

84566

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE FARKLI SİSTEMLERDE
ÜRETİLMİŞ KADASTRO PAFTALARININ
KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

84566

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM BAKANLIĞI
DOKÜMAN İKİSİ

Şaban İNAM
DOKTORA TEZİ
JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ ANABİLİM DALI
Konya, 1999

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE FARKLI SİSTEMLERDE
ÜRETİLMİŞ KADASTRO PAFTALARININ
KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Şaban İNAM

DOKTORA TEZİ
JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ ANABİLİM DALI

Bu tez 18.06.199 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından `oybirliği / oy çokluğu
ile kabul edilmiştir

Prof.Dr. Mehmet YERCİ
(Danışman)

Prof.Dr. İbrahim BAZ
(Üye)

Doç.Dr. Ferruh YILDIZ
(Üye)

Doç.Dr. Cemal BIYIK
(Üye)

Yrd.Doç.Dr. Ali ERDİ
(Üye)

ÖZET
Doktora Tezi
TÜRKİYE'DE FARKLI SİSTEMLERDE ÜRETİLMİŞ KADASTRO
PAFTALARININ KULLANILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE
BİR ARAŞTIRMA

Şaban İNAM
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeodezi ve Fotogrametri Ana Bilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Mehmet YERCİ

1999, 162 Sayfa
Jüri: Prof. Dr. Mehmet YERCİ
Prof. Dr. İbrahim BAZ
Doç. Dr. Cemal BIYIK
Doç. Dr. Ferruh YILDIZ
Yrd. Doç. Dr. Ali ERDİ

ÖZET

Ülkelerin artan nüfuslarına paralel olarak kentleşme, yerleşme ve arazi kullanım ilişkilerinde ülke kaynaklarının optimum verimlilikte değerlendirilmeleri, fiziksel planlama ve projelerin uygulamaya konu edilmesi, merkezi ve yerel yönetimlerin ihtiyaç duyacağı türdeş, doğru ve güvenilir arazi bilgilerini hazır bulundurması gibi işlevleri üstlenen kadastro, mekana dayalı bilgi sistemlerinin önemli bir kısmını oluşturmuştur.

İleri dünya ülkelerinin mekana dayalı bilgi sistemlerini oluşturup - uygulamaya koydukları günümüzde, ülkemizin böylesi oluşuma entegre olmaması düşünülemez. Ancak, bunu sağlaması için de sistemin temel öğeleri olan kadastro

haritalar ve kayıtları TMK'nun öngördüğü tarzda oluşturmak ve sisteme veri tabanı olacak şekilde hazırlamak / güncel tutmak zorundadır.

Değişen ülke şartları ve gelişen toplumsal ihtiyaçlar karşısında bugüne kadar yapılmış üretimlerin büyük kısmı eskimiş, teknik anlamda kullanılabilirlik ve güncellikten uzak kalmışlardır.

Uygulama süreci içerisinde zaman zaman kadastronun tüzel olduğu kadar teknik bir işlem olduğu da gözardı edilmiş ve çalışmalar ülkede tapusuzluk sorununun çözümüne yönelmiştir. Bu bağlamda, tapu sicilinde kayıtlı taşınmazların sınır güvencesini oluşturan kadastro haritalarının, ülke genelinde tüzel standartlardan uzak ve ülke nirengi ağına dayalı olmaması, günümüzde toprak insan ilişkilerinde önemli sorunların yaşanmasına neden olmaktadır.

Mevcut kadastro bilgilerinin, bilgi sistemlerine hazırlanması çalışmaları "Kadastro Yenileme" olarak isimlendirilirse; ülkemiz şartlarında farklı ölçek, altlık, koordinat sistemi, yöntem ve zaman kesitlerinde üretilen kadastro haritaları ve haritaya dayalı bilgilerin yeniden değerlendirmeye alınıp kullanılabilirlik şartlarının ortaya konulması, kadastro sisteminin çok amaçlı kullanımlar için güncelleştirilmesi ve yetersizliklerin giderilmesi; çalışmamızın temasını oluşturacaktır.

Bu amaçla yapılan çalışmanın birinci bölümünde içerik ve hedefler ile kadastronun tanımı, amacı ve günümüz kadastrosundan beklentiler ifade edilmiştir. İkinci bölümde Türkiye kadastrusunun tarihsel gelişimi içerisinde bilgi sistemlerinin çerçevesi çizilmiş ve kadastro bilgi sisteminin gerekliliği ve şartları üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde Türkiye'de kadastro çalışmalarının tüzel ve teknik yapılanması içerisinde çeşitlilikleri, üretimleri ve bu ürünlerin uygulanma hassasiyetleri ortaya konulmuştur. Dördüncü bölümde günümüze kadar uygulamada kullanılmış pafta altıkları, nitelikleri ve deformasyon etkileri irdelenmiştir. Beşinci bölümde grafik paftaların sayısallaştırılmaları ele alınmıştır. Altıncı bölümde uygulamalara yer verilerek günümüze kadar farklı yöntemlerle yapılmış üretimleri örneklemeli temsil eden beş ayrı pafta üzerinde analizler yapılmış ve tabloda verilen değerler elde edilmiştir:

KadastroPaftasınınTürü	Üretm Tarihi	Ölçek	Karesel Ortalama Hata (m₀)_m	Nokta Konum Hatası (m_p)_m
EskiKadastro(Ortogonal)	1935	1:1 000	0,264	0.373
Grafik	1953	1:5 000	1.970	2.786
Fotoplan	1957	1:5 000	3.817	5.398
Fotogrametrik(Analog)	1968	1:5 000	1.074	1.519
Sayısal Kadastro	1992	1:1 000	0.448	0.321

Ayrıca adı geçen paftaların “Büyük Ölçekli Haritalar Yapım Yönetmeliği” uyarınca tescile esas uygulamalara altlık teşkil edecek ve pafta-zemin uyumunu sağlayabilecek altlıklar olup olmadıkları irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kadastro, sayısallaştırma, pafta deformasyonu, hassasiyet, homojenlik, affin transformasyon, multikuadrik interpolasyon,

ABSTRACT
PhD Thesis
A RESEARCH ON USEABILITY OF TURKISH CADASTRAL MAPS
PRODUCED IN DIFFERENT SYSTEMS

Şaban İNAM
Selçuk University
Institute of Natural and Applied Sciences Geodesy and Photogrammetry
Department
Supervisor: Prof. Dr. Mehmet YERCI

1999, 162 Page

Jury: Prof. Dr. Mehmet YERCI
Prof. Dr. İbrahim BAZ
Asoc.Prof.Dr. Cemal BIYIK
Asoc.Prof.Dr Ferruh YILDIZ
Assit.Prof.Dr. Ali ERDI

ABSTRACT:

Land survey (cadastre) that involves optimum use of country resources for urbanisation, settlement and land use, applying physical plans and projects into practice, producing homogeneous, correct and reliable land information for central and local governmental bodies for present uses and etc. with the increase in population of countries constitutes the most important part of information systems based on land.

Looking at modern countries in today's world that created and put into practice their land information systems, it can not be considered not to integrate such a wide spread formation for our country. To provide this, land survey (cadastral) maps and registration records which are the essentials of the system must be formed with respect to the rules of real estate (property) law and as a data base for the system

for present uses. Because of changing country conditions and developing social needs, most of the products produced so far has technically got old in service and lost their actuality.

Cadastral has not been considered it is a technical operation as it is corporate procedure as time to time in practice and the works have been focused on to the problem of register with title-deed. In this concept, it causes mass of problems in connection with man and land usage that cadastral maps which guaranties the boundaries of properties in land register are far away from legal standards in an extent of country wide and are not linked to the local triangulation network.

If preparation process of existing cadastral information for information system is called as "cadastral refreshment", the main frame of this research can be summarised as to investigate the conditions of its usability after reprocessing the cadastral maps produced in different scale, base, coordinate system and time periods under the condition of our country and the information from those maps, to improve cadastral system for the multi-purpose present uses and to eliminate the insufficiencies.

In this concept, in the first chapter, content and aims of our study with description and objective of cadastral and expectations from today's cadastral has been stated. In the second chapter, the situation of information systems during the historical development of Turkey's cadastral has been given and requirement and the conditions of Cadastral Information System has been emphasized. In the third chapter variations and productions of cadastral work, in its technical and legal structure in Turkey and the precision of these productions in the practice has been put for word. In the fourth chapter, the materials used to draw maps on, their attributes and deformation situations has been discussed. In the fifth chapter, digitization of raster maps was reviewed. In the sixth chapter, some analyzes has been performed on fine sample maps which each comes from separate production group and the results shown in the table below has been obtained :

Type Of Cadastral Maps	Production Date	Scale	Rootmean Square (r.m.s.) Error	Point Accuracy
Classical Cadastral Maps	1935	1:1 000	0,264	0.373
Raster Maps	1953	1:5 000	1.970	2.786
Photoplan Maps	1957	1:5 000	3.817	5.398
Photogrammetric Maps	1968	1:5 000	1.074	1.519
Digital Cadastral Maps	1992	1:1 000	0.448	0.321

Additionally, the maps mentioned above have been investigated for whether they are met the requirement in “the regulations for the production of large scale maps”.

Key Words:

Cadastral, land survey, map deformation, precision, homogeneous, affine transformation, multiquadratic interpolation



TEŐEKKÖR

Çalıőmalarımda bana yardımcı olan hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet YERCI'ye, tartıőma ve eleőtirileriyle katkı ve yol gösterici olan bölümümüz öğretim üyesi ve elemanı hocalarıma, Sayın Mustafa TARTAR ve Tapu- Kadastro Bölge Müdürlüğü çalışanlarına, Sayın Mehmet MÜSEVİTOĞLU ve Müsevitoğlu Ltd. Őti. çalışanlarına, Heksa Ltd. Őti. ve çalışanlarına teőekkürü bir borç bilirim.



KISALTMALAR

ABS	: Arazi Bilgi Sistemi
BÖHYY	: Büyük Ölçekli Haritalar Yapım Yönetmeliği
BYKP	: Beş Yıllık Kalkınma Planı
CAD	: Computer- Aided Design
CAM	: Computer- Aided Manufacture
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇTK	: Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri
FİG	: Federation International des Geometris
Fİİ	: Fen İşleri İzahnamesi
GIS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri (Geographical Information Systems)
HGK	: Harita Genel Komutanlığı
HKMO	: Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
HTK	: Harita - Tapu - Kadastro
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi
KBS	: Kadastro Bilgi Sistemi
KK	: Kadastro Kanunu
KTTK	: Kadastro ve Tapu Tahriri Kanunu
KTÜ	: Karadeniz Teknik Üniversitesi
LİS	: Arazi Bilgi Sistemleri (Land Information Systems)
RG	: Resmi Gazete
STF	: Standart - Topoğrafik - Fotogrametrik

STK	: Standart - Topoğrafik - Kadastral
SÜ(KDMMA)	: Selçuk Üniversitesi (Konya Devlet Mühendislik ve Mimarlık Akademisi)
TFİY	: Tapulama Fen İşleri Yönetmeliği
TK	: Tapulama Kanunu
TKFİİ	: Tapu Kadastro Fen İşleri İzahnamesi
TKGM	: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TMK	: Türk Medeni Kanunu
TMMOB	: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
TUFUAB	: Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği
TUBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
YTÜ :	: Yıldız Teknik Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
KISALTMALAR.....	vi
GİRİŞ.....	1

BÖLÜM 1

KADASTRONUN TANIMI, AMACI, İÇERİĞİ VE ÜLKEMİZ CUMHURİYETLİ YILLARINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN ÇALIŞMALAR

1.1- Kadastronun Tanımı	3
1.2- Kadastronun Amacı.....	5
1.3- Kadastronun İçeriği	5
1.4- Ülkemiz Cumhuriyetli Yıllarında Gerçekleştirilen Çalışmalar	7

BÖLÜM 2

KADASTRODA YAŞANAN GELİŞİM SÜRECİ

2.1- Türkiye Kadastrosunun Gelişimi	9
2.2 – Kadastro Faaliyetlerinde Yaşanan Gelişim Süreci	12
2.2.1- Bilgi	13
2.2.2- Bilgi sistemleri	13
2.2.3- Çok amaçlı kadastro	18

BÖLÜM 3

TÜRKİYE KADASTROSU ÇALIŞMALARINDA, FARKLI SİSTEMLERDE ÜRETİLMİŞ KADASTRO PAFTALARI VE ÖZELLİKLERİ

3.1 - Türkiye Kadastrosunun Mevcut Durumu ve Özellikleri	29
3.1.1- Tüzel unsurlar.....	31
3.1.2- Teknik unsurlar.....	32
3.1.3- Türkiye kadastrosunda pafta üretim durumu.....	40
3.2 - Farklı Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftaları ve Özellikleri	42
3.2.1 - Yersel (Klasik) Yöntemde Üretilmiş Kadastro Paftaları	42
3.2.2 - Fotogrametrik Yöntemde Üretilmiş Kadastro Paftaları	52
3.2.3 - Özel İçerikli Kadastro Çalışmalarına Ait Paftalar	64

BÖLÜM 4

KADASTRO PAFTALARI ALTLIKLARI VE DEFORMASYON ANALİZİ

4.1 - Kadastro Paftası Altlıklarında Bulunması Gereken Özellikler	72
4.2 - Günümüze Kadar Üretimde Kullanılmış Altlıklar ve Özellikleri	74
4.3 - Mevcut Pafta Altlıklarında Deformasyon Analizi	77

BÖLÜM 5

KADASTRO PAFTALARININ SAYILAŞTIRILMALARINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

5.1 - Sayısal Kadastro Haritalarının Oluşturulması Gereği	80
5.2 - Grafik (Çizgisel) Kadastro Paftalarının Sayısallaştırılması	81
5.2.1- Sayısallaştırmada veri tipleri ve teknikleri.....	83
5.2.2- Sayısallaştırmada veri toplama yöntemler.....	85
5.2.3.- Sayısallaştırmada veri toplama yöntemlerinin karşılaştırılması.....	89

5.2.4- Sayısallaştırmada İşlem Adımları.....	90
5.2.5- Sayısallaştırmada hata kaynakları	94
5.2.6- Sayısallaştırıcı ve çizici aletlerde doğruluk.....	95
5.3- Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükseltilmesi	96
5.3.1- Homojenleştirme	98
5.3.2- Kenarlaştırma	104
5.3.3- Geometrik koşulların sağlanması	105
5.3.4- Sayısallaştırılmış kadastro paftalarının geometrik niteliğinin yükseltilmesi amaçlı yapılan çalışmaların bir örnek üzerinde analizi.....	106
5.4 - Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarındaki Eşyükseklik Eğrilerinde İncelik Analizi	107
5.4.1- Eş yükseklik eğrilerinde incelik analizi.....	109

BÖLÜM 6 UYGULAMA

6.1 - Yapılan Çalışmalar	114
6.2 - Ölçülerin Değerlendirilmesi	115
6.3 - Pafta Altlıkları Üzerinde Yapılan Uygulamalar	117
6.3.1- Eski kadastro paftası üzerinde yapılan uygulamalar	117
6.3.2- Grafik kadastro paftası üzerinde yapılan uygulamalar.....	123
6.3.3- Fotoplan pafta üzerinde yapılan uygulamalar	129
6.3.4- Kıymetlendirilmiş fotogrametrik paftalar üzerinde uygulamalar.....	135
6.3.5- Sayısal kadastro paftası üzerinde uygulamalar.....	141
6.4- Uygulamalara İlişkin Genel Değerlendirmeler	146

BÖLÜM 7

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1 - Sonuçlar	150
7.2 - Öneriler	152
KAYNAKLAR	155
ÖZ GEÇMİŞ	162

GİRİŞ

Fiziksel planlamalar, taşınmaz malların ekonomik piyasalarda tedavül gücü oluşturmaları, çevre bilim ve sosyolojik etkileşimler, kırsal ve kentsel yerleşme süreçleri ve özellikle kentleşme olgusu, kadastro bilgi ve belgelerinin güncelleştirilmesi ve yetersizliklerinin giderilmesi konusunda baskı yaratmaktadır.

Kadastro bilgilerinin üretildiği yıllarda hesaplama, sıralama, yazdırma ön planda iken; bugün bunun yerini, bilgi sistemleri içeriğinde, sürekliliği olan veri depolama ve veriyi çok amaçlı kullanım almaktadır. Gelişmeler, biran önce bitirilmesi hedefli tesis kadastrasının ürünü olan çizgisel harita ve haritaya dayalı bilgilerin günümüzdeki nitelikte ve yöntemlerle uyumlu duruma getirilmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda, Kadastro Bilgi Sistemi (KBS)'nin girdisini teşkil edecek olan altlıkların niteliklerinin, bilgi sistemine hazırlanmak amacıyla uyumlu duruma getirilmesi, geliştirilmesi ve değişimlerin sağlanması çağdaşlaşma için zorunludur.

Yeniden veri üretiminin ya da bütünlemesinin uzun zaman ve maliyetinin yüksek olması nedeni ile var olan kaynak paftaların sayısallaştırılması ile veri üretimi yolu tercih edilmektedir. Ancak ülkemizde 1925 yılından bu yana farklı ölçeklerde, farklı altlıklar üzerinde, farklı koordinat sistemlerinde ve pafta açılımında, farklı mevzuatlar ve yöntemler içerisinde üretilmiş kadastral haritalar ve haritaya dayalı bilgiler eskimiş; teknik anlamda kullanılabilirlik ve güncellikten uzak kalmışlardır.

Böylesi paftaların değişik amaçlı mühendislik hizmetleri, kalkınma amaçlı projeler ile kentsel ve kırsal alanlara götürülecek hizmetlerde kullanılması ve bunlardan çok amaçlı yararlanabilirliklerin mümkün kılınması, çalışmamızın hedefini oluşturmaktadır. Bunun için, yeni ölçmelerle bütünleştirilebilen, farklı matematiksel modellerin uygulanmasına imkan veren, geometrik şartları gerçekleştirebilen, uyumsuz verilerden arındırılabilen dinamik kadastro haritalarının ve buna dayalı sicil bilgilerinin üretimi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde içerik ve hedefler ile kadastranın tanımı, amacı ve günümüz kadastrasından beklentiler ifade edilmiştir. Türkiye kadastrasının tarihsel gelişimi içerisinde bilgi sistemlerinin çerçevesi ikinci bölümde çizilmiş ve Kadastro Bilgi Sistemi'nin (KBS) gerekliliği ve şartları üzerinde

durulmuştur. Üçüncü bölümde ülkemiz kadaströ çalışmalarının tüzel ve teknik yapılanma içerisinde çeşitlilikleri, üretimleri ve bu ürünlerin uygulanma hassasiyetleri ortaya konulmuştur. Dördüncü bölümde günümüze kadar uygulamada kullanılmış pafta altlıkları, nitelikleri ve deformasyon etkileri irdelenmiştir. Beşinci bölümde grafik paftaların sayısallaştırılması ele alınmıştır. Sayısallaştırmanın temel ilkeleri ve yöntemlerinin yanı sıra sayısallaştırılmış paftalarda geometrik niteliğin yükseltilmesi çalışmalarının gerekliliği ve iyileştirme kapsamında amaca uygun dönüşüm ve enterpolasyon yöntemleri açıklanmıştır. Altıncı bölümde uygulamalara yer verilerek günümüze kadar farklı yöntemlerde yapılmış üretimleri temsil eden beş ayrı pafta üzerinde, beşinci bölümde açıklanan ilke ve yöntemlere dayanarak, sayısallaştırma ve iyileştirme modelleri uygulaması yapılmış; sözkonusu paftaların, Büyük Ölçekli Haritalar Yapım Yönetmeliği (BÖHY) uyarınca tescile esas uygulamalara altlık teşkil edecek ve pafta- zemin uyumunu sağlayabilecek altlıklar olup-olmadıkları irdelenmiştir.

BÖLÜM: 1

KADASTRONUN TANIMI, AMACI, İÇERİĞİ VE ÜLEMİZ CUMHURİYETLİ YILLARINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN ÇALIŞMALAR

1.1 - Kadastronun Tanımı

İnsanoğlunun göçerlikten kurtulup yerleşik yaşamaya başladığı günden itibaren başlıca amacı, kullandığı taşınmaz mal üzerinde mülkiyet hakkına sahip olmak ve bunu korumak olmuştur. İlk zamanlarda kaba kuvvetle korunan taşınmazmal mülkiyeti, medeni toplumlarda din kuralları veya hukuk kuralları ile korunmaya başlanmış ve böylece "taşınmazmal mülkiyeti" kavramı ortaya çıkmıştır. Mülkiyete konu olan mülklerin sahipliğinin devamını sağlamak için de kadastro işlemleri başlatılmıştır (Tüdeş ve Bıyık, 1994).

Türk Dil Kurumu tarafından (1990) "Bir ülkedeki arazi ve mülklerin yerini, alanını, sınır ve değerlerini belirtip, plana bağlama işi" olarak tanımlanan kadastro; ülkelerin mülkiyet kullanımı üzerindeki siyasal tercihleri ve toplumsal beklentileri yaklaşımında değişik ifadeler ile de ortaya konmuştur.

J.L.G. Henssen'e göre (1990) "Belirli bir ülke yada bölge içerisindeki tüm gayrimenkullerin sınır ölçüleri esas alınarak, metodlu bir şekilde kanuni envanterinin yapılması" olan kadastro; Uluslararası Ölçmeciler Birliği (FIG – Federation International Des Geometris) tarafından ise "Aynı türden nesnelere siciller ya da grafikler biçiminde bir araya toplanmasının ifadesidir ki genellikle taşınmazmal kadastrusu, vergi kadastrusu gibi terim bağlantıları ile kullanılır. Kadastro teşkilatı tarafından yürütülen kütüklerden ve büyük ölçekli haritalardan oluşan, belde ve adalara göre belirlenmiş bütün taşınmazmalları; hukukun, kamu yönetiminin, ekonominin ve istatistiğin ihtiyaç duyduğu biçimde gösteren ve tanımlayan bir kamu hizmetidir." şeklinde tanımlanmıştır.

Ülkemizde, halen yürürlükte bulunan 1982 Anayasasınının 35. maddesi "Herkes mülkiyet ve miras haklarına sahiptir. Bu haklar ancak kamu yararı amacıyla kanunla sınırlanabilir." İfadesiyle mülkiyet olgusu "hak" kapsamına alırken; Türk Medeni Kanunu (TMK)'nin 645. maddesi olan "Gayrimenkulun sınırı plan ve arz üzerine konulan işaretlerle tayin olunur. Plandaki sınır ile arz üzerindeki sınır

birbirini tutmazsa asıl olan plandaki sınırdır." ifadesiyle de bu hakkın kadastro ile güvence altında süreklilik arz edeceğini ortaya koymuştur.

Yine Cumhuriyet Döneminde yaşanmış zaman sürecinde devletin yapısal örgütlenme gelişimi ve toplumsal beklentilere cevap verebilme yaklaşımında ortaya konulmuş tüzel oluşumlar (kanun, tüzük, yönetmelik, iç genelgeler) da kadastro; Anayasa ve TMK.'nun öngördüğü çizgide ancak amaç ve kapsam gelişmesi birlikteliğinde detay zenginliği kazanarak tanımlanma imkanı bulmuştur:

. 22.04.1925 gün ve 658 Sayılı Kadastro Kanunu," Kadastro; Taşınmaz malların sınırlarının tesbiti ve taşınmazmallar üzerindeki hak ve ödevleri ile herbirinin konum ve ekonomik durumlarına göre sınıflarının yazımı ve tesbiti işlemidir."

. 15.12.1934 gün ve 2613 sayılı Kadastro ve Tapu Tahriri Kanunu, "Kadastro; taşınmazlarının hukuki ve geometrik durumlarını saptar ve gösterir. ancak Maliye Bakanlığı, gereken yerlerde tapu yazımı yapabilir."

. 23.6.1966 gün ve 766 Sayılı Tapulamaya Kanunu, "Kadastro; tapulamaya başlandığı tarihte il ve ilçelerin merkez belediye sınırları dışında kalan taşınmazmallardan tapusuz olanlarını bu yasa hükümlerine göre tapulamak ve tapulu olanların da kayıtlarını bu yasa hükümlerine göre yenilemek yoluyla kadastro planları düzenlenir ve tapu sicilleri oluşturulur. Bu yasanın düzenlediği yönetsel ve yargısal etkinlikler yasanın kapsamı içinde bulunan bütün taşınmaz mallar hakkında kadastro planlarının düzenlenmesini; hak sahiplerinin doğru olarak saptanmasını ve tescile konu taşınmazmalların kütüklenim dışı bırakılmasını amaçlar."

. 21.06.1987 gün ve 3402 Sayılı Kadastro Kanunu, "Kadastro; Memleketin kadastral topoğrafik haritasına dayalı olarak taşınmaz malların sınırlarını arazi ve harita üzerinde belirterek hukuksal durumlarını saptamak ve bu yolla Türk Medeni Kanununun öngördüğü tapu sicilini kurmaktır."

Günümüz uygulamalarında, kadastro tüzemizde açık yer almamasına rağmen bilgi sistemleri çatısı altında yer alan "Parsel Bazında Kadastro Bilgi Sistemi" oluşumunda, "Kadastro; bilgisayar teknolojilerinden yararlanarak yeryüzünde ve yeraltında yapılacak her türlü planlama ve düzenlemeler için kaynak veri hazırlayan, verilere mekan boyutu kazandıran ve topoğrafik yapıyı gösteren, ekonominin,

hukukun, istatistiğin, yönetimin, planlamanın ve çeşitli bilimsel araştırmaların ihtiyaçlarına cevap verebilecek dinamik bir bilgi sistemidir.” esas alınmalıdır. Ancak böylesi bir yaklaşımın uygulanabilirliği ölçüsünde dünya bilimi ve bilgi sistemleri ile entegrasyonun sağlanabileceği inancındayız.

1.2. Kadastronun Amacı

3402 sayılı KK 1.maddesinde kadastronun amacını, "Memleketin kadastral topoğrafik haritasına dayalı olarak taşınmazmalların sınırlarını arazi ve harita üzerinde belirterek, hukuki durumlarını tesbit etmek ve bu suretle TMK'nun öngördüğü tapu sicilini kurmaktır." şeklinde ortaya koymaktadır.

Ancak, sosyolojik açıdan, değerlendirildiğinde kadastro, sosyal ve ekonomik yaşantımızda önemli yeri bulunan taşınmazın devlet güvencesi altında, ekonomik potansiyelini artırarak toplumun huzur ve refahına katkıda bulunurken aşağıdaki hizmetleri de yerine getirmeyi amaçlamalıdır:

- Toprakta düzenli bir şekilde yararlanılmasını sağlamak,
- Toprağa ilişkin yapılacak planlamalara altlık olmak,
- Taşınmazmallardan vergi ve harçlar alabilmek,
- Mülkiyet ve sınır anlaşmazlıklarına çözüm getirmek,
- Taşınmazmalları devlet güvencesi altına alarak mülkiyet hakkının emniyetini sağlamak.

Cumhuriyet Dönemi Türkiye Kadastro faaliyetleri ülkemizin toplumsal beklentileri, gelişmişlik düzeyi ve politik yaklaşımlar ilişkilendirmesinde değerlendirilirse, amaç ve içerik anlamında paralellik her dönem kendi içerisinde korunurken dönemsel faaliyet ve üretimlerde standartlaşma sağlanamamıştır. Bu anlamda, kadaströ ve tapulama paftalarının içerdikleri bilgi bakımından ülke bazında bir standarda ulaştırılması kadastronun önemli ve öncelikli amaçları arasına alınmalıdır.

1.3. Kadastronun İçeriği

Ülkemiz, kadastro etkinlikleri alanında bir taraftan bilimsel ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda ölçme, yöntem seçimi ve sistem donanımlarının değişimi

süreciyle de uyumlu kullanılabilirliğini gündemde tutarken diğer taraftan ölçme ve haritalama tekniğine ilişkin çağdaş evrensel gelişmeler ışığında Çok Amaçlı Kadastro Bilgi Sistemini kurmak zorundadır.

Ülke kalkınması ve savunması ile yatırım ve mühendislik hizmetlerinin gerçekleştirilmesi açısından ayrı bir önem taşıyan harita – tapu – kadastro yapılanması, Türk Medeni Kanununun öngördüğü anlamda tapu sicili düzeninin kurulması yanında aşağıda belirtilen hizmetlerin sağlıklı bir şekilde yürütülebileceği içeriğe sahip kılınmalıdır (Arısoy 1985, Aksoy 1992, Tüdeş ve Bıyık 1994):

- . Tarım reformu uygulamaları,
- . Arazi toplulaştırma çalışmaları,
- . Arazi sulama ve su tesisleri oluşumu,
- . Orman alanlarının belirlenmesi,
- . T.C. Maliye Hazinesi arazilerinin belirlenmesi,
- . Vakıf arazilerinin belirlenmesi,
- . İmar planı yapımı ve uygulamaları,
- . Taşınmazmallardaki sınır, mülkiyet ve diğer hukuki ihtilafların çözümü,
- . Kamulaştırma işlemleri,
- . Kredi, arazi ve orman işletme planlaması, yeraltı hatları planlaması, su işleri, jeoloji gibi teknik, ekonomik içerikli faaliyetler için gerekli bilgilere kaynak oluşturmak,
- . Taşınmazmallardan ve bunların tasarrufundan harç ve vergi alınması,
- . Şehirlerin teknik altyapı tesislerinin yapımı ve yaşatılması,
- . Yolların ve her türlü binaların yapımı,
- . Taşınmazmal varlığı ve değerlerinin tesbiti,
- . İstatistik, araştırma ve bilimsel çalışmalara dayanan bilgileri üretmesi ve güncel tutarak kullanıma sunması,

1.4 Ülkemiz Cumhuriyetli Yıllarında Gerçekleştirilen Çalışmalar

Ülkemizde Cumhuriyet Dönemi kadastro etkinlikleri kapsamında aşağıdaki hizmetler gerçekleştirilmiştir (7.BYKP Özel İhtisas Komisyon Raporu):

a -) Tapulu taşınmazmalların tapularının yenilenmesi:

.Kadastro çalışmaları öncesinde tapusu olan ancak plana bağlı olmayan veya haritaları olduğu halde günün teknolojisine uygun olmayıp zemin aplikasyonlarının yapılamadığı, yüzölçümlerinin yeterli doğrulukta olmadığı ve diğer teknik bilgileri de taşımadığı durumlarda kadastro hizmeti ile bu tapular yenilenmekte, yeni sayısal kadastro haritaları üretilmektedir.

b -) Tapusuz taşınmazmalların tapuya bağlanması :

.Herhangi bir tapu kaydı olmaksızın kullanılan taşınmazmalların kadastro çalışmalarına tabi tutularak tesbitlerin yapılıp, tapu sicillerinin oluşturulması ve malikine tapu verilerek kullanım sürekliliğinin devlet güvencesinde sağlanması ancak kadastro hizmetleri ile mümkündür.

c -) Yaşatma, güncel tutma :

.Kadastro çalışmalarının tamamlanmasından sonra taşınmaz üzerinde bir takım hak ve fiziki değişiklikler (cins değişikliği, sınır değişikliği veya düzeltilmesi, imar parseli oluşumu, vb.) meydana gelmektedir. Bu değişikliklerin kadastro belgelerine yansıtılarak sürekli izleme ve bilgilerin güncel tutulması, arz ile planın birbiri ile uyuşumu kadastro hizmetleri ile sağlanmaktadır.

d -) Yenileme :

.Önceki yıllarda tesis kadastro yapılmış olan bazı yerlerde üretim teknolojisinin yetersizliği, ölçü elemanı ve bilgi eksikliği veya bazı hatalardan dolayı kadastro haritaları ile zemin arasında yeni bir çalışma yapmadan giderilmesi mümkün olmayan farklar görülmektedir. Bu gibi yerlerde 2859 Sayılı Yenileme Kanunu (23.6.1983 tarihli R.G.) çerçevesinde bir çalışma yapılarak yeni kadastral kayıtlar oluşturulmaktadır.

e -) Tescile konu her türlü harita ve planların kontrolü ve arşivlenmesi:

.Harita üreten diğer kurumlar ve özel sektör tarafından yapılan her türlü tescile konu haritaların, tescil öncesi kontrol işlemlerinin, ilgili kanunlarca kadastro müdürlükleri tarafından yapılması ve bu haritaların arşivlenmesi yapılmaktadır.

f -) Taleplerin Karşılanması :

.Mülkiyet sınırlarını gösteren harita taleplerinin karşılanması,

.Taşınmaz sahiplerinin ihtiyaçlarına göre sahibi bulunduğu araziye ait haritaların verilmesi,

.Yargı organlarınca taşınmaz mal dava dosyaları ile ilgili harita ve örneklerinin verilmesi,

.Arazi ve arsa planlama çalışmalarında altlık teşkil edecek haritaların verilmesi,

.Kamu kurum ve kuruluşları tarafından kamulaştırma veya kendi görev ve ihtiyaç ya da kendi arazileri ile ilgili haritaların verilmesi,

.Mülkiyet sınırlarının zemine aplikasyonu ve gösterilmesi,

.Halihazır haritaların üzerine mülkiyet sınırlarının işlenmesi,

.Taşınmazmalların sınırlarında ya da üzerindeki yapılarda meydana gelen değişikliklerin izlenmesi,

.Yer kontrol noktalarının koordinat değerlerinin verilmesi,

.İmar ve ıslah planları ile tescile konu her türlü harita ve planların tescil öncesi kontrol ve kabulü,

BÖLÜM: 2

KADASTRODA YAŞANAN GELİŞİM SÜRECİ

2.1 – Türkiye Kadastrosunun Gelişimi

Cumhuriyet döneminde, Özellikle 1950'lere kadar, mülkiyet kurumunun Osmanlı arazi rejiminden fazlasıyla etkilendiği ve giderek azalmakla birlikte bu etkilenmenin izlerini halen sürdürdüğü görülmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'deki yaşanmış kadastro etkinliklerini iki kısımda değerlendirmek mümkündür.

