

T.C.  
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ  
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

8408/1

TAPU VE KADASTRO  
FAALİYETLERİNE YÖNELİK  
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI

Abdurrahman GEYMEN  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ  
ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI  
Prof.Dr. İbrahim BAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
DOKÜMANTASYON VE KAYIT

GEBZE

1999

Bu tez çalışması, G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..10.08.1999..... tarih ve ..99../22.. sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından Jeodezi ve Fotogrametri.... Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

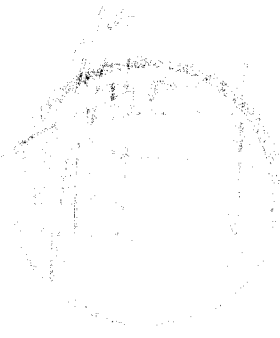
ÜYE : Prof. Dok. İbrahim BAZ  
(Tez Danışmanı)

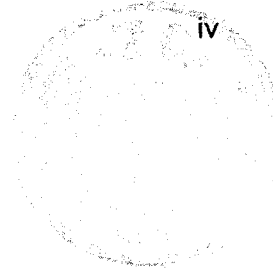
ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Halis SAKA

ÜYE : Yrd. Doç. Dr. Eren Uğrakın

ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..24/08/1999.. tarih ve ..99../24.. sayılı kararı.





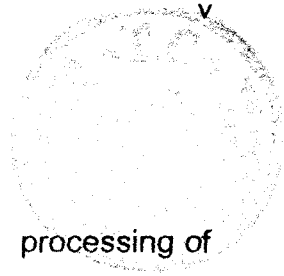
## ÖZET

2000'li yıllara doğru girerken teknoloji kullanımıyla Tapu ve Kadastroya ait verilerin en doğru, en güvenilir ve güncel olarak saklanabilmesi, işlenebilmesi, ve bu şekilde kentin yönetilmesi insanların daha iyi koşullarda ve daha huzurlu ortamlarda yaşamasını sağlar. Çağdaş bir kentin oluşması için Coğrafi Bilgi Sistemi kurulması bir ön koşuldur.

Bu çalışmada, yerel yönetimlerde kadastro faaliyetlerine yönelik hizmetlerin neler olduğu ele alınmıştır. Kullanımı yaygın kişisel bilgisayarlarda, kadastro bilgileri ile tapu bilgilerden yola çıkarak, nelerin takibinin yapılabileceği ve bu verilerle ne tür sorgulama ve analiz yapılabileceği seçilen bir pilot bölgede araştırılmıştır.

Çalışma; sekiz ana bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde Coğrafi Bilgi Sisteminin önemi, kullanımı ve uygulamaları ele alınmış sistemin getireceği yararlar açıklanmıştır. Üçüncü bölümde, gelişmiş ülkelerdeki kadastro sistemi ve otomasyon hakkında bilgi verilmiş sisteme getireceği fayda ve maliyet unsurlarına değinilmiştir. Dördüncü bölümde; Coğrafi Bilgi Sistemlerini oluşturan "veri" kavramı üzerinde durulmuştur. Verilerin toplanması, değerlendirilmesi, depolanması ve sisteme aktarılması detayları ile anlatılmıştır. Tapu ve Kadastro kurumunun, örgüt yapısı, görevleri ve her birinin günlük işlemleri beşinci bölümde anlatılmıştır. Altıncı bölümde; Kadastro Müdürlüğünden temin edilip sayısallaştırılan paftalar arazi ölçümleri (röperli kroki) ile karşılaştırılmış ve sayısallaştırma esnasında yapılan hatalar tespit edilmiştir. Yedinci bölümde; Kişisel bilgisayarlarda Tapu ve Kadastro işlemlerine yönelik bilgi sistemi tasarımı ve seçilen pilot bölgede bilgi sisteminde kullanılan programların özellikleri belirlenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise bu tez çalışması ile elde edilen sonuçların sağlandığı üstünlükler, sistem oluşturmaya yönelik öneriler ve Bilgi Sisteminin kurulmasının zorunluluğu dile getirilmiştir.

## SUMMARY



Towards the year 2000, with the use of technology, storing and processing of the land registry and cadastral data more correct, reliable and up – date and governing the city within this way, enables the individuals to live in better and more peaceful conditions. Setting up the Geographic Information System is, therefore inevitable in order to establish a modern city.

In this study, services related to cadastral works in local governments are studied. With the use of cadastral and land registry data, what kind of things can be followed up, with this data what kind of questionnaire and analysis can be done are investigated on a selected pilot area.

The study comprises of 8 main sections; In the second section, the importance of (GIS )Geographic Information System, its use and its applications, and benefits that GIS will bring, are dealt with. The third second section introduces the Geographic Information System, mentioning its benefits, Information System costs and automation. In the fourth section, the concepts of Geographic Information System are treated. It's technological development, the systems within, the characteristics that a geographic information system should posses, the database development with the data modals and structures are explained. In this part it is also dealt with how to use Geographic Information System, its classification and basic steps to be taken in its formation. In the fifty part, bureau of Land Registry and Cadastre is defined. The expected advantages of these bureaus from an information system are defined and the studies about information system. In the sixth and seventy section, digital map base is created and revised by digitizing existing maps, a new survey or by the combination of these methods. In the seventh part, the services regarding cadastre works are classified, explained and the characteristic of the programme to be used in the information system for the related region is determined. In the last and section, the excellence the results of this study has given, suggestions regarding the formation of a system, and the inevitability of setting up an information system are mentioned.



## TEŞEKKÜR

Tez konumun seçilmesinden tamamlanmasına kadar her konuda yardımcı olan hocam Prof. Dr. İbrahim BAZ' a , G.Y.T.E. Öğretim elemanlarından Yrd. Doç.Dr. M. Halis SAKA' ya , Jeodezi ve Fotogrametri bölümü Araştırma Görevlileri; Metin KESGİN' e, Cabir SARI' ya, Feza TIRYAKI' ye, ve Müfit ÇETİN ile Refik TARTAR' a, Kartal Kadastro Kontrol Mühendisi Atila GÜVENÇ 'e, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Harita Müdürü Mustafa TAŞKAN ' a, Bilgi İşlem Merkezinden İsmail TÖRE 'ye, ve sabırlarından dolayı aileme teşekkür eder, şükranlarımı sunarım.



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
SUMMARY	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xi
ÇİZELGELER	xiii
1. GİRİŞ	1
2. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ	3
2.1. Tanım	3
2.2. Coğrafi Bilgi Sisteminde Tapu ve Kadastro Önemini	6
2.3. Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanımıyla İlgili Tespitler	8
3. OTOMASYON	10
3.1. Otomasyon Sistemi Seçirni	10
3.2. Kadastro Sistemi Açısından Otomasyon	12
3.3. Otomasyonun Yararları	13
3.4. Otomasyon Maliyeti	15
4. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNDE VERİ	17
4.1. Veri Kalitesi	17
4.2. Veri Toplama	19
4.3. Veri Değerlendirme	20
4.4. Veri Depolama	20
4.5. Verinin Sunulması	21
5. TAPU ve KADASTRO İŞLEMLERİNE YÖNELİK BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI	22
5.1. Kadastro Önemini Kapsamı	22
5.2. Tapu ve Kadastro İşlemleri	23
5.2.1. Tapu Sicil Müdürlüğü İşlemleri	23
5.2.2. Kadastro Müdürlüğü İşlemleri	24
5.3. Tapu ve Kadastro İşlemlerinde Otomasyon	24

5.4. Tapu ve Kadastro İşlemleri Açısından Bilgi Sistemi Oluşturmada Temel Öğeler	25
5.4.1. Haritalar	25
5.4.2. Noktalar	27
5.4.3. Çizgiler	27
5.4.4. Alanlar	27
5.4.5. Kayıtlar	27
5.5. Tapu ve Kadastro İşlemleriyle İlgili Bilgi Sistemi Oluşturma Amaçlı Yapılan Çalışmalar	28
5.5.1. Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi ( TAKBİS )	28
5.5.2. Harita Kadastro Reform (HAKAR) Projesi	29
5.5.3. İstanbul Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi	30
<b>6 . SAYISALLAŞTIRMA HAKKINDA GENEL BİLGİLER</b>	<b>33</b>
6.1. Grafik Altlıklardan Sayısallaştırma Yöntemleri	33
6.1.1. Otomatik Sayısallaştırma	33
6.1.2. Yarı Otomatik Sayısallaştırma	34
6.1.3. Elle Yapılan Sayısallaştırma	35
6.2. Elle Yapılan Sayısallaştırmada Hata Kaynakları	35
6.2.1. Nokta konum hatası	36
6.2.2. Uzunluk hatası	36
6.2.3. Alan hatası	37
6.3. Sayısallaştırılmış Koordinatlarla Hesaplamalar	40
6.4. Koordinat Dönüşümleri	41
6.4.1. Benzerlik Dönüşümü	41
6.4.1.1. Dönüşüm Parametrelerinin Hesaplanması	42
6.4.1.2. Ortak Noktaların Uyuşum Testi	45
6.4.2. Affin Dönüşümü	46
6.5. Sayısallaştırma Çalışmalarına Yönelik Bir Uygulama	49
6.5.1 Uygulama Alanının Tanıtımı	49
6.5.2. Test Bölgesinin Tanıtımı	51
6.5.3. Test Bölgesinde Sayısallaştırma İşleminde Benzerlik Dönüşümü Hata Kaynaklarının Araştırılması	53
6.5.3.1. Sayısallaştırmada Nokta Konum Hataları	58

6.5.3.2. Sayısallaştırmada Kenar Hataları	59
6.5.3.3. Sayısallaştırmada Alan Hataları	62
6.5.4. Test Bölgesinde Homojenleştirme	63
6.5.5. Affin Dönüşümü	63
6.5.6 Affin Dönüşümü Hata Kaynaklarının Araştırılması	65
6.5.6.1.Nokta Konum Hatası	65
6.5.6.2.Kenar Hataları	66
6.6. Kadastro Paftalarının Sayısallaştırılmasına Yönelik Genel Değerlendirme	69
7. KİŞİSEL BİLGİSAYARLARDA TAPU VE KADASTRO İŞLEMLERİNE YÖNELİK COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI VE UYGULAMASI	71
7.1. NETINFO ve Özellikleri	72
7.2. ArcView Yazılımı ve Özellikleri	74
7.2.1. Grafik Olmayan Veri Tabanının İlişkilendirilmesi	77
7.2.2. Grafik Bilgilerin Veri Tabanı İle İlişkilendirilmesi	79
7.3. Uygulama	80
7.3.1. Uygulama Bölgesinin Tanıtımı	80
7.4. NETINFO' da Sorgulama Türleri ve Uygulamaları	81
7.4.1. Çizelge Tipi Sorgulama	83
7.4.1.1. Kayıt Ekleme Fonksiyonu	85
7.4.1.2. İlişkili Tablo Açma Fonksiyonu	85
7.4.1.3. Tablo Olarak Yazdırma Fonksiyonu	86
7.4.1.4. Cadde İsimlerini Yazdırma Fonksiyonu	87
7.4.1.5. Lejant Hazırlama Fonksiyonu	87
7.4.1.6. Rapor Yazdırma Fonksiyonu	90
7.4.2. Pencere Tipi Sorgulama	91
7.5. ArcView'de Sorgulama Örnekleri	93
7.6. Bilgi Sistemi Oluşturma Açısından Kadastrodaki Mevcut Problemler	118
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	119
KAYNAKLAR	122
ÖZGEÇMİŞ	124

# SİMGELER VE KISALTMALAR



$\alpha_0$	Yanılma Olasılığı
$\hat{\sigma}_0$	A posteriori Varyans
$\lambda_0$	Merkez Dışı Parametre
$\beta_0$	Test Gücü
$\mu_x$	Operatörün x yönündeki Konum Hatası
$\mu_y$	Operatörün y yönündeki Konum Hatası
ATV	Aktif Veri Tabanı
C.B.S.	Coğrafi Bilgi Sistemleri
$C_i$	Sınır Değeri
$D_L$	Uzunluk Hatası
$D_s$	Alan Hatası
G.Y.T.E	Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
İ.B.Ş.B.	İstanbul Büyük Şehir Belediyesi
K.B.S.	Kent Bilgi Sistemleri
L	İki Nokta Arasındaki Uzaklık
$M_0$	Ortalama Hata
$M_p$	Nokta Konum Hatası
n	Parselin Köşe Sayısıdır.
N	Normal Denklemler Katsayılar Matrisi
NETINFO	NETCAD' in Kent Bilgi Sistemi Programı
$P_i$	Ağırlık Merkezine İndirgenmiş Noktalar
$Q_n$	Kofaktör Matrisi
R	Serbestlik Derecesi
$\theta$	Rotasyon
S	Parselin Alanını
s	Ölçek Faktörü
T.K.G.M.	Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü
TAKBİS	Tapu Kadastro Bilgi Sistemi
V	Hata Miktarı
$X_i$ ve $Y_i$	Alanı Hesaplanacak Noktanın Koordinatları
ID	Identification

## ŞEKİLLER

ŞEKİL	Sayfa
2.1 Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Uygulama Alanları	6
6.1 Kenarları $L_{12}$ , $L_{13}$ , $L_{23}$ , ..... $L_{1N}$ olan n köşeli bir parsel	37
6.2 Sayısallaştırılma Yapılan Test Bölgesi	51
6.3 Ortak Dönüşüm Noktalarındaki Kapanma Hataları ve Dağılımı	56
6.4 Afin Dönüşümünde Ortak Dönüşüm Noktalarındaki Kapanma Hataları	63
7.3 Pencere Tipi Sorgulamada Resim Objelerinin Görüntülenmesi	91
7.2 Ördekli Mevkisinin Tematik Harita Olarak Görüntülenmesi	91
7.3 ADA göre sorgulama	93
7.4 MALİK İsmine Göre Sorgulama	94
7.5 Alan' a Göre Sorgulama	95
7.6 AND Fonksiyonu ile Sorgulama	96
7.7 OR Fonksiyonu ile Sorgularna	97
7.8 AND NOT Fonksiyonu İle Sorgulama	98
7.9 Mouse İle Seçilen Objelere Ait Tüm Bilgilerin Sorgulanması	99
7.10 IDENTIFY TOOL Fonksiyonu İle Yapılan Sorgulamalar	99
7.11 HOT LINKS'in Kurulması ve Binalara Ait Görüntülerin Gösterilmesi	100
7.12 Herhangi bir Merkezden 25m Çapındaki Grafik Objeler ve Bunlara Ait Sorgulama Sonuçları	101
7.13 Çapları Farklı İki Ayrı Alandaki Grafik Objeler ve Bunlara Ait Sorgulama Sonuçları	102
7.14 Seçilen Objelerin Dışında Kalan Alanların Sorgulanması	102
7.15 Çizilen Poligon Alanı İçindeki Parsellerin Sorgulanması ve Alan İçin İstatistik sonuçlar	103
7.16 SELECT the THEME Fonksiyonu ile 1658. Sokağa 80m Mesafedeki Poligonların sorgulanması ve Bunlara Ait Özelliklerin belirlenmesi	104
7.17 Tablodaki Bilgilerin Ayrı Bir Tablo Olarak Özeti ( Summarize )	105
7.18 Koordinatları Bilinen Noktaların ARCVIEW'e Aktarılması	106
7.19 Sokak Adreslerinin Tanımlanması	107
7.20 NETWORK ANALİZİ İle Grafik Ekran Üzerinden Seçilen	

İki Cadde Üzerinde En Kısa Mesafenin Sorgulanması	108
7.21 Hesaplanan En Kısa Güzergaha Ait Yol Tanımlamaları	108
7.22 LOCATE ADDRESS Fonksiyonu İle Cadde İsimleri Tanımlanan İki Nokta Arasındaki En Kısa Güzergah	109
7.23 Hesaplanan En Kısa Güzergaha Ait Yol Tanımlamaları	109
7.24 Arabanın Benzinin Bittiği Yerden İtibaren Alternatif Olarak Seçilen Hesaplanan En Kısa Petrol Ofisleri	110
7.25 Petrol Ofisinden Benzinin Bittiği Noktaya Kadar Olan Yol Tanımlamaları	110
7.26 Projenin Üzerine Eklenebilir Her türlü Tablonun Plansal Çizimi	111
7.27 Sayısal Verilere Göre Grafiklerin Oluşturulması	111
7.28 Oluşturulan Grafik Objelerin Sorgulanması	112
7.29 ARCVIEW'de Grafik Oluşturma Yöntemleri	113
7.30 Grafik Üzerinde Tanımlanan Bütün Objelerin Etiketlenmesi (Text )	114
7.31 İki Ayrı Tablonun Join Fonksiyonu İle Tek Bir Tablonun Oluşturulması	115
7.32 Tablo Bilgilerinde Yeni Alanların Oluşturulması veya Değiştirilmesi	115
7.33 SQL Destekli Sorgulama	116

# ÇİZELGELER

Çizelge	Sayfa
5.1 Tapu ve Kadastrodaki Verilerin İlişkilendirilmesi	26
6.1 Sayısallaştırmadaki Donanım Bileşenleri	50
6.2 Dönüşüm İçin Gerekli Ortak Noktaların Koordinatları	54
6.3 Test Bölgesinde Sayısallaştırılan Noktaların Uyuşum Ölçüler Testi	56
6.4 Test Bölgesindeki Sayısallaştırmada Noktaların Ortalama Konum Hataları	59
6.5 Test Bölgesindeki Sayısallaştırmadaki Kenar Hataları	61
6.6 Test Bölgesindeki Sayısallaştırmada Alan Hataları	62
6.7 Test Bölgesinde Afin Dönüşümündeki Ortak Noktaların Koordinatları Ve Ortalama Hatası	63
6.8 Afin Transformasyonu Sonucunda Nokta Konum Hataları	66
6.9 Afin Transformasyonu Sonucunda Uzunluk Hataları	68
6.10 Birinci Test Bölgesi İçin Sayısallaştırma Hatalarının Özeti	68
7.1 ARCVIEW ve NETINFO' nun Yazılım Bileşenleri	72
7.2 ARCVIEW ve NETINFO' nun Donanım Bileşenleri	72
7.3 DATABASE Dosyaları ve İçerdikleri Bilgiler	78
7.4 ArcView' deki Bazı Katmanlar ve Bunlara Ait Özellikler	79
7.5 NETINFO' da Çizelge Tipi Sorgulama	84
7.6 NETINFO' da İlişkili Tabloların Birlikte Gösterimi	85
7.7 NETINFO' da Verilerin Tablo Olarak Gösterimi	86
7.8 Lejant Hazırlama Fonksiyonun Tanımlanması	87
7.9 Lejant Hazırlama Değerleri	88
7.10 NETINFO' da Pencere Tipi Sorgulama	91



# 1.GİRİŞ

Nüfusun ve nüfus hareketlerinin artması , toplumsal gereksinimlerin gün geçtikçe karmaşıklaşması ve acil çözüm beklemesi , kurumların ve bireylerin yararlanabileceği bilgi sistemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Beslenme , savunma , enerji , sağlık, eğitim , ulaşım , iletişim gibi temel toplumsal gereksinimlerin karşılanması ; ormanların ve diğer doğal zenginliklerin korunması tarımsal üretimin artırılması gibi toplumsal zorunluluklar, yoğun bir planlama etkinliği gerektirmektedir. Tüm bu hizmetlerin örgütlenmesi sırasında toprağa ve toprağa ilişkin bilgilere gerek vardır. Toprak mülkiyetine ve arazi kullanımına ilişkin bilgilerin korunması zorunluluğu ; doğru, geliştirilebilir ve kolay ulaşılabilir bir bilgi sistemine olan gereksinimi ortaya çıkartmıştır.

Tanımı gereği arazi ; sınırlı , sabit , yeniden üretilemez veya yok edilemez niteliktedir. Nüfus artarken toprak sabit kalmaktadır. Bu olgu özellikle toprak ve toprağa ilişkin çok dikkatli kaynak planlaması yapılmasını gerektirmektedir. Bu endişe ile toprağa ilişkin tüm bilgiler toplanmaya, değerlendirilmeye ve saklanmaya başlamıştır. Toprağa ilişkin bilgiler eskidikçe yenileri üretilmiş ve sonunda bunları belli bir düzenle saklamak sorun olmaya başlamıştır. Her kurum diğerinden bağımsız, bazende habersiz kendisi için bilgi üretmiştir. Bu nedenle aynı toprak ve toprak-insan ilişkisi için pek çok farklı kurumda aynı türden fakat farklı standartta birden fazla bilgi üretilmiştir. Bu da bilgi üretim maliyetini insan emeği, ekonomi ve zaman açısından oldukça artırmaktadır.

Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü, yasalarla öngörülen Kadastral Topoğrafik Haritaları düzenlemek, maliklerin saptanması, suretiyle çağdaş tapu sicillerini tesis etmek ve taşınmazlarla ilgili her türlü akit ve tescil işlerinin karşılamakla görevlendirilmiştir. Gelişen bilgisayar teknolojileri sonucu ortaya çıkan gereksinimlere cevap verebilmek için ülkemizde Tapu ve Kadastro Müdürlüklerinde birbirinden ayrı yürütülen otomasyon çalışmalarında kadastro

ve tapu işlerine yönelik bir Coğrafi Bilgi Sistemi kaçınılmazdır. Çalışmada; Coğrafi Bilgi Sistemi kuruluşunda donanım ve yazılım ilk yatırımının olabildiğince az olması, her kurum ve kuruluşça kolayca edinilebilen verimli ve etkin bir sistem öngörülmüştür. Bu amaçla herkesin edinilebileceği kişisel bilgisayar ve buna uygun CBS paketi yazılımı kullanılmıştır. Başka bir deyişle pahalı yatırımlar yerine daha ekonomik donanım ve yazılım ile bir CBS'nin de oluşturulabileceğini göstermek amacı güdülmüştür. Paket yazılım olarak GYTE Jeodezi ve Fotogrametri Laboratuvarındaki mevcut ArcView ve NETINFO Kullanılmıştır.



## 2. COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ

### 2.1. Tanım

Coğrafi Bilgi Sistemi; araştırma, planlama, ve yönetimdeki karar verme yeteneklerini artırmak ayrıca zaman, maliyet, ve personel tasarrufu sağlamak amacı ile coğrafi varlıklara ait grafik ve grafik olmayan verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi, analizi ve sunulması fonksiyonlarını bir bütün olarak yerine getiren donanım, yazılım, coğrafi veri ve personelden oluşan bir bütündür (Alkış, Z. 1994).

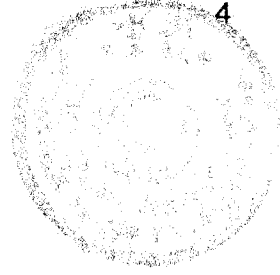
Coğrafi Bilgi Sistemi; yasal , yönetsel ve ekonomik karar oluşturma süreçlerinde kullanılır. Planlama ve gelişme politikalarında yol gösterici rol oynar. Coğrafi bilgi sistemi; belirli bir bölgenin üç boyutlu arazi bilgisi için veri tabanı sağlarken diğer yandan da verilerin toplanması, güncelleştirilmesi, işlenmesi, dağıtımı için gerekli işlemleri ve teknikleri kullanıma sunar.

Kaynak yönetimindeki konumsal veriler, yeryüzü üzerindeki coğrafik veriler ve fiziksel boyutlardır. Bir diğer anlamda harita üzerindeki mevcut bilgilerin düzenlenmesidir. Konumsal veriler üç şekilde ele alınarak otomasyonları yapılır.

- Nokta
- Çizgi
- Alan

Arazideki bir toprak tipi veya ormanlar poligon, nehirler ve yollar çizgi, kesişme ve köşe noktaları da nokta ile ifade edilir. Ayrıca sayısal haritalar,

- Vektör Veri Yapısı
- Raster Veri Yapısı



olarak isimlendirilen iki yapı ile ele alınırlar.

Vektör veri yapısında noktalar, koordinat değeri gösteren numaralar, çizgiler ise koordinat dizileri, alanlar da tüm bölgenin tanımlanmasını sağlayan noktalarla tanımlanır. Raster veri yapısında satır ve sütun olarak belirlenen pixeller üzerinde bulunurlar. Raster verilerde her pixele 0 – 255 arası numaralar verilir. Ve her karenin siyahtan beyaza farklı renk tonları ile temsil edilmesi sağlanır. Bir bölge ile ilgili çalışma hassas olmayı gerektirmiyor ise vektör, ama bir yol çiziminde yolun kavisleri ele alınması gerekiyor ise raster seçim yapılır. Tüm bunlar bilgisayar teknolojisi olduğu için önemlidir. Bilgisayar kullanarak her açıdan yüksek duyarlılık sağlanması, zaman kazanılması ve çok daha fazla iş yapılması mümkündür.

Coğrafi bilgi sisteminin temeli üniform üç boyutlu bir geometrik referans sistemidir. Bu referans sistemi, içerdiği verilerle araziye ilişkin diğer veriler arasında bağlantı sağlayarak, arazi bazlı kaynakların planlanması, geliştirilmesi ve denetlenmesinde kapsamlı kararlara ulaşılmasını olanaklı kılar.

Coğrafi bilgi sisteminin oluşturulmasında ilk adım ; temel birim olarak tanımlanmış parsel için arazi dökümlerinin oluşturulması yani birden fazla veri bankasının birbiri ile ilişkilendirilmesi bütünleştirilmiştir. Bundan sonraki adımlar grafik veri tabanı yada sayısal kadastro veri tabanının parsel sözel verileri ile tamamlanması, veri tabanı yönetim sistemi ile parsel verileri üzerinde güncelleştirme için gerekli olan arazi kayıt ve kadastral ölçme haritalama sistemlerinin geliştirilmesidir. Veri tabanının güncelleştirilmesinin yanında; verinin sistematik toplanması ve değerlendirilmesi, grafik ve grafik olmayan verinin dönüşümü işlemleri, teknikler ve standartların üretilmesi.

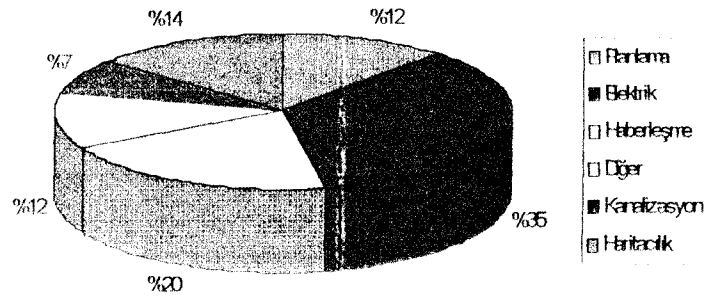
Var olan sistemlerin anlaşılması, kullanıcı gereksinimlerinin belirlenmesi ve sonuç olarak arazi bilgi yönetiminin oluşturulmasıdır. (Uluğtekin, 1993 S.5).

Coğrafi bilgi sistemi çok geniş bir uygulama alanına sahiptir. Üç milyar dolara ulaşan pazar kapasitesi ile en önemli pazarlardan biri olma özelliğini korumaktadır. Verinin toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve sunulması bilgisayar yardımı ile daha kolay, güvenilir ve hızlı olarak yapılabilmektedir. Ayrıca bu verilerin istenildiği an güncelleşebilir olması, veriye ulaşım ve ilişkilendirmesinin kolay olması CBS'e duyulan ihtiyaçların sebepleri olarak sıralanabilir. Bu denli kolaylık getiren bir sistemin yerleşmesi için birtakım fedakarlıklarda bulunmak kaçınılmazdır. Bunların başında, diğer ülkelerdeki çalışmalara ve yapılan gözlemlere dayanarak, yatırımlardan istenen verim ve gelirin elde edilebilmesi için en az yedi yıllık bir sürecin geçmesi gerekmektedir. Bugün dünyada 300 ' den fazla donanım ve yazılım vardır. Bunlardan bazıları şunlardır.

• Micro – Station	Veri Tabanı	: Vektör – Raster
• Arc / Info	“	: Vektör
• Grass	“	: Raster
• Infocam	“	: Vektör
• System 9	“	: Vektör
• Net / Info	“	: Vektör
• Ecobis	“	: Vektör

Görüldüğü üzere bunlardan bazıları vektör, bazıları raster, veya her ikisi beraber kullanılmaktadır.

Şekil 2.1'de görüldüğü gibi, coğrafi bilgi sisteminin uygulama alanlarından en büyük payı % 35 ' lik bir oranla elektrik alırken bunu % 20 ' ile haberleşme ve % 14 ile de haritacılık izlemektedir (Güneş, A. 1998 S.25)



Şekil 2.1 Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Uygulama Alanları

## 2.2. Coğrafi Bilgi Sisteminde Tapu ve Kadastro'nun Önemi

Kadastro ; belirli bir yönetimsel alan içindeki bütün parsellerin konumunun, boyutunun, sahiplerinin ve parsel üzerindeki diğer yasal bilgilerin kayıdır. Kadastro insan toprak ilişkisinin yasal tüm yönlerini tanımlar.

Karar oluşturma, sınırlama, ölçme ve sınır tanımlamaları kadastronun temel bileşenlerini oluşturur. Karar oluşturma, parsel sahibinin ve haklarının yasal çerçeve içinde belirlenmesi sürecidir. Parselin sınırlanması, sınırlarının işaretlenmesi işlemidir. Ölçme, parsel ile ilişkin halihazır durumu gösteren verilerin toplanmasıdır. Sınır tanımlamaları, ölçme verilerinin ve haritaların düzeltilmiş kayıtlarından oluşur.

Kadastro bilgileri iki ana başlık altında toplanabilir. Bunlardan konum verileri ; parselin bir koordinat formunda sokak adı yada kendine özgü numarasını içeren bilgisidir.

Tematik veriler ise objelerin niteliksel bilgilerini kapsar. Örneğin yasal bilgi (sahibi , mülkiyet cinsi , v.b ), nüfus bilgisi ( yaş , doğum yeri , medeni durum , aile büyüklüğü , meslek v.b ), değerlendirme bilgisi ( arazi kullanımı , bina cinsi , malzeme , yapım yılı , yenileme yılı , v.b. ) ve diğer sözel verilerden ( ürün tipi , toprak cinsi , eğimi , drenaj , altyapı vb. ) oluşur.

Yakın zamana kadar ölçme birimlerinin görevi veri toplama , işleme ve sunma ile sınırlıyken günümüzde bu görevlere elde edilen bilgilerin daha başka toplumsal gereksinimlere de yanıt verecek biçimde düzenlenmesi eklenmiştir.

Kadastronun işlevlerindeki gelişme, yani çok amaçlı kadastro oluşturma çabaları çeşitli kaynaklardan toplanan bilgilerin bütünleştirilmesi ve merkezi bir birimde toplanmasını zorunlu kılmaktadır.

Coğrafi bilgi sisteminin tanırını dikkate alındığında, kadastronun ,coğrafi birimi parsel olan ve parsel ile ilişkin tüm bilgileri içeren bir Coğrafi Bilgi Sistemi olduğu ortaya çıkmaktadır. Coğrafi bilgi sistemi; çok sayıda veri toplayarak, çeşitli gereksinimlere yanıt verebilecek bilginin elde edilmesi ve organizasyonu sorununu, otomasyon ve veri tabanı teknikleri ile donanımlarla da desteklenerek çözmeyi amaçlamaktadır. Bu tür çok amaçlı bilgi sisteminin başlangıç aşaması oldukça güçtür. Kısa süre içinde arazi bilgi sistemine kamu kurumları , yerel yönetimler , endüstriyel işletmeler ve benzeri birçok kullanıcı bağlanacaktır. Bu nedenle ileride ortaya çıkması olası gereksinimlerin önceden belirlenmesi gerekir. (Uluğtekin, 1993 S.5).



Uzun süre ülkeler düzeyinde kuramsal coğrafi bilgi sistemleri geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmış olmasına rağmen kadastro parsellerinin en önemli ve merkezi işleve sahip olduğu anlaşılamamıştır. Oysa ki coğrafi bilgi sisteminin parsel bazlı bileşenlerinin oluşturulmasında ; kadastro ölçmelerinin , haritaların , arazi kayıtlarının işlevi çok önemlidir.

### **2.3. Coğrafi Bilgi Sistemi Kullanımıyla İlgili Tespitler**

Yakın zamanlara kadar kadastro çalışmalarında otomasyon uygulanmaması ; veri toplama , güncelleştirme , veri depolama sorunları ortaya çıkartmıştır. Bunlarla birlikte aynı coğrafi bölge için aynı verilerin farklı birimlerde defalarca toplanması , veri dönüşümünün zor olması hatta mümkün olmaması , çok zaman alması ; gelir kaybına ve bu bilgilerden beklenen verimin sağlanamamasına neden olmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemi; resmi kurumların artan gereksinimlerini karşılamakta yeterli ve etkili olabilmelerini olanaklı kılar. Var olan kadastro kurumlarının , modern arazi bilgi sisteminin gereklerini karşılayabilecek biçimde yönetilmesini sağlar. Sayısal , üç boyutlu , arazi yönetimli , parsel bazlı verilerin toplanması , depolanması , yönetimi ve görüntülenmesi için ileri teknolojilerin geliştirilmesine zemin hazırlar. Toplum ve devletin artan çevresel gereksinimlerinin karşılanabilmesi için gerekli , tamamlanmış ve güncelleştirilmiş arazi verilerini sağlar.

Resmi karar mekanizmalarının araziye ilişkin gerekli bilgiyi , hızlı ve kapsamlı biçimde yorumlamalarını sağlayacak sistemin oluşturulmasını olanaklı kılar.



Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemi kavramı; yalnızca geleneksel yönetimden otomasyona geçmeyi değil , aynı amaca hizmet eden bilgilerin farklı veri kaynaklarından toplanması, değerlendirilmesi ve ilgili birimlerce kullanılmasını kapsar.

Coğrafi bilgi sistemini kullanacak değişik birimler arasında sıkı bir işbirliği olması gerekir. Geleneksel yönetimlerin dezavantajlarını ortadan kaldırmak için; değişik birimlerde çalışan uzmanların ortak çalışmaları ile ; standartlar , formatlar , tanımlar ve ortak özelliklerin belirlenmesi zorunludur.

Bu çalışmaların ürünü olarak veri değişimi olanaklı hale gelecektir. Kadastro çalışmaları ile haritalardan ve diğer kaynaklardan üretilen bilgiler bu birimlerin kullanılmasına verilir. Bu nitelikteki bilgiler ; maliyeti düşürür , geliri artırır , münferit bilgi elde edilmesini ortadan kaldırır , karar vermeyi kolaylaştırır, kullanıcıların verimliliğini artırır,kullanıcılar arasında birlik sağlar , açık tanımlar ve ortak özellikler yaratılmasına zemin hazırlar (Taştan, 1991) .

