS'nin yeteneklerindedir. Nüfus araştırması istatistiğe dayalı bir çalışma alanı olmasına rağmen CBS bu araştırmaları mekanla ilişkilendirerek bu konudaki çalışmalara farklı bir yaklaşım getirmiştir. Her çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da veriyi güncellemek ve sistemi güncelleşmiş verilerle kullanmak CBS'nin ulaşmak istediği noktalardan biridir.

CBS'nin sosyo ekonomik açıdan uygulamasına bir diğer örnek arazi bilgi sistemidir. Arazi kavramı yiyecekten giyeceğe, ısınmadan barınmaya ve toprağa ait çok çeşitli ve detaylı bilgileri içinde barındıran kavramdır. Araziye ulaşılabilirlik, insanın yaşamını sürdürebilmesi için ve yayılımı için önemli bir kavramdır. Bu yüzden arazi kayıtları bütün yönetimler için vazgeçilmez öğelerdir. Sadece araziye kayıtlara geçirmek, bütün sistemin uygulanması için yeterli değildir. Eğer kayıtlardaki bilgiler zaman içinde değişiklikleri takip edecek şekilde değiştirilip güncelleştirilmezse hem zaman hem para hem de emek kaybına yol açar. Arazi bilgi sistemi yasal bir işletim ve ekonomik karar verme aracıdır ve planlama ve gelişime mekansal referans veren veri tabanlarıyla yardımcı olan bir sistemdir (Maguire ve diğerleri, 1991). Arazi bilgi sisteminde kullanılacak bazı bilgiler parsel tanımı, arazi bilgileri, arazi değeri, arazi kullanımı, toprak, jeoloji, hidroloji, tarım, bina ve diğer yapıların verileri, alt yapı sistemleri, nüfus verisi, sağlık, güvenlik ve acil afet verileri olarak sıralanabilir. Arazi bilgi sisteminin en büyük problemi geniş bir veri tabanı ihtiyacı olmasıdır.

Bununla birlikte hizmet eğilimlerini tanımlanması ve aile demografisinin analizi, sosyal hizmet merkezleri için en uygun personel alımı analizi, geleceğe yönelik tercihlerin analizi, hizmetlerin bölgesel dağıtımının analizi, hizmet istatistiklerinin analizi, spesifik hizmet analizi, kaynak dağılım kararlarının analizi ve yerleşim planlaması alanındaki uygulamalar sosyo ekonomik uygulamalar içinde yer almaktadır (iktisat.uludag.edu.tr).

4.6.4. Planlama ve Güvenlik Uygulamaları

Eğitim alanında CBS temel olarak eğitim amaçlı çalıştırılan otobüs ve diğer araçların yol güzergahlarının çıkarılması için kullanılır. Ayrıca, yeni yapılacak okulların konumlarının belirlenmesi, okul kayıtlarının ayrıntılı ve bölgesel analizinde de yararlanır (iktisat.uludag.edu.tr).

Diğer Kamu Hizmetleri açısından CBS kamu işlerinde otobüs güzergahları, araçların bakımı, trafik kazalarının analizi, trafik yoğunluğunun analizi, park yerlerinin analizi, trafik ışıklarının yerleri ve bakımı, ulaşımın planlanması, kamu ulaşımından yararlananların analizi, demiryolu ulaşımının planlanması, dizaynı ve tesis yönetimi, elektrik dağıtım şebekesinin yönetimi, elektrik direklerinin yerlerinin belirlenmesi, elektronik aktarıcılarının yükleme analizi, su akış/talep analizi, telefon kablolarının yerleştirilmesi, kanalizasyon projelerinin düzenlenmesi, kanalizasyon borularının yerlerini belirlenmesi, gaz dağıtım tesislerinin yer tespiti ve analizi, bakım yönetimi, tesis planlama kararları, kamusal su arz yerleri ve bunların bakımı ile analizi, caddelerin aydınlatılması, kartograf haritalama, genel planlama ve faaliyetlerin belirlenmesi, yol envanterlerinin çıkarılması, yol yapımları, caddelerin döşenme ihtiyacının belirlenmesi, atık su kontrolü, tematik haritalama, arazi özelliklerine ilişkin bilgi alma alanlarında kullanılabilir.

Sağlık ve güvenlik alanında; gelişmelerin nerelerde yoğunlaştığının belirlenmesi, en çok sağlık hizmeti bekleyen bölgelerin belirlenmesi, hangi bölgede sağlık personeline ihtiyaç olduğu, gelecekte nerelerin sağlık açısından denetleneceği, salgın hastalık gibi halk sağlığını etkileyen durumlar için haritaların ve planlamaların

yapımında (Birkin vd., 1996; 113), zararlı maddeleri taşıyan araçların güzergahları, barınak yerlerinin planlanması, yangın istasyonlarının yerlerini analizi, yangın musluklarının yerlerinin optimizasyonu, acil yardım elemanlarının ve ekipmanlarının yerleri ve istasyon bölgeleri, kaynak tahsisat kararlarının analizi, su kalitesinin izlenmesi, hasta dağılım analizi, suç oranlarının analizi, tutuklama istatistiklerinin analizi, kaza bölgelerinin analizi, spesifik suç analizleri, çöp taşıma güzergahlarının analizi, çöp atık yerleri, katı atık yerlerinin tespiti alanlarında kullanılabilir (iktisat.uludag.edu.tr).

Yine hem stratejik hem de taktik sahada askeri faaliyetlerin yürütülüp izlenmesi ve komuta kontrol sistemlerinde anlık durum değerlendirmeleri ile bir karar destek unsuru olarak yararlanılması CBS'nin kullanım alanlarından biridir. Özellikle ilk harita uygulamalarının askeri gereksinimlerden kaynaklandığı düşünülürse bu konunun önemi kolayca anlaşılabilir (aselsan.com.tr).

Araç Takip Sistemi olarak ise hareket halindeki araçların anlık konumlarının bilgisayardaki bir harita üzerinde görülmesini ve araç hakkında bilgi alınmasını sağlayan bir sistemdir. Bu sistemde araçlar ve harita üzerindeki özelliklerle ilgili sorgulama ve kimi analizler yapılabilmekte ve haritadaki katmanlar isteğe göre tamamen ya da sorgulama sonucuna göre kısmen kapatılıp açılabilir.

4.6.5. Kent Bilgi Sistemi (KBS)

Günümüzde gerçek hayatta karşımıza çıkan karmaşık problemlerin çözümünde teknolojik gelişmeler her geçen gün artarak kullanılmaktadır. CBS olarak adlandırılan bu teknoloji belirlenen bir bölgenin coğrafi yapısının, sosyo ekonomik ve çevresel verilerle analiz edilmesi gelecek için yapılması düşünülen yatırım ve hizmetlerin planlanmasına yardımcı olabilir. CBS'nin yerel yönetimlerde verilen hizmetlerin teknolojiyle ilişkilendirmesinde Kent Bilgi Sistemi olarak karşımıza çıkmaktadır. KBS ile kentsel uygulamalar modern şehircilik yaklaşımının getirmiş olduğu bilgisayar destekli farklı uygulamaları plancılara ve karar vericileri sunmaktadır. Kent insanlarının gereksinimlerini ele almak, sorunları çözücü, etkin,

akılcı mekansal planlama için gerekli tüm verilere hızlı ve etkin olarak ulaşabilmek (Gürpınar, 2002;59). Değişik ölçeklerde elde edilen sayısal haritalar, hava fotoğraflarından üretilen ortofoto haritalar KBS' de kullanılan sayısal harita altlıklarıdır. Ayrıca, KBS ile sosyo ekonomik bilgilerin belirlenen sınırlar bazında haritalara dökülmesi, nüfus bilgilerinin bölge, şehir, ilçe ve mahalle bazında ortaya konulması ve böylece küçük bölgelerdeki nüfus değişimlerinin planlama üzerindeki etkilerinin incelenmesi mümkündür.

KBS'nin yerel yönetimlere sağlayabileceği katkılar şunlardır:

- Doğal kaynakların (nehir, göl, ırmak, orman v.b.) küçük ve büyük ölçekli haritalar yardımıyla kontrolü.
- Halihazırdaki altyapı sisteminde gerekli olan değişikliklerin yapılmasına dönük kararların verilmesi.
- Acil afet durumlarında bölgenin genel haritası çıkarılarak gerekli önlemlerin en kısa zamanda ve en az maliyetle alınmasını sağlayacak ağ haritalarının oluşturulması ve acil önlemlerin alınması.

KBS'nin yerel yönetimlerdeki altyapı ve üstyapı hizmetlerinin verilmesinde uygulayabileceği bazı fonksiyonlar şunlardır.

- Bölgesel sınırlar içerisinde yapı tekniklerinin kanuni olarak hazırlanıp hazırlanmadığının kontrolü.
- Bölgedeki trafik akışının belirlenmesi, gerekli önlemlerin alternatif çözümler ile birlikte sunulması.
- Doğal afetlere ilişkin tahmini hasarların belirlenmesi.
- Bölgede yapılacak kamu ve özel sektöre ait yatırımların en uygun yer seçimi.
- Tarihi eserler ve yerler ile ilgili veri tabanları oluşturulması oluşturulan bu veri tabanlarına göre tarihi eserlerin bulunduğu alanlara inşaat izni verilmemesinin takibi mümkün olacaktır.

- Sağlık kuruluşlarının, tapu ve kadastro bilgilerinin karakolların, eğitim kurumlarının, afet yönetim merkezleri ve diğer hizmetlerin bölgede daha etkin bir rol oynayabilmesi için uygun yerlerde ve de uygun yapıda olmalıdır.

Kentlerde, kent yönetiminde bilgisayar kullanımı ilk olarak muhasebe işlemleri ile başlamıştır. 1970'lerde bilgisayar destekli çizim tekniklerinin geliştirilmesi ile çeşitli kentlerdeki belediyelerin mühendislik bölümleri, çizim, harita üretimi ve güncelleştirme gibi grafik uygulamalar, maliyet kontrolü ve proje yönetimi gibi çalışmalar ile bilgisayar sistemlerini tanımaya ve kendi ihtiyaçlarını karşılayacak bilgisayar etkinliklerini geliştirmeye başlamışlardır. Mikro bilgisayarların geliştirilmesi ile kente hizmet veren kurumlarda bilgisayar sistemleri kurulmuş, fakat bu sistemlerde bilgi ve veri paylaşımı sağlanamamıştır. Bunun yanında, bilgisayarda depolanan coğrafi veriler güncelleştirilemediği için de sorunlar yaşanmıştır.

Günümüzde Türkiye'de yerel yönetimlerin birçoğu servis alanlarına ait veri tabanlarını ve akıllı kent haritaları (bkz. İnce 1999) olarak ta kullanılan sayısal harita tabanını da oluşturmaya başlamışlardır. Yaşanan en büyük sorun bu çalışmaların yapılmasında standart bir harita ve veri yapısının kullanılmamasıdır. Bu yüzden birçok farklı yapıda veri tabanları ve farklı türde oluşturulmuş sayısal altlıklar bulunmaktadır. Bu da kurumsal entegrasyonu imkansız hale getirmektedir.

KBS'nin yararlarını üç ana grupta toplamak mümkün olmaktadır.

- Verim: Bilgi paylaşımı, hızlı veri işleme, zaman maliyet oranı.
- Etkinlik/Geçerlilik: Güncel bilgi bulunması ile karar verme işlemindeki tutarlılık.
- Şeffaflık ve manevi rahatlık: Faaliyetlerle ilgili bilgilerin açık olması.

Özetle üç maddede belirtilen KBS'nin yararları detaylı olarak incelendiğinde hız ve emek, ekonomik kazanç, şeffaflık ve manevi rahatlık, geçekçi yaklaşım, verim, ürün ve işlem niteliğinin artması olarak detaylandırılabilir. Bu detaylar:

- Bilgisayar kullanarak veriler ve işlemler klasik yollara göre daha hızlı yapılabilir.
- Değişik kurumlarda bulunan ortak veriler bilgi paylaşımı ile istenen kurumlar tarafından kullanılabilir (Tokman, 1999; 15). Böylece aynı bilgiler farklı kurumlar tarafından pek çok kere üretilmeyecektir.
- Zaman, maliyet ve emek açısından aynı verileri toplama işlemi kısaltılmış olur ve periyodik olarak güncelleştirilebilir.
- Daha az uzman personel çalıştırılabilir.
- Belediyelere ait arsa, arazi ve yapılar gerçek değerleri ile değerlendirilebilir.
- Sitemin içinde yer alan veriler ve haritalar ihtiyaç sahiplerine ücret karşılığı satılabilir.
- Yapılan her işlemin bilgisayarda kayıtlı olması şeffaflık sağlayacaktır. Ayrıca, şeffaf ve etkin hizmetlerle yöneticilerin seçimi olasılığı artacaktır.
- Acil afet ve ilk yardım hizmetleri için gerçekçi önlemlerin tespiti, en kısa yolların belirlenmesi, kentin bu önlemlerle planlanması belediye yönetimleri, çalışanlar ve kentte yaşayanlarda manevi rahatlık sağlayacaktır.
- Yerel yönetimler tarafından yürütülen hizmetlerde daha hızlı, daha ekonomik, daha az emek ve daha gerçekçi yaklaşımlarla verim artacaktır.
- Verilen hizmetlerde ortaya çıkan ürünler daha nitelikli ve standart olacaktır. Ayrıca, hizmetlerin değeri arttırılabilecektir.

KBS' de önemli olan kurum veya kuruluşun amacına ve sistemdeki veri tabanına ve yeterliliğine göre sistemin kurulmasıdır. Önemli noktalardan biri de kurum ve kuruluşların yapmakla yükümlü oldukları faaliyetleri en iyi şekilde yapabilmeleri için KBS'ni bir araç olarak görmeleri ve CBS'nin sağladığı sayısız fonksiyon ve faydaları kurdukları sistemde kullanabilmeleridir.

4.7.Türkiye’de CBS Uygulamaları

Türkiye’de DİE’in nüfus sayımı verilerinin değişik şekilde kullanıcılara sağlanması olumlu bir gelişme olarak kabul edilebilse de CBS’ye veri transferleri bakımından oldukça yetersiz kaldığı görülmektedir. Erişimin hızı, tam ve güvenilir olarak sağlanması ülkemizde değişik konularda çalışan araştırmacılara son derece büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Şu anda ülkemizin en büyük eksikliği, ihtiyaç duyabilecek her türlü veriyi belirli bir standart içinde toplayıp farkı nitelikteki kullanıcılara sunmak amacıyla hizmet verecek sistemin tam olarak oluşmamasıdır (Tecim (2), 2001, 66).

Türkiye’de bazı batı ülkelerinde olduğu gibi, sayısal CBS verilerinin de doğrudan erişebilir hale gelmesi, gelişen Türkiye’nin planlamacılarına ve araştırmacılarına değişik seviyelerde katkıları olacağı şüphesizdir. Yukarıda belirtildiği üzere, sayısal veriyi bulmak mümkün olmayacağından kuruluşların uygulama alanları için kendi sayısal verilerini kendilerinin üretmeleri gerekmektedir. Bu da oldukça zor ve pahalıdır. Her hangi bir CBS projesinde veri toplama ve veriyi bilgisayar ortamına aktarma işlemleri, toplam CBS proje maliyetinin %70 – 80’ini kapsamaktadır.

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) 1997 yılından itibaren nüfus sayımından elde edilen verilerin sayısallaştırılıp araştırmacıların hizmetine sunmak için çalışmalara başlamış olması ülkemiz açısından oldukça sevindiricidir. Ancak verilere internet aracılığıyla ve veri tabanı şeklinde okunabilir formatta (excell, dbase, access gibi) erişilmesi gereklidir. Sayısal veri tabanı oluşturulurken her türlü analiz imkânı sağlayan bir veri tabanı yapısının yaratılması ve mümkün olan en küçük bölgelere ayrılması, yapılacak analizlerin daha sağlıklı ve anlamlı olmasına imkan sağlayacaktır (Tecim (2), 2001, 66).

İstanbul Büyük Şehir Belediyesi’nde 1987 yılında sayısal harita üretimi projesi ile KBS çalışmalarına başlanmıştır. İstanbul Arazi Bilgi Sistemi adı altında kurulan Bilgi İşlem Merkezi’nde Intergraph donanım ve yazılım paketleriyle değişik

CBS uygulamaları için zemin hazırlamıştır. Arazi kullanım haritalarının hazırlanması, kadastral haritaların sayısallaştırılması, tapu bilgilerinin bilgisayar ortamına girilmesi ve temel haritaların güncelleştirilmesi işlemleri İstanbul belediyesinde, 1991 yılından itibaren daha etkin ve belirlemiş projelere çerçevesinde yapılmaktadır. 1991 yılında başlayan Ankara KBS oluşturma projesi, sayısal harita üretilmesi ile hayata geçilmiştir. ORACLE veri tabanı yönetim sistemi yazılımı, MicroStation CBS donanım ve yazılımı ile proje değişik uygulamalar yapmak amacıyla çalışmalar başlatılmıştır. İstanbul ve Ankara'nın yanında Aydın, Eskişehir, Antalya ve Bursa illerinde KBS değişik amaçlarla uygulama yapmak üzere kullanılmaktadır. Diğer birkaç ilde de KBS çalışmaları başlatmış ve belirli mesafeler alınmıştır.

Türkiye'de CBS ile ilgili olarak özellikle bu konuda faaliyet gösteren firmalar ve akademisyenler tarafından yapılan çalışmaların ayrıca belediyeler ve Emniyet Müdürlükleri tarafından yapılan çalışma ve uygulamaların sayısı da artmaktadır. Birçok uygulamada CBS'nin yapısı gereği akademisyenlerin, firmaların ve kurumların ortak çalışmalarını zorunlu kılmaktadır. Türkiye'de yapılan bazı çalışmalar şu şekilde verilebilir; internet üzerinden belediyececilik işlemlerinin yapılmasını sağlayacak çalışmalar (Karaş, 2002; 10), İstanbul Boğazı'nın deniz trafiğinin kontrolü için CBS destekli yönetim sistemi (Güler, 2002; 15-23), farklı üretim merkezlerine ve depolarına sahip şirketlerin dağıtım konusundaki ihtiyaçlarının planlanması (Karaburun, 2002; 27), kavşak sinyalizasyonu ve yeşil dalga uygulamaları (Kurar, 2002; 53-56), Ömerli Barajı Su Havzası'nın uzaktan algılama ve CBS ile yerleşim, yeşil alan ve su kalitesindeki değişim analizleri çalışmaları (Coşkun vd., 2002; 107-112), Konya ilindeki yeraltı sularının sertlik parametrelerinin CBS destekli veri yönetimi, analizi, modellenmesi ve görüntülenmesi çalışmaları (Nas ve Berktaş, 2002; 135-139), tarihi ve arkeolojik alanların CBS ile veri tabanının ve entegrasyonunun oluşturulması ve Kumkale ve Seddülbahir Kaleleri civarı proje çalışması (Güney vd., 2002; 145), trafik kazalarının istatistik ve coğrafi sorgu ve analizi çalışmaları (Akin ve Eryılmaz, 2002, 155), Burdur ili için CBS tabanlı yerleşime uygunluk çalışmaları (Şener ve Özçelik, 2002; 179), Bursa civarı için sanayi tesisi yer seçimi (Çiftçi vd., 2002; 213), Büyükçekmece Gölü

civarında heyelan alanları ve risk alanlarını CBS ile tespiti çalışmaları (Demirci, 2002; 225), uygulamaları hızla artan emlakçılık sektöründe CBS tabanlı sorgu ve analizlerin yapılabildiği bilgi sistemi çalışmaları (Selçuk vd., 2002; 207), arsa üretimine yönelik CBS tabanlı bilgi sistemi çalışmaları (bkz. Gümüşay, 1997) bunlardan bazılarıdır.

Farklı kurumlara yönelik çalışmalardan ise; İstanbul'un tümüne doğal konusunda geniş bir hizmet ağı kurmayı hedefleyen İGDAŞ, mevcut doğalgaz tesislerini daha verimli, güvenli ve kontrollü olarak kullanabilmek ve her türlü alt yapı bilgisine daha hızlı ulaşabilmeyi sağlayacak CBS tabanlı İGABİS (İGDAŞ Alt Yapı Sistemi) (Kurşun vd., 2002; 35), İstanbul ili içmesuyu, atıksu – yağmursuyu altyapı ve üstyapı tesislerinin konumsal olarak sorgulanabildiği, muhtelif ağ analizleri ile modelleme çalışmalarının yapılabildiği bilgi sistemi (Aydın, 2002; 46), Bursa Yıldırım Belediyesi'nde belediyeçilik uygulamalarına yönelik Kent Bilgi Sistemi çalışmaları (Kısa (1), 2002; 65-85), 17 Ağustos 1999 depremi sonrasında oluşturulan Sakarya'da CBS tabanlı Valilik Bilişi Sistemi (Tecim, 2002; 115), belediye hizmetlerinin CBS ile entegrasyonunu ve planlanmasını amaçlayan Bahçelievler Kent Bilgi Sistemi (Söğüt, 2002; 190), elektrik nakil hatlarının kamulaştırılması çalışmalarında CBS desteğinin kullanılması (Coşkun ve Baş, 2002; 247), ODTÜ Altyapı Bilgi Sistemi çerçevesinde kampüs içerisinde bulunan su, kanalizasyon, doğalgaz, ısı, elektrik, telefon vb altyapı haritalarının ayrı ayrı katmanlar halinde CBS ortamına geçirilmesi çalışmaları (Usul ve Dabanlı, 1999;92), Tapu ve Kadastro faaliyetlerine yönelik(Baz, 1999;132) ve kent taşınmazları bilgi sistemi (Eren vd., 1999; 231) tasarımı, GAP kapsamında Diyarbakır Kent Bilgi Sistemi çalışmaları (Arıcan, 1999; 84), Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresinin (BUSKİ) 1993 yılında Dünya Bankası'ndan kredi alınarak alt yapı ve planlama amaçlı kurduğu BUSKİ Alt yapı Bilgi Sistemi oluşturulması (Günaydın vd., 1999;76-83) çalışmaları şeklindedir.

4.8.Coğrafi Sorgulama

CBS konumsal olan veya olmayan aynı zamanda grafiksel olan veya olmayan her türlü bilgiyi sorgulayabilmektedir. CBS'nin en önemli uygulama özelliklerinden biri konumsal bilgilerden konumsal olmayan bilgileri ve konumsal olmayan bilgilerden konumsal bilgileri sorgulayabilmesidir. Konumsal olmayan bilgiler grafik gösterim ile desteklenebilir ve konuma bağlı ve grafik bilgiler ile ilişkilendirilebilir. Tüm bu işlemler "coğrafi sorgulama" olarak adlandırılır. Bu özelliğinden dolayı CBS, diğer bilgi sistemlerinden tamamen farklı yapıdadır. CBS'lerde konumsal verilerin olması, bu verilerin bilgisayar ortamında işlenmesi ve sözel verilerle ilişkilendirilmesi gerekliliği CBS kurumlarında kullanılmak üzere tasarlanan altyapı programlarının çıkmasına sebep olmuştur (Gündoğdu, 2002; 93).

CBS tabanlı acil afet yönetim sistemi, hem konumsal hem de konumsal olmayan geniş bir veri tabanına sahip olacaktır. Bu yüzden CBS, acil afet yönetiminde, konumsal verilerin konumsal olmayan verilerle de ilişkilendirilmesiyle doğru ve hızlı karar alınmasında da önemli bir role sahiptir. Bir sonraki bölüm mekansal ve mekansal olmayan verilerin sorgulanma biçimlerini içermektedir. CBS yazılımları yardımı ile mekana ilişkili grafik ve öznitelik veri ilişkilendirilmesi sağlanmakta buda yapılacak analiz ve sorgulamaların kolaylıkla yapılmasını sağlamaktadır (Durduran, 2002; 160).

Konumsal Bilgiden Konumsal Olmayan Bilginin Analizi ve Sorgulanması:

CBS tabanlı acil afet yönetim sisteminde yapılabilecek coğrafi sorgulamalardan biri mekanda yaşayan nüfus yoğunluğunu, nüfusun mesleki, yaş v.b dağılımını harita üzerinde grafik olarak sunabilmektir. Acil afet durumunda mekandaki muhtemel hasarı tahmin ederek, yaralı ve ölü sayılarını saptamak ve buna bağlı olarak gerekli ilk yardım, itfaiye ve sivil savunma gibi kurumları bölgeye yönlendirmede mekansal bilgiden öznitelik bilgilerini sorgulayarak coğrafi analiz ve sorgulama yöntemi kullanılmalıdır.

Konumsal Olmayan Bilgiden Konumsal Bilginin Analizi ve Sorgulanması:

CBS tabanlı acil afet yönetim sisteminde en önemli sorgulardan biri mekanı sorgulayabilmektir. Acil afet sırasında muhtemel hasarlı bölgeye ulaşabilecek potansiyel iş makineleri hazırlanacak olan CBS uygulaması ile mekansal olarak haritada gösterilebilir ve acil alanlara yönlendirilebilir. Diğer bir örnek ise acil afet durumunda kurulması gerekli olan çadırlar v.b. barınma yerlerinin tespitinde mekansal olmayan kriterlerden en uygun yerleşim alanını belirleyebilmektir. Afet alanına uzaklık, yol mesafesi, alan büyüklüğü ve zemin tipi kriterleri mekanı saptamada kullanılacak bazı kriterler olabilir. İstenilen kriterlere bağlı olarak harita üzerinde en uygun alanlar saptanabilir ve alan özellikleri incelenerek en uygun yerleşim alanı belirlenebilir.

Konumsal Olmayan Bilgiden Konumsal Olmayan Bilginin Analizi ve Sorgulanması:

CBS tabanlı acil afet yönetim sisteminde güçlü bir veri tabanı kurulması ve yönetilmesi konumsal olmayan verilerin birbirleri ile sorgulanmasında önemli bir etkiye sahiptir. Bu sebeple veritabanları arasındaki ilişki doğru kurulmalıdır. Acil afet durumundaki ölü ve yaralı sayısına göre mevcuttaki hastane kapasitelerinin yeterliliğinin sorgulanması konumsal olmayan veri tabanlarının sorgulanmasına örnektir.

4.9.Coğrafi Analiz

Coğrafi analizde amaç, konuma ait varlıkları diğer konumsal varlıklar ile olan ilişkilerini ortaya koyup, çeşitli analizler yapmaktır. Coğrafi analiz işlemi üç şekilde yapılabilmektedir: coğrafi birleştirme, yakınlık analizi ve sınır işlemleri (bkz. Tecim, 2001).

Coğrafi Birleştirme:

CBS'de konuma ait grafik veriler nokta, çizgi ve poligon olarak ifade edilir. Coğrafi birleştirme işlemi sırasında nokta ile alan, çizgi ile alan ve alan ile alan detayları birleştirilebilir. Çünkü, birleştirme işlemleri alan tabanına göre yapılır. Birleştirme işlemi birden fazla haritanın üst üste konulmasıyla elde edilir. Sonuçta elde edilen yeni nokta, çizgi ve alanlar hem birleşen nokta alana ait öznitelik bilgileri hem de birleşmiş olduğu alana ait öznitelik bilgilerini kapsamaktadır.

Üst üste çakıştırma (Overlay) analizi CBS içinde en çok kullanılan coğrafi analiz türlerinin başında gelmektedir. Çünkü, üst üste çakıştırma analizi nokta, çizgi ve alanların farklı katmanlarla üst üste çakıştırılmasından meydana gelmektedir. Acil afet sonrasında barınma ihtiyacını gidermek amacıyla en uygun yerleşim alanını seçerken birden fazla kriteri kullanarak çakıştırma yapabiliriz. Örneğin, potansiyel yerleşim alanının toprak kalitesi, eğimi, büyüklüğü, jeolojik durumu ve aynı zamanda ulaşım arterlerine yakınlığı bilgileri aynı anda tek bir harita üzerinde gösterilebilir.

Yakınlık Analizi:

Yakınlık analizi yapmaktaki amaç nokta, çizgi ve alana ait belli bir mesafe içerisindeki bütün coğrafi detayların görüntülenmesi gerekliliğidir. Tampon bölge analizi olarak bilinen analiz türü nokta, çizgi veya alan üzerinde mesafe belirtilerek tampon bölge oluşturulması yöntemiyle bu alanın içerisine düşen varlıkları belirler ve bu varlıklar üzerinde analiz ve sorgu yapılması imkanı sağlar.

Yakınlık analizi, özellikle, konuma dayalı planlama, istatistik, etkileşim alanlarının tespiti gibi amacı karar verme olan değişik yönetim bilgilerinin elde edilmesi ve bunlara yönelik uygulamalarda sıkça kullanılmaktadır (bkz. Yomralıoğlu, 2002). Örneğin, potansiyel yerleşim alanlarına karar verilirken mevcut alandaki fay hattı veya dere yataklarına yakınlık analizi yapılarak alandaki yerleşime uygun olmayan bölgeler önceden saptanabilir ve ileride afetlerden dolayı meydana

gelebilecek zararları en aza indirgenebilir. Genel olarak üç türlü yakınlık analizi yapılabilir: nokta, çizgi ve poligon.