Cumhuriyet'ten önce Osmanlı Devletinin kurulmasından itibaren toprak - insan ilişkilerini düzenleyen ve vergi kadastrosu yaklaşımında kuralları olan sistem uygulanmaya başlanmıştır. Ancak bu sistem, özellikle taşınmaz malların vergiye esas olan değerleri, verimleri ve alım - satım bedellerinin kaydedildiği defterler halindeki bilgi yığınının başka birşey değildi. Ayrıca, Osmanlı'da Gerileme Devri'nin başlaması (1683) ile birlikte savaşlar nedeniyle kaybedilen topraklar, bu sisteme ilişkin sürdürülen etkinlikleride aksatmıştır. Bütün engellere rağmen bu sistemin işleyişi 600 yıl gibi uzun bir süre devam etmiştir. sistemin bu kadar süre işleyişi bir anlamda "kendi içerisinde tutarlı bazı temel kurallar" ın olmasına bağlanabilir. Bu dönem içinde Avrupa'da uygulanan kadastro modelleri ve onlara ilişkin etkinlikler, Osmanlı Devleti içinde daha gerçekçi ve toplum düzenine uygun tutarlı bir kadastro sistemi arayışını başlatmıştır. Yapılan çalışmaların sonucu olarak, 5 Şubat 1912'de Defteri Hakani Nazırı Mahmut Esat Efendi zamanında çıkarılmış bulunan "Emvali Gayrimenkullerin Tahdit ve Tahriri Hakkındaki Kanun" la, Türkiye için ilk gerçek kadastro etkinliği başlatılmıştır. Ancak, yine çıkan savaşlar nedeniyle bu çalışmalar da başladığı gibi sonuçları alınmadan durdurulmuştur.

1923 yılında, Cumhuriyet'in ilan edilmesinden hemen sonra insan - arazi - fiziksel çevre ve bunların arasındaki etkinlikleri içine alan çağdaş anlamda kadastro modelinin tasarımı için çalışmalar başlatılmıştır. Fakat o günlerde ülke düzeyinde yeterli teorik ve pratik bilgi ve deneyim birikiminin olmaması, tasarıma ilişkin etkinliklerin uygulanabileceği insan - arazi - fiziksel çevre düzeninin henüz tam olarak sağlanamaması gibi nedenlerle, düşünülen kadastro modelinin tasarımı için yapılan çalışmalarda aksamalar olmuştur (Gürkan 1984).

Ancak 22.04.1925 tarihinde çıkarılan 658 sayılı "Kadastro Kanunu" (02.5.1925 tarihli 99 sayılı R.G.) ile çalışmalar teşkilat düzeyinde tüm yurda yayılmıştır. Hemen ardından 17 Şubat 1926 tarihinde kabul edilip: 04.10.1926 tarihinde yürürlüğe girerek aile, miras ve bireysel hukuk alanında köklü reformlar yapan 743 sayılı TMK ile bütünlenmiştir. (4.4.1926 tarihli 339 sayılı R.G.)

Medeni Kanunda özellikle taşınmazlar üzerindeki nesnel haklara hakim olan açıklık ilkesinin ancak tapu sicili ile sağlanabileceği ve tapu sicillerinin nasıl tutulacağı hakkında hükümlerin (M.K. Md: 910-935) bulunması, kadastro modelinin tasarım çalışmalarını yeniden başlatmıştır. 08 Ekim 1930 tarihinde yürürlüğe giren 10012 sayılı "Tapu Sicil Nizamnamesi" (09.12.1930 tarih, 1668 sayılı R.G.), 25 Haziran 1932 tarihinde 2015 Sayılı "Tapu Sicil Müdürlüğü ve Tapu Sicil Muhafızlığı Teşkilatına Dair Kanun" (02.7.1932 tarih 2139 sayılı R.G.) ve 15 Kasım 1934 tarihinde 2613 sayılı "Kadastro ve Tapu Tahriri Kanunu" (23.11.1934 tarih, 3887 sayılı R.G.) çıkarılmıştır.

Yapılan çalışmaların devamı ile 22.11.1934 tarihinde 2644 sayılı "Tapu Kanunu" (29.11.1934 tarih, 2892 Sayılı R.G.) nun yürürlüğe girmesiyle, tasarlanmış olan kadastro modeli ve ona ilişkin etkinliklerle ilgili çalışmalar olgunlaşmıştır. Nitekim 05.12.1935 tarihinde çıkarılan 2/3642 sayılı "Kadastro ve Tapu Tahriri Tüzüğü" (19.12.1935 tarih, 3186 sayılı R.G.) ve yasalarla yapılan çalışmalar sırasında taşınmazların korunması ve işlemlerde kesinlik derecesinde devlet güvencesinin merkezi bir kurum tarafından sağlanması amacıyla 29.05.1936 tarihinde 2997 sayılı "Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun" (14.6.1936 tarih, 3322 sayılı R.G.) ile Maliye Bakanlığına bağlı ve bağımsız bütçeli bir Genel Müdürlüğün kurulması sağlanarak ilk tasarım çalışmaları sonuçlandırılmıştır.

07 Temmuz 1939 tarihinde Genel Müdürlük 3707 sayılı "TKGM'nün Adalet Bakanlığına Bağlanması Hakkında Kanun" ile önce Adalet Bakanlığına, 10.08.1951 tarihinde ise 5840 sayılı "TKGM ile Toprak-İskan İşleri Genel Müdürlüğünün Başbakanlığa Bağlanmasına Dair Kanun" ile Başbakanlığa bağlanarak çalışmalarını sürdürmüştür.

Böylece tasarlanmış kadastro modelinde ve buna ilişkin etkinliklerde herhangi bir değişiklik yapılmadan 1950 yılına kadar sadece belediye sınırları içerisinde "Şehir Kadastrosu" yapılmıştır.

Uygulamadan doğan bazı aksaklıklar ve eksiklikler ise 16.03.1950 tarihinde yürürlüğe giren 5602 sayılı "Tapulama Kanunu" 22.3.1950 tarih, 7463 sayılı R.G.) ile düzeltilmeye ve ve tamamlanmaya çalışılmıştır. Bu kanunun uygulama alanları, köy ve bucak olarak sınırlandırılmış 2613 sayılı kanunun uygulama alanları ise il ve ilçe merkezlerinin belediye sınırları içindeki alanlar olarak kesinleştirilmiştir. Daha sonra bu kanunun yerine, kırsal alanlara yapılacak yatırımlar ve toprak - tarım reformu için gerekli arazilerin ve sahiplerinin tespit edilmesi gayesiyle 23.06.1966 tarihinde 766 sayılı "Tapulama Kanunu" (12.7.1966 tarih ve 12346 sayılı R.G.) kabul edilmiş ve köy, bucak ve kasaba merkezlerinin kadastroları bu kanun esaslarına göre yapılmaya başlanmıştır.

10.04.1974 tarihinde yürürlüğe giren "1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmelik" ile 17.01.1976 tarihinde yürürlüğe giren" 1/5000 Ölçekli Standart Topoğrafik Fotoğrafik Harita Yapım Yönetmeliği" ile de kadastro haritalarında görülen farklı ölçekte ve standarttaki çalışmalara son verilmek istenmiştir. Çünkü Medeni Kanunumuzun 645. maddesine göre, taşınmazların sınırlarının arazi ve harita üzerinde özel işaretler ile tanımlanacağı ancak bu gösterimler arasında bir çelişki olması halinde haritadaki gösterimin asıl olacağı hükme bağlanmış olduğundan, bu yönetmeliklerin çıkarılmış olması ile büyük bir boşluk doldurulmuştur.

25.06.1983 tarihinde ise 2859 sayılı "Tapulama ve Kadastro paftalarının Yenilenmesi Hakkındaki Kanun" un yürürlüğe girmesi ile teknik nedenlerle yetersiz kalan, uygulama niteliğini kaybeden veya eksikliği görülen kadastro paftalarının yenilenmesi ilkesi benimsenmiştir (Köktürk 1989).

24.02.1984 tarihinde yürürlüğe giren 2981 sayılı "İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılmış Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler Hakkında Kanun" (08.3.1984 tarih, 18335 sayılı R.G.) ile de kadastrosu veya tapulaması henüz yapılmamış ve imar durumuna aykırı gecekonduların kadastro veya tapulamalarının yapılması sağlanmıştır.

26.09.1984 tarihinde 3045 sayılı "TKGM'nün Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun" (6.10.1984 tarih, 18540 sayılı R.G.) ile de tapulama ve kadastro işlemlerinin, topoğrafik - kadastral haritaların yapılacağı veya yenileneceği bir teşkilatın yeniden kurulması ve düzenlenmesi esasları getirilmiştir.

Bu aşamada Harita - Kadastro Sistemi ile ilişkili faaliyetlerden yararlanan kuruluşların, yerel yönetimlerin ve kişilerin beklentilerini karşılamak; hizmetlerde görülen yetersizlik, tutarsızlık ve boşluklar neden gösterilerek belirlenen sorunların giderilmesini sağlayacak önlemlerin belirlenmesi amacıyla merkezi yönetimin iradesi ve TÜBİTAK'ın yönetiminde 1985 yılında "Harita Kadastro Reform Projesi - HAKAR" hazırlanmıştır (Aksoy ve Ark. 1987).

Projenin ulaştığı sonuçlara yönelik olmak üzere 21.06.1987 tarihinde yürürlüğe giren 3402 sayılı "Kadastro Kanunu" (9.7.1987 tarih ve 19512 sayılı R.G.) ile 2613 ve 766 sayılı kanunlar birleştirilerek kadastro hizmetlerinin bölge ayırımı giderilmiştir.

3402 sayılı Kadastro Kanununun Uygulama Yönetmeliklerinden bazıları 28.10.1987'de, "Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği" ise 31.01.1988 tarihinde yürürlüğe girmiş olup halen de tüzel geçerliliğini korumaktadırlar (Yalın 1984, Köktürk 1989, Açlar ve Yalın 1989, Köktürk, 1991, Erkan 1991, Tüdeş ve Bıyık 1994).

2.2 –Kadastro Faaliyetlerinde Yaşanan Gelişim Süreci

Konuma dayalı bilgi sistemlerinde en küçük birim olarak kabul edilen parsel ile ilişkin kadastral verilerin, konumsal bilgi sisteminde hemen her alanda kullanılması gerekliliği, onun bu sistemler içinde bir altlık teşkil etmesini gerektirmiştir.

İlk zamanlarda vergilendirme ve sınırlandırma amaçlı ortaya çıkan kadastro, günümüzde toplumun güncel ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla çok amaçlı kadastro şeklini almıştır. Bu nedenle kadastro işlemlerinde bilgi sistemleri çalışmaları başlamıştır. Kadastro Bilgi Sisteminin temelinde, kadastral bilgilerin sayısallaştırılması ve buna bağlı olarak "Standart Topoğrafik Kadastral Haritaların"

elde edilmesi, mülkiyet sicili sisteminin otomasyonu ve sonuçta bir bilgi sistemi oluşturulması yatmaktadır.

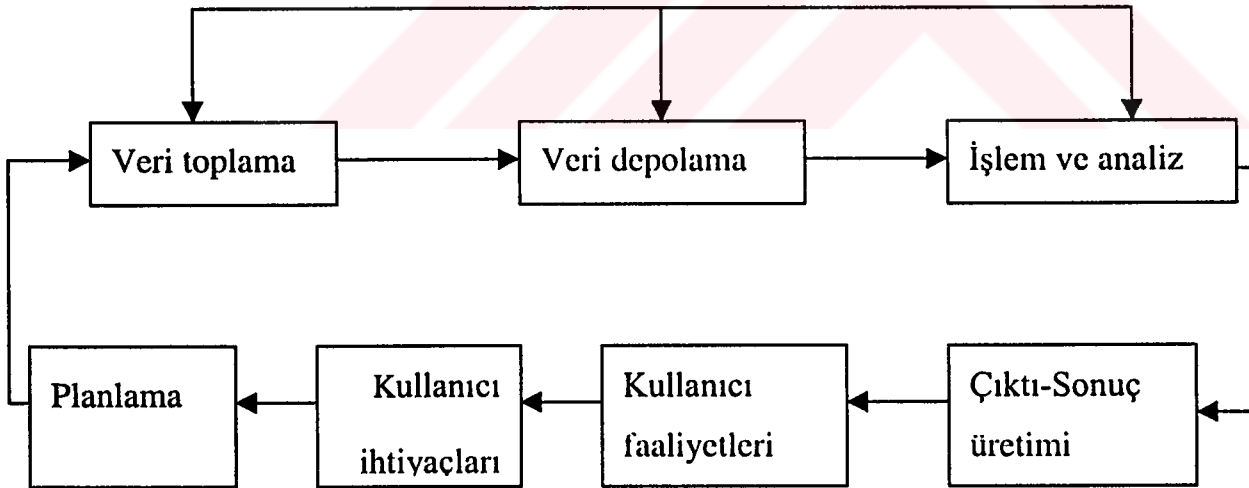
2.2.1 - Bilgi

İdari, hukuki, sosyal, bilimsel, teknik, dini, ekonomik, endüstriyel, ticari, vb. konularda araştırma ve inceleme yapmak, politikalar üretmek ve güncel olaylara yön vermek için gerekli olan önemli bir kaynak olarak nitelenen bilgi (Yomralıoğlu ve Çelik 1994); genel olarak öğrenme, araştırma ve gözlemler sonucu ortaya çıkar.

2.2.2 - Bilgi Sistemleri

Günümüzde, kurum ve kuruluşlar bilginin önemini daha iyi kavrayarak bilgi paylaşımına ilişkin mevcut faaliyetlerde maliyeti azaltıp, verimin artmasını hedeflemişlerdir. Bu bağlamda; planlama, araştırma ve yönetim işlevlerinde kullanıcının karar verme kapasitesini artırarak kolay erişim ve daha verimli kullanım ilişkilerinin sağlanmasında fonksiyonel bir sisteme ihtiyaç duyulur.

Bilgi Sistemleri, genel anlamda verilerin değerlendirilmesi, depolanması, işlenmesi, analizi, sergilenmesi ve kullanıcıya istenilen bilgilerin sağlanmasını üstlenirler (Şekil: 2.1).



Şekil:2.1 - Bilgi Sisteminde veri akışı (Karabörk 1997)

Durum HTK açısından değerlendirildiğinde, bilgi sistemleri içerisindeki bilgiler ;

- . mekana ilişkindirler,
- . geometrik yapıdadırlar,

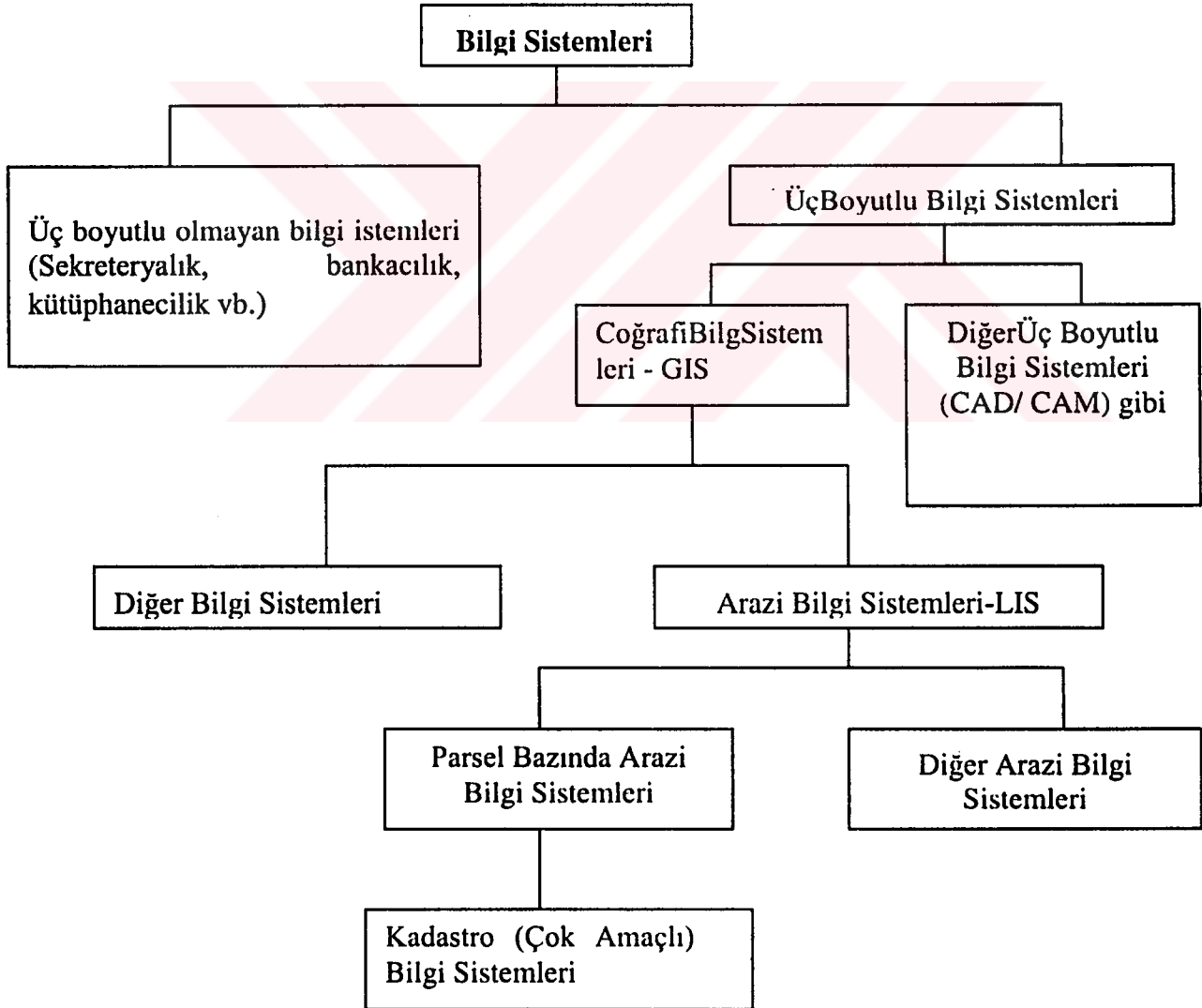
. grafik sunumları gerektirirler (Köktürk 1996)

Yaşanılan çevreye ilişkin konumsal veriler içeren ve temelde birbirleriyle ilintili fakat ilgi alanlarıyla farklı yapısal özellikler gösteren iki bilgi sisteminden bahsedilebilir. Bunlar :

. Arazi Bilgi Sistemleri (Land Information Systems - LIS)

. Coğrafi Bilgi Sistemleri (Geographical Information Systems - GIS)

Uluslararası alanda, üç boyutlu bilgi sistemleri için farklı sınıflamalar yapılırken Mc Laughlin - F.Dale (1988) tarafından ortaya konulan ilişkilendirme Şekil: 2.2 de görülmektedir (Köktürk 1996).



Şekil: 2.2. Bilgi Sistemlerinin Sınıflandırılması

Gerçekte bir bilgisayar yazılım ve donanımın insan bilgisiyle birlikte mantıklı konfigürasyonu teknolojisidir diye nitelenen Coğrafi Bilgi Sistemi; sosyal, ekonomik ve fiziksel olayların düzenlenmesi, araziye dayalı uzaysal, alansal ve niteliksel bilgilerin depolanması, bu bilgilere ulaşılması, analiz yapılması, değerlendirilmesi, değiştirilmesi ve birbirleriyle etkili olarak birleştirilmesi, grafik sunumu, otomasyonu ve zamana bağlı değişimini ortaya koyabilmek için oluşturulmuş bir bilgi sistemidir. Bu nedenle veriler, ayrıntılardan çok çevrenin genel yapısını temsil edecek niteliktedir.

Buna karşın Arazi Bilgi Sistemi (LIS-Land Information Systems), yeryüzüne ilişkin daha ayrıntılı verilerden yararlanarak konumsal detaylara indirgenmiştir. Bu özelliği nedeniyle ayrıntılı tasarım, uygulama ve yönlendirme hizmetlerinde etkinlik sağlamak üzere yapılandırıldığı kabul edilir. Bu bağlamda Arazi Bilgi Sistemi İçin, Coğrafi Bilgi Sisteminin özelleştirilmiş bir türü ve alt sistemi olduğu söylenebilir.

Arazi Bilgi Sistemleri, Uçar (1989/b) tarafından "Çevresel objelere ait bilgileri çok daha kapsamlı olarak bilgisayar ortamında saklayan, yöneten ve arzulanacağı zaman değişik bilgi kombinasyonlarında sayısal ya da analog biçimde çıkışlar verebilen sistemler" olarak tanımlanırken: FIG (Federation International des Geometres)'in 3. Komisyonu (1981), "Kendisinden hukuk, yönetim, ekonomi alanlarında, karar geliştirme ve karar verme aşamasında yararlanan temel bir araçtır. Aynı şekilde LIS, kalkınma projelerinin geliştirilmesinde yardımcı araçlardır. Bir taraftan belli bir bölgeye ait toprak ve arazi bilgilerini, diğer taraftan bu bilgilerin kazanılması, güncelleştirilmesi, işlenmesi, birbirleri ile kombine edilmesi için gerekli yöntemleri de içerir. Bir Arazi Bilgi Sisteminin temelini, tüm bilgiler için gerekli ve bu bilgilerin birbirleri ile olan konumsal bağlantısını kuran homojen bir geometrik altlık oluşturur." ifadeleri ile uluslararası bir tanımlamaya kavuşturulmuştur.

LIS (Land Information Systems) :

a - Sistemin İçeriğine Göre :

- . Taşınmazlar Kadastro,
- . Vergilendirme,
- . Bölge Planlaması,

- . Tapu sicilleri,
- . Toprak kullanımı,
- . Yeraltı kaynakları,
- . Nüfus istatistikleri,
- . Ulaştırma,
- . Teknik altyapı,

b - Sistemin amacına göre de :

- . Arşiv aracı,
- . Analiz aracı,
- . Model oluşturma,

olarak sınıflandırılmıştır (Uçar 1989/a).

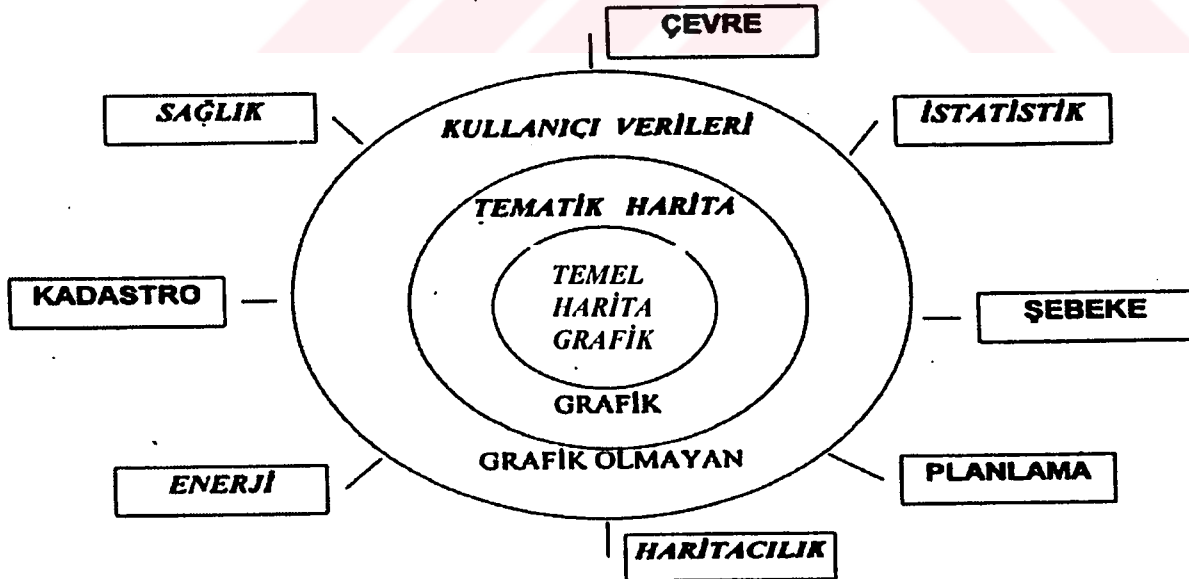
2.2.2.1 Coğrafi/Arazi Bilgi Sistemleri Kullanıcı Kurum Ve Kuruluşlar

Coğrafi/ Arazi Bilgi Sistemi kullanıcıları deyince; konuma bağlı grafik coğrafi verilerle bunları tanımlayan, konuma bağlı olmayan ve grafik olmayan verilerle çalışan özel ve tüzel kişi ve kuruluşlar anlaşılır. Kullanıcılar, çoğunlukla değişik tipte grafik veri veya aynı tür grafik verileri üreten kurumlarla bunları kullanarak kendi sözel verileriyle bütünleştiren kurumlardır. Bu tanıma uygun olarak CBS kullanıcıları özel, özerk ve kamu kurum ve kuruluşlar başlığı adı altında toplanabilir. Ülkemizde aktif ve potansiyel kullanıcılar:

- Yerel Yönetimler
- Tapu ve Kadastro Müdürlükleri
- Harita Genel Komutanlığı
- Deniz Kuvvetleri
- Hava Kuvvetleri
- İller Bankası
- Devlet İstatistik Enstitüsü

- Merkezi Yönetim Müdürlükleri (Bayındırlık ve İskan, Arsa Ofisi, Gençlik ve Spor, Köy Hizmetleri, Tarım, Orman, Sağlık, Meteoroloji, Milli Eğitim vb)
 - Maden Tetkik Arama Enstitüsü
 - Devlet Su İşleri
 - Nüfus Müdürlükleri
 - Alt Yapı Kurumları (Su, Kanalizasyon, Elektrik, Gaz,PTT vb)
 - Üst yapı kurumları (THY,Türkiye Cumhuriyeti Karayolları, Devlet Hava meydanları, Devlet Demir Yolları)
 - Üniversiteler
 - Muhtarlıklar
 - Özel Kurumlar
- dır.(Erdi 1989, Alkış 1996).

GIS/LIS'de ideal bir kullanıcı yapısı, tematik katmanları, kullanıcı departmanları için pratik olmayan veriler Şekil 2.3 de gösterilmiştir:



Şekil:2.3-GIS/LIS'de kullanıcı yapısı

Başta Avrupa ülkeleri olmak üzere dünyanın pekçok ülkesinde LIS'in gerçek temeli olarak kadastroya ve özellikle de "Parsel Kadastro" na yönelik eğilimler artmaktadır. Son yıllarda kadastro birimleri, LIS'in ağırlık merkezini oluşturmaya başlamışlardır.

2.2.3 - Çok Amaçlı Kadastro (Kadastro Bilgi Sistemi)

Her alanda olduğu gibi kadastro alanında bilimsel ve teknolojik gelişmeler, hem çalışma alanının gelişmesine hem de hızlı ve güvenli veri sağlanmasına oldukça katkıda bulunmuştur. İlk başlarda "Vergi" ve "sınırlandırma" amaçlı olarak yapılan kadastro ile ilerleyen yıllarda mülkiyeti güvence altına almak ve araziden maximum ölçüde faydalanabilmek için bilimin ve teknolojinin sağladığı imkanlardan payını alması kaçınılmaz olmuştur. Bilgisayar teknolojisi ile de bu amacına ulaşmış, her geçen gün de gelişmesini devam ettirmektedir. Başlardaki "kadastro" ifadesi, zamanla çok amaçlı ve üç boyutlu (x, y, z) veri kullanımını zorunluluğu karşısında "Çok Amaçlı Kadastro" ve bunun bilgi sistemleri ile bütünleşerek sistematik bir akış oluşturması ile de "Kadastro Bilgi Sistemi" adını almıştır.

Uygurlık düzeyinde gelişim göstermiş dünya ülkelerinde sistem genelden özele doğru biraz daha indirgenmiş ve Mc Laughlin (1986) ' in ortaya koyduğu "Parsel bazında Kadastro Bilgi Sistemi" ifadesi ile son şeklini almıştır (Köktürk 1996).

Arazi ile ilgili temel istekler doğrultusunda sisteme işlerlik kazandırabilen ülkelerin hepsi, çok amaçlı kadastro etkinliklerinin idari, planlama, arazilerin yeniden dağılımı, gecekonduların ıslahı, inşaat ve çeşitli mühendislik çalışmaları gibi hizmetlerle her türlü istatistiksel verinin elde edilmesinin temeli olduğuna işaret etmişlerdir (Yalın 1984).

Toprak mülkiyetini korumak, ortaya çıkabilecek anlaşmazlıklara çözüm bulmak kadastro görevlerindedir. Ancak teknolojik ve ekonomik gelişmeler, kadastrodan daha birçok alanda faydalanılabileceğini göstermiş ve çok amaçlı kadastroyu gerektirmiş, Böylelikle kadastro aşağıda görüldüğü gibi çoğu alanda yararlanılan bir hizmet şeklini almıştır (Bıyık ve Tüdeş 1994).



2.2.3.1 - Kadastro Bilgi Sisteminin Amaçları

Bilginin kaynağı olan, güncel ve güvenilir olma şartlarını üzerinde bulunduran veri, tarihi süreç içerisinde insan-arazi-fiziki çevre ilişkisinde toplumsal gereksinimlere cevap verebilir nitelikte olmalıdır. Bu anlamda sistem, sahip olduğu veri tabanı yapısı ile aşağıda sunulan amaçlara hizmet etmeye yönlendirilmelidir (Yalın 1984):

a - Vergilendirme: Mülkiyeti kullanıma açık taşınmazın, fiziksel çevre ilişkilendirmesi içerisinde değerinin belirlenmesi ve tüzel yaklaşımda vergilendirmeye konu edilmesidir.

b- Mülkiyet kaydı: Mülkiyet olgusunu doğuran tapu sicillerinin oluşturulması, teknik ve tüzel yaklaşımda sürekli kullanıma açık tutulmasıdır.

c - Denetleme ve güvence altına almak: Taşınmaz üzerinde kullanım hakkı doğuran ve toplumsal ilişkilere gerekçe oluşturan kayıtların nedensellik ve devletin sorumluluğu yaklaşımında oto-kontrole tabi tutulmasıdır.

d - Güncelleştirme: Toplumların sosyo-ekonomik ve sosyo-kültürel düzeyli gelişimleri fiziki çevrenin yeniden planlanmasını; planlama ise mülkiyeti kullanımda son duruma ihtiyaç duyar. Sistem, son durumu gösterir veri tabanı ile bu ihtiyaca cevap verebilmelidir.

e - Planlama: Kentsel ve kırsal alan birlikteliğinde yaşanan çevreye ait çok amaçlı (bayındırlık, turizm, imar faaliyetleri, vb) kullanımlar için güncel, işlenmiş, türetilmiş ve güvenilir bilgilerin kullanıma hazır tutulabilmesi için sistem otomasyonu dahilinde ve bir işlem akış diyagramı yaklaşımında sebep - sonuç ilişkilerine cevap verebilir nitelikli sistem planlamasına ihtiyaç duyulur.