### 3. OTOMASYON

Grafik ve sözel bilgilerin geleneksel yöntemlerle üretimi yerini hızla otomatik üretim yöntemlerine bırakmakta yada geleneksel yöntemlerle üretilmiş bilgiler bilgisayar ortamına aktarılmaktadır. Fakat otomasyon yeni ölçme zorunluluğunu ortadan kaldıramadığı için gerekli durumlarda yeni ölçmelerle desteklenmelidir. Ancak sayısal verileri kazanmak için tüm ölçmelerin tekrarlanmasına gerek yoktur. Otomasyonun amaçlarından biri; ölçmelerle varolan analog altlıkların sayısallaştırılması ile, geometrik olarak olanaklı en yüksek doğruluğa ulaşmaktadır. Kadastrodaki değişiklikler ya da güncelleştirme geleneksel yöntemlerle oldukça yavaş ve pahalı olmakta ve hatta ölçmelerin yenilenmesi gerekmez. Sayısal veri tabanı ile güncelleştirme hızlı yapılabilir ve bu işlem tüm ölçmeler için gerçekleştirilebilir. Sayısal veri tabanı gelişkin bir çevre birimi ile donatıldığında kullanıcıya bir çok olanak sağlar. Bu da hem zaman kazandırmakta hem de birim maliyeti düşürmektedir (Uluğtekin,1993 S.8).

#### 3.1. Otomasyon Sistemi Seçimi

Coğrafi Bilgi Sistemi oluşturmaya yönelik çalışmalarda bilgisayar kullanımı kaçınılmazdır. Ancak bilgisayar kullanımının yaygınlaştığı her alanda olduğu gibi gerek donanım gerekse mesleki gereksinimleri karşılamak durumunda olan yazılım seçimi, amaca hizmet etmekten uzak alternatiflere yönelmesi ileride giderilmesi olanaksız bazı önemli sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu nedenle otomasyon sistemi seçiminde çok titiz bir ön inceleme çalışması gerekmektedir.

Otomasyon sistemi seçiminde öncelikle dikkat edilmesi gereken konu sistemin otomatize edeceği bileşenin belirlenmesidir. Yalnızca sözel bilgilerin otomatize edilmesi planlanıyorsa, grafik olmayan veri tabanı yönetimi yeterlidir. Buna karşılık yalnızca grafik bilgiler otomatize edilecekse bilgisayar destekli çizim sistemi yeterli olacaktır. Hem sözel hem de grafik bilgilerin otomatize edilmesi söz konusu ise bu iki sistemdeki verilerin birbirleri ile ilişkilendirilmesi zorunludur. Bu durumda ilişkilendirmeyi tam anlamı ile olanaklı kılabilecek bir sistem seçilmelidir. Sistem, grafik bilgileri ve sonuçları, bütünü ile analiz edebilmelidir. Veri girişini ve formatlanmasını kontrol altında tutmayı olanaklı kılmalıdır. Kendinden yararlanma süreçlerini belirleyecek nitelikte olmalıdır. Değişik kullanıcılar için uygun veri dönüştürme olanaklarını içermelidir.

Veri dönüştürme mekanizmalarının önceden belirlenmesi ; otomasyonun önemli bir bileşeni olan grafik verilerin bilgisayarda okunabilir forma sokulma maliyetinin belirlenmesi açısından son derece önemlidir. Sistemin kullanıcılarını ve kullanım maliyetini belirlemek için gerekli olan eğitim , döküman , yazılım desteği ve depolama kapasitesi belirlenmelidir. Bu seçimler kısa ve uzun vade için düşünülmelidir. Seçim yapılırken ; var olan ve gelecekte var olabilecek kaynaklar , hizmet hedefleri , maliyet sorunları dikkate alınmalıdır.

Otomatize bir kadastro bilgi sistemi kuruluşundan kısa süre sonra günün gereksinimlerini karşılayamaz hale gelebilir. Bu nedenle sistem gelişen teknolojiye uyum sağlayabilecek nitelikte olmalıdır. Bilginin kuramsal disiplin içinde korunması amacı ile yetkili ve sorumlu bir kuruluş oluşturulmalıdır. Bu kuruluş , bilginin güncelleştirilmesini ve gerekli kalite artırıcı denetim ölçmelerini gerçekleştirecek , elde ettiği bilgileri sürekli olarak kadastro bilgi sistemine ekleyecektir. (Uluğtekin, 1993 S.10)

### 3.2. Kadastro Sistemi Açısından Otomasyon

Günümüzde kadastro sistemleri, değerlendirilmiş ve yorumlandırılmış bilgi birikimi ve kamu isteklerinin birbirlerini karşılıklı olarak etkilemeleri ile oluşmaktadır. Modern anlamdaki kadastro hizmetleri ile sağlanan hizmetler, daima kamu yararına olacak biçimde tasarlanmıştır (Uluğtekin, 1993 S.12). Sistemlerin işleyişi ve hizmetlerin eksiksiz olarak sürdürülmesi için kamu sektörü de nitelik ve nicelik olarak güçlü bir kadastro sistemini tasarlayarak, oluşturmak ve işletmek zorundadır. Çünkü yalnız kamu sektörü, kadastro sistemi içinde doğru ve çarpıtılmamış bilgi ve bilgilerin denetimi hizmetlerini sağlayabilir. Modern anlamda bu hizmetlerin beklenilmesi, kadastro sistemini otomasyona geçmeye zorlamıştır.

Modernleştirilmiş bir kadastro sistemi; hızlı ve kolay kullanılabilir nitelikte olmalıdır. Sistemin gelişmişliği ile karmaşıklığı birbirine karıştırılmamalı, gelişmişlik, hız ve kolaylık sağlayan bir nitelik olarak değerlendirilmelidir. Sistem, veriyi sistematik ve bütünlüyci biçimde işleyebilmelidir. Daha önceden girişi yapılmış verilerin yeniden girilmesi durumunda uyarıcı önlemler içermelidir. Pafta üzerinde gösterilen tüm bilgilerin, nokta koordinat hesaplarının, hataların ve sonuçların istatistiksel analizini yapabilmelidir.

Sistem mümkün olduğunca herhangi bir donanım , yazılım sisteminden bağımsız, kolay kullanılabilir olmalıdır. Basit donanımlarla çalışılmalıdır. Donanımın basit olması , maliyeti düşürecek böylece sistem özel bürolarda ölçmeciler tarafından kullanılabilir hale gelecektir. Bunların sonucunda özel kuruluşlarla kamu kuruluşları arasındaki bilgi alışverişi kolaylaşacaktır. Yazılım kullanımında kolay olması , operatör eğitimi süresini ve operatör hatalarını en aza indirecektir. Fakat kullanım kolaylığı kesinlikle mesleki gereksinimlerin önünde olmamalıdır.

Sistem bölge topolojisini belirleyebilmeli ve sayısal formda kodlayabilmelidir. Bu özellik sayesinde parselin hangi noktalardan oluştuğu ve kaç ortak doğru noktası olduğu belirlenebilecektir.

Kadastro haritalarının analog sayısal dönüşümünü gerçekleştirebilmek için interaktif grafik çalışma istasyonlarının kullanımı kaçınılmazdır. Çalışma istasyonlarının kullanım alanı , kullanılan sayısallaştırma yöntemine bağlıdır. Çevrim dışı sayısallaştırmada çalışmanın çoğu interaktif grafik ekran gerektirmeyen basit sayısallaştırıcılar ile yapılabilir. Burada yalnızca yanlış sayısallaştırılmış verilerin düzeltilmesi ya da çok karmaşık çalışmalar için grafik çalışma istasyonu gereklidir. Çevrim içi sayısallaştırmada tüm işlemler çalışma istasyonu ile yapılabilir. Kuşkusuz böyle bir interaktif grafik çalışma istasyonun, donanım ve birçok hesaplama programları içeren kapsamlı bir yazılım gerektirir.

Yukarıda tanımlanan türde bir çalışma istasyonu ile birlikte kullanılan yazılımlarda bulunan ölçmelere ilişkin hesapların , transformasyon ve diğer dengeleme hesaplarının uygunluğu kontrol edilmelidir.

### **3.3. Otomasyonun Yararları**

İyi planlanmış ve dikkatle seçilmiş bir otomasyon sistemi ; harita üretimi kullanımında örgütlenme , ölçme ve eğitim açısından önemli gelişmeler sağlayacaktır.

Otomasyona geçildiğinde üretici kullanıcı örgütlenmesi nitelik kazanacak, karar verme mekanizması hızlı ve sağlıklı bir yapıya kavuşacaktır. Birimlerde ve personelde azalma olacak , iş niteliği yükselecektir. Üretimin nitelikli kılınması otomasyonun sağladığı çok önemli bir avantajdır.

Otomasyon ; yersel ölçmeler hava fotoğrafları , daha önceden toplanmış verilerle elde edilen haritalar , planlar ve sayısallaştırılmış verilerin işlenmesi için kullanılan yazılım , yöntem ve donanım birliği sağlar. Veri seçimi , yönetimi ve karar verme aşamaları , otomasyona geçildiğinde daha etkin hale gelecektir. Otomasyon ; veri tabanı birliğini , hızlı ve esnek veri yönetimini , nitelikli veri üretimini olanaklı kılar.

Günümüzde yarı ve tam otomatik teodolitler ve uydular aracılığı ile konum belirlenebilmekte, obje koordinatları doğrudan doğruya arazide bulunabilmektedir. Bu olanaklar çevresinde;objelerin seçimi , bütünleştirilmesi ve mükemmel bir kodlama sistemi oluşturulması ölçmecilerin sorumluluğu altındadır. Bu da otomasyonda ölçmecilerin görev ve işlevlerinde önemli somut değişikliklere yol açmaktadır.

Otomasyona geçilmesi , harita üreticisinin niteliklerinde önemli değişikliklerin olmasını zorunlu kılmaktadır. Harita üreticisi veri tabanı yöneticisi olacaktır. Bu değişim harita üreticilerinin farklı bilgi kaynaklarının bütünleştirilmeleri konularında eğitilmesini zorunlu kılmaktadır. Bunun yanısıra harita üreticisi ; kartografik gösterimler ve grafik bilgilerin görsel açıdan doğru algılanması konusunda , harita kullanıcılarını eğitme görevini de üstlenecektir. Ancak otomasyona uyumlu personel yetiştirilmesi sanıldığından daha uzun zaman alacaktır.

Otomasyon; var olan haritaların üretim ve amacı açısından irdelemesini olanaklı kılar. Otomasyon hızlı harita üretimini sağlar.

Karmaşık ve veya elle çizilmesi zor haritaların çizimini olanaklı kılar. Bunun yanı sıra, aynı veriden yararlanarak tüm kullanıcı gereksinimlerine yönelik çeşitli grafik sunumlar yapmayı, ve koordinat sistemine dönüştürülmesi olanağının kolaylaştırılmasını sağlar. İstatistiksel analizler yardımı ile harita ve harita benzeri gösterimleri kullanıma sokar.

Tüm bilgilerin harita üzerinde olması, hem okunabilirlik hem de güncelleştirme açısından güçlük yaratır. Bazı durumlarda çizimin yenilenmesi gerekebilir. Ancak her kopyalama ile yeniden çizim hata doğurur. Otomasyon; haritaların veri depoları olarak kullanımının bu tür sakıncalarını ortadan kaldırır. Sayısallaştırılmış verilerden yararlanılarak güncelleştirme ve amaca uygun harita üretimi kıyaslanamaz ölçüde sağlıklıdır.

Otomasyona geçildiğinde personel sayısındaki azalmanın yaklaşık %50, maliyetteki kazancı ise %30 - %80 olduğu bilinmektedir (Uluğtekin, 1993 S.13). Otomasyonun; gerek personel sayısında azalma, gerekse de harita üretiminde hız sağlanması nedeni ile maliyet üzerinde olumlu etkileri olacağı açıktır.

### **3.4. Otomasyon Maliyeti**

Genel çizim amaçlı yazılım paketleri gün geçtikçe yaygın kullanım alanı bulmakta ve ucuzlamaktadır. Buna karşılık, mesleki istekleri karşılayan gelişmiş kadastro amaçlı yazılımların fiyatları ise pazar darlığı nedeni ile giderek yükselmektedir.

İşletme düzeyinde otomasyonun maliyeti ; donanım maliyeti , kullanım koşullarının sağlanması için gerekli harcamalar ve personel giderlerinden oluşur. Donanım maliyeti ; bilgisayar ve terminal çizim olanaklarını sağlayacak çevre ünitelerin maliyetidir. Yazılımcıların , veri depolayıcıların ve var olan yazılımları kullanan personel ücretleri personel giderlerini oluşturur.



Otomasyonda ortalama maliyet kurum bütçesinin yaklaşık %3 - %6 ' sı kadardır (Uluğtekin, 1993 S.12). Bu maliyet kurumun niteliğine göre %5 - %20 arasında değişmektedir. Sayısal harita yapımında ; yazılım veri depolama ve üretim , donanım amortismanı ile personel giderleri toplam yıllık maliyet içinde eşit paya sahiptir. Seçilen donanımın sorunsuz olması maliyet açısından çok önemlidir.

Temel haritaların otomasyonla yenilenmesinin , geleneksel yöntemle üretilmiş haritaların sayısallaştırılmasına göre , hem doğruluk hem de standart açısından çok daha iyi sonuç vereceği açıktır. Sayısallaştırma ile 1 / 1000 ölçekli sayısal haritaların üretim maliyeti ; yer ölçmeleri yöntemi ile üretimden on kat fotogrametrik yöntemle üretimden ise dört kat düşük olmaktadır.





## 4. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİNDE VERİ

Veri, benzerleri ile ilişkilendirildiğinde anlam kazanan olgular serisidir. Bilgi ise sınıflandırılmış ve yorumlanmış yani kavramsal olarak işlenmiş verilerden oluşmaktadır. Veriler ancak özellikli bir sorunla ilişkilendirildikleri zaman bilgiye dönüşürler. Bilgiye ulaşmak için belirli bir veri kümesi içindeki uygun verilerin seçilmesi , bütünleştirilmesi ve yorumlanması gerekir. Örneğin bir binanın yükseklik verisi kendi başına anlam ifade etmez. Ancak , yeni bir havaalanı yapımı için uygun alan belirlenmesi amacıyla yönelik olarak çevresindeki binaların konumları ve yükseklikleri ile ilişkilendirildiğinde bilgi niteliği kazanabilir (Uluğtekin, 1993 S.17).

Kadastro verileri ; nicel ve nitel karakterde olabilir. Sayısal olması zorunlu olmayan nitel kadastro verilerine ; arazi kullanımı , toprak cinsi , toprak verimi örnek verilebilir. Nicel kadastro verileri ise parsel alanı ya da hane başına düşen insan sayısı örneklenebilir. Kadastro bilgisi ; içerik , zaman ve konum verilerini kapsar. Konum verileri ölçme ve harita yapma , içerik ve zaman verileri ise tematik harita yapma ve harita güncelleştirme için gereklidir.

### 4.1. Veri Kalitesi

Yalnızca verinin kullanılacağı alan belirlenerek veri kalitesi tanımlanamaz. Elde edilen verinin ; değişik süreçler içinde , farklı disiplinler için gerekli bilgiye dönüştürülebilmesi gerekir. Ancak çalışmanın başlangıcında bu tür belirlemeler yapmak son derece güçtür. Otomasyonun yaygınlaşması ile veri kalitesinin kuramsal açıdan belirlenmesi daha da kolaylaşacaktır. Veri kalitesi tanımlama çalışmalarının ilk aşamasını , anlamlı terimlerin üretilmesi ve doğruluk kriterlerinin geliştirilmesi oluşturmaktadır.

Üzerinde anlaşmaya varılmış standartlar üretmek konum ve sözel veri doğruluğu kontrol edilmelidir. Konum doğruluğu , verinin elde edildiği grafik altlığın doğruluğu ile doğrudan ilişkilidir. Sayısallaştırılmış veri , sayısallaştırılan geometrik altlık için geçerli olan doğruluk kriterlerini sağlamalıdır. Her veri , istenilen incelikteki konum koordinatlarını sağlamalıdır. Sözel veri kodlama , veri toplama işleminin en öznel bileşenidir. Sözel veri kodlamasının doğru ve ünüform yapılabilmesinin önkoşulları ; kodlamanın anlaşılır olması ve uygulama tekniğinin tam anlamı ile belirlenmesidir. Obje kodları ve yazılım sorgulama dilleri için üretilen standartlar operatörün konuyu kavramasını kolaylaştırarak öznel hatalarını azaltacaktır (KTÜ, 1994).

Mutlak doğrulukta veri elde etmek olanaksızdır. Bu nedenle veri kalitesi , ancak kullanıcının ulaşabileceği bir yaklaşımda belirlenebilir. Önemli olan , veri kalitesinin kavramının üreticinin çalışmalarında belirleyici olmasıdır.

Veri standartlaştırılması için yapılan çalışma planı çerçevesinde veri kümesi özelliklerinde birlik sağlanmalıdır. Böylece irdelenecek veri kümesi özellikleri ve gerekli doğruluk kriterleri tanımlanacak , sonuçta bu özelliklere uygun veri üretmek için kaynak altlıkları da belirlenmiş olacaktır.

Veri standartları oluşturabilmek için verinin kullanacağı alanların tam olarak belirlenebilmesi ve bu alanların gereksinim duyduğu veri özelliklerinin tanımlanması zorunludur. Günümüzde birçok veri toplama çalışması ; elde edilen verilerin kullanacağı alanın özellikleri bir bütün olarak dikkate alınmadan yapılmaktadır. Genelleştirilmiş veriler sınırlı amaçlar için kullanılabilmekte , projelerin geliştirilmesi durumunda ya da diğer disiplinlerdeki projeler için yetersiz hale gelmektedirler. Bu tür elde edilen veriler zaman içinde doğruluğunu yitirmekte ve kaynak kaybına neden olmaktadır. Bunların dönüştürülmesi için bir dizi işlem gerekmekte ; sonuç olarak bilgisayar kullanımı ile elde edilecek tüm avantajlar yitirilebilmektedir (Uçar, D. 1990).

## 4.2. Veri Toplama

Kadastro verilerinin toplanmasında amacın belirlenmesi ve ekonomik davranılması temel ilkedir. Veri toplama işleminin ilk aşaması plot bölge seçilmesidir. Plot bölge çalışması ile uygulanan yöntemler değerlendirilebilir , gerekli veri miktarı belirlenir , zaman ve maliyet analizi yapılabilir. Bu çalışmalar veri toplama yöntemi seçimine imkan kılar.

Veri toplama sürecinin temel kuralı ulaşılabilen en kaliteli verinin elde edilmesidir. Veri düğüm - çizgi - alan ilişkisini korumalıdır. Bu topolojik ilişkiler ; birleştirme , komşuluk ve içeriklerin belirlenmesinde kullanılır. Topolojik ilişkilerin belirlenmesiyle , verinin geometrik ve geometrik olmayan öğelerin mantıksal bütünlüğü değerlendirilebilecek ve verinin içerdiği mantıksal hatalar ortaya çıkartılabilecektir.

Kaliteli veri toplayabilmek için ; veri girişi bir kontrol sistemi ile desteklenmelidir. Bu amaçla ; birim obje ve sözel veri kodu , içerik tanımı- kod anlamı , kod uygulaması ve ölçme birimlerini içeren uluslararası bir obje ve sözel veri kodlama katoloğu hazırlanmalıdır (Altan, M. 1991).

Veri toplama tekniği açısından öncül ve ikincil olmak üzere iki tür veri tanımlanmaktadır. Öncül veri tümü ile proje amacı için toplanan veridir. İkincil veri ise var olan kaynaklardan elde edilir. Bu tür veriler daha önce başka amaçlar için toplanmıştır ve genellikle yapılan proje ile doğrudan ilgili değildirler. Ulusal harita üreticisi kurumlar ulusal kodlama sistemine tam anlamı ile uymalıdır. Objeye ve sözel veri kodlarının doğruluğu , veri kümesi veya üretim amacının belirlenmesiyle sağlanacaktır (Raymond, 1989 S.3).

### 4.3. Veri Değerlendirme

Toplanan verinin hatalardan ve gereksiz eklerinden arındırılması gerekir. Verinin amaca uygunluğunun değerlendirilmesi gereklidir. Bu değerlendirmenin olurunca veri toplama işleminin hemen ardından yapılması gerekir.

Veri değerlendirme, sonuçların gösterimi açısından gereklidir. Değerlendirmede bir dizi çözümlene tekniği kullanılmaktadır. Bunlardan ilki ortalama , yığılım gibi basit istatistiksel hesaplamalardır. Karmaşık istatistiksel çözümler standart sapma , farklı veri kümeleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi gibi işlemleri içerir. Çeşitli kaynaklardan toplanmış ikincil verinin birliğinin sağlanması ve verinin kartografik sunumu için sınıflandırılması, değerlendirme çalışmasının ileri tekniklerini oluşturur (Uluğtekin, 1993 S.20).

### 4.4. Veri Depolama

Kadastro bilgi sistemi, belirli zaman aralıklarındaki gerçek durumu yansıtır. Hangi amaçla yapılmış olursa olsun ; dinamik bir sistem olarak kadastro sunduğu bilgi sistemi içinde zamana bağlı değişiklikleri içermelidir. Kadastro içerdiği veriler günden güne değişmektedir. Bu nedenle kadastro temel özellikleri ; belgelemek , harita üretmek ve gerçek durumu yansıtmaktır. Kadastro yansıtıcı ve güvenilir olmalıdır.

Şehirler , yollar , binalar , ormanlar ve benzeri gibi arazi verileri sürekli değişmektedir. Veri tabanı; bu değişiklikleri kapsamlı , hem alfanümerik hem de geometrik bilgileri gerçek durumu bütünüyle yansıtmalıdır. Birim obje kodlarını , bu objelerin koordinatlarını ve objeler arasındaki ilişkiyi korumalıdır. Güncelleştirme sırasında, değişen objelerin eski halinin yeniden elde edilebilmesi olanaklı olmalıdır. Veri üzerinde yapılan değişikliklerin tarihi kayıt edilmeli ve değişikliğin yasal olup olmadığı araştırılmalıdır.

## 4.5. Verinin Sunulması

Veri toplama ve değerlendirme çalışmasının sonucunda elde edilen bilgi ; raporlar , tablolar , grafikler ve haritalar aracılığı ile sunulur. Toplama ve değerlendirme işlemleri sırasında , son aşamada bilginin kartografik tekniklerle sunulacağı unutulmamalıdır. Bu süreç içinde bilginin en anlaşılır biçimde sunulması için zemin hazırlanmalıdır. Araştırmacı ; bilginin en kullanışlı sunuş biçimini , ölçek , doğruluk ve diğer temel özellikleri de dikkate alarak elde edebilir (Uluğtekin, 1993 S.21).



# 5.TAPU ve KADASTRO İŞLEMLERİNE YÖNELİK BİLGİ SİSTEMİ

## 5.1. Kadastronun Kapsamı

Kadastro sistemindeki bilgiler kapsamının neler olması gerektiği konusunda, kullanıcı istemleri belirleyici rol oynamaktadır. Kullanıcıların ve olası kullanım alanlarının belirlenmesi yani beklentilerin saptanması, imkanların belirlenmesi sistemin oluşturulmasının 1. adımıdır. Kadastro aşağıda belirtilen bilgi sistemlerine ya da bu istemlerin bileşimlerine yanıt verebilmelidir.

- Belli bir alandaki arazi kaynaklarının maliği kimdir ya da kontrolü kimlerdir ve bunlarla kim ilgilenir ?
- Bu ilgilerin içeriği – nedenleri nedir ?
- Ne tür araziler ve buna ilişkin bilgiler ve hedefleri ?
- Bu kaynakların karşılıkları nedir ?

Kadastronun temel hedefi, taşınmazlar üzerindeki haklar ve yükümlülük bilgileri ile karşılıkları ve kullanımla ilgili yönetsel veriler içeren ve çoklu kullanımlar için gereksinilen verilerin hazırlanması olarak tanımlanır. Sistem içindeki bilgi, parsel düzeyinde biriktirilir, ilişkilendirilir, depolanır ve geri çağırılır. Çeşitli kullanım amaçları için içerdiği arazi bilgilerini hizmete sunan kadastro, üç temel ögeye sahiptir.

- Tek sürekli bir arazi parçası olarak, kadastral parsel.
- Sözel ve sayısal bilgilerin kaynağı olan kadastral kayıtlar.
- Parsel ve kayıtlarla ilgili sistem olan, kadastral arşiv ya da kadastral veri tabanı.

Bilgilerin bu sistemler çerçevesinde değerlendirilmesi ve giderek bilgi sistemlerinin oluşturulmasını gerekli kılan gelişmeler, bilim ve teknoloji alanında ulaşılan gelişme düzeyinin, deneyim birikimlerinin doğal sonucudurlar.

Bugün gelişmiş ülkeler bile, bilim ve teknolojisinin sunduğu olanaklardan kaynaklanan bir darboğaz olmamakla birlikte, ülke bütününde sayısal harita üretimi yönündeki çalışmalarını tam anlamı ile gerçekleştirememişlerdir. Gelişmiş ülkelerde ya da bilgi sistemlerinin oluşturulmasına yönelmiş olan ülkelerde, bilgi sistemleri, zaten işler durumda olan sistemleri daha da iyileştirmek için kurulan sistemler durumundadır. Kısacası, bilgi sistemlerini taşıyabilecek geleneksel bir arşiv düzeni ve veri yapıları, tanımları, çözümlenmeleri ile ilgili sistemleri bu ülkelerde büyük ölçüde zaten vardır. Buna karşın gelişmekte olan ülkelerde, ülkemizde de olduğu gibi, kadastro ve kamu ölçmeleri alanındaki çalışmalarda teknik ve tüzel düzenleme süreçlerine ilişkin sorunlar aşılanmamış durumdadır.

## 5.2. Tapu ve Kadastro İşlemleri

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, yasalarla öngörülen kadastral topoğrafik haritaların düzenlenmesi maliklerin tespiti sureti ile çağdaş tapu sicillerini tesis etmek ve taşınmaz mallarla ilgili her türlü akit ve tescil işlemlerini süratle karşılamakla görevlendirilmiştir. 26. 09. 1984 gün ve 3405 sayılı yasa ile verilmiş görevleri Tapu Sicil ve Kadastro Müdürlükleri ile birlikte yürüten Başbakanlığa bağlı bir kuruluştur.

### 5.2.1. Tapu Sicil Müdürlüğü İşlemleri

- Malik adı, soyadı, baba adı, hissesi, mal sahipleri sicil no, iktisabı, tarih, yevmiye numarası.
- Parselle ilgili bilgiler; Kütük sayfa no, pafta, ada, parsel no, ili, ilçesi, mahalle veya köyü, sokak veya mevkii, yüzölçümü, niteliği.
- Şerhler
- Beyanlar
- İrtifak hakları
- Gayrimenkulun rehin hakları ; Rehin türü, borç miktarı müddet tarihi.
- İpotek



### 5.2.2. Kadastro Müdürlüğü İşlemleri

Kadastro işlemleri, ilk tesis kadastro su bitmiş yerlerle bitmemiş yerler arasında farklıdır. İlk kez kadastro su yapılan yerlerde, kadastro ekibince arazide ölçüm yapılarak mülkiyet sınırları ve halihazır bilgiler elde edilir. Bunun yanında mülkiyete ilişkin tasarruf bilgileri toplanır. Tapu Kütükleri oluşturularak Tapu Sicil Müdürlüğüne aktarılır.

Kadastro su bitmiş yerlerde ise kadastro işlemleri kadastronun yaşatılması ile ilgilidir. Bu işlemler şöyledir :

- Cins değişikliği
- Şekil değişikliği
  1. Ayırma işlemleri
  2. Birleştirme işlemleri
- Parselasyon işlemleri
- Yola terk işlemleri
- Kamulaştırma işlemleri
- Aplikasyon işlemleri

### 5.3. Tapu ve Kadastro İşlemlerinde Otomasyon

Otomasyonun amacı; insanların işlerini kolaylaştırmak, insan unsuruna bağlı hataları en aza indirmek ve sağlıklı bir şekilde çalışma verimini artırmaktır. Bunun yanında Tapu ve Kadastro hizmetlerinin otomasyonunun amaçları genel olarak ;

- Mevcut sistemleri modernize etmek ve özellikle mülkiyet belirleme ve kayıt işlemlerinin maliyetini düşürmek.
- Temel Toprak yönetimi ve kullanıma hazır verilerle, tüm sektörde karar vermede destek olmak.
- Bilgi değişiminde verimin artırılması
- Aranılan doğal ve kültürel kaynakların belirlenmesi ve korunması.



Mevcut durum, otomize edilmiş bir sistemle karşılaştırıldığında şu farklılıklar ortaya çıkacaktır.

- Daha nitelikli bilgi
- Daha hızlı bilgi işleme ve sunuş
- Daha güncel veriler
- Ayıklanmış ve sınıflandırılmış bilgi
- İstatistiki bilgiyle yönetim ve karar verme
- Entegrasyon
- Kalite güvencesi
- Para tasarrufu

## **5.4. Tapu ve Kadastro İşlemleri Açısından Bilgi Sistemi Oluşturmada Temel Öğeler**

Kadastro bilgi sisteminin temel öğeleri haritalar ve kayıtlardır. Sistemim kapsamının ve içeriğinin belirlenmesi sürecinde, bu öğelerin irdelenmesi ve düzenleme eylemleri içindeki önemlerine değinilecektir. Tablo 5.1' de bu temel öğelerin ilişkilendirilmesi gösterilmiştir.

### **5.4.1. Haritalar**

Taşıdığı bilgiler nedeniyle bir iletişim aracı olan harita, genellikle çok renkli çizgisel paftalardan, bunların dayanağı ve bütünleyicisi olan ölçü, hesap vb. bilgilerden oluşur. Geçmişten günümüze kadar gelen ve kesintisiz bir geçmişi olan kartografik ölçümler sürecinde birçok harita modeli geliştirilmiştir. Kayıtlar ile haritalar arasındaki bağlantının kurulması ise, haritanın arazi ile bağlantılarını sağlayacak bilgileri taşımasına bağlıdır. Yeryüzü ile olan bağlantılar sağlanamıyor ise bu altlık harita olarak adlandırılmaz. Bu bağlamda bütün bilgiler, üç temel kavrama indirgenebilir: Nokta, çizgi, ve alan. Dolayısıyla bir harita, bir dizi noktanın, çizginin ve alanın koordinatları ile belirlenen üç boyutlu konumları ve üç boyutlu olmayan özellikleri tarafından tanımlanır (Yalın, 1986 S.140).



Tablo 5.1 Tapu ve Kadastrodaki Verilerin İlişkilendirilmesi

### 5.4.2. Noktalar

- Yatay ve Düşey Yer Kontrol Noktaları
- Parsel Köşe Noktaları
- Ayrıntı Noktaları ( bina, yol, çit vb. yapay tesislere ait noktalar )

### 5.4.3. Çizgiler

İki ya da daha çok koordinattan oluşan doğrusal parçaların oluşturduğu özelliklerdir. En basit çizgi, bir başlangıç bir bitim noktasının x,y koordinat çiftini ve bir de gösterim sembolünü içeren bir kayıt ile tanımlanır. Çizgi türlerine örnek olarak; malik sınırları, doğal oluşumlar, yapay tesisler, eş yükseklik eğrileri vb. çizgisel gösterimlerdir (Yalın, 1986 S.141).

### 5.4.4. Alanlar

Koordinatları bilinen noktaların birleştirilmesi ile sınırlandırılan kapalı arazi parçalarıdır. Kadastral haritada, haklar ve yükümlülükler açısından birim oluşturan kadastro parseli, en önemli arazi parçasıdır. Kayıtlar ile bağlantıların kurulması, parsellere ya da yapılara ilişkin çizgi türleri, çizgileri tanımlayan koordinat değerleri ya da her bir parsel verilen parsel numaraları ile sağlanabilir (Yalın, 1986 S.140).

### 5.4.5. Kayıtlar

Kadastroya ilişkin arazi bilgileri düzenlenirken gerekli çalışma özellikleri tanımlanmalıdır. Her parselin, özel ve tüzel kişiler ile toplumla olan tanımlanmış ilişkileri gösteren modelleri ise kayıtlardır. Gerek taşınmazlar haritasına ilişkin olanlar ve gerekse tapu kütüğü bilgilerinden oluşan kayıtlarda, en çok gereksinilen bilgiler şunlardır.

- Parsel numarası
- Parselin yüzölçümü
- Taşınmazın türü, kullanım bilgileri, karşılıkları
- Yasal maliki, edinme nedenleri, üzerindeki hak ve yükümlülükleri
- Üretimde olup olmadığı, üretimin türü, ve kısıtlamalar

## 5.5. Tapu ve Kadastro İşlemleriyle İlgili Bilgi Sistemi Oluşturma Amaçlı Yapılan Çalışmalar

### 5.5.1. Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi ( TAKBİS )

Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi Projesi ile Ankara, Eskişehir, Bolu, Zonguldak, Kastamonu, Çankırı, ve Kırıkkale illeri ve bu illere bağlı 89 ilçede bilgisayara bağlı bir bilgi sistemi kurulması planlanmıştır. Ayrıca bu proje ile bu bölgeye giren arazinin tamamının sayısal haritaların çıkartılması, kadastro tamamlanmış bölgelerin kısmen tapu kayıtlarının bilgi sistemine yüklenmesi ve bölgenin kadastrounun tamamlanıp yeni tapu kayıtlarının bilgi sistemine girilmesi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu projeye göre ilçelerde daha önce toplanmış kadastral harita bilgileri ve mal sahipleri sicilleri depolayacak ve işleyecek kuvvetli bilgisayar donanımları tesis edilmiştir. TAKBİS ulusal bir GIS için ve diğer arazi ile ilişkili bilgi sistemleri için altlık olmasına çalışılmıştır. İlçe tapu ve kadastro bilgi sistemleri teknolojisi ile birbirlerine bağlanarak bir bölge Tapu ve Kadastro bilgi Sistemi kurulması amaçlanmıştır (Ünal,N., Şahin, N., Başaran, Ü., Ercan O., Adlı, Z., Can, Z., 1990 S.9)

Tapu sicil müdürlüklerindeki grafik olmayan bilgiler MS – DOS ' la çalışan PC ler yardımı ile ASCII olarak dosyalanması tasarlanmıştır. İşlem yükü ağır olan ilçelerde PC ağları ile birkaç terminal birleştirilmiştir.

Eski tapu kayıtlarının bilgisayara girilmesi ve bu kayıtlar üzerinde değişiklikler yapılması bu PC ler aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan dosyalar ise normal posta imkanları ile bölge bilgi sistemlerine disk, manyetik teyp, fax aracılığı ile iletilmiştir.

TAKBİS ' de bulunması gereken donanımların başında bir workstation ve buna bağlı olarak çalışan bir manyetik teyp sürücü, bir tane 600 Mbyte' lık hard disk, sayısallaştırıcı, masa tipi çizici, yeteri kadar alfa terminal olarak belirlenmiştir.

TAKBIS için düşünölen bilgisayar konfigrasyonunun maliyet analizi ise şu şekildedir.