Nokta tabanlı yakınlık analizinde, nokta tipinde bir coğrafi elemanı merkez kabul ederek istenilen yarıçapta bir daire oluşturulur. Nokta tabanlı yakınlık analizi ile referans alınan noktanın etki alanı istenilen büyüklükte ayarlanabilir. Örneğin, afet bilgi sistemi içinde yer alan deprem senaryolarında muhtemel deprem merkezi nokta elemanı olarak alınıp, çeşitli büyüklükteki depremlerin etki alanları saptanabilir.

Çizgi tipinde seçilen bir coğrafi detay için istenilen uzaklıkta tampon bölge oluşturulup, bu bölge içindeki detaylar incelenebilir. Ulaşım aksları, akarsu ve dere yatağı güzergahları ve fay hatları çizgi tipinde coğrafi varlıklardır. Örneğin, fay hatları ve bunların farklı deprem büyüklüğündeki oluşabilecek etki alanları afet bilgi sistemi içinde farklı senaryoları dahilinde öngörülebilir.

Poligon tipinde yapılacak olan yakınlık analizinde seçilen poligonların yapısı istenen büyüklükte genişletilir ve tampon bölge oluşturulur. Örneğin mevcutta bulunan bir baraj alanına belli bir mesafede yapılanılmaması, baraj alanına yapılacak tampon bölge analizi ile belirlenebilir. Ayrıca tampon bölgede yapılaşmış olan kaçak yapılar tespit edilebilir.

Sınır İşlemleri:

Sınır işlemleri, CBS'deki önemli analiz türlerinden biridir. Seçilen bir coğrafi bölge içindeki konumsal bilgilerin değişikliğe uğratılıp, komşu bilgileriyle olan bütünleşik yapılarını aynen korumak için yapılan konum analizleridir. Haritalar üzerinde zaman zaman bazı değişikliklerin yapılması gerekmektedir. Bu gibi durumlarda haritanın yeniden üretilmesinden ise değişikliğe uğrayan bölgelerde yenilik yapılması daha ekonomik ve sağlıklı olacaktır. Haritada yapılacak sınır işlemleri; haritaya ilave yapmak, belli bir bölgeyi haritadan çıkarmak, güncellemek veya birkaç haritayı kenarlaştırıp birleştirmek olarak sıralanabilir. Haritada yapılacak

değişiklikler grafik olduğu kadar grafik olmayan bilgiyi de kapsayabilir. Bununla birlikte, haritada her hangi bir değişiklik yapmaksızın belli bir bölgeye ait bilgileri detaylandırma ve haritalandırma talep edilebilir (bkz. Yomralıoğlu, 2002).

CBS'de sınır işlemleri beş değişik şekilde ortaya çıkmaktadır. Bunlar; ayırma, silme, güncelleştirme, kenarlaştırma-birleştirme ve sınır kaldırmadır. Konuma bağlı analizlerde, herhangi bir coğrafi bölgenin tamamı yerine o bölgedeki belirli bir alana ait bilgilerden yararlanmak amacıyla sadece istenilen bölge çıkartılıp hakkında yeni bir veri dosyası oluşturulabilir. Bu işlem sırasında grafik bilgi ile grafik olmayan bilgiler de çıkartılır. Örneğin, bir yerleşimin jeolojik alanlarını gösteren katmanda kritik jeolojik yapıya sahip olan bölgeler saptanarak, katmandan ayrılarak detayda incelenebilir. Özellikle jeolojik açıdan yerleşime uygun olmayan alanların saptanarak olası bir afette can ve mal kayıpları en aza indirgenebilir.

Sınır işlemlerindeki silme işlemi sınırları tanımlanan belli bir bölgenin hem grafik hem de grafik olmayan bilgilerinin mevcut veri tabanından silinmesi işlemidir. Örneğin, afet sonrası hali hazır planların güncelleştirilmesinde afetten dolayı yok olan yerleşim alanları, yollar veya dere yatakları mevcut veri tabanından silinir.

Güncelleştirme işleminde, seçilen alana ait verilerin güncelleştirilmesi amaçtır. Özellikle yoğun veri akışı olan bölgelerde verilerin güncelleştirilmesi kurulan bilgi sisteminin devamını sağlayan bir özelliktir. Örneğin, afet sonrası afetten etkilenen alanlar hakkında gelen bilgileri bilgi sistemine aktararak güncelleştirmek; en hızlı, en doğru kararları almada önemli rol oynamaktadır.

Kenarlaştırma-birleştirme işlemi, ayrı ayrı veri tabanlarında hazırlanan çalışmaların birleştirilmesi işlemidir. Bu işlemde dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta, ölçeğe bağlı olarak birleştirme yapılmasıdır. Birleştirme işlemi sonrası oluşturulan veri tabanı aynı koordinat sistemi üzerine oturtulabilmelidir.

Bir coğrafi bölgede poligon şeklinde tanımlanan alanların öznelik bilgileri farklılık arz edebilir. Coğrafi sınır kaldırma işlemi coğrafi veri tabanında aynı

öz nitelik bilgilerine sahip olan detayla arasındaki ortak noktaların kaldırılarak yeni alan detaylar oluşturma işlemidir (bkz. Tecim; 2001 ve Yomralıoğlu, 2002)

4.10. Ağ Analizi

Vektör tabanlı çizgi özelliği gösteren coğrafi varlıklar birbirine bağlıdır ve süreklilik gösteren bir yapıya sahiptirler. Ulaşım aksları, elektrik, su, doğal gaz ve kanalizasyon şebekeleri çizgisel süreklilik gösteren coğrafi varlıklara örnek olarak gösterilebilir. Ağ analizler, şebeke yapısına sahip, çizgi tabanlı coğrafi varlıkların bağlantı şekillerinden, karar vermeye yönelik sonuç çıkarmaya yarayan konumsal analizlerdir. Bu analizler dört şekilde yapılabilmektedir: optimum güzergah belirleme, adres belirleme, servis alanı belirleme ve kaynak tahsisi (bkz. Tecim, 2001).

CBS’de bir noktadan diğer bir noktaya ulaşımında birden çok bağlantı varsa, bu bağlantılardan hangisinin en uygun çözüm olduğuna karar vermek için yapılan analize “optimum güzergah belirleme” denir. Seçilecek en uygun çözüm en kısa mesafeye sahip bir güzergah olabileceği gibi, sadece istenilen özelliklere uygun bir güzergah da olabilir. Örneğin, acil afet durumunda itfaiye, ambulans, sivil savunma ve emniyet güçlerinin ihtiyaç duyulan bölgelere ulaşabilmeleri için öncelikle kurulan afet bilgi sistemine alana ait mevcut durum bilgilerinin girilerek güncelleştirilmesi ve sonra mevcut durum üzerinden gerekli yardımın en kısa sürede bölgeye ulaşabilmesi için optimum güzergah belirleme yöntemi kullanılır.

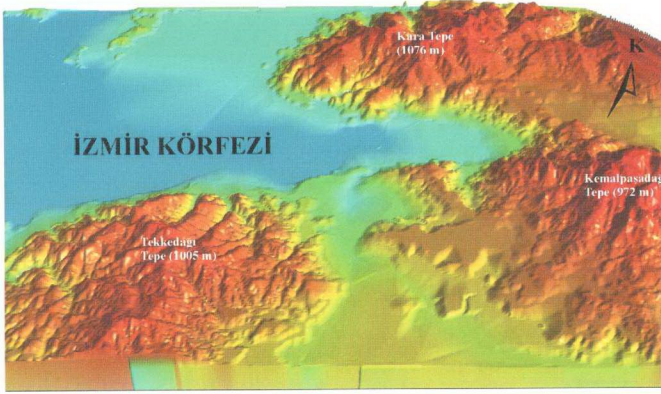
Adres belirleme, belirlenen bir ağ üzerinde belirlenen adreslere ulaşmaktır. Adres belirleme analizi adres bilgilerini sorgulamaya dayandığı için mahalle, cadde-sokak adı veya kapı numarasına göre aramayı gerektirir. Bu da mevcut yapının sayısallaştırılıp, veri tabanının oluşturulması ile olabilmektedir. Örneğin, acil afet yardımı sonrası belirli bir adrese ulaşmada sayısal katmanlar kullanılabilir. Bu işlem ile gönderilecek yardım en kısa zamanda doğru adrese ve en uygun güzergahta gönderilebilir. Özellikle özel sektör çalışmalarında Global Positioning System (GPS) ve CBS’nin ortak kullanımı ile araç takip sistemleri geliştirilmiştir.

Servis alanı belirleme, belirli merkezlerden belirli süreler içinde servis verilebilecek bölgelerin belirlenmesine yönelik bir analizdir. Örneğin, acil afet durumunda çadırların nerelere kurulacağını belirlenmesi veya yemek dağıtımlarının nerelerde olabileceğini belirleme servis alanı belirleme örnekleridir.

Kaynak tahsisi, belli bir ağ üzerinde belirli merkezlerde en yakın adreslerin belirlenerek çeşitli amaçlar için tahsis edilmesi işlemidir. Bu özellik en çok özel sektörde kullanılmaktadır. Ticari kuruluşların müşterilerine en yakın satış temsilcilerinin bulunduğu yeri tayin etme veya en yakın depoya malları yerleştirme gibi işlemler uygulama alanları içerisindedir. Kaynak tahsisi için tespit edilecek merkez, kullanıcı tarafından verilecek kriterleri sağlayacağından, ağ üzerindeki tüm nokta ve çizgiler yeterli öznitelik bilgilerine sahip olmalıdır.

4.11. Sayısal Arazi Analizi

Sayısal arazi analizinin amacı sayısal arazi modelleri kullanarak yapılan analizler, topografya ve benzer yüzeyleri analiz etmek ve görüntülemektir. Haritalarda x , y koordinatları arazinin iki boyutlu olarak yatay düzlemde ifadesinde kullanılır. Ancak yükseklik bilgisi girilmeden araziye ait bazı detaylar görüntülenemeyebilir. Sayısal arazi analizi özellikle üç boyutlu (3D) görüntülerin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Üçüncü boyutta x ve y koordinatlarına z yükseklik değeri eklenir. Örneğin, üç boyutlu eş yükselti eğrileri ile alana ait eğim yapısı görsel olarak ifade edilebilir. Sayısal arazi analizleri eğim hesabı, baki hesabı, kesit çıkarma, görünürlük analizi, hacim hesabı, yüzey oluşturma ve gölgeleme, eş yükselti eğrisi oluşturma ve hipsometrik renk kademeleri oluşturmada kullanılmaktadır.



(Kaynak: Kincal, 2004)

Şekil 3.5. İzmir Metropolitan alanı çevresine ait sayısal yükseklik modeli

Eğim hesabı, arazi yüzeyi üzerinde seçilen iki nokta arasındaki eğimin derece veya yüzde olarak hesaplanıp bulunması, bir başka deyişle arazi yüzeylerinin yataydan olan sapmalarının bulunması işlemidir. Özellikle yol güzergahlarının tespitinde, arazi sınıflandırmasında ve topografyanın tanınmasında eğim hesabı kullanılır.

Bakı, arazi yüzeyinde bulunan bir noktadan geçen teğet düzlemin baktığı yön olarak ifade edilir. Derece olarak elde edilen bakı hesabı, bir noktadan kuzeyden güneye doğru saat açısı yönünde bakıldığında görünebilen alanı ifade etmektedir. Bakı, orman planlama, erozyon tehdidi altındaki alanların tespitinde, askeri amaçlı alan analizlerinde veya yerleşim alanlarının konumlandırılmasında kullanılmaktadır.

Kesit çıkarma arazi üzerinde bir noktadan diğer noktaya doğrusal veya doğrusal olmayan bir güzergah boyunca istenilen bir detayı yükseklik değerleri verilerek çizme işlemidir. Özellikle karayolu, demiryolu, dere ıslahı veya enerji nakil hattı gibi projelerde güzergah tespit ederken kesit çıkarma işlemi kullanarak arazinin üç boyutlu profillerinden yararlanılabilir.

Görünürlük analizi, alandaki belli bir noktadan istenen bakı aralığında ve mesafe içerisinde kalan bölgede görünen alanların tespiti işlemidir. Örneğin, orman alanlarında bulunan yangın kulelerinin istenilen açı aralıklarında ve mesafede görünen sahaların büyüklüğü görünürlük analizi ile saptanabilir.

Hacim hesapları, mühendislik hizmetlerinde kullanılan bir analiz türüdür. İstenilen yüzey üzerinde seçilen bir poligon referans alınarak, bu yüzeye düşey mesafede sınırlandırılacak poligonun büyüklüğünü belirleme işlemi hacim hesabı olarak bilinir. Bu hesabın yapılabilmesi için üç boyutlu yüzeyin oluşması gereklidir. Üç boyut ve poligon tespiti sonrasında derinlik veya yükseklik değeri verilerek bölgenin hacmi hesaplanabilir.

Yüzey oluşturma ve gölgeleme işlemi daha önce oluşturulan sayısal arazi modelinden kafes veya katı yüzey şeklinde arazi yüzeyi oluşturma, bu yüzeyi perspektif olarak görüntüleme ve ışık kaynağına göre gölgelendirme işleminin yapılmasıdır.

Eş yüksekli eğrisi oluşturma, eş yükseklik eğrilerini istenen yükseklik aralıkları ile sayısal arazi modeli kullanarak sayısallaştırılıp harita oluşturulmasıdır. Eş yükseklik eğrilerinin aralıkları kullanılan harita ölçeğine göre değişiklik göstermektedir; genellikle on metre aralıkla çizilmektedir. Hipsometrik renk kademeleri oluşturma, elde edilen sayısal eş yükseklik değerlerini farklı renklerle gösteren kafes veya katı yüzey oluşturma işlemidir. Hipsometrik renk kademeleri değişik renk tonlarında olabileceği gibi griden siyaha doğru farklı tonlarda da olabilir.

4.12. İstatistiksel Analiz

CBS'nin en önemli uygulamalarından biri kümeler halindeki karmaşık verilerin düzenlenerek bu verilere ait istatistiksel analizlerin çıkarılması işlemidir. Veri tabanlarındaki konuma bağlı bilgilerin ihtiyaç duyulduğu anda en büyük-en

küçük değer, toplam, ortalama ya da standart sapması sorgulanabilir. Sonuçlar rapor, histogram ve grafiksel olarak ifade edilebilir.

4.13. Grid Analizi

CBS’de taban verileri vektör ve raster olmak üzere iki yapıda karşımıza çıkabilir. Grid, coğrafi veri setlerinin raster tabanlı katmanlar halinde gösterimidir. Raster yapıdaki her bir hücre ya da pixel coğrafi bir elemana karşılık gelmektedir. Ayrıca raster tipindeki konumsal bilgiler satır ve sütunlarla ifade edilir ve veri tabanında saklanır. Grid yapı içindeki en küçük birim kare şeklinde ve hepsi aynı boyutta olan hücrelerdir. Her bir hücrenin kendine ait öznelik bilgileri vardır.

Grid analizi, hava fotoğrafları, taranmış resimler, uydu görüntüleri veya sayısal arazi modelleri üzerine yapılabilir. Genelde üç tür grid analizi yapmak mümkündür: optimum koridor belirleme, modellendirme ve simülasyon, ve komşuluk analizidir.

Optimum koridor belirleme, iki bölge arasındaki arazi eğimi, toprak cinsi ve arazi maliyeti gibi faktörleri dikkate alarak en uygun arazi koridoru belirlenmesi işlemidir. İki şehir arasında yapılacak olan bir otoyol çalışmasında optimum koridor belirleme analizi kullanılır. Modellendirme ve simülasyon, özellikle plancılarının ve karar vericilerin “eğer ... olursa ne olur?” sorusunun yanıtını bulmak için kullandıkları matematiksel bir analiz türüdür. Komşuluk analizi, belli bir detaya komşu olan diğer detayları belirlemek için yapılan bir analiz türüdür.

Grid analizinde dört tip veri kullanılabilir: nominal, sırasal, aralıklı ve oransal veriler. Nominal veri, bir coğrafi elemanı başka bir elemanın kodlarıyla tanımlanmasıdır. Bir başka deyişle, coğrafi elemanların konumlarına göre hücre değerlerinden oluşan sınıf ya da gruplar nominal veridir. Arazi sınıflaması, toprak kalitesi gibi öznelik bilgileri nominal verilere örnek gösterilebilir. Sırasal veri, alandaki coğrafi varlıkları kıyaslanması sonucunda sıralı olarak gösterilebilen verilerdir. Bu tip veriler birinci, ikinci, üçüncü ya da zayıf, orta, iyi şeklinde harfle

veya rakamsal kodlarla sıralanır ve konumdan bağımsız bir hale gelir. Aralıklı veriler, belirli bir genişliğe sahip verilerin hücrel olarak gösterimidir. Nüfus verileri, hava sıcaklık değerleri veya istatistiksel çalışmaların belli oranlarda ifadeleri aralıklı verilere örnektirler. Oransal veriler, aralıklı veriler gibi belirli aralıklarla sınıflandırılan verilerdir. Fakat, oransal verilerin sıfır noktasına göre ölçeklendirilmiş bir yapısı vardır. Bu özelliğinden dolayı matematiksel operasyonlara imkan sağlayan bir veri tipidir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

İZMİR İLİNDE CBS TABANLI

ACİL AFET YÖNETİM SİSTEMİ TASARIMI

VE UYGULANMASI

5.1. Giriş

İzmir ili için CBS tabanlı acil afet yönetim sistemi tasarım ve uygulama çalışmalarını aktarmadan önce CBS tabanlı projelerin gereksinimlerinden bahsetmek gerekmektedir. Öncelikle; CBS tabanlı bir projenin başarıyla uygulanabilmesi için sistem analizi çalışması yapılmalı ve çalışmanın çerçevesi ve öncelikleri çok iyi belirlenmelidir. CBS Tabanlı proje için öncelikle altyapı hazırlanmalıdır. Altyapı çalışmalarında uygulama için gerekli veriler tespit ve temin edilmeli, gerekli donanım hazırlanmalı, hangi yazılımın kullanılacağı kararlaştırılmalı ve belkide en önemli yatırım olan ekip kurulmalı ve eğitilmelidir. CBS projelerinin kapsamlı ve büyük olmalarından dolayı birçok çalışma büyük yatırım ve zaman gerektirmektedir. Gereksinimlerin yerine getirilmemesi veya atılacak yanlış bir adım projenin başarısızlığa uğramasına sebep olabilecektir. Projenin çalışabilmesi için her bir gereksinimin yerine getirilmesi ve her bir adımın dikkatle atılması gerekmektedir.

5.2. Acil Afet Yönetiminde CBS Uygulamaları

Acil müdahale sistemlerinde ilk 72 saat hayati öneme sahip olmaktadır. Uygun altlıklar ve modelleri kullanılarak değişik ölçekteki depremler için olası etki alanları, bina hasar (yıkık, ağır, orta ve az) durumları, yaralı ve ölü sayıları bilimsel olarak tahmin edilmesi gelecek yardımların nerede konuşlandırılacağı, dağıtımların nerelerde ve kimler tarafından yapılacağı, araç parklarının nerede olacağı, yolların nerede kimler tarafından kesileceği, dışarıdan gelecek yardım araçlarının nerede park edeceği, polis ve jandarmanın görev alanlarının nereler olacağı, hangi doktorların hangi hastanelere gideceği ve yangın, ambulans araçlarının hangi yolları ve alternatif

geçişleri kullanacağı, kurtarma ekiplerinin hangi güzergahları kullanarak hangi binalara en hızlı şekilde gitmesi gerektiği gibi amaca yönelik özel yazılımlar CBS kullanılarak uyulamaya yönelik olarak yapılmalıdır. Böylece; onlarca veya yüzlerce değişik olasılığı hesaba katarak yapılacak her bir simülasyon uygulaması **uzman sistemler** kullanılarak acil durum anında yapılması gereken acil müdahale sistemi anında ekranda grafiksel ve tablosal olarak belirecektir. Tahmini olarak tespit edilen tehlikenin büyüklüğüne göre hızlı bir şekilde müdahale etme imkanı doğacağından hasar olabildiğince düşük düzeyde tutulabilecektir.

Kurulacak yapı ile, veri tabanında yer alan bilgilerin sorgulanması her an mümkün olabildiği gibi kriz anında nereden kimin ve hangi ekipmanların/araçların gelmesi gerektiği de sistemden ortaya çıkarılabilmektedir. Bölgeye aktarılması gereken teçhizatlar konusunda da sistem tam bir esnekliğe sahip olabilecektir. Kurtarma ekiplerine ve sağlık kurumlarına gelecek lojistik destek konusunda merkezi toplama ünitelerinin belirlenmesi ve buradan dağıtımın yapılacağı güzergahların en kısa ve güvenli ağ analizleri vasıtasıyla ortaya konması mümkün olmaktadır.

Acil Afet Yönetim Sistemi için CBS yaklaşımı ile gerekli sistem kurulduktan sonra temel olarak yapılabilecek çalışmalar aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

- Simülasyon teknikleri ile olası deprem senaryoları hazırlanması, Bu senaryolar ile, depremin etki alanı, ölü ve yaralı sayıları, yıkılan ve hasarlı bina sayıları ve hasar durumları, kullanılabilir durumda yol ve köprülerin tespiti, kullanılabilir durumdaki iş makinelerin tespit edilmesi,
- Senaryoya bağlı olarak deprem bölgesinin ihtiyacı olan sağlık ve ilk yardım ekiplerinin sayısı, nitelikleri ve en kısa süre içinde nerelerden temin edilebileceği,
- Deprem zedelerin ve yaralıların hangi sağlık kuruluşlarına, yerleşim yerlerine ve en kısa şekilde hangi yollarla tasfiye edilebileceği,
- Deprem sonrası dışarıdan gelecek yardım ekiplerinin, ambulans ve itfaiye araçlarının en kısa geçiş yolları,
- Deprem bölgesinde hangi alanlara kaçır kişilik ve hangi niteliklerde çadır kentlerin yapılacağı,

- Dışardan gelecek yardımlar için yapılacak afet depoların yerleri, büyüklükleri ve niteliklerinin,
- Polis ve jandarmanın görev alanlarının,
- Depolardaki malların ihtiyaç sahiplerine senaryo dahilinde optimum dağıtımı, gibi konular CBS Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi ile çözülebilir.

5.3. CBS Tabanlı Uygulama Sürecindeki Hazırlık Aşamaları

Bilişim teknolojileri kullanarak yapılan uygulamalarda kurulan bilgi sistemlerinin iyi birer sistem analizi ve tasarımı olmalıdır. Analiz ve tasarım kısmı eksik olan bilgi sistemleri uygulamada problemlerle karşılaşabilir. Bu sebepten dolayı, bilgi sistemlerinin gereksinimleri karşılaması ve çıkabilecek aksaklıkların önlenmesi için sistem oluşturulmasında bir yöntem veya metodoloji izlemesi gerekmektedir. İzlenilmesi gereken yöntem, öncelikle sistemi kuracak ekibin yöntemler konusundaki deneyim ve bilgisi, oluşturulacak sistemin yapısı, büyüklüğü, gereksinimlerin tanımlanabilme derecesi ve yazılımın elde edilme şekli gibi etkenler değerlendirilerek seçilmelidir.

Kentsel bir CBS'nin kurulması aşamasında yapılacak en önemli harcamayı mevcut haritaların sayısal hale getirilmesi oluşturur. Gerekli haritaların var olduğu kabul edilirse bunların sayısallaştırılması, yazılım ve donanım masraflarından çok daha fazla olacaktır. Eğer gerekli harita altlıkları mevcut değil ise veya güncel halde değiller ise, bu defa yapılacak masraflar doğal olarak daha fazla olacaktır. Yapılan bazı yerel uygulamalar göstermiştir ki altlıkların sayısallaştırılması için yapılan gerekli harcamalar, toplam proje masraflarının %45 ila %80 'i arasında değişmektedir. Yazılım ve donanım masrafları, teknolojik gelişmelere göre zaman içinde düşüş göstermesine rağmen, yinede sistem içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Sistem içerisinde önemli bir yer tutan diğer masraf, sistemi çalıştıracak ve gerekli işlemlerin yerine getirilmesini sağlayacak insan gücüdür (Yomraloğlu ve Demir, 1994; 83-84).

Genel olarak CBS, sistem tanımlama, sistem geliştirme ve sistem kuruluşunu içeren üç aşamadan oluşmaktadır. Sistemin sürekliliği bakım aşaması ile sağlanmaktadır. Bu aşamalar bilgisayar teknolojisinde klasik yaşam döngüsü, olarak bilinmektedir. Başarılı bir CBS uygulaması beklentileri karşılayabilen ve sistematik adımlar izlenerek uygulamaya geçilen bir bilgi sistemidir. Özetle, CBS kurulması için izlenecek aşamalar (bkz. Antenucci vd., 1991):

1. Sistem tanımlanması
2. Analiz ve olabilirlik etüdü
 - Mevcut durumun belirlenmesi
 - Gereksinimlerin saptanması
 - Olabilirlik etüdü
3. Tasarım
 - Kuruluş ve organizasyon planının hazırlanması
 - Sistem tasarımı
 - Veri tasarımı
 - İşlem tasarımı
 - Fiziksel tasarım
4. Gerçekleştirme
 - Donanım ve yazılımın seçilmesi, kurulması
 - Veri tabanının kurulması
 - Uygulama programlarının hazırlanması
 - Pilot proje ile sistemin test edilmesi
 - Uygulamaya hazırlık
5. Uygulama ve bakım
 - Faaliyetlerin izlenmesi
 - Değişikliklerin uyarlanması ve ilaveler ile sistemin sürekliliğinin sağlanması

5.3.1. Sistemin Tanımlanması

CBS'nin sistem tanımlanması aşamasında sistemi kullanacak kurumun, bölümün oluşturduğu organizasyonların faaliyet alanları ve sistem amaçları tanımlanmaktadır. Sistemin amacını tanımlamadan kurulmaya çalışılan CBS ekonomik, personel yönetimi, zaman ve güvenilirlikte kayıplara yol açabilir. CBS'nin kurulması aşamasında sistemin tanımlanabilmesi için sistemi kullanacak potansiyel kullanıcıların ihtiyaç profili çıkartılmalı ve buna göre kurulacak sistemin ölçüğü, maliyeti, donanım-yazılım ve personel ihtiyaçları belirlenmelidir.

5.3.2. Analiz ve Olabilirlik Etüdü

Sistem analizinde amaç, bir sistemin bileşenlerini, amaçlarını, gereksinimlerin önceliklerini ve bunların ne derecede gerçekleşeceğini saptamak amacıyla bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkilerini tanımlamaktır. Özellikle organizasyondaki işlemler, veri içerikleri, veri standartları ve özellikleri, uygulamalar ve ürünler, yazılım işleri, donanım birimleri ve kapasiteleri, iletişim etkinlikleri CBS analizinde yer alan parçalarıdır.

Analiz ve olabilirlik etüdü, mevcut durumun belirlenmesi aşaması ile başlar. Bu aşamada CBS'ye katılacak kurumların faaliyetleri, insan gücü, organizasyon yapıları ve diğer organizasyonlarla olan ilişkileri tespit edilmektedir. Bu işlemler sırasında yüz yüze görüşme tekniği, anket hazırlama veya daha önceden yapılmış düzenlemeler, raporlar veya yazışmalar incelenebilir.

Gereksinimlerin saptanması sırasında mevcut durumun incelenmesi sonucu organizasyonun haritaya ve buna bağlı olarak verilere dayanan faaliyet ve işlemleri tanımlanmaktadır. Mevcut durum analizinde sorunlu bölgeler, bürokratik engeller, veri akışı, veri toplama, arşivleme, tekrarlanan işlemler, bilgi aktarımındaki tıkanıklıklar, çalışma sorunları ve personelin gereksinimleri ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte donanım ve yazılım maliyetleri, zamansal ve işlemsel sınırlamalar

gibi tasarımı kısıtlayıcı unsurlar belirlenmektedir. Yapılan çalışmaların sonunda gereksinimler tam olarak belirlenmiş ise sistem prototipi hazırlanmaya başlanabilir.

Sistemin veri gereksinimi ve görünümü, veri akışı, işlemler ve diğer bilgilerden yararlanılarak oluşturulmaktadır. Veri görünümü, mantıksal ve fiziksel, oluşturulurken; veri akış diyagramları, mantıksal veri yapılandırma tekniği, işlem taslakları ve varlık-ilişki modeli gibi tekniklerden yararlanılmaktadır. Gereksinimler daha sonraki aşamalarda kullanılmak üzere doküman haline getirilmelidir.

Olabilirlik etüdü aşamasında; gereksinim analizlerinin sonuçlarına göre organizasyon için bir veya birden çok alternatifi CBS konfigürasyonu ve veri tabanları hazırlanmaktadır.

5.3.3. Sistem Tasarımı

Sistem tasarımı sırasında çeşitli prensip ve teknikler kullanılarak sistemi fiziksel olarak gerçekleştirme işlemi yapılmaktadır. Tasarım sırasında akış diyagramı, karar tablosu, yapısal anlatım teknikleri veya diğer grafik tasarım araçları kullanılabilir. Sistem veri, işlem ve fiziksel olarak hazırlanırken buna paralel olarak kuruluş ve organizasyon planı da hazırlanmaktadır.