2.2.3.2 - Kadastro Bilgi Sisteminin Hizmet Alanları

Ülke sınırları içerisindeki tüm taşınmazları ve bu taşınmazlar ile bütüncüllük arzeden yapay ve doğal tesisleri belirleyen, bunlara ilişkin kütükleri oluşturan, verileri işleyerek tasvir edip çok amaçlı kullanıma hazır tutan çağdaş bir kadastro sisteminden yararlanması olası olan hizmet alanları şunlardır (Köktürk 1996):

a. Taşınmazlar üzerindeki haklara ve yükümlülükler devlet güvencesi verilmesi,

b. Sınır ve taşınmaz mülkiyeti konularındaki anlaşmazlıkların çözülmesi,

c. Arazi ile ilgili kararların ve planların geliştirilmesi, bölgesel kalkınma ile çevresel koruma plan ve programlarının hazırlanması ve gerçekleştirilmesi, arazi kullanımının düzenlenmesi ve denetimi,

d . Yerleşme ve kentleşme sorunlarının çözümü,

e. Üretime katılmamış alanların belirlenmesi, toprağa bağlı kaynakların kestirimi ve değerlendirilmesi, kamu taşınmazlarının genel bir dökümü ile bunların korunması ve düzenlenmesi,

f. Kentsel ve kırsal alanlarda arazi ve arsa düzenlemeleri ve toprak kullanımının denetlenmesi,

h . Turizm planlaması, kıyı kullanımının düzenlenmesi ve denetlenmesi,

ı. Orman varlığının korunması, geliştirilmesi ve sınırlarına güvence sağlanması,

j. Yönetim sınırlarının belirlenmesi,

2.2.3.3 - Kadastro Bilgi Sisteminin Temel Verileri :

Taşınmazlara ilişkin bilgilerin belirlenmesi sürecinde, özellikle bilgi - işlem teknolojisindeki gelişmelerin de etkisiyle, taşınmazlara ait ve çevreyle etkileşim içerisinde olan verilerin birbirleriyle ilişkilendirilmesi çalışmaları neticesinde 1974 de "Arazi Bilgi Sistemi" kavramına ulaşılması, FIG'in 1978'de Darmstadt'daki toplantısında, sistemde toplanacak verileri ortaya koymasını kaçınılmaz kılmıştır.

Buna göre ;

a - Jeodezi - ölçme tekniğine ilişkin veriler :

- . Geometrik veriler (konum, biçim),
- . Anlamsal (semantik) veriler (nitelik, alan, değerlendirme, kullanma),

b - Tüzel veriler :

- . Mülkiyet verileri,
- . Ayni haklar,
- . Sınırlamalar (ipotek, şerh),

c - Doğal toprak kaynakları verileri :

- . Jeoloji ve toprak nitelikleri,
- . Zaman içerisinde su durumu,
- . Orman ve bitki örtüsü,

. İklim ,

d - Teknik tesislere ilişkin veriler :

. Enerji ve sanayi tesisleri,

. Konut alanları,

. Trafik tesisleri,

. Teknik altyapı tesisleri,

e - Çevreyi etkileyen Sanayi ve Tekniğin Sonuçlarına İlişkin Veriler :

. Suyun niteliği,

. Hava kirlenmesi,

. Gürültü,

. Diğer etkiler,

f - Ekonomik ve sosyo - politik etkilere ilişkin veriler :

. Nüfus,

. İş ve çalışma imkanları,

. Ulaşım durumu,

. Kültür merkezleri,

. Sağlık hizmetleri sağlanması,

arazi bilgi sisteminin veri tabanını oluşturacaktır.

Ancak, şu da bir gerçektir ki, uluslararası düzeyde ortaya konmuş bu liste, ülkelerin sosyal, ekonomik, kültürel, siyasal ve tarihsel gelişmelerinin ve farklılıklarının nedeniyle tam olarak uygulanma imkanı bulamamıştır. Bu durum ise çağdaş kadastro sisteminde uluslararası standartta ulaşamamanın nedeni kabul edilebilir.

2.2.3.4 - Kadastro Bilgi Sisteminin Temel Bileşenleri

Kadastro Bilgi Sistemi, aşağıda verilen dört temel bileşeni ile çok amaçlı kullanıma hizmet verir (Schreuder ve Henssen 1990):

a - Ülke jeodezik ağı: Temel haritaların üretilmesi, güncelleştirilmesi ve projelerin araziye uygulanmasında temel dayanak olan yatay ve düşey yer kontrol noktalarının ülke genelinde, tek bir sistemde ve yeterli sıklıkta kademeli olarak oluşturuldukları ağıdır. Ağa ait her yer kontrol noktasının tesis, ölçü, hesaplama ve haritada gösterimleri ile sürekli güncelliğinin sağlanmasındaki esaslar tüzel mevzuatlar ile denetim altında tutulurlar (Aksoy ve Ark. 1989, İnal ve Baybura 1996).

b - Büyük ölçekli topoğrafik temel haritalar :

Meynen (1973)'e göre yeryüzünün bütünsel veya bölgesel olarak iki yada üç boyutlu modellerle tasvir edilmesi olan harita (Uluğtekin 1993/a), taşıdığı bilgiler nedeniyle bir iletişim aracıdır (Koçak ve Ark. 1989) ve yeryüzü ile bağlantıları sağlayabildiği sürece geçerliliğini koruyacaktır (Koçak, 1991).

Kadastronun bir ürünü olarak 1/250 - 1/5000 arasında değişen ölçeklerde gösterilen haritalar, nokta, çizgi ve alan düzeyinde koordinatları ile belirlenen üç boyutlu konumları ve üçboyutlu olmayan özellikleri ile tanımlanırlar (Köktürk 1996).

c - Kadastral altlıklar :

Ülke jeodezik ağının, topoğrafyanın ve mülkiyete ilişkin sınırların / ayrıntıların üç boyutlu bir koordinat sisteminde ifade edilerek temel bir harita üzerinde planlanması ile STK harita kavramının oluşturulmasıdır.

d - Mülkiyet sicil sistemi :

Yasal güvence altına alınmış mülkiyete ait bilgileri içerir. Her parselin, özel ve tüzel kişiler ile toplumla olan tanımlanmış ilişkilerini ifade eden kayıtlar bütünü olarak da nitelendirilebilir.

Gerek kadastro haritasına ilişkin ve gerekse tapu kütüğü bilgilerinden oluşan kayıtlarda bir taşınmaza ait en çok gereksinim duyulan bilgiler şunlardır :

- . Parselin mal sahibi (yasal iyesi),
- . Taşınmazın türü, kullanım şekli,
- . Taşınmazın yüzölçümü,

- . Konumlandırma bilgileri (pafta, ada, parsel numaraları),
- . Edinim nedeni, üzerindeki haklar ve yükümlülükler,
- . Vergilendirmeye esas rayiç (alım - satım) değeri,
- . Üretim konu edilip - edilmediği, ediliyorsa üretimin türü ve kullanım için yasal kısıtlamalar.

2.2.3.5 - Kadastro Bilgi Sisteminin Standartları :

Kadastro Bilgi Sistemi, uygulama açısından arazi ile entegrasyon içinde olan geniş bir bilgi sistemi olarak ele alınır, sahip olması gereken standartlar şöyle belirtilebilir (Yalın 1984):

a - Ülke genelinde arazi bilgisine duyulan gereksinim çok yönlü olarak belirlenmeli; bilgiyi kullanıcının kim olduğu, bilgiye neden ihtiyaç duyduğu ve bilginin ne derece önemli olduğu objektif olarak ortaya konulmalıdır.

b - Genel ve özel bilgi ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için güncel ve yakın gelecekte var olacak teknolojik gelişmeler incelenmelidir.

c - Fiziki çevreye ilişkin kadastro uygulaması, temel harita oluşumu ve arazi - veri kayıtları arasındaki ilişkiler incelenmeli, elemanların Kadastro Bilgi Sistemine uyumluluğu değerlendirilmelidir.

d - Kadastro Bilgi Sisteminden elde edilen Sonuçlar ve sistemin bu sonuçlara bağlı olarak geliştirilmesi ile ilgili yaklaşımlar incelenmelidir. Bu yaklaşımların en önemlileri, sistemin uygulanmasına yönelik sosyal ve politik, yorumlar ile teknolojinin etkin kullanımından sağlanacak potansiyel güç olacaktır.

2.2.3.6 - Kadastro Bilgi Sisteminin Teknolojik İçeriği :

KBS'nin teknolojik içeriği, sistemin temel bileşenlerine olan yaklaşımı ile şu biçimde tanımlanabilir (Özen 1980, Yalın 1984):

a- Topoğrafik ve kadastral anlamdaki bütün ölçmeler, ülke jeodezi ağında tanımlı yer kontrol noktalarına bağımlı olarak yapılmalıdır. Bütün kadastral ve topoğrafik ayrıntı noktaları, bu noktaların ifade edildiği koordinat sisteminde tanımlanmalıdır.

b- Ölçülerin topoğrafik ve kadastral ayrıntı noktalarının gösterileceği büyük ölçekli STK harita ölçeği, arazideki parsel yoğunluğuna bağlı olarak seçilmelidir.

c- STK haritalarda, ölçülerin bütün ayrıntılar dolu pafta esasına göre gösterilmelidir. Ayrıca bu haritalarda, fiziksel çevre planlamaları için ihtiyaç duyulan eş yükseklik eğrileri mutlaka gösterilmelidir.

d- Klasik kadastro yaklaşımında çizgi harita olarak elde edilen STK haritalar, Kadastro Bilgi Sistemi içerisinde, sayısal veri tabanı birlikteliğinde sayısal haritalar olarak elde edilmelidir.

e- Yasal güvence altına alınmış mülkiyet sicil sistemlerinin daima güncelliğini koruması gerektiği prensibinden hareketle teknolojik gelişmelerin sistemin işleyişine uyarlanması yapılmalıdır.

f - Sistem içerisine alınmış bilgilere kolaylıkla erişebilmek için emek, zaman, maliyet parametreleri gözönünde bulundularak, Kadastro Bilgi Sisteminin temel bileşenleri arasında iletişimi sağlayıcı koordinasyon kurulmalıdır.

g- Sistemin teknolojik kapsamı çerçevesinde, kadastral ölçmelerin değerlendirilmesi ile sayısal kadastro verileri elde edilmektedir. Her ayrıntı noktasının sayısal verileriyle bir koordinat sistemde ifade edilebilmesi için koordinatların hesaplanması, koordinat kadastrosu uygulaması ile mümkün olmaktadır. Bu anlamda koordinat kadastrosu uygulaması, sayısal kadastro verilerinin değerlendirilmesinde ulaşılan en üst aşama olarak kabul edilebilir.

h - Günümüzde teknolojik gelişmenin en önemli ürünlerinden biri sayılan bilgisayarlar, gerek ölçmelerin hızlı ve doğru olarak değerlendirilmesinde, gerekse Mülkiyet Sicil Sistemi ve Arazi Bilgi Sistemlerinin işlerliğine katkılarından dolayı Kadastro Bilgi Sisteminin teknolojik içeriği içinde yer almaktadır.

2.2.3.7 - Kadastro Bilgi Sisteminin Otomasyonu :

Özellikle 1960'lı yıllardan itibaren elektronik - bilişim teknolojisindeki hızlı gelişim ve bunun bir ürünü olan üretim etkinliklerinin otomatikleştirilmesi, bunlarla uyumlu çalışan bilgisayar donanım ve yazılımlarının geliştirilmesi pek çok etkinlik alanını olduğu gibi harita - kadastro çalışmalarını da önemli ölçüde etkilemiştir.

Önceleri bir hesaplama aracı olarak kullanılan bilgisayarlar, bilgi sistemlerinin gündeme girdiği 1970'li yıllardan itibaren bilgilerin oluşturulması, geliştirilmesi ve hizmete sunulması gibi çok yönlü işlevler yüklenmeye başlamıştır. Bunun bir sonucu olarak da harita - kadastro etkinliklerinin bu teknolojik gelişmeden yararlanması kaçınılmaz olmuştur.

Günümüzde birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede harita - kadastro etkinlikleri için büyük oranda otomasyon kullanılmaya başlanmıştır. Böylece Kadastro Bilgi Sistemi içerisinde kullanılan geleneksel kadastral ölçme ve harita yapım tekniklerinin geliştirilmesinde, türetilmiş bilgilere yeni yorumlar kazandırmasında, mülkiyete ilişkin teknik ve hukuki bazlı bilgilerin sisteme veri tabanı olarak sunulmasında bilgisayardan olabildiğince yararlanma yolları halen de araştırılmakta, bu içerikli yazılımlar geliştirilmektedir (Yalın 1984).

Bu çalışmalar ile kadastro içerikli ilk tesis kadastrolarından yenileme / güncelleştirme amaçlı üretimlere kadar her süreçte taşınmaza ait nitelik ve nicelik bilgilerinin toplanması, yorumlanması, güncelliği sağlanarak kullanıma hazır halde tutarak istenilen türde kullanımlara hizmet sunması amaçlanmaktadır.

Kentsel ve kırsal alanlar için uygun ölçekte STK Harita üretimi, mülkiyet sicili ve çok amaçlı Arazi Bilgi Sistemi oluşumunun bir bütün olarak ele alındığı çok amaçlı Kadastro Bilgi Sistemi:

. Büyük ve karmaşık bir veri sistemi oluşturulmamalıdır: Burada etkili, etkisiz, doğru çalışan, güncel bir kadastro sisteminin yapısal oluşumu sağlanacaktır.

. Kadastro birimleri ile birimler içinde kullanılacak diğer kayıtların koordinasyonu sağlanmalıdır. Ancak böylesi bir ortamda sistem birleşik, esnek ve dinamik bir yapıyı sürekli koruyabilecektir.

İlkeleri içerisinde hareket ederken bir taraftan temel bileşenler arasında koordinasyonu sağlarken diğer taraftan uygun özellik ve işletim sistemlerine sahip bilgisayarlar aracılığıyla otomasyonu sağlamalı ve sürekli kılmalıdır (Schreuder ve Hanssen 1990).

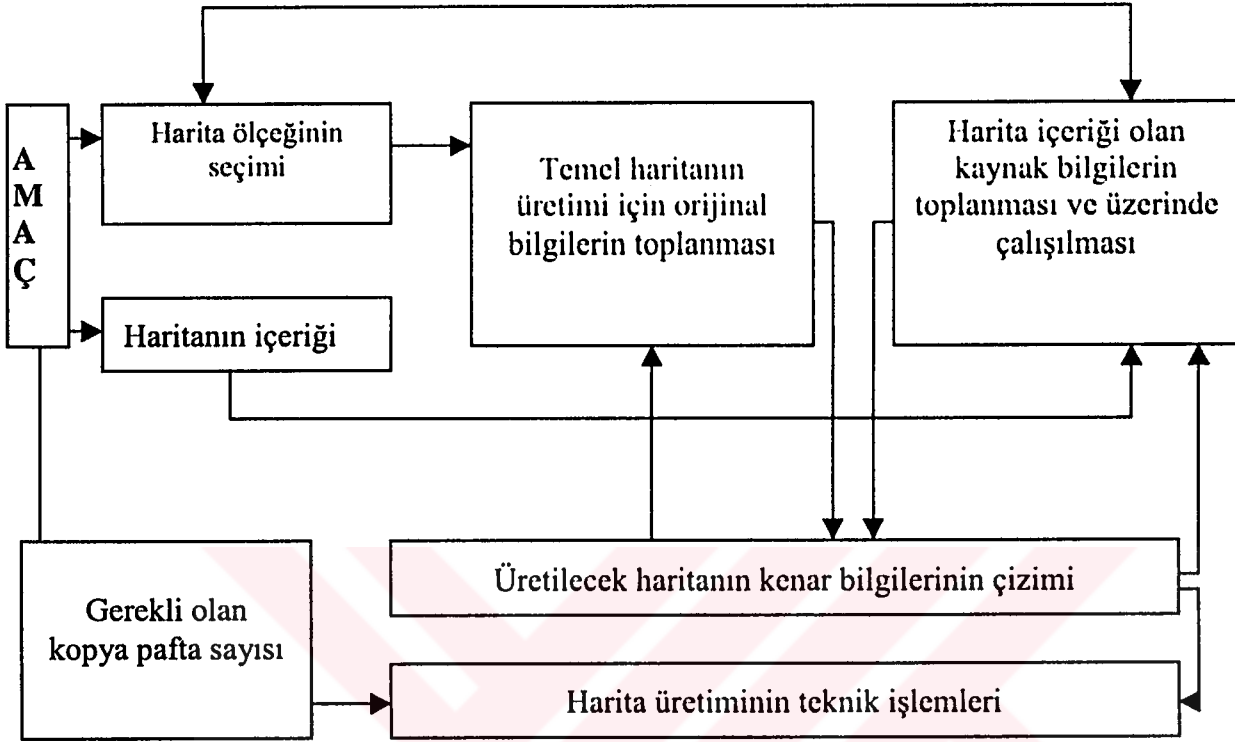
Bunu yaparken de ;

. Veri toplama,

. Verilerin saklanması ve işlenmesi,

. Verilerin sunulması,

İlişkilendirmesinde Şekil:2.3'de verilen işlem akışı oluşumunda



Şekil: 2.3 - Harita üretiminde işlem akışı

ve ülkemiz şartları dahilinde otomasyondan beklenen hedefler gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır. Bu hedefler şöyle sıralanabilir (Yerci 1987):

- 1 - Harita yapımını hızlandırma,
- 2 - Güncelleştirme / yenileme yi hızlandırma,
- 3 - El işlerini azaltarak yetişmiş insan gücü isteklerini azaltmak,
- 4 - Haritanın kalitesini geliştirmek,
- 5 - Harita yapım maliyetini azaltmak,
- 6 - Bilgi bankası oluşturmak,

Bu temel yaklaşımlar ışığında, Türkiye'de kadastro hizmetlerinin otomasyonu için ilk olarak 1965 yılında TKGM bünyesinde bir BİM kurulmuştur. Ancak zaman içinde yeterince geliştirilememiştir. 1982 yılında alınan elektronik

uzaklık ölçerler ilk olarak kadastral çalışmalarda kullanılmaya başlanmış ve 1984 yılında alınan çizim sistemi ile sayısal çalışmalara başlangıç yapılmıştır. Bu arada alınan elektronik takeometreler ile sayısal çalışmalar hız kazanmış ve 1989 da ikinci bir çizim sistemi alınmıştır. 1993 yılında tüm kadastro müdürlüklerine en az birer elektronik alet alımı yapılmış ve buna paralel olarak 100 kadastro müdürlüğüne de PC bilgisayar TKGM merkezinde geliştirilen grafik program ile birlikte verilerek çalışmaların sayısal yapılmasına başlanmış ve halen de geliştirilerek devam edilmektedir (7. BYKP Özel İhtisas Raporu, 1995).



BÖLÜM: 3

TÜRKİYE KADASTROSU ÇALIŞMALARINDA FARKLI SİSTEMLERDE ÜRETİLMİŞ KADASTRO PAFTALARI VE ÖZELLİKLERİ

Ülkemizin Cumhuriyetli yıllarında geride bıraktığımız 75 yıl gibi kısa bir zamanda kadastro çalışmalarımıza yasal dayanak teşkil eden kadastro mevzuatında;

- 13 kanun, 4 tüzük ve 15 yönetmeliğin yer almış olması (Akay 1989),
- yürürlükteki 1987 tarihli 3402 sayılı KK ve 1988 tarihli BÖHYD dışındaki mevzuatların teknik açıdan uygulama- standart (ölçek, altlık, alım yöntemi, pafta açımı, koordinat sistemi) birliğinden yoksun oluşları, Özelliklerinin yaşanması ile gerçekleştirilen;
- 1/200- 1/ 10 000 arasında değişen on bir ayrı ölçekte,
- farklı nitelik ve boyutlarda kullanılmış dokuz ayrı altlıkta,
- yersel ve fotogrametrik yöntemler farklılığında,

üretilen ve yaklaşık 1/3'ünün uygulama/kullanılma özelliği bulunmayan 250 000 dolayında kadastro paftası ile (Köktürk 1995) günümüzde KBS'ni kurmaya hazırlanıyoruz.

Bu noktada, mevcut durumumuzu tüzel ve teknik alanda iyi analiz ederek ve mümkün olduğunca geçiş dönemi altyapısını da hazırlayarak kadastronun çok amaçlılık işlevini gerçekleştirmesini sağlamalıyız.

3.1- Türkiye Kadastrosunun Mevcut Durumu ve Özellikleri

Türkiye'de kadastro çalışmaları, 3402 sayılı KK'ndaki kurallara göre ve merkezi teşkilatındaki yedisi ana hizmet, üçü danışma ve denetim, üçü yardımcı birim olmak üzere toplam on üç daire başkanlığı ve savunma uzmanlığı; taşra teşkilatında ise onbeş bölge müdürlüğü ve bunlara bağlı 998 tapu sicil ve 312 kadastro müdürlüğünden oluşan hizmet birimleriyle, yürürlükteki 26.9. 1984 tarih ve 3045 sayılı kanun uyarınca TKGM'ce sürdürülmektedir.

TKGM kurumsal düzeyde, günümüzde ülkemizin kadastro ve kamu ölçmeleri alanında sıkıntısını duyduğu ve özde çalışmamızın amacını ve içeriğinin çıkış noktasını da oluşturan;

- kadastro paftalarının üretiliş tarihi itibariyle çok eski oluşu ve güncelliğini kaybetmesi,
- paftaların dayandığı sabit tesislerin kaybolması veya değişmesi,
- nirengi, poligon gibi ölçü noktalarının bulunamaması nedeniyle paftaların uygulama yeteneklerini kaybetmesi, yer göstermelerin yapılamaması,
- hukuksal bir durum ortaya çıktığında başvurulması gereken orjinal değerler için gerekli ve yeterli arşivin olmaması veya orjinallerin yok olması,
- altlıkların farklı ölçeklerde ve ölçü yöntemleri ile üretilmesi,
- uygulamada halihazır veya imar poligonlarının aynen alınmasının farklı uygulama değerleri yaratması ve gerçekte olmayan sınırın tecavüz ve anlaşmazlıkları yaratması,
- planların ve tapu sicilinin aynı zamanda güncelleştirilmemelerinin getirdiği uyumsuzluklar,
- farklı ölçü yöntemleri kullanılarak tapulama ve kadastrosu yapılmış yerlerin zamanla birleşmesi nedeniyle bindirme hataları ya da açıklıkların oluşması,
- grafik üretilen paftaların zeminle ilişkisinin kurulamaması,
- yersel-klasik yöntemde üretilmiş paftaların yükseklik bilgilerinden yoksun oluşları,

sorunlarını aşarak, tüzel ve teknik şartlar içerisinde çözümler üretmesinin yanı sıra; tarihsel gelişimi içerisinde ve diğer dünya ülkelerinin de paralelinde nitelik değişimi gösteren ve günümüzde "Çok Amaçlı Kadastro" evresi yaşanan kadastronun toplumsal işlevlerinin yükümlülüklerini de yerine getirmek zorundadır.

Türkiye kadastro çalışmalarını bu günlere getiren, bir ölçüde işaret edilenlere sebep teşkil eden unsurları iki grupta incelemekte fayda vardır:

- Tüzel unsurlar,
- Teknik unsurlar,

3.1.1. Tüzel Unsurlar

Türkiye Kadastro suna ilkeli anlamda başlangıç yaptıran 22.4.1925 tarih ve 658 sayılı KK, üçü uygulama ve bütçe sorunlarını ele alan dört maddeden oluşmasına karşın birinci maddesindeki kapsam ve içeriği ile oldukça kapsamlı bir yapılanmayı ortaya koymuştur. Bu kanun ile, "Hükümetlerin en önemli gelirlerinden olan taşınmaz mal vergilendirmesi için en haklı, doğru ve reddedilmeyecek şekilde taşınmazmalların yazımı yapılmalıdır." ifadesiyle kadastronun vergilendirme işlevinin yerine getirilmesi istenirken, " Ülkemizde 25-30 sene içinde bütün taşınmazmalların kadastrolanması bitirmelidir." İfadesiyle de hedefler ortaya konulmuştur (Erkan 1979). Aynı kanun, yazımın (tahrir) gerekliliğinin yanısıra, "Kadastro, harita ile yakından ilgilidir ve haritasız kadastro düşünülemez." diyerek sanki 1926'da kabul edilen ve günümüzde de Türk Toplum hayatına her yönüyle yol gösterici olan TMK'nın "Taşınmazların sınırı, planla ve toprak üzerine konulan işaretlerle belirlenir. Plandaki sınır ile toprak üzerindeki sınır birbirini tutmazsa plandaki sınır doğru sayılır (m. 645)"

"Tapu kütüğü, taşınmazlar üzerindeki hakların durumlarını gösterir. Tapu kütüğünün örneği ve nasıl tutulacağı özel tüzüklerle belirlenir (m. 910)" maddeleriyle ortaya koyarak; Türkiye Kadastro sunun teknik işlevlerini, oluşturulacak kadastro tüzesi ile yerine getirileceğini belirtip, tüzenin son halkaları olan 09.07. 1987 tarih 3402 sayılı KK ve 07. 06. 1994 tarih 5623 sayılı TST'nü işaret etmiştir (Koçak 1993).

Nitekim 3402 sayılı KK amacını, "Memleketin kadastral topografik haritasına dayalı olarak taşınmazmalların sınırlarını arazi ve harita üzerinde belirterek hukuki durumlarını tesbit etmek ve bu suretle TMK' nun öngördüğü tapu sicillerini kurmaktır (m.1)" şeklinde ortaya koymuştur.

Ancak ülkemizde yaşanmış gerçekler göstermiştir ki, tüzenin ortaya koyduğu "taşınmazmal sınırlarının arazide işaretlenmesi" yerine getirilmediği gibi TMK'nun " tapu kütüğünde kayıtlı taşınmazmalların sınır güvenliğinin kadastro haritaları ile sağlanacağı ve planların, tüzel kadastronun bütünleyici parçası olduğunu" öngörüsü de gereken önemi görmemiştir. Bunun bir sonucu olarak da mülkiyeti kullanımda bir çok açmazlar yaratılmıştır. Tesis ya da kuruluş kadastro su olarak adlandırılan

kadastro çalışmalarının bir önce bitirilerek, bütün taşınmazmalların tapulandırılması kurumsal politikalarda temel hedef olarak gösterilmiş; asıl kadastronun, tesis kadastro çalışmaları bitirildiği gün başladığı, diğer bir deyişle yaşatmanın yapımdan daha önemli olduğu gerçeği hep ihmal edilmiştir.

3.1.2- Teknik Unsurlar

Türkiye kadastro çalışmalarında 1912(!) yılından günümüze kadar en basitinden en gelişmesine kadar bir çok yöntemde üretimler yapılmıştır. Bu üretimlerin çeşitliliği ve nitelik farklarında kadastro tüzemizin büyük etkisi olmuştur. Bu nedenle Türkiye kadastro çalışmalarını dört dönemde incelemek yerinde olacaktır.

a.) 1925 - 1948 Yılları Arası Dönemi:

1912 Yılında Konya-Çumra ilçesinde hatve (adım) esasına dayanan ölçülerin yapılışı kapsam dışı tutulursa, 22.4.1925 tarih 658 sayılı KK ile çalışmalar başlatılmıştır. Ülke nirengi ve nivelman ağı altyapısının bulunmayışının eksikliğinin kabul edildiği ancak teknik çalışmalarda (arazi ölçmeleri ve pafta üretiminde) uyulacak kuralların tanımlanmadığı bir dönemdir (Erkan 1979). 658 sayılı KK uyarınca İstanbul, Ankara, Konya, Bursa, İzmir gibi büyük yerleşim birimlerinde kadastro çalışmaları başlatılmış, daha sonra 15.12. 1934 tarihli 2613 sayılı KTTK ile devam etmiştir. Bu kanunlar uyarınca yersel-klasik ölçmelerle yerleşik alanlarda prizmatik, yerleşik olmayan alanlarda takeometrik alım olarak yapılan haritalama ve üretilen paftaların genel özellikleri şunlardır:

- . Ç.Ş. Metreyle cephe-kutur ölçme, münferit parsel ölçümü, mevzi kapalı poligon, pusula ile yön tayini yapılmıştır,
- . Ölçü noktaları genel olarak mevzi nirengi ağına dayandırılmışlardır.
- . Ölçü ve sınırlandırma krokilerinde ve paftalarda çok renkliliğe dayanan çözümler kullanılmıştır.
- .Yerleşik alanlarda genellikle 1: 500 ve 1:1000 ölçekleri kullanılmış, ada sisteminde paftalar açılmıştır. Tarımsal kesimlerde 1: 2000 ve 1:4000, çiftlik alanlarında 1:5000 ölçeğinde dolu pafta sistemleri kullanılmıştır.

. Latin harfleri kabul edilmeden (3 Kasım 1928) hazırlanan ölçü krokilerinde ölçü değerleri, paftalarda poligon değerleri latin harfleri ile yazılmış, diğer bilgiler ise Arap harfleri ile yazılmıştır.

. Paftalar üzerine çizilen tablolara mal sahipleri, payları, yüzölçümleri gibi bilgiler yazılmıştır.

Ayrıca 1933 - 1936 yılları arasında yazım (tahrir) larda yapılmıştır. Yapılan yazımlar, düzenli çizilmiş sınırlandırma krokileri ile yapılmıştır.

Bu dönemde oluşturulan paftalar, çizim bakımından bu gün bile yeterli doğruluğu verecek nitelikte olup kullanılabilir (Erkan 1979).

b-) 1948- 1974 Yılları Arası Dönemi:

Önceleri 658 sayılı KK ve sonrasında 2613 sayılı KTTK uyarınca kentsel ve kırsal ayırımı yapılmadan ama herhangi bir uygulama yönetmeliğine de tabi olmadan yapılan kadastro çalışmalarına 01. 08. 1948 tarihli " Tapu ve Kadastro Fen İşleri İzahnamesi" ile teknik standartlar getirilmiştir.

2613 sayılı KK'nun tüm alanlarda uygulanabilirliğine karşın uygulamada genellikle şehir kadastrolarının yapımına ağırlık vermesinin yanı sıra;

. İkinci Dünya Savaşı sonrasında tarımın önem kazanması,

. 2613 Sayılı KK'nun kentsel alanlarda yavaş ilerlemesi,

. il ve ilçelerin belediye sınırları dışarısında kalan alanlardaki taşınmazmalların çoğunun tapusuz olduğu ve bunların biran önce kayıt altına alınması isteği,

ile önce 15.3. 1950 tarihli ve 509 sayılı TK ve 12.7. 1966 tarih ve 766 sayılı TK, il ve ilçelerin belediye sınırları dışındaki kırsal alanlarda uygulanmak üzere yürürlüğe girmiştir.

Kentsel alanlarda 2613 sayılı KK ve 1948 tarihli TKFİİ eşliğinde yersel - klasik alımlar devam ederken, kırsal alanlarda 5602 sayılı TK eşliğinde "kısa zamanda hızlı üretim " amacıyla fotogrametrik yöntemin uygulanmasına karar verilir. Bu karar, o zamana kadar STH uygulamalarında kullanılan fotogrametrik yöntemin kadastroya ilk uygulaması olarak da görülür.

Bu arada, fotogrametrik yöntemin uygulamalarında gecikmelerin tapulama çalışmalarında aksama yaratmaması düşüncesiyle TK'nun hemen ardından, "Arazi Kadastrosunda Fotogrametrik Sistem Uygulanıncaya Kadar, Parsellerin Takeometre ve Basit Aletlerle Ölçülmesine ve Diğer Bütün Fenni İşlerin Yapılmasına Dair Fen İşleri İzahnamesi" 1950 yılında kabul edildi.

20.05.1955 tarih ve 6587 sayılı kanun ile TKGM bünyesinde kurulan "Arazi Kadastrosu ve Fotogrametri Dairesi" ve bunun çalışmalarına ilişkin 26. 9. 1968 tarihli "TKGM Arazi Kadastrosu ve Fotogrametri Dairesi Görev Talimatı" eşliğinde 1968 tarihli "Tapulama Fen İşleri Yönetmeliği", 1974 tarihine kadar kırsal alanda ve fotogrametri yönteminde tapulama çalışmalarında uygulamaya altlık oluşmuştur.

Bu tüzel yapılanma içerisinde,

. 2613 sayılı KK ve 1948 tarihli TKFİİ eşliğinde il ve ilçe belediye sınırları içerisinde kalan kentsel alanlarda yersel-klasik alım yöntemleri kullanılarak;

- 1:200-1:10000 arasında değişen on farklı ölçekte,
- (0.50x0.70) m. boyutlu, alüminyumlu kağıt altlıklar kullanılarak,
- ada pafta sisteminde,
- mevzi nirengi, kapalı poligon ya da takeometre ile açık poligon ağına dayalı olarak,

- ortogonal (prizmatik) veya grafik yöntemde,

- yükseklik bilgileri içermeyen,

paftalar üretilmiştir (Erkan 1976).

5602/509/766 sayılı TK'ları ile 1950 tarihli Fİİ ve 1968 tarihli TFİY eşliğinde il ve ilçe belediye sınırları dışında kalan kırsal alanlarda yersel-klasik ve fotogrametrik yöntemler birlikteliğinde alımlar yapılarak:

1- Yersel alım yapılan yerlerde:

- 1: 1000 – 1:10000 arasında değişen sekiz farklı ölçekte,

- Köy içi yerleşim alanlarında ortogonal, yerleşim dışı tarımsal alanlarda mevzi nirengi, kapalı poligon veya takeometrik açık poligon ağına dayalı olarak grafik çizim yönteminde,

- Köy içi yerleşim alanlarında ada pafta, tarımsal alanlarda dolu pafta sisteminde,

- Yükseklik bilgileri içermeyen,

- 1950'li yıllarda büyük boy yazı kağıdı, basit resim kağıtları, beyaz karton kağıtlar; son dönemlerinde saydam astrolanlar pafta altlığı olarak kullanılarak, paftalar üretilmiştir.