Donanım	8 195 000 \$
Yazılım	605 800 \$
Eğitim ve Sistemin Yerleştirilmesi	1 311 200 \$
Aç	220 000 \$
Toplam	10 332 000 \$

6 ili kapsamasına karşın, yalnızca Ankara – Çankaya İlçesi 1.Bölge Tapu Sicil Müdürlüğü'ndeki mal sahipleri kütüğünü temel alan plot çalışması tamamlandığında, öлке geneline yaygınlaştırılacağının belirtilmesi ile yetinilmiştir (Ünal,N., şahin, N., Başaran, Ü., Ercan O., Adlı, Z., Can, Z., 1990 S.10)

### 5.5.2. Harita Kadastro Reform (HAKAR) Projesi

Ölkemizde harita ve kadastro hizmetlerini tanımlayarak, buna uygun bir Harita ve Kadastro Bilgi Sistemi'nin (HKBS) içeriğini seğıip modelini tasarlayan en kapsamlı çalışma, Harita Kadastro Reform (HAKAR) projesidir. Harita ve kadastro bilgilerinde bir sistem kavramının olmadığını belgeleyen HAKAR projesi, HKBS'ni oluşturup yaşatacak, etkinliklerin ve bunları yürütecek kurumların bir çerçeve düzenlemesinin tasarlanması ve bir eylem planının hazırlanmasını öngörmüştür. Bu amaçla ;

- Oluşturma ( Kadastro hizmeti götürölmemiş yörelerde ilk oluşturma ve oluşturulan bu yapının HKBS'ne uyarlanması )
- HKBS'ni güncel tutma ve gereksinimlerin karşlanması

olması gerektiği düşünölererek hazırlanmıştır. Tapu Kadastro Teşkilatında, bilgi sistemi modelinin ortaya konulması ve bunun bilimsel açıdan ele alınmasının ilk örneği olan HAKAR projesi, beş aşama olarak tasarlanmış ancak yukarıdaki iki aşama icra organına sunulmuştur.

Bu sektörde, HAKAR projesinin öngördüğü sistem yaklaşımından yeterince faydalanılamamıştır (Ünal,N., Şahin, N., Başaran, Ü., Ercan O., Adlı, Z., Can, Z., 1990 S.13)

### 5.5.3. İstanbul Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi

Coğrafi Bilgi Sistemi Projesi ( GIS ) için İstanbul Tapu Kütüğü ve Kat Mülkiyeti bilgilerinin bilgisayar ortamına aktarılması planlanmıştır. Bu amaçla 1993 yılında Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ile yapılan anlaşma çerçevesinde İstanbul'daki on iki ilçeye ait bilgilerin müteahhit firmalar tarafından bilgisayar ortamına aktarılmasına karar verilmiştir. İlk etapta bu bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılacak ilçeler şunlardır : Adalar , Beşiktaş , Beykoz , Kadıköy , Kartal , Maltepe , Pendik , Sarıyer , Üsküdar , Ümraniye , Tuzla , Sultanbeyli'dir. Fatih ilçesindeki bilgilerin güncelleştirilmesi ise sonuçlanmak üzeredir.

Avcılar , Bakırköy , Bağcılar , Bahçelievler , Bayrampaşa , Beyoğlu , Eminönü , Eyüp , Gazi Osman Paşa , Güngören , Kağıthane , Küçükçekmece , Şişli , Zeytinburnu , Esenler ilçelerinde çalışmaların ise ihaleleri yapılmak üzeredir.

Bu bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılabilmesi için önce Adabas/Natural ortamında programlar hazırlanmıştır. Bu programların yetersiz olması nedeniyle önce Windows 3.1 ortamında daha sonra ise Windows 95 ortamında Paradox for Windows ( Versiyon 7 ) kullanılarak Tapu ve Kadastro Programları oluşturulmuştur. Halen bu bilgilerin güncelleştirilmesi için bu program kullanılmaktadır. Bu program Windows 95 ortamında çalışmaktadır. Bu program şekilde de görüldüğü üzere şu ana başlıklardan oluşmaktadır.

- İlçe Seçimi
- Tapu Kütüğü Giriş ve Değişiklik İşlemleri
- Sorgulama İşlemleri

- Nüfus Cüzdanı İşlemleri
- Belediyelere Veri Oluşturma
- Mahalle Bilgileri
- Veri Düzenleme İşlemleri
- Hisse Kontrolü
- Kullanıcı İşlemleri
- Kat Mülkiyeti Giriş ve Değişiklik İşlemleri
- Raporlama İşlemleri
- Azil Takibi İşlemleri
- Şifre Değiştirme İşlemleri
- Müdürlüğe Ait Bilgileri
- İstatistik Bilgiler

adımlarından oluşmaktadır ve bu ana başlıklar altında bir çok ara işlemi yapan fonksiyonlara sahip bir program niteliğindedir.

Tapu Kütüğü giriş ve değişiklik işlemlerinde şu işlemler yapılabilmektedir : Mülkiyet Bilgileri , Beyan Bilgileri , Rehin Bilgileri , Şerh Bilgileri , İrtifak Bilgileri , Tahsis Bilgileri , Güncelleştirme esnasında yeni malikleri ekleme ve silme işlemleri , Dosya Kapama İşlemlerini , İstenilen malikin kolayca bulunabilmesini sağlayan sorgulama fonksiyonları , Raporlama İşlemlerini İlçe kotlarını , Sayfa nosu , Pafta nosu , Cilt nosu , Ada ve parsel nosu , İdari mahalle kodu , Eski ve yeni sayfa numaralarını , Yüzölçümünü gösteren kısımlardan oluşmaktadır.

Tapu Kütüğü Mülk Bilgileri formunda ise ada , parsel ve sayfa numaraları , malikin adı soyadı , cinsiyeti , önceki sahibi , hissesi , yevmiye numarası , verasetin olup olmadığı , edinme sebebi , satış bedeli , terkin tarihi gibi kısımlardan oluşmaktadır. Tapu Kütüğü Ana Bilgileri Formunda Rehin Bilgileri tuşuna basıldığı zaman mevcut sayfaya ait rehin bilgileri , Şerh Bilgileri tuşuna basıldığında mevcut sayfaya ait şerh bilgileri , İrtifak Bilgileri tuşuna basılırsa irtifak bilgilerini ve tahsis bilgilerini ekranda görmek



mümkündür. Kat Mülkiyeti Giriş ve Değişiklik işlemleri aynı Tapu Kütüğü Giriş ve Değişiklik İşlemlerindeki özellikleri taşımaktadır.

Paradox for Windows programında Sorgulama İşlemleri diğer işlemlere göre daha gelişmiş bir modüldür. İlk önce sorgulama yapacağımız alanını tanımlamamız gerekmektedir. Bu alanlar şunlardır :

- Tapu Kütüğü Kayıtları İçinde
- Kat Mülkiyeti Kayıtları İçinde
- Tapu ve Kat Mülkiyeti Kayıtları İçinde
- Aktif Kayıtlar İçinde
- Bütün Kayıtlar İçinde
- Kapanmış Kayıtlar İçinde

Daha sonra neye göre sorgulama yapacağımız belirlememiz gerekiyor. Sorgulama türlerini ise şunlardır.

- Adına göre sorgulama
- Soyadına göre sorgulama
- Ad ve Soyadına göre sorgulama
- Mahalle ve Sayfa Numarasına göre sorgulama
- Yüzölçümüne göre sorgulama
- Sahibine göre sorgulama
- Pafta - Ada - Parsele göre sorgulama
- Mahalle - Ada - Parsele göre sorgulama

Raporlama işleminde ise çıktı almak için kullanılmaktadır. Raporlama İşlemleri tuşuna basıldığı zaman ekranda Tapu Kütüğü İçerisinde veya Kat Mülkiyeti İçerisinde raporlama bölgeleri görülecektir. Burada aynı zamanda yazıcı seçimi de yapılabilmektedir. Çıktısını alabileceğimiz alanları belirlemek için yukarıdaki raporlama bölgelerinden biri seçilirse ekranda şu bilgileri görürüz. Hepsi , Mülk , Rehin , İrtifak , Ana , Beyan , Şerh , Tahsis. Bu alanlardan herhangi biri seçilerek istenilen alanın çıktısı alınabilir.



## 6.KADASTRO PAFTALARININ SAYISALLAŞTIRILMASI

Sayısallaştırma yöntemleri; kullanılan veri kaynağı , teknik ve araç gerece göre değişik adlarla anılabilmektedir. Örneğin , mevcut grafik altlıkların (harita , plan ,görüntü ) sayısallaştırması işlemi genellikle kartografik sayısallaştırma terimi ile tanımlanmaktadır. Buna karşılık fotogrametride; sayısal harita üretiminde,sayısal arazi modellerinin oluşturulmasında , fotografik araçlarla yapılan çalışmalar da vardır.

Bu bölümde kadastro paftalarının sayısallaştırılması amacı ile mevcut grafik altlıkların sayısallaştırma yöntemleri karşılaştırmalı olarak açıklanacaktır (Uluğtekin, 1993 S.22) .

### 6.1. Grafik Altlıklardan Sayısallaştırma Yöntemleri

Halihazırdaki verilerin çoğu hala analog formlardadır. Her gün bu tür verilere yenileri eklenmektedir. Harita ve harita benzeri altlıkların sayısal veri halinde depolanması , bu altlıkların yeniden üretiminden daha ucuz ve hızlıdır. Sayısal haritaların güncelleştirilmesi hem ucuz hem de oldukça kolaydır.

Bir kartografik objenin sunulabilmesi için ; konum verisi ve sözel veri olmak üzere iki tip veriye gerek vardır. Konum verisi , objenin yeryüzündeki konumu , biçimi ve boyutudur. Sözel veri ise objenin ismi , sınıflandırması , tipi ve objenin harita üzerine aktarılabilecek grafik işareti gibi diğer özellikleri tanımlar. Objenin konumu ve sözel verisi arasındaki bağlantı ile objeler arasındaki ilişki kurulur. Noktasal , çizgisel ve alansal olmak üzere üç tür obje tanımlanmaktadır. Aynı obje , farklı harita ölçeklerinde farklı biçimde gösterilebilir. Bu nedenle ölçeğe bağlı olan veri ; ayrıca veri kaynağına , çözünürlüğe , doğruluğa ve toplama amacına da bağlıdır.

Bilgisayar ortamında konum verisi ,nokta ya da raster modunda tanımlanmaktadır.

Nokta modunda nokta bir koordinat çifti ile , çizgi koordinatlar dizisi ile tanımlanmaktadır. Alan ise çizgilerden oluşmaktadır. Raster modunda ise , temel tanımlama genellikle bir birim karesel alandır. Nokta obje tek bir birim karesel alan ile belirlenir. Alan ve çizgi objeler belirli bir dizilime göre tanımlanır ve bu birim karesel alanın tanımlanması için bir koordinata gerek yoktur. Tanımlama aynı tipteki birim karesel alanların toplamıdır.

Grafik altlıklardan sayısal veriye dönüşüm yöntemleri kullanılan donanım esas alınarak üç ana başlık altında sınıflandırılabilir .

### 6.1.1. Otomatik Sayısallaştırma

Grafik altlığın , bir alıcı yardımı ile sistematik olarak , paralel çizgiler halinde taranmasıdır. Her alansal eleman ışıklandırılmakta geçirdiği ışık şiddeti sayısal olarak kaydedilmektedir. Otomatik sayısallaştırma ile elde edilen verinin kalitesini ve doğruluğunu belirleyen iki etken söz konusudur. Bunlardan , tarayıcıların bilgisayarca okunabilir çıkışı ile orjinal görüntü arasındaki ilişki doğrudan donanıma bağımlıdır. Kaydedilmiş raster verinin işlenmesi ise doğrudan yazılıma bağımlıdır. Veri elemanlarının elde edilmesi ve taranması için gerekli olan donanım ve yazılım özellikleri büyük ölçüde kaynak altlığın niteliğine bağlıdır.

Önümüzdeki dönemde görüntü yorumlamaya yönelik çabalar giderek yoğunlaşacağını söylemek yanlış olmaz. Bu tür çabaların biri işaretlerin algılanması , diğeri ise birbirini kesen , üst üste binen örten yolla kesişen nehir gibi harita elemanlarının ayrılmasıdır (Uluğtekin, 1993 S.23) .

### 6.1.2. Yarı Otomatik Sayısallaştırma

Bu yöntemin esası; operatör tarafından izlenen bir çizginin koordinatlarının , işlemin başlangıcından itibaren çizgi izleyici araç yardımı ile otomatik olarak kaydedilmesidir. Yöntem elle yapılan sayısallaştırmaya benzer , farkı , çizgi başlangıcını operatör tarafından belirlenmesi ve daha sonra çizginin otomatik olarak tamamlanmasıdır.

### 6.1.3. Elle Yapılan Sayısallaştırma

Yöntemin temeli ; sayısallaştırma yüzeyi üzerindeki grafik altlığın bu yüzey üzerinde serbestçe hareket edebilen kursor den verilen komut ile , kursorün aktif konumunun sayısallaştırıcı koordinat sisteminde kaydedilmesidir. Sayısallaştırma işlemi sırasında kursor tüm elemanlar üzerinde titizlikle geçirilmelidir. Bu nedenle nitelikli operatöre gereksinimi olan bir tekniktir. Elle yapılan sayısallaştırma yöntemleri ; düşük maliyetli düşük düzeyde bilgisayar donanımı gerektiren , hemen hiçbir ön işlem gerektirmeyen yöntemlerdir. Elle yapılan sayısallaştırma ; az sermaye , düşük ücretli işçi gerektirmesi , kolay öğrenilebilirliği ve rahat kullanılabilirliği açısından tercih edilmektedir. Otomatik tarama yöntemini uygulayan kuruluşların bile bazı haritalar için elle sayısallaştırma yöntemi ile veri topladıkları bilinmektedir. (Uluğtekin, 1993 S.26) .

Türkiye'deki mevcut kadastro paftaları ; geometrik kalitelerinin düşük olması , altlıklarının eskimiş olması , harita işaret ve elemanlarının birbirinden otomatik olarak ayrılmasının doğurduğu güçlükler ve benzeri nedenlerle otomatik veya yarı otomatik sayısallaştırmaya uygun değildirler.

### 6.2.Elle Yapılan Sayısallaştırmada Hata Kaynakları

Elle sayısallaştırmada başlıca hata kaynakları,sayısallaştırma masasının hassasiyeti ile operatör hatalarıdır. Bu hata kaynaklarının sayısallaştırma sonuçlarına etkisini araştırmak için çeşitli ölçüler yapılmıştır. Sayısallaştırma işleminde 0.1 mm kalınlığında çizgileri olan haritalar kullanıldığından sayısallaştırıcı hassasiyetinden doğan hatalar ihmal edilmiştir. Bu yüzden araştırma konusu operatör hataları ve bunların etkileri üzerinde duracaktır.

### 6.2.1. Nokta konum hatası

Bu hata operatörün izleyiciyi sayısallaştırılacak noktanın üzerine tam olarak tatbik edilememesinden doğar. Bu yüzden istenilen noktanın koordinatları yerine yanında başka bir noktanın koordinatı elde edilir. Bu hatayı belirlemek amacıyla boyut değiştirmesi çok küçük olan astrolon altlık üzerine plotter yardımı ile 0.1 mm kalınlığında karelaj çizdirilir ve karelajın köşe noktaları N ayrı operatör tarafından sayısallaştırılır. Daha sonra noktaların gerçek koordinatları ile sayısallaştırılan koordinatları elde edilir. Böylece x ve y yönündeki konum belirleme hataları ortaya çıkartılır.

### 6.2.2. Uzunluk hatası

Sayısallaştırmada yapılan nokta konum hatalarının, sayısallaştırılan noktalara dayanarak bulunan uzaklıklara ne ölçüde etkilediğini araştırmak amacıyla yine astrolon üzerine plotterle 0.1 mm kalınlığında karelaj çizilir. Daha sonra bu karelajın köşe noktaları N ayrı operatör tarafından sayısallaştırılır. Elde edilen koordinatların ortalaması alınır ve bu koordinatlardan yararlanarak karelajın kenarları hesaplanır. Bu kenarların gerçek uzunlukları ile hesaplanan uzunlukları arasındaki farklar bulunur. Uzaklık hataları nokta konum hatalarına bağlıdır ve her uzaklık için iki defa yapılan konum hatasının bir fonksiyonudur. Bu nedenle konum hatası sonuçları kullanılarak uzaklık hataları için bir sınır değeri bulunabilir. Bir noktanın x ve y yönündeki ortalama konum hatası  $\mu_x$  ve  $\mu_y$  şu şekilde bulunabilir. ( Aytaç 1985 S.46 )

$$\mu_x = \frac{\mu_{x1} + \mu_{x2} + \mu_{x3} + \dots + \mu_{xn}}{n} \quad (6.1)$$

$$\mu_y = \frac{\mu_{y1} + \mu_{y2} + \mu_{y3} + \dots + \mu_{yn}}{n} \quad (6.2)$$

$\mu_x$  operatörün x yönündeki konum hatası  
 $\mu_y$  operatörün y yönündeki konum hatası  
gösterir. Diğer yandan iki nokta ( i ve j ) arasındaki uzaklık

$$L = \sqrt{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2} \quad (6.3)$$

formülü ile hesaplanır. N ayrı operatörün bulunduğu koordinatların ortalaması alınması sonucunda X yerine  $X + \mu_x$ , Y yerine  $Y + \mu_y$  elde edilir. Bu formüller L uzunluk formülünde yerine koyarsak ;

$$L + D_L = \sqrt{(X_i + \mu_x - X_j - \mu_x)^2 + (Y_i + \mu_y - Y_j - \mu_y)^2} \quad (6.4)$$

elde edilir. Burada L gerçek uzaklık  $D_L$  uzunluk hatasını göstermektedir. En kötü durumda

$$\begin{aligned} \mu_{xi} &= -\mu_{xj} \\ \mu_{yi} &= -\mu_{yj} \end{aligned} \quad (6.5)$$

olduğunu varsayarsak yapılan max hata

$$D_L = \sqrt{(2\mu_x)^2 + (2\mu_y)^2} \quad (6.6)$$

olarak elde edilir.

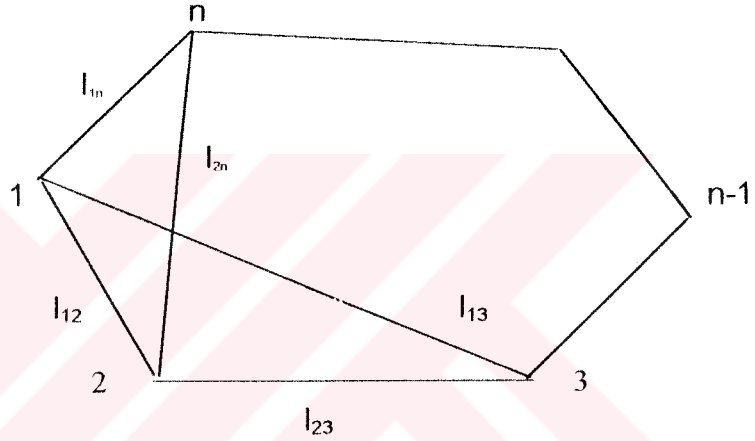
### 6.2.3. Alan hatası

Sayısallaştırmada operatör hatalarının ada ve parsel alanlarına olan etkisini araştırmak için değişik büyüklükte N parselin koordinatları yardımıyla astrolon bir pafta üzerine 0.1 mm kalınlığında çizilir. Daha sonra bu parsellerin köşe noktaları farklı operatörler tarafından sayısallaştırılıp, parsellerin alanları hesaplanır. Böylece her parsel için gerçek alan ve sayısallaştırma sonucunda elde edilen alanlar bulunacaktır. Gerçek alanla ölçü sonucunda bulunan alanların farkları bulunur. Şekil

6.1'de görülen bir parselin alanı aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$2S = \sum_{i=1}^n X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1}) = \sum_{i=1}^n X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1}) \quad (6.7)$$

- S Parselin alanını  
 $X_i$  ve  $Y_i$  Alanı hesaplanacak noktanın koordinatları  
 n Parselin köşe sayısıdır.



Şekil 6.1 Kenarları  $L_{12}, L_{13}, L_{23}, \dots, L_{1n}$  Olan  $n$  Köşeli Bir Parsel

$$S = 1/2 * (X_1 * (Y_2 - Y_n) + X_2 * (Y_3 - Y_2) + \dots)$$

$$S = 1/2 * (Y_1 * (X_2 - X_n) + Y_2 * (X_3 - X_2) + \dots) \quad (6.8)$$

yazılabilir. Burada alan hatasını bulmak için

$$ds = \sum_{i=1}^n dS/dx dx_i + \sum_{i=1}^n dS/dy dy_i \quad (6.9)$$

$$\mu x_1 = \mu x_2 = \dots = \mu y_1 = \mu y_2 = \dots = m$$

elde edilir.

$$ds^2 = (L_{12}^2 + L_{23}^2 + L_{34}^2 + \dots + L_{N-1,N}) * m^2 \quad (6.10)$$

elde edilir. Bu formülden açıkça görüldüğü gibi bir alanın hatası başlıca iki faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunlar ;

a -Bir noktanın sayısallaştırma hassasiyeti

b-Şeklin kenarlarının karelerinin toplamıdır.

Şeklin büyüklüğüne , nokta sayısına bağlı olarak değişmektedir. Şekil içinde uzun kenarlar varsa bunlar alan hatasını karesel olarak etkilemektedir. Bu nedenle yol gibi uzun şekillerin alanları sayısallaştırma sırasında büyük hatalarla elde edilmiştir. Şeklin nokta sayısının çok olması hatayı azaltmakta , az olması ise kenar uzunluklarını artırdıkları için hatayı artırmaktadır.

Diğer yandan sayısallaştırma sonucunda elde edilen alanlar planimetre ile bulunan alanlardan daha hassas olduğundan sayısallaştırma için yeni tecvizi hata formülü gerekmektedir. Bunun için son formülü başlangıç noktası olarak seçebiliriz. Bunu daha pratik olarak kullanabilmek için bazı basitleştirmelere gidilebilir.

$$L_{12}=L_{23}=L_{34}=\dots=L_{N-1,N} \quad \text{olarak alınırsa} \quad (6.11)$$

$$d_s = \sqrt{kl^2} \quad (6.12)$$

elde edilir. Burada k şeklin köşe sayısı ve l ise ortalama kenar uzunluğudur.

Sonuç ve öneri olarak nokta konum belirlemede yapılan hatalar genellikle çizgi kalınlığı olan 0.1 mm nin altında kalmaktadır. Hatalı ölçüleri düzeltmek için şu şekilde bir yöntem izleyebiliriz. Aynı pafta iki defa sayısallaştırılır. Aynı noktaya ait koordinat çiftlerinden bir uzunluk hesaplanır. Bu uzunluk dl miktarından küçükse hatası kabul edilir. Değilse üçüncü kez tekrar sayısallaştırılır.

Bu işleme bütün ölçüler kabul edilebilir düzeye gelinceye kadar devam edilir.

Alanların bulunmasında sayısallaştırma hatalarının etkisini en aza indirmek için uzun şekiller parçalara ayrılarak sayısallaştırılmalı, ve parçaların toplamından toplam alan elde edilmelidir.

Kadastro amacı ile yapılan sayısallaştırmada elde edilen şekillerin alanları hukuki olarak çok önemli olduğundan alanlar için ,

$$d_s = c\sqrt{sm} \quad (6.13)$$

formülü veya benzer formüllerle tecvizi hata formülleri üretilmelidir. Buradaki c katsayısı kırsal veya kentsel alanlar veya değişik değerdeki araziler için deneysel olarak bulunabilir (Can, Z., Ünal, N., Şahin, N., Ceylan, K., 1990 S.6) .

### 6.3. Sayısallaştırılmış Koordinatlarla Hesaplamalar

Pafta üzerindeki noktaların sayısallaştırılmış koordinatları, sayısallaştırıcının lokal koordinat sistemindeki koordinatlarıdır. Her ne kadar sayısallaştırıcının hazırlık adımında bir dönüşüm işlemi yapılmış olsa da, parsel kadastrounda kullanılan koordinat sistemine dönüşüm; bilinen yüksek doğruluklu nokta koordinatlarından yararlanılarak yapılabilir.

Temel ve lokal koordinat sistemlerinde koordinatları bilinen ortak noktadaki çakıştırma altlıkları ve ortak nokta olarak kullanılmayan, ancak koordinatı bilinen diğer nokta ( dayanak noktaları ) koordinatlarındaki çakıştırma altlıklarından da yararlanarak bu noktalarla olan komşuluk ilişkilerini koruyan interpolasyon yöntemleri ile düzeltme getirmek ve pafta üzerindeki bilinen koşullardan yararlanılarak koordinatların doğruluğunu artırmak imkanı vardır.



## 6.4. Koordinat Dönüşümleri

Dönüşüm işlemlerinden bir bölümü iki boyutlu bir bölümü üç boyutlu problemlere uygulanmaktadır. Dönüşüm; basit konum ve yön değişikliklerinden ( boyut ve şekil değiştirmeksizin ) üniform ölçek değişikliğine ve hatta farklı derecelerde lineer olmayan boyut ve şekil değişikliklerine kadar etki eder.

Sayıllaştırılmış koordinatların dönüşümü, sayıllaştırılmış kadastro objelerinin işlenmesinde ilk adımdır. Bir kadastro paftasındaki parselin, bir koordinat sisteminden diğer koordinat sistemine dönüşümünde kadastro parselinin alansal değerindeki değişiklikler iki boyutludur. Bu iki boyutlu dönüşüm, matematiksel olarak aşağıdaki açıklanan yöntemlerden biri ile gerçekleştirilir.

### 6.4.1. Benzerlik Dönüşümü

Benzerlik dönüşümü; iki boyutlu lineer açı koruyan dönüşüm , dört parametrelili dönüşüm , ortogonal dönüşüm , Helmert dönüşümü olarak da adlandırılmaktadır. Benzerlik dönüşümündeki en önemli özellik , sabit ölçekli bir şekil değişikliğidir .

a ) Dönme

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (6.14)$$

b ) Dönme ve Ölçek Değişikliği

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = s \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & -b \\ b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (6.15)$$

### c ) Dönme Ölçek Değişikliği ve Öteleme

$$X = ax - by + c$$

( 6.16 )

$$Y = bx + ay + d$$

genel eşitlikleri ile verilir (Aytaç M. 1985).

Buraya kadar tüm kenarlardaki ölçek faktörünün (s) sabit , rotasyonun ( $\theta$ ) aynı açı altında , x ve y eksenleri yönünde ötelemelerin ( c , d ) olduğu durumlar incelenmiştir.

#### 6.4.1.1. Dönüşüm Parametrelerinin Hesaplanması

En küçük kareler dengelemesinde bir nokta için düzeltme denklemi (6.16) eşitliğinden ,

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = s \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & -b \\ b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (6.17)$$

yazılabilir. Her iki sistemde de ( x , y , X , Y ) bilinen nokta koordinatları için bir çift koşul eşitliğidir. Dengeleme yapmadan a , b , c , d parametrelerini hesaplayabilmek için her iki sistemde bilinen iki noktanın koordinatları yeterlidir. İki den fazla nokta koordinatını bilinmesi durumunda en küçük kareler dengelemesi gereklidir. Her iki koordinat sisteminde m sayıda noktanın bilinmesi durumunda : aşağıdaki normal denklemler yazılabilir (Aytaç M. 1985)..

$$\begin{bmatrix} [x^2 + y^2] & 0 & [x] & [y] \\ 0 & [x^2 + y^2] & -[y] & [x] \\ [x] & -[y] & m & 0 \\ [y] & [x] & 0 & m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [xY + yX] \\ [xY - yX] \\ [X] \\ [Y] \end{bmatrix} \quad (6.18)$$

Bu normal denklemlerden dört parametre elde edilir. Normal denklem takımının çözümünün yani parametrelerin hesabının daha basit bir şekle sokulması mümkündür.  $x, y$  sistemindeki ortak noktaların ağırlık merkezine indirgenmiş koordinatları

$$X = x - \frac{x}{m} \quad \text{ve} \quad Y = y - \frac{y}{m} \quad (6.19)$$

olmak üzere ( 6.16 ) eşitliğine dönüşür.

$$X = ax' - by' + c \quad (6.20)$$

$$Y = bx' + ay' + d$$

( 6.17 ) düzeltme denklemleri

$$\begin{bmatrix} I_X \\ I_Y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x' & -y' & 1 & 0 \\ y' & x' & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = 0 \quad (6.21)$$

olur.  $x' = 0$  ve  $y' = 0$  olacağından ( 6.17 ) düzeltme denklemlerinden

$$\begin{bmatrix} [x'^2 + y'^2] & 0 & 0 & 0 \\ 0 & [x'^2 + y'^2] & 0 & 0 \\ 0 & 0 & m & 0 \\ 0 & 0 & 0 & m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [x'X + y'Y] \\ [x'Y - y'X] \\ [X] \\ [Y] \end{bmatrix} \quad (6.22)$$

normal denklemler elde edilir (Aytaç M. 1985). Normal denklemlerinden dönüşüm parametreleri :

$$a = \frac{[xX + yY]}{[x^2 + y^2]}$$

$$b = \frac{[xY - yX]}{[x^2 + y^2]} \quad (6.23)$$

$$c = \frac{[X]}{m}$$

$$d = \frac{[Y]}{m}$$

olarak elde edilir. Parametreler arası korelasyon olmadığı için kofaktör matrisi diyagonal olacaktır.

$$Q_{ii} = N^{-1} = \begin{bmatrix} [x^2 + y^2] & & & \\ & [x^2 + y^2] & & \\ & & 1/m & \\ & & & 1/m \end{bmatrix} \quad (6.24)$$

(6.21) eşitliği ile  $P_i$  noktasının ağırlık merkezine indirgenmiş koordinatları için düzeltmeler hesaplanır (Aytaç M. 1985).

$$V_{xi} = X_i - ax'_i + by'_i - c \quad (6.25)$$

$$V_{yi} = Y_i - bx'_i - ay'_i - d$$

olacaktır.

### 6.4.1.2. Ortak Noktaların Uyuşum Testi

Pas noktalarındaki uyşumsuzlukların incelenmesi için Helmert Dönüşümü kullanılır. Az sayıda pas noktası olduğu durumlarda da Helmert Dönüşümü iyi sonuçlar vermektedir. Bu dönüşümün diğer bir üstünlüğü de çözüm kolaylığı sağlamasıdır. Yapılan uygulamalara göre , kaba hataların ortaya çıkartılmasında yöntemin yüksek güvenirliliği söz konusudur.

Kaba hataların belirlenmesinde , pas noktalarının dağılımının sonuçlar üzerine etki etmesi nedeni ile karar verirken yanlışlık yapılabilir. Diğer bir deyişle , en büyük sapmayı veren nokta hatalı nokta olmayabilir. Bu nedenle uyşumsuzluk testinde , bir noktanın uyşumsuz bulunması durumunda , bu nokta atıldıktan sonra sonuçların tutarlılığının kontrol edilmesi gerekir.

Kaba hataların sonuçlar üzerindeki etkisi , düzeltmelerin kofaktör matrisinde görülebilir. Matrisin diyagonal elemanlarının diğer elemanlarından önemli oranda büyük olması , uyşum kriterinin yanlış sonuç verdiği gösterir.

Bearda , jeodezik ağlar için " data snooping " adını verdiği genel bir test yöntemi geliştirmiştir. Bearda ; dengeleme probleminin lineer , ölçülerin aynı doğrulukta ve ölçülerin içinde tek bir kaba hata olması koşullarında tek tek düzeltmelerin mutlak değerlerini istatistik sınır değeri ile karşılaştırmaktadır .  $\alpha_0$  yanılma olasılığının küçük olması durumunda , daha küçük olan kaba hatalar tespit edilmeyebilir. Bu tür hataların olma olasılığı  $\beta_0$  test gücü ile saptanır. Bearda , kural olarak  $\alpha_0 = \% 0.1$  ve  $\beta_0 = \% 80$  olarak  $\% 99.9$  olasılıkla belirlenen kaba hatanın mutlaka kaba hata , belirlenemeyen kaba hata olasılığının ise  $\% 80$  olduğunu bildirmiştir.

Bu yöntemde düzeltmelerin kofaktör matrisinin (  $Q_{vv}$  ) tüm elemanlarını hesaplamaya gerek yoktur. Gerekli  $Q_{vivi}$  diyagonal elemanlar doğrudan  $x'$  ,  $y'$  ağırlık merkezine indirgenmiş koordinatlardan hesaplanır.

$$Q_{vivi} = Q_{vxixxi} = Q_{vyiyyi} = q_i = 1 - \frac{1}{m} - \frac{x_i^2 + y_i^2}{[x_i^2 + y_i^2]} \quad (6.26)$$

Her bir  $P_i$  noktasının ağırlık merkezine indirgenmiş koordinatlar için (6.21) eşitliğinden hesaplanmış düzeltme değerleri, belirlenebilir. Kaba hataların en küçük sınır değerini veren  $C_i$  sınır değeri

$$C_i = \frac{\sqrt{\lambda_0 \rho_0}}{\sqrt{q_i}} \quad (6.27)$$

ile karşılaştırılır (Aytaç M. 1985).

Koordinat düzeltmeleri sınır değerinden büyükse, bu noktada kaba bir sapma vardır. Çok sayıda düzeltme değerinin sınır değerinden büyük olması durumunda, en büyük düzeltme değerine sahip olan nokta uyuşumsuz olarak tanımlanır. Dengeleme uyuşumsuz nokta atılarak sürdürülür. Uyuşumsuz nokta atıldıktan sonra, diğer noktadaki düzeltme değerlerine bakılır. Bu işlem, hiç bir nokta kaba hatalı olarak tanımlanmayıncaya kadar sürdürülür.

### 6.4.2. Affin Dönüşümü

Altı parametrelili dönüşüm olarak da adlandırılan affin dönüşümünün en önemli özelliği,  $x$  ve  $y$  eksenleri yönünde ölçek farklılığı göstermesidir.

a - ) Dönme ve ölçek değişikliği

$$X = s_x x \cos \varphi - s_y y \sin \varphi \quad (6.28)$$

$$Y = s_x x \sin \varphi + s_y y \cos \varphi$$

b - ) Dönme ölçek değişikliği ve öteleme

$$X = s_x x \cos \varphi - s_y y \sin \varphi + T_x \quad (6.29)$$

$$Y = s_x x \sin \varphi + s_y y \cos \varphi + T_y$$

veya

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ d & e \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c \\ f \end{bmatrix}$$

temel eşitlikleri ile elde edilir (Aytaç M. 1985).