CBS projelerinde kurumların personel yapıları planlama ve koordinasyon için önemlidir. Sistem kuruluş planı görev, zaman ve kronolojik planı içermekte, değişik diyagramlar kullanılarak veya daha önce yapılmış CBS uygulamalarından örnek alınarak hazırlanmaktadır. Böylece, kullanıcı, yönetici ve sistem geliştirici kaynaklar organize edilmektedir.

Olabilirlik etüdünün yazılım ve donanım tasarımı aşamasında ihtiyaç duyulan gereksinimler dikkate alınarak işlev, yetenek, kapasite açısından detaylandırılmaktadır. Bununla birlikte veri tasarımı için katman tasarımı, veri tabanı tasarımı ve veri sözlüğünün hazırlanması gerekmektedir. Grafik olmayan veriler VTYS ile yönetilmektedir. CBS yazılımlarında, grafik veriler çoğunlukla katmanlar

halinde gruplandırılmaktadır. Bu yaklaşım veri gösterimi ve üst üste çakıştırılarak yapılan analiz işlemlerinde büyük kolaylık sağlamaktadır. CBS' de yer alacak tüm varlıklar için bir varlık ve öznitelik kodlama kataloğu hazırlanmaktadır. Bu katalogta her varlık için coğrafi varlık kodu, öznitelikler, ilişkiler, geçerli öznitelik değerleri, gösterim bilgisi ve hangi CBS ürününde yer alacağı bilgileri bulunmaktadır (bkz. Antenucci, 1991).

İşlem tasarımı aşamasında coğrafi veri tabanı sorgulama, veri girişi, güncelleştirme, analiz, görüntüleme ve sunum işlemi taslakları hazırlanmaktadır. Bununla birlikte, işlem tasarımı ve veri tasarımının birbirleri içindeki tutarlılıkları ve gereksinimleri karşılayıp karşılayamadıkları kontrol edilmekte ve gerekli düzeltmeler yapılmaktadır.

Fiziksel tasarım sırasında veri tasarımı, kullanılacak CBS yazılımının özellikleri dikkate alınarak fiziksel tasarıma dönüştürülmektedir. Tasarım sonucunda sistemin tutarlılığının test edilebilmesi için bir pilot proje yapılması gerekmektedir. Sonuçta tasarım bilgileri içeren bir doküman hazırlanmaktadır.

5.3.4. Sistem Gerçekleştirme

Sistem gerçekleştirme aşamasında sistem tasarımında karar verilip ayrıntıları belirlenen donanım ve yazılım birimlerinin hazırlanması işlemi yapılmaktadır. Fiziksel tasarım devam ederken donanımın kurularak yazılımın test edilmesi ve kurulmak istenen sisteme hizmet verip - veremeyecekleri denir. Bunun yanında, fiziksel tasarımında hazırlanan veri yapısı, veri tabanı yönetim sistemi yazılımlarının veri tanımlama diliyle uygulanmaktadır. Kullanıcı sayısı, koruma parametreleri, veri tabanı kullanabileceği disk kapasitesi, işlemci zamanı, işlem önceliği, coğrafi hücre parametreleri ve grafik olmayan veriler için kullanılan veri tabanı modeline özgü parametreler tanımlanmaktadır. Ayrıca fiziksel tasarım sırasında belirlenmiş programlar programlama dilleri ve CBS makro dilleri ile kodlanmaktadır (bkz. Sarbonoğlu, 1988).

Sistem gerçekleştirme adımı sistemi test etmek, tasarımların ihtiyaçlara cevap verip veremediğini görebilmek için, bütün proje alanını örnekleyebilecek %3-5 büyüklükte bir bölgede uygulama yapılılarak sonlandırılır. Böylece verilerin toplanmasından sonra sisteme yüklenip çeşitli senaryolarla sistem analizi aşamasında saptanan fonksiyonel gereksinimlerin karşılanıp - karşılanmadığı kontrol edilir. Pilot proje sırasında karşılaşılan aksaklıklar proje bütünüyle uygulamaya geçmeden düzeltilmelidir.

5.3.5. Uygulama ve Bakım

Uygulama ve bakım, kurulan sistemin faaliyetlerini incelemeyi içeren bir aşamadır. Uygulama sırasında ortaya çıkan aksaklıklar veya sisteme ilişkin yeni talepler ve gereksinimler karşılanarak sistemin sürekliliği sağlanmaktadır. Bu aşamada, ayrıca, sisteme ait bilgilerin sunumu, harita tasarımı ve değişik sorgu ve analizler yapılabilir.

5.4. İzmir’de Mevcut CBS Yapısı

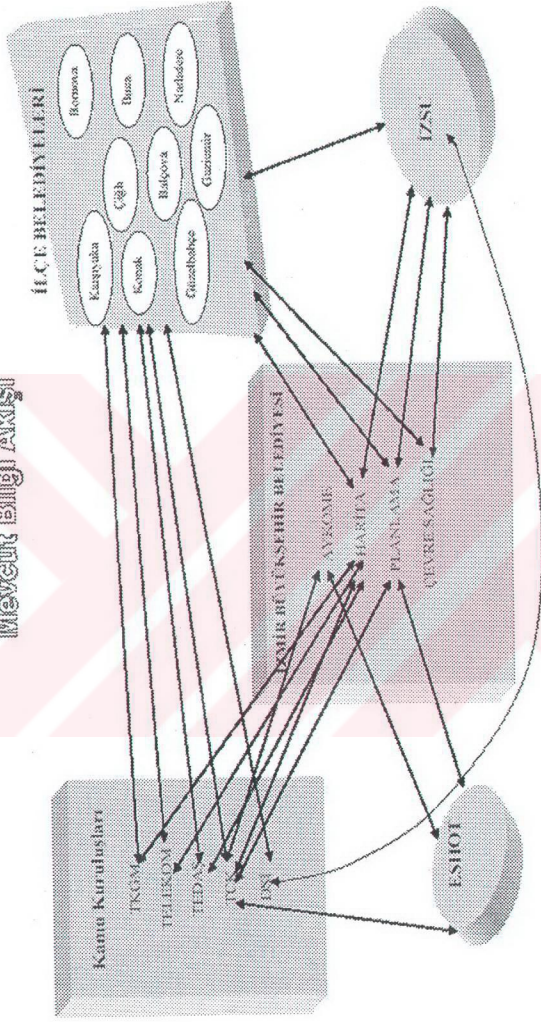
CBS Tabanlı Acil Afet Yönetim Sisteminin İzmir ili uygulaması için öncelikle İzmir ili kurumları ve organizasyon yapısı incelenmesi ve kurumların CBS gereksinimleri ortaya konması gerekmektedir. Kurumların ihtiyaçları ve CBS yetenekleri eşleştirilmelidir. Bu anlamda İzmir’deki bazı kurumlarının CBS uygulama istekleri Tablo 5.1.’de, İzmir için kurumlar arası mevcut veri yapısı Şekil 5.1’de verilmiştir. CBS yapısı kurulduktan sonraki muhtemel veri yapısı da Şekil 5.2’de sunulmuştur.

Tablo 5.1. İzmir İli Kurumlarının CBS Gereksinimleri

BİRİMLER	İSTENEN CBS UYGULAMALARI
Büyükşehir Belediyesi Harita Müdürlüğü	<ul style="list-style-type: none">• Bütün haritaların sayısal biçimde üretilmesi• Kadastro haritalarının sayısal biçimde bilgisayar kütüklerine işlenmesi• Şehre ait bütün bilgilerin bilgisayar kütüklerine işlenmesi
Büyükşehir Belediyesi Planlama Müdürlüğü	<ul style="list-style-type: none">• Tüm kentin halihazır haritası• Master planlama• Kadastro haritaları• Bölgeleme ve planlama uygulamaları
Büyükşehir Belediyesi Çevre Sağlığı Dairesi	<ul style="list-style-type: none">• İş yerlerinin GSM ruhsatları• Gürültü kontrolü ve denetimi• Hava kirliliği kontrolü ve denetimi• Körfez kirliliği kontrolü ve denetimi• Katı atık yönetimi• Gıda kontrolü• Tarım zararlıların kontrolü• Ekonomik faaliyetler• Mezarlık yönetimi• Arazi kullanım planlaması
Büyükşehir Belediyesi Altyapı Koordinasyon Merkezi (AYKOME)	<ul style="list-style-type: none">• PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde alt yapı haritası• Yol imar ve ıslah çalışmalarının yönetilmesi• Yol koşulları, eğilimlerin belirlenmesi• Çıkış/varış yer etütleri
Eshot Genel Müdürlüğü	<ul style="list-style-type: none">• Tüm kentin halihazır haritası• Ulaşım master planı• Otobüs güzergahları ve otobüs durağı haritaları• Nüfus yoğunluğuna dayalı olarak otobüs güzergahlarının belirlenmesi• Yol koşulları, eğilimlerin belirlenmesi• Çıkış/varış yeri etütleri
İZSU Genel Müdürlüğü	<ul style="list-style-type: none">• Araştırma ve Planlama• PTT, TEDAŞ ve İZSU altyapıları dahil olmak üzere şehir ölçeğinde altyapı haritası• Dairesi Drenaj sistemlerinin belirlenmesi ve tasarımının yapılması

(Kaynak: Ekinciöğlü, 1999)

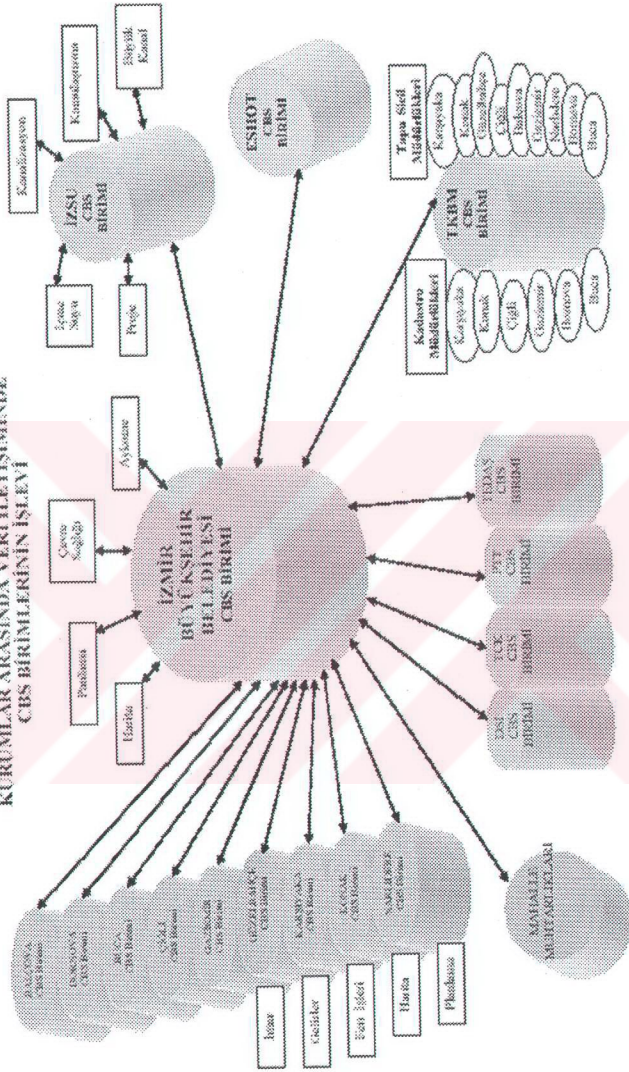
Mevcut Bilgi Akışı



(Kaynak: Ekincioglu, 1999)

Şekil 5.1. İzmir İli Mevcut Bilgi Akışı

KURUMLAR ARASINDA VERİ İLETİŞİMİNDE
CBS BİRİMLERİNİN İŞLEVİ



(Kaynak: Ekinçioğlu, 1999)

Şekil 5.2. İzmir İli Mevcut Bilgi Akışında CBS Entegrasyonu

5.5. İzmir İli İçin Afet Bilgi Sistemi Tasarımı

CBS Tabanlı Afet Bilgi Sistemi için bilgisayar ortamında sayısal haritalara ve haritada yer alan unsurların nitelik bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca, bu sayısal haritaların katmanlarının ve nitelik bilgilerinin belirli bir düzen içerisinde olması gerekmektedir.

İzmir için CBS Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi tasarlanırken, sayısal harita hazırlayabilmek için kağıt paftaların, tarayıcı ile tarandıktan sonra koordinatlandırılması ile elde edilen raster haritalar ölçekleri ve içerdikleri unsurlar bakımından farklı amaçlar için kullanılmışlardır. Raster haritalar ölçek bakımından iki ayrı grupta incelenirler;

- i. Küçük ölçekli harita paftaları (1 : 250 000, 1 : 100 000, 1 : 25 000)
- ii. Büyük ölçekli harita paftaları (1 : 10 000, 1 : 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1000)

Küçük ölçekli harita altlıkları Harita Genel Komutanlığından elde edilebilmektedirler. Büyük ölçekli harita altlıkları içerdikleri unsurlara göre isimlendirilirler ve Harita Kadastro Müdürlükleri, Belediye ve üniversitelerin farklı bölümlerinden elde edebilmek mümkündür. Yapılan çalışmada Acil Afet Yönetimi Sistemi için tasarlanan CBS yapısında kullanılan sayısal haritalar İzmir Deprem Master Planı, Radiouş Projesi, İzmir Büyük Şehir Belediyesi, DEU Jeoloji Mühendisliği Bölümü, DEU Coğrafya Bölümü, DEU Deprem Araştırma Merkezi ve harita konusunda hizmet veren bazı özel şirketlerden elde edilmiştir. Bazı haritalar ise MapInfo paket programı ile sayısallaştırılmış ve öznitelik bilgileri girilmiştir.

İzmir ili için tasarlanan CBS Tabanlı Afet Bilgi Sisteminin kapsamı birinci derecede kendi il sınırları içerisinde alan bölgedir. İkinci derecede ise sınır komşusu olduğu diğer illerin sınırları içerisinde kalan bölgedir. İzmir ili içerisindeki tüm yaşam alanları, insan hayatını etkileyen tüm coğrafi unsurlar, yapılar ve bunlara ait nitelik bilgileri, istatistik bilgileri birinci derecede kapsamı tanımlamaktadır. Çevre iller, yerleşim yerleri, bağlantı yolları ve oralardaki unsurlar ikinci dereceden

kapsamı ifade etmektedir. Buradaki ayrım belli bir bölge için sorumluluk alanı ve yönetim organizasyonu içerisindeki oluşturulmuş yapıdan kaynaklanmaktadır. Meydana gelebilecek bir büyük bir afet durumunda eğer etki alanı çok geniş olursa ikinci derecede diyebileceğimiz İzmir çevresindeki yerleşim yerleri ve bağlatın yolları da birinci dereceden kapsama girebilecektir.

Sayısallaştırma çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmada gerekli sayısal altlıkların hazırlanmasında takip edilen sayısallaştırma işlemi Ek 2’de verilmiştir. İzmir için CBS Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi tasarımıda kullanılan sayısal haritalar aşağıda verilmiştir;

Küçük Ölçekli Sayısal

Haritalar

- İl ve ilçe sınırları
- Akar ve durgun sular
- Yerleşim alanları
- Karayolu
- Enerji nakil hatları ve trafolar
- Kablolu iletişim hatları
- Akaryakıt istasyonları
- Ormanlık alanlar, orman yangın gözetleme kuleleri
- Okullar
- Hastaneler ve sağlık ocakları
- Kurumlar
- TV-radyo vericileri ve Telsiz röleleri
- Sulama, kurutma ve drenaj kanallarıdır.

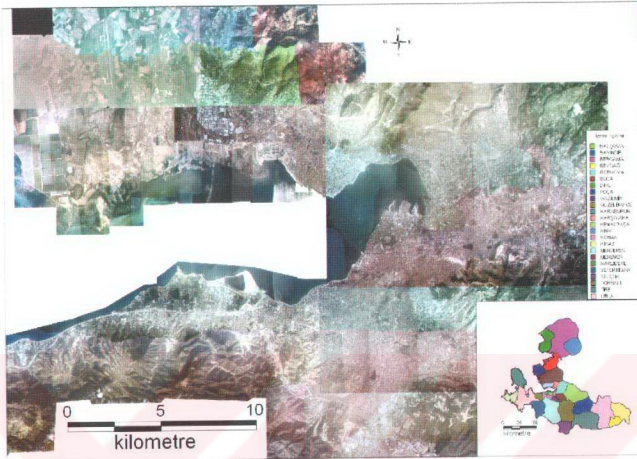
Büyük Ölçekli Sayısal

Haritalar

- Halihazır ve İmar paftaları
- Binalar
- Cadde ve Sokaklar
- Okullar
- Hastaneler
- Sağlık Ocakları
- Güvenlik Birimleri
- İtfaiye
- Park ve Bahçeler
- Sanayi Bölgeleri
- Alışveriş Merkezleri
- Sinema, Tiyatro

Yapılan sayısallaştırmalar Acil Afet Yönetiminde yapılacak analiz ve sorgular için mapinfo paket programı yardımıyla üst üste çakıştırılmış ve sayısal altlıklar oluşturulmuştur. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir. Şekil 5.3.'de İzmir İli Uydu Görüntüsü, Şekil. 5.4.'de Uydu Görüntüsünün Alsancak DEU Rektörlük Civarı Yakın Görüntüsü, Şekil. 5.5.'de İzmir İli Sayısallaştırılmış Anayol, Demiryolu ve Metro Harita Altlığı, Şekil. 5.6. İzmir İli Uydu Görüntüsü İle Sayısallaştırılmış Anayol, Demiryolu ve Metro Harita Altlığının Çakıştırılması, Şekil. 5.7.'de İzmir İli Sayısallaştırılmış Tüm Bina Harita Altlığı Üzerine Önemli Kurumların ve Okulların İşlendiği Yapı, Şekil 5.8.'de Uydu Görüntüsü Üzerinde Alsancak DEU Rektörlük Civarı Yakın Görüntüsü Bina ve Yolların Sayısallaştırıldığı Okul-Önemli Kamu Kurum ve Kuruluşların Sorgu Haritası, Sayısallaştırılmış Haritası verilmiştir.

İZMİR İLİ UYDU GÖRÜNTÜSÜ



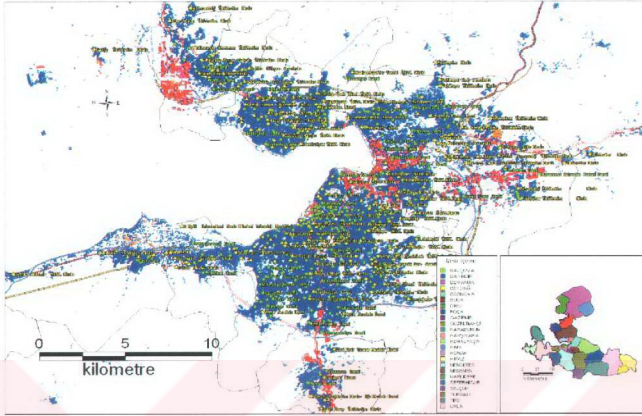
Şekil 5.3. İzmir İli Uydu Görüntüsü

ALSANCAK BÖLGESİ GENEL GÖRÜNÜMÜ



Şekil. 5.4. Uydu Görüntüsünün Alsancak DEU Rektörlük Cıvarı Yakın Görüntüsü

İZMİR İLİ GENEL GÖRÜNÜMÜ



Şekil 5.7. İzmir İli Sayısallaştırılmış Tüm Bina Harita Altlığı Üzerine Önemli Kurumların ve Okulların İşlendiği Yapı



Şekil 5.8. Uydü Görüntüsü Üzerinde Alsancak DEU Rektörlük Çıvanı Yakın Görüntüsü Bina ve Yolların Sayısallaştırıldığı Okul-Önemli Kamu Kurum ve Kuruluşların Sorgu Haritası Sayısallaştırılmış Haritası

5.6.İzmir İli Altyapılarının Deprem Hasar Modellemesi

Mevcut sayısal althıkların oluşturulması ve tabakalandırılmasından sonra muhtemel deprem senaryolarının çalıştırılması için hasarlara ve can kayıplarına ilişkin modelleme yapılması gerekmektedir. Çalışmada deterministik deprem tehlikesi dahilinde yapılan analizler için kullanılan hasar modellemesi kullanılmıştır. Modellemede Radius Projesi temelinde hazırlanan İzmir Deprem Master Planı temel alınmıştır.

Afet sonrası binalarda ve yapılarda ortaya çıkan hasar durumları Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından 3 sınıfa ayrılmaktadır. Bunlar (Bayülke vd., 2000, 239);

Az Hasarlı Yapı: Eğer yapının taşıyıcı sisteminde herhangi bir hasar yoksa, sadece taşıyıcı olamayan bölme duvarlarında çatlaklar (bazı bölme duvarları devrilmiş olsa bile) meydana gelmişse hatta taşıyıcı (kolon, kiriş vs.) elemanlarında 1 mm mertebesinde kılcal çatlak dahi olsa, bu yapı az hasarlı olarak değerlendirilir. Taşıyıcı eleman takviyesi yapılmaksızın, gerekli onarımlar (sıva, badana, varsa bölme duvar hasarları gibi) yapıldıktan sonra iskana açılabilir.

Orta Hasarlı Yapı: Yapının taşıyıcı elemanlarında önemli derecede hasar meydana gelmiş ise, ancak bu hasarın onarım ve güçlendirilmesi ekonomik olarak mümkün ise, yani kolon boylarında kısalma, bir katın diğer kata göre kalıcı ötelenmesi ve mekanizma yoksa vs. bu yapı orta hasarlı olarak değerlendirilir. Bu tür yapıların hasar görmüş taşıyıcı elemanları onarılmadan ve taşıyıcı sistemin gerekli takviyesi yapılmadan kesinlikle iskana açılmaması gerekir.

Ağır Hasarlı Yapı: Eğer yapının taşıyıcı elemanlarının çoğunda ekonomik onarımı mümkün olmayan hasarlar oluşmuş ise, yani bir katın diğer kata göre ötelenmesi kalıcıysa, kolon boylarında kısalma gözlenmişse ve mekanizma varsa bu yapı ağır hasarlı olarak değerlendirilir. Bu tür yapılar yıkık yapılarla aynı sınıfa girer.

CBS Yöntemi

Bu yöntemde gözlenen hasar tipleri 12 adet parametre ile ifade edilmiş ve bu parametreler yardımıyla köprüler için hasar görebilirlik modeli geliştirilmiştir (S. Kim). Yöntemde hasar İndeksi Y; 12 adet hasar parametresinin fonksiyonu olarak aşağıdaki ifade ile verilmiştir.

$$Y = \text{Hasar İndeksi} \quad Y_i = \sum \beta_i * X_i + C$$

X_i = Köprü hasar görebilirlik parametreleri, B_i = Sabit, C = Sabit

Tablo 5.2. Hasar Görebilirlik Parametreleri

Y = Hasar İndeksi	0:hasar yok, 1:az hasar, 2:orta hasar, 3:ağır hasar, 4:Üstyapının yıkılması	B_i ve C sabitleri
X_1 =Etkin Yerilmesi	1:A<0.1g, 2:0.1g≤A<0.2g, 3:0.2g≤A<0.3g, 4:0.3g≤A	0.141
X_2 =Yapım Yılı	1:1981'den sonra, 2:1972-1980, 3:1940-1971, 4:1940'dan önce	0. 456
X_3 =Üstyapı Tipi	1:Kablolu, Asma, veya tek açıklıklı köprüler 2:Kemer veya monolitik kirişler ve kolonlar veya makaslar 3: sürekli kirişler ve makaslar 4: basit mesnetli kirişler ve makaslar-çok açıklıklı veya iki veya daha fazla kademeli elevasyon yapıları	0. 114
X_4 =Üstyapı Doğrultusu	1:düz 2:20-45° verev veya 45-90° kavis 3:45-60° verev veya 90-180° kavis 4:60° verev veya kavis 180°'den büyük	0. 437
X_5 =İç Mafsalsal	1:yok, 2:var (kablolu tutucular mevcut veya oturma boyu>12" 3:var (6°<oturma boyu<12") 4:var (oturma boyu<6")	0. 089
X_6 =Ortaayak Tipi	1:monolitik çokkolonlu çerçeve veya perde 2:kazıklı çokkolonlu çerçeve 3:monolitik tek kolon 4:kazıklı tek kolon	0. 029
X_7 =Temel Tipi	1:kolon shaftı 2:tekil temel, 3:kazıklı temel, 4: kazıklı çerçeve	- 0.024
X_8 =Altyapı Malzemesi	1:çelik, 2:stinek beton, 3:gevrek beton, 4:aşşap, yığma, veya diğer eski malzemeler	0. 034
X_9 =Geometri veya Rijitlikte Düzensizlik	1:yok, 2:herhangi iki kolonun yükseklikleri oranı 1.25'den büyük, 3:herhangi iki komşu kolonun yükseklikleri oranı 1.25'den büyük, 4:herhangi iki komşu kolonun yükseklikleri oranı 1.5'den büyük	0. 278
X_{10} =Yerel Zemin Türü	1:kaya, 2:sıkı kum,katı kil, 3:orta katı kil, kum 4:alıvyon, gevşek kum, yumuşak kil	0. 188
X_{11} =Sıvılaşma Etkisi	4:Mevcut veya Eski Nehir Yatağı, Bataklık 3:Kum Tepesi, Kumsal, 2:Ova, 1:Tepe, Dağ	0. 932
X_{12} =Mesnet Oturma Boyu	1:iyi, 2:orta, 3:kötü, 4:çok kötü	0. 511
		C = -3.84

Verilen hasar parametrelerine yakından bir göz atacak olursak, bazı hasar parametrelerinin hasar üzerinde diğerlerine nazaran daha fazla etkili oldukları ortaya çıkar, şöyle ki:

X1, Maksimum Yer İvmesinin etkisi 31.4%

X11, Sıvılaşma'nın etkisi 20.5%

X2, Yapım Yılı (Yönetmelik) 10.4%

X12, Mesnet Oturma Boyu 8.7%

Burada sıvılaşma ve yer ivmesinin hasar derecesi üzerindeki etkisinin çok büyük olduğunu görmekteyiz. Hasar İndeksinin belirli değerlerine karşılık gelen Hasar Dereceleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 5.3. Hasar İndeksi

Y = Hasar İndeksi	Hasar Derecesi
Y < 1.5	0: Hasar Yok <i>Hafif</i>
1.5 ≤ Y < 2.5	1: Az Hasar <i>Orta</i>
2.5 ≤ Y	2: Orta Hasar <i>Ağır</i>
	3: Ağır Hasar <i>Yıkılması</i>
	4: Üstyapının

Tablo 5.4. Hasar İndeksi açıklamaları

Hasar Derecesi	Açıklama
0: <i>Hasar Yok</i>	
1: <i>Hafif Hasar</i>	<p>Taşıma Kapasitesini azaltmayan hasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Çelik yapılarda: Taşıyıcı olmayan elemanlarının deformasyonu • Betonarme elemanlarda Ufak çatlaklar • İstinat duvarlarında: Oturma ve çatlaklar
2: <i>Orta Hasar</i>	<p>Taşıma Kapasitesini azaltan hasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Çelik yapılarda: Taşıyıcı elemanlarda burkulma • Betonarme elemanlarda: Genişliği 1 mm. 'den büyük önemli çatlaklar • Mesnetlerde göçmeler, veya mesnetlerin yerinden oynaması , betonda mesnet altı göçmesi • Altyapı: Orta derecede yer değiştirme <p>Kalıcı ve/veya geçici onarım mümkün</p>
3: <i>Ağır Hasar</i>	<p>Üstyapının yıkılmasına neden olabilecek ağır hasar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aşırı beton dökülmesi ve betonarme elemanların donatılarının sıyrılması • Mesnetlerin göçmesi ve yerinden çıkması • Altyapı: Aşırı derecede yer değiştirme (oturma, yatay hareket, düşeyden sapma dahil) <p>Kalıcı ve/veya geçici onarım mümkün değil</p>
4: <i>Yıkım</i>	Köprü yıkılması

Açıklama	Türü	Hasar Sınıfı (Xi)	Beta (Bi)	H. Sınıfı (Beta)
X1 Maks. Yer İvmesi / MSK Şiddeti	0.34g / 7	4	0,141	0,564
X2 Projelendirilme Yılı	1997	1	0,456	0,456
X3 Üstü Yapı Tipi	7 Açıklıklı, Basit Mesnetli Öngermeli Prefabrikat Kirişli	4	0,114	0,456
X4 Üstü Yapı Doğultusu	Düz	1	0,437	0,437
X5 İç Mafsal	Yok	1	0,089	0,089
X6 Ortaayak Tipi	Kazıklı Tek Kolon	4	0,029	0,116
X7 Temel Tipi	Tekil Temel	2	-0,024	-0,048
X8 Altyapı Malzemesi	Sünek Betonarme	2	0,034	0,088
X9 Geometri veya Rijitlikte Düzensizlik	Herhangi iki kolonun yükseklikleri oranı 1,25'den büyük	2	0,278	0,556
X10 Zemin Tipi	Alüvyon	4	0,188	0,752
X11 Sıvılaşma Etkisi	Az	2	0,932	1,864
X12 Oturma Boyu	L=30m H=5m Ag=0.34g Af=1,338 N=42.98cm S=57,51cm Na=40cm	3	0,511	1,533
C	-3,84	Toplam(H. Sınıfı * Beta) = 6,843		

Hasar İndeksi :

$$Y = 6.84 + (-3.84) = 3.00 > 2.5$$

Hasar Derecesi :

A:Yüksek (Ağır Hasar veya Köprü Yıkılması)

OTOYOL KÖPRÜLERİ

Ağır Hasar : Üstü yapının yıkılmasına neden olabilecek ağır hasar :

- Aşırı beton dökülmesi ve betonarme elemanların donatılarının sınılanması
- Mesnetlerin göçmesi ve yer değiştirmesi
- Altyapının aşırı derecede yer değiştirmesi (oturma, yatay hareket, düşeyden sapma dahil)

Kalıcı veya geçici onanmanın mümkün olmadığı durumlar

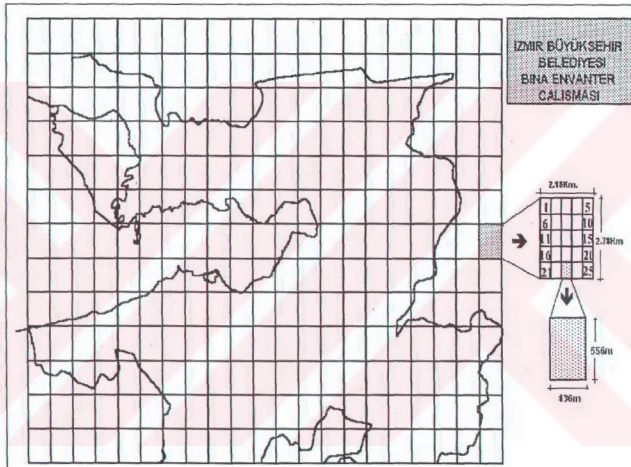
SANAYİ İ KÖPRÜLÜ KAVŞAĞI

(Kaynak: İzmir Deprem Master Planı)

Tablo 5.5. Sanayi 1 KöprülÜ Kavşacağı için Hasar İndeksi Hesap Tablosu

5.7. İzmir İli Binalarının Deprem Hasar Modellemesi

İzmir Kenti Bina Envanteri Çalışması, Büyükşehir Belediye sınırları içinde İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi'nin uzman mühendis üyelerinden oluşan ekipler tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu haritalardaki (2180 m*2780 m) boyutlu bölgelerin her biri, Şekil 5.9'de gösterildiği üzere 5*5=25 eşit parçaya ayrılarak, (436 m*556 m) boyutunda olan "hücre-bölge"ler elde edilmiştir. Örnek olarak, İzmir Limanı'nı da kısmen içine alan Alsancak bölgesi ve bu bölgeden çıkarılan hücre-bölge Şekil 5.10.'da gösterilmiştir (İzmir Deprem Master Planı)



(Kaynak: İzmir Deprem Master Planı)

Şekil 5.9. İzmir İli Hücre Yapısı



Alsancaak Bölgesi ve bu bölgeden çıkarılmış hücre bölge

(Kaynak: İzmir Deprem Master Planı)

Şekil 5.10. Uydu Fotoğrafı İle İzmir İli Hücre Yapısı

Envanter sayımı yapılan binalar, öncelikle taşıyıcı sistemleri bakımından aşağıdaki şekilde sınıflandırılmış ve kodlandırılmıştır.