2- Fotogrametrik alım yapılan yerlerde:

- Büyütülmüş fotoğraflar ve fotoplanlar,

. nirengiye dayalı olmayıp yaklaşık ölçeklidir,

. yükseklik bilgileri içermezler,

. fotoğraf kağıtlarını altlık olarak kullanarak,

-Analog fotogrametri yöntemiyle kıymetlendirilmiş ve kadastral bütünlemesi yapılmış paftalarda,

.ülke nirengi ağına dayalı olarak,

.genellikle 1:5000 (ihtiyaç durumunda 1:2500'e büyütülmüş) ölçeğinde ve eşyükseklik eğrilerini içeren,

.ozalit kağıtları ve saydam astrolonlar altlık olarak kullanılarak paftalar üretilmişlerdir (Erkan 1979, Akay 1989).

Bu dönemde kırsal alanda "Arazi Kadastro" ve "Tapulama" çalışmaları adı altında hızlı üretimler yapılması sonucunda sınırlandırma, ölçü ve pafta çizim standartları oldukça düşürülmüştür.

c-) 1974 - 1988 Yılları arası Dönemi:

10.4. 1974 tarihinde " 1:2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Teknik Yönetmelik" in yürürlüğe girmesiyle,

-Kentsel alanlarda 2613 sayılı KK eşliğinde uygulanan 1948 tarihli TKFİİ,

- Kırsal alanlarda 766 sayılı TK eşliğinde uygulanan 1968 tarihli TFIY, yürürlükten kalkmıştır. Anılan HPYATY, kentsel ve kırsal bütün alanların haritalanmasında yöntemler farkı olmaksızın ve ayrı kanunlar kapsamında yapılan çalışmaların teknik standartlarını belirlemiştir. Yersel-klasik ve fotogrametrik yöntemdeki kadastro üretimlerinin aynı teknik standartlar birlikteliğindeki sürekliliği, 1988 tarihli BÖHYU uygulamaya girinceye kadar devam etmiştir.

Ancak 17.01.1976 tarihinde (15471 sayılı RG) yürürlüğe giren " 1:5000 ölçekli Standart Topoğrafik Fotoğrafmetrik Harita Yapımına Ait Teknik Yönetmelik" fotogrametrik yöntemde ve 1: 5000 ölçeğinde ülke temel haritalarını oluşturma kapsamında üretilen STFH ile TKGM tarafından kadastral bütünlemesi yapılan STKH'nın yasal dayanağını oluşturmak üzere ayrıca oluşturulmuş ve halen de yürürlüktedir.

Bu dönemin sonlarında kadastro tüzesi için önemli bir gelişme yaşanmış ve 09.7. 1987 tarihinde (19512 sayılı RG) 3402 sayılı KK kabul edilerek, tüzenin son kanunu olarak yürürlüğe girmiştir. Anılan bu KK ile 2613 Sayılı KK ve 766 sayılı TK'nun varlığına son vererek Türkiye kadastrusunun kentsel ve kırsal alanlarda ayrı ayrı uygulanmasının önüne geçilmiştir.

Bu dönemde 1:2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapılmasına Dair Teknik Yönetmelik esaslarına;

.yersel-klasik alımlarda ortogonal, hassas kutupsal alım, yerleşik olmayan kentsel alanlarda takeometrik alım; kırsal alanlarda analitik ve yarı analitik değerlendirmelerle fotogrametrik yöntem kullanılarak,

. (70x90)cm. boyutlarında, alimünyum ve astrolon altlıklar kullanılarak,

. yerleşik alanlarda 1: 500 ve 1: 1000, yerleşik olmayan alanlarda 1:1000 ve 1: 2500, kırsal alanlarda 1:5000ve 1:10000 ölçeklerinde,

. yersel yöntemle üretimlerde yükseklik bilgilerinin bulunmadığı,

. Dolu pafta sisteminde,

- . 50 ha.dan küçük alanlarda kapalı poligon, büyük alanlarda mevzi nirengi ya da var olan nirengi ağına bağlantı yapılarak,
 - . yerel pafta bölümlene sisteminde,
- kadastro paftaları üretilmiştir.

d-) 1988 ve Sonrası Dönemi:

3402 sayılı KK'nun kadastro çalışmalarındaki iki başlılığa son vermesinin yanısıra, bugüne kadar kanunlara uygulama yönetmeliği teşkil eden HPYATY'de yerini 31.01. 1988 tarihinde (19711 sayılı RG) BÖHYY'ne bırakmıştır. Böylece günümüzün de mevcut sıkıntılarının nedeni olan çoklu arazi gruplandırmasında ve farklı teknik standartlarda kadastro çalışmaları ve üretimlerin yapılması önlenmiş oldu.

Halen varlığı bilinen eksiklikler bir yana bırakılırsa, günümüzde 3402 sayılı KK ve BÖHYY eşliğinde;

- . ölçek, altlık ve boyut standardizasyonu içerisinde,
- . ülke nirengi ve nivelman ağına dayalı,
- . ülke pafta bölümlene sistemi içerisinde,
- . KBS'ne veri tabanı oluşturabilecek nitelikte,

sayısal kadastro çalışmaları / üretimleri yapılmaktadır.

Son dönemde yersel-klasik ve analitik/digital fotogrametri yöntemleri uygulanmasında;

- . yersel alımlarda ortogonol, EMÖ ile kutupsal alım ve fotogrametrik yöntem uygulamalarında analitik ve digital değerlendirmeler ile sayısal (koordinatlı) üretimlerin yapıldığı,
- . 70x90)cm boyutlarında, PVC bazlı (astrolon gibi) altlıkların kullanıldığı,
- . ülke nirengi ve nivelman ağına dayalı,
- . yükseklik bilgilerinin mevcut olduğu,
- . dolu pafta sisteminde,

. ülke pafta bölümlenme sisteminde açılmış,
. 1: 500, 1: 1000, 1: 2000 ölçeklerinde,
kadastro paftaları üretilmiştir.

Son yılların gerek yersel ve gerekse fotogrametrik yöntemle harita üretiminde bilgisayar destekli ölçü, değerlendirme, çizim alet ve sistemleri kullanılmaya başlanmış, çizgisel modelden sayısal modele doğru bir sürece girilmiştir. Tüm ölçmeler, ülke temel jeodezik ağlarına dayandırılmakta, BÖHYY'de öngörülen yapım, ölçü ve hesap teknikleri uygulanarak üçüncü derece yüzey ağı ve buna dayalı olarak fotogrametrik nirengi yöntemiyle alım ve değerlendirme için gerekli nokta sıklaştırması yapılmaktadır. Uzay teknolojilerinin sağladığı imkanlardan yararlanma amacıyla çalışmalar devam etmekte olup, GPS' in jeodezik amaçla ve uçuş navigasyonunda kullanımına başlanılmıştır.

1984 yılından beri bilgisayar destekli otomatik çizim sisteminden yararlanılarak, 117 bölgede sayısal-koordinatlı kadastro haritaları üretilmektedir.

31.12.1996 itibariyle, köy ve bucak sınırları içerisinde 290753 km² (% 76,51)'lik alanın; büyükşehir, il ve ilçelerin belediye sınırları içinde 36 950 km² (% 99,86) lık alanın kadastro su tamamlanmış, kadastral harita üretim ve bütünleme çalışmaları yapılmıştır (Ercan 1997).

Çizelge: 3 Kadastro paftalarındaki farklılıkların, uygulama dönemleri ve konular ilişkisinde özetlenmesi

Kurallar Ve Konular	01.8.1948 Tarihli Tapu ve kadastro Fen İşleri İzahnamesi	10.04.1974 Tarihli 1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapılmasına Dair Teknik Yönetmelik	31.08.1988 Tarihli Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği
Pafta Altlığı	Aliminyumlu Pafta Kağıtları (m.211)	Boyut değiştirmeyen aliminyumlu astrolon pafta (m. 340)	Genişleme katsayısı 0.00014 1/°C den az kalınlığı 0.10-0.25mm. arasında olan, kırılma ve yırtılmaya dayanıklı, saydam ve sert malzemeden yapılmış olmalıdır. (m.237)
Pafta Boyutu	0.50* 0.70m.(m.211)	0.70*0.90 m. (m.340)	0.70*0.90m. (m.238)
Arazi Grubu Sayısı	I.II.III.IV(m.208)	I.II.III.IV.V (m.5)	Türkiyenin tamamı tek bir grup olarak ele alınmıştır. (m.3)
Ölçek	Şehirpaftaları 1:200, 1:500,1:1000; Şehir yakını, bağ, bahçe bostan gibi safi paftaları, 1:1000, 1:2000 Çiftlik ve diğerleri 1:5000(m.208)	Arazi grubu I.II,III olan yerleşim yerlerinde 1:500, 1:1000 Yerleşim dışı yerlerde1:1000,1:2500 Arazi grubu IV, V olan yerleşim ve yerleşim dışı yerlerde 1:5000, 1:10000 arası ölçeklerde (m.8)	1:500,1:1000, 1:2000(m.238)
Üretim Yöntemi	Ortogonal, Takeometri Fotoğrametri	Ortogonal.HassasKutupsal alım, Hassas Fotoğrametri, Takeometri Fotoğrametri (m.8)	Yapılmış alanlarda EMÖ, aletlerle kutupsal olarak yada prizmatik (m.156) analitik aletlerle çizgisel, sayısal yada fotografik olarak (m.207)
Parsellerin Paftaya Çizimi	Herhangi bir ölçekte ve ada bazında (m.209)	Dolu pafta sisteminde (m.341)	Dolu pafta sisteminde (m.258)
Alan Hesabı	Grafik olarak normal planimetre ile	Arazi grubuna göre ilk uygulama imkanı bulunan değerle ölçü değerleri ile, koordinatlarla, yarı grafik, prafik olarak, diskli veya pantoğraf planimetre ile, grafik olarak normal planimetre ile (m. 365)	Dm. Olarak parsel köselerinin koordinatlarıyla ya da idarenin izni alınmak şartıyla grafik olarak planimetre ile (m.259, 260, 261)
Nirengi Ağlarına Bağlantı	50. Ha.dan küçük alanlarda kapalı poligon, büyük alanlarda mevzi nirengi ya da var olan nirengi ağına bağlantı (m.38)	50.Ha"dan küçük alanlarda nirengi ağı kurmak zorunlu değil (m.37) Büyük alanlarda mevzi nirengi ya da var olan nirengi ağına bağlantı (m.38)	Ülke genelinde tüm haritaların ülke nirengi ağlarına dayalı olması zorunludur (m.2)
Kadastro Bilgilerin de Güncelleştirme	-	Eski yönetmeliklere göre yapılmış ancak bu yönetmelikten sonra yapılacak işlerde yarar sağlanmaması olası tesislerin, haritalarının ve belgelerin bu yönetmelik hükümlerine uygun duruma getirilmesi sakıncalı olan durumlarda bu bilgiler aynen kullanılır. m. 407	Eski yönetmelikleri göre yapılan ancak yarar sağlaması düşünülebilecek tesis, harita, belge ve bilgiler bu yönetmeliğe uygun duruma getirilmesinde sakıncalı olduklarından aynen kullanılabilirler (m.308)

3.1.3.- Türkiye Kadastrounda Pafta Üretim Durumu

26.09. 1984 gün ve 3045 sayılı kanuna göre TKGM'nin amacı olarak öngörülen ve 02. 10. 1930 gün 10012 sayılı TST (m.128), 10.04. 1974 günü BÖHY (m. 400/408), 31.02. 1988 günlü BÖHY (m. 297/298) tüzesinde kesin hükümler yer almasına karşın harita ve harita bilgilerinin ülke çapında düzenli bir arşivi bulunmamaktadır. Bu nedenle TKGM kendi ürettiği/ bütünlediği harita ve harita bilgileriyle ilgili çok yönlü sayımlı dökümler yapabilmiş değildir. Bu güne kadar üretilen kadastro paftalarının bölge, il, ilçe, mahalle / köy , ölçek altlık durumu ve boyutları, yapım yöntemi ile yapım tarihine ilişkin sağlıklı bir çalışma ve bilgi sunma yoktur. Verilen rakamlar geçmiş yıllara ilişkin olsalar bile sürekli yaklaşık olarak sunulmaktadır.

Bu kabuller yaklaşımında, ülkemizdeki tesis kadastro düzeyinde üretimler (TKGM 1997):

. Kentsel Alan (Şehir) Tesis Kadastro (1936-31.12. 1996)

Toplam merkez ilçe	: 127
Biten merkez ilçe	: 121
Devam eden merkez ilçe	: 6
Kalan merkez ilçe	: -

Toplam ilçe	: 794
Biten ilçe	: 611
Devam eden ilçe	: 162
Kalan ilçe	: 21

-Birim Mahalle Alınarak	: Toplam mahalle	: 8310
	Biten mahalle	: 7739
	Devam eden mahalle	: 175
	Kalan mahalle	: 396

	Biten + devam eden mahalle: %95.23
- Birim Alan Alınarak:	Toplam alan :37000km ²
	Biten alan :36950 km ² (%99. 86)
	Kalan alan 50 km ² (% 0,13)

. Kırsal Alan (Köy) Tesis Kadastrosu (1950 - 31. 12. 1996)

-Birim Köy Alınarak:	Toplam köy sayısı	: 36870
	Biten köy sayısı	: 23208
	Devam eden köy sayısı	: 925
	Kalan köy sayısı	: 127 37

- Birim Alan Alınarak	: Toplam alan	: 380 000km ²
	Yapılan alan	: 290 753 km ² (% 76,51)
	Kalan alan	: 89 247 km ² (% 23.49)

1989 Yılı itibariyle 15.12. 1934 gün ve 2613 sayılı KTTK uyarınca 10 farklı ölçekte 28.000 adet, 15.3. 1950 gün ve 5602/ 01.08. 1964 gün ve 509/ 12. 07. 1966 gün ve 766 sayılı TK'ları uyarınca 8 farklı ölçekte 176400 adet olmak üzere toplam 204400 adet kadastro paftası TGKM arşivinde yer almaktadır. (Koçak ve Ark 1989)

1: 5000 ölçekli STF Haritalar, HGK ve TGKM tarafından yapılmaktadır. 1989 yılı görünümüyle, üretilen 43716 adet STF Haritadan 28250 adeti kadastral bütünleme görmüştür.

Bu verilere göre, TKGM arşivinde toplam 232650 adet kadastro paftasının bulunduğu (Çizelge 4.2) anlaşılmaktadır (Köktürk 1991).

Çizelge: 3.2- TKGM'ce üretilen kadastro paftalarının üretim şekli ve pafta sayısına ilişkin genel durum (Ağustos , 1989)

5602/509/766sayılı TK'ları uyarınca üretilen pafta sayısı	2613 sayılı KTTK ve 3402 sayılı TK'ları uyarınca üretilen pafta sayısı	1.5000 ölçekli STF olarak bütünlenen pafta sayısı	Genel toplam
176400	28000	28250	232650

3.2- Farklı Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftaları ve Özellikleri

Günümüze kadar kadastral amaçlı ölçmelerde kullanılmış iki temel yöntem vardır:

1. Yersel alım yöntemleri,
2. Fotogrametrik yöntem,

Kadastronun başlangıcından 1938 yılına kadar olan gelişiminde yersel yöntem, tek yöntem olma özelliğini korumuş; 1938 yılında Roma'da yapılan 5.Beynelminel Fotogrametri Kongresinde, fotogrametriden kadastral ölçme amaçlarıyla yararlanılması önerisinin iki yıl sonra gerçekleşmesiyle bu yöntem, parsel ölçme yöntemleri arasına katılmıştır.

Özellikle 1950'lerden sonraki bilimsel-teknolojik gelişmelerin ürünü olarak jeodezi çalışmalarında yer almaya başlayan elektronik takeometrelerin kutupsal ölçmelerle sağladığı incelik ve hız ile otomasyona yönelik veri elde etme tekniği bu aletlerin de yaygın şekilde kullanılmasını gerektirmiştir(Yıldız ve Köktürk 1985).

Ülkemizde kadastro amaçlı çalışmalarda, uygulama yönetmeliklerinin de yönlendirmesinde ve her iki yöntemin kullanımıyla yaklaşık 250 000 adet kadastro paftası üretilmiştir.

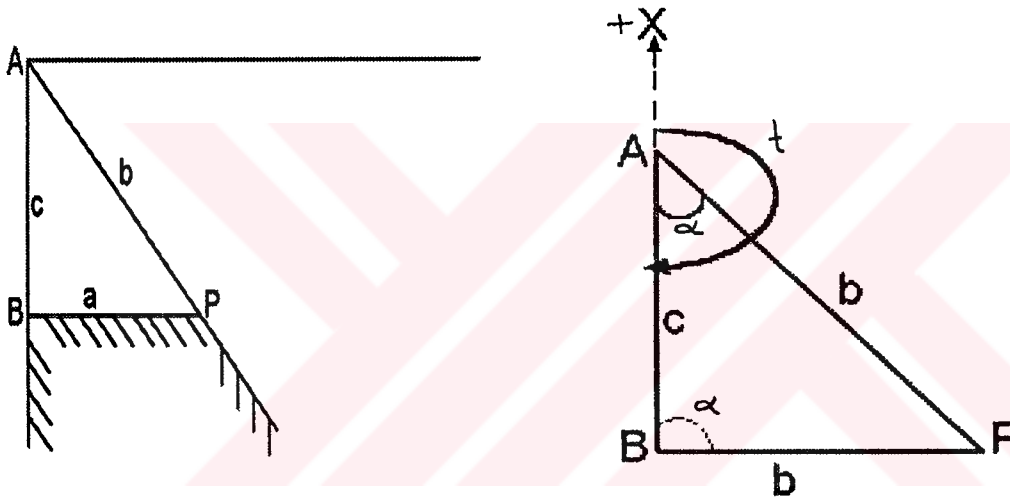
3.2.1- Yersel Yöntemlerle Üretilmiş Kadastro Paftaları

1912-1925 yılları arasında uzunluk ölçmelerine yarayan basit ölçme aletleri kullanılarak yerleşik sahalardaki parsellerin geometrik yapıları cephe-kutur ölçmeleri ile belirlenmiştir. Bu dönemde kısmen hatve (adımlama) usulü ölçmelere de rastlanır (Konya - Çumra örneği). Ancak kadastro çalışmalarına aktif olarak başlanılan 1925 yılından günümüze kadar ağırlıklı kullanılan yersel ölçme yöntemleri,

- . bağlama yöntemi,
 - . dik koordinat (ortogonal-prizmatik) yöntemi,
 - . kutupsal koordinat yöntemi,
- olmuştur(Yıldız ve Köktürk 1985, İnal ve Ark.1995)

a-) Bağlama Yöntemi:

Bağımsız ve tek (münferid) parsellerin ölçümü dışında hiç bir zaman temel ölçme yöntemi olmamıştır. Kadastral uygulamalarda, diğer iki yöntemin bütünleyicisi olarak (ortogonal ve kutupsal yöntemde girilemeyen veya



görülemeyen-örtülü- detayların alımında) kullanılmıştır.

$$P'nin Y'si Y_p = Y_a + b \cdot \sin(t - \alpha) \quad (3.1)$$

dir. Gerekli işlemler yapılırsa,

$$d Y_p = \sin(t - \alpha) \cdot db - b \cdot \cos(t - \alpha) \cdot da \quad (3.2)$$

$\cos \alpha = c/2b$ ise $\alpha = \arccos c/2b$ yazılır.

$$da = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{4b^2}}} \cdot \frac{c}{2b^2} \cdot db = \frac{c}{b\sqrt{4b^2 - c^2}} \cdot db \quad (3.3)$$

olur. Buradan ortalama hataya geçilirse,

$$m_y^2 = \sin^2(t - \alpha) \cdot m_b^2 + \cos^2(t - \alpha) \cdot (c^2/4b^2 - c^2) \cdot m_b^2 \quad (3.4)$$

olur aynı işlem m_x için de yapılırsa,

$$m_x^2 = \cos^2(t - \alpha) \cdot m_b^2 + \sin^2(t - \alpha) \cdot (c^2/4b^2 - c^2) \cdot m_b^2 \quad (3.5)$$

yazılır. Buradan P noktası konum hassasiyetine geçilirse

$$m_p^2 = m_y^2 + m_x^2$$

$$m_p^2 = (4b^2/4b^2 - c^2) \cdot m_b^2 \quad (3.6)$$

olacaktır. Burada,

b: Ölçülen kenar,

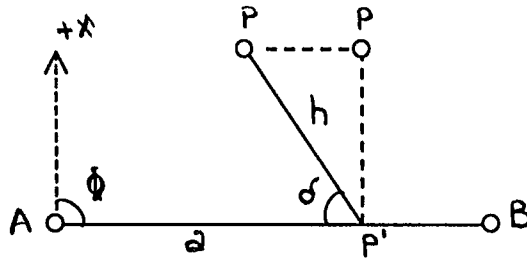
m_b : Ölçülen kenarın ortalama hatası,

dır (Tüdeş 1984).

b-) Dik Koordinat (Ortogonal-Prizmatik) Yöntemi:

Dik koordinat yöntemi, ölçme araçlarının basitliği, ölçme denetimindeki kolaylığı ve bir ölçü doğrusu üzerinden çok sayıda detay noktasını belirleyebilme imkanı ile yerleşik alanlarda kadastro çalışmalarının vazgeçilmez yöntemi olmuştur.

Bu yöntemde a dik ayağı uzunluğu ile h dik boyu ölçülür. Şekilden, P noktasından inilen dik yardımıyla P' dik ayağı noktası bulunur.



$$Y_p = Y_A + a \cdot \sin \Phi + h \cdot \sin(\Phi + \delta \pm \pi) \quad (3.7)$$

bağlantısı ile belirlenir. A ve B noktaları hatasız alınıp a, h ve δ değişkenlerine göre diferansiyeli alınır ve karesel ortalama hataya geçilirse,

$$m_y^2 = \sin^2 \Phi \cdot m_a^2 + \cos^2 \Phi \cdot m_h^2 + h^2 \cdot \sin^2 \Phi \cdot \frac{m_\delta^2}{\rho^2} \quad (3.8)$$

bulunur. Aynı işlem X koordinatı için de yapılırsa,

$$m_x^2 = \cos^2 \Phi \cdot m_a^2 + \sin^2 \Phi \cdot m_h^2 + h^2 \cdot \cos^2 \Phi \quad (3.9)$$

elde edilir. P noktasının konum ortalama hatası,

$$m_p^2 = m_y^2 + m_x^2 \quad (3.10)$$

olur. Değeri yerine yazılırsa,

$$m_p^2 = m_a^2 + m_h^2 + h^2 \cdot \frac{m_\delta^2}{\rho^2} \quad (3.11)$$

bağıntısı bulunur. Burada,

m_a : Dik ayağının karesel ortalama hatası,

m_h : Dik boyunun karesel ortalama hatası,

m_δ : (Tüdeç 1985, Akay 1989, İnal ve Ark. 1995)

C-) Kutupsal Koordinat Yöntemi:

Özellikle 1950'lerden sonra gelişim gösteren teknoloji ile birlikte üretimde kesintisizlik, hız, kapasite ve maliyet kriterleri gözetilerek kadastroda alım yöntemleri arasına giren kutupsal koordinat yöntemi başlangıçta klasik takeometriklerle yapılan takeometrik alım, son dönemlerde ise elektronik kayıt üniteli takeometrelerle uygulanma imkanı bulmuştur.

Günümüzde yersel çalışmalarda, elektronik takeometreler ile kutupsal koordinat yöntemi kentsel ve kırsal alanlarda kabul gören yöntem olmuştur. Ölçme inceliği yönündeki farklılıktan dolayı, yöntemi ve hassasiyetini,

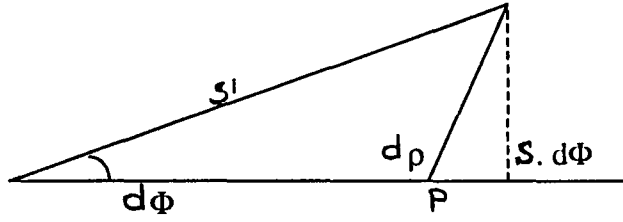
. klasik, takeometrik alım,

. elektronik takeometrelerle alım,

olarak iki aşamada değerlendirmek gerekir.

C.1- Klasik Takeometrik Alımda Hassasiyet:

Klasik takeometrik alımda yatay açı, düşey açı ve stadya çizgilerinin mirayı kestiği üst-orta-alt okumaları yapılarak işlem gerçekleştirilecektir.



Ölçülen yatay açı ve hesaplanan uzunluk yardımıyla P noktasının Y_p koordinatı,

$$Y_p = Y_A + s \cdot \sin \Phi \quad (3.12)$$

bağıntısı ile hesaplanır. A noktası hatasız kabul edilip S ve P değişkenlerine göre difaransiyeli alınır ve ortalama hataya geçilirse;

$$m_y^2 = \sin^2 \Phi \cdot m_s^2 + s^2 \cdot \cos^2 \Phi \cdot \frac{m_{\delta}^2}{\rho^2} \quad (3.13)$$

elde edilir. Benzer işlem x koordinatı için yapılırsa,

$$m_x^2 = \cos^2 \Phi \cdot m_s^2 + s^2 \cdot \sin^2 \Phi \cdot \frac{m_{\delta}^2}{\rho^2} \quad (3.14)$$

yazılır. Buradan işlem x koordinatı için yapılırsa,

$$m_p^2 = m_s^2 \Phi + S^2 \cdot \frac{m_{\delta}^2}{\rho^2} \quad (3.15)$$

olarak sonuçlandırılır. Burada;

S: Noktalar arasındaki uzunluk,

m_s : Uzunluğun karesel ortalama hatası,

m_p : Yatay açının karesel ortalama hatasını gösterir. Uzunluk ölçme

hassasiyeti için $m_s = \frac{S}{300}$ bağıntısı kullanılabilir (İnal ve Ark. 1995).

$$m_{\Phi} = 1^c \text{ alınırsa, } m_p = \pm \sqrt{\left(\frac{S}{300}\right)^2 + S^2 \cdot \left(\frac{1}{6366,2}\right)^2} \text{ yazılır. Karekökün}$$

içindeki ikinci terim çok küçük olduğu için ihmal edilebilir. Bu durumda, klasik takemetrik alım için nokta konum ortalama hatası,

$$m_s \pm \frac{S}{300} \quad (3.16)$$

olarak kullanılabilir.

Klasik takeometrik alımdaki hata, stadya (oküler-kıl ağı) çizgilerinin sabit aralıklı olması nedeniyle oluşur. Bu hata nokta aletten uzaklaştıkça azalır. Ancak bu durumda da nokta uzaklaştığı için mira üzerindeki bölümlerin görüntüleri küçülür stadya çizgileri, mira bölümlerini kapatır. Bu nedenle hedefe net tatbik yapılamaz ve mira değerleri okunamaz sonuçta mira okumalarının hatası büyür. Klasik (mekanik-optik) takometre ile 20-150m arasındaki noktaların ölçülmesinin nedeni budur. 20 den yakın noktalar çelik şerit metre ile ölçülmelidir. 20-150 m arasındaki değişen mesafelerde nokta konum hassasiyetleri (3.16) çeşitliği yardımıyla hesaplanırsa, aşağıdaki çizelge elde edilir (İnal ve Ark. 1995) :

Çizelge 3.3- Klasik takeometrik alımda nokta konum hassasiyetleri

S_m	20	40	60	80	100	120	140	150
M_p (cm)	6.7	13.3	20.0	26.7	33.3	40.0	46.7	50.0

C.2. Elektronik Takeometre ile Yapılan Alımda Hassasiyet:

Klasik takeometrik alım için nokta konum hassasiyeti,

$$m_p^2 = m_s^2 + S^2 \cdot \frac{m_s^2}{\rho^2}$$

olarak bulunmuştur. Bu genel ifadede yatay uzunluğun hatası m_s bilinmelidir. Eğik Uzunluk (S^1) ve düşey açı (Z) yardımıyla yatay uzunluk,

$$S = S^1 \cdot \sin Z \quad (3.17)$$

yazılır, değişkenlere göre diferansiyeli alınır ve ortalama hataya geçilirse;

$$m_s^2 = \sin^2 Z \cdot m_{S^1}^2 + S^1 \cdot \cos^2 Z \cdot \frac{m_z^2}{\rho^2} \quad (3.18)$$

elde edilir. Elektronik takeometrelerde (modeline göre değişmekle beraber),

. eğik uzunluğun karasel ortalama hatası = $m_s^1 = \pm (3\text{mm} + 2 \text{ ppm.S})$

• yatay ve düşey açılar ölçme hassasiyeti = $m_\lambda = m_z = \pm 20''$

olarak alınırsa m_p nokta konum hassasiyetleri mesafeye ve düşey açıya bağlı olarak çizelgedeki gibi elde edilirler. (İnal ve Ark. 1995).

Çizelge : 3.4- Elektronik takeometrelerde nokta konum ortalama hatası (mm)

S(m) Z(g)	50	100	150	200	250	300	350	400
100	3.5	4.5	5.8	7.1	8.6	10.1	11.6	13.1
90	3.5	4.4	5.7	7.1	8.6	10.0	11.6	13.1
80	3.4	4.4	5.6	7.1	8.5	10.0	11.5	13.1
70	3.1	4.2	5.5	7.0	8.4	9.9	11.5	13.0

Kutupsal koordinat yöntemine ilişkin sonuçlar değerlendirilirse:

- Klasik takeometrik alımda m_p nokta konum ortalama hatalarının büyük olduğu, bunun da mira üzerinden optik mesafe okumaktan kaynaklandığı,
- Elektronik takeometre ile alımda nokta konum ortalama hatalarının oldukça küçük ve düşey açılardan bağımsız olduğu, görülür.

Ayrıca bir pafta üzerinden grafik olarak okuma yapıldığında elde edilecek değerlerin ortalama hatası (ms),

$$m_s = \pm (0,2\text{mm}) \cdot m_d \quad (3.19)$$

m_d : pafta ölçeği,

olacaktır. Bir nokta, pafta üzerindeki iki koordinatıyla (x,y) bilindiği için bu noktanın konum hatası da,

$$m_p = m_s \cdot \sqrt{2} \quad (3.20)$$

eşitliğinin verdiği değere eşit olacaktır.

3.2.1.1.- Eski Kadastro Paftaları

658 sayılı KK ve 2613 sayılı KTTK'nun yürürlükte olduğu ancak kadastro çalışmalarında standartları ortaya koyacak uygulama yönetmeliklerinin bulunmadığı,

diğer bir deyişle serbest kadastro çalışmalarının yapıldığı 1925 -1948 tarihleri arasında üretilmiş paftalardır.

Belediye sınırları içerisindeki çalışmalarla (şehir kadastrosu) sınırlı kalmıştır. Nitelikli eleman ve kullanılabilir teknoloji yetersizliğinden dolayı çalışmalar yavaş ilerlemiş ama üretimler iyi olmuştur. Erkan (1979)'a göre bu dönemde, günümüz değerlendirmelerine altlık olabilecek çizim kalitesine sahip paftalar üretilmiştir.

Bu döneme ait (eski kadastro) paftaların tesbit edilebilen diğer özellikleri şöyledir (Erkan 1979, Akay 1989):

- . Kadastro çalışmaları mahalleler düzeyinde yapılmıştır.
- . Üçgenleme esasına dayalı mevzi nirengi şebekeleri döşenmiş olup, çalışma alanı kapalı poligon güzergahlarıyla tesis edilen poligon noktaları ile sıklaştırılmıştır. Ancak günümüzde yaşayan nokta tesisi yok sayılır.
- . Detay alımları poligon noktalarına dayalı olarak ortogonal (prizmatik) yöntemde yapılmıştır. Cephe ölçüleri alınmasına rağmen ölçü kontrolleri genelde sağlanmamıştır.
- . Yerleşik alanların dışında klasik takeometrik alım yapılmıştır.
- . Parsel alanları-prizmatik ölçülere rağmen genelde planimetrik yöntemle elde edilmiştir.
- . Kadastro adaları düzeyinde sınırlandırma ve ölçü krokileri tutulmuş olup pafta ile ilişkilendirilmeleri sağlıklıdır. Arşivleme düzeni iyi olup belgelere ulaşım genelde sağlanabilmektedir.
- . Pafta altlığı olarak genelde karton ve bezli karton kullanılmasına rağmen dönemin son yıllarında kısmen alüminyumlu kağıt ve selülon + astrolon altlıklar da kullanılmıştır.
- . Paftalar çizgisel olup yükseklik bilgileri içermezler.
- . (70x90)cm ebatlı pafta altlıkları kullanılmıştır.
- . Paftalarda çok renkliliğe dayanan çözümler kullanılmıştır.