En basit durumda , yani yalnızca bir sistemdeki koordinatların birim kofaktör matrisli gözlem varsayılması ile , dengeleme problemi lineer olacak ve bir nokta çifti için düzeltme denklemleri

$$V_x - ax - by - c = -X \quad (6.30)$$

$$V_y - dx - ey - f = -Y$$

olarak yazılabilir .  $x$  ,  $y$  sistemindeki koordinatların

$$X = x - \frac{x}{m} \quad \vee \quad Y = y - \frac{y}{m} \quad (6.31)$$

denklemlerinden yararlanarak ağırlık merkezine indirgenmesi ile aşağıdaki eşitlikler elde edilir.

$$X = ax' + by' + c \quad (6.32)$$

$$Y = dx' + ey' + f$$

Düzeltilme denklemleri ,

$$\begin{bmatrix} l_x \\ l_y \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -x' & -y' & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -x' & -y' & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -X \\ -Y \end{bmatrix} \quad (6.33)$$

Normal denklemler

$$\begin{bmatrix} x'^2 & x'y' & 0 & 0 & 0 & 0 \\ x'y' & y'^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & m & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & x^2 & xy & 0 \\ 0 & 0 & 0 & xy & y^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \\ f \end{bmatrix} \begin{bmatrix} [x'X] \\ [y'X] \\ [X] \\ [x'Y] \\ [y'Y] \\ [Y] \end{bmatrix} \quad (6.34)$$

şeklinde yazılabilir (Aytaç M. 1985).  $x$  ,  $y$  sisteminin ağırlık merkezine indirgenmiş koordinatlarından dönüştürme parametreleri

$$a = \frac{[y'^2][x'X] - [x'y'][y'X]}{x'^2y'^2 - [x'y']^2}$$

$$b = \frac{[x'^2][y'X] - [x'y'][x'X]}{[x'^2y'^2] - [x'y']^2}$$

$$c = \frac{[X]}{m}$$

$$d = \frac{[y'^2][x'Y] - [x'y'][y'Y]}{[x'^2y'^2] - [x'y']^2}$$

$$e = \frac{[x'^2][y'Y] - [x'y'][x'Y]}{[x'^2y'^2] - [x'y']^2}$$

$$f = \frac{[Y]}{m} \quad (6.35)$$

olarak hesaplanır (Aytaç M. 1985).



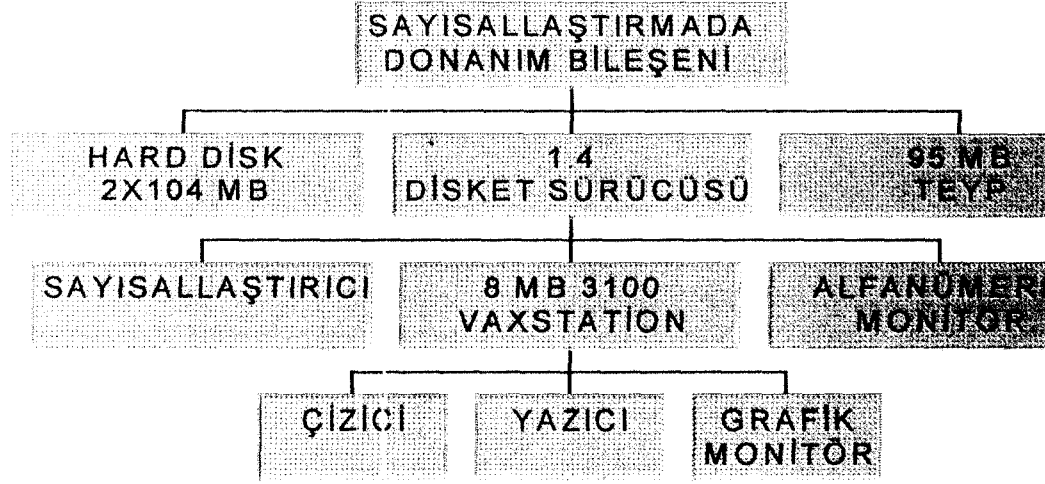
## 6.5. Sayısallaştırma Çalışmalarına Yönelik Bir Uygulama

### 6.5.1 Uygulama Alanının Tanıtımı

Uygulama alanı olarak İstanbul ili, Kartal ilçesi, Samandıra Beldesi seçilmiştir. Uygulama alanı yaklaşık 100 ha civarındadır. Uygulama alanındaki grafik bilgileri; İstanbul Büyük Şehir Belediyesinin ihale etmiş olduğu yüklenici firmadan alınmıştır. Sayısallaştırılan bu paftaların ölçekleri birbirinden farklı olup büyük bir bölümünün tahrip olmuştur. Sayısallaştırma sonuçları incelenirse, sayısallaştırma işlemlerinin ne kadar zorluklarla yapılmış olduğu anlaşılacaktır. İstanbul Büyük Şehir Belediyesinin ihale etmiş olduğu sayısallaştırma çalışmasında yüklenici firma aşağıdaki donanım bileşenlerini kullanmıştır.

8 MB merkez işlemcili Vax station 3100, VMS (Virtual Memory System) işletim sistemini kullanmıştır. Standart bilgisayar bileşenleri; 2 x 104 MB'lık hard disk, 95 MB'lık teyp band sürücü, 1.4 MB'lık disket sürücü 25x132 karakterlik monokrom alfanümerik monitör, 1024x864 piksel çözünümlü renkli grafik monitör, klavye bir yazıcıdan oluşmaktadır.

Grafik veri toplama birimi olarak kullanılan sayısallaştırıcı ; 609 x 282 mm boyutlarında, çözünümlü 0.024 mm ve 25 fonksiyon tuşu olan sayısallaştırma kursoründen oluşmaktadır. Grafik bilgi sunuş birimi olarak silindirik çizici kullanılmıştır (İBŞB 1998) . Tablo 6.1



Tablo 6.1. Sayısallaştırmadaki Donanım Bileşenleri

Çalışmada yazılım olarak; kadastro amaçlı sayısallaştırma ve kadastro paftalarından elde edilen geometrik açıdan homojen olmayan sayısal verileri işleyen ve iyileştiren DAVID (Digitalisierung Aufbereitung und Verbesserung inhomogener Daten) geometrik programı kullanılmıştır. Bu yazılım Bonn Üniversitesi Kartografya ve Topografya Enstitüsü ve özel bir mühendislik bürosunun işbirliği ile önce Rheinland Phalz eyaleti için geliştirilmiş, ancak bugün uluslararası kullanma olanağı olan bir sistemdir. Yazılım; mevcut haritalardan sayısallaştırma, başka sistemlerde sayısallaştırılmış verileri işleme, her tür arazi ölçmesi ve elektronik takeometrelerden elde edilen verileri dönüştürerek doğrudan okuyabilme ve değerlendirme özelliklerine sahiptir. Yazılım içinde tüm grafik görüntüler grafik standartlar ile desteklenmektedir. Bu uluslararası standardın kullanımı, yazılımın diğer grafik terminallerde de kullanılması ve geliştirilmesini olanaklı kılmaktadır. Sistemin sayısallaştırma bileşenleri öncelikle haritacılık amaçları ile tasarlanmıştır. Sistemle bütünleşik olarak çalışan ölçme programları ise diğer sistemlerden çok farklı değildir.

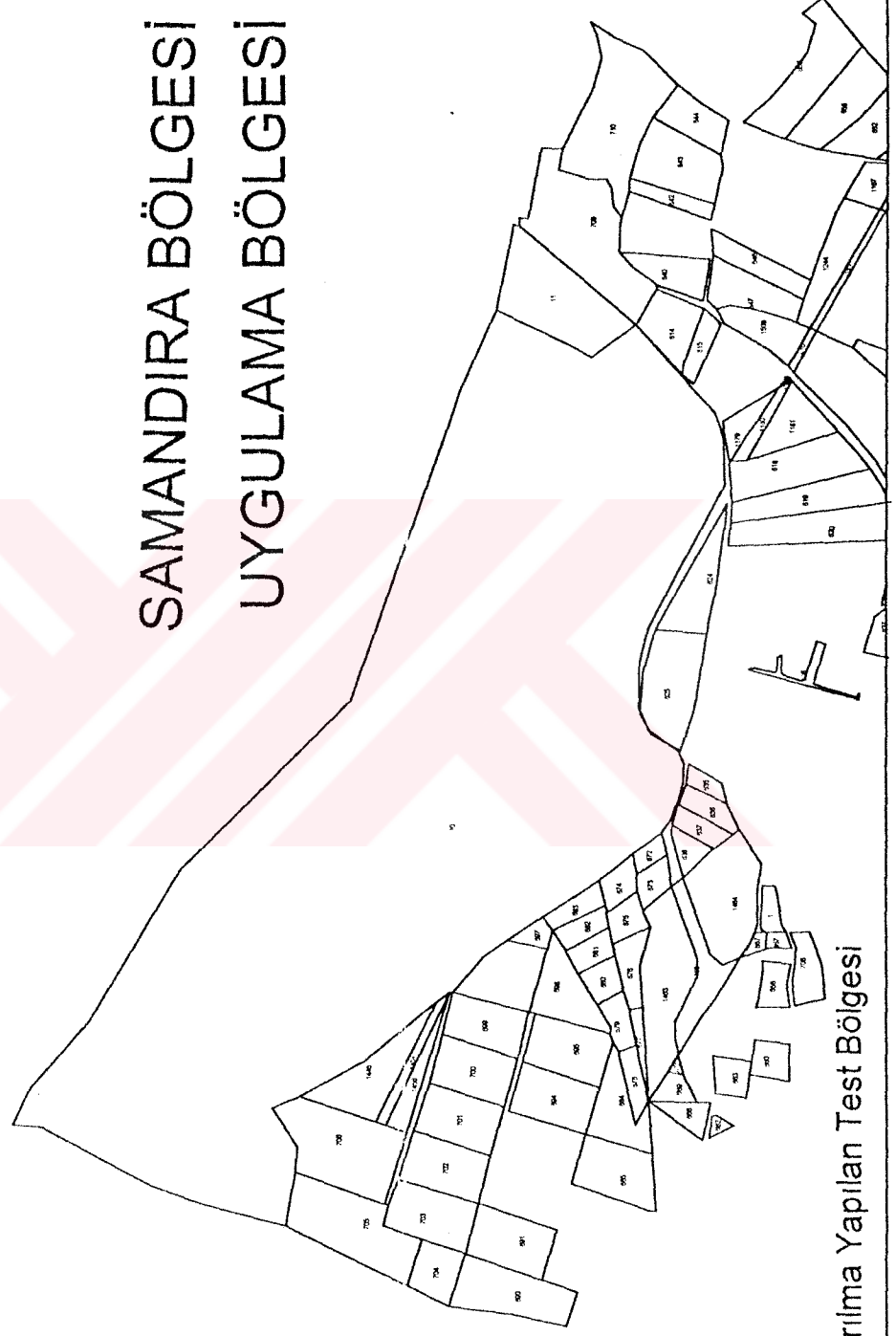
### 6.5.2. Test Bölgesinin Tanıtımı

Test bölgesi; uygulama alanı içerisindeki dört adet 1/1000'lik paftadan oluşmaktadır. Yaklaşık 25 ha bir alanı kapsamaktadır. Test bölgesinde yapılan çalışmalar sonucunda sayısallaştırılmış kadastro parselleri ve bunlara ilişkin ölçü krokileri bulunmuştur (Şekil 6.2). Grafik ve nokta verileri farklı bir çalışma dosyasında toplanmıştır. Test bölgesinde noktalar arası uyuşum testi yapılmış ve uyşumsuz ölçüler ayıklanmıştır. Ayıklanan noktaların koordinatları ile ölçü krokisindeki nokta koordinatları grafik ekranda birleştirilmiş ve gerçek arazi durumunu yansıtan bir model olarak ele alınmıştır.

Ölçü krokisindeki nokta koordinatları ile sayısallaştırılmış nokta koordinatları bire bir eşlendirilmiştir. Eşleştirilen nokta koordinatlarının daha sonra x ve y yönündeki koordinat farkları alınmak sureti ile nokta konum hataları,uzunluk hatası ve alan hataları bulunmuştur. Kullanılan koordinat çiftleri farkları, ölçü krokilerindeki nokta koordinatları ile sayısallaştırılan nokta koordinatları arasındaki fark olarak bulunmuştur.

Test bölgesindeki kadastro paftaların da ki çizgilerin keskin olmaması sebebiyle sayısallaştırma sonuçları beklenenin üzerinde çıkmasına sebep olmuştur. Buna karşın sayısallaştırıcı çözümlemesinin sıfır olmaması ve operatörden kaynaklanan hatalar, sayısallaştırıcı hazırlık işlerinde kullanılan dönüşüm yetersizliğinden dolayı; sayısallaştırma sonucu 0.90 m, nokta konum hata ortalaması 0.92 m olarak bulunmuştur.

# SAMANDIRA BÖLGESİ UYGULAMA BÖLGESİ



Şekil 6.2 Sayısallaştırılma Yapılan Test Bölgesi

### 6.5.3. Test Bölgesinde Sayısallaştırma İşleminde Benzerlik Dönüşümü Hata Kaynaklarının Araştırılması

Çalışmada yapılabilecek geometrik iyileştirmenin boyutlarını gösterebilmek için test bölgesi ele alınmıştır. Zorunlu koordinatları bilinen çok sayıda nokta ile karşılaştırma yapabilmek için, parsel köşe koordinatları sayısal olarak elde edilmiş bir test paftası ve daha sonra gerçek bir kadastro paftası altlık olarak değerlendirilmiştir. Bu altlık üzerinden tablo 6.2'de görüldüğü gibi ortak noktalar seçilerek, uyuşum testine tabi tutulmuş ve bu değerler tablo 6.3'de gösterilmiştir. Bunlara ait kapanma hatalarının dağılımı ise şekil 6.3'de görünmektedir.

#### 1. SİSTEM

#### 2. SİSTEM

NOKTA NO	Y (m)	X (m)	Y (m)	X (m)
50383	4539355.2600	434045.7700	4539352.4000	434043.1300
51128	4539377.3600	434375.2700	4539377.8300	434375.2000
51147	4539383.0800	434370.1700	4539383.7400	434369.6500
51154	4539506.3300	434357.6500	4539505.2400	434355.0300
51196	4539231.4800	434302.5200	4539234.0800	434304.1500
51204	4539393.1600	434302.6600	4539393.5000	434301.9700
51243	4539365.6200	434262.2900	4539365.4300	434262.5600
51308	4539251.8500	434173.8600	4539252.0500	434173.1200
51312	4539408.8000	434169.3400	4539408.6300	434169.3600
51356	4539363.9600	434109.3600	4539362.5000	434108.8500
51364	4539180.5900	434093.4600	4539178.2300	434092.8300
51405	4539128.6700	434033.3900	4539127.5700	434033.2100
51667	4539146.3600	433665.3300	4539146.5500	433663.4800
51694	4539362.0200	433527.5500	4539362.7400	433527.3400
51697	4539354.4000	433494.4100	4539354.7400	433494.1200
51706	4539335.2600	433453.8800	4539335.7300	433453.5600
51709	4539460.5200	433446.2600	4539459.3000	433446.8100
51711	4539449.5600	433411.4200	4539448.9000	433411.6400
51712	4539504.5800	433412.5300	4539503.4600	433412.3100
51717	4539298.5600	433396.9900	4539298.9400	433396.8900
51720	4539498.7500	433379.2900	4539498.3200	433379.1500
51722	4539557.8000	433369.4500	4539557.1900	433369.4500
51728	4539442.5300	433360.8300	4539442.6000	433360.3900
51731	4539497.4000	433353.3300	4539497.4800	433352.5700
51735	4539548.4800	433328.8200	4539547.7500	433329.7000
51736	4539488.8900	433321.9700	4539488.6400	433321.8700
51737	4539546.0500	433318.2700	4539545.6800	433318.2900
51738	4539645.4000	433311.1300	4539646.0900	433311.2600

51743	4539475.7700	433295.5300	4539475.9200	433295.3900
51744	4539543.0200	433295.5800	4539542.1800	433295.1100
51746	4539631.6700	433289.6400	4539631.2800	433289.6100
51755	4539702.7000	433272.5700	4539702.5900	433274.7100
51757	4539537.6600	433268.6000	4539537.3800	433268.6200
51761	4539640.0800	433259.3700	4539639.1800	433260.6500
51763	4539611.1600	433257.5400	4539610.8100	433257.3800
51764	4539740.3300	433245.2400	4539740.3700	433246.8200
51766	4539532.3500	433251.4100	4539532.2800	433251.2200
51776	4539493.7400	433232.2800	4539493.5100	433231.9600
51778	4539592.1600	433222.3700	4539591.6700	433222.1900
51784	4539788.6200	433191.8500	4539789.5400	433191.3000
51785	4539520.2200	433195.1900	4539519.9000	433195.1900
51792	4539562.1500	433172.7400	4539561.7200	433172.3500
51797	4539488.2300	433168.0400	4539488.1800	433167.6900
51798	4539510.0600	433154.2100	4539509.9800	433164.0700
51800	4539667.7500	433160.0600	4539668.0700	433160.2600
51801	4539657.5400	433158.3500	4539657.9000	433158.3700
51805	4539538.7800	433137.2300	4539538.4800	433136.8600
51806	4539541.5100	433127.7200	4539541.1500	433127.3200
51810	4539536.4300	433113.1400	4539535.9000	433113.5500
51812	4539497.6600	433110.1000	4539498.8300	433108.7200
51814	4539527.3900	433098.2800	4539527.1800	433098.4300
51827	4539557.4600	433042.1500	4539557.8600	433041.2500
51833	4539479.4300	433022.9900	4539479.8500	433021.3900
51838	4539703.8400	433002.8800	4539700.7900	433004.7800
51843	4539501.1000	432982.7300	4539500.9300	432982.8900
51850	4539580.1100	432969.0500	4539579.8200	432968.9600
51854	4539472.9200	432937.2400	4539474.1900	432937.6100
51858	4539603.3700	432890.4800	4539602.4000	432890.9700
51866	4539466.2700	432849.7500	4539467.4700	432847.1500
55480	4539137.2600	433739.9100	4539137.2600	433739.9100

Tablo 6.2. Dönüşüm İçin Gerekli Ortak Noktaların Koordinatları

$$X (II) = X_0 + A X (I) - B Y (I) \quad (6.35)$$

$$Y (II) = Y_0 + B X (I) + A Y (I)$$

ORTAK NOKTA SAYISI = 60

$$A = 0.9996372600092382 \quad B = -0.0003135938612739$$

$$X_0 = -1266.5093 \quad Y_0 = 1782.3821$$

$$\text{ÖLÇEK KATSAYISI} = 0.9996373091976346 \quad M_0 = 0.9035 \text{ m}$$



NOK NO	Y (m)	X (m)	Vy(m)	Vx(m)	T	C	SONUÇ
50383	4539354.9223	434045.3289	2.522	2.199	2.585	2.605	UYUŞUMLU
51128	4539376.9110	434374.7163	-0.919	-0.484	0.852	2.605	UYUŞUMLU
51147	4539382.6305	434369.6200	-1.109	-0.030	0.910	2.605	UYUŞUMLU
51154	4539505.8397	434357.1431	0.600	2.113	1.799	2.605	UYUŞUMLU
51196	4539231.1067	434301.9469	-2.973	-2.203	2.025	2.605	UYUŞUMLU
51204	4539392.7280	434302.1376	-0.772	0.168	0.644	2.605	UYUŞUMLU
51243	4539365.2107	434261.7736	-0.219	-0.786	0.664	2.605	UYUŞUMLU
51308	4539251.5097	434173.3400	-0.540	0.220	0.472	2.605	UYUŞUMLU
51312	4539408.4042	434168.8709	-0.226	-0.489	0.435	2.605	UYUŞUMLU
51356	4539363.5992	434108.8986	1.099	0.049	0.886	2.605	UYUŞUMLU
51364	4539180.3007	434092.9468	2.071	0.117	1.674	2.605	UYUŞUMLU
51405	4539128.4184	434032.8823	0.848	-0.328	0.733	2.605	UYUŞUMLU
51667	4539146.2174	433664.9614	-0.333	1.481	1.207	2.605	UYUŞUMLU
51694	4539361.8424	433527.2990	-0.898	-0.041	0.710	2.605	UYUŞUMLU
51697	4539354.2356	433494.1636	-0.504	0.049	0.400	2.605	UYUŞUMLU
51706	4539335.1152	433453.6473	-0.615	0.087	0.491	2.605	UYUŞUMLU
51709	4539460.3322	433446.0634	1.032	-0.741	1.003	2.605	UYUŞUMLU
51711	4539449.3871	433411.2386	0.487	-0.401	0.498	2.605	UYUŞUMLU
51712	4539504.3868	433412.3654	0.927	0.055	0.733	2.605	UYUŞUMLU
51717	4539298.4464	433396.7665	-0.494	-0.124	0.402	2.605	UYUŞUMLU
51720	4539498.5693	433379.1357	0.249	-0.014	0.197	2.605	UYUŞUMLU
51722	4539557.6010	433369.3177	0.411	-0.132	0.341	2.605	UYUŞUMLU
51728	4539442.3755	433360.6647	-0.225	0.275	0.280	2.605	UYUŞUMLU
51731	4539497.2279	433353.1846	-0.252	0.615	0.524	2.605	UYUŞUMLU
51735	4539548.2971	433328.6936	0.547	-1.000	0.901	2.605	UYUŞUMLU
51736	4539488.7309	433321.8334	0.091	-0.037	0.077	2.605	UYUŞUMLU
51737	4539545.8713	433318.1526	0.191	-0.137	0.186	2.605	UYUŞUMLU
51738	4539645.1875	433311.0464	-0.903	-0.214	0.733	2.605	UYUŞUMLU
51743	4539475.6239	433295.3988	-0.296	0.009	0.234	2.605	UYUŞUMLU
51744	4539542.8495	433295.4699	0.669	0.360	0.600	2.605	UYUŞUMLU
51746	4539631.4692	433289.5599	0.189	-0.050	0.155	2.605	UYUŞUMLU
51755	4539702.4788	433272.5183	-0.111	-2.192	1.737	2.605	UYUŞUMLU
51757	4539537.4999	433268.4980	0.120	-0.122	0.135	2.605	UYUŞUMLU
51761	4539639.8856	433259.3035	0.706	-1.347	1.203	2.605	UYUŞUMLU
51763	4539610.9767	433257.4651	0.167	0.085	0.148	2.605	UYUŞUMLU
51764	4539740.1037	433245.2100	-0.266	-1.610	1.293	2.605	UYUŞUMLU
51766	4539532.1972	433251.3126	-0.083	0.093	0.098	2.605	UYUŞUMLU
51776	4539493.6072	433232.1774	0.097	0.217	0.188	2.605	UYUŞUMLU
51778	4539591.9946	433222.3019	0.325	0.112	0.272	2.605	UYUŞUMLU
51784	4539788.3929	433191.8545	-1.147	0.555	1.012	2.605	UYUŞUMLU
51785	4539520.0892	433195.1092	0.189	-0.081	0.163	2.605	UYUŞUMLU
51792	4539562.0111	433172.6805	0.291	0.330	0.349	2.605	UYUŞUMLU
51797	4539488.1194	433167.9590	-0.061	0.269	0.218	2.605	UYUŞUMLU
51798	4539509.9426	433164.1372	-0.037	0.067	0.061	2.605	UYUŞUMLU
51800	4539667.5767	433160.0382	-0.493	-0.222	0.429	2.605	UYUŞUMLU
51801	4539657.3710	433158.3256	-0.529	-0.044	0.421	2.605	UYUŞUMLU
51805	4539538.6607	433137.1760	0.181	0.316	0.288	2.605	UYUŞUMLU

51806	4539541.3927	433127.6703	0.243	0.350	0.338	2.605	UYUŞUMLU
51810	4539536.3191	433113.0940	0.419	-0.456	0.491	2.605	UYUŞUMLU
51812	4539497.5641	433110.0430	-1.266	1.323	1.452	2.605	UYUŞUMLU
51814	4539527.2870	433098.2366	0.107	-0.193	0.175	2.605	UYUŞUMLU
51827	4539557.3637	433042.1364	-0.496	0.886	0.807	2.605	UYUŞUMLU
51833	4539479.3680	433022.9588	-0.482	1.569	1.305	2.605	UYUŞUMLU
51838	4539703.7029	433002.9265	2.913	-1.853	2.552	2.605	UYUŞUMLU
51843	4539501.0428	432982.7202	0.113	-0.170	0.162	2.605	UYUŞUMLU
51850	4539580.0284	432969.0700	0.208	0.110	0.188	2.605	UYUŞUMLU
51854	4539472.8873	432937.2379	-1.303	-0.372	1.081	2.605	UYUŞUMLU
51858	4539603.3046	432890.5358	0.905	-0.434	0.803	2.605	UYUŞUMLU
51866	4539466.2671	432849.7776	-1.203	2.628	2.315	2.605	UYUŞUMLU
55480	4539137.0973	433739.5115	-0.163	-0.399	0.343	2.605	UYUŞUMLU

TOPLAM KONTROLÜ

-0.000 -0.000

Tablo 6.3. Test Bölgesinde Sayısallaştırılan Noktaların Uyuşum Ölçüler Testi







Şekil 5.3. Ortak Dönüşüm Noktalarındaki Kapanma Hataları ve Dağılımı

### 6.5.3.1. Sayısallaştırmada Nokta Konum Hataları

Uyuşumsuz ölçüler testinden sonra ayıklanan noktaların nokta konum hatalarını belirlemek amacıyla Tablo 6.4 hazırlanmıştır. Ölçü krokisinden alınan zorunlu noktalar ile sayısallaştırılmış noktalar eşleştirmek süretiyle farklar alınarak ortalama hataları bulunmuştur.

NOKTA NO	Y	X	Y'	X'	Vy	VV	Vx	VV
50383	434045.77	4539355.26	434043.13	4539352.40	2.64	6.97	2.86	8.18
51128	434375.27	4539377.36	434375.20	4539377.83	0.07	0.00	-0.47	0.22
51147	434370.17	4539383.08	434369.65	4539383.74	0.52	0.27	-0.66	0.44
51154	434357.65	4539506.33	434355.03	4539505.24	2.62	6.86	1.09	1.19
51196	434302.52	4539231.48	434304.15	4539234.08	-1.63	2.66	-2.60	6.76
51204	434302.66	4539393.16	434301.97	4539393.50	0.69	0.48	-0.34	0.12
51243	434262.29	4539365.62	434262.56	4539365.43	-0.27	0.07	0.19	0.04
51308	434173.86	4539251.85	434173.12	4539252.05	0.74	0.55	-0.20	0.04
51312	434169.34	4539408.80	434169.36	4539408.63	-0.02	0.00	0.17	0.03
51356	434109.36	4539363.96	434108.85	4539362.50	0.51	0.26	1.46	2.13
51364	434093.46	4539180.59	434092.83	4539178.23	0.63	0.40	2.36	5.57
51405	434033.39	4539128.67	434033.21	4539127.57	0.18	0.03	1.10	1.21
51667	433665.33	4539146.36	433663.48	4539146.55	1.85	3.42	-0.19	0.04
51694	433527.55	4539362.02	433527.34	4539362.74	0.21	0.04	-0.72	0.52
51697	433494.41	4539354.40	433494.12	4539354.74	0.29	0.08	-0.34	0.12
51706	433453.88	4539335.26	433453.56	4539335.73	0.32	0.10	-0.47	0.22
51709	433446.26	4539460.52	433446.81	4539459.30	-0.55	0.30	1.22	1.49
51711	433411.42	4539449.56	433411.64	4539448.90	-0.22	0.05	0.66	0.44
51712	433412.53	4539504.58	433412.31	4539503.46	0.22	0.05	1.12	1.25
51717	433396.99	4539298.56	433396.89	4539298.94	0.10	0.01	-0.38	0.14
51720	433379.29	4539498.75	433379.15	4539498.32	0.14	0.02	0.43	0.18
51722	433369.45	4539557.80	433369.45	4539557.19	0.00	0.00	0.61	0.37
51728	433360.83	4539442.53	433360.39	4539442.60	0.44	0.19	-0.07	0.00
51731	433353.33	4539497.40	433352.57	4539497.48	0.76	0.58	-0.08	0.01
51735	433328.82	4539548.48	433329.70	4539547.75	-0.88	0.77	0.73	0.53
51736	433321.97	4539488.89	433321.87	4539488.64	0.10	0.01	0.25	0.06
51737	433318.27	4539546.05	433318.29	4539545.68	-0.02	0.00	0.37	0.14
51738	433311.13	4539645.40	433311.26	4539646.09	-0.13	0.02	-0.69	0.48
51743	433295.53	4539475.77	433295.39	4539475.92	0.14	0.02	-0.15	0.02
51744	433295.58	4539543.02	433295.11	4539542.18	0.47	0.22	0.84	0.71
51746	433289.64	4539631.67	433289.61	4539631.28	0.03	0.00	0.39	0.15
51755	433272.57	4539702.70	433274.71	4539702.59	-2.14	4.58	0.11	0.01
51757	433268.60	4539537.66	433268.62	4539537.38	-0.02	0.00	0.28	0.08
51761	433259.37	4539640.08	433260.65	4539639.18	-1.28	1.64	0.90	0.81
51763	433257.54	4539611.16	433257.38	4539610.81	0.16	0.03	0.35	0.12
51764	433245.24	4539740.33	433246.82	4539740.37	-1.58	2.50	-0.04	0.00
51766	433251.41	4539532.35	433251.22	4539532.28	0.19	0.04	0.07	0.00
51776	433232.28	4539493.74	433231.96	4539493.51	0.32	0.10	0.23	0.05
51778	433222.37	4539592.16	433222.19	4539591.67	0.18	0.03	0.49	0.24

NOKTA NO	Y	X	Y'	X'	V <sub>Y</sub>	V <sub>V</sub>	V <sub>X</sub>	V <sub>V</sub>
51784	433191.85	4539788.62	433191.30	4539789.54	0.55	0.30	-0.92	0.85
51785	433195.19	4539520.22	433195.19	4539519.90	0.00	0.00	0.32	0.10
51792	433172.74	4539562.15	433172.35	4539561.72	0.39	0.15	0.43	0.18
51797	433168.04	4539488.23	433167.69	4539488.18	0.35	0.12	0.05	0.00
51798	433164.21	4539510.06	433164.07	4539509.98	0.14	0.02	0.08	0.01
51800	433160.06	4539667.75	433160.26	4539668.07	-0.20	0.04	-0.32	0.10
51801	433158.35	4539657.54	433158.37	4539657.90	-0.02	0.00	-0.36	0.13
51805	433137.23	4539538.78	433136.86	4539538.48	0.37	0.14	0.30	0.09
51806	433127.72	4539541.51	433127.32	4539541.15	0.40	0.16	0.36	0.13
51810	433113.14	4539536.43	433113.55	4539535.90	-0.41	0.17	0.53	0.28
51812	433110.10	4539497.66	433108.72	4539498.83	1.38	1.90	-1.17	1.37
51814	433098.28	4539527.39	433098.43	4539527.18	-0.15	0.02	0.21	0.04
51827	433042.15	4539557.46	433041.25	4539557.86	0.90	0.81	-0.40	0.16
51833	433022.99	4539479.43	433021.39	4539479.85	1.60	2.56	-0.42	0.18
51838	433002.88	4539703.84	433004.78	4539700.79	-1.90	3.61	3.05	9.30
51843	432982.73	4539501.10	432982.89	4539500.93	-0.16	0.03	0.17	0.03
51850	432969.05	4539580.11	432968.96	4539579.82	0.09	0.01	0.29	0.08
51854	432937.24	4539472.92	432937.61	4539474.19	-0.37	0.14	-1.27	1.61
51858	432890.48	4539603.37	432890.97	4539602.40	-0.49	0.24	0.97	0.94
51866	432849.75	4539466.27	432847.15	4539467.47	2.60	6.76	-1.20	1.44
55480	433739.91	4539137.26	433739.91	4539137.26	0.00	0.00	0.00	0.00
					V <sub>VY</sub> =	50.54	V <sub>VX</sub> =	51.14
					M <sub>O</sub> =	0.92	M <sub>O</sub> =	0.92

Tablo 6.4 Test Bölgesindeki Sayısallaştırmada Noktaların Ortalama Konum Hataları

### 6.5.3.2. Sayısallaştırmada Kenar Hataları

Cephe uzunlukları bilinen parsel kenarlarından sayısallaştırma sonucunda 86 kenar okuması yapılmıştır. Buna göre kenarlardaki ortalama hatalar Tablo 6.5'de görüldüğü gibi 1.49 m bulunmuştur. Kenarlaştırma işleminin sayısallaştırmanın hemen sonrasında yapılması; pafta ve model kenarlarındaki yanlış sayısallaştırmanın belirlenmesini sağlamıştır. Kenarlaştırma yapılan paftaların aynı ölçekte olması kenarlaşmanın yüksek hassasiyette çıkmasını sağlamıştır.