Tablo 5.6. Bina Taşıyıcı Sistem Kodları

Bina taşıyıcı sistem kodu (I)	Bina taşıyıcı sistemi ve kat sayısı
(I = 1)	BA1 – Betonarme bina: 1 - 2 katlı
(I = 2)	BA2 – Betonarme bina: 3 - 5 katlı
(I = 3)	BA3 – Betonarme bina: 6 ve daha fazla katlı
(I = 4)	YG1 – Yığma Bina: 1 - 2 katlı
(I = 5)	YG2 – Yığma Bina: 3 ve daha fazla katlı
(I = 6)	DGR – Diğer taşıyıcı sistemli binalar

Türkiye’de yaşanan son depremlerde ortaya çıkan tabloda pek çok betonarme yapıların deprem yönetmeliğine göre tasarlanıp inşa edilmemiş olmaları önemli etkindir. 17 Ağustos 1999 depreminde betonarme yapılarıdaki hasarın değerlendirmesinde bu yapıların yapım koşulları önem taşımaktadır. Depreme dayanıklı yapım kuralları tam anlamıyla ilk kez 1975 yönetmeliği ile kapsamıştır. Yönetmeliğe göre projesi yapılmış ve fen kurallarına uyularak inşa edilmiş yapılar deprem açısından güvenlidir: 7.5 magnitudü deprem de olsa bu yapılar yıkılmayacaktır. (Bayülke vd., 2000, 223).

Projeleri 1975 yönetmeliğine göre yapılmış hiçbir kamu yapısı ve lojman 1992 Erzincan, 1995 Dinar ve 1998 Adana depreminde yıkılmamıştır. Birinci derece deprem bölgelerinde, projesi 1975 deprem yönetmeliğine göre yapılmış kamu yapılarının hepsinde betonarme perde duvarlar vardır: 17 Ağustos 1999’da Sakarya’da yıkılan 6 katlı betonarme apartmanların hiç birinde perde duvar gözlememiştir (Bayülke vd., 2000, 223). Deterministik deprem tehlikesi temelinde hazırlanacak hasar yapıları için betonarme binalar Tablo 5.7.’de verildiği gibi iki sınıfa ayrılmıştır.

Tablo 5.7.Bina Proje/Yapım Tarihi Kodları

Bina tarihi kodu (J)	Bina proje/yapım Tarihi
(J = 1)	1975 ve sonrası (75=+)
(J = 2)	1975 öncesi (75 -)

Binalar, inşaat kaliteleri bakımından, sayım çalışmasını yapan tecrübeli mühendislerin kanaatlerini yansıtmak üzere aşağıdaki kalite sınıflarına ayrılmışlardır.

Tablo 5.8.Bina Kalite Sınıfları Kodları

Bina kalite kodu (K)	Ortalama bina Kalitesi sınıfı
(K = 1)	İyi kalite
(K = 2)	Orta kalite
(K = 3)	Kötü kalite

Tablo 5.9.Bina Türleri ve Hasar Düzeyleri İçin Birim Ekonomik Kayıplar (Us\$)

Bina Türü	Hasar Düzeyi		
	Hafif Hasar	Orta Hasar	Ağır Ve Çok Ağır Hasar
Ba1	2250	6750	22500
Ba2	20000	60000	200000
Ba3	75000	225000	750000
Yg1	1000	3000	10000
Yg2	1500	4500	15000

5.8. İzmir İli Fiziksel Kayıplara İlişkin Deprem Modellemesi

1992 Erzincan depreminden elde edilen veriler yıkık veya ağır hasarlı betonarme bina başına 1 ölü ve 3 yaralı (hastanede tedavi edilen) olduğunu göstermektedir (Erdik, 1994). Benzer istatistikler 1999 Kocaeli depremi için de geçerlidir. Bu depremde yaklaşık 20,000 adet betonarme bina ağır hasarlı veya toplam yıkım derecesinde hasar görmüştür. Toplam ölü sayısı 19,000 civarındadır. Ohta (1983) yıkılan her 100 kırsal konut için can kaybı oranlarını aşağıdaki şekilde vermektedir (İzmir Deprem Master Planı :

Tablo 5.10. Can Kaybı Oranı (yıkık her 100 yapı için ölü sayısı)

Bina Tipi	MSK Şiddeti		
	VII	VIII	IX
Kerpiç ve/veya Moloz Taş Bina	0-3	3-8	8-13
Ahşap Karkas (hımış)	2-4	4-8	

Yaralanma Dereceleri;

- 1.Derece Ayakta tedavi gerekir
2. Derece Hastahane de kısa süreli tedavi gerekir
3. Derece Ciddi, uzun süreli hastahane tedavisi gerekir
3. Derece Ölümle sonuçlanan yaralanma

HAZUS (1997) metodolojisi kapsamında herbir yaralanma derecesine tekabül eden bina sakinlerinin yaralanma oranları binaların hasar derecelerine göre değişik bina tipleri için sunulmaktadır. Bu oranlar değişik betonarme bina tiplerine göre bir değişiklik göstermemektedir. Ancak yığma binalardaki oranlar betonarme binalardan daha fazla olarak verilmiştir (İzmir Deprem Master Planı)

Tablo 5.11. Betonarme Binalar İçin Yaralanma Oranları

Yaralanma Derecesi	Betonarme Binalar İçin Yaralanma Oranları (%)			
	Hafif Hasar	Orta Hasar	Ağır Hasar	Çok Ağır Hasar
1. Derece	0.05	0.2	1	5-50
2. Derece	0.005	0.02	0.1	1-10
3. Derece	0	0	0.001	0.01-2
4. Derece	0	0	0.001	0.01-2

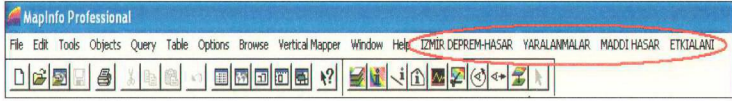
Tablo 5.12. Yığma Binalar İçin Yaralanma Oranları

Yaralanma Derecesi	Yığma Binalar İçin Yaralanma Oranları (%)			
	Hafif Hasar	Orta Hasar	Ağır Hasar	Çok Ağır Hasar
1. Derece	0.05	0.4	2	10-50
2. Derece	0.005	0.04	0.2	2-10
3. Derece	0	0	0.002	0.02-2
4. Derece	0	0	0.002	0.02-2

Bu tablolarda verilen oranlar deprem anında binada bulunan insan sayısı ile çarpılacaktır. Çok ağır hasar tanımı altında verilen oranlardaki fark binanın yıkılma şekli ile ilgilidir. Bu hanedeki birinci oran tamamen yıkılmayan (göçmeyen) binalarla ilişkindir. İkinci oran ise tamamen yıkılan (göçen) binalardaki yaralanma oranlarını vermektedir. Bir depremdaki toplam ölü sayısını tamamen yıkılan (göçen) binalar belirlemektedir. Toplam ölü sayısı bu tip hasar gören binalardaki nüfusun %2'si ne eşit olmaktadır (İzmir Deprem Master Planı).

5.9.İzmir İli Olası Depreme İlişkin Hasar Analizi Çalışmaları

İzmir ili CBS Tabanlı Acil Afet Yönetim Sistemi tasarlandıktan ve atlıklar oluşturulduktan sonra, deterministik deprem tehlikesi altında İzmir genelinde meydana gelecek hasarlara, yaralanmalara ve maddi kayıplara ilişkin yapının görülmesi ve sonrasında ortaya çıkacak duruma göre bir plan yapılması gerekmektedir. Bu amaçla kurulan model yardımıyla, “Map Basic” programlama dili ile dört farklı program yazılmıştır. Yazılan programlar Ek.3, Ek4, Ek 5 ve Ek 6’da sunulmuştur. Programlar ile birlikte model olması gereken interaktif bir yapıya kavuşmuştur. Programlar ile birlikte modelde sınıfları verilen bina hasar, yaralanmalar ve maddi hasar durumlarına ilişkin analiz sonuçları anında görüntülenebilmektedir. Ayrıca bunlara ilave olarak farklı senaryolar için etki alanına bağlı olarak sorgu yapabilmek için tampon bölge analiz sonuçlarını veren yapıda yazılan programla oluşturulmuştur. Yazılan programlar MapInfo paket programı üzerine ayrı birer menü olarak eklenmiş ve kullanım kolaylığı sağlanmıştır. Şekil 5.11.'de menülerin genel görünümü gösterilmektedir.



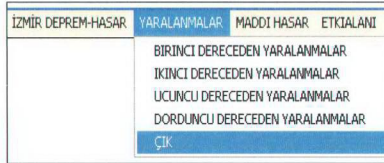
Şekil 5.11. MapInfo Üzerine Eklenen Menülerin Genel Görünümü

Şekil 5.12.'de verilen “İzmir Deprem Hasar” menüsü ile farklı yapıdaki binalar için “Az Hasarlı” , “Orta Hasarlı” , “Ağır Hasarlı” ve “Tüm Hasarlı Bina” sayılarını veren tematik harita analiz sonuçları elde edilebilmektedir.



Şekil 5.12. İzmir Bina Hasar Analiz Sonuçlarını Veren “İzmir Deprem Hasar” Menüsü

Şekil 5.13.'de verilen “Yaralanmalar” menüsü ile farklı yapıdaki yaralanmalar için “Birinci Dereceden Yaralanmalar” , “İkinci Dereceden Yaralanmalar” , “Üçüncü Dereceden Yaralanmalar” ve “Dördüncü Dereceden Yaralanmalar” sayılarını veren tematik harita analiz sonuçları elde edilebilmektedir.



Şekil 5.13. İzmir Yaralanma Analiz Sonuçlarını Veren “Yaralanmalar” Menüsü

Şekil 5.14.'de verilen “Maddi Hasar” menüsü meydana gelebilecek hasarlar maddi düzeyleri bakımından dağılımı veren tematik harita analiz sonuçları “Maddi Hasar Dağılımı” alt menü yardımıyla elde edilebilmektedir

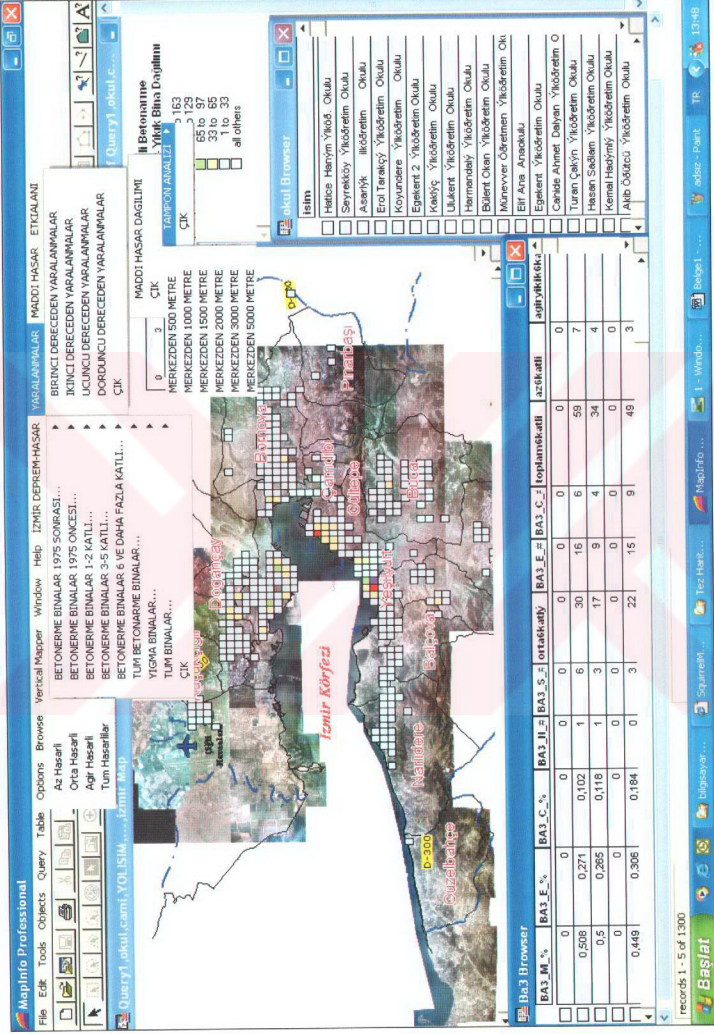
İZMİR DEPREM-HASAR	YARALANMALAR	MADDİ HASAR	ETKİ ALANI
		MADDİ HASAR DAĞILIMI	
		ÇIK	

Şekil 5.14. İzmir Maddi Hasar Analiz Sonuçlarını Veren “Maddi Hasar” Menüsü

Şekil 5.15.'de verilen “Etki Alanı” menüsü ile farklı merkezdeki depremlere ilişkin etki alanlarını veren sorgu analizleri için, merkezden uzaklıkları için yapı oluşturulmuştur. Şekil 5.16.'da ise İzmir MapInfo Üzerine Eklenen Menülerin ve Örnek Bir Analiz Sonucu İle Birlikte Genel Görünümü gösterilmiştir.

İZMİR DEPREM-HASAR	YARALANMALAR	MADDİ HASAR	ETKİ ALANI
		MERKEZDEN 500 METRE	TAMPON ANALİZİ
		MERKEZDEN 1000 METRE	ÇIK
		MERKEZDEN 1500 METRE	
		MERKEZDEN 2000 METRE	
		MERKEZDEN 3000 METRE	
		MERKEZDEN 5000 METRE	

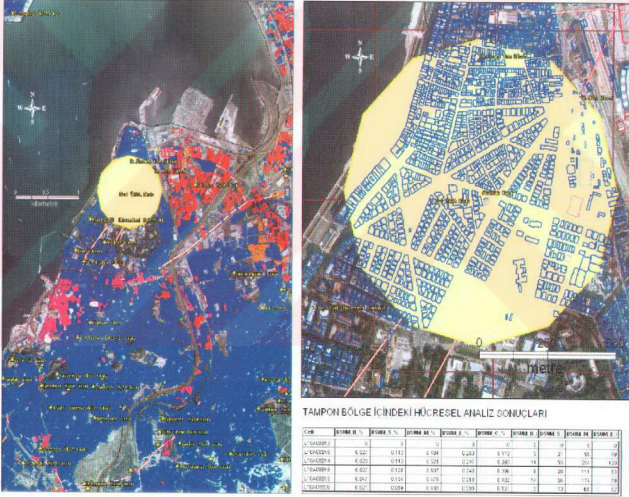
Şekil 5.15. İzmir Maddi Hasar Analiz Sonuçlarını Veren “Maddi Hasar” Menüsü



Şekil 5.16. İzmir MapInfo Üzerine Eklenen Menülerin ve Örnek Bir Analiz Sonucu İle Birlikte Genel Görünümü

Menülerden elde edilen analiz sonuçlarının bazıları Ek 4'te verilmiştir. Analiz sonuçları İzmir sayısal althıında istenilen ayarlamalar yapılarak farklı görsellikte hasar dağılımlarını veren tematik haritalar oluşturulabilir. Bu sebeple Ek 4'te bazı analiz sonuçları farklı çıkıştırma örnekleri ile birlikte verilmiştir. Bazı tematik haritalarda analiz sonuçları sayısal altlıklar üzerinde. Oluşturulurken bazı tematik haritalarda analiz sonuçları İzmir uydu görüntüsü üzerinde oluşturulmuştur. Örnek olması açısından, Şekil 5.17.'de Gazi İlköğretim Okulu Merkezli 500 Metre Yakınıltaki Alan için Tampon Analizi Sorgusu görölmektedir.

TAMPON BÖLGE ANALİZİ (GAZİ İLKÖĞRETİM OKULUNA 500 M YAKINLIKTAKİ BİNALAR)



Şekil 5.17. Gazi İlköğretim Okulu Merkezli 500 Metre Yakınıltaki Alan İçin Tampon Analizi Sorgusu

5.10. Sonuç

Kurulan yapı Afet Yönetimi için önemli katkılar sağlamaktadır. Deprem öncesinde ve sonrasında kritik kararlar bu yapı ile desteklenebilmektedir. İzmir'in yerleşim planı ile risk haritasının çakıştırılması sayesinde hangi bölgelerin risk altında olduğu, o bölgelerde insan yoğunluğunun ne olduğunu belirlemek mümkündür. Meydana gelecek deprem sonrasında yapılması gerekenler ilk olarak deprem merkezinin neresi olduğu ve hangi bölgelerin etkilendiğinin belirlenmesidir. Bunun için Şekil 5.17'de gösterilen İzmir uydu fotoğrafı üzerine oluşturulan sayısal harita katmanlarının olduğu yapıda, tampon alan analizi yapmak mümkündür. Deprem sonrası ilk 72 saatlik zaman içerisinde hangi bölgeleri ne kadarlık yardım gönderileceği kararı da aynı yapı ile desteklenebilir.

Hangi yolla nerelere ulaşılacağı, yol durumuna bağlı olarak Şekil 5.5, 5.6 ve 5.8 de oluşturulan yapı ile sağlanabilir. Burada önemli olan yukarıda verilen CBS yöntemi ile önemli yol ve yapıların muhtemel hasarlara ilişkin durumlarının sisteme aktarılması ve bilgilerin sürekli güncelleniyor olmasıdır.

Acil afet yönetimi açısından depremin hemen sonrasında müdahale, ilk yardım ünitelerinin, yiyecek ve içecek ihtiyaçlarının sağlanmasında, geçici yerleşimlerin kurulmasında gerekli alanların tespit edilmesi ve düzenlenmesi gerekmektedir. Şekil 5.4. ve Şekil 5.8.'de oluşturulan yapıda, afet anında çok önemli olan yerleşim alanları içerisinde böylesi amaçlar için kullanılabilir okul ve cami gibi boş alanı olan yapılar haritalara işlenmiş bir şekildedir. Oluşturulan yapıda okul ve cami gibi yapıların sözel bilgileri, sağlamlık durumuna ve ihtiyaca bağlı olarak kullanımı planlanabilir.

Ek7'de verilen program çıktıları ise senaryo dahilinde ortaya çıkabilecek durumları göstermektedir. Bu sayede deprem öncesinde hazırlıklı olma, zarar azaltma gibi faaliyetler planlanabileceği gibi depremden hemen sonrada senaryo yenilenecek muhtemel durum görülebilir. Eldeki verilere göre yapılan analizleri yorumlamak gerekirse; 1975 sonrası yapılan betonarme binalar için analize temel

olan hücresel yapıda Şekil 7.1.'de en fazla 246 binanın ağır hasarlı ve yıkık olacağını fakat 1975 öncesi yapılan binaları için yapılan analizde ise Şekil 7.2'de görüldüğü gibi 374'e kadar çıkabildiği bölgelerin olduğu görülmektedir. Hangi bölgelerin etkilendiği de haritalar üzerinde görülebilmektedir.

Bina türlerine göre yapılan ayırım, aynı zamanda deprem öncesinde zarar azaltma faaliyetleri ve şehir planlama açısından karar vericilere önemli bilgiler sunmaktadır. Ekte bir kısmı verilen diğer sonuçlar da benzer şekilde yorumlanabilir. Aynı zamanda yaralanmalara ilişkin sonuçlarda Şekil 7.12, Şekil 7.13, Şekil 7.14, Şekil 7.15 verilmiştir. Verilenler ışığında acil afet yönetiminin gerekleri yapılmalıdır.



ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ

6.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Projelerde Kazanımlar

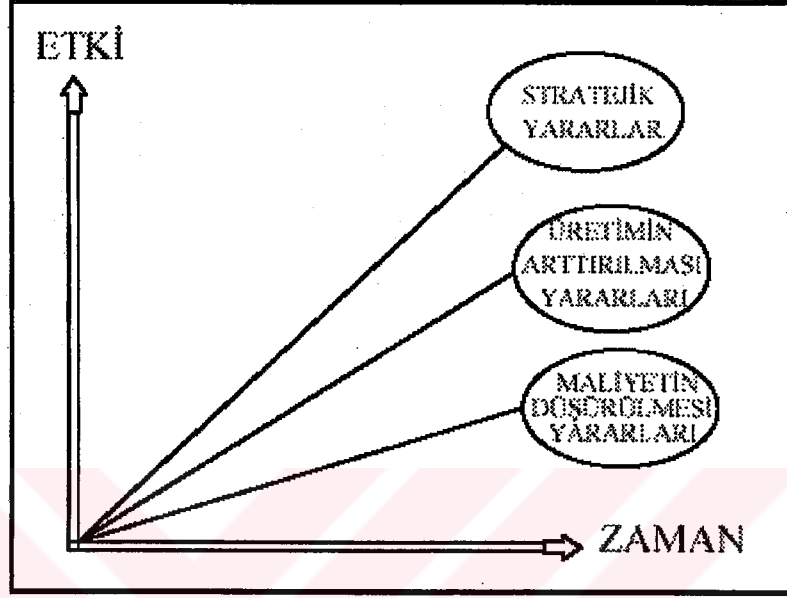
CBS'nin gücü ve farkı konumsal ve öznitelik verilerini birlikte analiz edebilme yeteneğinden kaynaklanmaktadır. Bu yeteneği sayesinde pek çok kişi, kurum ve kuruluş tarafından çok çeşitli uygulama alanlarında kullanılmakta veya kullanılması düşünülmektedir. CBS çalışmalarının birçok kullanıcıya açık olması gerekliliği de son zamanlarda oldukça artmış, internet üzerinden CBS uygulamaları çoğalmıştır (bkz. Beheshti ve Michels, 2001).

Kentsel alanların sorunlarının çözümünün aracı ve Yöntemi Bilgi Sistemlerinden geçmektedir. Hızla büyüyen ve gelişen kentlerin ve kentleşmenin takibi ve kontrolü, hizmet çalışmalarının en ekonomik ve en iyi koşullarda yerine getirilmesi, kent insanına en sağlıklı koşulların sağlanmasını sağlayacak sistem bir an önce oluşturulmalıdır (Durduran, 2002; 165).

Proje ve çalışmalarında coğrafi verileri kullanan, arazi ölçmesi ve harita üretimi yapan kamu ve özel kurumların birbirleriyle ilişkilendirilmesi, veri ve haritaları paylaşabilmeleri ve sunulması için ortak bir sistemi kullanıyor olmaları gerekmektedir. Bu da ancak bir coğrafi bilgi sistemiyle gerçekleştirilebilir

CBS, planlama için ihtiyaç duyulan çok miktardaki bilgi kısa sürede ve güncel olarak elde edebilmemizi sağlar. Ayrıca, CBS şehirlerin, doğal kaynakların ve hizmet tesisleri dağıtım sistemlerinin nasıl planlanacağı ve nasıl yönetileceği hakkında daha etkili ve daha doğru kararlar verme yeteneği konusunda yeni cepheler açmıştır.

Günümüzde bilgi sistemleri stratejik bir özellik kazanmıştır. CBS'nin kullanılması ile kar - maliyet değerlendirmesi yapıldığında, sistemin kullanıcısı olan kurum ve kuruluşta, önemli yararlar sağlayacağı görülür. Şekil 6.1. öngörülen yararları göstermektedir.

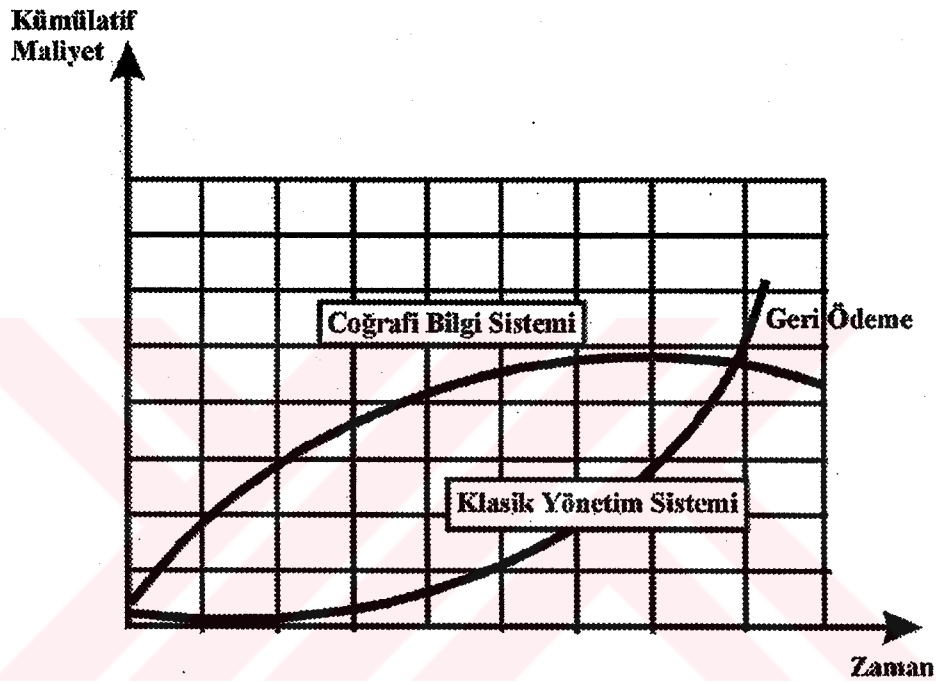


Şekil 6.1. CBS'nin Zaman İçinde Kurumlara Sağlayacağı Yararlar

CBS başlangıç kurulum maliyeti açısından pahalı bir sistem olmasına karşın orta ve uzun vadede maliyetler azalmakta ve kazanımlar artmaktadır. Zaman - maliyet kriteri açısından değerlendirildiğinde orta ve uzun vadede diğer yönetim sistemlerine göre daha karlı, geri ödemesi daha fazla olan bir sistemdir. Şekil 6.2. CBS ile diğer sistemlerin karşılaştırılması görülmektedir.