. Yerleşik alanlarda 1:500- 1: 1000 ölçeklerinde ve ada pafta sisteminde, yerleşim dışı alanlarda 1: 2000- 1: 4000 ölçeklerinde ve dolu pafta sisteminde paftalar oluşturulmuştur.

. Latin harfleri kabul edilmeden önce paftalarda poligon ve nirengi numaraları Latin harfleri ile diğer bilgiler Arapça yazılmıştır.

. Paftalar üzerine çizelgelere (tablendikatifler) mal sahipleri, payları, yüz ölçümleri gibi bilgiler yazılmıştır.

. Pafta bölümlenmesi mevzi yapılmıştır. Çalışmanın başlatıldığı kesimden itibaren ardışık artan pafta numaraları verilmiştir. (P1, P2,....P52 gibi)

Eski kadastro paftalarına ait günümüzde yaşayan tesis bulunmadığı veya yetersiz oluşu nedeni ile bu paftaların zeminle ilişkisinin sağlanması ve tescile esas uygulamalara altlık oluşturması sıkıntılıdır.

3.2.1.2- Grafik Kadastro Paftaları

Kadaastro çalışmalarına talebin yoğun ancak imkanların sınırlı olduğu 1950 - 1960 arası dönemde,

. belediye sınırları içerisinde fakat yerleşim dışı (gayrimeskun) alanlarda,

. köy ve bucakların yerleşim alanlarında,

. 1950 yılında kabul edilen ve fotogrametrik yöntem uygulamalarında gecikmelerin tapulama çalışmalarında aksama yaratmaması düşüncesiyle oluşturulan, arazi kadastrusunda fotogrametrik sistem uygulanıncaya kadar parsellerin takeometre ve basit aletlerle ölçülmesine ve diğer bütün fenni işlerin yapılmasına dair fen işleri izahnamesi" uyarınca 1950-1956 arasında tarımsal alanlarda, klasik takeometrelerle kutupsal koordinat yönteminde detay alımları yapılmış ve grafik kadastro paftaları üretilmiştir.

Nirengiye dayandırılmayan ve çoğu parsel köşe noktası olan poligon noktaları kapalı veya açık güzergahlar halinde teşekkül ettirilmiştir. Bu poligonlar da diğer detaylar gibi kutupsal alıma girmiş ve takeometrik ölçü değerleri elde edilmiştir. Dolayısıyla koordinatsız (grafik) poligon noktalarına dayalı olarak ışınsal çizim yönteminde grafik kadastro paftaları elde edilmiştir.

- . Nirengi, poligon gibi zeminde tesisli ölçü noktalarına dayandırılmayan,
- . Pusula ile manyetik semt tayini yapılan,
- . Düşük hassasiyetli arazi çalışmaları ve pafta çizim tekniği ile, oldukça sağlıksız olarak kabul edilen, zemine uygulanamayan dolayısıyla tescile esas uygulamalarda sıkıntısı duyulan ancak tüze gereği yasal geçerliliği de olan grafik kadastro paftalarının diğer özellikleri şöyledir.
- . 1:1000- 1:10 000 arasında değişen sekiz farklı ölçek kullanılmıştır.
- . Belediye sınırları içerisinde yerleşim dışı alanda ve köy içi yerleşim alanlarında ada pafta, tarımsal alanlarda dolu pafta sisteminde üretim yapılmıştır.
- . Yükseklik bilgilerini içermezler.
- . Kesin boyutu olmayan büyük boy yazı kağıdı, basit resim kağıtları, beyaz karton kağıtlar altlık olarak kullanılmıştır.
- . Parsel alanları grafik ve planimetrik yöntemlerle hesaplanmıştır.

3.2.1.3- Sayısal Kadastro Paftaları

Yaşadığımız son 25 yıl içerisinde elektronik ve bilişim dünyasındaki hızlı değişim, jeodezi teknolojisinde de gelişmeler yaratmıştır. Yersel jeodezik alımlar için özellikle elektronik takeometre araçlarının kadastral ölçmeler amaçlı kullanıma sunulması sayısal (koordinat) kadastro olgusunu gündeme getirmiştir. Kadastral ölçme verilerinin değerlendirilmesinde ulaşılan en üst aşama olarak kabul edilen ve toplumsal kullanıma yansımaları,

- . kadastral ölçme , bilgi, belge ve altlıklarının arşivlemesinin kolaylaşması,
- . harita serilerinin üretiminde otomasyon imkanı sağlanması,
- . tapu sicilinin yerini bilgisayar ortamında depolanmış bilgiler ve koordinatlarının, teknik ressamaların yerini otomatik çizim araçlarının alması,
- . güncel durumun kopyasının, uygun ve ekonomik bir yaklaşımla elde edilebilmesi,
- . hesaplamaların ölçme değerleriyle değil, sadece koordinatlar kullanılarak yapılabileceği,

şeklinde sunulan (Özen 1980) sayısal kadastro çalışmalarına ülkemizde 1974 tarihli HPYATY ile geçiş sağlanmaya çalışılmış ancak kesin uygulamalar 1988 tarihli BÖHYY ile sağlanmıştır.

Anılan ve halen yürürlükte bulunan yönetmelik, amacını "Büyük ölçekli haritaların, ülke nirengi ve nivelman ağına dayalı ve ülke pafta bölümlenme sisteminde, yersel veya fotogrametrik yöntemlerle günün gelişmiş teknolojilerinden de yararlanarak topoğrafik nitelikli sayısal, çizgisel ya da fotoğrafik olarak yapılmasını sağlamaktır.(md:2)" şeklinde ortaya koyarak; 1988'den itibaren üretilecek bütün büyük ölçekli kadastro paftalarının,

- . ülke nirengi ve nivelman ağına dayalı (md: 7-12),
 - . ülke pafta bölümlenme sisteminde açılmış (md: 7-12),
 - . 1: 500 , 1: 1000, 1: 2000 ölçekleri için (70x90)cm (md:238),
 - . 1: 5000 ölçeği için (50x70)cm boyutlu,
 - . genleşme katsayısı 0,00014 1°C den az ve kalınlığı 0.10-0.25mm. arasında olan saydam plastik bazlı altlıklar üzerinde (md: 237),
 - . yükseklik bilgilerini içeren (md: 248),
 - . dolu pafta sisteminde (md: 258),
- olmaları şartıyla, bütün detay noktalarının hesaplanmış koordinatlarına göre çizilebileceğini (md: 246) hükme bağlamıştır.

Özen (1980) tarafından yapılan inceleme ve değerlendirmeler de,

- . Türkiye jeodezi sistemini temel alan Hayford elipsoidinin,
- . ED-50'nin (European Datum, 1950),
- . 3° Gauss-krüger projeksiyonunun,
- . Türkiye'nin üst basamak nirengi ve nivelman ağlarının duyarlılığının, ülkede çok amaçlı koordinat kadastrounun uygulanmasına yeterli olduğunu ortaya koymuştur.

3.2.2- Fotogrametrik Yöntemde Üretilmiş Kadastro Paftaları

2. Dünya Savaşı'nın sonrasında tüm dünyada sanayileşme hareketlerinin yoğunlaşması, hammadde üretimi için potansiyel alan olarak görülen kırsal

alanların daha verimli kullanımı isteğini, dolayısıyla bu alanların kayıt altına alınması ve kontrol altında tutulması zaruretini doğurdu.

Tüm ülke topraklarının kadastrolanması amacıyla yürürlükte bulunan 2613 sayılı KTTK' nun belediye sınırları dışına çıkamayan, dolayısıyla şehir kadastro görüntüsü veren uygulamalarının ve 1938 yılında Roma'da yapılan Beşinci Beynelminel Fotogrametri Kongresinde, fotogrametriden kadastral ölçme amaçlarıyla yararlanılması önerisinin de etkisiyle 1950 yılında 5602 sayılı TK kabul edilmiştir. Bu kanun ile fotogrametri yöntemi, Türkiye'de tarımsal alanların kadastrolanması amacıyla uygulanmaya konulmuş oldu. Ancak,

- . oldukça fazla yatırım gerektirmesi,
 - . uygulama inceliğinin sınırlı oluşu,
 - . yönteme ilişkin esasların, mevzuata uyarlanmasındaki yetersizlikler,
 - . uzman personel, eğitim ve modernizasyon yetersizlikleri,
- gibi sebeplerle gecikmeler sonucunda fiili uygulamalara 1956 yılında başlanabilmektedir.

Belediye sınırları dışındaki köy ile bucak arazilerinde, köy içi dış sınırı ile tapulama sınırı arasında kalan tarımsal alanlarda;

- . 1956-1960 yılları arasında fotoplanlar,
- . 1961-1964 yılları arasında büyütülmüş fotoğraflar,
- . 1964 yılından itibaren de kıymetlendirilmiş fotogrametrik paftalar, üretilmiştir.

Ülkemizde, fotogrametri yöntemi ile kadastro çalışmalarını yürütmek amacıyla 20.05.1955 tarih ve 6587 sayılı kanun ile TKGM bünyesinde "Arazi kadastro ve Fotogrametri Dairesi" kurulmuştur. Ayrıca, 203 sayılı kanun gereğince kurulan "Bakanlıklararası Harita İlişkilerini koordinasyon ve Planlama Kurulu", 1:5000 ölçekli ST Kadastral ülke haritalarının yapımında fotogrametrik yöntemin uygulanmasını öngörmüş ve bu uygulamadan HGK ve TKGM'yi sorumlu tutmuştur.

Fotogrametrik yöntem, bugün tüm dünya ve Türkiye'de

- . ekonomik,
 - . hızlı,
 - .doğruluk faktörünün beklenen inceliği vermesi,
- sebebiyle en yaygın kullanılan yöntem durumundadır (Önder 1985).

3.2.2.1 - Büyütülmüş Hava Fotoğrafları

1: 25000 Ölçekli haritaların yapımı için havadan çekilmiş(23x23)cm resimlerin (60 x 60) cm. ebadında ve yaklaşık 1:5000 ~ 1:6000 ölçeğinde büyütülmesiyle yapılmışlardır (Çağlayan 1964). Fotoğraf, merkezi bir projeksiyon olduğundan bir noktanın rölatif konumu, perspektif distorsiyon nedeni ile haritadakinden farklı olacaktır. Bundan dolayı, harita gibi kullanılamazlar. Ölçek homojenliği olmayıp, resmin her yerinde birbirinden farklıdır (V.Weel 1974).

İdendifikasyon (tanımlama) amaçlı kullanılan büyütülmüş fotoğrafların diğer bazı özellikleri aşağıdadır (Akın 1993):

- . Üzerlerindeki ölçüler kabaca fikir vermek ve şekli bütünlüğü sağlamak amaçlı kullanırlar.
- . Detaylar üzerindeki çalışmalar kırmızı, yeşil, mavi gibi renkli tükenmezkalem veya mürekkeple yapılırlar.
- . Her fotoğraf bir pafta olarak alınmıştır.
- . Üzerlerinde yükseklik bilgileri yoktur.
- . Yapım yönetmelikleri yoktur.

3.2.2.2 - Fotoplan Paftalar

Ülkemizde 1955'lerden sonra, 1:25000 ölçekli ülke haritalarının yapımı için havadan çekilmiş ve ölçekleri 1:35000 ~ 1: 40.000 arasında değişen resimlerin büyütülmesi yoluyla fotoplan paftalar üretilmişlerdir (Yıldız 1987).

- Resimlere harita niteliği kazandıran,
- resim eğikliğinin giderilmesi,
 - elde edilen görüntünün ölçeklendirilmesi,

- arazideki yükseklik farklarının belli bir sınır içinde dikkate alınması,

özelliklerinden ilk ikisinin yerine getirilmesi işlemine "rödresman (=rectification - düşeye çevirme)" adı verilir (Gürbüz 1982). Bu yöntemle göre, arazinin yapısı dikkate alınmadan resimler rödresman aletlerinde koordinatı hesaplanabilen noktalara dayalı olarak yöneltildikten sonra, izdüşürülen görüntünün tekrar resim çekilmesi yoluyla düşeylenmiş ve büyütülmüş fotoplanlar elde edilebilmektedir (Yıldız 1987).

Üçüncü özellik olan arazideki yükseklik farkları, nokta kaymalarına sebep olacağından, uygulamanın - yükseklik farklarının minimum sayıldığı düz arazilerde yapılması salık verilmiştir. Nitekim ülkemizde sınırlı sayıda gerçekleştirilen fotoplan üretimi, bu özelliğinden dolayı Konya Ovası ve Çukurova'da uygulanma imkanı bulmuştur.

Rödresman tekniğinde,

- arazinin düz olması,
- bir resim içerisinde koordinatları belirli en az dört noktanın bulunması,
- Scheimpflug şartının (resim düzlemi, izdüşüm - plan - düzlemi ve objektif asal düzlemi aynı doğru boyunca kesişmelidir.) gerçekleştirilmesi,
- net görüntü elde edebilmek için newton şartının (görüntü düzleminde net görüntü elde etme = $X * X' = f^2$) gerçekleştirilmesi,
- İzdüşümün ölçeklendirilmesi ve resim eğikliğinin giderilmesi, şartlarının gerçekleştirilmesiyle elde edilen fotoplan paftalar (Gürbüz 1982), aşağıdaki özelliklere sahiptir (Çağlayan 1964, Örüklü 1968, Akay 1993):

- . Pafta üretim hızı ve ekonomisi bakımından verimlidir
- . Fotoplan pafta üzerinden alınan ölçüler ile orijinal arazi ölçüleri hata sınırı dahilinde birbirini tutmaktadır.
- . Harita gibi kullanılabilirler.
- . Sınırlandırma için ideal bir altlık oluştururlar.
- . Parsellere ait alan hesaplamaları ve çap çıkarmalarında kullanılabilirler.

- . Ülke yüzey ağına ait nirengilere dayalı değildirler.
- . Ölçekleri yaklaşık olup, paftanın her yerinde homojen değildir.
- . Her fotoğraf bir pafta olarak alınmıştır.
- . Üzerinde yükseklik bilgileri mevcut değildir.
- . Yapım yönetmeliği yoktur.

TKGM, birçok olumsuz özellikleri karşısında, pafta üretim hızı ve ekonomik oluşu avantajıyla birlikte bünyesinde bulunan iki adet Zeiss SEG rödresman aletlerini değerlendirmek düşüncesiyle sınırlı bir sürede ve belirli bölgelerde kısıtlı miktarda fotoplan pafta üretimi yapmıştır. Henüz denemelerden olumlu bir sonuç alınıp yaygın uygulamaya geçilmeden, Bakanlık Kararı Kurulca " 1:5000 ölçekli Stardart Topoğrafik Ülke Haritaları yapılması" kararı alınmış ve böylece fotoplan işi bırakılarak, ülke yüzey ağına dayalı "kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta" üretimine önem verilmiştir (Örüklü 1968).

3.2.2.3 - Ortofoto Haritalar

Ortofoto, perspektif resimlerdeki resim eğikliği ve doğa yüzeyindeki yükseklik farklarından dolayı görüntü kaymalarının giderilmesi sonucu elde edilmiş, kesin ölçeği olan bir fotoğrafik görüntüdür (Ölcücüoğlu 1985, Soykan 1986).

Yıllardan beri artarak gelen ve harita üreten kurumların mevcut kapasitelerinin çok üzerine çıkan harita ihtiyaçlarının en hızlı ve en ekonomik şekilde karşılanabilmesi için mevcut üretim yöntemlerine alternatif olacak yeni yöntem arayışlarına gidilmesi sonrası ortaya konulmuştur.

Klasik çizgisel haritalar ile karşılaştırıldığında önemli avantajları vardır (Çelebioğlu 1989):

- . Ortofoto haritaların maliyeti çizgisel haritalara göre daha düşük ve üretimleri daha hızlıdır.
- . Ortofoto haritaların planimetrik doğruluğu, çizgisel haritalara yakındır ve ortofoto haritalar daha çok bilgi içermektedir.

. Ortofoto sistemde otomatik sayısallaştırma işlemi ile modelden arazi koordinatlarına dönüşüm hızla sağlanıp arazinin 3 boyutlu SAM ve SYM hemen elde edilebilmektedir.

. Renkli ve siyahbeyaz ortofoto harita üretimi yapılabilir. Bu da güncelleştirmede etken bir altlık oluşturur.

Son dönemde üretim / kullanım imkanı bulunan digital ortofoto ile yer kotlu, renk kombinasyonlu, çok zamanlı, çok ölçekli, çok bantlı, uzaktan algılama teknolojisine uyumlu, çeşitli hesaplamalar (alan, hacim, vs) yapılmasına ve 3 boyutlu modellemeye uygun görüntüleriyle GIS amaçlı uygulamalara oldukça uygun kartoğrafik altlıklar üretilmiştir.

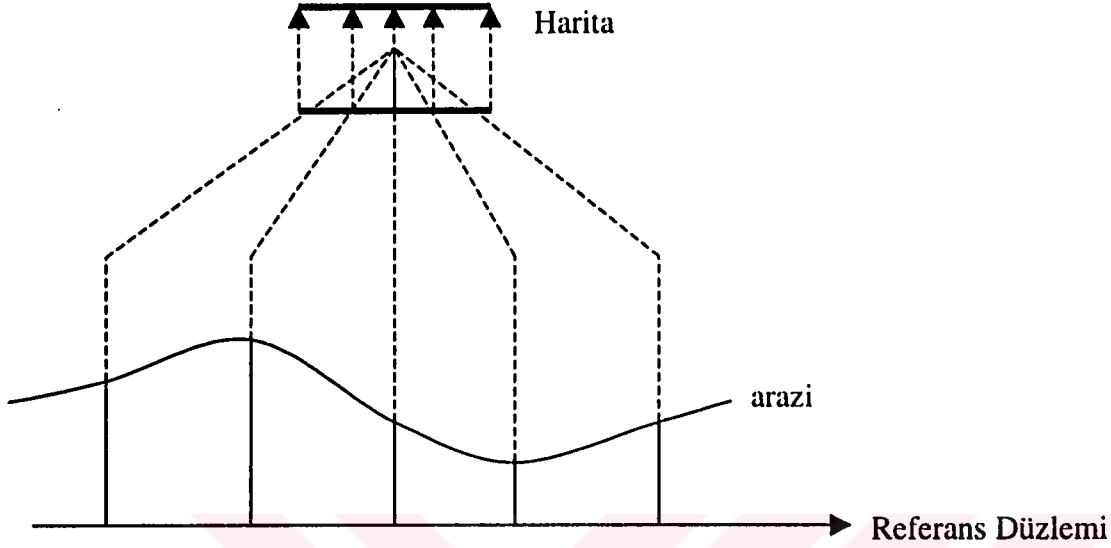




Şekil : 3.2.2.3- Ortofoto harita örneği

3.2.2.3.1 - Ortofoto Yönteminde Üretilen Haritaların Doğruluğu

Ortofoto haritalarda fotoğrafik görüntülerin geometrisi tam olarak ölçeklendirilmiş ortogonal izdüşüm olmaktadır (Ölçücüoğlu 1985).



Fotogrametrik yöntemlerdeki üretimin ekonomik kılınmasının temel şartı olan resim ölçeğinin harita ölçeğine oranının büyük alınması ortofoto harita üretiminde de esas kabul edilir. Ancak bu oranın büyüklüğü, uçuş yüksekliğinin artmasından dolayı ortofotonun konum ve yükseklik duyarlılığı ile detayların teşhis ve ayırt etme gücünü azaltacaktır. Bu durumda konum ve yükseklik duyarlılığı iyi olan analog ve analitik stereo kıymetlendirme aletlerinde profillemeye yapılarak, uygun bir dengelemeli dönüşüm yöntemi seçilip ve resimden ortofotoya olan büyütme oranı da $n = 3 - 4$ tutularak bilinen hata kaynakları min. yapılabilir.

Ortofoto sisteminde kullanılmakta olan analog kıymetlendirme aletlerinde 1/5000 ölçekli ortofoto harita üretimi için çekilen 1/12500 ölçekli resimlerde;

- Yükseklik okuma duyarlılığı (m_h) = $\pm 0,00008 \cdot H$,

- Nokta konum doğruluğu (m_x, m_y) = $\pm 20\mu$

olarak verilmektedir. (Çelebioğlu, 1989).

Günümüzde gelişen fotogrametri teknolojisinin kullanımıyla digital olarak elde edilmiş ortofoto haritalarda nokta konum doğruluğu $m_{x,y} = +/-1,5$ pixel inceliğe indirilmiştir. 1 Pixel ortofoto haritanın ölçeğine ve kullanılan teknolojiye bağlı olarak 7-20 dpi(1000dpi=25 μ) arasında değişmektedir.

1:5000 ölçeğinde bir ortofoto harita için analog ve digital fotogrametrik kıymetlendirme için nokta konum doğrulukları ve buna karşılık gelen arazi koordinat değerleri aşağıda verilmiştir:

	Nokta Konum Doğruluğu (m _{x,y})	Arazi Koordinatları Karşılığı (Cm)
Analog Kıymetlendirmede	±20	±6.1
Digital Kıymetlendirmede	±(0.175-0.5)	±(0.5-1,5)

Buradan da ülkemizin 1/5000 ölçekli çizgisel harita ihtiyacının aynı ölçekteki ortofoto haritalarla karşılanabileceğini söylemek mümkündür. Kaldı ki, Avrupa ve diğer dünya ülkelerinde 1/1000 ile 1/10000 ölçekleri arasındaki ortofoto uygulamalarında da aynı sonuçlara ulaşılmış ve bu ülkelerde 1/1000 1/10000 ölçekleri optimum ortofotolar olarak kabul edilmiştir.

3.2.2.3.2. Türkiye'de Ortofoto Harita Üretimi ve Kullanım alanları

Türkiye'de 1983'den bu yana HGK bünyesinde ortofoto harita üretimi yapılmaktadır.

Avrupa'da ve diğer gelişmiş dünya ülkelerinde;

a-) 1/5000 ve daha büyük ölçekli ortofoto haritalar, kadastral ölçmeler, toprak reformu, toprak yönetimi, kent haritaları ve yönetim planlaması gibi çalışmalarda,

b-) 1/5000 den daha küçük ölçekli ortofoto haritalar, ormancılık, arazi yönetimi, ekonomi haritaları gibi çalışmalarda, altlık olarak kullanılmalarına karşın ülkemizde ;

1. 1/5000 ölçekli ortofotolar, yaygın olarak metropolitan alan planlaması çalışmalarında;

. bölgenin son durumunu gösteren halihazır harita olarak yararlanılmış ve bölgenin 1/1000 ölçekli haritalarından elde edilen kartoğrafik veri bankasının kontrol ve bütünlemelerini yapmak.

. klasik olarak yapılan 1/1000 ölçekli haritaların detay tamlığı ve doğruluğunun kontrolünde,

kullanılmaktadır.

2. 1:2000 Ölçekli ortofoto haritalar, GAP projesi bünyesinde gerçekleştirilen toprak reformu ve toprak yönetimi çalışmalarında planlama altlığı olarak ve bu proje sahasında sulama ve diğer alt - üst yapı projelerinin tasarımında halihazır harita yerine kullanılmak üzere DPT için üretilmektedir.

3. 1/1000 Ölçekli ortofotolar, kentsel gelişme alanlarında;

. alt bölge yerleşim planlamalarında,

. konut yapımı tahmin planlamalarında,

. arazi kullanım planlamasında,

. nazım imar planlamalarında,

. kentsel büyüme gelişim ve yönetim alanları programlamasında,

. teknik ve sosyal donatı alanları planlamasında,

altlık olarak her geçen gün artarak kullanım imkanı bulmaktadır.

3.2.2.4- Fotogrametrik Kıymetlendirilmiş Kadaströ Paftaları

Fotogrametri teknolojisindeki gelişmelerin, kısa sürede ve geniş alanlarda kadaströ sistemlerini kurmaya imkan tanınması (Özen 1980) ve başlangıçta uygulanan fotoplan paftalar ve büyütölmüş resimlerin ;

. sabit (paftarın her yerinde homojen olan) bir ölçeğinin olmayışı,

. nokta kanun doğruluğunun –merkezsöl izdüşümün geometrisi gereği - paftaların her yerinde eşit olmaması,

gibi olumsuzlukları karşısında 1964 yılında fotogrametrik kıymetlendirilmiş kadastral paftaların üretimine başlanmıştır.

203 sayılı kanun gereği HGKve TKGM işbirliğinde yapılan çalışmalarla;

. 1:5000 Ölçekli ve ölke temel haritaları niteliğinde olan STF haritalar (TKGM tarafından kadastral amaçlı yapılan ve HGK tarafında yapılıp TKGM tarafından

kadastral amaçlı bütünlenen) için 17.01.1976 tarihli “1:5000 Ölçekli Standart Topoğrafik Fotogrametrik Harita Yapımına Ait Teknik Yönetmelik”,

. 1:2000, 1:1000,1:1500 ölçekli fotogrametrik kadastral harita yapımı için “Büyük Ölçekli Haritalar Yapım Yönetmelikleri”,

esasları uygulamasında ve analog / analitik / digital aletlerle çizgisel / koordinatlı olarak değerlendirilen kadastro paftaları üretimleri halen devam etmektedir.

Fotogrametri alanındaki teknolojik gelişmelerin yansımada analog değerlendirme aletleri yerini önce yarı analitik / analitik, sonra da digital sistemlere bırakmıştır. Bu doğrultuda, kullanılan aletin koordinat ölçme inceliğinde (m_x m_y) de önemli iyileşmeler oluşmuştur. Başlangıçta arazi kadastrosu çalışmalarında m_x , m_y = 10 μ olan analog değerlendirme (1.sınıf) aletlerinde çizgisel kadastro haritaları üretilirken günümüzde m_x , m_y =3 μ (max) olan (BÖHYY md :207) analitik ve dijital değerlendirme aletleri ile sayısal fotogrametrik kadastro haritaları üretilmektedir. Fotogrametrik değerlendirilmelerde nokta konum doğruluğu,

$$m_p = \pm \sqrt{3} \cdot m_r \cdot m_{p_x}$$

$$m_{p_x} = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}$$

olarak yazılırsa, noktanın konum hassasiyetinde resim ölçeği (m_r) ve değerlendirme aletinin koordinat ölçme inceliğinin (m_{p_x}) etken olduğu görülür.

Arazi kadastrosu kapsamında ve fotogrametrik yöntemde yapılan pafta üretimi çalışmalarında uygulanan standartlar tabii oldukları yönetmeliklere göre değişim gösterirler. Bu özellikler dahilinde fotogrametrik yöntemde kıymetlendirilmiş kadastro paftalarının genel durumları şöyledir:

a.) 1:5000 ölçekli STF Haritalar Yapım Yönetmeliğine göre üretilmiş SF kadastral paftalarında:

. Hesaplamalar Gauss-Krüger projeksiyon sisteminde, 3^olik dilim üzerinde ve ülke koordinat sisteminde yapılmıştır.

. Ülke pafta bölümlenme sisteminde pafta bölümlenmesi yapıлып, (50 x 70)cm altlık üzerine (1,5 x 1,5) boyutlu kullanım alanı açılmıştır.

- . Dolu pafta sisteminde çizim yapılmıştır.
- . Yükseklik bilgileri mevcut olup ülke nivelman ağına dayalıdır, düzeç eğrileri 5m de bir çizilmiştir. Teknik yönetmeliğin 192. maddesi “planimetrik detaylar siyah, yükseklik bilgileri sebye (kahverengi olarak iki altlık halinde üretilir “demesine rağmen uygulamada detay+yükseklik bilgileri tek bir altlık halinde oluşturulmaktadır.
- . Önceleri PVC bazlı astrolon altlıklar üzerine pozitif yöntemle (mürekkepleme yaparak) çizim yapılırken, son dönemde üzerine kazıma yapılabilen my’lar çizim altlığı olarak kullanılmışlardır.
- . Yerleşim birimine yakın yerlerde ve parsellerin çoğunun 2ha den küçük olduğu tarımsal alanlarda- 1:5000 ölçeğinden büyütme suretiyle 1:2500 ölçeğinde paftalar üretilmiştir.

b.1-) 1968 tarihli TFİY uyarınca üretilen fotogrametrik kadastral paftalar:

- . Pafta ölçekleri ;
 - köy içi, kıymetli bağ ve bahçeler, büyük çoğunluğu 2 dönemden küçük personellerin bulunduğu arazilerinde 1:1000,
 - kıymetli tarım arazilerinde 1:2500,
 - normal tarım arazilerinde 1:5000,
 olarak kullanılır.

- . Paftalar, yerel pafta bölümlenme sisteminde açılmış olup birlik içerisinde 1’den itibaren pafta numarası almıştır (TFİY md:212).
- . Çizimler, (50 x 70) cm boyutlu astrolon altlıklara mürekepli çizimle, dolu pafta sisteminde yapılmıştır.
- . Yükseklik bilgilerin içerir.

b.2-) 1974 tarihli TY uyarınca üretilen fotogrametrik kadastral paftalar da

- . Çizimler boyut değiştirmeyen, (70 x90)cm boyutlu astrolon paftalara dolu pafta sisteminde çizilmiştir.

. Paftalar, 1:5000 ölçeği esas olarak, pafta bölümlene sisteminde açılmış, isimlendirmesi bu bölümlenmeye bağlı olarak verilmiştir.

. Yükseklik bilgilerini içerir.

b.3-) 1988 tarihli BÖHYY uyarınca üretilen fotogrametrik kadastral paftalarda;

. 1: 500, 1: 1000 ve 1: 2000 ölçeklerinde,

. PVC bazlı, şeffaf ve (70x90)cm boyutlu altlıklar üzerine dolu pafta sisteminde çizim yapılarak (md: 237-238),

. Ülke nirengi ve nivelman ağına dayalı, koordinatlı olarak,

. Ülke pafta bölümlene sisteminde açılmış ve pafta ismini almıştır.

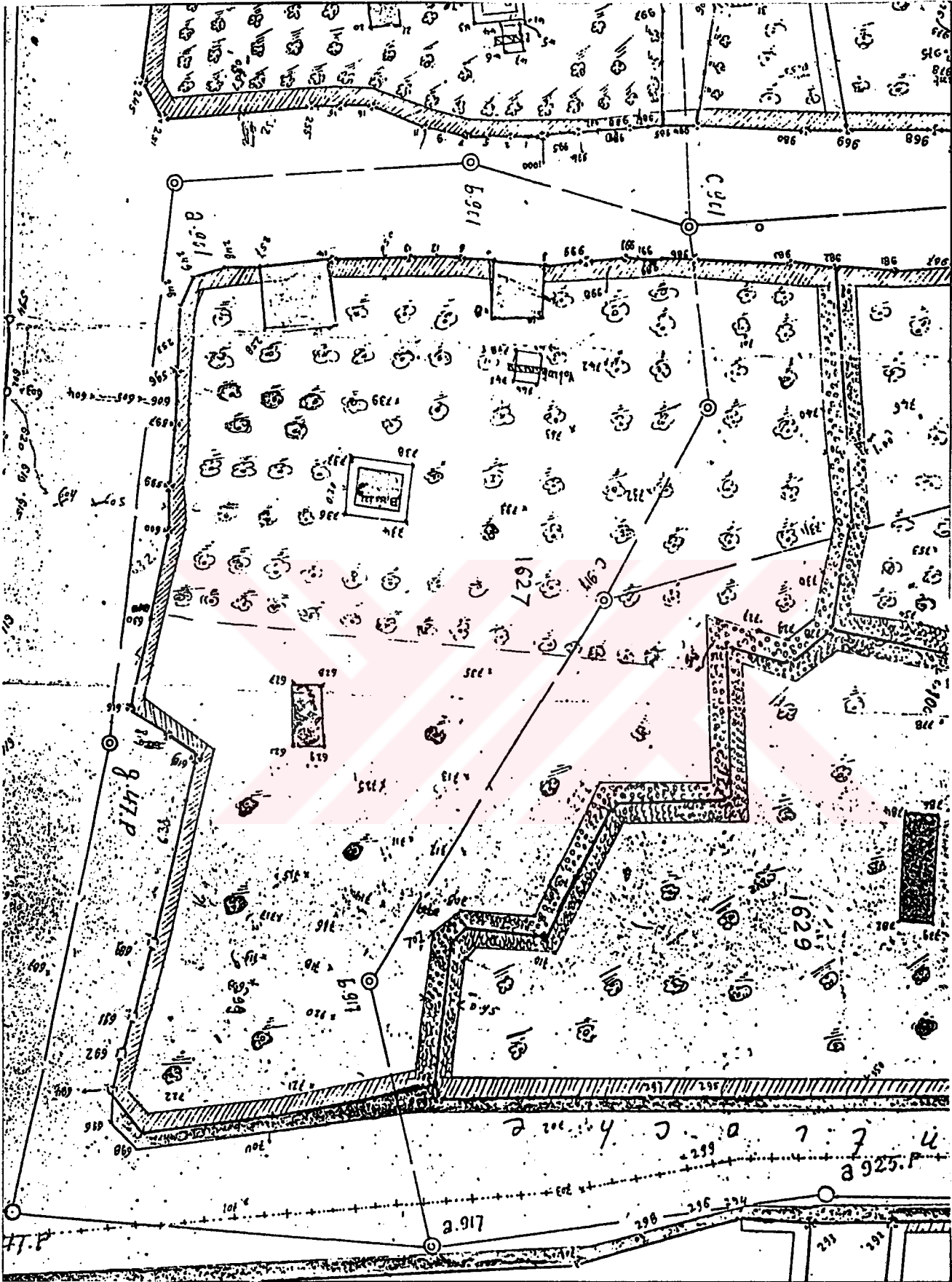
3.2.3 - Özel İçerikli Kadastro Çalışmalarına Ait Paftalar

3.2.3.1 - Hatay (Fransız) Kadastrosu Çalışmaları ve Üretilmiş Paftalar

Osmanlı İmparatorluğunun 1. Dünya Savaşından yenilerek çıkmasından sonra önce İngilizlerin sonra da Fransızların işgaline uğrayan Hatay, 1921 yılında Ankara Hükümeti ile Fransa arasında yapılan "Ankara Antlaşması" ile Fransa İşgal Yönetimine bırakılmıştır. 2 Eylül 1938 tarihinde " Bağımsız Hatay Türk Cumhuriyeti" kuruluncaya kadar da işgal altında kalmıştır.