KENARLAR	Y	L	V=Y-L	VV
0383-1390	5.61	2.65	2.96	8.76
0383-1456	65.01	65.32	-0.31	0.10
0383-1356	64.19	66.49	-2.30	5.29
1102-1128	39.50	42.11	-2.61	6.81
1126-1154	35.53	34.26	1.27	1.61
1126-1147	146.71	144.9	1.81	3.28
1128-1196	163.02	160.35	2.67	7.13
1147-1204	68.26	68.38	-0.12	0.01
1154-1180	46.32	46.85	-0.53	0.28
1180-1204	80.25	78.29	1.96	3.84
1243-1312	102.49	102.73	-0.24	0.06
1243-1267	86.00	82.88	3.12	9.73
1308-1364	107.44	109.07	-1.63	2.66
1312-1356	74.89	76.09	-1.20	1.44
1313-1356	110.49	106.2	4.29	18.40
1313-1390	145.15	142.82	2.33	5.43
1364-1405	79.40	78.24	1.16	1.35
1390-1396	30.57	26.52	4.05	16.40
1405-1456	221.44	226.01	-4.57	20.88
1694-1697	34.00	34.16	-0.16	0.03
1697-1706	44.83	44.8	0.03	0.00
1706-1717	67.69	67.56	0.13	0.02
1709-1711	36.52	36.68	-0.16	0.03
1709-1712	55.49	56.03	-0.54	0.29
1711-1728	51.07	51.63	-0.56	0.31
1711-1720	58.75	59.14	-0.39	0.15
1712-1720	33.75	33.56	0.19	0.04
1712-1722	68.47	68.74	-0.27	0.07
1720-1731	25.99	26.59	-0.60	0.36
1722-1735	41.68	40.85	0.83	0.69
1722-1738	105.23	106.25	-1.02	1.04
1728-1736	60.49	60.03	0.46	0.21
1728-1769	119.11	122.46	-3.35	11.22
1731-1736	32.50	31.94	0.56	0.31
1731-1737	59.97	59.14	0.83	0.69
1735-1737	10.83	11.6	-0.77	0.59
1735-1746	91.95	92.66	-0.71	0.50
1736-1743	29.52	29.38	0.14	0.02
1737-1744	22.90	23.44	-0.54	0.29
1738-1746	25.50	26.23	-0.73	0.53
1743-1776	65.75	65.82	-0.07	0.00
1743-1757	67.50	67.03	0.47	0.22
1744-1757	27.51	26.93	0.58	0.34
1744-1763	78.04	78.32	-0.28	0.08
1746-1761	31.42	30.02	1.40	1.96
1746-1763	38.09	38.19	-0.10	0.01
1755-1764	46.50	46.96	-0.46	0.21

KENARLAR	Y	L	V=Y-L	VV
1755-1761	64.00	64.95	-0.95	0.90
1555-1738	69.07	67.29	1.78	3.17
1757-1766	18.00	18.13	-0.13	0.02
1761-1800	103.09	104.47	-1.38	1.90
1763-1778	39.98	40.06	-0.08	0.01
1764-1784	71.99	74.17	-2.18	4.75
1766-1785	57.51	57.38	0.13	0.02
1766-1778	66.50	66.1	0.40	0.16
1776-1797	64.48	64.49	-0.01	0.00
1778-1792	58.00	58.14	-0.14	0.02
1784-1800	124.99	125.37	-0.38	0.14
1785-1798	32.60	32.66	-0.06	0.00
1785-1792	47.56	47.65	-0.09	0.01
1792-1805	42.51	42.43	0.08	0.01
1797-1798	22.17	22.1	0.07	0.00
1797-1833	145.31	146.54	-1.23	1.51
1798-1812	55.51	56.46	-0.95	0.90
1800-1801	10.34	10.35	-0.01	0.00
1801-1806	120.01	120.8	-0.79	0.62
1805-1806	9.90	9.9	0.00	0.00
1806-1810	15.43	14.74	0.69	0.48
1810-1814	17.40	17.46	-0.06	0.00
1810-1827	74.04	75.56	-1.52	2.31
1812-1814	32.00	30.16	1.84	3.39
1812-1833	89.00	89.37	-0.37	0.14
1814-1843	118.50	118.48	0.02	0.00
1820-1838	79.98	80.67	-0.69	0.48
1820-1827	128.95	126.79	2.16	4.67
1827-1850	76.53	75.56	0.97	0.94
1833-1854	86.00	83.97	2.03	4.12
1833-1843	45.72	44	1.72	2.96
1838-1850	128.27	126.17	2.10	4.41
1850-1854	111.82	110.18	1.64	2.69
1850-1858	81.94	81.19	0.75	0.56
1854-1866	87.74	90.71	-2.97	8.82
1858-1865	133.26	131.58	1.68	2.82
1865-1866	10.01	10.78	-0.77	0.59
			VV =	187.22
			Mo =	1.49

Tablo 6. 5. Test Bölgesindeki Sayısallaştırmadaki Kenar Hataları



### 6.5.3.3. Sayısallaştırmada Alan Hataları

Test bölgesinde alan hatalarını incelemek amacı ile ölçü krokileri ile sayısallaştırma yapılan alanlar karşılaştırılmıştır. Test bölgesi içine giren parsellerin ölçü krokilerindeki alan değerleri ile sayısallaştırılmış alan değerleri arasındaki farklar alınmış ve bölüm 6' daki tecviz formülleri ile karşılaştırılıp ölçülerin uyumlu olup olmadıkları tablo 6.6'de incelenmiştir. Proje bölgesindeki uyumsuz çıkan parseller tekrar sayısallaştırılması gerekmektedir. Eğer alan değerleri çok büyük olan kadastro parselleri devamlı uyumsuz çıkması halinde bu parseller küçük alanlara ayırmak sureti ile sayısallaştırılmalıdır.

PARSEL	ALAN	SAY. ALAN	L	M	TECVİZ	FARKLAR	SONUÇLAR
618	13164.21	13242.37	85601.87	0.92	269.1717	-78.16	UYUŞUMLU
640	6338.89	6318.72	35169.83	0.92	172.5333	20.17	UYUŞUMLU
648	5569.41	5790.87	35394.97	0.92	173.0847	-221.46	UYUŞUMSUZ
672	1863.66	1858.80	9109.94	0.92	87.81033	4.86	UYUŞUMLU
673	2966.64	2978.32	11493.99	0.92	98.63323	-11.68	UYUŞUMLU
674	3234.14	3204.89	11859.31	0.92	100.1884	29.25	UYUŞUMLU
675	3362.68	3316.37	11148.57	0.92	97.13985	46.31	UYUŞUMLU
676	4276.32	4272.10	18160.50	0.92	123.98	4.22	UYUŞUMLU
677	1553.75	1647.62	33137.11	0.92	167.4731	-93.87	UYUŞUMLU
678	3184.09	3070.30	24867.72	0.92	145.0794	113.79	UYUŞUMLU
679	3314.61	3254.83	9862.24	0.92	91.36411	59.78	UYUŞUMLU
680	3234.56	3242.79	13312.46	0.92	106.1493	-8.23	UYUŞUMLU
681	3010.17	2990.09	13161.96	0.92	105.5475	20.08	UYUŞUMLU
682	2985.09	3052.47	16362.37	0.92	119.4668	-67.38	UYUŞUMLU
683	3213.77	3242.74	22231.67	0.92	137.1747	-28.97	UYUŞUMLU
684	8735.31	8666.79	46886.70	0.92	199.2107	68.52	UYUŞUMLU
685	10594.14	10648.99	44389.26	0.92	193.8326	-54.85	UYUŞUMLU
694	10061.78	9876.43	44211.54	0.92	193.4442	185.35	UYUŞUMLU
695	10844.51	10608.40	42807.52	0.92	190.3478	236.11	UYUŞUMSUZ
696	9249.53	9294.60	25590.56	0.92	147.1729	-45.07	UYUŞUMLU
697	1884.02	1856.07	10335.66	0.92	93.53129	27.95	UYUŞUMLU
698	9880.62	10261.46	29341.61	0.92	158.9275	-380.84	UYUŞUMSUZ
1173	3464.23	3339.75	36103.94	0.92	174.8095	124.48	UYUŞUMLU
1181	7234.92	7577.74	56627.85	0.92	218.9288	-342.82	UYUŞUMSUZ

Tablo 6.6. Test Bölgesindeki Sayısallaştırmada Alan Hataları

#### 6.5.4. Test Bölgesinde Homojenleştirme

Homojenleştirmenin amacı; kadastro koordinat sistemi ile en iyi uyum sağlayan yani çakıştırma artığı içermeyen ve detay noktaları ile dayanak noktaları arasındaki komşuluk ilişkilerini koruyan pafta veya paftalar elde etmektir. Homojenleştirme iki aşamada gerçekleştirilir. İlk aşamada sistematik olarak tüm model alanına yayılmış çakıştırma artıkları, global etki gösteren affin dönüşüm yardımı ile belirlenir. İkinci aşamada dayanak noktalarındaki çakıştırma artıkları, etkisini lokal olarak gösteren interpolasyon algoritması ile tamamen yok edilirken, noktalar arasındaki komşuluk ilişkileri de tekrar kurulur.

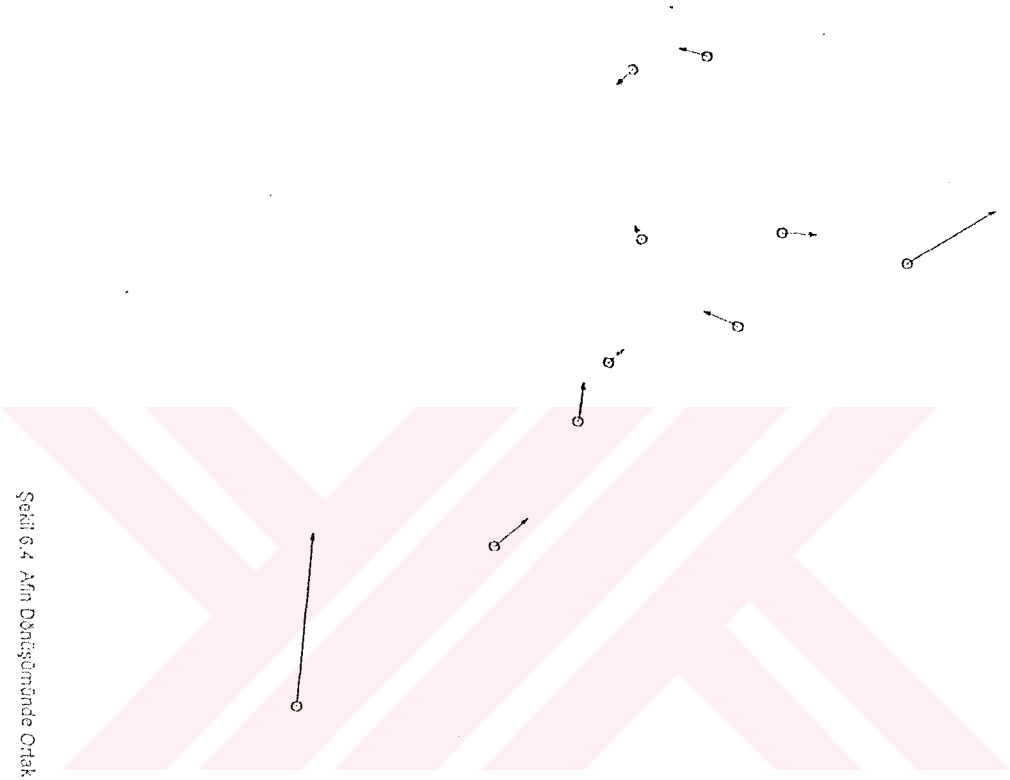
#### 6.5.5. Affin Dönüşümü

Sayısallaştırılmış pafta ya da paftaların ülke koordinat sistemine dönüşümü sırasında tüm pafta model alanındaki sistematik çakıştırma artıklarını en aza indirilebilmek amacı ile affin dönüşümü kullanılmıştır. Dönüşüm için ortak noktalar tablo 6.7'de, kapanma hataları ise şekil 6.4'de gösterilmiştir.

NOKTA NO	Y	X	Y	X
1850	432.968.957	4.539.579.816	432.969.050	4.539.580.110
1843	432.982.894	4.539.500.930	432.982.730	4.539.501.100
1798	433.164.066	4.539.509.983	433.164.210	4.539.510.060
1763	433.257.377	4.539.610.808	433.257.540	4.539.611.160
1743	433.295.393	4.539.475.920	433.295.530	4.539.475.770
1728	433.360.391	4.539.442.597	433.360.830	4.539.442.530
1667	433.663.477	4.539.146.548	433.665.330	4.539.146.360
1405	434.033.208	4.539.127.566	434.033.390	4.539.128.670
1364	434.092.833	4.539.178.226	434.093.460	4.539.180.590
1801	433.158.373	4.539.657.897	433.158.352	4.539.657.544
1312	434.169.359	4.539.408.632	434.169.340	4.539.408.800
1243	434.262.561	4.539.365.429	434.262.290	4.539.365.620
1128	434.375.202	4.539.377.830	434.375.270	4.539.377.360
1697	433.494.123	4.539.354.744	433.494.410	4.539.354.400
1784	433.191.295	4.539.789.538	433.191.846	4.539.788.625
	A=0.99750758		C <sub>Y</sub>	8386.819383
	B=0.00011396		C <sub>X</sub>	1136.373462
		Mo =	0.58069103	

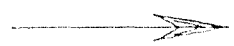
Tablo 6.7 Test Bölgesinde Affin Dönüşümündeki Ortak Noktaların Koordinatları ve Ortalama Hatası





Şekil 6.4 Afta Dönüşümünde Ortak Dönüşüm

Noktalarındaki Hata ve Dağılımı



### 6.5.6 Affin Dönüşümü Hata Kaynaklarının Araştırılması

Affin Dönüşümünden sonra sayısallaştırılan noktadaki noktaların, nokta konum hataları ve uzunluk hatalarının ne oranda değiştiği incelenmiş ve sonuçlar Tablo 6.8, 6.9 ve 6.10'da gösterilmiştir.

#### 6.5.6.1. Nokta Konum Hatası

NOKTA NO	Y	X	Y <sub>AFFIN</sub>	X <sub>AFFIN</sub>	Y <sub>FARK</sub>	X <sub>FARK</sub>	V <sub>Y</sub>	V <sub>X</sub>
50383	434045.77	4539355.26	434043.337	4539352.701	2.43	2.56	5.92	6.55
51128	434375.27	4539377.36	434375.217	4539378.029	0.05	-0.67	0.00	0.45
51147	434370.17	4539383.08	434369.655	4539383.923	0.51	-0.84	0.27	0.71
51154	434357.65	4539506.33	434354.824	4539505.121	2.83	1.21	7.99	1.46
51196	434302.52	4539231.48	434304.458	4539234.649	-1.94	-3.17	3.76	10.04
51204	434302.66	4539393.16	434301.988	4539393.665	0.67	-0.50	0.45	0.26
51243	434262.29	4539365.62	434262.648	4539365.672	-0.36	-0.05	0.13	0.00
51308	434173.86	4539251.85	434173.454	4539252.582	0.41	-0.73	0.16	0.54
51312	434169.34	4539408.80	434169.41	4539408.778	-0.07	0.02	0.00	0.00
51356	434109.36	4539363.96	434109.009	4539362.765	0.35	1.20	0.12	1.43
51364	434093.46	4539180.59	434093.333	4539178.955	0.13	1.63	0.02	2.67
51405	434033.39	4539128.67	434033.826	4539128.428	-0.44	0.24	0.19	0.06
51667	433665.33	4539146.36	433664.225	4539147.405	1.11	-1.04	1.22	1.09
51694	433527.55	4539362.02	433527.754	4539363.078	-0.20	-1.06	0.04	1.12
51697	433494.41	4539354.40	433494.571	4539355.101	-0.16	-0.70	0.03	0.49
51706	433453.88	4539335.26	433454.059	4539336.141	-0.18	-0.88	0.03	0.78
51709	433446.26	4539460.52	433447.087	4539459.401	-0.83	1.12	0.68	1.25
51711	433411.42	4539449.56	433411.949	4539449.036	-0.53	0.52	0.28	0.27
51712	433412.53	4539504.58	433412.53	4539503.455	0.00	1.13	0.00	1.27
51717	433396.99	4539298.56	433397.485	4539299.448	-0.49	-0.89	0.25	0.79
51720	433379.29	4539498.75	433379.389	4539498.334	-0.10	0.42	0.01	0.17
51722	433369.45	4539557.80	433369.586	4539557.059	-0.14	0.74	0.02	0.55
51728	433360.83	4539442.53	433360.74	4539442.751	0.09	-0.22	0.01	0.05
51731	433353.33	4539497.40	433352.822	4539497.501	0.51	-0.10	0.26	0.01
51735	433328.82	4539548.48	433329.875	4539547.643	-1.05	0.84	1.11	0.70
51736	433321.97	4539488.89	433322.156	4539488.68	-0.19	0.21	0.03	0.04
51737	433318.27	4539546.05	433318.473	4539545.581	-0.20	0.47	0.04	0.22
51738	433311.13	4539645.40	433311.266	4539645.744	-0.14	-0.34	0.02	0.12
51743	433295.53	4539475.77	433295.71	4539475.998	-0.18	-0.23	0.03	0.05
51744	433295.58	4539543.02	433295.313	4539542.097	0.27	0.92	0.07	0.85
51746	433289.64	4539631.67	433289.648	4539630.974	-0.01	0.70	0.00	0.48
51755	433272.57	4539702.70	433274.626	4539702.106	-2.06	0.59	4.23	0.35
51757	433268.60	4539537.66	433268.835	4539537.303	-0.24	0.36	0.06	0.13
51761	433259.37	4539640.08	433260.687	4539638.856	-1.32	1.22	1.73	1.50
51763	433257.54	4539611.16	433257.468	4539610.554	0.07	0.61	0.01	0.37
51764	433245.24	4539740.33	433246.686	4539739.798	-1.45	0.53	2.09	0.28
51766	433251.41	4539532.35	433251.451	4539532.223	-0.04	0.13	0.00	0.02



KENARLAR	Y	X	Y	X	L	A	V=L-A	
1313-1356	434169.51	4539271.28	434109.009	4539362.765	110.49	109.68	0.81	0.
1313-1390	434169.51	4539271.28	434044.820	4539350.406	145.15	147.68	-2.53	6.
1364-1405	434093.46	4539180.59	434033.826	4539128.428	79.40	79.23	0.17	0.
1390-1396	434047.53	4539349.94	434045.901	4539323.969	30.57	26.02	4.55	20
1405-1456	434033.39	4539128.67	433978.462	4539347.109	221.44	225.24	-3.80	14
1694-1697	433527.55	4539362.02	433494.571	4539355.101	34.00	33.70	0.30	0.
1697-1706	433494.41	4539354.40	433454.059	4539336.141	44.83	44.29	0.54	0.
1706-1717	433453.88	4539335.26	433397.485	4539299.448	67.69	66.80	0.89	0.
1709-1711	433446.26	4539460.52	433411.949	4539449.036	36.52	36.18	0.34	0.
1709-1712	433446.27	4539460.53	433412.530	4539503.455	55.49	54.60	0.89	0.
1711-1728	433411.42	4539449.56	433360.740	4539442.751	51.07	51.14	-0.07	0.
1711-1720	433411.42	4539449.56	433379.389	4539498.334	58.75	58.35	0.40	0.
1712-1720	433412.53	4539504.58	433379.389	4539498.334	33.75	33.72	0.03	0.
1712-1722	433412.53	4539504.58	433369.586	4539557.059	68.47	67.81	0.66	0.
1720-1731	433379.29	4539498.75	433352.822	4539497.501	25.99	26.50	-0.51	0.
1722-1735	433369.45	4539557.80	433329.875	4539547.643	41.68	40.86	0.82	0.
1722-1738	433369.45	4539557.80	433311.266	4539645.744	105.23	105.45	-0.22	0.
1728-1736	433360.83	4539442.53	433322.156	4539488.680	60.49	60.21	0.28	0.
1728-1769	433360.83	4539442.53	433245.402	4539402.049	119.11	122.32	-3.21	10.
1731-1736	433353.33	4539497.40	433322.156	4539488.680	32.50	32.37	0.13	0.
1731-1737	433353.33	4539497.40	433318.473	4539545.581	59.97	59.47	0.50	0.
1735-1737	433328.82	4539548.48	433318.473	4539545.581	10.83	10.75	0.08	0.
1735-1746	433328.82	4539548.48	433289.648	4539630.974	91.95	91.32	0.63	0.
1736-1743	433321.97	4539488.89	433295.710	4539475.998	29.52	29.25	0.27	0.
1737-1744	433318.27	4539546.05	433295.313	4539542.097	22.90	23.29	-0.39	0.
1738-1746	433311.13	4539645.40	433289.648	4539630.974	25.50	25.88	-0.38	0.
1743-1776	433295.53	4539475.77	433232.276	4539493.550	65.75	65.71	0.04	0.
1743-1757	433295.53	4539475.77	433268.835	4539537.303	67.50	67.07	0.43	0.
1744-1757	433295.58	4539543.02	433268.835	4539537.303	27.51	27.35	0.16	0.
1744-1763	433295.58	4539543.02	433257.468	4539610.554	78.04	77.55	0.49	0.
1746-1761	433289.64	4539631.67	433260.687	4539638.856	31.42	29.83	1.59	;
1746-1763	433289.64	4539631.67	433257.468	4539610.554	38.09	38.48	-0.39	(
1755-1764	433272.57	4539702.70	433246.686	4539739.798	46.50	45.24	1.26	'
1755-1761	433272.57	4539702.70	433260.687	4539638.856	64.00	64.94	-0.94	(
1757-1766	433268.60	4539537.66	433251.451	4539532.223	18.00	17.99	0.01	(
1761-1800	433259.37	4539640.08	433160.289	4539667.688	103.09	102.86	0.23	(
1763-1778	433257.54	4539611.16	433222.331	4539591.463	39.98	40.34	-0.36	(
1764-1784	433245.24	4539740.33	433191.092	4539788.846	71.99	72.70	-0.71	(
1766-1785	433251.41	4539532.35	433195.468	4539519.881	57.51	57.31	0.20	(
1766-1778	433251.41	4539532.35	433222.331	4539591.463	66.50	65.88	0.62	(
1776-1797	433232.28	4539493.74	433168.040	4539488.246	64.48	64.47	0.01	(
1778-1792	433222.37	4539592.16	433172.568	4539561.598	58.00	58.43	-0.43	(
1784-1800	433191.85	4539788.62	433160.289	4539667.688	124.99	124.98	0.01	(
1785-1798	433195.19	4539520.22	433164.380	4539509.991	32.60	32.46	0.14	(
1785-1792	433195.19	4539520.22	433172.568	4539561.598	47.56	47.16	0.40	(
1792-1805	433172.74	4539562.15	433137.131	4539538.422	42.51	42.79	-0.28	(
1797-1798	433168.04	4539488.23	433164.380	4539509.991	22.17	22.07	0.10	(
1797-1833	433168.04	4539488.23	433021.821	4539479.952	145.31	146.45	-1.14	'



KENARLAR	Y	X	Y	X	L	A	V=L-A
1798-1812	433164.21	4539510.06	433109.078	4539498.869	55.51	56.26	-0.75
1800-1801	433160.06	4539667.75	433158.422	4539657.537	10.34	10.34	0.00
1801-1806	433158.35	4539657.54	433127.597	4539541.088	120.01	120.44	-0.43
1805-1806	433137.23	4539538.78	433127.597	4539541.088	9.90	9.91	-0.01
1806-1810	433127.72	4539541.51	433113.838	4539535.850	15.43	14.99	0.44
1810-1814	433113.14	4539536.43	433098.739	4539527.154	17.40	17.13	0.27
1810-1827	433113.14	4539536.43	433041.534	4539557.762	74.04	74.72	-0.68
1812-1814	433110.10	4539497.66	433098.739	4539527.154	32.00	31.61	0.39
1812-1833	433110.10	4539497.66	433021.821	4539479.952	89.00	90.04	-1.04
1814-1843	433098.28	4539527.39	432983.305	4539500.981	118.50	117.97	0.53
1820-1838	433079.49	4539680.89	433004.817	4539700.341	79.98	77.16	2.82
1820-1827	433079.49	4539680.89	433041.534	4539557.762	128.95	128.85	0.10
1827-1850	433042.15	4539557.46	432969.232	4539579.672	76.53	76.23	0.30
1833-1854	433022.99	4539479.43	432938.090	4539474.309	86.00	85.05	0.95
1833-1843	433022.99	4539479.43	432983.305	4539500.981	45.72	45.16	0.56
1838-1850	433002.88	4539703.84	432969.232	4539579.672	128.27	128.65	-0.38
1850-1854	432969.05	4539580.11	432938.090	4539474.309	111.82	110.24	1.58
1850-1858	432969.05	4539580.11	432891.239	4539602.213	81.94	80.89	1.05
1854-1866	432937.24	4539472.92	432847.680	4539467.622	87.74	89.72	-1.98
1858-1865	432890.48	4539603.37	432847.899	4539478.375	133.26	132.05	1.21
1865-1866	432850.52	4539476.25	432847.680	4539467.622	10.01	9.08	0.93
							VV =
							MO =

Tablo 6.9. Affin Dönüşümü Sonucunda Uzunluk Hataları

Test bölgesindeki sonuçlar özetlenecek olursa; sayısallaştırma sonucundaki hatalar ve homojenleştirme yapılmak sureti ile oluşan hatalar

	Dönüşüm Noktaları ( m )	Nokta Konum Hataları ( m )	Uzunluk Hataları ( m )	Alan Hataları ( m <sup>2</sup> )
Sayısallaştırma	0.90	0.92	1.49	UYUŞUMLU
Affin	.	0.88	1.32	UYUŞUMLU

Tablo 6.10. Test Bölgesi İçin Sayısallaştırma Hatalarının Özeti

## 6.6. Kadastro Paftalarının Sayısallaştırılmasına Yönelik Genel Değerlendirme

Bilgi sisteminin sayısal veri tabanını oluşturan geometrik veriler ; jeodezik kontrol sistemindeki , ölçme yöntemlerindeki , ölçekteki , pafta açılışlarındaki , ölçme çizim doğruluklarındaki ve yapılış zamanlarındaki farklılıklardan dolayı homojen değildir. Kadastro paftalarının koordinat sistemleri birbirlerinden farklıdır. Komşu paftalardaki ölçeklerin farklı olmasından ve sınır tanımlamalarının aynı olmamasından dolayı komşu paftalar çakıştırılmamaktadır. Paftalar dolu pafta ya da ada pafta olarak çizilmişlerdir. Pafta altlıklarının deformasyonları farklıdır. Eskimiş paftaların onarılış biçimleri, bu paftaları kullanılamaz hale getirmiştir. Ancak tüm ölçmelerin yenilenmesi zaman maliyet açısından olanaklı değildir.

Bu nedenle kadastro paftalarının yalnızca sayısallaştırılıp bilgi sistemine sayısal veri tabanını oluşturan veriler olarak aktarılmaları yerine, bu sayısallaştırılan verilerin geometrik kalitelerini artıracak yöntemler geliştirilmelidir.

Oluşturulan sayısal veri tabanı, sayısallaştırıldığı grafik dökümanın doğruluğunu yansıtacaktır. Lokal bir kontrol ağında yapılan bir çalışmaya göre herhangi detay noktasının konum doğruluğu araştırılmıştır. Sayısal veri tabanı girişi yapılan bir detay noktasının konum doğruluğunu değerlendirebilmek için sayısallaştırma  $m_s$  ve sayısallaştırıcı hatasının  $m_{say}$  da göz önüne alınması gerekmektedir (Bank, E. 1990) .

$$m_{veri} = \sqrt{m_p^2 + m_s^2 + m_{say}^2} \quad (6.36)$$

Sayısallaştırılan verinin doğruluğu, sayısallaştırılan pafta ölçeğine bağlıdır. Yalnızca pafta çizim hatası olduğu varsayımı ile ; 1/500 ölçekli paftadan sayısallaştırılan bir detay noktasının veri tabanına girişinde 0.1

m'lik nokta konum hatası ortaya çıkacaktır. Aynı hata 1/1000 ölçekli paftadan veri tabanına girişte ise 0.2 m olacaktır. Bu doğruluğun yetersizliğinin bilinmesine rağmen; ölçülerin çok eskilere dayanması, parsel köşe nokta koordinatlarının bu orjinal ölçmelerden hesaplanamaması ve yeni ölçmelerin oluşturacağı zaman maliyet sorunları nedeni ile mevcut paftaların sayısallaştırılması daha uygun olacağı genel olarak kabul edilen bir görüştür.

Paftaların homojen yapıda olmamaları nedeni ile veri tabanının geometrik altlığının yalnızca sayısallaştırılma ile oluşturulması halinde veri tabanının niteliğinin yükseltilmesi olanaksızdır. Bunun yalnızca estetik açıdan doyurucu ve temiz paftalar elde etmekten öte bir yararı yoktur. Bu kesinlikle unutulmamalıdır. Matematiksel ilkeler çerçevesinde bilgi sistemleri için geometrik altlığın sürekli olarak iyileştirilmesi olanaklıdır. Bu bölümde geometrik altlığın iyileştirilmesinin olanaklılığı test bölgesinde yapılan çalışmalar üzerinde gösterilecektir.

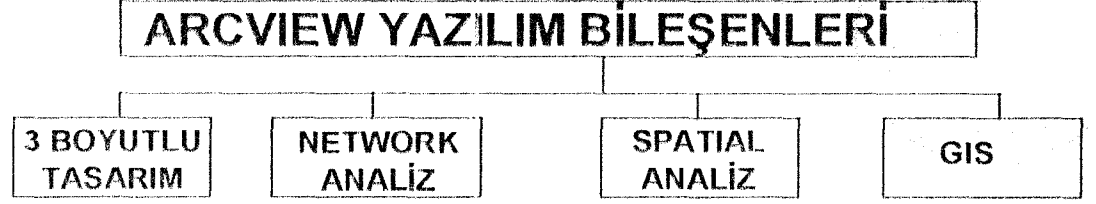


## 7.KİŞİSEL BİLGİSAYARLARDA TAPU VE KADASTRO İŞLEMLERİNE YÖNELİK COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ TASARIMI VE UYGULAMASI

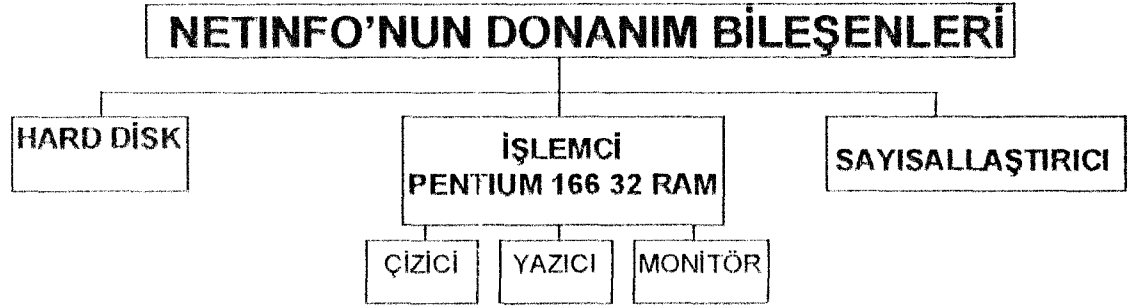
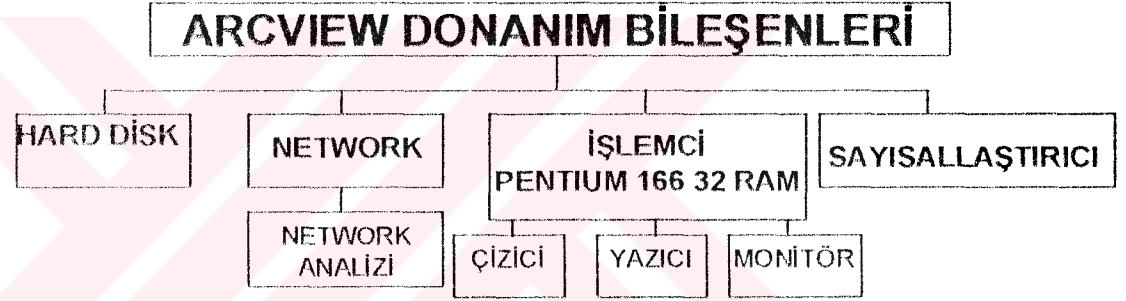
İçinde bulunduğumuz yıllar, Jeodezi ve Fotogrametri mühendisliğinde çok önemli gelişmelerin olduğu yıllardır. Uydular aracılığı ile ölçümler yapılmaktadır. Uzaktan algılama sistemleri ile küçük ölçekli tematik haritalar üretilmektedir. Fotogrametride, değerlendirme aletlerine çıkış verebilecek eklentilerle ve kişisel bilgisayarla donatılarak, çizgi harita yerine, duyarlılık açısından yersel yöntemlerle yaşanabilir sayısal bilgi üretimi artmıştır. Günümüzde özellikle bilgisayar destekli çizimlerin yoğunluğu bu tür bir bilgisayarların gelişmesini hızlandıracaktır. Kişisel bilgisayarlar günümüzün vazgeçilmez çalışma araçları haline gelmişlerdir.

Son yıllarda bilgi sisteminin uygulama alanlarının artması ile birlikte bu bilgisayarlar yazılım ve donanım olarak kullanılmaya başlanmıştır. Kişisel bilgisayarlar üzerinde yapılan programlamalar sayesinde oluşturulan yazılımlar bugün birçok işi kolay ve hızlı bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Bu hız, bilgisayarın donanım yapısını etkilemiştir. İşlemcileri kuvvetli olan kişisel bilgisayarlar, yapılan yazılımları, daha hızlı çalıştıracaktır. Tapu ve Kadastro işlemleri olarak bilgisayarlar, sayısal verilerin saklanması, bunları daha kolay kullanılabilir bilgi biçimine dönüştürülmesinde, verilerin güncelleştirilmesinde, verilerin istenildiği an çağrılabilmesi, parselle ilgili her türlü bilgiler gibi her türlü mühendislik çalışmalarda kullanılmaktadırlar.

Yazılım ve donanım bakımından, uygulama alanında kişisel bilgisayarlarda kullanılan programların özellikleri tablo 7.1 ve 7.2'de gösterilmiştir.



Tablo 7.1 ARCVIEW ve NETINFO' nun Yazılım Bileşenleri



Tablo 7.2. ARCVIEW ve NETINFO' nun Donanım Bileşenleri

## 7.1. NETINFO ve Özellikleri

Yazılım programı NETINFO ile ilgili tespit edilen özellikler aşağıdaki gibidir.

- Yazılım, modüller bir yapıdadır. Modüller arasındaki entegrasyon sağlanmıştır.
- Yazılım, çok kullanıcı bir network ortamını tam anlamı ile desteklemektedir. Ayrıca değişik yetkideki kullanıcılara yetki durumlarına göre çalışma olanağı sağlayabilmektedir.
- Kullanıcılara kolaylık sağlayacak Türkçe çalışabilen help fonksiyonları bulunmaktadır.
- Sistemde kullanıcıya özgü ve kullanıcıya uyarlanmış menü oluşturma kolaylığı sağlayan olanaklar mevcuttur. Ayrıca yazılım menü sistemleri ile çalışmaktadır ve tüm diyalog ve Menüler Türkçe olarak tasarlanmıştır. Kullanıcılar söz konusu menü sistemini kullanım amaçlarına göre değiştirebilmektedir. Menü sistemleri yazı ve sembollerden oluşmaktadır.
- Söz konusu yazılım grafik editing konusunda en son teknolojisinin sağlanmış olduğu tekniklere sahiptir. Silme, döndürme, yer değiştirme, bir alandan diğerine kopyalama, uzatma, gruplandırılmış objelerin, kaydırılması, zoom, pan, küçültme gibi ana editing fonksiyonları program içinde mevcuttur. Program, önceden belirlenen yetkili kullanıcılara edit etme olanağı sağlamaktadır.
- Grafik ve sözel veri grupları arasındaki veri entegrasyonu sağlanmış durumdadır ve sorgulamalar her iki yönde de erişim mümkündür.
- Grafik ve Sözel Sorgulama ve Analiz Olanakları : Kent Bilgi Sistemi, grafik bilgiler ile sözel bilgiler arasındaki ilişkilerden yararlanarak , konuma dayalı sorgulamalar yapabilme ve klasik veri tabanı ortamlarında mevcut olmayan, coğrafi konum özelliğini de sorgulama kriterine de sahiptir. Sistemin temel işlemi, veri tabanından bir soru sorulduğunda yanıtın grafik olarak alınması veya grafikte bir elemanın sorgulanarak, sözel bilgilerinin veri tabanından raporlanması olacaktır. Veri tabanı sorgulamaları menüler vasıtasıyla yapılacaktır. Kullanıcılar Türkçe olarak hazırlanmış olarak sorgulama ve raporlama menülerini kullanarak çalışacaklar ve bu ara modül vasıtasıyla sorgulamalar yapacaklardır. Diğer sorgulama seti ise, konuma dayalı

elemanları seçimi işlemleridir. Verilen sözel kriterlere uygun yerlerin tanımlanmasında üç değişik işlem tipi kullanılacaktır.