Maliyet - zaman karşılaştırılmasının yapıldığı şekil 6.2. incelendiğinde, klasik yönetim sisteminde maliyetin zamanla arttığı gözlenmektedir. CBS'de ise, maliyetin klasik yöntemle göre başlangıçta yüksek olduğu, zamanla bunun azaldığı görülmektedir. Başlangıçtaki yüksek maliyetin nedeni, otomatik veri elde etme, teknoloji yatırımı, uzman personel alımı ve eğitimi, sistemin sürekli bakımındır. Yatırımın azaldığı yerde CBS eğrisinin aşağıya doğru saptığı görülmektedir. Bu nokta, CBS maliyetinin azaldığı ve sistemden yarar sağlanmaya başlandığı anlamına

gelmektedir. Bir başka deyişle, klasik yönetim sistemi ve CBS eğrisinin kesiştiği yer, maliyetin geri ödenmeye başladığı noktadır.



Şekil 6.2. CBS ve Klasik Yönetim Sistemi İlişkisi

CBS tabanlı proje ve çalışmalarda sistem kurulduktan sonra birçok önemli kazanımlar elde edilebilir. Verilerin daha kolay ve ucuza güncelleştirilmesi, kurum ve kuruluşlar arasında bilgilerin paylaşımını sağlayarak birbirlerine ait bilgileri kullanmaya olanak sağlaması, karar vericiler için daha hızlı ve doğru bilgilerin üretilmesi, zaman, para ve işgücü tasarrufu sağlaması, bilgi ve veri tutarsızlığının önlenmesi, problemlere sistematik çözüm yaklaşımları getirmesi ve birçok farklı disiplini bütünlük bir yapıda ele alması bunlardan bazılarıdır.

6.2. Bilgi Sistemleri Projelerinde Ulusal Eksiklikler ve Öneriler

Türkiye’de bilgi üretimi ve bilgiye ulaşım konusunda zorluklar bulunmaktadır. Dünya Bankası ve UNESCO öncülüğünde yapılan son araştırmalarla, değiştirmek ve iyileştirmek için (örneğin, doğal kaynakların yönetimi) yerel olarak üretilmiş bilgilerin nasıl kullanıldığı incelenmiştir. 1998-1999 Dünya Bankası Kalkınma raporuna göre, sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmanın anahtarı sermaye değil, bilgidir (bkz. Sümer, 2003). Gerekli araştırmaların yapılıp bilginin üretilmesi için kaynak sağlanması zorunludur. Sorunu tanımlayıcı, durumu saptayıcı veri ve bilgi edinilmeden bunların iletişim yoluyla topluma ulaştırılmasına olanak yoktur. Bu bağlamda, devletin ve özel kuruluşların AR-GE kaynaklarını geliştirmesi gereklidir (bkz. Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi Türkiye Ulusal Raporu).

Etkin iş proseslerinden bilgi alıp, verilerden etkili bir biçimde yararlanmak, kurumların en fazla zorlukla karşılaştıkları sorunlardan biridir. Bilgi projelerinde gerekli proje planlamaları yapıldıktan sonra önerilen plana göre işlemler başlatılır ve uygulamalar yapılır. Başlangıçta verilerin temini, sistemin oluşturulması, personel eğitimi oldukça yüksek maliyetlerle yapılandırılacak ve bu işlem de kurumun projesindeki plana uygun olarak kısa, orta ve uzun zaman dilimlerinde gerçekleşecektir. Kurumlar bilgi sistemi alanındaki ilk girişimlerini teknolojiye yatırım yaparak başlatırlar. Bundan sonraki yaklaşımları ise kurumun kalite ve yeniden yapılanma çalışmalarını harekete geçirmek ve teknolojiyi kullanan en önemli faktör olan insanın eğitimi olmalıdır (bkz. Kısa, 2001).

Bilgi teknolojisinin yönetimi insan boyutunun ağırlık taşıdığı bir alandır. Bilgi teknolojisinin veriye yönelik olmaktan çok insana yönelik olmaya başlaması, “bilginin yönetimi” kavramını devreye sokmuştur. Bu bağlamda, bilgi teknolojisi ele alınırken, çok kısa bir süre içerisinde güncelliğini yitirmesi kaçınılmaz olan karmaşık ve özel uzmanlık gerektiren teknik ayrıntılardan çok, bilgi sistemlerinin insanla ve yönetimle ilgili yönüne ağırlık verilmesi gerekmektedir (Geymen ve Çelik, 2002; 168).

Türkiye’de bilgi sistemleri projelerinin sayısını ve niteliklerinin artırılabilmesi için hem üst seviyede hem de kurumsal anlamda bazı eksiklikler vardır. Üst düzey açısından eksiklikler “stratejik ve politik” eksiklik veya yanlışlıklar, kurumsal veya alt seviye açısından ise “bilgisizlik” veya “maddi destekten yoksun olma” olarak ifade edilebilir. Eksiklik veya yanlışlıklar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

Stratejik ve politik eksiklikler;

- Ulusal önceliklerin tanımlanmamış olması,
- Ulusal bir veri standardımızın olmaması (Güzel, 1997; 113),
- Hangi tür verinin kimler tarafından, ne sıklıkta ve nasıl üretilmesinin net olmaması,
- Ülke genelinde bütün kurumları ve toplumsal grupları kapsayacak bilgi ve iletişim stratejisinin belirlenememesi, ortak bir bakış açısının olmaması,
- Sistemin yaşatılması için büyük önem taşıyan siyasal desteklerin sürekliliğinin olmaması,
- e-devlet ve e-imza gibi konularda gerekli düzenlemelerin yeterince yapılmaması,

Kurumsal eksiklikler;

- Kurum arası bilgi paylaşımı eğiliminin ve alışkanlığının olmaması,
- Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı projeler için ortak bir yazılımın belirlenememesi,
- Kuruluşların sisteme sağlayacağı ve sistemden talep ettikleri verilerin belirlenmemesi,
- Bütün kamu kurumlarında var olan belgelerin bilgisayar ortamına aktarılmasına yönelik çalışmalarda standartlaşmanın sağlanamaması,
- Mekansal bilgilerin bir merkezde toplanamaması,
- Bilginin etkin kullanımda istenilen düzeye gelinememesi,

- Sistemin yazılım, donanım ve personel gereksiniminin karşılanmasına ilişkin destek yetersizliği
- Bilgi toplumuna geçiş amacıyla teknolojinin verimli ve işlevsel kullanımı ve etkin iletişim için gerekli koşulların sağlanmaması,
- Mali gereksinimlerin belirlenememesi ve kaynakların optimal kullanılamaması olarak sıralanabilir.

Bilgi Sistemleri projelerinde ulusal eksiklik ve yanlışlıklar yukarıdaki gibi verildikten sonra öneriler de aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

Öneriler,

- Yasal düzenlemelerin yapılması,
- Bilgi sistemlerinin kullanan organizasyonların bütünleştirilmesi,
- Yerel ağların organizasyonunun sağlanması,
- Bilgisayar donanım ve yazılımlarının belirlenmesi ve temini,
- Güncelleme politikalarının oluşturulması ,
- Veri iletişimi ve paylaşımının sağlanması,
- Kurumsal desteğin oluşması, bu amaçla yöneticilerin sistemle ilgili eğitimleri,
- Proje ve çalışmalarında kurum personellerinin yetiştirilerek kurulan sistemlerin kurum personeline çalıştırılması önemli gereksinimler olarak ifade edilebilir.

6.3. Sonuç ve Yorumlar

Gelişen teknolojinin her alana girdiği ve ucuzladığı günümüzde belediyelerin, bilgi sistemi olanaklarında yararlanarak kente ve kentliye daha iyi hizmet sunmak için bilgi sistemlerine geçmesi artık kaçınılmazdır. Ancak ülkemizde henüz koordinasyonun sağlanarak bir standardın oluştuğunu söylemek güçtür. Bazı belediyeleri kendi ihtiyacını giderecek şekilde Konumsal Bilgi Sistemini kurmaya

başlamıştır. Belediyelerde konumsal bilgi kullanan birimler ve bu birimlerin faaliyetlerini yürütürken ilişkide bulunduğu birimlerinin önemlileri İmar ve Planlama Müdürlüğü, Harita – Emlak Müdürlüğü, Yapı Kontrol Müdürlüğü ve Fen İşleri Müdürlüğüdür. Bu birimlerdeki konumsal bilgi alışverişinin standartta ve birbirleriyle ilişkide olmayışı, birimlerdeki veri alışverişinin hızlı, ekonomik ve güncel sağlanamamasına neden olmaktadır. Belediyelerin konumsal bilgi kullanan teknik birimlerindeki öncelikle mevcut yapılanmanın ortaya çıkarılması ve yeniden yapılanmanın teknolojiye uygun şekilde oluşturulması gerekmektedir (Geymen ve Çelik, 2002; 171).

Afet yönetimi açısında ise, olası bir afette ilk bilinmesi gereken afetin nerde olduğu ve bu afetten nerelerin etkilenmiş olduğudur. Böylece kurtarma ekiplerinin ve yardım malzemelerinin en doğru yere ve en kısa zamanda bölgeye ulaşması sağlanabilecektir. Afet olduktan ve ilk yardım çalışmaları tamamlandıktan sonra afetten zarar gören insanların geçici iskan alanlarına yerleştirilmesi, sağlık hizmetlerin ve gıda yardımlarının belirli merkezlerden ve düzenli olarak sağlanması, bunların ne yolla ulaştırılacağıının belirlenmesi, asayişin düzenlenmesi, afet sonrası tehlike arz eden trafo merkezleri, doğal gaz vanaları, sanayi tesisleri vb. yerlerin tespiti, iş makinelerinin yerlerinin ve çalışma bölgelerinin tespiti coğrafya üzerinde gerçekleşen hususlardır. Afet sonuçları göz önünde bulundurulduğunda yapılan planların CBS’de değerlendirilmesi erken müdahale, afet sonrası tehlikelerin giderilmesi ve koordinasyonun daha rahat biçimde sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır (Türkyılmaz, 2002; 142-143).

İzmir ilinde görülen başlıca doğal afetler; deprem, sel ve heyelanlardır. Edinilen bilgiler ışığında, Ege Bölgesi için yapılan olasılık hesaplamalarında ve geçmişte yaşanan deneyimler sonucunda görüldüğü gibi, bu bölgede depremler sık olarak yaşanmaktadır. Ege Bölgesi için, 2.5 yılda bir 5.5 M, 4.5 yılda bir 6.0 M, 10 yılda bir 6.5. M, 30 yılda bir 7.5. M şiddetinde depremler yaşama olasılığı yüksektir. İzmir ili de geçmişte büyük depremler yaşamıştır. İzmir kent alanında veya çevresinde olabilecek şiddetli bir depremin sonucunda hastanelerde yapısal ve

yapısal olmayan bir çok hasar oluşabilir. Değerlendirmelerin sonucunda hastanelerin %70'inin risk altında olduğu söylenebilir (Kurt, 2003, 141).

CBS, kamu ve özel sektörde kullanımı artan bir araç olmaya başlamıştır. Yeteneklerinin artması, maliyetlerinin azalması ve kullanıcı sayısındaki artış CBS'nin geniş çapta kullanımı sağlamıştır (Obermeyer ve Pinto, 1995). CBS bahsedilen birçok faydayı sağlamakla birlikte kurulan CBS'nin doğru ve istenilen düzeyde çalışabilmesi için, kurumlar sistemi doğru kurmak ve entegre bir yapıya dönüştürmek zorundadırlar. Ülkemizde ortak çalışma sahalarına sahip yönetimleri farklı kurum veya kuruluşlar arası iletişimin olmayışı veya uygun bir organizasyon yapısının kurulmamış olması verilen hizmetlerin aksamasına, yatırımlar açısından da büyük ekonomik kayıplara yol açmasına, kaynak kullanımında problemler yaşanmasına sebep olmaktadır. CBS'yi doğru kurmuş ve entegre bir şekilde çalıştıran kamu kurum ve kuruluşları böyle bir sorunu çözmeye önemli bir adım atmış olacaktırlar.

KAYNAKÇA

- Akın, Darçın., & Eryılmaz, Yaşasın. (2002). Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Trafik Kaza Analizi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Akyüz, Yılmaz., & Görmüş, A.Şahin., & Bektaş, Çetin. (2003). *Bilgi Toplumuna Geçiş Sürecinde Bilginin Artan Ekonomik Değeri Ve İşletmeler Üzerindeki Etkileri*.
- Allahverdi, Novruz. (2002). *Uzman Sistemler: Bir Yapay Zeka Uygulaması*. Atlas Yayın: İstanbul.
- Alparslan, Erhan., & Divan, Nalan Jale. (2002). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Teknolojilerinin Birleşimi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Andersen, Torben Juul. (2002). *Globalization and Natural Disasters: An Integrative Risk Management Perspective*. The Future of Disaster Risk: Building Safer Cities, Washington, DC - December 4-6, 2002
- Aangeenburg, R.T., & Goodchild, M.F. & Rhind, D.W., (1991). *Geographical Information Systems. Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Inc.,: New York.
- Antenucci, J.C., & Brown, K., & Croswell, L.P., & Kevany, J.M., & Archer, H. (1991). *Geographical Information Systems*. Chapman & Hall: New York.
- Arbak, Yasemin., (1995). Örgütlerde Bilgisayar Destekli Bilgi Sistemlerinin İncelenmesine Yönelik Kurumsal Bir Yaklaşım, *Verimlilik Dergisi*.
- Arıcan, Gamze. (1999). GAP Kentsel Sanitasyon ve Planlama Projesi Kapsamında Diyarbakır Kent Bilgi Sisteminin Oluşturulması Çalışmaları. *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 1999, KTÜ, Trabzon*.
- Asa, Corinne Peek., & Ramirez, R. Marizen., & Shoaf, Kim., & Seligson, Hope., & Kraus, F. Jess. (2000). GIS Mapping of Earthquake – Related Deaths and Hospital Admissions from the 1994 Northridge, California, Earthquake. *Elsevier Science*. Vol: 10 No: 1, January 2000
- Atabey, E. (2000). *Deprem*. MTA Yayınları, No.34. Ankara.

- Aydın, Deniz. (2002) Bir GIS Uygulaması: İSKİ Altyapı Bilgi Sistemi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Bağcı, Günruh., (2000). 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi: Deprem Öncesi Sismisite Kuzey Anadolu Fayının Batı Kesinin Depremselliği (Tarihsel ve Aletsel Dönem) ve Riski. *T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu*, Ankara.
- Baran, Belgin., & Yatman, Aysel., & İravul, Yıldız., & Yanık, Kenan., & Baykal, Mehmet., & Arıcı, Dilek., & Şeker, Nermin., (2000). Ana Şok ve Artçı Depremler. *T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu*, Ankara.
- Baykasoğlu, Adil., & Dereli, Türkay., & Çağşır, Hasan., & Güllü, Hazma. (2004). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Mühendislik Karar Destek Sistemlerine Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. *YA/EM'2004 - Yöneyem Araştırması / Endüstri Mühendisliği - XXIV Ulusal Kongresi, 15-18 Haziran 2004*, Gaziantep – Adana.
- Bayülke, Nejat., & Doğan, Akif., & Kocaman, Cahit., & Yarar, Esat., (2000). *Yapı Hasarı*. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu, Ankara.
- Baz, İbrahim., & Geymen, Abdurrahman. (1999). Tapu ve Kadastro Faaliyetlerine Yönelik Bilgi Sistemi Tasarımı. *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 1999*, KTÜ, Trabzon.
- Beheshti, Reza., & Michels, Ralph. (2001). The Global GIS: a case study. *Elsevier Science*. 10 (2001).
- Bensir, T. Kaya., (1996). *Bilgi Teknolojileri Ve Örgütsel Değişim*. Todaie Yayınları, Ankara
- Bilgi, Gülşah., (2000). 17 Ağustos 1999 İzmit Depremi ve Coğrafi Bilgi Sistemi. *T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu*, Ankara.
- Birkin, Mark., & Clarke, Graham., & Clarke, Martin., & Wilson, Alan. (1996). *Intelligent GIS: Location Decisionss and Strategic Planning*. John Wiley & Sons Inc.: New York.

- Boughton, Geoff. (1998). The community: central to emergency risk management. *Australian Journal of Emergency Management*, vol13 n2 winter1998. Burrough, A. Peter. (2000). Whither GIS (as systems and as science)? *Computer, Environmental and Urban Systems*. Pergamon, Elsevier: 24 (2000) 1-3
- Carrera, Fabio. (2001). City Knowledge An Infrastructure For Urban Maintenance, Management And Planning. *Massachusetts Institute Of Technology Dept. Of Urban Studies And Planning*, Cambridge, Massachusetts.
- Checkland, Peter. (1981). *System Thinking, System Practise*. New York.
- Cheek, Richard M., & Stanley, Ellis M., & Ziolkowski, Sally., (2003). ABD'de Acil Durum Yönetimi. *Uluslar Arası Acil Durum Yönetimi Sempozyumu Sonuç Raporu*, Ankara.
- Chen, Yong – Qi., & Lee, Yuk- Cheung. (2001). *Geographical Data Acquisition*. Springer Wien: New York.
- Churchman, C. West. (1968). *The System Approach*, New York.
- Clarke, C. Keith. (2003). *Getting Started with Geographic Information Systems*. Prentice Hall: New Jersey.
- Coppock, J.T. & Rhind, D.W. (1991). *Geographical Information Systems, Principles and Applications*,. John Wiley & Sons, Inc.: New York.
- Coşkun, Gonca., & Şen, Zekai., & Ekercin, Semih., & Coşkun, M. Zeki., & Öztopal, Ahmet., & Erdem, Turan. (2002). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ömerli Barajı ve Havzasında Uygulanması. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Coşkun, H. Gonca., & Baş, Nuray. (2002). Enerji Nakil Hatları Kamulaştırma Çalışmalarında Bilgi Sisteminin Kurulması. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Cowen, D.J. (1990). *Introductory Readings in Geographic Information Systems*. Taylor & Francis.
- Çiftçi, Nilhan., & Domaç, Ayşegül., & Kolat, Çağıl., & Doyuran, Vedat. (2002). Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Entegrasyonu İle Sanayi Tesisi Yer Seçimi. *Coğrafi*

Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı. Fatih Üniversitesi: İstanbul.

Dangermond, J. (1991). *Geographical Information Systems, Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Inc., New York

Demirci, Ali. (2002). Büyükçekmece Gölü Doğusu Heyelan Alanları ve Risk Zonlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Tespiti. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.

Demirtaş, Ramazan., (2000)(a). 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi: Bölgenin Genel Jeolojik Konomu. *T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu*, Ankara.

Demirtaş, Ramazan., (2000)(b). Jeolojik Açından Deprem Hasarının Nedenleri. *T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu*, Ankara.

Demirtaş, Ramazan., (2000)(c). Deprem Zararlarının Azaltılmasına İlişkin Öneriler ve Çözümler. *T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu*, Ankara

Depremler 1999. (2000). T.C. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi, Başbakanlık Basımevi: Ankara.

Dikici, Mehmet. (1996). Coğrafi Bilgi Sistemleri. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu CBS 96*.

Dirican, Murat. (2000). Afet Yönetimi Küreselleşiyor. International Global Disaster Information Network- GDIN – Afet Bilgi Ağı Konferansı 2000. *Ankara. Bilim Teknik Dergisi*

DoE (Department Of Environment). (1987). *Handling Geographic Information*. Report to the Secretary of State for the environment of the Committee of Enquiry into the Handling of Geographic Information, HMSO, London.

Durduran, S.Savaş., & Özkan, Gülgün., & Erdi, Ali. (2002). Kentsel Mekanlarda Taşınmaz Değerlendirme Amaçlı Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları. *Selçuk Üniversitesi Jeodezi*

ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu. 16-18 Ekim 2002, Konya.

Ekincioglu, Ilhan. (1999). *Komumsal Bilgi Sistemlerinin Kurumlar Arası Kullanılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.

Emrealp, Sadun., (1993). *Belediyelerde Kriz Yönetimi*, IULA EMME Yayınları, İstanbul

Eren, Erdinç., & Tüdeş, Türkay., & Yomralıoğlu, Tahsin. (1999) Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Raster Tekniği İle Kent Taşınmaz Değer Haritalarının Üretilmesi. *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 1999*, KTÜ, Trabzon.

Ergünay, Oktay. (1998). Afet Yönetimi Nedir? Nasıl Olmalıdır?. *Erzincan ve Dinar Depremleri Işığında Türkiye'nin Deprem Sorunlarına Çözüm Arayışları Bildiriler Kitabı*, Tübitak Yayınları: Ankara.

Etkin, David., (2000). Risk transference and related trends: driving forces towards more mega-disasters. *Environmental Hazards - Elsevier Science.*, 1464-2867

Geymen, Abdurrahman., & Çelik, Kemal. (2002). Kent Bilgi Sistemlerine Geçişte Yerel Yönetimlerde Yeniden Yapılanma. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.

Gökçen , Hadi. (2002). *Yönetim Bilgi Sistemleri Analiz ve Tasarım Perspektifi*. Epi Yayıncılık, Ankara.

Granger, Ken. (1999). Developing an understanding of urban geohazard risk. *Australian Journal of Emergency Management* vol13 n4 summer, Townsville, 1999

Güler, Göknül. (2002). İstanbul Boğazi'nda Kurulması Düşünülen Gemi Grafik Kontrol Sistemi İçin DGPS Yöntemine Dayalı Bir Öneri. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.

Gümüşay, Ümit. (1997). *Arsa Üretimine Yönelik Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yıldız Teknik Üniversitesi Basım - Yayın Merkezi: İstanbul.

Günaydın, İlkay., & Şentürk, M. Adem., BUSKİ Altyapı Bilgi Sistemleri Oluşturulması. *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 1999*, KTÜ, Trabzon

- Gündoğdu, İ. Bülent. (2002). Bilgi Sistemlerinin Tematik Anlatımlar İçin Uygulamaları. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Güney, C., & Özöner, B., & Duman, M., & Uylu, K., & Çelik R.N. (2002). MM – CBS'nin Tarihi Dokümantasyon Çalışmasına Uygulanması. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Gürpınar, Selçuk. (2002). Neden Kent Bilgi Sistemi?. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Güzel, Gürsel. (1997). *Türkiye Koşullarında CBS/KBS Oluşturulabilmesi için Yazılım Araştırması ve Tadarımı*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yıldız Teknik Üniversitesi Basım - Yayın Merkezi: İstanbul.
- Hammer, Michael., & Champy, James., (1993). *Reengineering the Corporation*, Çeviri: Sinem Gül, (1994). *Değişim Mühendisliği*, 975-72348-06-06 Sabah Yayınları, İstanbul.
- Harmon, John E., & Anderson, Steven J. (2003). *Geographic Information Systems*. John Wiley & Sons, Inc.: New Jersey.
- Heywood, Ian., & Cornelius, Sarah., & Carver, Stave. (2002). *An Introduction to Geographical Information Systems*. Prentice Hall: New York.
- Holloway, J. A. Mick., (1995). *Yerel Yönetim ve Kriz Yönetimi*, Çeviri: Bulut, Ömer Gün., 975-7741-06-x, IULA Yerel Yönetim El Kitapları Serisi, İstanbul.
- Hussain, Dona., & Hussain, K.M.,(1981). *Information Processing Systems for Management*. Georgetown, Ontario L7G 4B3, United States of America.
- Huxhold, E. William. (1991). *An Introduction to Urban Geographic Information Systems*. Oxford University Press: New York.
- İnce, Hüseyin. (1999). Akıllı Kent Haritalarının Üretilmesi. *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 1999*, KTÜ, Trabzon.
- International Global Disaster Information Network- GDIN – Afet Bilgi Ağı Konferansı Sonuç Raporu. Ankara 2000.
- Johnson, Russ. (2000). *GIS Technology for Disasters and Emergenct Management*. An Esri White Paper. New York.

- Kapsamlı Acil Durum Yönetiminin Temel İlkeleri. (2003). Uluslararası Acil Durum Yönetimi Sempozyumu Sonuç Raporu Başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü Ankara 2003.
- Karaburun, Ahmet. (2002). Arc Logistics İle Rota Planlama. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Karadağ, Arife. & Yavaş, Hikmet. (2001). *Yerel Gündem 21 Birlikteliğinde İzmir'de Deprem Riski*. Terel Gündem 21 Yayını; İzmir.
- Karahoca, Dilek., & Karahoca, Adem., (1998). İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Yönetim Bilişim Sistemleri ve Uygulamaları. Beta Yayın, İstanbul.
- Karaş, İ. Ragıp. (2002). İnternet ve Coğrafi Bilgi Sistemleri. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Kasapoğlu, E., & Ulusay, R., & Gökçeoğlu, C., & Sönmez, H., & Binal, A., & Tuncay, E., (1999). *7 Ağustos 1999 Doğu Marmara Depreminin Jeoteknik Saha İnceleme Raporu*, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kastamonu Afet Bilgi Sistemi Projesi, (2003). Kastamonu İlinin Afet Tehlikesi ve Riskinin Saptanması
- Kıncal, C. (2004). *İzmir İç Körfezi Çevresinde Yer Alan Birimlerin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Mühendislik Jeolojisi Açısından Değerlendirilmesi*, D.E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir.
- Kısa, Akın.(1) (2002). Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi İstemleri Oluşturulması Bursa Yıldırım Belediyesi Bilgi Sistemleri Çalışmaları. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Kısa, Akın.(2), (2001). Yerel Yönetimlerde Bilgi Projeleri Bilgi Sistemlerinin İşletimi ve Geliştirilmesi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri / Fatih Üniversitesi / 13-14 Kasım 2001*
- Kurar, Hikmet. (2002). Kavşak Sinyalizasyonuna CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) Yaklaşımı: İstanbul Örneği. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.

- Kurşun, Hüseyin., & Bektaş, Mehmet., & Yılmaz, Mustafa., & Tuncer, Nazif., (2002). İGABİS (İGDAŞ Alt Yapı Sistemi). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Kurt, Songül., (2003). *İzmir'de Olabilecek Deprem veya Sel Afetinde İzmir Kent Alanındaki Hastanelerin Karşılaşabilecekleri Sorunların Genel Bir Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, DEU Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir
- Laurini, Robert., & Thompson, Derek. (1999). *Fundamentals of Spatial Information Systems*. Academic Press: London.
- Lewis, Paul. (1994). *Information – Systems Development*. London.
- Maigure, D.J., & Goodchild, M.F. & Rhind, D.W. (1991). *Geographical Information Systems, Principles and Applications*. John Wiley & Sons, Inc.: New York
- Masser, I. & Blakemore, M. (1991). *Handling Geographical Information: Methodology and Potential Applications*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Moltay, Arda., & Demircan, M. Levent., (1997). *Bilgiyi Yönetmek*. Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- Montgomery, G.E., & Schuch, H.C., (1993). *Gis Data Conversion Handbook*, Gıs World Inc; Colorado.
- Nas, Bilgehan., & Berktaş, Ali. (2002). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Konya Kenti Yer altı Suyu Sertlik Haritasının Oluşturulması. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Obermeyer, J. Nancy., & Pinto, K. Jeffrey. (1995). *Managing Geographic Information Systems*. The Guilford Press: New York.
- Öğüt, Adem., (2001) *Bilgi Çağında Yönetim*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara
- Özmen, Bülent., (2000). *Eş Şiddet Haritası*. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu, Ankara.
- Pagram,Robin. (1999). Shifts in emergency management service provision: a case for new innovative leadership. *Australian Journal of Emergency Management*. vol14 n1 autumn1999

- Peuquet, D.J. & Marble D.F. (1990). *Introductory Readings in Geographic Information Systems*. Taylor & Francis.
- Petrouski, Jakim T., (1997). Damage Control and Performance Evaluation of Structures. *Prof. Dr. A. Rifat Yamar Symposium*. Volume:2, December 10, 1997, Boğaziçi University, İstanbul.
- Rapper, F.J. (1991). *Handling Geographical Information: Methodology and Potential Applications*. John Willey & Sons, Inc.: New York.
- Raper, F. Jonathan. (2000). *Multidimensional Geographic Information Science*. Taylor and Francis: London.
- Rosenhead, Jonathan. (1989). *Rational Analysis For A Problematic World: Problem Structuring Methods for Complexity*, New York.
- Selçuk, Mehmet., & Başaraner, Melih., & Özcan, İrfan. (2002). Emlakçılık Sektörüne Yönelik Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı Uygulaması. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Shaluf, İbrahim M., & Ahmadun, Fakharu'l-razi., & Said, Avni Mat. (2003). A review of Disaster and Crisis. *Disaster Prevention and Management*. Volume. 12, Number: 1 2003.
- Shekhar, Shashi., & Chawla, Sanjay. (2003). *Spatial Database: A Tour*. Prentice Hall: New Jersey.
- Shropshire, Donald J. (2003). Kanada'da Acil Durum Yönetimi. *Uluslar Arası Acil Durum Yönetimi Sempozyumu Sonuç Raporu*. Ankara.
- Somer, Evert G.J. (2003). Acil Durum Yönetimine NATO Açısından Bakış. *Uluslar Arası Acil Durum Yönetimi Sempozyumu Sonuç Raporu*. Ankara.
- Söğüt, Nüfer. (2002). Bahçelievler Kent Bilgi Sistemi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Söke Tarım ve Çevre'97 Sempozyumu Sonuç Raporu. (1997).
- Star, J.I., & Estes J.E., (1990); *Geographic Information Systems, An Introduction*, Prentice-Hall inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Sümer, Beyza. (2003). *Yerli Bilgi (Indigenous Knowledge)*. (<http://www.ceterisparibus.net/arsiv.htm> İnternet Sayfasından – Erişim Tarihi: 21/03/2005)

Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi Türkiye Ulusal Raporu, T.C. Çevre Bakanlığı ve UNDP Ankara 2002

Şahin, Nihat., & Doğan, Mehmet., & Çiftçi, Kemal. (2001). *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Harita, Tapu Kadastro, Coğrafi Bilgi ve Uzaktan Algılama Sistemleri (Arazi Ve Arsa Politikaları, Arazi Toplulaştırması, Arazi Kullanımı) Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara, ISBN 975 . 19 . 2641 – 6

Şahin, Yusuf. (2003). *Kriz Yönetimi. Kamu Yönetiminde Çağdaş Yaklaşımlar* (Editörler: A. Balcı., A. Nohutçu., N. K. Öztürk., B. Coşkun.). Seçkin Yayıncılık: Ankara.