Fransa İşgal Yönetiminin 17 yıllık işgal sürecinde merkezi Beyrut'ta bulunan "Lübnan ve Suriye Devletleri Kadastro Çalışmaları Yönetimi" nce iyi bir teşkilatlanma ile hemen çalışmalara başlanılmıştır.

Hatay, Suriye, Ürdün ve Lübnan'ın içerisine alan nirengi ve nivelman ağı kurmak ve ;



Şekil : 3.2.3.1- Hatay-(Fransız) kadastro pafta örneği

- Sınırlandırma (mülkiyeti tesbit) çalışmalarını Fransız hakimlere,
- Halihazır harita alımını Türk mücahitlere,

yaptırtmak suretiyle Antakya, İskenderun, Kırıkhan ve Reyhanlı'ya bağlı 268 yerleşim biriminde 1.187.141.000 m²'lik alanda (ki Hatay ilinin %35'ine karşılık gelmektedir) Mülkiyet ve topoğrafik durumu bir arada yansıtan 3 boyutlu kadastro paftaları üretilmiştir (Özdil 1979, Şakar 1989).

Sınırlandırma çalışmaları 1 Fen memuru, 2 fen memuru yardımcısı, muhtar ve yeterince bilirkişiden oluşan kadastro ekibi tarafından yersel (klasik) yöntemde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çalışmaları denetlemek amacıyla kadastro komisyonları da görev yapmıştır.

Kadastro çalışmaları kentsel alanlarda mıntıka (mahalle), kırsal alanlarda köy esasında tesbit edilmiş ve her çalışma alanı bağımsız kabul edilerek parsellere 1'den başlayan numaralar verilmiştir.

Teknik çalışmalara altlık teşkil eden nirengi ağına ait ana nirengi noktalarının dengelenmiş olduğu ancak İskenderun civarındaki noktalarda hata miktarının arttığı (yapılan kontrol ölçmeleriyle bu hatanın ortalama $\pm 35,1$ cm. olduğu Hatay Kadastro Müdürlüğüne ortaya konulmuştur) tespit edilmiş fakat arşivde nirengi hesap ciltleri bulunamadığından hatanın kaynağına inilememiştir.

Çalışmalarda yer yer fotogrametrik yönteme de yer verilmiştir. Halen Hatay Kadastro Müdürlüğü Arşivinde bulunan (18 x 24) cm lik cam üzerine basılmış hava fotoğrafları kullanılarak büyütülmüş fotoğraf, foto-mozaik ve foto-plan üretimler yapılmıştır.

Aradan geçen 70 yıllık süreye rağmen yer kontrol nokta ve parsel sınır tesisleri zeminde mevcut ve üzerinde ölçü yapılabilir durumdadır. Teknik çalışmaların tamamı yersel yöntemde yapılmıştır. Yerleşme alanlarında prizmatik, kırsal alanlarda takeometrik alımlar uygulanmıştır.

Ölçü krokileri, belirli bir boyutu olmayan beyaz kağıtlara siyah ve kırmızı mürekeple çizilmiştir. Ayrıca doğal ve yapay unsurları göstermek için renk kullanılmıştır. Parsel yüzölçümleri planimetre ile veya paftadan okunan grafik değerlerden hesaplanarak bulunmuştur. Ada bazında alan dengelemeleri yapılmıştır.

Sınırlandırma krokileri yerleşme alanlarında 1/100, 1/200, 1/500 ve yerleşme dışı alanlarda 1/1000, 1/2000 ölçeklerinde tanzim edilmiştir. Kimi yerlerde büyütülmüş hava fotoğrafları altlık olarak kullanılarak mülkiyet bilgileri fotoğraf üzerine işlenmiştir. Krokiler üzerine yol, sokak ve mevki isimleri yazılmış; çeşme, havuz, ağaç gibi objeler özel sembolleriyle gösterilmiştir. Ayrıca krokilerde, düzenleyen teknisyenlerin imzası, ilk ve son parsel numaraları, düzenleme tarihi, ölçek ve kuzey oku bulunmaktadır.

Kullanılan projeksiyon sistemi hakkında kesin bir bilgi yoktur. arşivde bunu ortaya koyacak bir kaynak da bulunmamaktadır.

Pafta üretimleri, uzman kartoğraflarca 1/500, 1/1000, 1/2000 ve daha küçük ölçeklerde mürekkepli olarak yapılmıştır. Çizimler bölüm (çalışma alanı) bazında ve pafta anahtarı açılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Pafta altlığı olarak (75 x 105) cm. boyutlu resim kartonları kullanılmıştır. Paftalarda standart karalaj açılmayıp (paftanın verimli kullanımı düşüncesiyle) çalışma alanının büyüklük ve geometrisine göre yön değiştirmiştir.

Yalnızca 1/10 000 ölçekli paftalarda yükseklik bilgileri ve eşyükselti eğrileri gösterilmiştir.

Her paftadan parsel sayısı kadar çoğaltım yapıp, bu pafta suretleri parsel sahiplerine yüksek miktarlı harçlar karşılığı satılmıştır.

Kadastro paftaları günümüz ihtiyaçlarına cevap verebilecek teknik niteliklere sahip olup güncelliğini de korumuştur. Güncel durumu yansıtmada işlem sırası, renkli mürekkeplerle çizim yapılarak (her işlem ayrı renklerle gösterilerek) sağlanmıştır.

Kadastro paftalarının tamamı belirli kartoğraflar tarafından çizilmiş, tek bir yönetici tarafından imzalanmış ve soğuk mühür ile mühürlenerek geçerlilik kazandırılmıştır.

Kadastro ölçü ve sınırlandırma krokileri ile film ve paftaları özel kutuları içerisinde arşivlenmiştir.

Günümüz ihtiyaçlarına cevap verebilecek teknik ve hukuki niteliklere sahip olan Hatay (Fransız) Kadastro paftaları, zemine uygulanabilme özelliklerini de

koruduğundan TKGM tarafından "Hukuki Geçerliliği Olan Paftalar" olarak kabul edilmiştir.

Halen Hatay Kadastro Müdürlüğü tarafından fiilen kullanılmaktadırlar.

3.2.3.2 - 474 Sayılı Kanunun (Moskova Antlaşması) Kapsamında Yapılan Kadastro Çalışmaları ve Üretilmiş Paftalar

1921 tarihli Moskova Antlaşmasının bir gereği olarak Türkiye - Rusya sınırını oluşturma amaçlı yapılan ve Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan sonraki ilk kadastro nitelikli faaliyeti olarak da kabul edilen bu çalışmalar 10.4.1924 gün ve 474 Sayılı Kanunun kapsamında gerçekleştirilmiştir.

İlgili 474 Sayılı Kanunun 6. maddesi ile ortaya konulan Artvin, Ardahan, Kars illeri ile Kulp, Iğdır ilçeleri ve Hopa ilçesinin Kemal Paşa Bucağındaki bütün arazi ve gayrimenkuller bir özel kurul eliyle yazılır ve gelirleri ile değerleri usulen tahmin ve tayin edilir."

hükmü gereğince yapılan çalışmalar ile ;

. Artvin, Ardahan, Kars illeri ile Kulp, Iğdır ilçeleri ve Hopa ilçesinin Kemal Paşa Bucağıda tapu tahriri (yazımı) yapılmıştır.

. Kemal Paşa bucak merkezinde krokiler düzenlenmiş olmasına rağmen aynı bucağa bağlı Beğliven (Güreşen) köyünde parsel bazında ve ölçü değerlerinin gösterilmediği "ölçekli krokiler" tanzim edilmiştir.

. Artvin - Ardanuç ilçesine bağlı bir kısım köylerde ada pafta sisteminde ve bir kısmı ölçekli - bir kısmı ölçeksiz olarak paftalar tanzim edilmiştir.

Ölçekli olarak tanzim edilen paftaların araziye tam uyum sağlamadığı, ancak kroki yaklaşımında ve sınırlandırma kapsamında şeklen kullanılabilirdiği tesbit edilmiştir. Ayrıca, kadastral üretimlerin tek nüsha yapılması nedeniyle orijinal birer takımlarının TKGM Merkez Arşivinde bulunmadığından yapılan bu çalışmalar TKGM tarafından Kadastro olarak kabul edilmemiştir. (Erkan 1991)

Yukarıda yapılan tesbitler ışığında Moskova Antlaşmasının bir gereği olarak 474 Sayılı Kanun kapsamında yapılan bu çalışmalar "istisnai bir uygulama" olarak kabul edilmiştir. ilerleyen yıllarda bu alanlarda TKGM tarafından yeniden tesis kadastrosu yapılmış, ilk çalışma üretimleri de sınırlandırmada yardımcı evraklar olarak kullanılmıştır.

3.4.3.3- Toprak Dağıtımı (Tevzii) Çalışmaları ve Üretilmiş Paftalar

Cumhuriyetli yıllarımızın en devingen, idari yapılanmamızın en aktif olduğu 1923 - 1960 yılları arasında T.C. Maliye Hazinesi elinde bulunan ve ekilebilir geniş - atıl tarım topraklarının;

- İskan (yurt dışından Türkiye'ye gelen Müslüman - Türk nüfusun istihdamı),
- Tarım ve hayvancılığı geliştirmek,
- Yeni ve verimli türleri yaygınlaştırmak,
- Elde edilen ürünleri o günün teknolojisi ile değerlendirip, piyasaya sürmek, amaçlarıyla değerlendirilmesini öngören,

1 - 1925 tarihli "Devlet Üretme Çiftlikleri" oluşturma kapsamında topraklandırma,

2 - 14.06.1934 tarih, 2510 sayılı "İskan Kanunu" uyarınca topraklandırma,

3 - 02.06.1929 tarihli "Doğu Bölgesinde Fakir çiftçiye Hazine Arazilerini Dağıtmak" amaçlı topraklandırma,

4 02.07.1941 tarihli "Topraksız ve Az Topraklı Çiftçi Ailelerine On Yıl Taksitle Hazine Arazilerinin Dağıtımını Öneren Bütçe Kanunu" uyarınca topraklandırma,

5 – 11.06.1945 tarih, 4753 sayılı "Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu" uyarınca topraklandırma,

çalışmaları sonucunda halen günümüzde hukuki geçerliliğini koruyan ve "ilk kadastro" kapsamında değerlendirilen "Tapu Haritaları" oluşturulmuştur (Kazgan 1977).

Ülkemizin çeşitli bölgelerinde yersel (klasik) yöntemde ve ağırlıklı 1/5000 ölçeğinde (bu ölçek Devlet Üretim Çiftlikleri için 1/10.000 ve 1/20.000 olarak da kullanılmıştır), ada pafta sistemi içerisinde üretilen toprak dağıtım (tevzii) paftaları,

. arazi çalışmalarının nirengi, poligon gibi yer kontrol noktalarına dayandırılmaması,

. pafta oluşumunda kullanılan orijinal ölçü değerlerinin elde mevcut olmaması,

. karelaşsız ve pafta kenar bilgilerinden yoksun oluşu,

. pafta altlığı olarak niteliksiz kağıt kullanılmış olması ve bunların büyük bir kısmının (yırtılmışlık, büzülmüşlük gibi sebeplerle) günümüzde kullanılamayacak durumda bulunması,

. parsel yüzölçümlerinin planimetrik olması ve pafta ile arazinin bire - bir örtüşmemesinden dolayı tecviz dışı alan farklarının çokluğu,

sebepleriyle teknik yönden yeterli hassasiyete sahip değildirler. Dolayısıyla Kadastro Bilgi Sistemi için Türk Medeni Kanunu'nun öngördüğü anlamda tapu sicillerinin oluşumuna altlık olmaktan uzaktırlar. Ancak, aynı zamanda tapu haritaları niteliğinde olduğundan uygulanma zorunluluğu da vardır.

BÖLÜM: 4

KADASTRO PAFTALARI ALTLIKLARI VE DEFORMASYON ANALİZİ

Harita ve planların çizilmesi için kullanılan cam, plastik metal ve kağıt nitelikli malzemelere "plan altlığı" denir. Ülkemizde 1:5000 ölçekli STK Haritaların bir kısmı ve daha büyük ölçekli haritaların pozitif yöntemde, 1:5000 ölçekli STK Haritaların bir kısmı ve daha küçük ölçekli haritalar negatif yöntemde; gerek orijinal harita üretim ve çoğaltımında gerekse üretim ara aşamasında böylesi nitelikli altlıklar kullanılmış ve halen de kullanılmaktadır (Yerci 1989).

4.1 - Kadastro Paftası Altlıklarında Bulunması Gereken Özellikler

Kartoğrafik değerlendirmelerin çizgisel (planimetrik) bir ürünü olarak, farklı ölçekte tanzim edilecek kadastro paftası altlıklarının aşağıdaki özellikleri sağlaması gerekir (İlter 1983, Koçak 1985, Yerci 1989):

- . Dayanıklı olmalıdır.
- . Ortam ısı ve nemine bağlı olarak boyut değişimi min. olmalıdır.
- . Yırtılma ve çarpmalara karşı dayanıklı olmalıdır.
- . Üzerinde kurşun kalemli ve mürekkepli çizim kolay yapılabilmelidir.
- . Çoğaltma işleminin sağlıklı yapılabilmesi için saydam olmalıdır.

Altlıkların tamamının bu özellikleri göstermesi beklenemez. Dolayısıyla planimetrik hassasiyet ve kullanım - arşivleme açısından en uygun altlığın tercih edilmesi, bunun için de aşağıda belirtilen kriterlerin sağlanması gerekir (İlter 1983).

a - Boyutsal Sabitlik :

Paftalarda oluşması muhtemel "pafta deformasyonları" açısından önem arzeden boyutsal sabitlik; altlığın niteliğine, bulunduğu ortamın ısı ve nem oranına, kimyevi maddelere karşı tepkimesine (fotogrametrik üretimde banyo aşamasında) bağlı olarak değişim gösterir. Nitelik olarak kağıtlar ısı ve nemin etkilerine karşı daha duyarlıdır. Bundan dolayı kağıt (basit kağı, karton, mukavva, aydinger) ve

metal (çoğaltma amaçlı olmak) üzeri kağıt kaplamalı (Whatmans kağıdı) olarak kullanılmışlarken buradan da plastik bazlı altlıklara geçiş sağlanmıştır.

Günümüzde diğer kriterler yanında boyut değişimi min. kılınan ve normal ortama alındığında tekrar eski haline alması özellikleriyle plastik bazlı altlıklar tercih edilir olmuştur.

Sayılan altlıkların sıcaklık ve nem değişimi karşısında boyut değişimi çizelgede görülmektedir (Yerci 1989).

Altlıklar	Uzama katsayısı (m için)	
	1° ısı Değişiminde	% Bağıl Nem Değişiminde
Kağıt	9.0×10^{-5}	50.000×10^{-5}
Cam	0.9	0
Polyester	2.0×10^{-5}	1.10×10^{-5}
PVC, Astrofoil	6.0×10^{-5}	0.65×10^{-5}

b - Saydırlık (geçirgenlik):

Kartoğrafik altlık üretiminde ve uygulama amaçlı değerlendirmeler (aplikasyon) de zaman ve malzemedeki kazanç sağlama yolunda oluşturulan orijinal harita ve ona ait nüsha çoğaltımlarında altlıkların saydam olması gerekmektedir. Zira:

. Üretim ve çoğaltımda: Ya bütün paftaları orijinal olarak üretilebilir ya da orijinaldeki tüm bilgilerin ölçeğine göre gerçek boyutlarını koruyarak aktarımını sağlayan kopye çoğaltımlar yapılabilir.

. Aplikasyonda: Farklı amaçlı bilgileri yansıtan birden çok altlığın bindirmeli (çakıştırılmalı) olarak kullanılıp zemine uygulamaya altlık teşkil ettirilmesini (mülkiyet - imar ilişkilendirmesi, bilgi sistemleri yaklaşımında tabakalı pafta ilişkilendirmesi, vb.) sağlayabiliriz

c - Mürekkep Kabul Etme (alma) Eğilimi:

Kartoğrafik altlığın yüzeyi çizgi için kullanılan mürekkebi depolamaya müsait olmalı ve sürekli bir görünüm için mürekkebi üzerinde yapıştırıp tutabilmelidir. Mürekkebi en iyi tutabilen altlık mukavva (Bristol Board) dır. Yüzey çok düz ve parlak olursa mürekkebi rahatça kabul etmez.

d - Silme (Kazınabilme) Eğilimi:

Gerek hataların düzeltilmesi gerekse detaylarda yapılacak değişiklikler yönünden altlıklar mürekkeple çizildikten sonra gerektiğinde silmeye (veya kazımaya) elverişli olmalı ve yeniden çizime imkan sağlamalıdır.

Silme eğilimine kağıtlar olumsuz cevap verirken metal ve plastik bazlı altlıklar olumlu cevap verirler.

4.2 - Günümüze Kadar Üretimde Kullanılmış Altlıklar ve Özellikleri

TKGM tarafından bugüne kadar üretilen ve yaklaşık 250.000 adet olduğu tahmin edilen kadastro paftalarının oluşumunda kullanılan farklı nitelikli altlıkları;

- . camlar (stero değerlendirmede kullanılan diyapozitifler),
- . metal bazlı altlıklar,
- . kağıt bazlı altlıklar,
- . plastik bazlı altlıklar,

olarak dört grupta incelemek gerekir (İlter 1983, Koçak 1985).

a - Metal Bazlı Altlıklar:

10 Nisan 1974 tarihinde yürürlüğe giren "1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların yapımına ait Teknik Yönetmelik" öncesinde grafik - klasik yöntemde ve ada pafta sisteminde üretilen pafta altlığı olarak kullanılmışlardır. Çinko ve alüminyum bazlı metal altlıklar tabaka halinde, üzeri mine kaplamalı (yalın) ya da Whatmans kağıdı geçirilmiş olarak uygulanmışlardır.

- . (0,05 ; 0,3 ; 0,75) mm kalınlıklı,
- . (55 x 65 ; 70 x 90 ; 51 x 73 ; 73 x 102 ; 62,5 x 88) cm boyutlarında

tabakalar veya kalınlığı çok az olan 65 cm ve 102 cm genişliğinde rulo halinde dizayn edilmişlerdir.

Pafta altlıklarının :

- . Yüzeyi : Mat beyazdır.
- . Çizim kalitesi : Mükemmeldir.
- . Silme kalitesi : Çok iyidir.
- . Boyutsal sabitlik : Mükemmeldir.
- . Dayanıklılık : Çok iyidir.
- . Kullanılan mürekkep: Sudan etkilenmeyen mürekkeptir.

Bu olumlu özelliklerine karşın,

- . taşıma ve arşivleme zorluğu vardır,
- . saydam olmadığı için çoğaltımı sıkıntılıdır.

b - Kağıt Bazlı Altlıklar :

Genellikle 1948 öncesindeki ilk (eski kadastro) dönem, kısmen de 1948 - 1974 arasında klasik yöntemde pafta üretiminde kullanılmış altlıklardır. Özellikleri itibariyle dört grupta incelenebilir :

1 - Karton veya Bezli Karton Altlıklar :

- . Yüzeyi : Krom veya beyazdır.
- . Çizim kalitesi : Mürekkebi alma kabiliyeti iyi olmayıp, yayar.
- . Silme kabiliyeti : Kötüdür, sık silmelerde yüzey hasara uğrar.
- . Boyutsal sabitlik : Orta derecededir.
- . Dayanıklılık : İyidir
- . Üzerine kullanılan malzeme : Sudan etkilenmeyen mürekkep, kurşun kalem.
- . Nemden etkilenir.
- . Yüzeyi tüylüdür.

2 - Aydınır Kağıdı :

- . Çizim yüzeyi : Düzgün gri - krem görünüşlüdür.
- . Çizim kalitesi : Çok iyidir.
- . Silme kalitesi : İyidir, sert silgi ile silinmelidir.
- . Boyutsal sabitlik : Orta derecededir.
- . Dayanıklılık : Kötüdür, zamanla yıpranır.
- . Kullanılan mürekkep : Sudan etkilenmeyen mürekkep.
- . Maliyeti ucuz
- . Rulo halinde kullanılır.
- . Saydamdır, çoğaltım ve kopye işlerinde uygundur.

3 - Saunders veya Whatmans Kağıdı :

- . Çizim yüzeyi : İyidir.
- . Çizim kalitesi : Mürekkebi iyi emer.
- . Kullanılan mürekkep : Sudan etkilenmeyen mürekkep

4 - Mukavva (Bristol, Board) :

- . Çizim yüzeyi : İyidir.
- . Çizim kalitesi : Mürekkebi iyi emer.
- . Kullanılan mürekkep : Sudan etkilenmeyen mürekkep.

c - Plastik Bazlı Altlıklar :

Günümüzde kartoğrafya alanında en çok kullanılan altlık türüdürler. Hergün teknolojisi geliştirilen ve nitelikleri süratle iyileştirilen bu altlıklar, pafta altlıklarından beklenen bütün özelliklere olumlu cevap vermesi ve ucuzluğundan dolayı alternatifsiz tercih sebebi olmuşlardır.

Plastik (sentetik reçine) bazlı altlıklar rulo ve tek plakalar halinde kalınlıkları (0,10 - 0,50) mm. arasında değişen iki tarafı parlak yada mat, bir tarafı parlak diğer tarafı mat olarak yapılmaktadır. Altlıkların sıcaklık karşısında uzama

katsayıları 1 m. de 1° için 0,06 - 0,10 mm. dir. Nemden dolayı boyut değiştirmesi %1 nem ve 1 m. uzunluk için 0,005 - 0,01 mm. arasındadır.

Birçok firma üretmiş oldukları harita altlıklarını özel isimler vererek piyasaya sürerler. Bunlardan bazıları şunlardır (Koçak 1985):

1- PVC den yapılan altlıklar : Boyut korur, nemden etkilenmez, yumuşama sıcaklığı 70 °C, uzama katsayısı 1° için 0,07 mm. dir. Bilinen başlıca isimleri "astralon" ve "astrofoil" dir.

2 - Polikarbonat'tan yapılan altlıklar: Boyut korur, nemden etkilenmez, yırtılmaya karşı çok dayanıklıdır. Yumuşama derecesi 135 °C dir. Uzama katsayısı 1° için 0,06 mm. dir. Bilinen isimleri "Pokolon" ve "Apfapol" dur.

3 - Polietilen'den yapılan altlıklar : Yırtılmaya karşı dayanıklı, uzama katsayısı 1° için 0,12 mm dir. Pvc'den üç defa fazla nem tutar. Başlıca isimleri "mylar" , "hostophan", "hostalon" ve "PEK" tir.

4.3 - Mevcut Pafta Altlıklarında Deformasyon Analizi

Harita ve planların çizildikleri altlıklar, niteliklerin özellikleri gereği ortamın ısısı ve nemine karşı olumsuz tepkime göstererek zaman içerisinde az veya çok boyut değiştirirler. Buna paftaların deformasyonu denir (İnal ve Turgut 1995).

Her ne kadar "boyut değiştiren pafta, normal ortama alındığında eski halini alır" tezi uygulamacılar tarafından kabul edilirse de deformasyonu ortaya çıkaran,

- . altlığın niteliği,
- . ortamın ısısı,
- . ortamın nem oranı,
- . paftanın ilk çizim tarihi üzerinden geçen zaman,
- . uygulamacı elemanın çalışma titizliği,

gibi bileşenlerin etkileri (yönü ve büyüklüğü) kesin tesbit edilemeyeceği için "bütün kadastro altlıklarında deformasyon vardır" ilkesi içerisinde bir yaklaşımla deformasyonun sayısallaştırmaya olan olumsuz etkileri giderilmelidir.

Burada üzerinde çalışılan paftanın ;

- . koordinatlı (karelajı açılmış) olması,
- . grafik olması,
- . üzerinde koordinatı bilinen ya da hesaplanabilen yatay yer kontrol noktalarının bulunması,
- . üzerinde koordinatı bilinen nokta olmamasına karşın zeminde bütünleme ölçüleri yapılarak koordinatlandırılacak noktaların bulunması,
- . pafta üzerinde ve zeminde yeterli nokta bulunamadığı durumlarda, o bölgeye ait yersel ya da fotogrametrik yöntemlerle hazırlanmış başka pafta olup - olmadığı, durumları analiz edilerek KBS'ne veri tabanı oluşturacak olan nokta, çizgi ve alansal verilere gerekli düzeltmeler getirilmelidir.

Pafta deformasyonunu etkilerini giderim amaçlı üç yöntem önerilebilir:

1- Boyuna genleşme ve doğrultu değişiminin analitik yol ile belirlenmesi (İnal ve Turgut 1995).

- . Karelaj eksenleri doğrultusundaki deformasyonun belirlenmesi,
- . Herhangi bir doğrultudaki deformasyonun belirlenmesi.

2- Boyuna genleşme ve doğrultu değişiminin grafik yol ile (mohr Dairesi) belirlenmesi (Öztan 1985).

3- Bilgi - işlem ortamında (interaktif grafik ekran destekli) manuel (elle) sayısallaştırma (Uluğtekin 1993 / b).

1. ve 2. yöntemler pafta altlıklarındaki boyuna ve enine deformasyon miktarlarını tesbit edip, bunu çizgisel ve alansal veriler düzeyinde parsel bazında işleme sokmayı gerektirir. İlgili matematiksel modeller paftada yer alan parsel sayısınca çevrilmeye her parsel için getirilecek düzeltme miktarları ve kesin değerleri ayrı ayrı elde edilir.

Bu yöntemler ile uygulama yorucudur, uzun zaman kullanımı gerektirir. Bütüncülük arzedmeyen kısmi (sınırlı sayıda) alanlarda veya akademik ve kontrol amaçlı çalışmalarda uygulanabilir. Ayrıca, KBS'ne veri tabanı teşkil edecek sayısal değer (koordinat) üretimine uzaktır.

3. Yöntem, kişisel bilgisayar, yazılım ve donanımı (sayısallaştırma masası, kursör, sözel veri giriş ünitesi, kontrol işlemci, kayıt ünitesi ve interaktif grafik ekran) yardımıyla büyük boyutlu (çoklu parselli/objeli) çalışmalarda dahi oldukça kısa zamanda ve yüksek performansta sayısal değerli (koordinatlı) sonuç verir.

Deformasyonlu pafta bu yöntemde sayısallaştırıldığında objelere ait doğrudan düzeltilmiş (hatasız) koordinat değerleri elde edilebilir.

Şöyle ki; sayısallaştırılacak pafta, sayısallaştırma masası üzerine dikkatlice yerleştirilip, sabitlenir. Grafik ve sözel veri komutlar menüsü sayısallaştırıcı masasına üç köşe koordinatından (karelajı açılmış paftalarda pafta köşe koordinatları, grafik paftalarda koordinatı hesaplanmış ölçü veya detay noktaları (homojen ve pafta uçlarına dağılmış olmalı) kayıt edilir. Bu noktalar, model koordinat sistemi ile pafta arasındaki ilişkilendirmeyi sağlayan dayanak (zorunlu -pas) noktalarıdır ve referans (ülke ya da bölge) koordinat sistemindeki değerleri hazırlık (set up) işlemi sırasında klavyeden (dışarıdan) girilebilir veya daha önceden hazırlanmış koordinat dosyasından alınabilir. Daha sonra paftada yer alan objelerin (nokta, çizgi, alansal) sayısallaştırmaları tamamlanır. Elde edilen model (sayısallaştırıcı) koordinatlarından referans koordinat sistemine dönüşüm (transformasyon), çevrim içi teknikle gerçekleştirilerek doğrudan referans koordinat sisteminde koordinat kayıtları yapılır. Sayısallaştırma işleminin sonunda dengeleme yapılır, sayısallaştırıcı biriminde ve bunların mutlak değerlerinde sayısallaştırma toleransını (0,2 mm) geçen kaba hatalar (çakıştırma artıkları) varsa temizlenir. Sonuçta, sayısallaştırılan deformasyonlu paftada yer alan objelere ait hatasız geodezik koordinatlar elde edilir (Uluğtekin 1994).

BÖLÜM: 5

KADASTRO PAFTALARININ SAYISALLAŞTIRILMALARINA YÖNELİK ÇALIŞMALAR

5.1 - Sayısal Kadastro Haritalarının Oluşturulması Gereği :

1970'li yıllardan beri mesleki literatürde kullanılan Bilgi Sistemleri, beraberinde, kendisine veri tabanı teşkil edecek olan "sayısal harita" kavramını da getirmiştir. Yakın sayılan ama hızlı devinim gösteren son 20 yılda kadastro, klasik kimliğinden sıyrılarak önce "çağdaş kadastrolar", sonra "çok amaçlı - koordinat kadastrosu" derken günümüzde geniş anlamda "Arazi Bilgi Sistemi", dar (hedefsel) anlamda "Parsel Bazında Kadastro Bilgi Sistemi" ne yönelmiştir.

Kadastronun yeryüzü ile geometrik ilişkisini göstermesi gibi temel ödevi dışında kadastro haritaları, büyük ölçeklerinin sağladığı imkanlar nedeniyle, modern devletin bir çok faaliyet alanları içinde yasanın çevreye ait bilgi alınabilecek zengin içerikli güvenilir birer kaynaklarıdır. Bugün gelişmiş ülkelerde, değişik alanlarda kadastro sistemine dayalı çevreye ait bilgi sistemleri kurulmuş, hem resmi hemde özel kullanıcıların hizmetine sunulmuş bulunmaktadır. Bu bilgi sistemleri öncelikle bilgisayar ortamında yönetebiliyorsa, saklanan bilgiler birbirleri ile ya da başka bilgilerle istenildiği biçimde ilişkilendirilebilir, kombine edilebilir ya da bunlardan disiplinler arası yararlanılabilir. Böyle komple, kendi içinde ve dışarıya karşı bütün bir sisteme altlık oluşturabilmesi için, kadastro haritalarının en az bilgi sisteminin geçerli olduğu bölgede eksiksiz sayısal (digital) durumda bulunması şarttır. (Morgenstern ve Ark, 1988). Bilgi sisteminin temel altlığını oluşturacak olan sayısal kadastral haritalar mevcut değilse öncelikle bu haritaların üretilmesi gerekir.

Günümüzün teknolojik imkanları, jeodezik veya fotogrametrik yöntemlerden birisi ya da her ikisi birlikte kullanılarak yeni üretilecek kadastro bilgilerinin istenilen nitelik ve içeriklerde sağlanması bir sorun olmaktan çıkarmıştır (Kuşcu ve Ark. 1997). Ancak, zamanın kısıtlı ve belli bir zaman aralığı içinde sistemin kurulması için gerekli ekonomik imkanların sınırsız olmaması nedeniyle, bu görev ilgili kadastro yöntemleri tarafından, mevcut kadastro haritalarının sayısallaştırılması suretiyle kabul edilebilir bir sürede başarılabılır (Margenstern ve Ark. 1988).

Kaldı ki, günümüze kadar, ülkemiz şartları içerisinde üretimi yapılmış ve yaklaşık 250.000 adet olduğu tahmin edilen kadastral altlıkların;

- hukuki geçerliliklerini halen koruyor olması,

- TMK'nun, taşınmazmalların geometrileriyle ilgili, arazideki fiili durumun plana uymaması halinde, plandaki durumun esas alınmasını öngören 645. maddesi,

- yürürlükte bulunan 3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun "evvelce tesbit, tescil veya sınırlandırma suretiyle kadastro veya tapulaması yapılmış olan yerlerin yeniden kadastro yapılamaz... (md.22)" hükmü gereğince, taşınmazmallara ilişkin konumsal ve anlamsal verilere doğrudan ya da dolaylı ihtiyaç duyan bilgi sistemlerine zorunlu veri kaynağı oluşturacağı kaçınılmaz bir gerçektir.