- Netinfo Pentium veya Pentium Pro tabanlı bir program olup fiyatı 10.000-15.000 \$ 'dır.
- Dos ve Windows sistemler desteklenmektedir.
- Çok büyük dataları programa yüklemeye bir zorluk olmamasıyla birlikte ilişkisel sorgulamalar yapılabilmektedir. Programda işlenebilecek obje sayısında sınırlama yoktur.
- Dünyada standartlaşmış olan SQL sorgulama desteklenmektedir.
- Programda özel sorgulama yöntemleri mevcuttur.
- Desteklenen her türlü grafik objenin (bina, parsel, alt yapı hatları ...vb) veri tabanı bağlantısı yapılabilmektedir.
- NETINFO\_CAD tabanlı olduğundan sorgulama amaçlı GIS yazılımlarından farklı özelliğe sahiptir. İhtiyaç duyulan genel CAD uygulamaları kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir.

## 7.2. ArcView Yazılımı ve Özellikleri

ArcView, kurulan CBS'nin coğrafi verilerini kullanıcının istediği şekilde görüntülenmesi, verileri izlemesi ve sorgulayabilmesi amacı ile yazılmış bir CBS yazılımıdır. ArcView, hem PC'lerde hem de Network'lerde çalışabilir. ArcView yazılımı, aşağıda sayılan işlemler için kullanılır.

- Veri Tabanının istenen andaki durumunun görüntülenmesi,
- Konumsal verilerin kullanıcının istediği renk ve kalıplarla çizilmesi,
- Raster görüntülerin ve uzaktan algılama yöntemleriyle elde edilen verilerin incelenmesi
- Vektör ve Raster verilerin birlikte kullanılması,
- Konumsal ve mantıksal analiz ve sorgulamaların yapılması,
- Veri tabanı dosyalarının tablolar halinde görüntülenmesi,
- Başka uygulamalarda da kullanılmak üzere, çıktıların alınması,
- Adres bilgilerinin konumsal verilerle ilişkilendirilmesi,

ArcView'de yukarıda sayılan amaçlar için kullanılacak veriler, ArcINFO, PC ArcINFO kapsamaları yada ArcCAD'in tematik katmanları olabilir. ArcView, Windows 3.0 veya daha yeni sürümleriyle çalışmaktadır.

Konumsal veriler; doğal çevre varlıkları, insan yapısı yapay tesisler, sınırlar, mülkiyet durumları vb. gibi bilgiler içerir. ArcView yazılımı, bütün bu konumsal verileri ve bu verilerle ilgili veri dosyalarını görüntüleme ve sorgulama işlerini yapabilen ortamı sağlar.

ArcView'de konumsal veriler, " view " adı verilen görüntü pencerelerinde görüntülenirler. Görüntü pencereleri çok dinamiktir.

Eğer veri tabanı değişirse, bu değişiklikle ilgili görüntüde değişir. Görüntü penceresindeki istenen şekiller değiştirilip düzeltilebilir. Bir pencerede birden fazla katmana ait grafik veriler aynı anda görüntülenebilir. Bu pencerelerde konumsal veriler, yine temel üç temel geometrik elemanla gösterilirler. Bunlar nokta, doğru ve poligonlardır. Poligonlarla, belirli bölgelerin arazi değerleri, nüfus yoğunlukları, suç oranları gibi bilgiler görüntülenebilir. Noktalarla, grafik olmayan verilerin ilişkili olduğu coğrafi konumları belirlenebilir. Doğrularla, yollar, nehirler, poligon geçkileri vb. gibi özellikler görüntülenebilir.

Bir görüntü penceresinde bulunan katmanlardan her birinin lejantı vardır. Bu lejantlarla grafik verilerle ilgili bilgilerin nasıl görüntüleneceği kontrol edilir. Lejantlar, farklı özelliklerdeki katmanlar için farklı işaretler içerirler. Örneğin kapalı alanların lejantı, bu alanı bir renkle doldurabileceği gibi, çizgilerle tarama şeklinde de olabilir. Doğru sınıfındaki katmanlar ise, lejant düz çizgi, kesikli çizgi ya da nokta nokta çizgi şeklinde olabilir. Noktaların lejantı ise, noktayı gösteren değişik tipte nokta işaretleri olabilir.

Kullanıcılar, sistemde hazır bulunan işaretlerden başka, kendilerinin hazırladıkları işaretleri de lejant olarak kullanabilirler. Bunun için sembol tabloları oluşturulması gerekmektedir.

Görüntü penceresinin, görüntüdeki katmanlara ait öznitelik tablolarının isimlerini içeren bir de tablo listesi vardır. Listede bulunan bu tablolar, istenildiği anda kullanılabilir. Bu amaçla menüden ilgili komutlar seçilir. Bir katman sadece bir tek özellik grubunu içerir. Aynı katmanın özellik sınıfı hem doğru hem de poligon olamaz. Aynı şekilde, doğru/nokta ya da poligon/nokta da olamaz (ESRI, 1998 S.15).

Tablolarda, her grafik şekil için bir satır ve her yeni öznitelik için bir sütun vardır. Görüntüyle tablodan eşzamanlı seçimler yapılabilir. Yani, tablodan seçilen bir kayıt anında görüntü penceresinde, aynı şekilde pencereden seçilen şekille ilgili kayıt da tablodan seçilir. Seçilen kayıt ya da görüntülerin farklı bir renkle diğerlerinden ayırt edilmesi sağlanır. Bir tablo, başka tablolara ortak alanlar ile ilişkilendirilebilir.

Bu durumda ilişkinin yönüne göre, bir tablodan seçilen kayıt, ilişkili olduğu tablodan da aynı anda seçilebilir. Eğer ilişkili olan tablolarda başka katmanlarla ilişkilendirilirse, bu durumda yine ilişkinin yönüne göre ilk tablodan seçilen kayıt ilişkili olduğu bütün tablo ve katmanlarda da aynı anda görüntülenir (ESRI, 1998 S.20).

Tablolardan, tablo alanları ile ilgili mantıksal şartlar içeren ifadeler kullanarak, sadece bu şartları sağlayan kayıtlar seçilebilir. Bu mantıksal ifadeler Avenue dilinde yazılan scriptlerle işlenebileceği gibi, ArcView'in "Query Builder" olarak adlandırılan sorgulama kurucusunda da yapılabilir. Bu durumda yazılabilecek ifadeler SQL kurallarına göre yazılmalıdır.

Herhangi bir tablo, başka bir tabloya kopyalanabilir. Tablo elemanları yeni bir dosyaya kaydedilebilir. Bu dosyalar metin dosyaları ya da dBASE formatındaki dosyalar olabilir. ArcView'in gücü, Avenue programlama dili kullanarak daha da artırılabilir. Projelere amacına göre yeni işlemler eklenebilir (ESRI, 1998 S.28).

ArcView'de çok çeşitli döküman türleri ile veriler çok değişik şekillerde yorumlanabilir. Bu dökümanlara Avenue istekleri uygulanarak çok daha uygun kullanımlar sağlanabilir. ArcView'deki dökümanlar şunlardır;



- İstatistiksel grafikleri organize eden grafik dökümü. ( chard document )
- Yazıcı, çizici gibi çıkış ortamlarına istenilen düzeyde çıktı hazırlamaya yarayan sunuş düzenleme dökümanı ( layout document )
- Avenue dilinde programlar yazmaya olanak tanıyan ve yazılan programları derleyip koşturan programlama dökümanı ( script editör and script document )
- Veri tabanı dosyalarını görüntüleyen tablo dökümanı ( table document )
- Grafik verileri görüntüleyen grafik görüntü dökümanı ( view document )

Yukarıda hep bahsedilen Avenue, ArcView'in programlama ve geliştirme dilidir. ArcView ile tam anlamı ile bir bütün olarak çalışır. Çalışılan projeye kullanıcılar için özel menüler eklenebileceği gibi var olan menü ek yapılmadan da özelleştirilebilir.

Avenue, nesneye dayalı programlama dilidir. Bütün nesneye dayalı programlama dillerinde olduğu gibi; nesnelere oluşturulur ve oluşturulan nesnelere istekler iletilerek işlemler yapılır. Avenue'de argümanlara bağlı fonksiyonlar çağırarak yerine, işlemi yapması için ilgili nesnelere istekler gönderilir ve isteği alan nesnelere verilen görevi yerine getirir (ESRI, 1998 S.28).

### 7.2.1. Grafik Olmayan Veri Tabanının İlişkilendirilmesi

DATABASE IV, grafik olmayan verilerin saklandığı ve organize edildiği bir veri tabanı yönetim sistemidir. ArcView bu veri tabanı sistemini kullanır. DATABASE IV programı, grafik olmayan veri tabanlarının oluşturulması ve organize edilmesi yönünde, ArcView veri tabanına göre çok daha etkili olabilmektedir. DATABASE'in sağladığı bu imkandan yararlanarak güçlü bir grafik olmayan veri tabanı oluşturulması amacı ile bu uygulamada grafik olmayan veriler DATABASE IV programı ile bilgisayara girilmiş ve hesaplar DATABASE' de yapılarak veri tabanı en son halini aldıktan sonra, ArcView'e aktarılmıştır. DATABASE IV'de önce oluşturulacak veri tabanında hangi bilgilerin hangi dosyalarda saklanacağı, kayıt alanlarının tipleri, kayıt uzunlukları tanımlanmalıdır (Banger, 1998 S.86).



DATABASE ile oluşturulan veri dosyalarının uzantıları Tablo 7.3'de görüldüğü üzere \*.DBF olur. Bu uzanti isimleri sayesinde veri dosyaları diğer dosyalardan ayırt edilir. Bu veri tabanı dosyalarında mülkiyet bilgileri, maliklerin nüfus bilgileri, imar bilgileri, kadastro bilgileri vb. gibi bilgiler gerekmektedir.

VERİ GURUBU	DATABASE DOSYALARI
İmar bilgileri	İmar.dbf
Poligon bilgileri	Poligon.dbf
Kadaastro bilgileri	Kadaastro.dbf

Tablo 7.3 DATABASE Dosyaları ve İçerdikleri Bilgiler

Bu aşamadan sonra, dosyalarda hangi alanların yer alacağını belirlenmesi gerekmektedir. Örnek olarak, imar bilgilerini malikin adı, soyadı, baba adı, sahip olduğu parseller vb. oluşturacaktır. Poligon bilgileri olarak; poligon nokta numaraları, poligon koordinatları, pafta numarası, zemin cinsi vb. bilgiler gerekli olacaktır.

Kayıt alanları belirlendikten sonra, bu alanlarda yer alacak bilgilerin tipleri ( karakter, sayısal string vb. ) belirlenir. Daha sonra database dosyalarının ilişkilendirilmesine geçilir. Ortak alanlara sahip database dosyaları, bu ortak alanlarla birbirlerine bağlanarak farklı amaçlar için kullanılabilirler. Örnek olarak imar bilgileri ile kadaastro bilgileri birbirlerine bağlanarak, birlikte tek bir bilgi olarak görüntülenebilir. Dosyaların ilişkilendirilmesi ile oluşturulan yeni dosyalara sorgulama dosyaları denir. Sorgulama dosyaları;

- Bazı koşullar altında yalnızca bazı kayıt ve alanları seçmek için,
- Birden fazla dosya kullanarak yeni bir dosya oluşturmak için,
- Birden fazla dosyalardaki verilerle bazı hesaplamalar yaparak, sonuçların yeni bir alana kaydedilmesi gibi amaçlar için kullanılırlar.

## 7.2.2. Grafik Bilgilerin Veri Tabanı İle İlişkilendirilmesi

Bu uygulamada, daha önce tamamlanmış olan İstanbul ili Kartal ilçesi Samandıra beldesinde yapılan imar uygulaması projesinin verileri kullanılmıştır. Proje 100 ha bir alanı kapsamakta ve proje aşağıdaki katmanlardan oluşmaktadır. Tablo 7.4.

Katmanın Adı	İçeriği	Özelliği
DETAY	Binalara ait özellikleri	Poligon
SOKAK	Sokak çizgileri	Poligon
İMAR	İmar ada ve parselleri	Poligon
KADASTRO	Kadastro parselleri	Poligon
YAZI	Geçici yazılar	Annotation
POLİGON	Poligon noktaları	Point

Tablo 7.4 ArcView'deki Bazı Katmanlar ve Bunlara Ait Özellikler

ArcView'de belirlenen topolojik ilişkiler, bilgisayarın kayıt ortamına belirli formatlarda dosyalar şeklinde kaydedilirler. Kaydedilen bu verilerin karmaşıklığa girmemeleri için organize edilmeleri ve birbirlerinden ayırt edilmesi gerekir. bunun için ArcView'de " theme " adı verilen grafik olmayan katmanlar oluşturulur.

ArcView'de tematik katmanların oluşturulmasından önce, hangi grafik verilerin hangi özelliklerde olmaları gerektiğine karar verilmelidir. Bunun için oluşturulacak tematik katmanlarla ne tür analizlerin yapılacağı, kurulacak modellerde hangi matematiksel hesaplamaların gerektiği vs. gibi amaçlar belirlenmelidir. Aynı projede, farklı isimler verilmesi kaydıyla uygun grafik verilerden hem doğru hem de poligon türünde farklı katmanlar oluşturmak mümkündür. Bu özellik, sistemin sonradan ortaya çıkabilecek ihtiyaçların karşılanması için genişletilebilir olduğunu göstermektedir.

Daha sonra tablodaki katmanlar için topolojiler oluşturulur. ArcView'de topoloji kurma işlemi şu şekilde yapılır.

- Tematik katman oluşturulur.
- Bu katmanların içereceği grafik veriler seçilir.
- Verilerin tolerans sınırına göre topolojik hatalar incelenir, hatalar varsa giderilir.
- Topoloji kurulur.
- Poligon katmanları için etiket ( label ) noktaları oluşturulur.
- Etiket hataları olup olmadığı kontrol edilir, hatalar varsa düzeltilir.
- Elde edilen öznitelik tablosu ile grafik verilere ait veri dosyaları ilişkilendirilir.

Varlıklar ile öznitelikler arasında etiket numaraları kullanılarak oluşturulur. Bu numaralar veri dosyasında ID (*identification*) adı verilen kayıt alanına yazılır. Program tarafından otomatik oluşturulan bu alan *themedat\_ID* şeklinde isimlendirilir. Theme adı ile ilgili katmanın ismidir. Bir parsel ada ve parsel numarası ile bellidir. Bu numaralar ile etiket numaraları ilişkilendirilirse, söz konusu parsellere gerçek numaraları ile ulaşmak mümkün olacaktır. Bu tür bir ilişkinin kurulabilmesi için ArcView yazılımı USER\_ ID isminde boş olarak bir kayıt alanı da otomatik oluşturur. Bu alan kullanılarak, parselle ilgili grafik olmayan tanımsal bilgilerin kayıtlı olduğu veri dosyası, grafik verilerle ilişkilendirilir (Banger, 1998 S.86).

## 7.3. Uygulama

### 7.3.1. Uygulama Bölgesinin Tanıtımı

Tapu ve Kadastro faaliyetlerine yönelik Coğrafi Bilgi Sistemi oluşturulması amacıyla İstanbul ili, Kartal ilçesi Samandıra Beldesi pilot bölge olarak seçilmiş ve bu bölgeye ait elde edilen verilerle deneme ve uygulamada yapılan sorgulamalar, analizler ve sonuçlar sunulmuştur.

Seçilen bu bölge 100 hektarlık bir alanda uygulanmıştır. Uygulamada Coğrafi Bilgi Sistem yazılımı olarak PC Net-INFO ve ArcView kullanılmıştır. Sistem yaygın olarak kullanılan kişisel bilgisayarlarda oluşturulmuştur.

Grafik bilgiler olarak, uygulama alanındaki kadastro parselleri, imar parselleri ve detaylardan yararlanılmış, sözel bilgiler olarak da , Tapu ve Kadastro bilgilerinden yararlanılarak ilişkilendirme yapılmıştır. Tapu ve Kadastro bilgilerini; İstanbul Büyük Şehir Belediyesinin Paradox for Windows programıyla güncelleştirdiği kayıtlardan temin edilmiştir. Bu kayıtlarda; uygulama alanındaki parsellerin malikleri, baba adları, hisseleri, yüzölçümü, yola terk miktarları, niteliği, mevki bilgileri, hangi kütükte yer aldıkları, kütük numaraları, irtifak hakları, ipotek ve şerhler, beyanlar vb. bilgiler bulunmaktadır. Bunlardan başka detayların fotoğrafları ve yol tanımlamaları da bulunmaktadır.

Sorgulama aşamasındaki hız, oluşturulan veriyle bilgisayarın donanımına bağlıdır. Yapılan uygulama; sorgulamayla bilgisayarlardaki donanım yapısı arasında bir bağlantı kurmak açısından Pentium 166 (32 RAM), Pentium II (32 RAM) ve Pentium II (64 RAM) bilgisayar işlemcilerinde denenmiştir. Özellikle NETINFO ile sorgulama yapılırken veri tabanının büyümesi durumunda sorgulama hızı çok yavaşladığı gözlenmiştir. Benzer sorgulamalar ARCVIEW' de denenmiş sorgulama hızında çok az değişiklikler elde edilmiştir. NETINFO verinin büyük olması karşısında hangi donanım olursa olsun sorgulama hızı düşük olacaktır. Çünkü bu programdaki ilişkilendirme, ARCVIEW' e göre çok karmaşıktır.

#### **7.4.NETINFO'da Sorgulama Türleri ve Uygulamaları**

NETINFO' da sorgulama yapılacağı zaman eğer veri tablolarınız çok ise bunlar içinden uygun olanı seçmek kullanıcıya çok fazla olmasa bile ek bir zaman kaybına ve bu obje ile hangi tablolar ilişkiliydi acaba gibi düşünmenize sebep olacaktır. Bunun yerine grafik obje seçildiğinde sadece o grafik objenin verilerinin bulunduğu tabloların gelmesi sağlanabilir.

Sınıf kavramı var olan veri ilişkilendirme mekanizmasına eklenmiş yeni bir yapıdır. Bu yapı yardımı ile her bir grafik veri kendi kimliğini bilir ve kendisi ile ilişkili tabloları otomatik olarak bulur. Aktif Veri Tabanı kavramı ise sınıf kavramını desteklemek için getirilmiş bir yapıdır.

İşleme girildikten sonra, aktif veri tabanı tablosu seçilir. Seçimin yapılabilmesi için Aktif Veri Tabanının daha önceden Tablo İşlemleri / Yeni Tablo Oluştur / ATV Oluştur işlemi ile oluşturulmuş olması gereklidir.

Veri tabanı bilgileri ile grafik objelerin otomatik olarak ilişkilendirilmesini sağlar. Bu işlem objelerin Veri Tabanı Kodlarını otomatik olarak tabloya yazar, eğer objelerin veri tabanı kodları belirlenmemişse verilen başlangıç değerinden başlayarak objelere veri tabanı kodu atar ve bu kodları otomatik olarak istediğiniz tablonun anahtar alanına yazar.

İşleme girildiğinde otomatik ilişkilendirilecek objeler sorulur, obje seçme penceresi kullanılabilir seçme işlemi sonrasında ilişkilendirilecek tablo ve başlangıç numarası sorulur Sınıf-Tablo Seç ikonundan ilişkilendirilmek istenen tablo seçilir, ve veri tabanında verilen başlangıç numarasına göre grafik objeler için yeni kayıt açılır ayrıca yine başlangıç numarasına göre grafik objelere veri tabanı kodu verilir, kod verilme işlemi objelerin oluşturulması sırasına göredir daha sonra tablo editöründen objelerin veri tabanı koduna uygun olarak, açılan yeni kayıtlar doldurur. Objelerin veri tabanı kodu girilmiş ise seçilen tablonun grafik objelerle bağlantılanmasını sağlayan alana, bu kodlar otomatik olarak yazdırılır. Grafik objelerdeki değişiklikler projenin kaydedilmesi ile saklanacaktır.

Bu işlem ile objelerin Veri Tabanı Kodları tablodaki anahtar alana yazılır, eğer tablodaki diğer alanlara objeler ile ilgili bilgiler otomatik olarak yazdırılmak isteniyorsa, İlk Değerler işlemine girilir, ekrana aşağıdaki menü (sizin otomatik ilişkilendirmek istediğiniz tablonun alanları) ekrana gelir. Eğer objenin grafik özellikleri belirli bir alana yazdırılmak isteniyorsa, örneğin



objelerin tabaka adları, tabloda Kullanım Kolonuna kullanım kolonunun yanına \$TABAKA, objelerin özellikleri olarak renkleri \$RENK, ada numaraları yazdırılmak isteniyorsa \$YAZI yazdırılmak isteniyorsa, yazılır. Böylelikle, tablonuzun anahtar alanı ve kullanım alanı doldurulmuş olur. İlk değerler ile yazdırılabilecek obje özellikleri:

- \$TABAKA= Tabaka adı
- \$TABAKANO=Tabaka Numarası
- \$RENK=Objelerin Renk Kodları
- \$YAZI=Yazının Kendisi
- \$PAFTA=Pafta Adı
- \$POLIGON=Poligon Adı
- \$NOKTA=Nokta Adı
- \$CIZGITIPI=Çizgi Tipi Kodu
- \$ACI=Objenin Açısı
- \$BOY=Yazı veya Blok Boyu
- \$KALINLIK=Çizgi Kalınlığı

Grafik objeden, obje ile ilişkili sözel bilgiye ulaşmak amacıyla Obje Seç ikonundan kullanılmaktadır. İşleme girildikten sonra bilgilerine ulaşmak istenen obje gösterilir, daha sonra obje ile ilişkili tablo çıkan menüden seçilir, tablolar birden fazla ise direk olarak ilişkili tablolar, tek tablo ile ilişkiliyse uygun kayıt ekrana gelecektir. İşlem sonrasında, gösterilen objenin veri tabanı bilgileri ekrana gelir. Ekrana gelen menüden tablo ile ilgili çeşitli işlemler yapılabilmektedir .

#### **7.4.1. Çizelge Tipi Sorgulama**

Seçilen grafik objelere ait veri tabanı bilgilerinin ekranda görüntülenmesi sağlanır. İşleme girdikten sonra sorgulanacak grafik objeler sorulur; orta tuş obje seçim penceresi yardımıyla sorgulanacak grafik objeler için Süzgeç verilebilir. Kent Bilgi Sistemi kurulacak olan bölge aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Ayrıca süzgeç verirken veri tabanında da seçim yapılabilir, bu sadece ilişkili objeleri seçme olanağı sağlar. Grafik objeler seçildikten esc tuşu sonrası açılacak pencereden veri tabanındaki kayıtlardan belirli bir kurala uyanları seçmek için tekrar süzgeç verilebilir.

Örneğin, bina adres bilgileri ile ilgili bir veri tabanı sorgulamasında süzgeç olarak DURUMU= MALİK, KULLANIMI= MESKEN olan binalar gibi, bu işlemle veri tabanından sadece verilen kayda uygun kayıtlar görüntülenecektir. Bu penceredeki tüm alanlar \* ile kabul edilirse seçilen objelerle ilgili veri tabanındaki tüm kayıtlar ekrana getirilecektir.

Bu işlemden sonra ,eğer seçilen objeler birden fazla tablo ile ilişkili ise, ekrana tekrar şekildeki tablo seçme menüsü gelir, istenirse ilişkili bir başka tablo seçilip süzgeç değerleri verilerek, iki tablodan da süzgeç verip bu değerler kesiştirilmiş olacaktır. Tek tablodan sorgulama yapılmak isteniyorsa, ikinci kez tablo seçme menüsü açıldığında bir önceki değerler ile aynıları seçilir. Örnek bir gösterim tablo 7.5' de gösterilmiştir.

PAFTA	1
ADA	
PARSEL	15
MALİK	MALİYE HAZİNESİ
BABAADI	
HİSSEPAY	1
HİSSEPAYDA	1
CİNSİ	TARLA
MEVKİ	MEZARLIK CIVARI

C:\DATA\GEYMEN\VERI\DATA

? Yardım X İptal ✓ Ok

Tablo 7.5 NETINFO' da Çizelge Tipi Sorgulama



Yapılan sorgulama sonrasında seçilen objelerle ilgili tüm kayıtlar ekrana gelecektir. Bu kayıt menüsünün üstünde yer alan yardımcı işlemlerle kayıtlarla ilgili bir çok işlem yapılabilir.

#### 7.4.1.1. Kayıt Ekleme Fonksiyonu

Mevcut veri tabanına yeni kayıt ekler. İşleme girildiğinde tablo sonuna kayıt eklemek için yeni bir sayfa açılır. Daha sonra bu bölüme gerekli veri girişi yapılır. Eklenen kayıt otomatik olarak saklanır, bundan sonraki tablo işlemlerinde eklenen kayıt da gelecektir.

#### 7.4.1.2. İlişkili Tablo Açma Fonksiyonu

Üzerinde sorgulama yada işlem yapılmakta olan tablo üzerinden, bu tabloyla ilişkili diğer tabloları açabilmek mümkündür. Bunun için açık olan tablo ile açılmak istenen tablolar arasında ilişki kurulabilmesini sağlayacak ortak bir alanın bulunması gerekmektedir. Örnek bir gösterim Tablo 7.6' de gösterilmiştir.

Tablo	
Kayıt No: 1/4	
EVNO	E20022
MAL_SAHIBI	HALİL GÜÇLÜTÜRK
DURUMU	KİRACI
OTURAN	HASAN YILDIRIM
KULLANIM	MESKEN
MAHALLE	19 MAYIS
SOKAK	FEVZİ SOK.
KAPI/DAIRE	1/4
TEL	3216684
C:\DATA\GEYMEN\INFO\BADRES / C:\DATA\GEYMEN\INFO\MALIK /	
<input type="button" value="Yardım"/> <input type="button" value="İptal"/> <input type="button" value="Çık"/>	

Tablo 7.6 NETINFO' da İlişkili Tabloların Birlikte Gösterimi

İlişkili tablo aç ikonu kliklendiğinde, açılacak yeni tablonun seçilmesi için bir pencere ekrana gelir. Buradan ilişkilendirilmek istenen tablo seçildikten sonra onaylanırsa, ilgili tablonun süzgeç bilgilerine ulaşılır, istenirse süzgeç verilir ekrana gelen aşağıdaki pencereden açık olan (1.Tablo) ve açılacak olan (2.Tablo) tabloların hangi alanlarından ilişki kurulacağı hakkında bilgi girişi istenir. İlişkili alanların değerlerinin aynı olması gerekmektedir ki tablolar arası ilişki kurulabilsin. Aynı pencereden kurulacak olan ilişkinin türünün de belirlenmesi istenir; Birebir ilişki kurulması halinde 1. Tabloda 2. Tabloya karşılık gelen kayıt sayısı tektir, Bire-N durumunda 1. Tablodaki alanlara karşılık gelen 1. Tablo alanları birden fazladır Gerekli seçim yapıldıktan sonra onaylanırsa, iki tablo arasındaki ilişkiler çözülür ve yeni tablo ekrana getirilir. Bu şekilde birbiri ile ilişkili bir çok tabloyu, sorgulama veya üzerinde işlem yapmak için ekrana getirmek mümkün olmaktadır.

### 7.4.1.3. Tablo Olarak Yazdırma Fonksiyonu

Üzerinde işlem yapılmakta olan tablodan istenilen süzgeç değerlerine uygun veri tabanı bilgilerinin dosya çıktısının alınmasını sağlar.

İşleme girildikten sonra, yazılacak tablonun yazdırılacağı dosya adı menüden belirlenir, ardından hangi alanların çıktısı alınmak isteniyorsa belirtilir, tüm alanlar isteniyorsa \* konulur ve onaylanır. Tablolar, \*.cks uzantılı dosyalarda saklanır. Bu dosyaları Tablo 7.7' de olduğu gibi Text Dosya Oku ile çizim dosyasına yazdırabilir.

<b>EV NO</b>	E20317	<b>KAPI / DAİRE</b>	19/1
<b>MAL SAHİBİ</b>	YUSUF YASİN	<b>TELEFON</b>	636 45 26
<b>DURUMU</b>	MALİK	<b>ELEKRİK NO</b>	38000-45817
<b>OTURAN</b>	ALİ ERSOY	<b>SU NO</b>	42000-83817
<b>KULLANIM</b>	MESKEN	<b>DOĞALGAZ</b>	10817
<b>MAHALLE</b>	CİHANGİR	<b>ÇEVRE VERGİ NO</b>	3817
<b>SOKAK</b>	LALE		

Tablo 7.7. NETINFO' da Verilerin Tablo Olarak Gösterimi

#### 7.4.1.4. Cadde İsimlerini Yazdırma Fonksiyonu

Tablodan aldığı cadde isimlerini bağlı oldukları grafik objenin üzerine yazar, işleme girdikten sonra ekrana gelen menüden, sokak adları alanı, yazı boyu ve satır aralığı seçildikten sonra onaylanırsa işlem tamamlanmış olacaktır.

#### 7.4.1.5. Lejant Hazırlama Fonksiyonu

Lejant hazırla ikonu aktifleştirildiğinde, lejantı oluşturulacak alanın tanımlanması için bir pencere açılır. Buradan bir alan seçildikten sonra onaylanırsa, ekranda oluşturulacak olan lejant türünün seçimi için bir pencere açılır. Buradan yapılan seçime göre lejant öğeleri özgün değerlere yada sayısal aralık değerlerine göre oluşturulur. Örnek bir gösterim tablo 7.8' da gösterilmiştir.

Tablo 7.8 Lejant Hazırlama Fonksiyonun Tanımlanması

Eğer oluşturulacak lejant öğeleri alfanümerik bir alandan alınacaksa, lejant öğeleri sayısal olarak aralıklandırılmayacağından, program otomatik olarak Özgün değerlere göre lejant öğelerini tanımlar.

Bu süreç sonunda aşağıdaki pencere ekrana getirilir. Daha ayrıntılı bilgi almak istediğiniz konular için fareyi kullanarak aşağıdaki şekilden ilgili alanı kliklemeniz yeterli olacaktır.

Lejant ögesine içsel olarak verilen sıra numaralarıdır. İsteğe göre oluşturulan lejantta görüntülenmeyebilir. Bunun için, yazının üstündeki onay kutucuğundaki işaret silinmelidir.

Sayısal aralıklı lejant oluşturulurken bu alan üzerinde işlem yapılmasına izin verilmez. Ancak özgün değerlere göre yapılan lejantlarda, kimi zaman lejant öğelerinin yerlerini değiştirmek gerekebilir. Bu gibi durumlarda öğe numarası (No:) değiştirilerek, istenilen Lejant öğe sıralamasını elde etmek mümkün olabilmektedir. Tablo 7.9.

No:	Değer	Renk	Açıklama	Adet	Sıra
1	BELEDİYE HİZMET			1	
2	KONUT			1	
3	İŞYERİ			2	

Font: ARIAL Çerçeve Çizgi: Kutu Şekli: Başlık: KULLANIM Lejantı

Yazı Boyu: 4.000 Satır Sayısı: 10 Sıra No Sırası: J

Tablo 7.9 Lejant Hazırlanma Değerleri

Slot Fonksiyonu; slot sayısını değiştirmek için ekranda bir pencere açar. Bu pencereden en düşük ve en yüksek slot değerleri girilerek aralıklandırmanın hangi değerler arası olacağı tanımlanır. Son olarak oluşturulması istenilen slot sayısı girilerek tanımlanan aralığın kaç bölmeye ayrılacağı tanımlanır.



Boyama Fonksiyonu; lejant öğelerinin hangi renkle boyanacağını tanımlamak için, bu kısım kliklenerek istenilen renk seçimi yapılmalıdır. Lejant oluşturma penceresi ilk defa ekrana gelirken, Lejant öğeleri otomatik olarak No: numaralarına göre renklendirilirler.

Açıklama Fonksiyonu; Sayısal aralıklı ve özgün değerlere göre Lejant oluştururken tanımlanan değerler veya başlangıç ve bitiş değerleri, her zaman istediğimiz tanımlamayı vermeyebilir. Bu gibi durumlarda Lejant öğelerinin neleri ifade ettiğini açıklama kısımlarına yazarak tanımlayabiliriz. İsteğe göre öğe tanımlayıcı olarak sadece bu kısmın basımını onaylayarak istenilen formda Lejant üretilebilir.

Sayı Fonksiyonu; içsel olarak hangi Lejant öğesinden kaç tane olduğu her bir öğenin bu alan karşısındaki hücrelerine yazılır. Bu değerler üzerinden işlem yapılamaz. Sadece Lejantta görüntülenme seçeneği değiştirilebilir.

Numaralama Fonksiyonu; özgün değerlere göre oluşturulan Lejantlarda, Sırala ile yapılan değişikliklerden sonra her bir öğenin renk tanımında bir değişiklik olmamaktadır. Fakat öğelerin renk tanımının yeni oluşan sıra numarasına göre tekrar değiştirilmesi mümkün olmaktadır. Eğer renk tanımının No: alanındaki değere göre değiştirilmesi isteniyorsa Numarala düğmesinin kliklenmesi gerekmektedir.

Başlık Fonksiyonu ; oluşturulacak lejantın başlığı bu hücreye yazılmalıdır.

Font Fonksiyonu; lejantta kullanılacak olan yazıların hangi yazı tipinde olacağı bu hücreden seçilerek tanımlanır.

Çerçeve Çizgisi Fonksiyonu; lejant çerçeve çizgisinin özellikleri bu hücreden tanımlanır.

Kutu Şekli Fonksiyonu; lejant öğelerinin renklerinin gösterildiği kutuların tipi bu hücreden tanımlanır.

Yazı Boyu Fonksiyonu; lejantta kullanılacak olan yazıların hangi büyüklükte olacağı bu hücreden girilerek tanımlanır. Bu seçimde dikkatli olunması gerekir. En uygun seçimi tutturabilmek için Lejant oluşturma işlemine girilmeden önce grafik ortamda yapılacak bir kaç yazı denemesi ve özellik sorgulaması ile en uygun yazı büyüklüğünün ne olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Harita boyutlarına göre çok küçük yazı boyu değerleri girildiğinde, Hazırla işleminden sonra ekranda oluşturulan Lejant, yerleştirme işlemi içinde görüntülenmeyebilir.

#### **7.4.1.6. Rapor Yazdırma Fonksiyonu**

Seçilen rapor bloğu üzerinden, görüntülenmekte olan veri tabanında üzerinden işlem yapılmakta olan kaydın yazıcı çıktısını almak için kullanılır. Bunu için daha önceden alınacak çıktıya temel oluşturacak rapor bloğunun oluşturulması ve tanımlanması gerekmektedir. Rapor bloğu NETINFO' nun sunduğu çok kullanışlı ve pratik bir form hazırlama işlemidir. Bunun için ilk önce çıktıya temel oluşturacak formun ana çerçevesi hazırlanır. Bunun içerisinde veri çıktılarının yazılacağı kutucuklar ve bunları tanımlayan yazılar yer alacaktır. Yazı yaz ikonu aktifleştirilerek form üzerinde görünmesi istenilen yazılar yazılır. Bu yazılar karşısına hangi veri yazdırılacaksa, yazı bitiminden sonra konulan : işaretinden sonra verisi yazdırılacak alanın bağlı bulunduğu tablonun kaçınıcı alanı olduğu girilir. Bu şekilde formun metinsel kısımları bitirildikten sonra eğer isteniyorsa, form üzerinde fotoğraf, kroki vb. şeylerinde otomatik olarak çıktıdan alınabilmesini sağlayacak düzenlemelerde yapılabilir.