Sener, Erhan., & Özçelik, Mehmet. (2002). Burdur Şehir Merkezinde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Yerleşime Uygunluk Haritasını Hazırlanması. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.

Şimşek, Halil. (2001); *Deprem Bilgisi*. Beyaz Balina Yayınları, İstanbul.

Tarhan, Çiğdem. (2002). *A GIS Based Real Estate Information System Case Study In Adapazarı*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi: Ankara.

Tecim, Vahap., (1999). “Bilgi Teknolojilerinde Yeni Bir Gelişme:Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Bilgi Sistemleri Arasındaki Yeri”, *D.E.Ü.İİBF Dergisi*, C.14.,s.1, 1999,s.1-5.

Tecim. Vahap. (2001)(a). Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı Valilik Bilişim Sistemi. *Fatih Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Sempozyumu, 2001. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. İstanbul

Tecim. Vahap., (2001)(b). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar*. Uygulama Alanları, İlkem Yayın, İzmir.

Tekin, Mahmut., & Güleş, H. Kürşat., & Burgess, Tom. (2000). *Değişen Dünyada Teknoloji Yönetimi: Bilişim Teknolojileri*. Damla Ofset: Konya.

Thurston, Jeff., & Poiker, Thomas K., & Moore J. Patrick. (2003). *Integrated Geospatial Technologies*. John Wiley & Sons, Inc.: New Jersey.

- Tokman, Leyla Yekdane. (1999). Kentsel Tasarımda Bilgi Sistemleri ve Uluslar Arası Yaklaşımlar. *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 1999*, KTÜ, Trabzon.
- Türkiye Bilişim Şurası "e-Devlet" Raporu. 10-12- Mayıs 2002 Ankara
- Türkyılmaz, Ebru. (2002) Afet Bilgi Sistemi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri 13-14 Kasım 2001 Bildiriler Kitabı*. Fatih Üniversitesi: İstanbul.
- Universal Kent Bilgi Sistemi Tanımlar ve Teknolojiler. (2002). İstanbul.
- Usul, Nurünnisa., & Dabanlı, Ahmet. (1999). Kent / Altyapı Bilgi Sistemleri: ODTÜ ve Ankara Örnekleri. *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, 1999*, KTÜ, Trabzon.
- Wegener, Michael. (2001). Spatial Models and GIS. *Spatial Models And GIS: New Potential and New Models. GISDATA Series. Taylor & Francis: London.*
- Wilson, Brian. (1992). *Systems: Concepts, Methodologies and Applications*. New York.
- Wolstenholme, Eric F. (1990). *System Enquiry: A System Dynamics Approach*. Wiley: England.
- Yavaş, Hikmet. (2004). *Doğal Afetler Yönüyle Türkiye 'de Belediyelerde Kriz Yönetimi (İzmir Örneği)*. Yayınlanmamış Doktora tezi. DEU SBE İzmir.
- Yerel Yönetimler Bilgi Tabanı Projesi. (2002) Sonuç Raporu
- Yılmaz, Rüçhan., (2000). 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi. *T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı 17 Ağustos 1999 İzmit Körfez Depremi Raporu*, Ankara.
- Yomralıoğlu, Tahsin., (2002). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. 975-97369-0-X, İber Ofset 2. Baskı, Trabzon.
- Yomralıoğlu, Tahsin., & Demir Osman (1994). Kentsel Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Modelleme. *Cbs'94 - 1.Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Karadeniz Teknik Üniversitesi: Trabzon

İnternet Adresleri

www.afet.gen.tr (Erişim Tarihi: 08/07/2003).

<http://www.aym.itu.edu.tr> (08/06/2003).

www.deprem.iyi.net (Erişim Tarihi: 08/07/2003).

http://www.esri.com/library/CBS/abtCBS/what_CBS.html (Erişim Tarihi: 21/03/2004).

<http://www.esri.com/software/sde/index.html> (Erişim Tarihi: 21/03/2004).

<http://www.koeri.boun.edu.tr/depremmuh/urla.htm> (Erişim Tarihi: 21/03/2005).

www.gislab.ktu.edu.tr (Erişim Tarihi: 21/06/2005)

www.mta.gov.tr (Erişim Tarihi: 01/06/2003).

<http://www.metu.edu.tr/home/wwwdmc/afet-turk.html> (Erişim Tarihi: 21/03/2005).

<http://www.onmap.com.tr/gis.htm> (Erişim Tarihi: 21/06/2005).

<http://www.psikolog.org.tr> (Erişim Tarihi: 08/06/2003).

<http://www.sakarya.gov.tr/cbs/html/cbs-nedir.asp#8> (Erişim Tarihi: 21/03/2005).

www.sayisalgrafik.com (Erişim Tarihi: 21/03/2005).

<http://www.tagem.gov.tr/gis/cbsveua.htm> (Erişim Tarihi: 08/06/2003).

www.tinaztitiz.com (Erişim Tarihi: 28/05/2003).

www.iktisat.uludag.edu.tr (Erişim Tarihi: 28/05/2003).

www.hun.harita.8m.com. (Erişim Tarihi: 08/06/2003).

www.akropol.com.tr. (Erişim Tarihi: 08/06/2003).

<http://www.hkmo.org.tr/yayin/mulkiyet/7cis.htm>. (Erişim Tarihi: 08/06/2003).

http://www.psikolog.org.tr/bulten/14/14_afet.htm. (Erişim Tarihi: 08/06/2003).



EKLER

EK 1. Afet Yönetim Yapıları Açısından Ülkeler Arası Karşılaştırma

Tablo Ek 1. Afet Yönetim Yapıları Açısından Ülkeler Arası Karşılaştırma

	Planlama ve Afete Hazırlıktan Sorumlu Kuruluşlar	Acil Durumda Bilgi Akışı	Olaya Müdahale Ekipleri	Yardıma başvurulan diğer kuruluşlar	Eğitim kuruluşları	Ulusal ve uluslararası ilişkilerden sorumlu kuruluş
ABD	<ul style="list-style-type: none"> Federal Hükümet FEMA Eyalet Yönetimi Bölge Yönetimi Yerel Yönetimler Acil Durum Servisleri 	<ul style="list-style-type: none"> ABD Başkanı FEMA Eyalet Yönetimi Bölge Yönetimi Yerel yönetim Olay Müdahale Ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> Acil Yardım Servisleri Kent Arama-Kurtama Sağlık Servisleri İtfaiye Polis/Şerif Gönüllü Kuruluşlar Kızıllaç 	<ul style="list-style-type: none"> Özel sektör, ABD Ordusu, Ulusal Muhafızlar, Sahil Güvenlik vb 	<ul style="list-style-type: none"> Afet Yönetimi Enstitüsü (EMI), Ulusal İtfaiye Akademisi diğer kuruluşları 	<ul style="list-style-type: none"> FEMA ve FEMA Dışişleri Ofisi Acil Durum Hazırlık Ofisi
Kanada	<ul style="list-style-type: none"> Federal Hükümet Kanada Acil Durum Hazırlık Ofisi Bölgesel ve yerel yönetimler Özel Sektör 	<ul style="list-style-type: none"> Milli Savunma Bakanlığı ve Kanada Acil Durum Hazırlık Ofisi Ofisi Bölgesel Yönetim Yerel Yönetim 	<ul style="list-style-type: none"> Kanada Acil Durum Hazırlık Ofisine bağlı birimler İtfaiye* Polis Sağlık 	<ul style="list-style-type: none"> Diğer ilgili bakanlıklar ve özel sektör 		
Japonya	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal Halk Güvenlik Komisyonu Ulusal Polis Ajansı Ulusal Ülke Ajansı Afet Önleme Bürosu İçişleri Bakanlığına Bağlı Yangın Güvenlik Ajansı 	<ul style="list-style-type: none"> Başbakanlık Ulusal Ülke Ajansı Afet Önleme Bürosu Vali (bölgesel hükümet) Belediye Bireysel seviye 	<ul style="list-style-type: none"> Deniz Gv. Ajansı Gönüllü doktorlar ve hemşireler 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal Ülke Ajansı Koordinatörlüğünde: İletişim Ofisi, Depreme Karşı Önlemler Bl., Afete Karşı Önlem ve Ops. Bl., Afet Önleme Eğitimi Bl., Tabii Kaynaklar ve Nükleer Enerji. Ajansı 		<ul style="list-style-type: none"> JDR Japan Disaster Relief Afet Önleme Bürosu ve Bağlı Birimleri
Avusturya	<ul style="list-style-type: none"> Federal İçişleri Bakanlığı Alarm Merkezi İl İdaresine bağlı İl Alarm Merkezi 	<ul style="list-style-type: none"> Federal Başkanlığa bağlı Ulusal Kriz Yönetim Kurulu Federal İçişleri Bakanlığı Alarm Merkezi Eyalet Yönetimine bağlı Eyalet Alarm Merkezi Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Ambulans Avusturya kızıllaç arama-kurtarma Dağ arama-kurtarma Polis Çağrılan gönüllüler Jandarma 	<ul style="list-style-type: none"> Diğer bakanlıklar ve Federal Ordu 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri Bakanlığına ve İl yönetimine bağlı Sivil Korunma Okulları. 	<ul style="list-style-type: none"> Federal İçişleri Bakanlığı Alarm Merkezi
Belçika	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığına bağlı koordinasyon ve kriz yönetimi merkezi Sivil Korunma Genel Müdürlüğü İl valiliği 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığına bağlı koordinasyon ve kriz yönetimi merkezi Sivil Korunma Genel Müdürlüğü İl valiliği Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Veri bankaları Belçika kızıllaç Sivil Korunma Birlikleri Jandarma Çağrılan diğer gönüllüler Ordu 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal savunma bakanlığı ve belediyeler.. 	<ul style="list-style-type: none"> Kraliyet sivil korunma okulu. İtfaiye eğitim merkezleri. 	<ul style="list-style-type: none"> Sivil Korunma Genel Müdürlüğü Acil durum yönetimi kurumu
Danimarka	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığına bağlı acil durum yönetimi kurumu Belediye Yönetimi-kurtarma hazırlığı Yerel polis 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığı Acil durum yönetimi kurumu Ulusal kurtarma birlikleri Belediye-yerel polis Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> Ambulans Ulusal Kurtarma birlikleri Yerel ve Ulusal Polis Çağrılan diğer gönüllüler Ordu Belediye kurtarma Özel kurtarma 	<ul style="list-style-type: none"> Nükleer Güvenlik Bölümü, NBC de Uzman bir Kimya Laboratuvarı, Adalet Bakanlığı, Savunma Bak. 	<ul style="list-style-type: none"> Acil durum yönetimi kurumunun organize ettiği 3 okul: Yönetici Akademisi, Personel Koleji, Teknik okul. 	
Almanya	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığı içinde örgütlenmiş bakanlıklar arası koordinasyon grubu Eyalet hükümeti Bölge/il yönetimi 	<ul style="list-style-type: none"> Bakanlıklar arası koordinasyon grubu Eyalet hükümeti Bölge/il yönetimi başkanı, Acil durum personeli Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Kurtarma servisleri Uzmanlaşmış Kurtarma servisleri Çağrılan gönüllüler Teknik Yardım Kurumu 	<ul style="list-style-type: none"> Federal ordu, Federal sınırlı polisi 	<ul style="list-style-type: none"> Federal hükümete ve eyalet hükümetlerine bağlı sivil korunma okulları 	<ul style="list-style-type: none"> Teknik yardım kurumu

Japonya	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri ve Adalet Bakanlığı Sivil Korunma Genel Müdürlüğü Otonom Bölge-Sivil Korunma Kurumu Yerel Yönetim-Sivil Korunma Kurumu 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri ve Adalet Bakanlığı Sivil Korunma Genel Müdürlüğü Otonom Bölge-Sivil Korunma Kurumu Yerel-Sivil Korunma Kurumu Sivil Vali Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Sağlık servisleri Kızıllaç Polis Diğler yerel kaynaklar Ordu 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal havacılık (ICONA) ve diğler bakanlıklar. 		<ul style="list-style-type: none"> Sivil Korunma Genel Müdürlüğü
Fineandiya	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri Bakanlığı , Kurtarma Bölümü, Kurtarma servisleri Müdürlüğü İl yönetimi Belediyeler 	<ul style="list-style-type: none"> Kurtarma servisleri Müdürlüğü İl yönetimi Acil Durum Kontrol ve koordinasyon merkezi Belediye-İtfaiye Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Polis Sağlık Hükümete bağı kurtarma kuruluşları Belediye ye bağı kurtarma kuruluşları Gönüllü kurtarma kuruluşları Sivil Savunma 	<ul style="list-style-type: none"> Fin kızıllaç, Havacılık ve radyasyon kurumları, Ulusal Muhafızlar ve Silahlı Kuvvetler, diğler bakanlıklar 	<ul style="list-style-type: none"> Acil Durum Servisleri ve Kolleji (Kuopio). 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri Bakanlığı , Kurtarma Bölümü, Kurtarma servisleri Müdürlüğü
Fransa	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri Bakanlığı Sivil Güvenlik Müdürlüğü Sivil Güvenlik Operasyon Merkezi, Beldeye bağı planlama kuruluşu, 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri Bakanlığı Sivil Güvenlik Müdürlüğü Afet Bölgesi Belde Yönetimi Belde kriz personeli Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Sağlık Jandarma, Polis Teknik ekipler Ordu Sivil Güvenlik 	Diğler bakanlıklar	Ulusal Toplum Güvenliği Enstitüsü (INESC) ve BMPM.	İçişleri Bakanlığı Sivil Güvenlik Müdürlüğü
Yunanistan	<ul style="list-style-type: none"> Bakanlar arası koordinasyon kuruluşu(SDO) Sivil Korunma Genel Sekreterliği Bölge genel sekreterliği Diğler kuruluşlar 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri Bakanlığına bağı Sivil Korunma Genel Sekreterliği Operasyon Merkezi Bölge yönetimi (13) İl yönetimi (54) Olaya müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> Uzmanlaşmış yerel üniteler (mühendisler, doktorlar vb) Yerel Servisler İtfaiye, Sağlık ve koruma ekipleri, teknik ekipler, polis vb. Belediye servisleri; içme suyu, bayındırlık vb 	<ul style="list-style-type: none"> Askeri birlikler, diğler bakanlıklar 		<ul style="list-style-type: none"> Sivil Korunma Genel Sekreterliği
İrlanda	<ul style="list-style-type: none"> İrlanda Hükümeti, Bakanlıklar arası Tavsiye Komitesi Müdahale kuruluşları 	<ul style="list-style-type: none"> Bakanlıklar arası Tavsiye Komitesi Müdahale kuruluşları: İtfaiye, polis, ambulans 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Bölgesel sağlık servisleri Polis 	<ul style="list-style-type: none"> Sivil savunma rezervleri, gönüllü kuruluşlar Kızıllaç, St.John Ambulans hiz) Ordu ve diğler bakanl. 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye servisleri konseyi ve yerel yönetimin organize ettiği eğitim programları 	<ul style="list-style-type: none"> İrlanda Hükümeti
İtalya	<ul style="list-style-type: none"> Başbakan veya ilgili bakan Sivil savunma bölümü(yeni adı Sivil Korunma Teşkilatı) Sivil savunma ulusal konseyi Ulusal Sivil Savunma Servisi Vali 	<ul style="list-style-type: none"> Bakanlar Konseyi Sivil Savunma bölümü Bölgesel Sivil Savunma komitesi Vali ve İl S.Sav. Kom. Belediye Bşk.na bağı müdahale ekipleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Yerel kaynaklar Ulusal sağlık servisleri Teknik ekipler Polis Gönüllüler Ordu İtalyan Kızıllaç Ulusal dağ kurtarma 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal bilim-araştırma kuruluşları, Devlet Orman Birlikleri vb. 		<ul style="list-style-type: none"> Sivil savunma
Lüksemburg	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığı-Sivil Korunma Müdürlüğü (SNPC) 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığı- Sivil Korunma müdürlüğü (Acil durum yardım merkezi (CSU) Operasyon servisleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye İlk yardım tugayı (Ambulans Kurtarma birlikleri Gönüllüler Bayındırlık 	<ul style="list-style-type: none"> Ordu ve 3 komşu ülkenin servisleri. 	<ul style="list-style-type: none"> SNPC'ye bağı sivil korunma ulusal okulu 	<ul style="list-style-type: none"> bölümü Sivil Korunma müdürlüğü
Hollanda	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığı-Toplum düzeni ve güvenliği genel müdürlüğü Afet ve Kriz yönetimi Müdürlüğü Yerel Koordinasyon merkezi 	<ul style="list-style-type: none"> İçişleri bakanlığı-Ulusal Koordinasyon merkezi İl koordinasyon merkezi Belediye başkanı Yerel Koordinasyon merkezi Operasyon timi-İtfaiye servisleri 	<ul style="list-style-type: none"> İtfaiye Travma Merkezleri (hastaneler) Sağlık Servisleri Polis Gönüllü kuruluşlar Hollanda kızıllaç 	<ul style="list-style-type: none"> Ordu, diğler bakanlıklar 	<ul style="list-style-type: none"> Hollanda İtfaiye Servisleri ve Afet Yönetimi Enstitüsü 	<ul style="list-style-type: none"> Ulusal Koordinasyon Merkezi

Portakız	<ul style="list-style-type: none"> • Ulusal Acil Durum Yönetim Merkezi (CNOEPC) • Sivil Korunma Ulusal Servisi • Vali-Bölge Acil Durum Yönetim Merkezi • Belediye başkan-Belediye Acil Durum Yönetim Merkezi 	<ul style="list-style-type: none"> • Başbakanlık/İçişleri bakanlığı • Ulusal Acil Durum Yönetim Merkezi • Sivil Korunma Ulusal Servisi (SNPC) • Vali-Bölge Acil Durum Yönetim Merkezi • Belediye başkan • Belediye Acil Durum Yönetim Merkezi 	<ul style="list-style-type: none"> • İtfaiye Sağlık servisleri • Güvenlik kuvvetleri, • Polis • Sivil Toplum Örgütleri • Silahlı Kuvvetler Diğer servisler 	<ul style="list-style-type: none"> • Savunma bakanlığı, diğer bakanlıklar 	<ul style="list-style-type: none"> • Ulusal Acil Durum Yönetim Merkezi 	
İsveç	<ul style="list-style-type: none"> • İsveç Hükümeti, Savunma Bakanlığı • İsveç kurtarma servisleri teşkilatı • Belediyeler 	<ul style="list-style-type: none"> • İsveç hükümeti/Bölge yönetimi • İsveç kurtarma servisleri teşkilatı • Kurtarma komutanı altında görev yapan kurtarma tugayı • Belediye kurtarma servisleri 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurtarma tugayı • Yerel kurtarma servisleri • Polis 	<ul style="list-style-type: none"> • Silahlı Kuvvetler, Ulusal Denizcilik Kurumu, • Sahil Güvenlik, Sivil Havacılık Dairesi, • Özel şirketler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurtarma servisleri koleji 	<ul style="list-style-type: none"> • İsveç kurtarma servisleri teşkilatı
İngiltere	<ul style="list-style-type: none"> • Merkezi Hükümet standartları belirler, yerel yönetimler ve diğer acil durum servisleri plan yapar 	<ul style="list-style-type: none"> • Merkezi hükümet • Yerel yönetimler • Yerel Acil Durum Merkezi • Acil durum servisleri • polis, • itfaiye, • ambulans, • toplum ve sağlık servisleri ve endüstri servisleri • Polis: Operasyonu koordine eder. 	<ul style="list-style-type: none"> • İtfaiye Ambulans • Polis 	<ul style="list-style-type: none"> • Diğer yerel yönetimler, merkezi hükümet, komşu devletler, • AB ülkeleri ve NATO ülkeleri 	<ul style="list-style-type: none"> • Acil durum planlama koleji 	<ul style="list-style-type: none"> • Merkezi Hükümet

Ek 2. Sayısallaştırma Prosedürü

MapInfo Professional Yazılımının Sayısallaştırma Çalışmalarında Kullanımı

Haritaların Sayısallaştırılması

Haritalar öncelikle scanner'da 300 dpi taranarak jpeg formatında bilgisayara kaydedilir. Taranan haritalar üzerindeki sapmalar ve renk ayarları Corel Photo-Paint yazılımında düzeltilerek haritalar sınırlarından kesilir.

Haritalar sayısallaştırılmaya başlamadan önce bilgisayardaki tarayıcı ile taranmış olan harita (jpeg formatlı) üzerinde belirlenen en az 12 noktanın enlem ve boylam not edilir. Daha sonra MapInfo professional 5.5 programı çalıştırılır. Dosya (file) menüsünden dosya aç (open table) komutu kullanılarak bilgisayara kaydedilen jpeg, tif, gibi uzantılı dosyalar görüntülenir. Bu işlemi yapmak için dosya türünden raster image seçeneği seçilir. Sayısallaştırılacak harita işaretlenerek aç komutu uygulanır. Ekranı çıkan menüden register komutu seçilir.

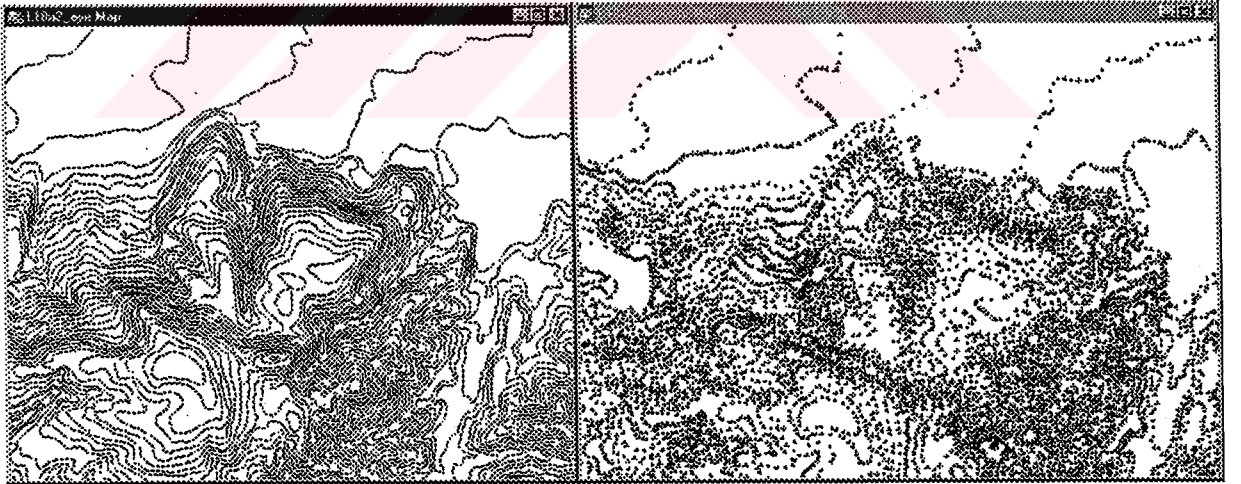
Haritaya gerçek dünya koordinatları girileceği için monitörde çıkan ekranda Projection' a tıklanır ve kategori kısmından UTM (Universal Transverse Mercator) ED 50, kategori üyesi olarak da ZON 35 seçilir. Daha sonra ise, önceden belirlenen noktaların (en az 12 tane) gerçek dünya koordinatları fare (mouse) "+" simgesi ve klavye kullanılarak sırayla girilir. Koordinatlama sırasında sayılar arasında virgül yada nokta kullanılmaz.

Koordinat girme işlemi bittikten sonra, coğrafi koordinatlara oturtma (image registration) penceresi içerisinde yer alan hata (error) sütunu kontrol edilir. Hata payı maksimum 1 piksel olması gerekir. Hatalar 1'den büyükse, hataları 1'e indirmek için noktalar teker teker seçilerek git (go to) komutu ile noktalara erişilir. Resim üzerinde seçilen noktanın sağ-sol ve alt-üst kısımlarına tıklanır. Bu işlem bütün noktadaki hata payları 1'e indirilinceye kadar devam edilir. Hata düzeltilmesinden sonra tamam (ok) tuşuna basılarak tif veya jpeg uzantılı dosya yeniden adlandırılarak *.tab uzantılı dosya haline getirilir.

Topografik Verilerin Sayısallaştırılması

Tab uzantılı dosya, Dosya (file), menüsünden dosya aç (file open) komutu ile açılır. Harita açıldıktan sonra fare (mouse) ile harita üzerinde sağ tıklanarak katman komutu (layer control) açılır. Açılan pencerede cosmetic layer (geçici hafıza katmanı) aktif hale getirilir. Bu işlemden sonra harita üzerinde yapılacak işleme göre kalem stili belirlenir. Eş yükselti eğrisi çizmek için çoklu çizgi (polyline) kalem stili kullanılır. Seçilen kalem çeşidi ile belirli bir çizimden sonra map menüsünden save cosmetic objects tıklanarak çizilen çizgi yeni dosya (*.tab) ismiyle kaydedilir. Kayıt işleme bittikten sonra harita üzerine sağ tıklanarak yeni oluşturulan dosya aktif hale getirilir (layer control'den).

Çizilen haritaların öznelik verilerini oluşturmak için (örneğin; eş yükselti eğrileri için kot), table-maintenance-table structure tıklanır. Açılan menüden veritabanının ismi ve türü belirlenir (örneğin; eş yükselti eğrileri için veri adı eye ve veri tipi sayı (integer)). Bu işlemden sonra tamam (ok) basılarak veri tabanı oluşturulmuş olur. Eş yükselti eğrileri üzerinden gidilerek oluşturulan konumsal verilerin nitelik verileri (kot) ile eşleştirilmesi ile topografik harita sayısallaştırılmış hale getirilir (Şekil Ek2.1.).



Şekil Ek.2.1. Topografik haritanın sayısallaştırılması işleminin ekran görüntüsü.