Bu durumda, kadastro ve tapulaması yapılmış yerlerdeki mevcut kadastral altlıklar uygun sayısallaştırma teknikleri dahilinde sayısal kadastro haritalarına dönüştürülürken; diğer yandan kadastro görmeyen yerlerde jeodezik veya fotogrametrik yöntem uygulamalarıyla doğrudan sayısal kadastro haritaları üretilmelidir (Alkış 1987).

5.2 – Grafik - Çizgisel Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması

TKGM'de başlangıçtan bugüne kadar üretilmiş tahminen 250.000 adet kadastro paftası bulunmaktadır. Yine bu paftalarda 8 değişik altlık, 9 değişik ölçekte, klasik, grafik, fotogrametrik gibi çeşitli ölçü metodları kullanıldığı bilinmektedir. Ayrıca değişik koordinat sistemleri kullanılmış olması, kenarlaştırma ve bazı paftalarda koordinat birliğinin olmaması sayısallaştırma işlemini büyük bir sorun olarak ortaya koymaktadır (Şahin ve Ark., 1991).

Medeni Kanunun, 645. maddesi nedeniyle, uygulamaların genelde, paftalardaki duruma göre yapıldığı bilinmektedir. Ancak bu durum, ülkemizde mevcut grafik kadastro bilgilerinin sayısallaştırılmasının, paftalar üzerinde grafik sayısallaştırma yolu ile yapılmasını gerektirmesi gibi bir anlayışa da neden olmaktadır. Çeşitli dönemlerde üretilen ve halen kullanımda olan kartoğrafik kadastral ürünlerin;

. ölçü yöntemlerindeki farklılıklar,

. ölçek ve çizim farklılıkları,

. koordinat sistemlerindeki farklılıklar,

. farklı tüzeli düzenlemelere bağılı olarak hazırlanmasından kaynaklanan farklılıklar,

. pafta deformasyonları,

gibi nedenlerle aynı nitelik ve incelikte olmadığı bilinmektedir. Bu durum ve grafik sayısallaştırma ile kesin ve tek bir değere ulaşamaması, bu ürünlerden grafik sayısallaştırma ile elde edilen ürünlere olan güveni azaltmakta, hukuki geçerliliklerini ortadan kaldırmaktadır. Sayısallaştırma işleminin, mevcut grafik altlıklardan yapılması yerine, paftaların dayandığı (tesis ya da yenileme kadastrasına ait fen dosyalarındaki) ölçü, bilgi ve belgelerden, paftalardan yararlanılarak; gerektiğinde arazi ölçü kontrol ve güncelleştirmeleri ile desteklenerek, yapılmasını, işin doğruluğu ve yasal gereklilik açılarından zorunlu kılmaktadır.

TKGM Teşkilatı arşivlerinde mevcut, grafik kadastro ile ilgili bilgi ve belgelerin başlıcalarını;

. lokal koordinat sisteminde üretilmiş sayısal ve grafik bilgi ve belgeler,

. çeşitli yöntem ve ölçülerde hazırlanmış, değişik altlıklardaki kadastro paftaları,

. tesis kadastrosu ile ilgili;

- ilçe ve mahalle sınır haritaları, ada parselasyon planları,

- nirengi, poligon, nivelman kanavaları, koordinat ve röper bilgileri,

- fen klasörlerinde mevcut sınırlandırma ve ölçü krokileri, ölçü, hesap bilgi ve belgeleri,

oluşturmaktadır.

Yukarıda belirtilen arşiv belgelerinden yararlanılarak, ülke jeodezik ağına bağılı bir kadastral sayısallaştırmanın gerçekleştirilebilmesi için, bilgi ve belgelerin orijinallerine ulaşılması, bunların uygun nitelikte ve arazi ile irtibatlandırılabilir olması, sayısallaştırma alanında, ülke jeodezik ağına bağılı, yeterli sıklıkta ve incelikte yer kontrol noktalarının mevcut olması;değilse, öncelikle bu tür ölçü

noktalarının üretilmesi, yerel ve ülke koordinat sistemleri arası koordinat dönüşüm parametrelerinin hesaplanması temel gereksinimler olmaktadır (Koçak 1987).

Arşiv bilgilerinden, ülke koordinat sisteminde kadastral sayısallaştırmanın yapılabilmesi için, gerekli iş ve işlemler, tesis kadastrasının türüne ve eldeki bilgilerin niteliklerine göre farklılıklar göstermekle birlikte, genelde sağlanan bilgi ve belgelerin büro ortamında kontrol ve değerlendirilmelerinin yapılması ilk işlem adımı olmaktadır. Bu kapsamda bilgi ve belgelerin uygunluğunun kontrolü için, ölçü kroki ve cetvelleri üzerinde cephe, boyut, alan, vb. uyum kontrolleri, pafta-ölçü değerleri karşılaştırmaları gibi işlemlerin yapılması gerekir. Bu kontrol ve değerlendirmelerde, ortaya çıkan hata ve belirsizliklerin, uyumsuzlukların, arazide yapılacak ölçü ve incelemelerle araştırılarak, sayısallaştırmaya esas olacak doğru bilgilere ulaşılmasına çalışılacaktır. Bu başlangıcı, uygulanabilir olduğu belirlenen arşiv ve ölçü bilgileri kullanılarak, ölçü krokilerindeki ve paftalardaki kadastral ayrıntıların YKS'deki koordinatlarının hesaplanması izler. Hesaplanan bu yerel (lokal) koordinatlardan, daha önce belirlenmiş olması gereken dönüşüm parametreleri ile kadastral ayrıntıların, ülke jeodezik ağına bağlı koordinatları hesaplanarak sayısallaştırmanın teknik boyutu sonuçlandırılmış olur (Kuşçu ve Ark. 1997).

Sayısallaştırma ile elde edilen bilgilerin hukuki bir değer taşıyabilmesi için, kadastro mevzuatının gerekli kıldığı teknik uyum, incelik ve istemlerin, yasal gerekliliklerin karşılanması istenir. Ayrıca, yüzölçümleri ve konum hataları ile ilgili bir tolerans hata miktarının belirlenerek yönetmeliklerde yer alması ihtiyacı vardır.

5.2.1 - Sayısallaştırmada Veri Tipleri ve Teknikleri

Sayısallaştırma, verileri haritadan manyetik teyp veya disk gibi bellek ortamlarına aktarmaya yarayan bir yöntem olarak kabul edilirse (Ünal ve Ark. 1992); grafik bilgilerin bilgisayarlara aktarılmasında iki ayrı teknik kullanılır. Bunlar vektör ve tarama (raster) tekniğidir.

a - Vektör tekniğinde:

Bir altlık üzerindeki parsellerin ve diğer detay noktalarının koordinatları (x, y) sayısallaştırıcıda elle tek tek sayısallaştırılır ve bu bilgiler bilgisayara aktarılır. Bu teknikte veriler bir dizi veya zincir şeklinde sayısallaştırılan noktaların

koordinatlarından oluşur. Vektör teknikte çalışan sayısallaştırıcılarda manyetik alan etkisinden yararlanarak sayısallaştırma yapılır. Bu sistemde iki temel birim vardır. Birincisi harita veya sayısallaştırılacak altlığın üzerine konduğu düzlem altlık, diğeri de işaretleme birimidir. Sayısallaştırma düzlemi, değişik sertlikteki plastik malzemeden değişik kalınlıklarda olabilmektedir. Bu kalınlık rulo (taşınabilir) türlerde 2 - 3 mm, masa türlerinde ise 2 - 4 cm. civarındadır. Düzlemin dışarıdan görülemeyen iç yüzeyi, duyarlılığı belirleyen bir yoğunluk ve düzenle yerleştirilmiş olan tellerle donatılmıştır. İşaretleme biriminin ucunda, şeffaf bir malzeme içinde tel sargı şeklinde kıl ağı mevcuttur. Buradan her sayısallaştırma kayıt işleminde bir kablo ile gönderilen elektrik akımı, bir manyetik alan yaratmaktadır. Bu manyetik alanın etkisi ile, sayısallaştırma düzleminin içindeki kablolar ve işaretleme biriminin düzlem üzerindeki koordinatları, yaratılan elektrik geriliminin ölçülmesi ile hesaplanmaktadır. Bu nedenle sayısallaştırma düzlemi ile işaretleme birimi arasında manyetik alanı bozacak yapıda cisimlerin bulunmaması gerekir. Bundan dolayıdır ki, alüminyum altlıklı kadastro haritaları sayısallaştırılamamaktadır. Benzer şekilde kalın malzemelerde sayısallaştırmaya engel olmakta, en azından yapılan işlemin duyarlılığını etkilemektedir.

b - Tarama tekniğinde:

Harita, yeterli duyarlılığı sağlayacak küçük karelere (pixel) bölünür ve tüm harita satır - satır ve her satırda sütun - sütun taranır. Bu sayede haritadaki her bir karenin boş veya dolu olduğu belirlenir. Bu teknikte veriler her biri küçük kareleri (pixelleri) temsil eden sayılardan oluşan bir matris şeklindedir. Satır ve sütunlardan oluşan bu veriler birleşerek bir kartografik görüntü oluşturur. Konum bilgisi, matris içindeki satır ve sütun numarası ile belirlenir. En basit durumda matris 0 ve 1'lerden oluşur. Bu alanlar herhangi bir olgunun varlığı veya yokluğu ile ilişkilidir. Harita üzerinden taranan pixel alanı boş ise 0, dolu ise 1 ile tanımlanır. Tarayıcıların duyarlılığı inç (2,54 cm) başına okuyabildiği nokta sayısı ile belirlenir. 300 x 300 , 600 x 600 , 1200 x 1200 dpi olarak satır ve sütunda inç başına tarama yapabilen bu cihazlar vektör tekniğe göre çalışan sayısallaştırıcılara göre daha duyarlıdır. Tarayıcıların kullanımında temel sorun, okunan bilgilerin koordinat olmamasıdır. Tarayıcı, okuduğu haritanın bir kopyesini bilgisayar ekranına gönderir. Ekrandaki haritaya ait koordinatların bulunabilmesi için tarama tekniğinden, vektör tekniğe

dönüşüm yapabilen yazılımlar kullanılır. Bu nedenle tarama tekniği, büyük bellek ve kayıt kapasiteli bilgisayarlar gerektirir. Tarama tekniğinin bir diğer sorunu da kullanılan haritaların kirliliğidir. Altlık üzerindeki leke, silinti ve karalamalar tarayıcılar tarafından okunmakta, dönüşüm programları tarafından bilgisayarlarda birer çizgi veya nokta olarak değerlendirilmektedir. Bu tür tanımlamalar daha sonra bilgisayarlarda editleme yoluyla ayıklanır. Bu da işlemin süresini artırır.

Tarayıcı cihazların en avantajlı yönü hızıdır. Üstelik insan hatalarından arındırılmış bir sayısal harita üretir (Ünal ve Ark. 1992, Yıldız ve Ark. 1993, Gümüşay 1996).

5.2.2 - Sayısallaştırmada Veri Toplama Yöntemleri

Grafik altlıklardan sayısal veriye dönüşüm yöntemleri, kullanılan donanım esas alınarak üç ana başlık altında sınıflandırılabilir (Uluğtekin 1993/b):

- 1 - Otomatik sayısallaştırma yöntemi,
- 2 - Yarı otomatik sayısallaştırma yöntemi,
- 3 - Elle (manuel) yapılan sayısallaştırma yöntemi,

5.2.2.1 - Otomatik Sayısallaştırma Yöntemi (Raster Tarama Yöntemi)

Sistemin çalışma şekli, grafik altlığın bir alıcı yardımı ile sistematik olarak, paralel çizgiler halinde taranmasıdır. Her alansal eleman ışıklandırmakta ve yansıttığı ve/veya geçirdiği ışık şiddeti sayısal olarak kaydedilmektedir. Otomatik sayısallaştırma ile elde edilen verinin kalitesini ve doğruluğunu etkileyen iki etken sözkonusudur. Bunlardan tarayıcıların bilgisayarca okunabilir çıkışı ile orijinal görüntü arasındaki ilişki doğrudan donanıma bağlıdır. Kaydedilmiş raster verinin işlenmesi ise doğrudan yazılıma bağlıdır. Veri elemanlarının elde edilmesi ve tanınması için gerekli olan donanım ve yazılımın özellikleri büyük ölçüde kaynak altlığın niteliğine bağlıdır.

Otomatik Sayısallaştırma, analog haritaların ve görüntülerin sayısallaştırılmasında hızlı bir yöntem olmasına karşın obje tiplerinin otomatik belirlenmesi ve kodlama açısından kolay değildir. Birbirini fazla kesmeyen ve çizgi çeşitliliği göstermeyen basit çizgisel haritalarda yazılım ve donanım sorunları yoktur. Ancak birbirlerini kesen çizgi elemanları içeren haritaların sayısallaştırılabilmesi;

birbirini kesen çizgi sayısı ve çizgilerin kesişim açısına bağlıdır. Birçok tarayıcı sistem, dar açılı çizgi objelerde hatalı kesişme düğümleri yaratmaktadır.

Değişik tipte ve genişlikte çizgiler içeren haritalar için, bu özellikteki çizgileri tanıyabilen özel bir yazılım gerekir. Bu tür bir yazılım ile basit çizgi tipleri doğrudan işlenebilir ve otomatik olarak belirli bir obje ile ilişkisi kurulabilir. Ancak paralel çizgi tipleri için bugüne kadar elverişli algoritmalar kurulamamıştır. İşaretler, harita yazıları, taralı veya işaret dolgulu alanlar, birbirini örten harita elemanlarını içeren daha karmaşık veri kaynakları için bugüne kadar yapılan çalışmalar yetersiz kalmıştır.

Raster tarama tekniği ile otomatik sayısallaştırma yazılım ve donanımları günümüzde hala pahalı bir teknik olma özelliklerini korudukları için; otomatik sayısallaştırma yöntemleri, büyük organizasyonlar tarafından özgün sorunların çözümünde sınırlı olarak kullanılmaktadır (Ünal ve Ark. 1992, Uluğtekin 1993 / b).

5.2.2.2 - Yarı Otomatik Sayısallaştırma Yöntemi

Bu yöntemin esası, operatör tarafından izlenen bir çizginin koordinatlarının, işlemin başlangıcından itibaren çizgi izleyici araç yardımıyla otomatik olarak kaydedilmesidir. Yöntem, elle yapılan sayısallaştırmaya benzer. Elle yapılan sayısallaştırmadan farklı, çizgi başlangıcının operatör tarafından belirlenmesi ve daha sonra çizginin otomatik olarak tanımlanmasıdır.

Çizgi izleyici araçların işleyişi, grafik şekillerin sınır hatlarının operatör gözetimi altında izlenmesi ilkesine dayanmaktadır. Bu sistem fotoğrafların sayısallaştırılması için uygun değildir. Çizgi haritaların ve eşyükseklik eğrilerinin sayısallaştırılmasında kullanılabilir.

Yarı otomatik sayısallaştırma, kullanımının oldukça kolay olmasına karşın, donanımının pahalılığı nedeniyle yaygınlaşmamıştır. Önceleri otomatik çizgi izleme yöntemi, harita sayısallaştırmasında en iyi çözüm olarak değerlendirilmiştir. Buna, yöntemin harita üzerinde istenilen şekillerin koordinatlarını doğrudan vermesi, sınırlı gözetim gerektirmesi yol açmıştır. Ancak zaman içinde çizgi izleme tekniği başarılı sonuçlar vermemiştir. Yüksek maliyet, kaynak haritaların karmaşık ön işleme sokulma zorunluluğu ve ancak belirli tipte altığın sayısallaştırılmasında kullanılabilmesi tekniğin önemli sorunları olarak ortaya çıkmıştır. Çok sayıda

bağımsız çizgi söz konusu olduğunda, her çizgi için, çizgi izleyici kafanın yeniden yerleştirilmesi zorunluluğu, çizgi izleme yönteminin yavaş çalışmasına yol açmaktadır. Çizgilerin birleştiği ya da ayrıldığı, birbirlerini kestiği ya da sıklaştığı, keskin dönüşler yaptığı veya kesintiye uğradığı durumlar için yöntemin yetersizlikleri söz konusudur (Uluğtekin 1993 / b).

5.2.2.3 - Elle Yapılan Sayısallaştırma Yöntemi

Yöntemin temeli, sayısallaştırma yüzeyi üzerindeki grafik altlığın, bu yüzey üzerinde serbestçe hareket edebilen kursorun verilen komut ile, kursorun aktif konumunun sayısallaştırıcı koordinat sisteminde kaydedilmesidir. Sayısallaştırma işlemi sırasında kursor tüm grafik elemanlar üzerinden titizlikle geçirilmelidir. Bu nedenle nitelikli operatöre ihtiyaç duyulur. Elle yapılan sayısallaştırma yöntemleri; düşük maliyetli, düşük düzeyde bilgisayar donanımını gerektiren, hemen hiçbir ön işlem gerektirmeyen yöntemlerdir. Uygulamada; az sermaye, düşük ücretli eleman gerektirmesi, kolay öğrenilebilirliği ve rahat kullanılabilirliği bakımından tercih edilirler.

Dört tip elle yapılan sayısallaştırma yöntemi vardır :

1 - Kör sayısallaştırma : Donanım; sayısallaştırma masası, kursor, sözel veri giriş ünitesi, kontrol işlemci ve kayıt ünitesinden oluşur. Bu eski yöntem, sayısallaştırılan verinin görülememesinden dolayı operatör konsantrasyonunun çok önemli olduğu bir sayısallaştırma tipidir.

2 - İnteraktif alfanümerik ekran destekli sayısallaştırma: Birinci verilen yöntemin donanımına yalnızca alfanümerik ekran eklenmiştir. Kişisel bilgisayarın kullanılabilirdiği sayısallaştırmanın performansı, uygun bir yazılıma bağlıdır. Menü ekranda görülmektedir ve bütün komut ve sözel veri girme olasılıklarını içerir. Böylece operatörün, sayısallaştırma komutlarını ezberlemesine gerek kalmaz.

3 - Pasif grafik ekran ile sayısallaştırma: interaktif alfanümerik ekran destekli sayısallaştırma donanımına bir grafik ekran eklenmiştir. Pasif grafik ekran, yalnızca sayısallaştırma işleminin denetimine imkan verir.

4 - İnteraktif grafik ekran ile sayısallaştırma : Ekranda tüm sayısallaştırılmış veriler görülebilir ve silinebilir. Pahalı ancak rahat bir sayısallaştırma türüdür.

Depolama ünitesi olarak manyetik ortamları kullanıyor olması ve kişisel bilgisayar kullanımı ile daha ekonomik hale gelir (Uluğtekin 1993 / b, Uçar ve Uluğtekin 1991).

Elle (manuel) sayısallaştırmayla veri toplama, aşağıdaki seçeneklerden birisini seçmek suretiyle yapılır (Ünal ve Ark. 1992, Gümüştay 1996):

1- Nokta Modu: Mouse'un her tuşuna basıldığında bir nokta sayısallaştırılır.

2- Zaman Artımlı Çizgi İzleme Modu: Mouse'un tuşuna basılı tutulup çizgi üzerinde dolaştırıldığında belirli zaman aralığında nokta konum verileri otomatik olarak sayısallaştırılır.

3- Sürekli Mod: Mouse'un tuşuna basılınsın veya basılmasın, elektromanyetik alan içerisinde belirli aralıklarla konum verileri toplanır.

4- Mesafe Artımlı Mod: Mouse sayısallaştırılacak çizgi üzerinde dolaştırılırken belirli mesafe aralıklarında veriler toplanır.

5 - Mesafe Artımlı veya Doğrultudan Sapma Kontrolü Sayısallaştırma: Son sayısallaştırılan noktadan belirli bir mesafe uzaklaşıldığında veya sayısallaştırılmış son iki noktanın oluşturduğu doğrultudan belirli bir mesafeden fazla ayrıldığında yeni bir nokta kendiliğinden sayısallaştırılır.

Düz çizgi şeklindeki ayrıntıların sayısallaştırılması yapılacaksa yukarıda sözü edilen sayısallaştırma yöntemlerinden "nokta modunu" seçeriz. Yükseklik eğrilerinin veya fotogrametrik paftaların sayısallaştırılmasını gerçekleştireceksek "zaman artımlı sayısallaştırma modunu" seçmekte fayda vardır. Zaman artımlı sayısallaştırmada eğri dönüş kıvrımları sayısallaştırılırken daha fazla zaman harcanacağından sayısallaştırılan nokta sayısı artacaktır. Eğrinin konumu gerçeğe daha yakın olacaktır.

Mesafe artımlı sayısallaştırma işleminde doğrultudan sapma kontrol edilemiyorsa artım miktarı çok verildiğinde küçük girintiler temsil edilememekte veya az verildiğinde düz yerlerde gereğinden fazla nokta sayısallaştırılmaktadır.

5.2.3- Sayısallaştırmada Veri Toplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması

a - Doğruluk Açısından:

Sayısallaştırılan verinin doğruluğu, kullanılan sistemin inceliği, sayısallaştırılan altlığın duyarlılığı ve operatörün dikkati / becerisi ile doğru orantılıdır.

- Elle (manuel) sayısallaştırma (vektör veri yapısında) yöntemlerinde, sayısallaştırıcının çözümüleme gücünün (resolation) sayısallaştırıcı masasına göre değişen bir değer olduğu,

- Otomatik sayısallaştırma (raster veri yapısında) yöntemlerinde, sayısallaştırıcının çözümüleme gücünün inch (2,54 cm) başına 1200 x 1200 dpi (1000 dpi = 25 mikron) olduğu, bunun da 12×10^{-4} mm'ye karşılık geldiği, dikkate alınırca, grafik altlıklarının sayısallaştırılması amaçlı yöntem seçiminde, yöntemin doğruluğunun belirleyiciliği (önceliği) önemli olmayacaktır.

b - Verim ve Maliyet Açısından :

- Elle (manuel) sayısallaştırma yöntemlerinde ;

. Veri toplama hızı düşüktür,

. Uzman eleman gerektirmez,

.Kaba hatalara karşı birden fazla sayısallaştırma yapmayı gerektirebilir,

. Ön işlem (hazırlık) yapmak gerekmez,

. Donanım maliyeti ucuz, yazılım maliyeti yüksektir,

. İşlem pratikliği ve kolay kullanımı vardır,

- Otomatik sayısallaştırma yöntemlerinde;

. Veriyi toplama hızı yüksektir,

. Uzman operatör gerektirir,

. Operatör hatalarına yer vermez, bir kez taratmak (scanning) yeterlidir,

. Yorucu bir önışlem ve veri ayıklamayı gerektirir,

. Donanım ve yazılım maliyeti yüksektir.

Yöntemlere ait kriterler birlikte değerlendirildiğinde; Türkiye'deki mevcut kadastro paftalarının geometrik kalitelerinin düşük ve altlıklarının eskimiş olması, harita işaret ve elemanlarının birbirlerinden otomatik olarak ayrılmasının güçlükleri, otomatik yöntemlerin kullanımını güçleştirmektedir. Bunun yanında, yetmişmiş kadroların sınırlı olması, sistemin kuruluşu ve yazılımının pahalılığı otomatik yöntemlerin diğer dezavantajlarıdır.

Günümüzde grafik altlıkların sayısallaştırılması işlemlerinde manuel (elle) sayısallaştırma yöntemleri tercih edilmektedir. Ancak, otomatik yöntemler üzerindeki olumlu çalışmalar da yakın gelecekte manuel yöntemlerin yerini alacağı yönünde ümit vermektedir.

5.2.4 – Sayısallaştırmada İşlem Adımları

Kadastral altlıkların sayısallaştırılması amaçlı yapılan işlemler 3 ana bölümde gerçekleştirilir. Bunlar;

- . veri hazırlama (hazırlık aşaması),
 - . sayısallaştırma,
 - . düzeltme ve kontrol,
- işlemleridir.

5.2.4.1 - Veri Hazırlama (Hazırlık Aşaması)

Öncelikle, sayısallaştırma yapılacak ortamın ve kullanılacak sistemin uygun duruma getirilmesi gerekir. Bu kapsamda;

. Çalışma ortamının aydınlatması yeterli ve uygun olmalıdır. Ayrıca, ısı ve nem değişimine en az uğrayabilecek ortam sağlanmalıdır.

. Sayısallaştırma masasının eğiklik ve yüksekliği iyi ayarlanmalıdır. Zira operatörün, rahatsız pozisyonda uzun süre çalışmasının operatör hatalarına neden olabileceği kabul edilmelidir. Ayrıca kursorün, masa üzerinde her noktada kaymadan durabilmesi gerekir.

. Sayısallaştırılacak altlığın, sayısallaştırma masası üzerine iyi tesbit edilmesi (altlık kaymalarına karşı) gerekir.

Hazırlık safhasının ikinci adımında, sayısallaştırılacak kadastral altlığın hazırlanması gerekir. Bunun için de;

. Koordinat dönüşümünün (transformasyon) de ortak zorunlu noktaları olan ve arazi koordinat değerleri ile bilinen en az 4 noktanın (her şartta pafta köşe noktalarının) , mümkünse diğer yatay yer kontrol noktalarından uygun dağılımda olanların sayısallaştırılması (dayanak noktaları olarak kullanılacağı için olası hataları min. etmek amacıyla çoklu sayıda - en az 3 kez) yapılır. Altlıkta, yeterli zorunlu nokta bulunamıyor veya kullanılamıyorsa (harita elemanı olma özelliğini kaybetmişse) kareler ağı noktaları pas noktası statüsünde kullanılmalıdır.

. Grafik ve sözel veri komutlar menüsü, sayısallaştırma masasına bu zorunlu noktalar ilişkilendirmesinde kayıt edilir.

. Sayısallaştırılacak altlığın ada pafta ya da dolu pafta olması durumuna göre model alanı ve modeller arasında komşuluk ya da kenarlaşma ilişkisinin hangi kesitlerde yapılacağı tayin edilmelidir.

5.2.4.2 - Sayısallaştırma

Kadastral altlıkların sayısallaştırılması işlemlerinde ;

a - Sayısallaştırılacak altlıklara ait ölçü krokileri ve bu ölçülere ait dökümanlar varsa, sayısallaştırma bu döküman ve krokiler kullanılarak yapılmalıdır.

b - Sayısallaştırılacak altlıklara ait ölçü krokileri ve bu ölçülere ait dökümanlar hiç yoksa ya da yeterli düzeyde değilse, sayısallaştırılma, seçilen yöntem ve buna ilişkin seçenek modunda gerçekleştirilmelidir.

"b" şıkkı kapsamında yapılacak sayısallaştırma işlemlerinde aşağıdaki ilkelere uyulur :

. Sayısallaştırma, okuma inceliği 0,125 mm ve daha küçük (günümüzde 0,006 mm. incelikli uygulama imkanı veren masalar mevcuttur.) olan ve kalibrasyonu belli zaman periyodlarında yenilenen sayısallaştırma masaları ile yapılmalıdır.

. Sayısallaştırmada tabakalar belirlenmelidir. Örneğin, parsel sınırları 1. tabakada, yapı ve tesis sınırları, 2. tabakada, harici detaylar 3. tabakada gibi, tabaka numaraları kullanılmalıdır.

. Sınırların ve ayrıntıların sayısallaştırma işlemi kursor kontrolünde yapılmalıdır.

. Yersel ölçü yöntemiyle üretilmiş parseller sayısallaştırılırken parsel parsel kapatılarak sayısallaştırılır ve her parselin sayısallaştırmasında mutlaka tüm kırık noktaları alınmalıdır. Kadastro adası içerisindeki parsellerin sayısallaştırılması bittiğinde, parsel tabakasında ada sınırları bir kez daha sayısallaştırılır.

. Fotogrametrik yöntemle üretilmiş paftalarda her parselin yalnızca daha önce alınmamış köşeleri sayısallaştırılır. Diğer bir deyişle sınırlar yalnızca bir defa dolaşılır.

5.2.4.3 - Düzeltme ve Kontrol

. Yersel ölçü yöntemiyle oluşturulmuş parsellerin parsel sınırı olan tüm kenarları iki kez sayısallaştırılmış olacağından, program ile, pafta sayısallaştırması bitiminde, parsel sınırlarını oluşturan kenarların iki kez sayısallaştırılıp - sayısallaştırılmadığı kontrol edilir. Eksik olanlar tekrarlanır.

. Fotogrametrik paftaların sayısallaştırılmasında bu kontrol yapılmaz.

. Nokta sayısallaştırılması sırasında elde edilen koordinatlar, aynı noktalar daha önce sayısal olarak koordinatlandırılmışsa, koordinat kontrolü yapılarak test edilir. Bulunan farklar aşağıdaki bağıntıyla hesaplanacak yanılma sınırlarını aşmıyorsa koordinatların ortalaması alınır. Yanılma sınırını aşılırsa işlem, farkların yanılma sınırının altında kalıncaya kadar yinelenir.

$$\text{Hata} = ds = \sqrt{dy^2 + dx^2}$$

$$ds_{\max} = (0,40 * M / 1000)_m, \text{ (Yaşayan 1998)} \quad (5.1)$$

bağıntıda, M: ölçeğin payda değeridir.

. Sayısallaştırılmış paftanın koordinat dönüşümü olanaklı ise dönüşümden sonra, eğer dönüşüm başka paftayla karşılaştırılarak yapılacaksa dönüşümden önce

kendi ölçeğinde çizdirilip orijinal paftası ile karşılaştırılır. Çakıştırmanın yeterli olup - olmadığı bütün parseller üzerinde tek tek araştırılır.

. Sayısallaştırma yapılan paftaya ilişkin tüm parsellerin yüzölçümleri koordinatları yardımıyla hesaplanır ve tapu yüzölçümleriyle karşılaştırılır. Farkları aşağıdaki bağıntıyla hesaplanacak yanılma sınırlarını aşan parseller belirlenir. Farklılıkların sayısallaştırmadan kaynaklanıp kaynaklanmadığı araştırılır. Sayısallaştırmadan kaynaklı farklılıklarda ilgili parsellerde sayısallaştırma işlemleri yinelenir. Başka nedenlerden dolayı ortaya çıkan ve yanılma sınırını aşan farklılıklar düzenlenecek raporda ayrıca belirtilir.

$$\text{Yanılma sınırı} = df_{\max} = (0,0004 * M \sqrt{F} + 0.0003 * F) \text{ m}^2 \quad (5.2)$$

(BÖHY, m: 260) Bağıntıdaki,

M : Orijinal kadastro paftasının ölçeğinin paydası,

F : Sayısal yüzölçüm değeri,

ifade eder

Değerlendirme sonrasında elde edilmiş sayısallaştırılmış koordinatlar, dayanak noktaları bazında, arazide jeodezik yöntemlerle hesaplanmış gerçek koordinatları ile karşılaştırılır.

Sayısallaştırılma sonucu elde edilen koordinatlar ile orijinal arazi koordinatları arasındaki farklar :

$$Vx_i = X_s - X_j \quad , \quad Vy_i = Y_s - Y_j \quad (6.3)$$

bağıntılarıyla hesaplanır. Burada,

X_s , Y_s : Sayısallaştırma sonunda elde edilen koordinat değerlerini,

X_j , Y_j : Arazide jeodezik yöntemlerle elde edilen koordinat değerlerini,

Vx_i , Vy_i : Herhangi bir arazi noktasının sayısallaştırmayla elde edilen koordinat değeriyle arazi koordinat değerleri arasındaki farkları, gösterir. X ve Y yönündeki ortalama hatalar (m_x , m_y) ve karesel ortalama hata (m_o) ile gösterilirse; bunlara ait büyüklükler :

$$m_x = \mp \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x]}{n}} ; \quad m_y = \mp \sqrt{\frac{[V_y \cdot V_y]}{n}}$$

$$m_o = \mp \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x + V_y \cdot V_y]}{2n}} \quad (5.4)$$

$$m_p^2 = m_x^2 + m_y^2$$

n: nokta sayısı

(BÖHYY, m: 290)

eşitliklerden hesaplanır.

. Sayısallaştırma işlemi, sayısallaştırmayı yapan tarafından bir rapor ile ele alınır. Sayısallaştırmanın nasıl yapıldığı, yapılan kontrollerin sonuçları ile birlikte dönüşümün, hangi dönüşümle ve hangi ortak noktalarla yapıldığı ve artık hatalar bu raporda ayrıntılı olarak yer alır. Ardından bu işlem ilgili kadastro müdürlükleri kontrol elemanlarınca kontrol edilir ve kontrol raporu hazırlanır.

. Paftalar arasında kenarlaşma hataları varsa, hatalı bölüme ilişkin ölçü krokilerinden yararlanır.

5.2.5 - Sayısallaştırmada Hata Kaynakları

Bir sayısallaştırma işleminde olası hatalar ;

1 - Harita çizim hataları :

. Kullanılan ölçü yöntemi, dolayısıyla ölçü elemanları ve hassasiyetlerindeki farklılıklar.