### 7.4.2. Pencere Tipi Sorgulama

Grafik objelere bağılı olmaksızın yapılabilecek bir sorgulama şeklidir, istenirse tablolardaki tüm bilgiler ekrana getirilebilir veya belirli kayıtlara ulaşmak için süzgeç verilebilir. İşleme girdikten sonra tablo seçim menüsü ekrana gelir, bu menüden bilgileri görülmek istenen tablo seçilir, daha sonra açılan menüden istenen süzgeç değerleri verildikten sonra ekranda istenen veri tabanı bilgileri Tablo 7.10' daki gibi görüntülenir. Bu menü içinde, üst barda yer alan Satıra Git (numarası verilen satıra gider), Tüm Satırı Renklendir (kolay editleme yapmak için), Sürekli Edit Modu (İşaretleme gereklemeden direk değışiklik yapılabilir) işlemleri kullanılarak kayıt ekleyip, silebilir, değışiklik yapılabilir.

Sıra	EVNO	PARSELNO	GÖRÜNTÜSÜ
1	E20001	20892/8	EV3

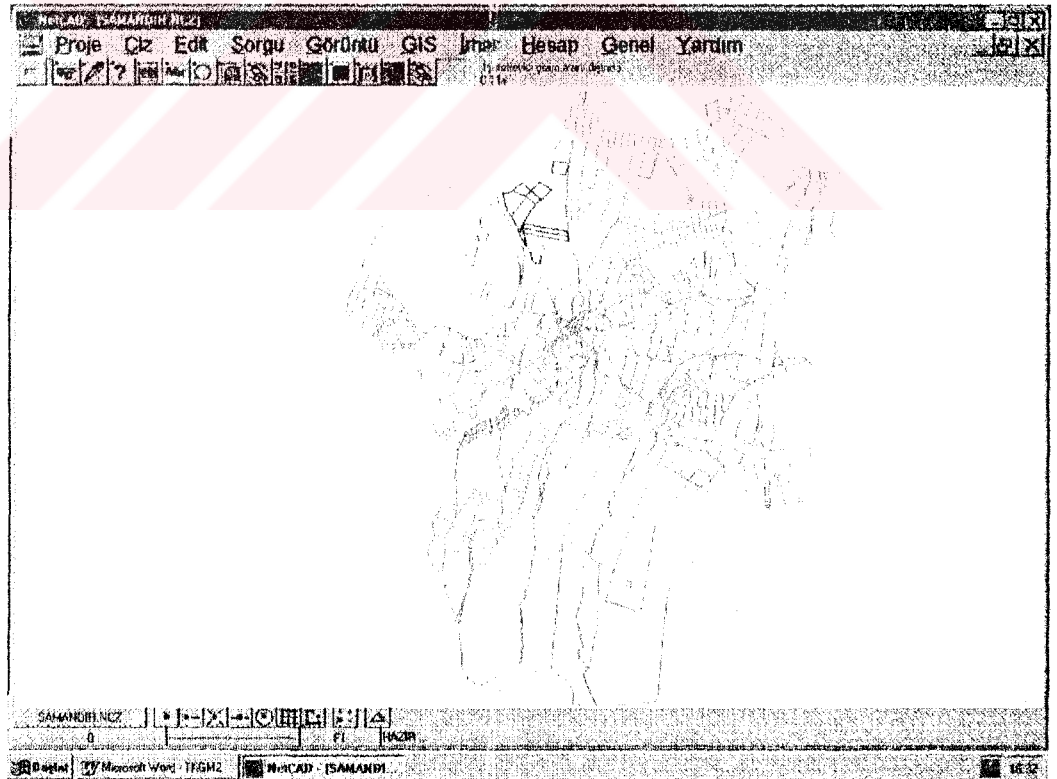
Tablo 7.10 NETINFO'da Pencere Tipi Sorgulama

Yukarıdaki şekilde Ev numarası, Parsel numarası, ve Görüntüsü arasında bir ilişki kurulmuş ve pencere tipi sorgulama yapılmıştır. Eğer söz konusu evin BMP görüntüsü var ise yukarıdaki tabloda resmini göster ikonu işaretlendiğinde Şekil 7.1' deki gibi evin görüntüsü ortaya çıkacaktır. Bunun için ilişkilendirme yapılırken ev numarası ile BMP arasındaki bağlantı yapılmalıdır. Şekil 7.2' de ise tematik haritalamaya bir örnek gösterilmiştir.





Şekil 7.1 Pencere Tipi Sorgulamada Resim Objelerinin Görüntülenmesi

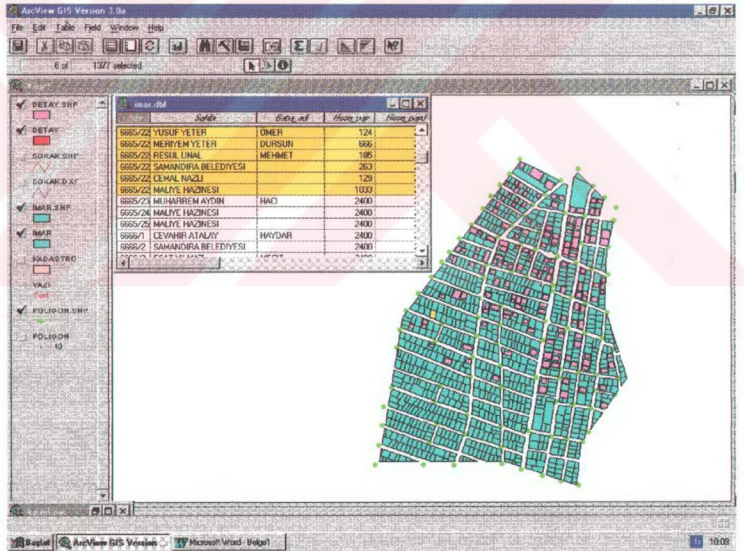
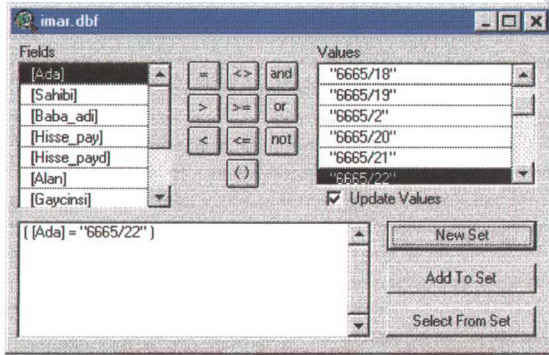


Şekil 7.2 Ördekli Mevkisinin Tematik Harita Olarak Görüntülenmesi

## 7.5.ArcView'de Sorgulama Örnekleri

ARCVIEW ' in uygulama alanı içinde geniş bir yer ayrılmasının en önemli yönü sorgulama türlerinin çok olmasındandır. Query tool butonuyla, mouse yardımıyla, identify tool butonuyla, hot link butonuyla, select the theme butonuyla, network analizleriyle, layout butonuyla, SQL destekli sorgulama türleri vardır

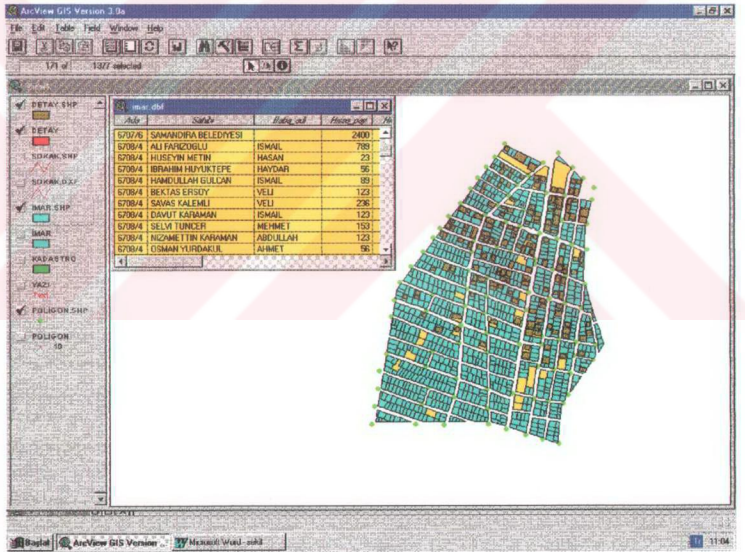
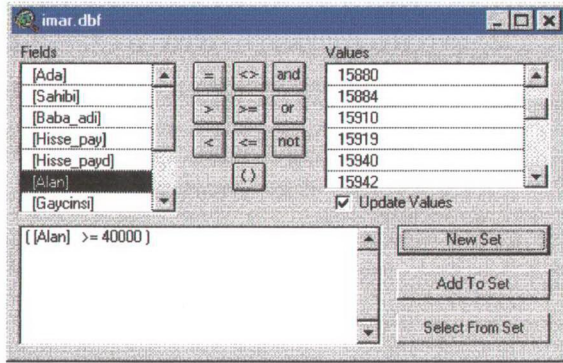
Query tool butonu ile yapılan sorgulamalar da kendi arasında guruplara ayrılmaktadır. Şekil 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8'de görüldüğü gibi ada göre, malike göre, alana göre, and,or, and not fonksiyonlarına göre sorgulamalar yapılabilmektedir. Şekil 7.9' da mouse ile seçilen objelere ait sorgulama, şekil 7.10' da ise Identify Tool fonksiyonuna ait sorgulama yapılmıştır. Uygulama alanı içindeki parsellere ait detay görüntüleri ile sorgulama şekil 7.11'de gösterilmiştir. Uygulama alanı içindeki kadastro parselleri içinde herhangi bir merkezden belirli bir çapta grafik objelerin seçimi ise şekil 7.12, 7.13, 7.14, 7.15'de gösterilmiştir. Şekil 7.16'da Select the Theme butonu ile ilgili sorgulama örneği mevcuttur. Sorgulanan verilerle ilgili sonuçlar Şekil 7.17'de gösterilmiştir. NETINFO'da olduğu gibi ARCVIEW' e de dışarıdan txt dosya okutarak nokta aktarılabilir şekil 7.18. Şekil 7.19, 7.20, 7.21,7.22, 7.23, 7.24, 7.25, de network analizi ile ilgili sorgulamalar vardır. Şekil 7.26, 7.27, 7.28, 7.29, 7.30, 7.31, 7.32 de çıktı sorgulamaları gösterilmiştir. SQL destekli sorgulama ise şekil 7.33 'de gösterilmiştir.



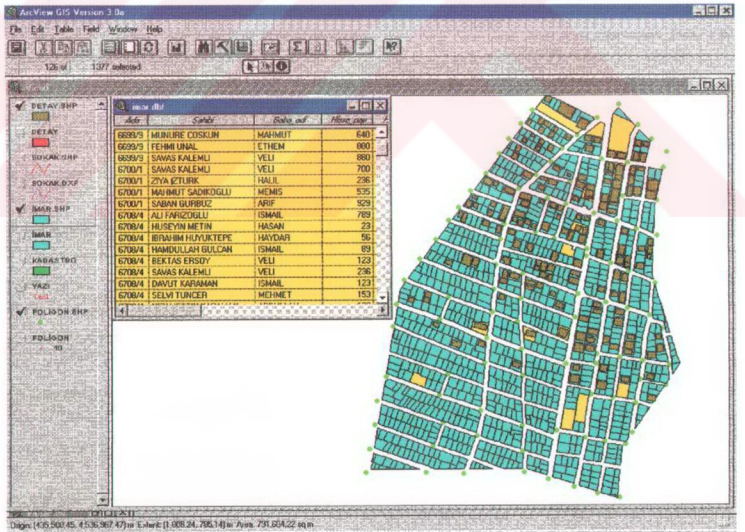
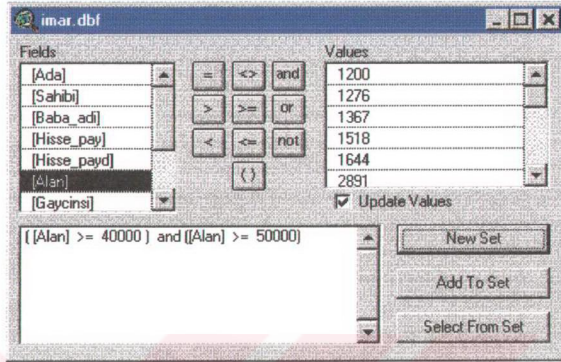
Şekil 7.3 ADA Göre Sorgulama



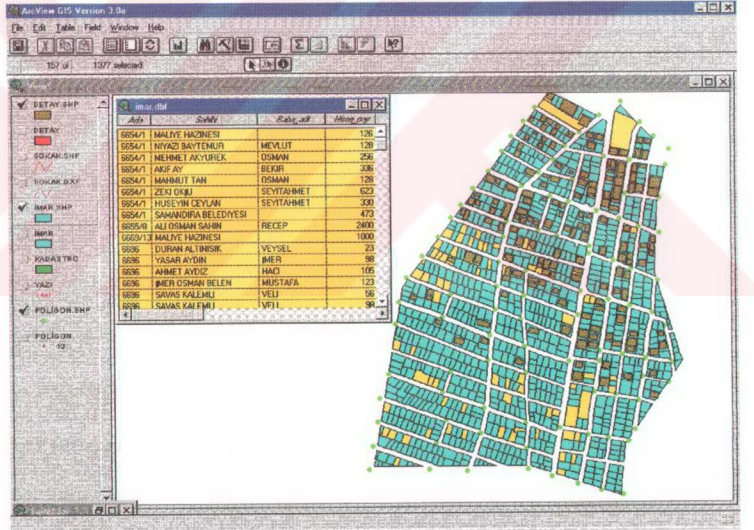
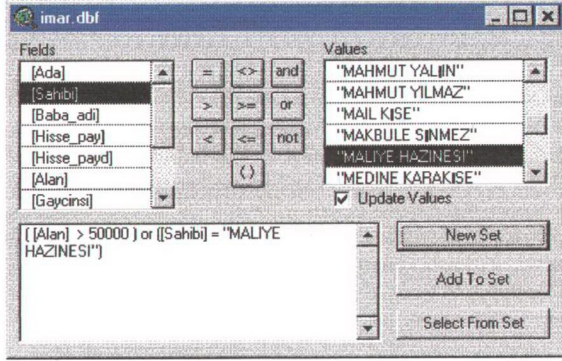




Şekil 7.5 Alan' a Göre Sorgulama

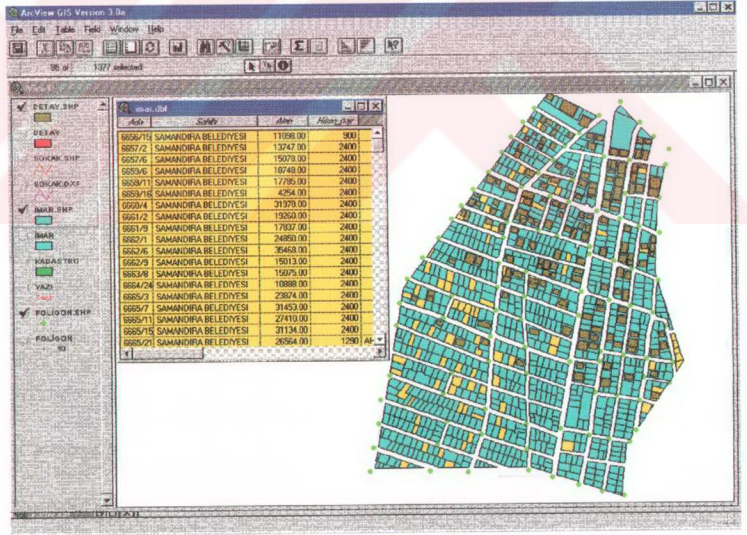
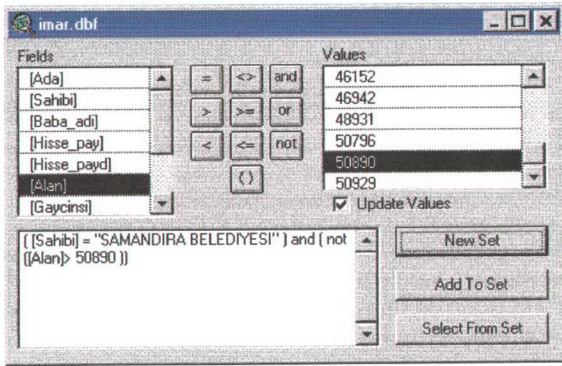


Şekil 7.6 AND Fonksiyonu ile Sorgulama

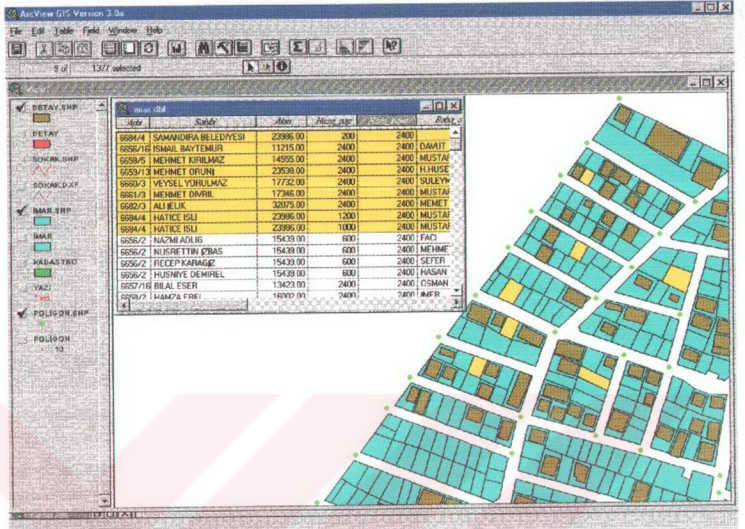


Şekil 7.7 OR Fonksiyonu ile Sorgulama

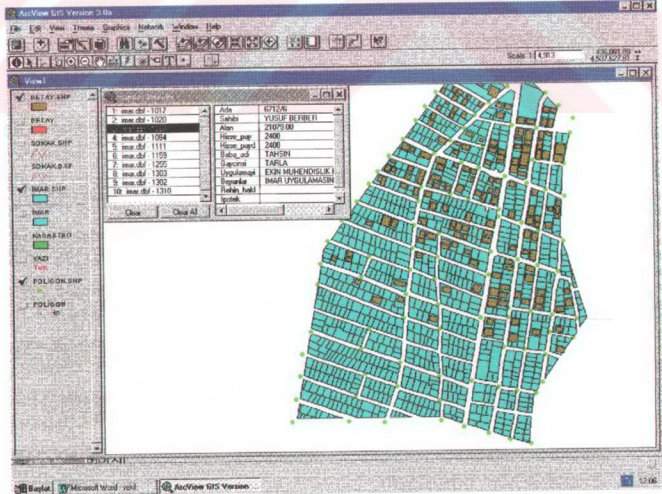




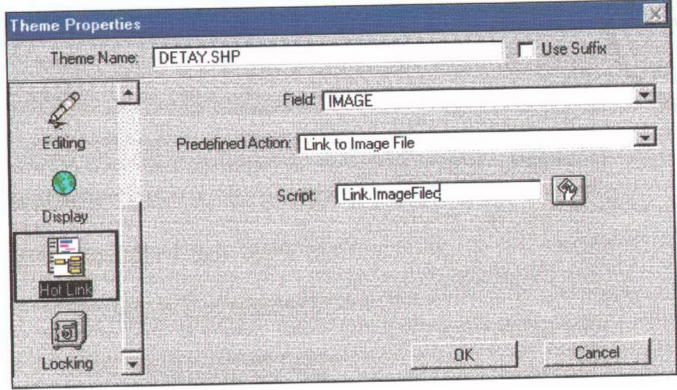
Şekil 7.8 AND NOT Fonksiyonu İle Sorgulama



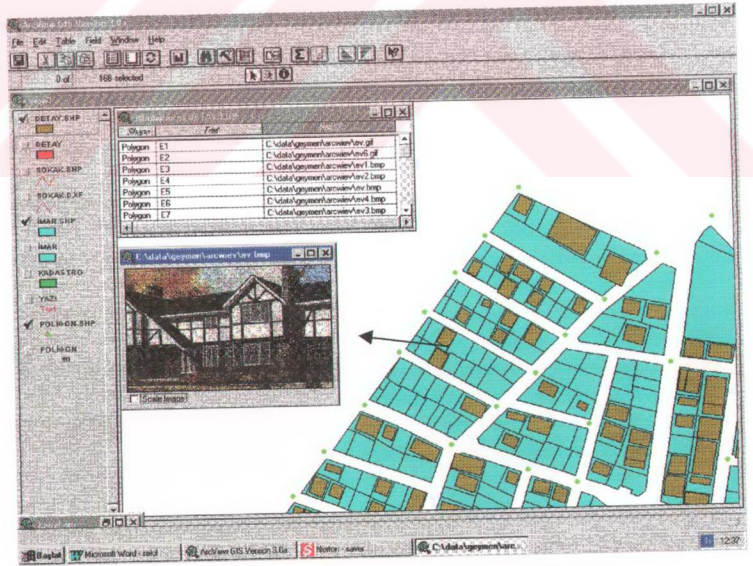
Şekil 7.9 Mouse İle Seçilen Objelere Ait Tüm Bilgilerin Sorgulanması



Şekil 7.10 IDENTIFY TOOL Fonksiyonu İle Yapılan Sorgulamalar

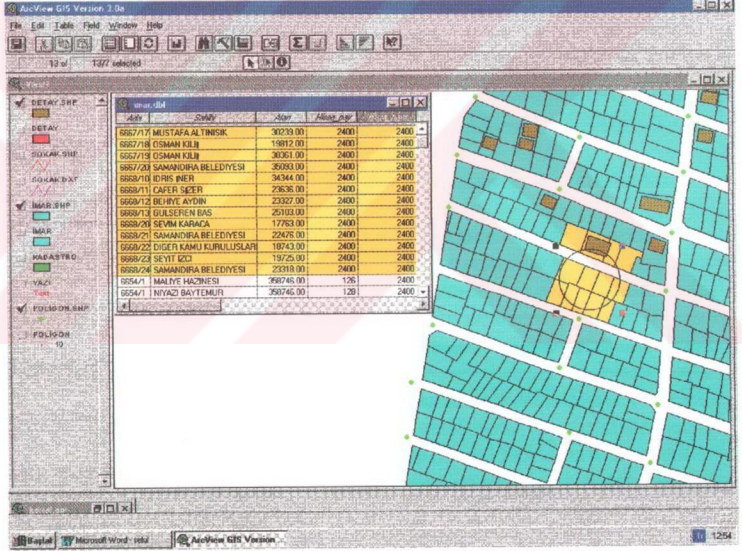
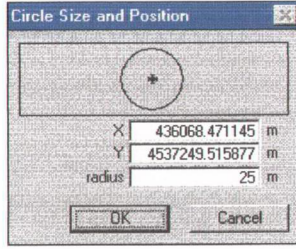


HOT LINK' in kurulabilmesi için öncelikle Image dosyalarının nerede olduğunu gösteren DATABASE Tablosu hazırlanır. Daha sonra Theme Properties fonksiyonu ile ilgili tanımlamalar yapılır. Bilgiler onaylandıktan sonra HOT LINK İkonuna basılıp ilgili detayın üzerine gelindiğinde o detaya ait resim ekrana gelecektir.

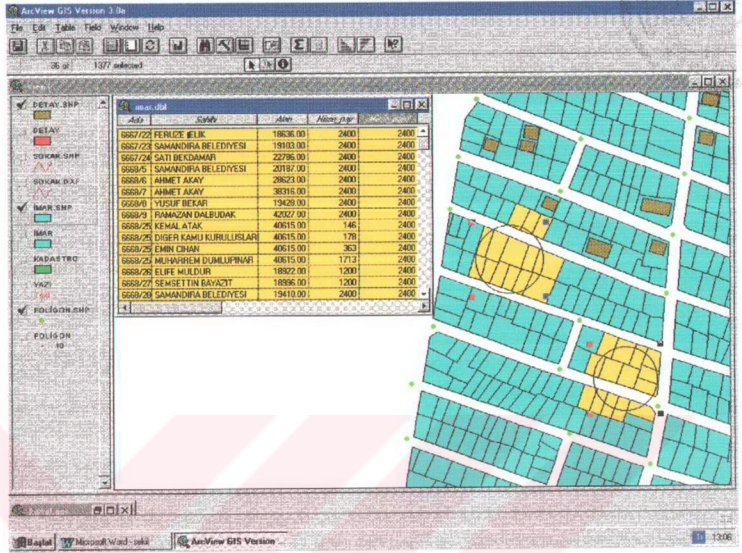


Şekil 7.11 HOT LINKS ' in Kurulması ve Binalara Ait Görüntülerin Gösterilmesi

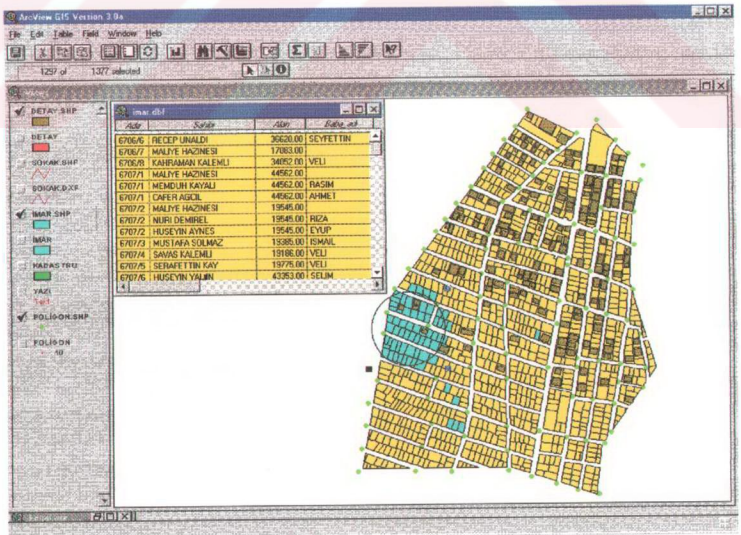




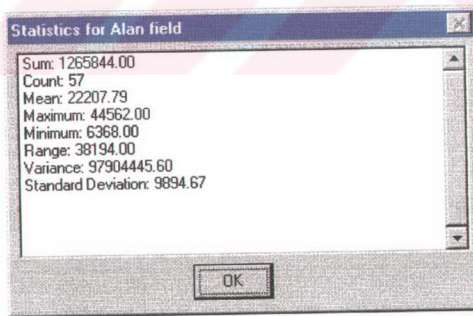
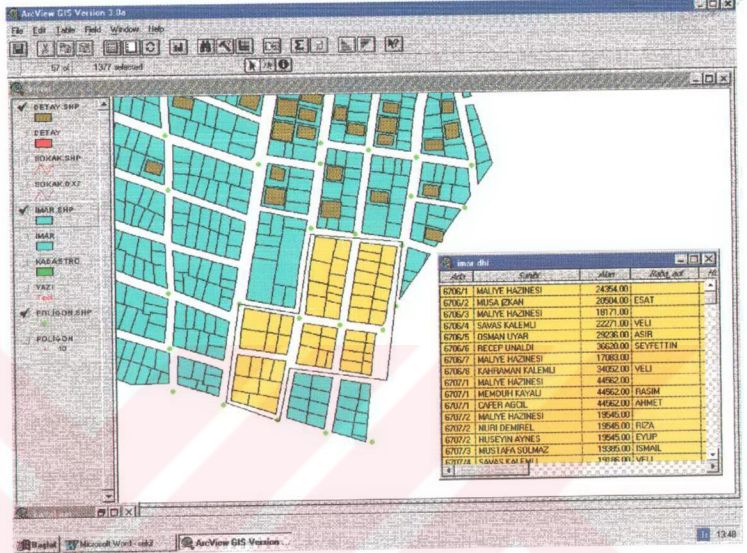
Şekil 7.12 Herhangi bir Merkezden 25m Çapındaki Grafik Objeler ve Bunlara Ait Sorgulama Sonuçları



Şekil 7.13 Çapları Farklı İki Ayrı Alandaki Grafik Objeler ve Bunlara Ait Sorgulama Sonuçları

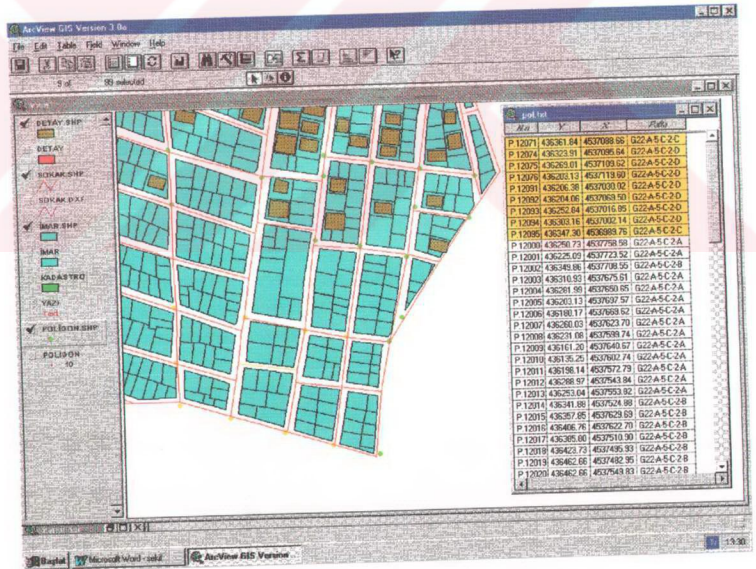
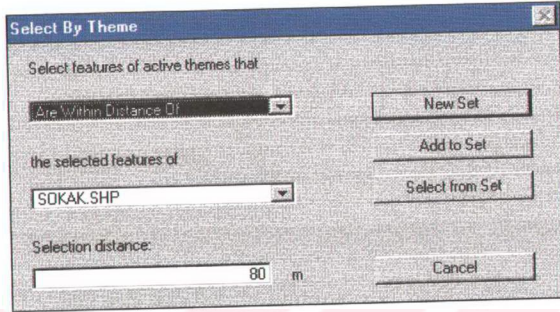


Şekil 7.14 Seçilen Objelerin Dışında Kalan Alanların Sorgulanması



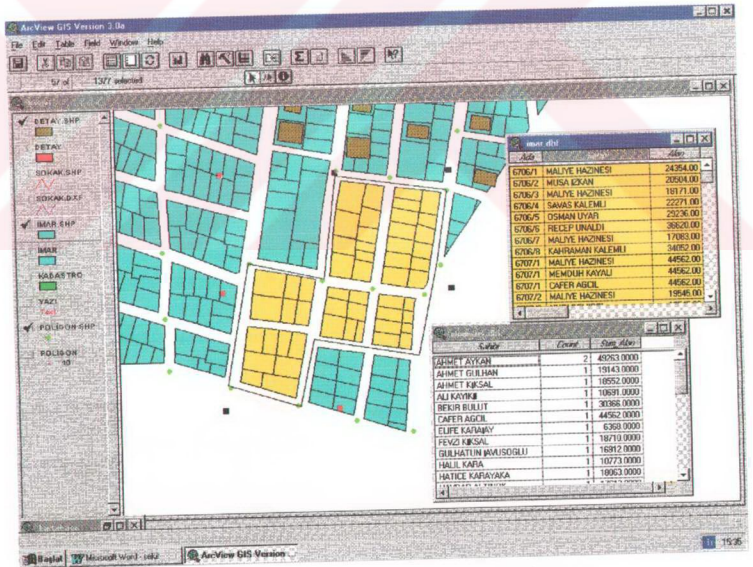
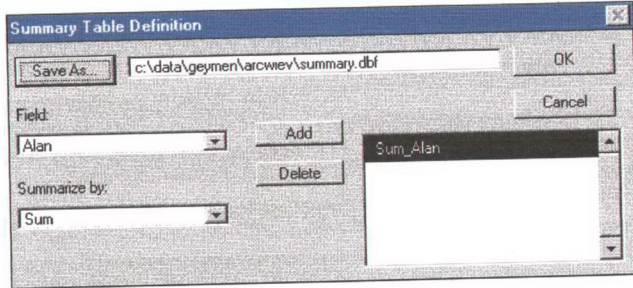
Şekil 7.15 Çizilen Poligon Alanı İçindeki Parsellerin Sorgulanması ve Alan İçin İstatistik sonuçlar



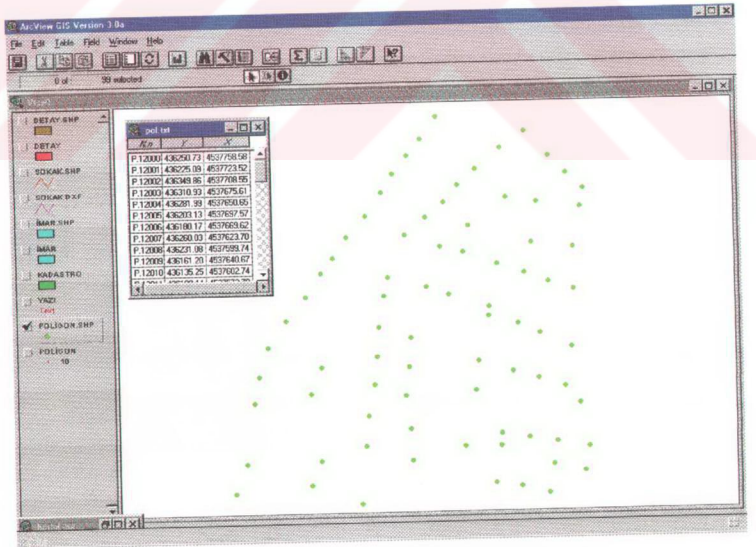
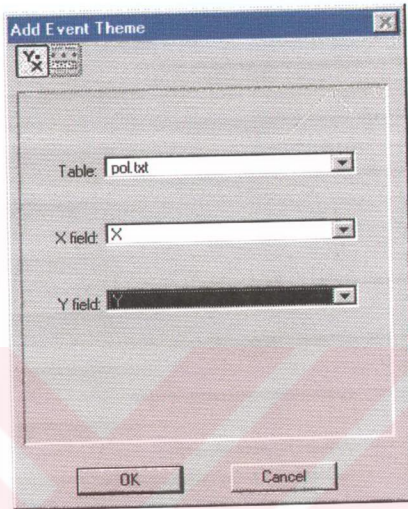


Şekil 7.16 SELECT the THEME Fonksiyonu ile 1658. Sokağa 80m Mesafedeki Poligonların Sorgulanması ve Bunlara Ait Özelliklerin Belirlenmesi