Ek 3. Bina Hasarları Mapbasic Programı

```
include "Mapbasic.def"
include "Icons.def"
declare sub main
declare sub form
declare sub Exit
declare sub cik
declare sub yetmisbes_sonrasi_az
declare sub yetmisbes_sonrasi_orta
declare sub yetmisbes_sonrasi_agir
declare sub yetmisbes_sonrasi_hepsi
declare sub yetmisbes_onesi_az
declare sub yetmisbes_onesi_orta
declare sub yetmisbes_onesi_agir
declare sub yetmisbes_onesi_hepsi
declare sub azkatli_az
declare sub azkatli_orta
declare sub azkatli_agir
declare sub azkatli_hepsi
declare sub ortakatli_az
declare sub ortakatli_orta
declare sub ortakatli_agir
declare sub ortakatli_hepsi
declare sub cokatli_az
declare sub cokatli_orta
declare sub cokatli_agir
declare sub cokatli_hepsi
declare sub yigma_az
declare sub yigma_orta
declare sub yigma_agir
declare sub yigma_hepsi
declare sub betonarme_az
declare sub betonarme_orta
declare sub betonarme_agir
declare sub betonarme_hepsi
declare sub tum_az
declare sub tum_orta
declare sub tum_agir
declare sub tum_hepsi
Sub main
Create menu "BETONERME BINALAR 1975 SONRASI..." as
    "Az Hasarli" calling yetmisbes_sonrasi_az,
    "Orta Hasarli" calling yetmisbes_sonrasi_orta,
    "Agir Hasarli" calling yetmisbes_sonrasi_agir,
    "Tum Hasarlilar" calling yetmisbes_sonrasi_hepsi
Create menu "BETONERME BINALAR 1975 ONCESI..." as
    "Az Hasarli" calling yetmisbes_onesi_az,
    "Orta Hasarli" calling yetmisbes_onesi_orta,
    "Agir Hasarli" calling yetmisbes_onesi_agir,
    "Tum Hasarlilar" calling yetmisbes_onesi_hepsi
Create menu "BETONERME BINALAR 1-2 KATLI..." as
    "Az Hasarli" calling azkatli_az,
    "Orta Hasarli" calling azkatli_orta,
    "Agir Hasarli" calling azkatli_agir,
    "Tum Hasarlilar" calling azkatli_hepsi
Create menu "BETONERME BINALAR 3-5 KATLI..." as
```

```

"Az Hasarli" calling ortakatli_az,
"Orta Hasarli" calling ortakatli_orta,
"Agir Hasarli" calling ortakatli_agir,
"Tum Hasarlilar" calling ortakatli_hepsi
Create menu "BETONERME BINALAR 6 VE DAHA FAZLA KATLI..." as
"Az Hasarli" calling cokatli_az,
"Orta Hasarli" calling cokatli_orta,
"Agir Hasarli" calling cokatli_agir,
"Tum Hasarlilar" calling cokatli_hepsi
Create menu "YIGMA BINALAR..." as
"Az Hasarli" calling yigma_az,
"Orta Hasarli" calling yigma_orta,
"Agir Hasarli" calling yigma_agir,
"Tum Hasarlilar" calling yigma_hepsi
Create menu "TUM BETONARME BINALAR..." as
"Az Hasarli" calling betonarme_az,
"Orta Hasarli" calling betonarme_orta,
"Agir Hasarli" calling betonarme_agir,
"Tum Hasarlilar" calling betonarme_hepsi
Create menu "TUM BINALAR..." as
"Az Hasarli" calling tum_az,
"Orta Hasarli" calling tum_orta,
"Agir Hasarli" calling tum_agir,
"Tum Hasarlilar" calling tum_hepsi
create menu "İZMİR DEPREM-HASAR" as
"BETONERME BINALAR 1975 SONRASI..." as "BETONERME BINALAR 1975
SONRASI...",
"BETONERME BINALAR 1975 ONCESI..." as "BETONERME BINALAR 1975
ONCESI...",
"BETONERME BINALAR 1-2 KATLI..." as "BETONERME BINALAR 1-2 KATLI...",
"BETONERME BINALAR 3-5 KATLI..." as "BETONERME BINALAR 3-5 KATLI...",
"BETONERME BINALAR 6 VE DAHA FAZLA KATLI..." as "BETONERME BINALAR 6
VE DAHA FAZLA KATLI...",
"TUM BETONARME BINALAR..." as "TUM BETONARME BINALAR...",
"YIGMA BINALAR..." as "YIGMA BINALAR...",
"TUM BINALAR..." as "TUM BINALAR...",
"ÇIK" calling cik
alter menu bar add "İZMİR DEPREM-HASAR"
End sub
'*****Hasar Dagilimi icin *****
'*****
sub yetmisbes_sonrasi_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B010 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with az75sonrasi ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 71 Brush (2,13697023,16777215) ,71: 141
Brush (2,16777136,16777215) ,141: 211 Brush (2,10551200,16777215) ,211:

```

```

281 Brush (2,11559167,16777215) ,281: 352 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Sonrası Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Az Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub yetmisbes_sonrasi_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B010 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with orta75sonrasi ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 76 Brush (2,13697023,16777215) ,76: 151
Brush (2,16777136,16777215) ,151: 226 Brush (2,10551200,16777215) ,226:
301 Brush (2,11559167,16777215) ,301: 374 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Sonrası Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Orta Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub yetmisbes_sonrasi_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B010 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with agiryikik75sonrasi ignore 0 ranges apply all
use all Brush (2,13697023,16777215) 1: 50 Brush (2,13697023,16777215)
,50: 99 Brush (2,16777136,16777215) ,99: 148 Brush (2,10551200,16777215)

```

```

,148: 197 Brush (2,11559167,16777215) ,197: 246 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
'# use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Sonrası Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yetmisbes_sonrasi_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B010 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with toplam75sonrasi ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 168 Brush (2,13697023,16777215) ,168:
335 Brush (2,16777136,16777215) ,335: 502 Brush (2,10551200,16777215)
,502: 669 Brush (2,11559167,16777215) ,669: 838 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
'# use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Sonrası Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Tüm Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yetmisbes_onesi_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B020 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with az758onesi ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 30 Brush (2,13697023,16777215) ,30: 59
Brush (2,16777136,16777215) ,59: 88 Brush (2,10551200,16777215) ,88: 117

```

```

Brush (2,11559167,16777215) ,117: 144 Brush (2,14680064,16777215) default
Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Oncesi Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Az Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yetmisbes_onesi_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B020 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with orta75öncesi ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 48 Brush (2,13697023,16777215) ,48: 95
Brush (2,16777136,16777215) ,95: 142 Brush (2,10551200,16777215) ,142:
189 Brush (2,11559167,16777215) ,189: 235 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Oncesi Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Orta Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yetmisbes_onesi_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B020 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with ağıryıkık75öncesi ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 76 Brush (2,13697023,16777215) ,76:
151 Brush (2,16777136,16777215) ,151: 226 Brush (2,10551200,16777215)

```

```

,226: 301 Brush (2,11559167,16777215) ,301: 374 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Oncesi Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yetmisbes_onesi_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from B020 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with toplam75öncesi ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 137 Brush (2,13697023,16777215) ,137:
273 Brush (2,16777136,16777215) ,273: 409 Brush (2,10551200,16777215)
,409: 545 Brush (2,11559167,16777215) ,545: 683 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1975 Oncesi Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Tüm Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub azkatli_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from BA1 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with az12katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 57 Brush (2,13697023,16777215) ,57: 113
Brush (2,16777136,16777215) ,113: 169 Brush (2,10551200,16777215) ,169:

```

```

225 Brush (2,11559167,16777215) ,225: 283 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1-2 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Az Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub azkatli_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from BA1 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with ortal2katl ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 61 Brush (2,13697023,16777215) ,61: 121
Brush (2,16777136,16777215) ,121: 181 Brush (2,10551200,16777215) ,181:
241 Brush (2,11559167,16777215) ,241: 303 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1-2 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Orta Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub azkatli_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from BA1 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with agiriyikik12katli ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 62 Brush (2,13697023,16777215) ,62:
123 Brush (2,16777136,16777215) ,123: 184 Brush (2,10551200,16777215)

```



```

,184: 245 Brush (2,11559167,16777215) ,245: 305 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1-2 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub azkatli_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from BA1 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with toplam12katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 155 Brush (2,13697023,16777215) ,155: 309
Brush (2,16777136,16777215) ,309: 463 Brush (2,10551200,16777215) ,463:
617 Brush (2,11559167,16777215) ,617: 771 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "1-2 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Tüm Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub ortakatli_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba2 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with az35katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 51 Brush (2,13697023,16777215) ,51: 101
Brush (2,16777136,16777215) ,101: 151 Brush (2,10551200,16777215) ,151:

```

```

201 Brush (2,11559167,16777215) ,201: 250 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "3-5 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Az Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
*****
sub ortakatli_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba2 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with orta35katlı ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 88 Brush (2,13697023,16777215) ,88: 175
Brush (2,16777136,16777215) ,175: 262 Brush (2,10551200,16777215) ,262:
349 Brush (2,11559167,16777215) ,349: 436 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "3-5 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Orta Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
*****
sub ortakatli_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba2 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with agrırykık35katlı ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 76 Brush (2,13697023,16777215) ,76:
151 Brush (2,16777136,16777215) ,151: 226 Brush (2,10551200,16777215)

```

```

,226: 301 Brush (2,11559167,16777215) ,301: 377 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "3-5 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub ortakatli_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba2 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with toplam35katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 199 Brush (2,13697023,16777215) ,199: 397
Brush (2,16777136,16777215) ,397: 595 Brush (2,10551200,16777215) ,595:
793 Brush (2,11559167,16777215) ,793: 992 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "3-5 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Tüm Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub cokatli_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba3 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with az6katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 19 Brush (2,13697023,16777215) ,19: 37
Brush (2,16777136,16777215) ,37: 55 Brush (2,10551200,16777215) ,55: 73.

```

```

Brush (2,11559167,16777215) ,73: 91 Brush (2,14680064,16777215) default
Brush (100,16777215)
' # use 2 round 0.1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0
color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "+6 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Az Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub cokatli_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba3 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with orta6katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 51 Brush (2,13697023,16777215) ,51: 101
Brush (2,16777136,16777215) ,101: 151 Brush (2,10551200,16777215) ,151:
201 Brush (2,11559167,16777215) ,201: 253 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "+6 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Orta Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub cokatli_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba3 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with agiryikik6katli ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 33 Brush (2,13697023,16777215) ,33:
65 Brush (2,16777136,16777215) ,65: 97 Brush (2,10551200,16777215) ,97:

```

```

129 Brush (2,11559167,16777215) ,129: 163 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "+6 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub cokatli_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba3 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with toplam6katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 97 Brush (2,13697023,16777215) ,97: 193
Brush (2,16777136,16777215) ,193: 289 Brush (2,10551200,16777215) ,289:
385 Brush (2,11559167,16777215) ,385: 482 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "+6 Katli Betonarme" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Tüm Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yigma_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ysum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with azhasarlıyigma ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 21 Brush (2,13697023,16777215) ,21:
41 Brush (2,16777136,16777215) ,41: 60 Brush (2,10551200,16777215) ,60:

```

```

80 Brush (2,11559167,16777215) ,80: 100 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 0.1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0
color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Yigma Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle "Az
Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending off ranges Font
("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yigma_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ysum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with ortahasarlıyigma ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 30 Brush (2,13697023,16777215) ,30:
59 Brush (2,16777136,16777215) ,59: 88 Brush (2,10551200,16777215) ,88:
117 Brush (2,11559167,16777215) ,117: 145 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Yigma Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle
"Orta Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending off
ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yigma_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ysum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with ağırhasarlıyigma ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 83 Brush (2,13697023,16777215) ,83:
165 Brush (2,16777136,16777215) ,165: 247 Brush (2,10551200,16777215)

```

```

,247: 329 Brush (2,11559167,16777215) ,329: 410 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Yigma Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle
"Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub yigma_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ysum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with toplamyigma ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 95 Brush (2,13697023,16777215) ,95: 189
Brush (2,16777136,16777215) ,189: 283 Brush (2,10551200,16777215) ,283:
377 Brush (2,11559167,16777215) ,377: 472 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Yigma Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle
"Tüm Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending off ranges
Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub betonarme_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Bsum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with azhasartoplam ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 80 Brush (2,13697023,16777215) ,80: 159
Brush (2,16777136,16777215) ,159: 238 Brush (2,10551200,16777215) ,238:

```

```

317 Brush (2,11559167,16777215) ,317: 394 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tum Betonarme Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Az Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub betonarme_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Bsum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with ortahasartoplam ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 1: 110 Brush (2,13697023,16777215) ,110:
219 Brush (2,16777136,16777215) ,219: 328 Brush (2,10551200,16777215)
,328: 437 Brush (2,11559167,16777215) ,437: 548 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tum Betonarme Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Orta Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub betonarme_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Bsum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with tumhasartoplam ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 0: 270 Brush (2,13697023,16777215) ,270:
540 Brush (2,16777136,16777215) ,540: 810 Brush (2,10551200,16777215)

```



```

,810: 1080 Brush (2,11559167,16777215) ,1080: 1370 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 10 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0
color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tum Betonarme Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub betonarme_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Bsum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with tumhasartoplam ignore 0 ranges apply all use
all Brush (2,13697023,16777215) 0: 270 Brush (2,13697023,16777215) ,270:
540 Brush (2,16777136,16777215) ,540: 810 Brush (2,10551200,16777215)
,810: 1080 Brush (2,11559167,16777215) ,1080: 1370 Brush
(2,14680064,16777215) default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 10 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0
color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tum Betonarme Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0)
subtitle "Tüm Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending
off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub tum_az
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from sum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with NS ignore 0 ranges apply all use all Brush
(2,13697023,16777215) 1: 81 Brush (2,13697023,16777215) ,81: 161 Brush
(2,16777136,16777215) ,161: 241 Brush (2,10551200,16777215) ,241: 321

```

```

Brush (2,11559167,16777215) ,321: 399 Brush (2,14680064,16777215) default
Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tum Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle "Az
Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending off ranges Font
("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub tum_orta
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from sum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with SUM_M_# ignore 0 ranges apply all use all Brush
(2,13697023,16777215) 1: 111 Brush (2,13697023,16777215) ,111: 221 Brush
(2,16777136,16777215) ,221: 331 Brush (2,10551200,16777215) ,331: 441
Brush (2,11559167,16777215) ,441: 553 Brush (2,14680064,16777215) default
Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tum Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle "Orta
Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending off ranges Font
("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****
sub tum_agir
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from sum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with CE ignore 0 ranges apply all use all Brush
(2,13697023,16777215) 1: 151 Brush (2,13697023,16777215) ,151: 301 Brush
(2,16777136,16777215) ,301: 451 Brush (2,10551200,16777215) ,451: 601

```

```

Brush (2,11559167,16777215) ,601: 753 Brush (2,14680064,16777215) default
Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tüm Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle "Ağır
Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending off
ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub tum_hepsi
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from sum into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with SUM_T_# ignore 0 ranges apply all use all Brush
(2,13697023,16777215) 0: 280 Brush (2,13697023,16777215) ,280: 560 Brush
(2,16777136,16777215) ,560: 840 Brush (2,10551200,16777215) ,840: 1120
Brush (2,11559167,16777215) ,1120: 1420 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 10 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0.
color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Tüm Binalar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle "Tüm
Hasarlı Bina Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0) ascending off ranges Font
("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub form
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from Ba3 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line None Position Center Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with toplam6katli ignore 0 ranges apply all use all
Brush (2,13697023,16777215) 1: 97 Brush (2,13697023,16777215) ,97: 193
Brush (2,16777136,16777215) ,193: 289 Brush (2,10551200,16777215) ,289:

```

```
385 Brush (2,11559167,16777215) ,385: 482 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Brush (2,16777215,16777215) at 2 by 0 color
1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title auto Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle auto Font
("Arial TUR",1,9,0) ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0)
auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****ÇIKIŞ*****
sub cik end program
end sub
```



Ek 4. Yaralamalar Mapbasic Programı

```
include "Mapbasic.def"
include "Icons.def"
declare sub main
declare sub form
declare sub Exit
declare sub cik
declare sub birinci
declare sub ikincici
declare sub ucuncu
declare sub dorduncu
Sub main
create menu "YARALANMALAR" as
    "BIRINCI DERECEDEDEN YARALANMALAR" calling birinci,
    "IKINCI DERECEDEDEN YARALANMALAR" calling ikincici,
    "UCUNCU DERECEDEDEN YARALANMALAR" calling ucuncu,
    "DORDUNCU DERECEDEDEN YARALANMALAR" calling dorduncu,
    "ÇIK" calling cik
alter menu bar add "YARALANMALAR"
End sub
'*****Hasar Dagilimi icin *****
'*****
sub birinci
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from izmirCell100 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line Arrow Position Right Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with Inj_bir ignore 0 ranges apply color use all
Symbol (35,10551295,24) 0: 210 Brush (2,13697023,16777215) ,210: 420
Brush (2,16777136,16777215) ,420: 630 Brush (2,10551200,16777215) ,630:
840 Brush (2,11559167,16777215) ,840: 1040 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 10 inflect off Symbol (0,0,0) at 2 by 0 color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Birinci Dereceden Yaralanmalar" Font ("Arial
TUR",1,9,0) subtitle "Sayısal Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****
sub ikincici
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from izmirCell100 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
```

```

Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line Arrow Position Right Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with Inj_iki ignore 0 ranges apply color use all
Symbol (35,10551295,24) 1: 106 Brush (2,13697023,16777215) ,106: 211
Brush (2,16777136,16777215) ,211: 316 Brush (2,10551200,16777215) ,316:
421 Brush (2,11559167,16777215) ,421: 526 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Symbol (0,0,0) at 2 by 0 color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "İkinci Dereceden Yaralanmalar" Font ("Arial
TUR",1,9,0) subtitle "Sayısal Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****

sub ucuncu
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from izmirCell00 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line Arrow Position Right Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with Inj_uc ignore 0 ranges apply color use all
Symbol (35,10551295,24) 1: 61 Brush (2,13697023,16777215) ,61: 121 Brush
(2,16777136,16777215) ,121: 181 Brush (2,10551200,16777215) ,181: 241
Brush (2,11559167,16777215) ,241: 300 Brush (2,14680064,16777215) default
Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Symbol (0,0,0) at 2 by 0 color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Ucuncu Dereceden Yaralanmalar" Font ("Arial
TUR",1,9,0) subtitle "Sayısal Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
!*****

sub dorduncu
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from izmirCell00 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1

```

```

Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line Arrow Position Right Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with Inj_dort ignore 0 ranges apply color use all
Symbol (35,10551295,24) 1: 61 Brush (2,13697023,16777215) ,61: 121 Brush
(2,16777136,16777215) ,121: 181 Brush (2,10551200,16777215) ,181: 241
Brush (2,11559167,16777215) ,241: 300 Brush (2,14680064,16777215) default
Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1 inflect off Symbol (0,0,0) at 2 by 0 color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Dorduncu Dereceden Yaralanmalar" Font ("Arial
TUR",1,9,0) subtitle "Sayısal Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,9,0)
ascending off ranges Font ("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto
display on ,auto display on ,auto display on ,auto display on ,auto
display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****ÇIKIŞ*****
sub cik
end program
end sub
include "Mapbasic.def"
include "Icons.def"
declare sub main
declare sub Exit
declare sub cik
declare sub maddi_hasar
Sub main
create menu "MADDI HASAR" as
    "MADDI HASAR DAGILIMI" calling maddi_hasar,

    "ÇIK" calling cik
alter menu bar add "MADDI HASAR"
End sub
'*****Hasar Dagilimi icin *****
'*****
sub maddi_hasar
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from izmirCell02 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line Arrow Position Right Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with Cost_sum_ ignore 0 ranges apply color use all
Symbol (35,10551295,24) 0: 37000000 Brush (2,13697023,16777215)
,37000000: 74000000 Brush (2,16777136,16777215) ,74000000: 111000000
Brush (2,10551200,16777215) ,111000000: 148000000 Brush

```

```
(2,11559167,16777215) ,148000000: 185000000 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1000000 inflect off Symbol (0,0,0) at 2 by 0 color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Maddi Hasar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle
"Sayısal Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,10,0) ascending off ranges Font
("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****ÇIKIŞ*****
sub cik
end program
end sub
```



Ek 5. Maddi Hasarlara İlişkin Mapbasic Programı

```
include "Mapbasic.def"
include "Icons.def"
declare sub main
declare sub Exit
declare sub cik
declare sub maddi_hasar
Sub main
create menu "MADDI HASAR" as
  "MADDI HASAR DAGILIMI" calling maddi_hasar,
  "ÇIK" calling cik
alter menu bar add "MADDI HASAR"
End sub
'*****Hasar Dagilimi icin *****
'*****
sub maddi_hasar
dim winid as integer
winid = WindowID(1)
Select * from izmirCell02 into Query1
set map redraw off
Add Map Layer Query1
Set Map Layer 1 Display Off Zoom (0, 100000) Units "km" Off Editable Off
Selectable On Global Line (1,2,0) Global Pen (1,2,0) Global Brush
(2,16777215,16777215) Global Symbol (35,0,12) Global Font
("Arial",0,9,0) Label Line Arrow Position Right Font ("Arial",0,9,0) Pen
(1,2,0) With Cell Parallel On Auto Off Overlap Off PartialSegments Off
Duplicates On Offset 2 Max Visibility On Nodes Off Arrows Off Centroids
Off
set map redraw on
shade window winid 1 with Cost_sum_ignore 0 ranges apply color use all
Symbol (35,10551295,24) 0: 37000000 Brush (2,13697023,16777215)
,37000000: 74000000 Brush (2,16777136,16777215) ,74000000: 111000000
Brush (2,10551200,16777215) ,111000000: 148000000 Brush
(2,11559167,16777215) ,148000000: 185000000 Brush (2,14680064,16777215)
default Brush (100,16777215)
' # use 2 round 1000000 inflect off Symbol (0,0,0) at 2 by 0 color 1 #
set legend window winid layer prev display on shades on symbols off lines
off count off title "Maddi Hasar" Font ("Arial TUR",1,9,0) subtitle
"Sayısal Dağılımı" Font ("Arial TUR",1,10,0) ascending off ranges Font
("MS Sans Serif",0,8,0) auto display on ,auto display on ,auto display on
,auto display on ,auto display on ,auto display on
Create Cartographic Legend From Window winid Behind Frame From Layer 1
end sub
'*****ÇIKIŞ*****
sub cik
end program
end sub
```

Ek 6. Tampon Bölge Analizi MapBasic Programı

```
include "Mapbasic.def"
include "Icons.def"
declare sub main
declare sub Exit
declare sub form
declare sub cik
declare sub formbes
declare sub formbir
declare sub formbirbucuk
declare sub formiki
declare sub formuc
declare sub formbesbin
Sub main
create menu "TAMPON ANALIZI" as
    "MERKEZDEN 500 METRE" calling formbes,
    "MERKEZDEN 1000 METRE" calling formbir,
    "MERKEZDEN 1500 METRE" calling formbirbucuk,
    "MERKEZDEN 2000 METRE" calling formiki,
    "MERKEZDEN 3000 METRE" calling formuc,
    "MERKEZDEN 5000 METRE" calling formbesbin
create menu "ETKIALANI" as
    "ETKIALANI" as "TAMPON ANALIZI",
    "ÇIK" calling cik
alter menu bar add "ETKIALANI"
End sub
!*****
sub formbes
dim k as integer
k=500
    Create Object As buffer
        From Selection
        Into table Query1
        Width k Units "m"
        Resolution 60
        Into table Query1
end sub
!*****
sub formbir
dim k as integer
k=1000
    Create Object As buffer
        From Selection
        Into table Query1
        Width k Units "m"
        Resolution 60
        Into table Query1
end sub
!*****
sub formbirbucuk
dim k as integer
k=1500
    Create Object As buffer
        From Selection
        Into table Query1
        Width k Units "m"
        Resolution 60
```

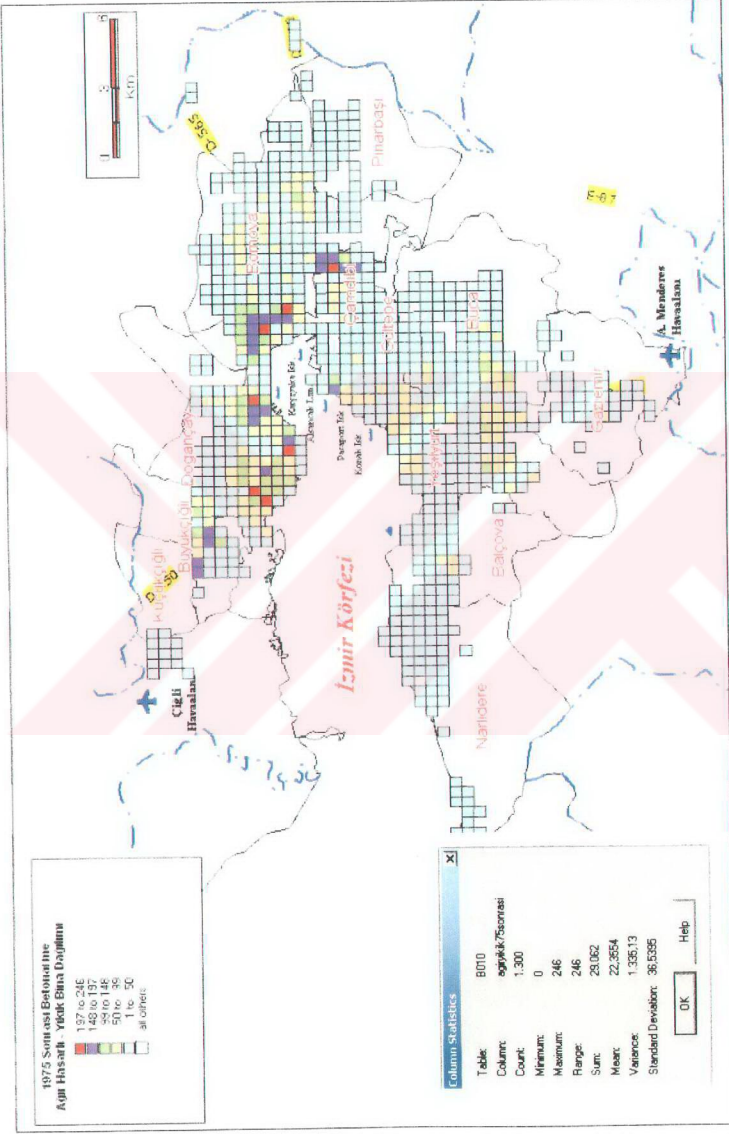
```

    Into table Query1
end sub
!*****
sub formiki
dim k as integer
k=2000
    Create Object As buffer
        From Selection
        Into table Query1
        Width k Units "m"
        Resolution 60
        Into table Query1
end sub
!*****
sub formuc
dim k as integer
k=3000
    Create Object As buffer
        From Selection
        Into table Query1
        Width k Units "m"
        Resolution 60
        Into table Query1
end sub
!*****
sub formbesbin
dim k as integer
k=5000
    Create Object As buffer
        From Selection
        Into table Query1
        Width k Units "m"
        Resolution 60
        Into table Query1
end sub
!*****
sub form
dim k as integer
k=200
    Create Object As buffer
        From Selection
        Into table Query1
        Width k Units "m"
        Resolution 60
        Into table Query1
end sub
!*****ÇIKIŞ*****
sub cik
end program
end sub

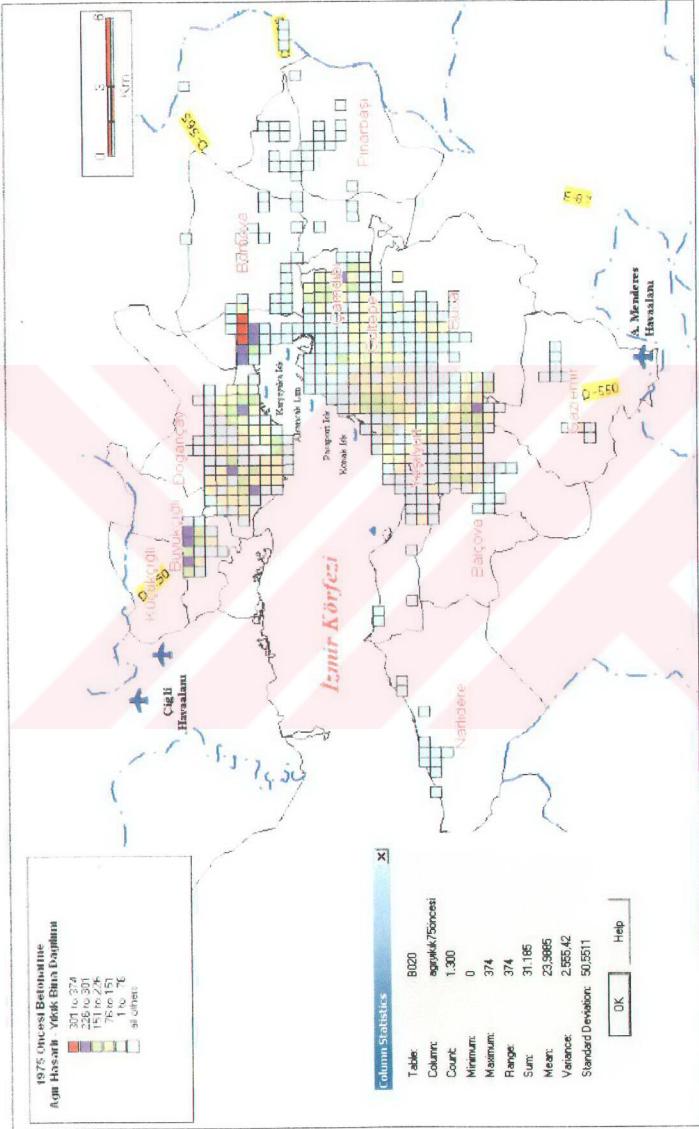
```

EK 7. İzmir İli Map Basic Programı Çıktıları

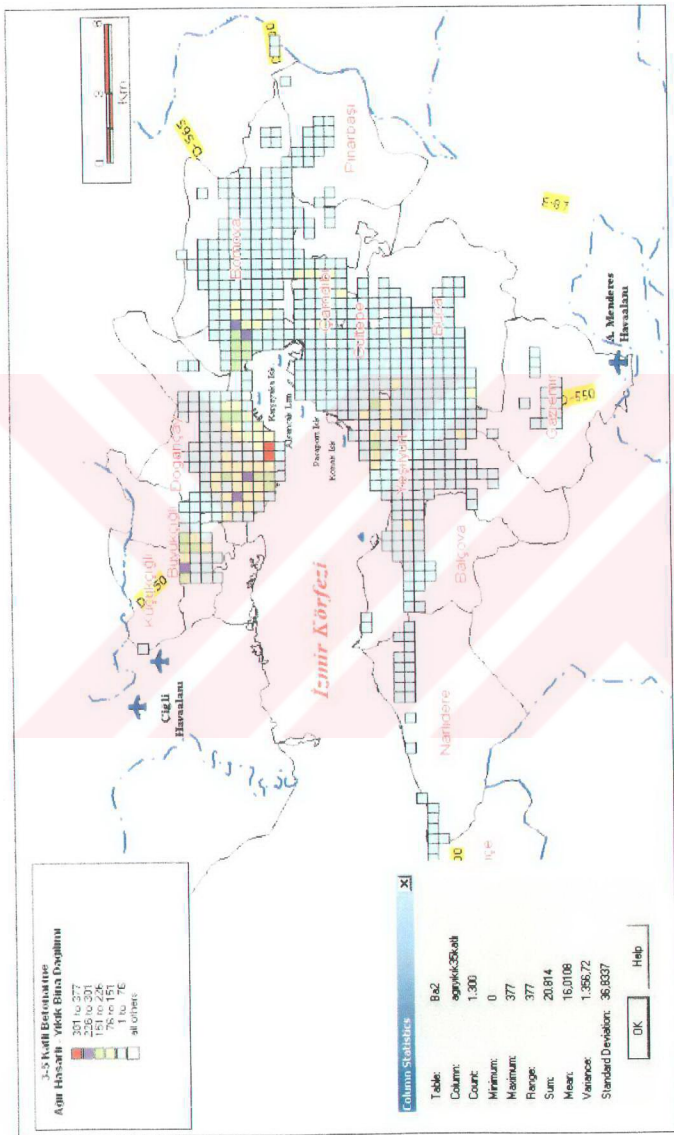




Şekil Ek 7.1. 1975 Sonrası Yapılan Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı