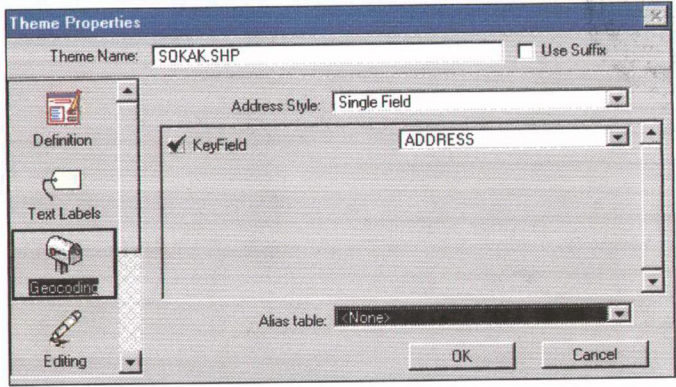




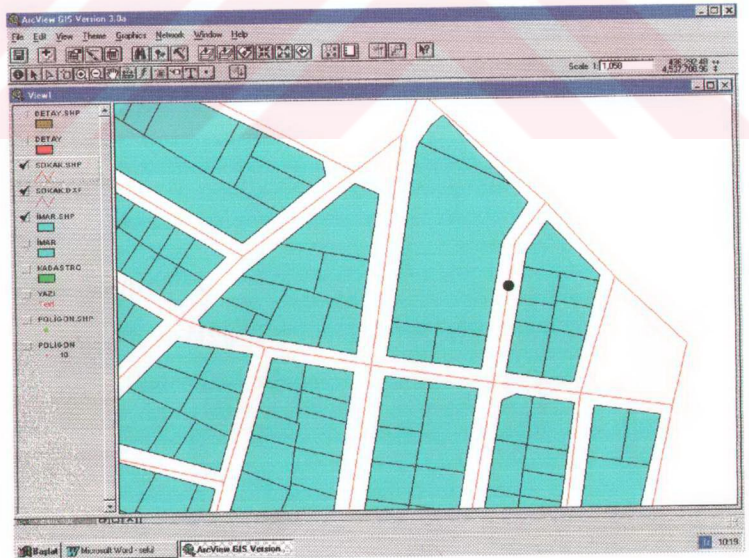
Şekil 7.17 Tablodaki Bilgilerin Aynı Bir Tablo Olarak Özeti ( Summarize )



Şekil 7.18 Koordinatları Bilinen Noktaların ARCVIEW'e Aktarılması

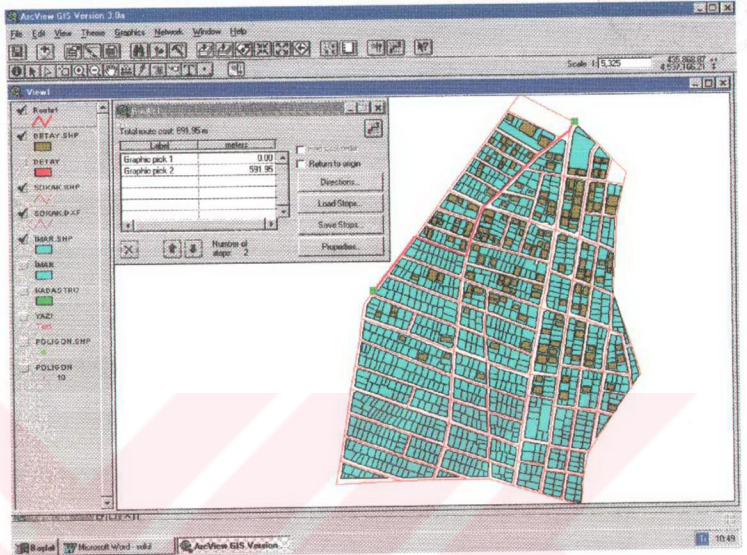


Bu tanımlamadan sonra Örneğin Ankara Caddesinin yerini bulmak için

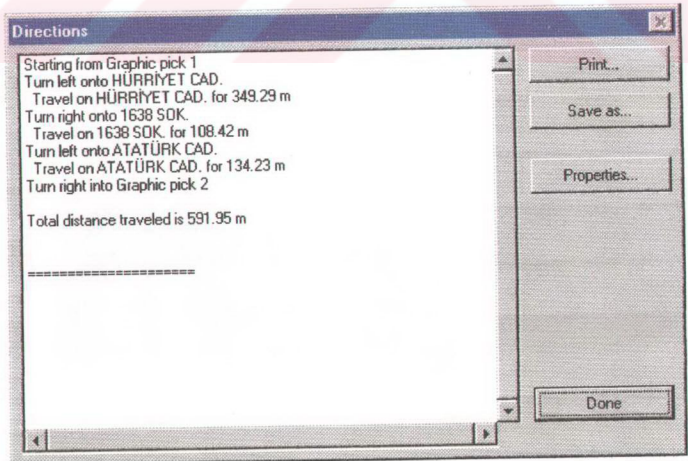


Şekil 7.19 Sokak Adreslerinin Tanımlanması

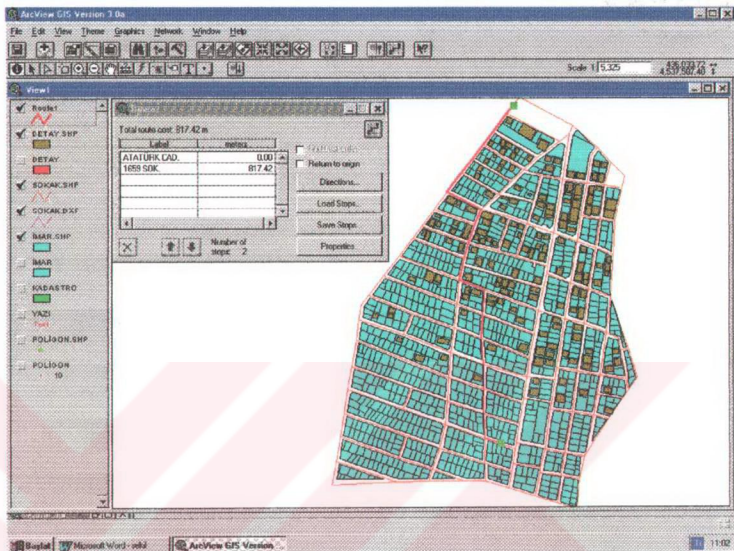




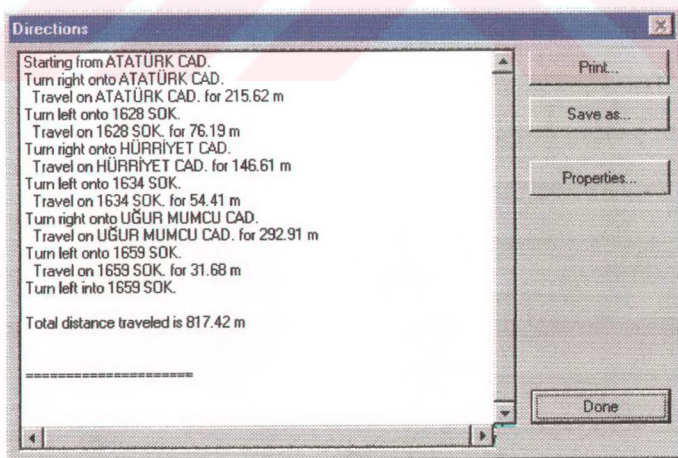
Şekil 7.20 NETWORK ANALİZİ ile Grafik Ekran Üzerinden Seçilen İki Caddenin Üzerinde En Kısa Mesafenin ( En Güzel Güzergahın ) Sorgulanması



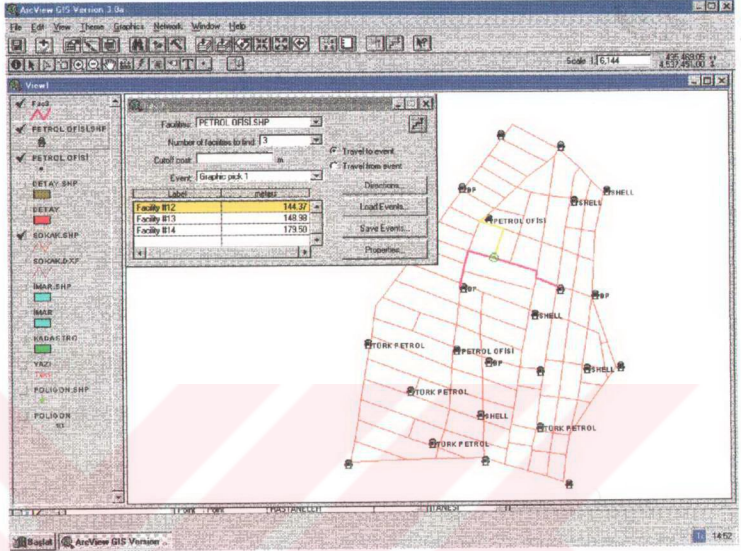
Şekil 7.21 Hesaplanan En Kısa Güzergaha Ait Yol Tanımlamaları



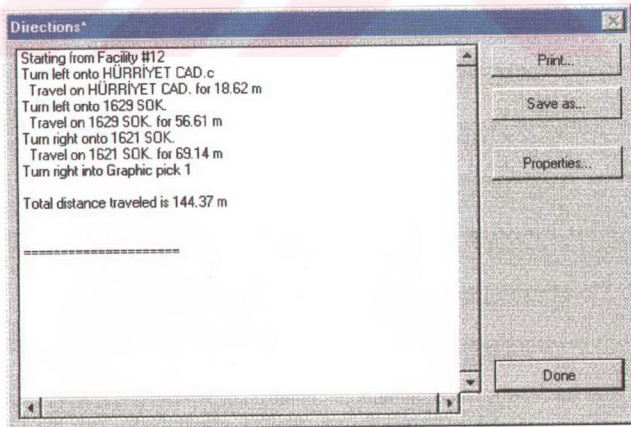
Şekil 7.22 LOCATE ADDRESS Fonksiyonu İle Cadde İsimleri Tanımlanan İki Nokta Arasındaki En Kısa Güzergah



Şekil 7.23 Hesaplanan En Kısa Güzergaha Ait Yol Tanımlamaları

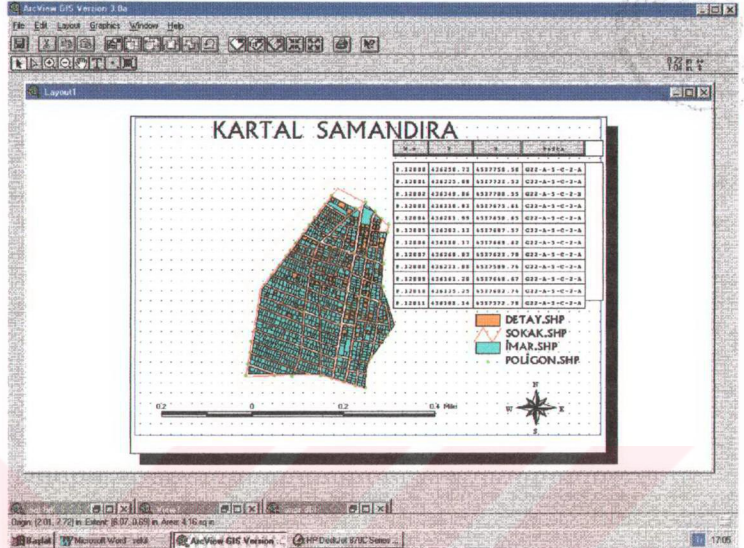


Şekil 7.24 Arabanın Benzinin Bittiği Yerden İtibaren Alternatif Olarak Seçilen Hesaplanan En Kısa Petrol Ofisleri

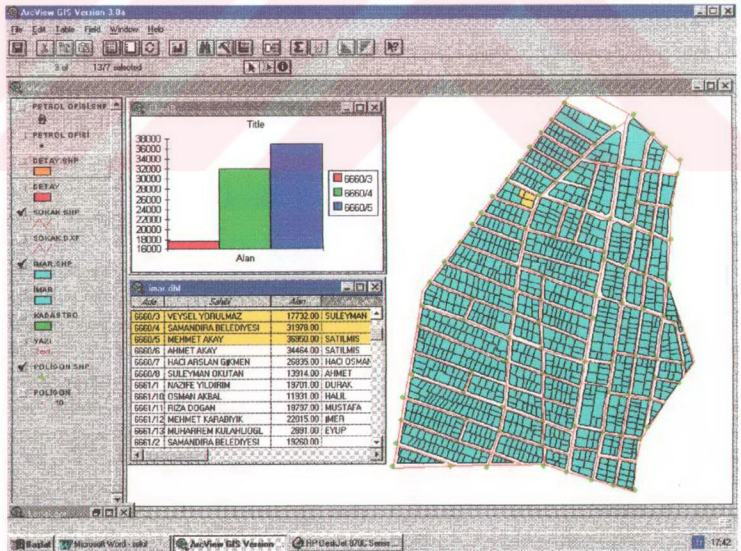


Şekil 7.25 Petrol Ofisinden Benzinin Bittiği Noktaya Kadar Olan Yol Tanımlamaları



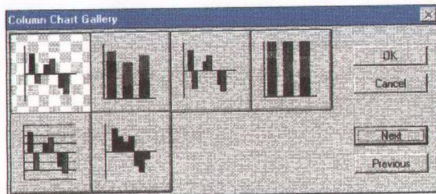
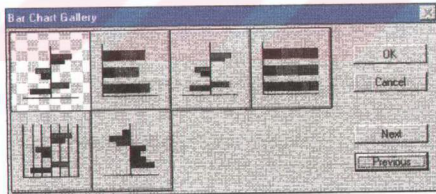
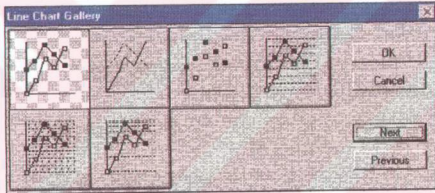
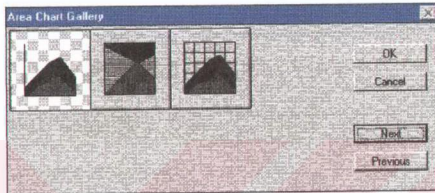
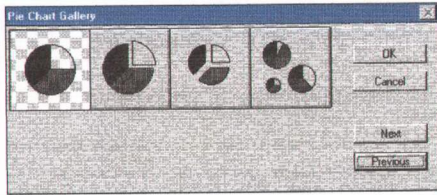


Şekil 7.26 Projenin Üzerine Eklenebilir Her türlü Tablonun Plansal Çizimi (Layout)



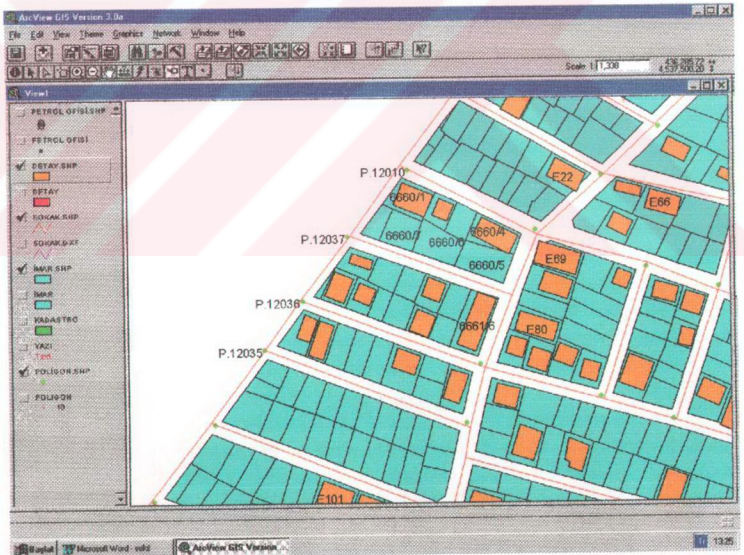
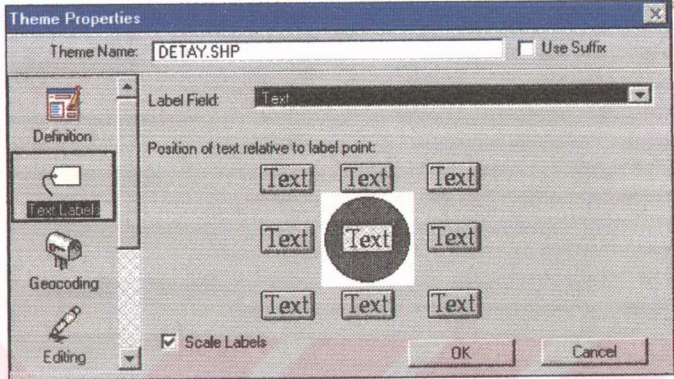
Şekil 7.27 Sayısal Verilere Göre Grafiklerin Oluşturulması



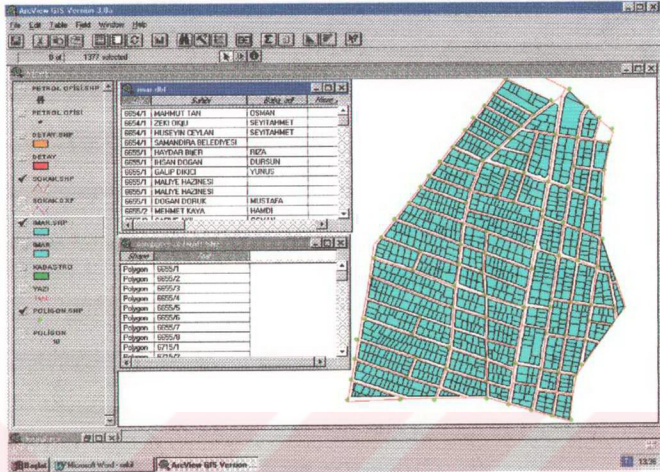


Şekil 7.29 ARCVIEW'de Grafik Oluşturma Yöntemleri

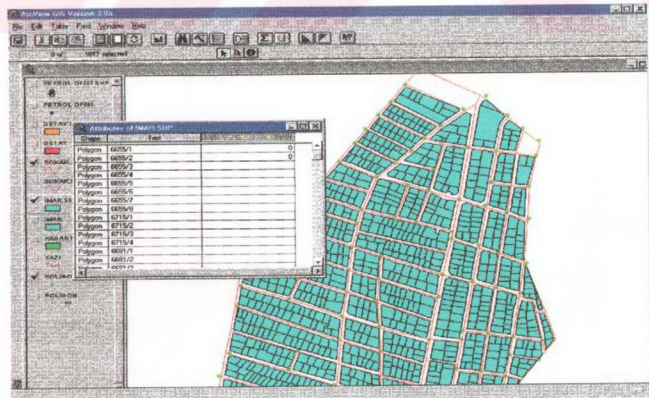
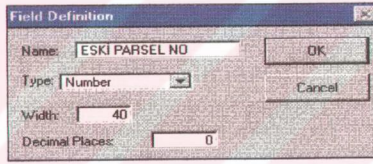




Şekil 7.30 Grafik Üzerinde Tanımlanan Bütün Objelerin Etiketlenmesi (Text )

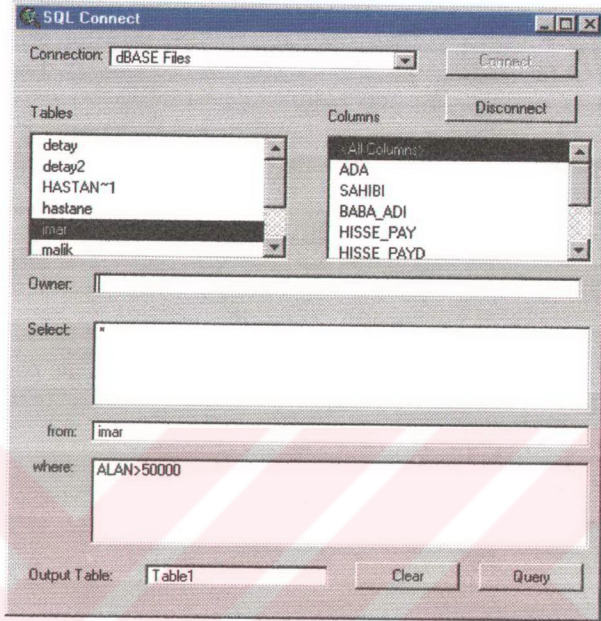


Şekil 7.31 İki Ayrı Tablonun Join Fonksiyonu İle Tek Bir Tablonun Oluşturulması



Şekil 7.32 Tablo Bilgilerinde Yeni Alanların Oluşturulması veya Değiştirilmesi





ADA	SAHIBI	BABA_ADI	ALAN	HISSE_PAY	HISSE_PAYD
6714/4	HAYATI KAYALI	RASIM	50796	800	2400
6714/4	SAVAS KALEMLI	VELI	50796	800	2400
6714/4	AHMET ÖZKAN	ABDULLAH	50796	800	2400
6685/11	P.BECERİK BAYINDIR	HALIL	50890	259	2400
6685/11	KEMAL SÖZERİ	YAKUP	50890	411	2400
6685/11	HUSEYİN KAYA	ÖMER	50890	390	2400
6685/11	MUSTAFA ÇİFTÇİ	AHMET	50890	896	2400
6685/11	SAVAS KALEMLİ	VELİ	50890	358	2400
6685/11	MUSTAFA ALTUN	ISMAIL	50890	126	2400
6700/1	SABAN GÜRBUZ	ARIF	50929	929	2400
6700/1	ZIYA ÖZTURK	HALIL	50929	236	2400
6700/1	MAHMUT SADIKOĞLU	MEMİS	50929	535	2400
6700/1	SAVAS KALEMLİ	VELİ	50929	700	2400
6699/9	SAVAS KALEMLİ	VELİ	51817	880	2400
6699/9	MUNURE COSKUN	MAHMUT	51817	640	2400
6699/9	FEHMI UNAL	ETHEM	51817	880	2400
6713/5	SAMANDIRA BELEDİYESİ		54678	100	2400
6713/5	DILAVER SARI	MEHMET ALI	54678	1100	2400
6713/5	SAVAS KALEMLİ	VELİ	54678	1200	2400
6729/9	HACI ÖMER YESİLKAYA	ALI	59003	148	2400

Şekil 7.33 SQL Destekli Sorgulama

## 7.6. Bilgi Sistemi Oluşturma Açısından Kadastrodaki Mevcut Problemler

Kadastroyu, bilgi sistemi oluşturma açısından değerlendirdiğimizde; Kadastronun harita üretiminde bazı sorunları olduğu görülmüştür. Kurum içinde yapılan çalışma ve incelemelerde şu sonuçlara varılmıştır.

- Yasa, tüzük ve yönetmeliklerin kesin hükümlerine karşılık harita ve haritaya dayalı bilgilerin kurum içinde bir arşivi bulunmamaktadır.
- Röperli krokilerin düzenlenmesinde, kadastro paftasından ölçekli cetvelle okuma sonucu bulunan değerlerin öncelikle ve sürekli olarak kullanıldığı gözlenmiştir. Aynı parselle ilişkin farklı tarihlerde düzenlenen röperli krokilerde ise, farklı poligon gekilerinden yararlandığı gözlenmiştir. Poligon noktaları sürekli olarak tahrip olmakta, bunların yerine yeni noktalar ihya edilmekte ya da farklı yerlerde tesis edilmektedir.
- Kadastro paftasını grafik sayısallaştırılması ile elde edilen verilerden yararlanılarak bulunan yüzölçümlerle, tapu kütüğünde kayıtlı yüzölçümler arasında hoşgörü sınırlarını aşan farklılıklar yapılan plot çalışmada görülmüştür.
- Dönüşüm katsayılarının her bölge için farklı olması nedeniyle, yerel koordinat sisteminden ülke koordinat sistemine dönüşümde paftalar arası kenarlaşma problemi yaşanmaktadır.
- Kadastro çalışmalarında, takeometrik ve ortogonal ölçmelerin ağırlıkla kullanıldığı, bu yolla elde edilen ölçülerin ölçek cetveli ve gönye kullanılarak alüminyum plakalı ya da saydam olmayan altlıklara çizildiği görülmüştür.

## 8.SONUÇ VE ÖNERİLER

Kentsel faaliyetlerin sağlıklı bir şekilde yerine getirilebilmesinde, konumsal bilgiye sahip olmak bu türden bilgileri etkili bir biçimde kullanmak büyük önem taşımaktadır. Özellikle yerel yönetimler açısından ihtiyaç duyulan planlama, mühendislik ve bunlar ile ilişkili diğer bilgilere hızlıca erişmek, gerektiğinde mevcut bilgileri kullanarak bunlardan yeni bilgiler üreterek bu bilgilerin takibi ve kontrolü, düzenli ve planlı bir kentleşmeyi doğal olarak yardımcı olacaktır.

Günümüzde planlamaya yönelik kentsel çalışmaların klasik metotlarca yapılması neticesinde ekonomik kayıp yerel yönetimler için büyüktür. Bu kayıpları ortadan kaldırmak için uzun vadeli tasarımlar yapılarak bilgi teknolojisinden yararlanma yoluna gidilmelidir. Kadastro'da bir Coğrafi Bilgi Sistemi'nin kurulması aşamasında yapılacak en önemli harcama mevcut haritaların sayısallaştırılmasıdır. Gerekli haritaların var olduğu kabul edilirse bunların sayısallaştırılması, yazılım ve donanım masraflarından çok daha fazla olacaktır. Eğer gerekli harita altlıkları mevcut değilse veya güncel halde değilse bu defa yapılacak olan masraflar doğal olarak daha fazla olacaktır. Bu nedenle Coğrafi Bilgi Sistemi'nin yerel yönetimlerce kullanılması kaçınılmazdır. Ancak, kurulması tasarlanan böyle bir sistem için başlangıç aşamasında bir takım işlevlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Pahalı ve zaman gerektiren bir yatırım olan Coğrafi Bilgi Sistemleri ile temel hedefler tespit edilerek bilgi sistemi kapsamına girecek farklı disiplinler veya bunlara ait alt birimlerin sistem içerisindeki görevleri net bir şekilde belirlenmelidir. Özellikle sistemin sağlayacağı avantaj ve dezavantajlar pilot proje çalışmaları ile ortaya konduktan sonra belirlenecek takvim ve alınacak kararlar doğrultusunda uzun vadeli bir Coğrafi Bilgi Sistemi planlamasına geçilmelidir.

Kadastro parsellerinin geometrik verilerinin toplanması, depolanması ve işlenmesi coğrafi bilgi sistemleri oluşturmakta temel işlemlerdir. Bu amaçla mevcut paftalar üzerinden yalnızca sayısallaştırma yapılarak paftaların yenilenmesi çalışmaları bunların yetersizliğinin bilinmesine karşın pratikte bazı kurumlarca sürdürülmektedir.

Çalışmamızda; sayısallaştırılmış nokta koordinatları üzerine yapılan transformasyon, ve geometrik koşulların gerçekleştirilmesi adımları ile, ilk sayısallaştırma sonrası elde edilen ham koordinatların doğruluğunda önemli iyileştirmenin olanaklılığını irdelenmiştir.

	Dönüşüm Noktaları ( m )	Nokta Konum Hataları ( m )	Uzunluk Hataları ( m )	Alan Hataları ( m <sup>2</sup> )
Sayısallaştırma	0.90	0.92	1.49	UYUŞUMLU
Afin	0.58	0.88	1.32	UYUŞUMLU

Coğrafi Bilgi Sistemi kavramı yalnızca geleneksel yöntemden otomasyona geçmeyi değil, aynı amaca hizmet eden bilgilerin farklı veri kaynaklarından toplanması, depolanması, değerlendirilmesi ve ilgili disiplinlerce kullanılmasını sağlar. Farklı amaçlarla bir bölgenin birden çok haritasının üretilmesi gibi masraflı ve zaman kaybettirici yaklaşımların yerine, bu haritaların sayısallaştırılması almaktadır. Aynı haritaların defalarca elde edilmesi kadar anlamsız olan bu işlemin önlenmesi amacı ile veri tabanının bütünleştirilmesini olanaklı kılabilecek standartların üretilmesi ve kuramsal yapının oluşturulması zorunluluk halini almıştır.

Kurulması tasarlanan bir Coğrafi Bilgi Sistemi projesinin yerel yönetimlerce desteklenmesi ve onaylanması için en kolay ve en etkili yöntem, projeye ilişkin bir demonstrasyon yapılarak böyle bir sistemin kullanılması durumunda sağlayacağı ekonomik karın klasik yöntemlerle yapılan uygulama masraflarından çok daha fazla olacağı ve sistemin sağlayacağı avantajların zamanla daha da artacağı belirtilmelidir. Çalışmamızda böyle bir demonstrasyon ArcView ve Net Info programları kullanılarak yapılmıştır. Bu iki programın kullanılması sonucunda Net Info'da sorgulama ve analiz yöntemlerinin kısıtlı olduğu görülmüştür. Uluslararası bir program olan ArcView'de ise, düzeltme ve güncelleştirme işlerinin hızlı bir şekilde yapılabilmesi, verilerle ilgili her türlü analiz ve zengin sorgulama imkanlarının bulunması projede geniş bir kullanım alanı bulmuştur.

Büyük yatırımlar neticesinde oluşturulacak olan bir Coğrafi Bilgi Sisteminin, tecrübe ve sorumluluk bilincinde olan personel tarafından kullanılması ve korunması ayrıca büyük önem taşımaktadır. Yazılım, donanım ve veri tabanı gibi teknik problemler ortaya çıktığında bunların mutlak bir şekilde giderilmesi gerekir. Bu nedenle, personel temini, eğitim ve organizasyonu, Coğrafi Bilgi Sistemi içerisinde önemli bir yer tutmaktadır.

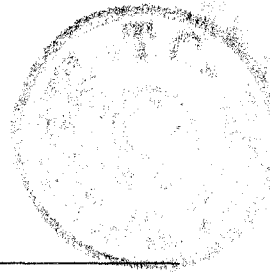
Bu nedenle ülke bütününde topoğrafik, planimetrik, kadastral, planlama, orman, altyapı, istatistik çevre vb. haritalar üreten tüm kurumların ve bu bilgileri öğreten üniversitelerin ilgili temsilciliklerinden oluşan bir organizasyon kurulmalıdır. Merkezi denetim desteğinde özel imkanı ve bütçesi bulunan organizasyonun kuracağı bir coğrafi bilgi danışma merkezi ; kurulacak CBS / KBS' ler için getireceği ilke ve standartlarla kurumlar arası işbirliği sağlanabilir, aynı zamanda danışmanlık ve eğitim hizmeti de verilebilir.



## KAYNAKLAR

1. Alkış , Z. " Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması " Doktora Tezi , İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü İstanbul ( 1994 )
2. Altan, M.O., Can, Z., Taştan, H., " Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinde Veri Tabanı ve Bilgi Sistemleri İTÜ Dergisi, Cilt 49, Sayı 4, 35 - 44 İstanbul 1991
3. Aytaç, M., " Modern Dengeleme " İstanbul Teknik Üniversitesi Ders Notları " İstanbul 1985.
4. Banger, G., " Arazi Topplulaştırma Projelerinde Arazi Bilgi Sisteminin Kurulması " Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Dergisi Sayı 84. S.86 Ankara ( 1998 )
5. Bank, E., " Coğrafi Veri Tabanı Tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Üniversitesi, İstanbul 1990
6. Bank, E., Taştan, H., " Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Analiz Türleri, Kullanım Amaçları ve Uygulama Alanları, Harita Dergisi ,Sayı 112 1 – 129 Ankara 1994
7. Can, Z., Ünal, N., Şahin, N.,Ceylan, K., " Kadastro Amaçlarıyla Kartoğrafik Sayısallaştırma ve Sayısallaştırmada Hata Kaynakları " Makale Ankara 1990.
8. ESRI " Understanding GIS - The ARC / INFO Method, Environmental Systems Research Institute , California (1990 )
9. Güneş, A., " Kadastroda Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı " Yüksek Lisans Tezi , Yıldız Teknik Üniversitesi 1998
10. İ.B.Ş.B. (İstanbul Büyük Şehir Belediyesi), Bilgi İşlem Dairesi Kayıtları. İstanbul 1998.
11. KTÜ, " I. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu Bildirileri " Karadeniz Teknik Üniversitesi , Trabzon (1994)
12. Raymond, D., " Why GIS ? ESRI - Arc News Vol.11 No: 3 Sayfa 2 California ( 1989 )
13. Taştan, H., " Coğrafi Bilgi Sistemleri - Bir Coğrafi Bilgi Sisteminin Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi " Yüksek Lisans Tezi , İstanbul Teknik Üniversitesi , İstanbul ( 1991 )

14. Uçar , D., “ Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Planimetrik Objelerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması “ İTÜ İnşaat Fakültesinde Bilgisayar Kullanımı II. Sempozyumu , İstanbul 363 - 373 ( 1990 )
15. Uluğtekin, N., “ İstanbulda Bir Geometrik Kadastrol Veri Tabanı Uygulaması “ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinde Bilgi Sistemleri Semineri, İstanbul ( 1990 )
16. Uluğtekin, N., “ Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükseltilmesinde ve Yenilenmesinde Homojenleştirme Algoritmaları “Doktora Tezi , İstanbul Teknik Üniversitesi , İstanbul ( 1993 )
17. Ünal,N., Şahin, N., Başaran, Ü., Ercan O., Adlı, Z., Can, Z., “ Tapu ve Kadastroda Bilgi Sistemi Oluşturma Projesi “ Ankara 1990
18. Yalın, D., “ Kadastroda Çağdaş Gelişmeler ve Bilgi Sistemleri “ İTÜ Doktora Tezi İstanbul ( 1986 )



# ABDURRAHMAN GEYMEN

## Kişisel Bilgi

Medeni durum: Evli

- Milliyet: TC
- Doğum Yeri ve Tarihi: Konya 01/05/1973

## Eğitim

Yüksek Lisans 1995 – 1999

Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü

Lisans 1990 – 1994

Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü

Lise 1987 – 1990

Akören Lisesi

Ortaokul 1984 – 1987

Akören Ortaokulu

İlkokul 1979 – 1984

Akören Mustafa Çetin İlköğretim Okulu

## Profesyonel

### Deneyim

1996 – 1999

- GYTE Araştırma Görevlisi ( 2547 Sayılı kanununun 50/d maddesi uyarınca )  
1994 - 1996

- HAKER Harita ve İnşaat Lmt. Şti. Şantiye Şefi Konya

1992 – 1993

- Yıldız Harita ( Staj ) Konya

## Patent ve Yayınlar

- Kadastro'da Grafik Bilgi Sistemi Modeli (Araştırma Fonu Projesi 1999)

- Tapu ve Kadastro Faaliyetlerine Yönelik Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve uygulaması (Yüksek Lisans Tezi 1999)

- GPS (Global Position System) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri

(Araştırma Fonu Projesi Hazırlanıyor)

- Tapu ve Kadastro Faaliyetlerine Yönelik Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı

- Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarımı

( Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesinin Düzenlediği " Kent Bilgi Sistemleri " ve Konulu Sempozyuma Bildiri Yayını)