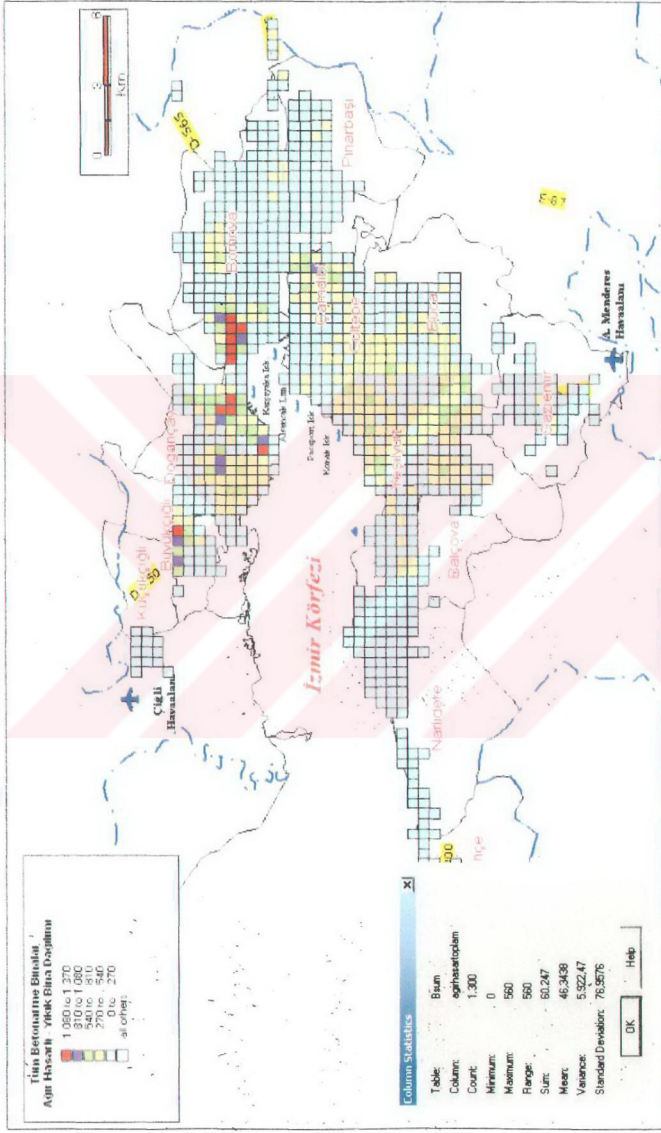
Şekil Ek 7.2. 1975 Öncesi Yapılan Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı



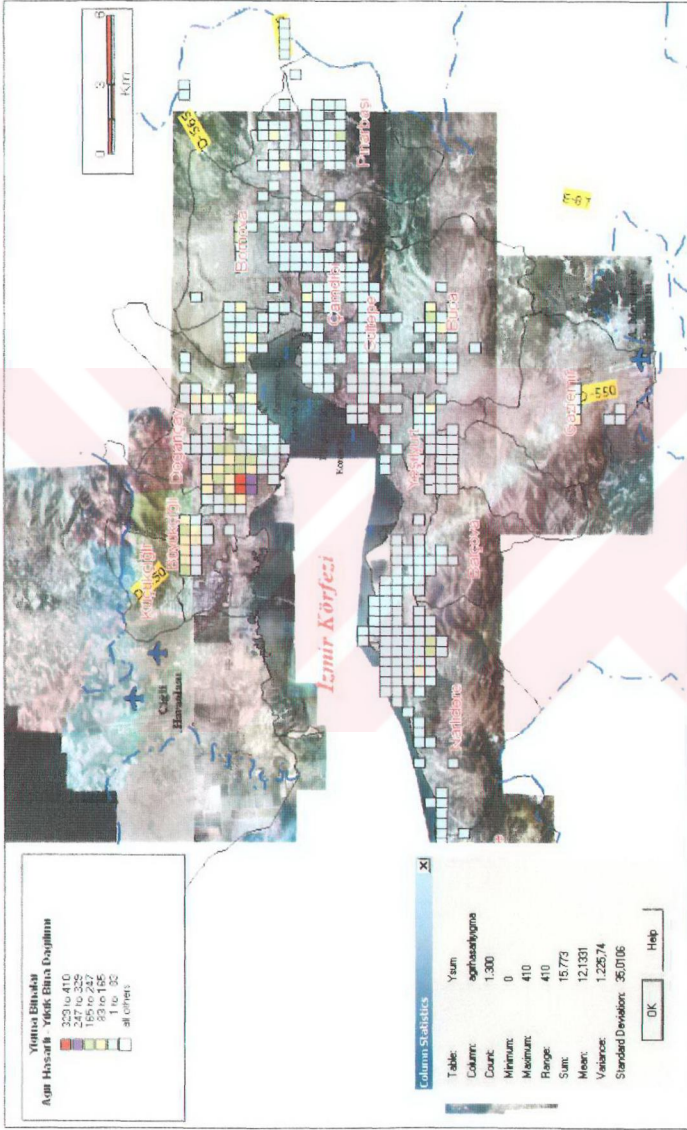
Şekil Ek 7.4. 3 -5 Katlı Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı - Yıkık Bina Dağılımı



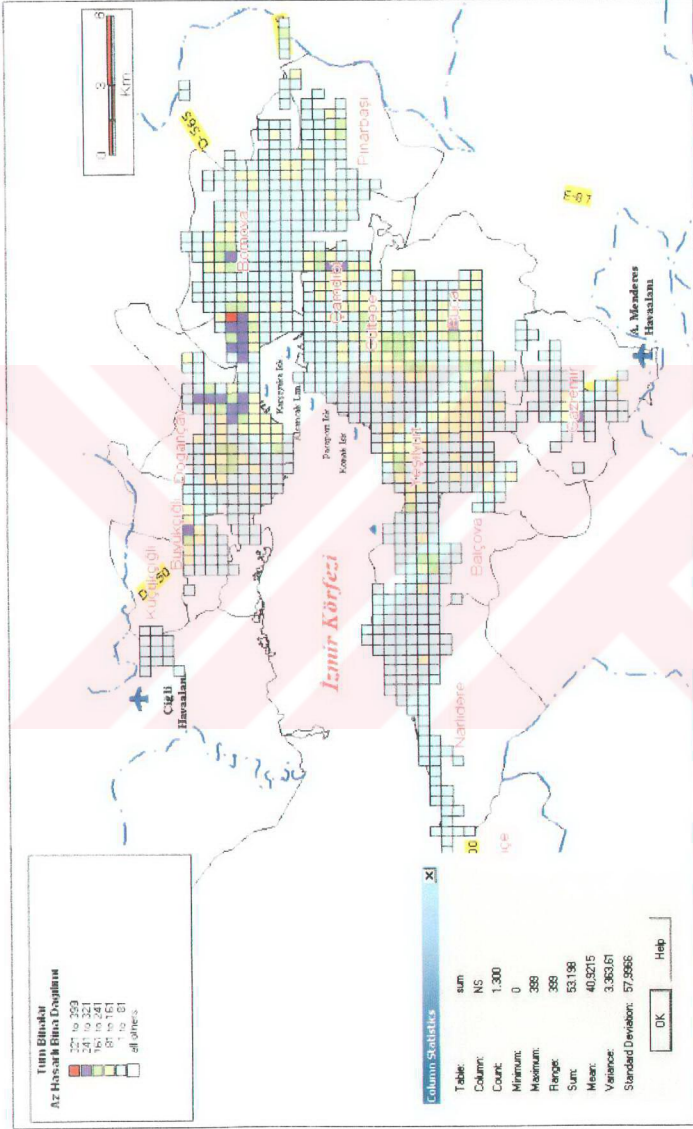
Şekil Ek 7.5. 6 ve daha fazla Katlı Betonarme Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yüksek Bina Dağılımı



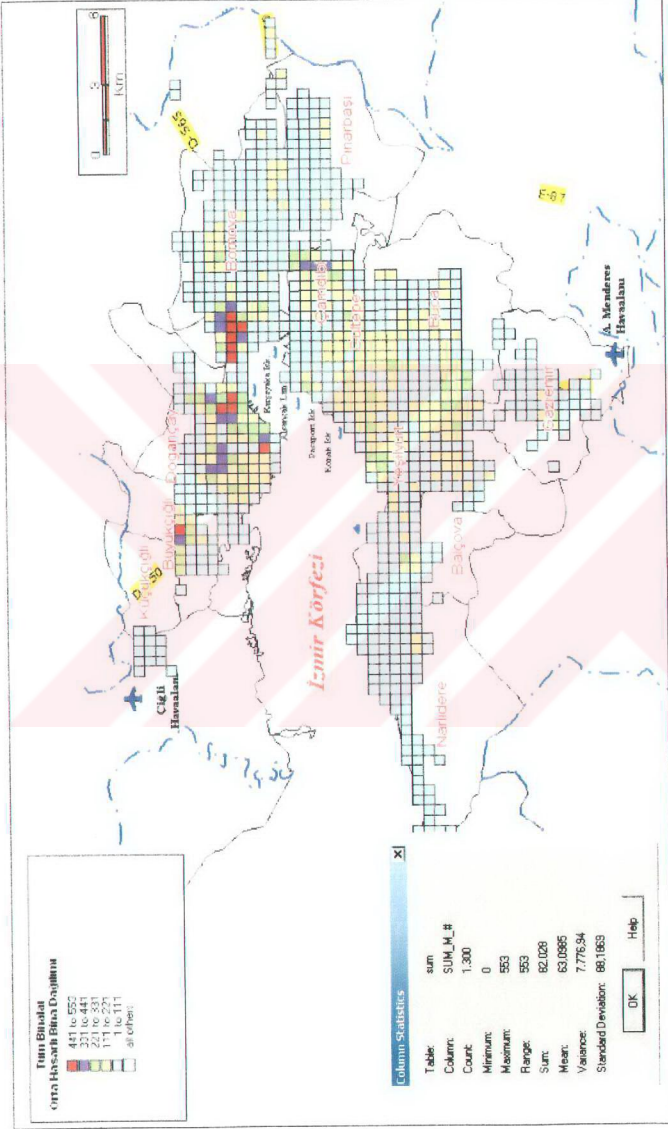
Şekil Ek 7.6. Tüm Betonarme Binalar İçin Ağırlıklı Yıkık Bina Dağılımı



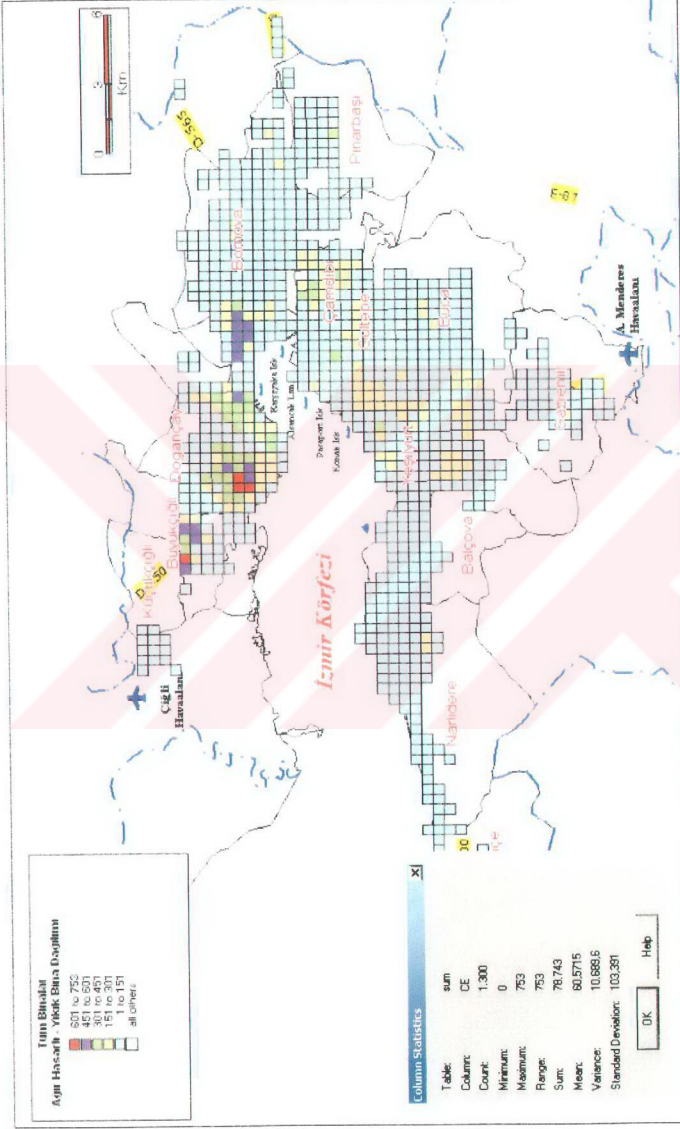
Şekil Ek 7.7. Yığın Binalar İçin Ağır Hasarlı - Yüksek Bina Dağılımı



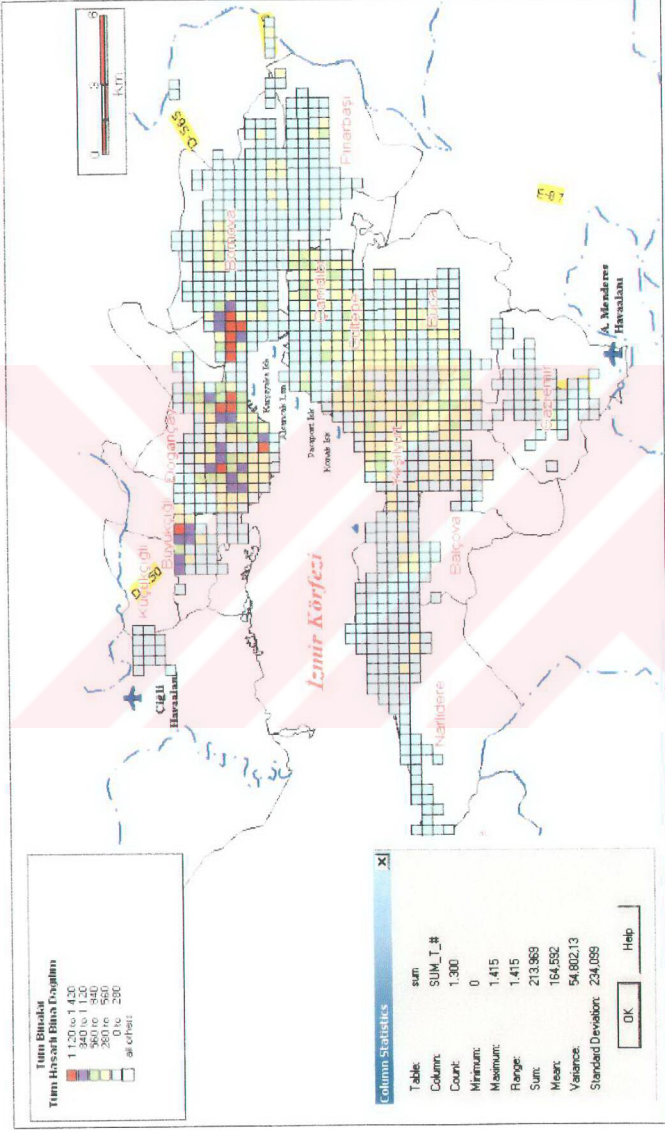
Şekil Ek 7.8. Tüm Binalar İçin Az Hasarlı Bina Dağılımı



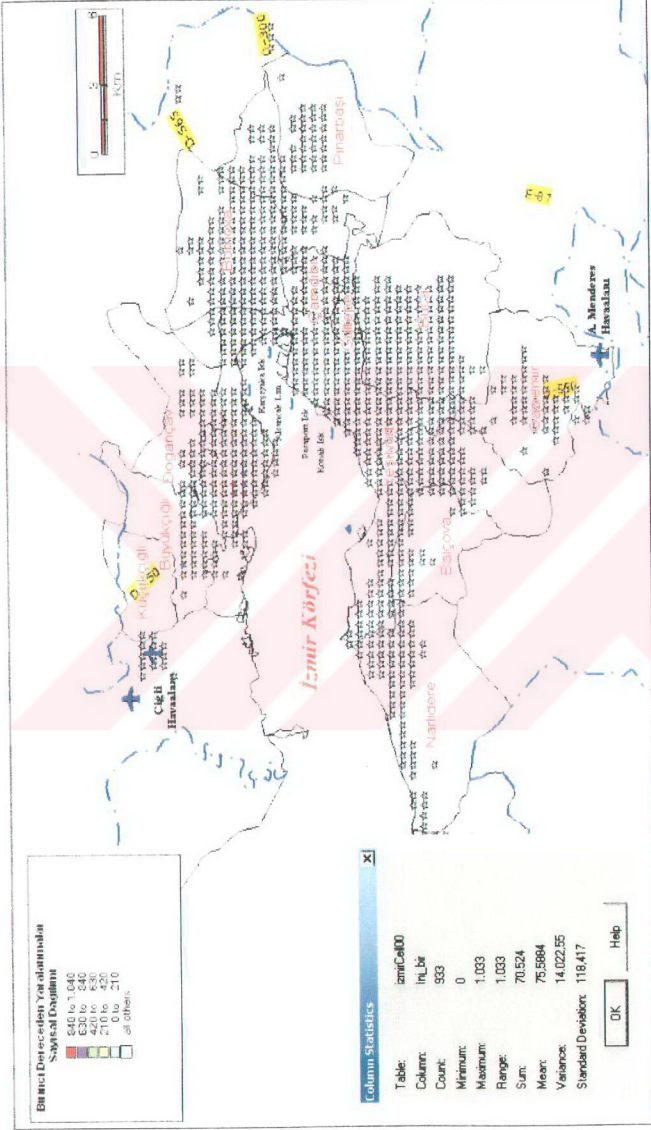
Şekil Ek 7.9. Tüm Binalar İçin Orta Hasarlı Bina Dağılımı



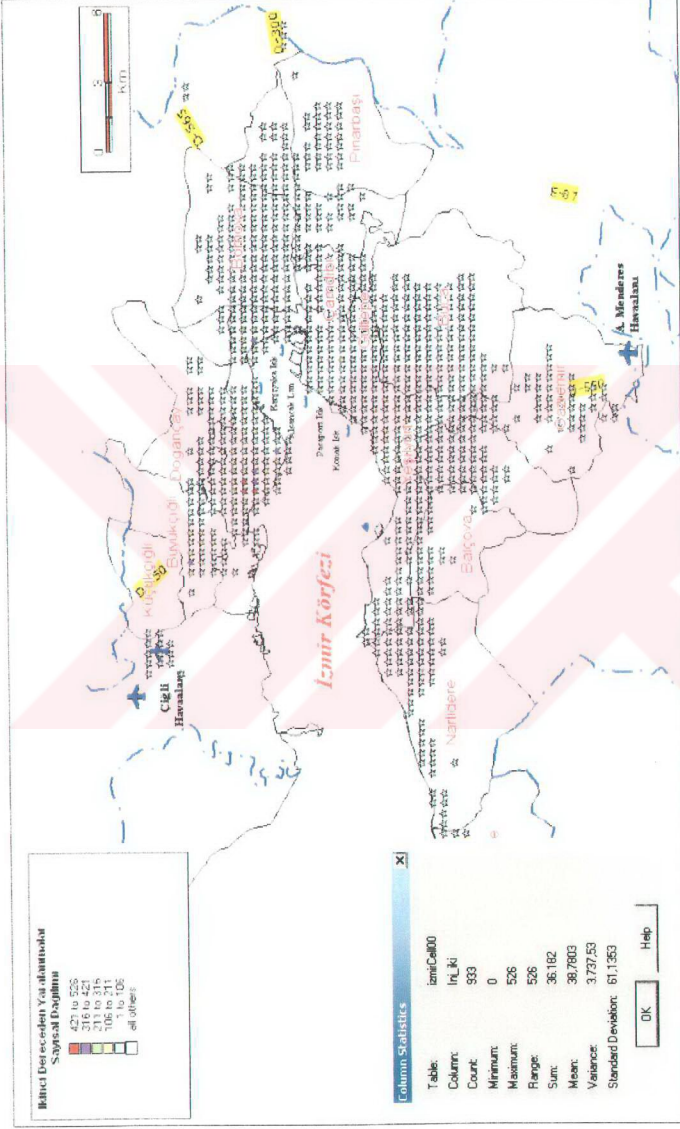
Şekil Ek 7.10. Tüm Binalar İçin Ağır Hasarlı – Yıkık Bina Dağılımı



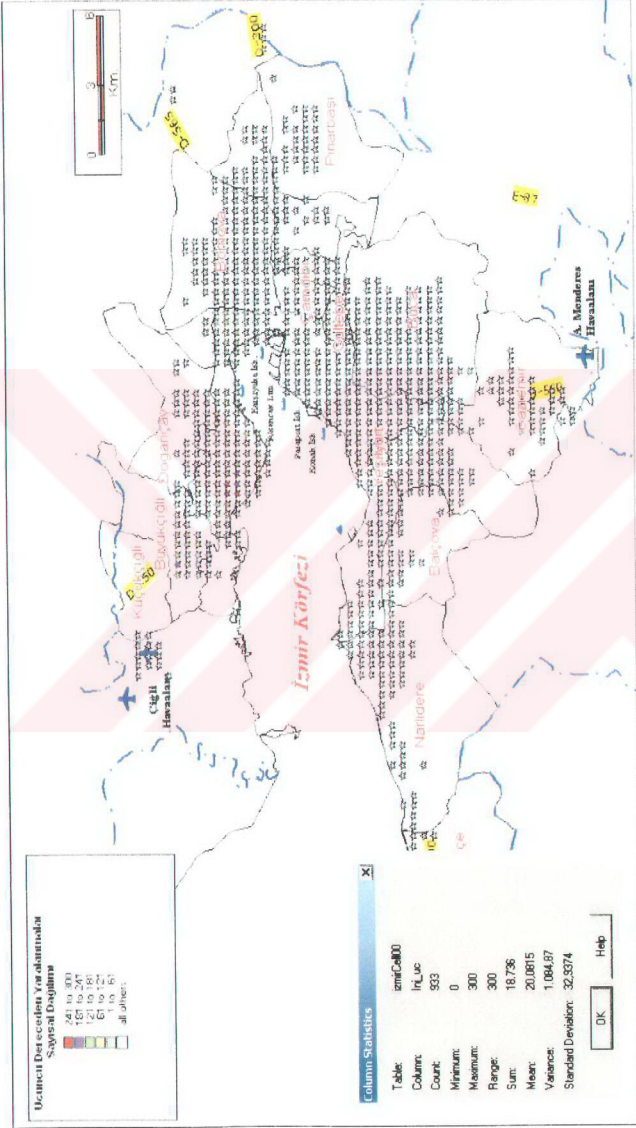
Şekil Ek 7.11. Tüm Binalar İçin Tüm Hasarlı Bina Dağılımı



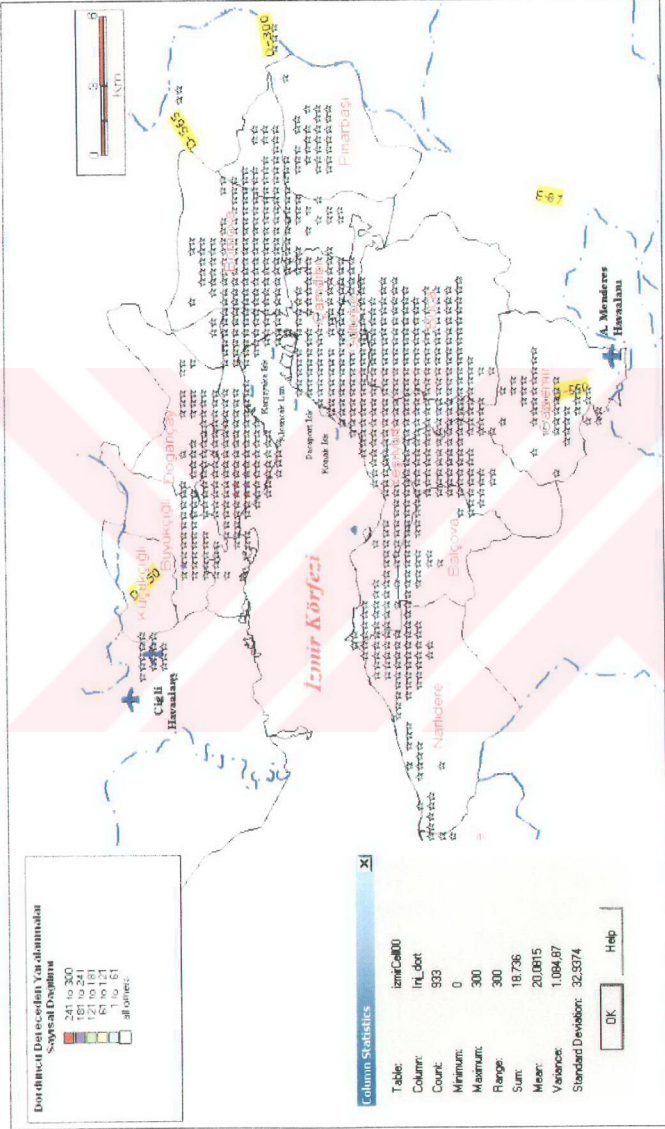
Şekil Ek 7.12. Birinci Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı



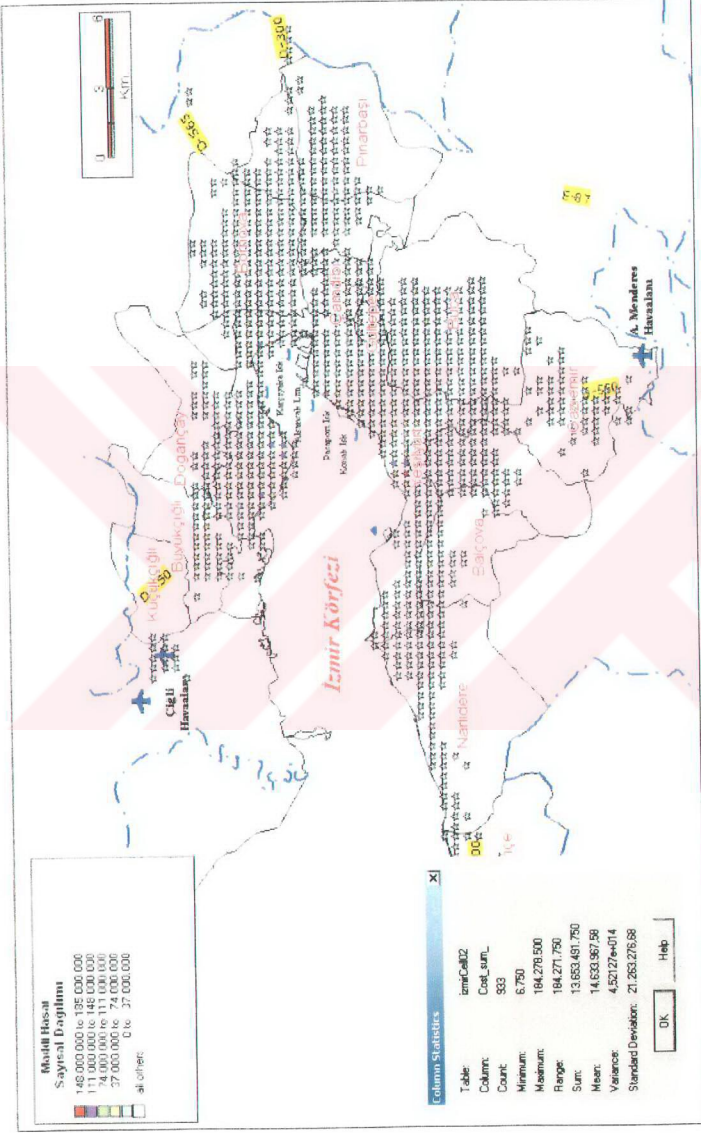
Şekil Ek 7.13. İkinci Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı



Şekil Ek 7.14. Üçüncü Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı



Şekil Ek 7.15. Dördüncü Dereceden Yaralanmalar Sayısal Dağılımı



Şekil Ek 7.16. Maddi Hasar Sayısal Dağılımı