. Çizim yöntemi farklılıklarından oluşan hatalar.

. Kişisel çizim (tersimat) hataları,

2 - Harita değerlendirme hataları :

. Pafta (model) kenarlaştırma hataları.

. Ölçek farklılıklarından doğan hatalar.

. Pafta deformasyonundan ileri gelen hatalar.

. Koordinat dönüşümü (transformasyon) aşamasında yapılan hatalar.

3 - Operatör hataları :

- . Sayısallaştırma ortamında, sayısallaştırmayı yapan operatörün ;
- İzleyici ucu (kürsörü) noktaya tam tatbik edememesinden doğan hata,
- Objeyi yorumlama hatası,
- Program girişi, geometrik anlam ve sözel bilgiler hatası,

4 - Alet hataları :

. Kullanılan sayısallaştırma aletinin nokta konum doğruluğu olarak da ifade edilen bu hata, aletin yapısı ile doğrudan ilgilidir. 1/1 ölçeğinde yapılan sayısallaştırma işleminde bu hata teorik olarak (0,1 - 0,006) mm/nokta arasında değişir.

olarak ifade edilebilir (Yıldız ve Ark. 1993).

Yapılan analizler ortaya koymuştur ki, sayısallaştırmada ölçek, tersimat hatası, kenarlaşma hatası ve operatör hataları gibi hata kaynaklarının etkilerinden kaçınılması mümkün görülmemektedir (Ünal ve Ark. 1992, Şahin ve Ark. 1991). Ancak bu hata kaynaklarının yarattığı olumsuzluklar, paftaların sayısallaştırma sonrasında "geometrik niteliğin yükseltilmesi" amaçlı iyileştirme çalışmaları ile min. edilmektedirler.

5.2.6 - Sayısallaştırıcı ve Çizici Aletlerde Doğruluk

5.2.6.1 - Sayısallaştırıcı Aletlerde Doğruluk

Sayısallaştırıcı sistemlerde nokta konum doğruluğunu etkileyen kavramlar vardır. Bunlar ;

- Çözünürlük (Resolution): Bir eksen boyunca ölçülebilecek en küçük uzunluktur. Kartoğrafya'da genellikle 0,006 mm ile 0,1 mm. arasındadır.

- Tekrarlanabilirlik (Repcatibility): Aynı nokta kordinatı için tekrarlanan ölçmeler kümesindeki toleranstır. Kartoğrafyada kullanılan sayısallaştırıcılarda genellikle 0,025 mm. veya daha küçük olabilmektedir.

- Statik doğruluk: Hatalardan arındırılmış olduğu varsayılan standart bir kareler ağının verilen koordinatları ile sayısallaştırılmış koordinatları arasındaki

tolerans olarak tanımlanır. Kartografik sayısallaştırıcılar için 0,1 mm den küçük olmalıdır.

- Dinamik doğruluk: Sayısallaştırma sisteminin hareketinden kaynaklanan hataları içerir. Operatör, bu hatanın oluşumunda etkilidir. Sayısallaştırma işleminin hızı ve ivmesine bağlı olarak, hızı 1.0 m/sn. olan yatay masa sayısallaştırıcıların doğruluğu 0,1 mm den küçüktür (Uluğtekin 1993 / b).

Bu kavramlar bağlamında, sayısallaştırıcı aletlerin doğrulukları:

. Vektör tipi veri toplayan sayısallaştırıcılarda, çözünürlük (0,006 - 0,1) mm arasında iken nokta konum doğruluğu (0,2 - 0,051) mm olmaktadır.

. Raster (tarama) tipi veri toplayan sayısallaştırıcılarda doğruluk aletin ayırma gücüne bağlıdır ve satır - sütunlarda inch (2,54 cm) başına (300 - 1000) dpi (1000 dpi = 25 mikron) tarama yapabilmektedir (Gümüşay 1992, Yıldız ve Ark. 1993).

5.2.6.2 - Çizici Aletlerde Doğruluk

Çizim doğruluğu 0,3 mm ve daha büyük çiziciler düşük doğruluklu, (0,1 - 0,2) mm dolayındaki çiziciler ise orta doğruluklu çiziciler olarak nitelendirilirler. Günümüz bilgi sistemlerine altlık teşkil edecek olan kadastral paftalar, çizim doğruluğu 0,1 mm. den daha küçük ve çözünürlüğü 0,01 mm den küçük olan yüksek doğruluk çizim aletleri ile üretilmelidirler (Uluğtekin, 1993 / b).

5.3. Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükseltilmesi

Basit sayısallaştırma işlemleri için Bölüm: 5.2.4.'de verilen işlemleri yerine getirmek yeterlidir. Ancak günümüze kadar tesis ya da yenileme nitelikli kadastro çalışmaları ile üretilmiş ve halen hizmette bulunan kadastro paftaları ;

- . farklı zaman dilimlerinde üretilmişlikleri,
- . jeodezik kontrol sistemlerindeki farklılıklar,
- . ölçme yöntemlerindeki farklılıklar,
- . paftaların açılım türündeki farklılıklar (ada ya da dolu pafta olması),
- . ölççek farklılıkları (1:250'den 1:10000'e kadar),

gibi nedenlerle homojen yapıda olmayacakları da bir gerçektir (Morgenstern ve Ark. 1988).

Başlangıçta yalnız vergi ve mülkiyet kadastro sorunlarını çözmek için yeterli görülen bu altlıklar, bugün özellikle mülkiyeti doğrudan ya da dolaylı baz alan bilgi sistemlerini kurarak çok amaçlı kullanımlara hizmet etmek ve bu bağlamda gelişmiş dünya ülkeleri bilgi sistemleri ile entegrasyonu sağlamak zorundadır. Ancak ne var ki, yukarıda sözü edilen homojensizlik nedenleri ile bu altlıklardan salt sayısallaştırma yolu ile elde edilecek koordinatlarda doğruluk bakımından aynı nitelikte olmayacaktır.

Ülkemizde kadastro paftaları, bağımsız bölgesel kadastro çalışmalarının yarattığı bir zorunlulukla çoğunlukla lokal (yerel) koordinat sisteminde ve 1:2000 , 1:1000, 1:500 gibi büyük ölçeklerde üretilmişlerdir. Çıkış alınan temel jeodezik ağların farklılığı ve yetersiz veya hatalı bağlantılar nedeni ile yerel koordinat sisteminin kendi içerisinde de sistem farkına yol açmıştır. Uygulamada, basit sayısallaştırmalarla ve hiç bir bilimsel - teknik özellik taşımayan bölgesel dönüşüm (transformasyon) katsayıları ile komşu kadastro alanları arasında dönüşümler yapılmaya çalışılmaktadır. Kadastro paftalarının koordinat sistemlerinin, komşu paftalarındaki ölçeklerin farklı olmasından ve sınır tanımlamalarının aynı olmamasından dolayı komşu paftalar ile kenarlaşma sağlanamamaktadır.

Paftalar, dolu pafta ya da ada pafta olarak çizilmişlerdir. Pafta altlıklarının deformasyonları farklıdır. Eski paftaları onarma çabaları, istenilenin aksine bu paftaların kullanılamaz hale getirmiştir. Ancak bu aşamada, tutarlı ve yeni kadastro altlıkları elde edebilmek için tüm ölçmelerin yenilenmesi gibi bir çözüm de zaman - maliyet açısından mümkün görünmemektedir.

Yukarıda açıklanan nedenlerle, mevcut kadastro paftalarının yalnızca sayısallaştırılıp ABS'ne sayısal veri tabanı oluşturan veriler olarak aktarılmasını yerine, bu sayısal verilerin geometrik kalitelerini artıracak yöntemlere tabi tutulup iyileştirilmeleri gerekir (Uçar 1989/b, Uluğtekin 1994).

Kadastro paftalarının sayısallaştırılmaları ile elde edilen ham verilerin geometrik niteliklerinin yükseltilmesi amaçlı çalışmalar;

. homojenleştirme;

- koordinat dönüşümü (transformasyon),
 - Multikuadrik interpolasyon,
 - . kenarlaştırma,
 - . geometrik koşulların sağlanması,
- olarak ifade edilebilir.

5.3.1 - Homojenleştirme

Amacı, ülke koordinat sistemi ile en iyi uyum sağlayan ve detay noktaları ile dayanak (pas) noktaları arasındaki komşuluk ilişkilerini koruyan paftalar elde etmek olan homojenleştirme (Uluğtekin 1994) ile sayısallaştırmadan sonra zorunlu noktalarda (verilen koordinatlar ve bu noktaların sayısallaştırma ile elde edilen koordinatları arasındaki fark olarak) ve ada paftaların ya da modellerin ortak sınır noktalarında (komşu ada paftaların ya da modellerin sayısallaştırma ile elde edilen koordinatları arasındaki fark olarak) ortaya çıkan çakıştırma artıkları yok edilir.

Homojenleştirme iki aşamada gerçekleşir :

1 - Önce uygun görülen yöntemde koordinat dönüşümü yapılır. Dönüşüm sonrasında, sistematik olarak tüm model alanında yayılmış bulunan dayanak noktalarındaki çakıştırma artıkları (V_x , V_y) belirlenir.

2 - Sonra, belirlenmiş olan bu çakıştırma artıklarından yararlanılarak detay nokta koordinatlarına gerekli ötelemelerin getirilmesi uygun bir interpolasyon algoritması ile sağlanır.

5.3.1.1 - Uygun Bir Dönüşüm Yönteminin Seçimi

Paftaların büzülmesi, kabarması, uzun yıllar kullanıldığı için yıpranması, vb. nedenler karşısında pafta iç güvenirlilik ve doğruluğunu sağlayacak, dolayısıyla kendi içinde türdeş veri üretimine imkan sağlayacak bir koordinat dönüşümü (transformasyonu) yöntemi seçilmelidir (Şahin ve Ark. 1991).

Kartoğrafik altlıkların model koordinat sisteminden (Lokal) ülke koordinat sistemine dönüşümünde, matematiksel modelleri itibariyle uygulanabilir çok sayıda dönüşüm yöntemi içerisinde;

- . modellerin ülke Gauss-Krüger sistemine tam oturması,

. harita ve plan altlığı olarak kullanılan malzemelerin boyut

değişiminin kısa ve uzun kenar yönlerinde farklı olması nedeniyle oluşan deformasyonun etkilerine karşı en duyarlı çözümü vermesi,

. modelin (paftanın) her tarafındaki sistematik çakışırma artıklarını daha iyi minimum edebilmesi,

. paftada yer alan doğruların (sınırların) geometrik yapılarının, dönüşümden sonra aynen korunması,

gibi olumlu özelliklerinden dolayı "Afin Koordinat Dönüşümü" yöntemi tercih edilmektedir.

5.3.1.1.1 - Dönüşümde Kullanılacak ortak Noktaların Belirlenmesi

Afin koordinat dönüşümündeki 6 bilinmeyen dengelemeli olarak belirlemek için her iki sistemde de ortak bulunan ve pafta üzerinde uygun dağılımlı en az 4 nokta, dönüşümde dayanak noktası olarak kullanılmak üzere belirlenmelidir. Sayısallaştırma yapılan pafta;

a - Kordinatlı paftaysa:

. Karelaj noktaları ortak nokta olarak alınmalıdır.

. Üzerinde koordinatı bilinen ya da kordinat hesabı yapılabilecek nirengi ve poligon noktaları ortak nokta olarak alınmalıdır.

. Üzerinde kordinatı bilinen nokta olmamasına karşın zeminde bütünleme ölçüleri yapılarak koordinatlandırılabilir noktalar varsa ortak nokta olarak alınmalıdır.

. Pafta üzerinde ve zeminde yeterli nokta bulunamadığı durumlarda, o bölgeye ilişkin fotogrametrik ya da yersel yöntemlerle hazırlanmış başka pafta olup - olmadığı araştırılır:

- Böyle bir pafta varsa, sayısallaştırılmış pafta dönüşümünden önce paftanın ölçeğinde çizdirilir, her iki paftaya korelaj aktarılır. Ardından karelaj noktaları, ortak nokta olarak kullanılır. Her ada için dönüşüm ayrı ayrı yapılır.

- Başka pafta bulunamamış ise sayısallaştırılacak alanın büyük bölümü zemindeki noktalara göre ölçülerek yeni bir pafta oluşturulur ve bu pafta yardımıyla yukarıda anlatılan işlemle sonuca gidilir.

. Ortak noktalar ile dönüşüm istenilen duyarlık ölçütlerini sağlamıyorsa, çözüm için Yenileme Kanunu çerçevesinde yapılacak bir yenileme önerilir.

5.3.1.1.2 - Afın Koordinat Dönüşümü

En belirleyici özelliği x, y eksenleri yönünde ölçek farklılığı göstermesi olan afın dönüşümde kullanılan dayanak noktalarının sayısı, nokta konum hatalarını etkilemektedir. Bunun için interpolasyon içermeyen sayısallaştırma çalışmalarında, mümkünse uyum testinden sonra koordinatı bilinen tüm noktalar dayanak noktası olarak kullanılmalıdır. Ancak - önerilecek olan - multikvadrik interpolasyon uygulanacak ise dayanak noktası sayısının çokluğu önemli olmayıp, düzgün dağılımda ve minimum sayıda olması yeterlidir.

Sayısallaştırılan paftada arazi koordinatlarıyla bilinen en az 4 dayanak (pas) noktası yardımıyla paftanın geçici dengelemeli afın dönüşümü yapılarak yaklaşık Gauss-Krüger koordinatları hesaplanmalıdır. Daha sonra homojenleştirme aşamasında, aynı dayanak noktalarının da içerisinde bulunduğu tüm zorunlu noktaların kullanımıyla modelin (veya paftanın) Gauss-Krüger sistemdeki kesin değerleri elde edilmelidir (Yaşayan 1991).

Sayısallaştırılan altlığın herhangi bir bölümü nem alma gibi özel bir nedenden dolayı diğer bölümlerden farklı bir değişime uğramışsa; bu bölüm kendi içerisinde sayısallaştırılıp, kendi içerisinde dönüşüme tabi tutulmalıdır.

Dengelemeli olarak afın dönüşümü, aşağıda verilen bağıntıların uygulanmasıyla gerçekleştirilir :

a - Her iki sistemdeki koordinatların ağırlık merkezinin koordinatları

$$x_s = \frac{[x_i]}{n} , \quad y_s = \frac{[y_i]}{n} , \quad X_s = \frac{[X_i]}{n} , \quad Y_s = \frac{[Y_i]}{n} \quad (5.5)$$

i = 1, 2, ..., n

b - Ağırlık merkezine indirilmiş koordinatlar :

$$\bar{X}_1 = X_1 - X_S, \bar{Y}_1 = Y_1 - Y_S, \bar{x}_1 = x_1 - x_S, \bar{y}_1 = y_1 - y_S, (5.6.)$$

Kontrol olarak:

$$[\bar{X}] = 0, [\bar{Y}] = 0, [\bar{x}] = 0, [\bar{y}] = 0 (5.7)$$

olmalıdır.

c - Bilinmeyen Parametreler :

$$a_1 = \frac{[\bar{y}_1^2] \cdot [\bar{x}_1 \cdot \bar{Y}_1^2] - [\bar{x}_1 \cdot \bar{y}_1] \cdot [\bar{y}_1 \cdot \bar{Y}_1^2]}{[\bar{x}_1^2] \cdot [\bar{y}_1^2] - [\bar{y}_1 \cdot \bar{y}_1]^2}; b_1 = \frac{[\bar{y}_1^2] \cdot [\bar{x}_1 \cdot \bar{X}_1] - [\bar{x}_1 \cdot \bar{y}_1] \cdot [\bar{y}_1 \cdot \bar{X}_1^2]}{[\bar{x}_1^2] \cdot [\bar{y}_1^2] - [\bar{y}_1 \cdot \bar{y}_1]^2} (5.8)$$

$$a_2 = \frac{[\bar{x}_1^2] \cdot [\bar{y}_1 \cdot \bar{Y}_1] - [\bar{x}_1 \cdot \bar{y}_1] \cdot [\bar{x}_1 \cdot \bar{Y}_1^2]}{[\bar{x}_1^2] \cdot [\bar{y}_1^2] - [\bar{y}_1 \cdot \bar{y}_1]^2}; b_2 = \frac{[\bar{x}_1^2] \cdot [\bar{y}_1 \cdot X_1] - [\bar{x}_1 \cdot \bar{y}_1] \cdot [\bar{x}_1 \cdot \bar{X}_1^2]}{[\bar{x}_1^2] \cdot [\bar{y}_1^2] - [\bar{y}_1 \cdot \bar{y}_1]^2}$$

$$a_0 = Y_S - a_1 \cdot x_S - a_2 \cdot y_S$$

$$b_0 = X_S - b_1 \cdot x_S - b_2 \cdot y_S (5.9)$$

d - dönüşüm formülleri :

$$Y'' = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot y$$

$$X'' = b_0 + b_1 \cdot x + b_2 \cdot y (5.10)$$

e - Çakıştırma artıkları (kalıntı) miktarları ve ortalama hatalar :

$$V_{x_i} = X_i - X''_i$$

$$V_{y_i} = Y_i - Y''_i (5.11)$$

$$M_0 = \sqrt{\frac{[V_x^2] + [V_y^2]}{2n - 6}} = M_x = M_y$$

$$M_p = \sqrt{2} \cdot M_0 (5.12)$$

n: ortak dönüşüm (dayanak) nokta sayısı

5.3.1.2 - Uygun Bir İnterpolasyon Algoritmasının Seçimi

Afin dönüşüm sonrasında dayanak noktalarının koordinatları ile bu noktaların sayısallaştırılan koordinatları arasındaki sistematik karakterdeki farklar

(Vx , Vy) ortadan kaldırılamamış ancak en aza indirilmiş olacaktır. Dayanak noktalarındaki minimum edilmiş çakıştırma artıklarından yararlanarak detay nokta koordinatlarına gerekli ötelemelerin getirilmesinde çeşitli interpolasyon yöntemlerinden yararlanılabilir.

Homojenleştirme amaçlı kullanımlar için bu yöntemler karşılaştırılmış (Wiens 1986) ve multiküadrik interpolasyon yönteminin (Hardy 1972) en uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Homojenleştirme çalışmalarında multiküadrik yöntemin avantajları ;

. Az sayıda dayanak noktası olması ve bunların dağılımlarının homojen olmaması durumunda bile, interpolasyon sonuçlarının bundan çok az etkilenmesi,

. Dayanak noktalarının interpolasyon değeri hesaplanacak detay noktasına olan uzaklıklarının artması durumunda, interpolasyon değerine katkılarının azalması, dayanak noktalarında hiç bir çakıştırma artığının kalmaması, dayanak noktaları ile detay noktaları arasındaki komşuluk ilişkilerinin korunması,

. İnterpolasyonun uygulanabilmesi için, operatörün fazla teorik bilgiye sahip olmasına gerek duyulmaması,

olarak sayılabilir (Uluğtekin 1994, Morgenstern ve Ark. 1988).

Yöntemi ortaya koyan Hardy'e göre multiküadrik fonksiyon, bir hiperboloid olmak üzere n bilinmeyenli, n lineer denklem takımı olarak ;

$$\sum_{j=1}^n C_j \left((X_j - X_i)^2 + (Y_j - Y_i)^2 + \delta \right)^{1/2} = Z_i \quad (5.13)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

eşitliği elde edilir. (n x n) boyutlu A multiküadrik katsayılar matrisinin her bir elemanı ;

$$a_{ij} = \left((X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2 + \delta \right)^{1/2} \quad (5.14)$$

mutlak terimler vektörünün her bir elemanı ;

$$Z_i = \left((X_j - X_i)^2 + (Y_j - Y_i)^2 \right)^{1/2} \quad (5.15)$$

Burada, X_j, Y_j : P_i dayanak noktasının zorunlu (arazi) koordinatları,

X_i, Y_i : P_i dayanak noktasının afin dönüşümünde elde edilen –min, edilmiş çakıştırma artıklarını içeren – koordinatları olmak üzere, bilinmeyen C_j katsayıları vektörü;

$$C_j = A^{-1} \cdot Z \quad (5.16)$$

ile hesap edilir. bulunan C_j katsayıları ile herhangi bir X_D ve Y_D detay noktası koordinatlarındaki Z_D katsayılar vektörü için toplam eşitlik;

$$Z_D = \sum_{j=1}^n C_j \left((X_D - X_j)^2 + (Y_D - Y_j)^2 + \delta \right)^{1/2} \quad (5.17)$$

D: Detay nokta sayısı = 1, 2, ...

olarak yazılır. (5.17) eşitliğindeki Z_D vektörü yerine tek bir detay noktası alınırsa (5.12) eşitliğinden,

$$Z_D = a^T \cdot c = a^T \cdot A^{-1} \cdot Z$$

$$Z_D = [a_1 \ a_2 \ \dots \ a_n] \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \dots \\ Z_N \end{bmatrix} \quad (5.18)$$

çözümü elde edilir. Burada ;

S_{ij} : Dayanak noktaları arasındaki mesafe,

S_i : İnterpolasyon değeri hesaplanacak detay noktası ile dayanak noktası arasındaki mesafe,

olmak üzere (5.14) ve (5.17) eşitliklerindeki a_{ij} ve a_i değerleri

$$a_{ij} = \sqrt{S_{ij}^2 + \delta} ; a_i = \sqrt{S_i^2 + \delta} ; \quad (5.19)$$

ifadelerinden hesaplanır. $A^{-1} \cdot Z$ Vektörü, tüm dayanak noktaları arasındaki uzaklıklardan ve çakıştırma artıklarından hesaplandığı için işlemin başında bir kez el de edilir.

(5.19) eşitliklerinde herhangi bir pozitif δ seçmek sorun yaratmaz. δ ne kadar küçük seçilirse o ölçüde veri noktaları eğiminin sürekliliği sağlanmış olur. Dayanak noktaları arasındaki en kısa mesafeye bağlı olarak, $\delta = 0,6 \times S_{\min}^2$ değeri önerilmektedir (Uluğtekin 1993/b).

5.3.2 - Kenarlaştırma

Sayısallaştırmadan sonra yapılan kenarlaştırma işlemi ile paftalar ya da modeller birleştirilerek dolu pafta sisteminde bütünleştirilir. Kenarlandırmadan amaç, model veya pafta kenarlarındaki yanlış sayısallaştırma ya da yanlış anlamdaki nokta / çizgi elemanların belirlenmesini sağlamaktır. Yan yana gelen modellerin ya da paftaların homojen olmaması, çizim ve sayısallaştırma hataları nedeni ile dolu paftalarda pafta kenarlarında, ada paftalarda ise ada sınırlarındaki ortak (bağlantı) noktalarda farklı koordinatlar elde edilir. Bundan dolayı, kenarlandırma sırasında iki hatanın oluşması mümkündür :

- . Hatalar yola gelebilir; yani yollar daralır ya da genişler.
- . Aynı ada ayrı ayrı paftalarda ise adaya gelir.

Dayanak noktaları modellerin ülke koordinat sistemi ile ilişkisini kurarken; bağlantı noktaları, birbirlerinden bağımsız olan modellerin kendi içinde bütünlük gösterecek biçimde birleştirilmelerini sağlayacağından, kenarlandırma ile ortaya çıkacak kaba sayısallaştırma hataları yenilenir, diğer bağlantı hataları homojenleştirme işlemine bırakılır. Bu bağlamda, homojenleştirme sonrası komşu modellerde ayrı ayrı sayısallaştırılan bağlantı noktaları, her iki modelin de aynı ölçekte ve aynı geometrik nitelikte olmasından dolayı aritmetik ortalamaları alınarak birleştirilip; kenarlandırma hataları giderilecektir.

Çakıştırma artıklarının büyük olması durumunda ise, ağırlığı fazla olan model üzerine Helmert (benzerlik) dönüşümü yapılır. Böylece her iki modelde uzanan doğrular kesintisiz olarak, her iki modelde ayrı ayrı sayısallaştırılan noktalar da tek anlamlı ve tek nokta olarak elde edilmiş olacaklardır (Uluğtekin 1994, Ülger 1993).

5.3.3. Geometrik Koşulların Sağlanması

Homojenleştirmede kullanılan ve nokta bazında etkili algoritmalar, dayanak noktalarının zorunlu konumlarını almalarını sağlarken, detay noktalarına da konum iyileştirmesi getirmektedir. Homojenleştirmenin detay noktalarının konumlarını değiştirmesi, bu noktaların oluşturduğu kenarlar üzerindeki geometrik şartların bozulmasına yol açmaktadır. Halbuki, noktalar arası ilişkilendirmeler ile mülkiyeti ilgilendiren ve sayısallaştırma sırasında bilgisayar - sözel veriler kayıt ünitesine aktarılan geometrik şartların, homojenleştirme sonrasında da sağlanmış olması gerekmektedir.

Bu şartlar;

. Doğada bir doğru üzerinde bulunan noktaların koordinatları açısından yine aynı doğru üzerinde bulunmaları,

- . dik açıklık,
- . paralellik,
- . bir noktanın bir doğruya uzaklığı,
- . relatif konum (parsel köşe çıkıntıları)
- . daire yayınının sürekliliği,

olarak sayılabilir.

Gerek paftalardaki çizim ve sayısallaştırma hataları gerekse homojenleştirme işleminin noktalara farklı koordinat değişikliği getirmesi, yukarıda anılan şartları bozucu başlıca kaynaklardır. Bu nedenle homojenleştirmenin arkasından anılan şartların sağlanması gerekir. Bu bağlamda geometrik şartlar, en küçük kareler yönteminde ve dolaylı dengeleme modelinde gruplar halinde gerçekleştirilmelidir. İlgili modelde şartlar, koordinat bilinmeyenlerinin bir fonksiyonu olarak işleme sokulur ve dengeleme pafta ya da model düzeyinde yapılır.

Dengeleme işlemi, bir kategori sıralamasında ve objelerin gruplara ayrılması suretiyle yapılmalıdır. Kadastro paftaları için aşağıdaki sıralama yapılabilir :

- . Model sınırları,
- . Parsel sınırları,

. Binalar,

. Diğer geometrik elemanlar (örneğin, bir objeye ait ilave bilgiler vermek için kullanılan işaretler).

Dengelemenin kategori sıralaması gözetilerek yapılması, birinci sırada hesaplanan noktaların ikinci sıradaki hesaba zorunlu nokta olarak girmesini sağlar. Böylece, örneğin hem parsel hem de bina köşesi olan bir noktanın, parsel sınırları dengelemesinden sonra da koordinatı değişmeyecektir. Sonuçta, kendi parsel sınırlarından taşan binalar söz konusu olmayacaktır. (Morgenstern ve Ark. 1988, Uçar 1989/b, Uçar ve Uluğtekin 1991, Uluğtekin 1994,).

5.3.4 - Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükseltilmesi Amaçlı Yapılan Çalışmaların Bir Örnek Üzerinde Analizi

Uluğtekin (1993) tarafından, sayısallaştırılmış kadastro paftalarının geometrik niteliğinin yükseltilmesi amaçlı çalışmalar test edilmiştir. Çalışmanın bir gereği olarak, seçilen uygulama sahasında 21 adet yer kontrol ve 52 adet detay nokta koordinatları jeodezik yöntemlerle elde edilmiştir. Sayısallaştırıcı ve operatör hatalarının dışındaki tüm hata kaynakları teorik olarak yoksayılın istenilerek jeodezik koordinatlara göre 1:1000 ölçeğinde grafik pafta çıkışı alınmış ve bu çizim sayısallaştırmada altlık olarak kullanılmıştır.

Böylesine ideal geometrik nitelikteki bir altlık üzerinden ve konusundan uzman tarafından yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirilirse görülür ki;

	Sayısallaştırma sonucu (cm)	Afin Dönüşüm Sonucu (cm)	Multikvadrik İnterpolasyon Sonucu (cm)	Geometrik şartların Gerçekleştirilmesi sonucu (cm)
21 Dayanak Nokt. (M _{port})	14.4	9.6	7.3	6.6
6 Dayanak Nokt. (M _{port})	14.4	12.3	7.3	6.6

. Sayısallaştırma ile elde edilen verilerin nokta konum hataları,

$$m_{p \max} = \pm (0.2 \times M) \cdot \sqrt{2} \pm 28.28 \text{ cm (M: ölçek payda değeri)}$$

sınırının altında kalmıştır.

. Sayısallaştırma ile elde edilen veriler, homojenleştirme işlemlerine tabi tutulduğunda m_p nokta konum hatalarında önemli miktarlarda iyileşme olmaktadır.

. İnterpolasyondan sonra, afin dönüşümde kullanılan dayanak nokta sayısı fazla önem taşımamaktadır. Multikuadrik interpolasyon bileşeni içeren yazılım kullanılırsa, model üzerinde düzgün yayılmış minimum sayıda dayanak noktası ile afin dönüşüm yeterlidir.

. Sayısallaştırılmış veriler, geometrik şartların gerçekleştirilmesi çalışmalarına tabi tutulduğunda ise bir taraftan objeler arası geometrik ilişkilendirmeler (şartlar) gerçekleştirilirken diğer taraftan nokta konum hatalarındaki iyileşme maximum düzeye erişmiştir.

Sonuçta, sayısallaştırılmış kartoğrafik altlık, geometrik niteliğin yükseltilmesi amaçlı çalışmalar ile;

- nokta konum hatalarının (m_p) minimum yapılabileceği,

- Paftalar ya da modeller arası kenarlaşmanın sağlanabileceği ve obje geometrik yapıların en iyi şekilde korunabileceği,

gerçekleri yanında ülke koordinat sistemine en iyi uyumu sağlayan altlıkların üretilebileceği yönünde ümit vermiştir.

5.4 - Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarındaki Eşyükseklik Eğrilerinde İncelik Analizi

Hava fotogrametrisi yöntemiyle 1945 yılında HGM tarafından yapımına başlanan ve daha sonra 1961'de kabul edilen 203 sayılı kanun eşliğinde HGK ve TKGM birlikteliğinde yapımına devam edilen 1:5000 ölçekli standart Topoğrafik Hatalar ;

. planimetri (ayrıntılar),

. yükseklik bilgileri,

. kenar bilgileri,
 gruplandırmasında ve ,
 . ülke triyagülasyon ağına dayalı,
 . UTM projeksiyon sisteminde,
 . inceliği ve içeriği bakımından her türlü etüd çalışmalarında proje altlığı olarak kullanılabilirliği,

ile ülke temel haritaları olma özelliğine sahiptirler (Yerci 1986).

1:5000 ve bundan büyütülerek elde edilen 1:2500 ile 1:2000 ve 1:1000 ölçekli ST Fotogrametrik paftalara, TKGM tarafından yersel bütünleme/identifikasyon çalışmalarına tabi tutularak kadastral nitelik de kazandırılmaktadır.

3402 sayılı Kadastro Kanunu (9.7.1987 tarih ve 19512 sayılı R.G. ile) 1. maddesinde kanunun amacını "..... memleketin kadastral topoğrafik haritalarına dayalı olarak taşınmazlarının sınırlarını arazi ve harita üzerinde belirterek...." şeklinde tanımlanmış ve sayısal olarak üretilecek kadastral altlıkların, yükseklik bilgilerini de içermesi gerektiğini vurgulamıştır.

Topoğrafik ve kadastral niteliklere sahip eşyükseklik eğrili haritaların; imar planlarının düzenlenmesinde, yol, sulama, kurutma, kanalizasyon, baraj, enerji iletim hatları, vb. teknik hizmetlerin projelendirilmelerinde ve aplikasyonlarında altlık olarak kullanılması; bu haritalar üzerindeki eşyükseklik eğrilerinin doğruluğunun irdelenmesini gündeme getirmiştir. Zira, söz konusu projelerin doğruluğu, eşyükseklik eğrilerinin doğruluğuna bağlı olacaktır (Koçak 1979, Güler 1980).

Eşyükseklik eğrileri için "konum" ve "yükseklik" olmak üzere iki türlü doğruluk incelemesi yapmak gerekmektedir :

Konum doğruluğu için $m_{pe} = \pm (b + a \cdot \cotg \infty)$

Yükseklik doğruluğu için ; $m_{he} = \pm (a + b \cdot \tan \infty)$ (6.20)

şeklinde ifadelendirilen "koppe Bağlılıları" kullanılabilir.

Burada, a : Eşyükseklik eğrisi üzerindeki noktaların yükseklik inceliğini belirleyen katsayı,

b : Eşyükseklik eğrisinin çizim inceliğini (Konum doğruluğunu) belirleyen katsayı,

α : Arazinin eğim açısıdır.

Eş yükseklik eğrisinin yükseklik inceliği, bir sabit sayı (a) ile arazinin eğim açısının (∞) tanjantının bir fonksiyonudur. ∞ küçüldükçe M_{he} 'da küçülecektir. Yani eşyükseklik eğrisinin yükseklik inceliği düz yerlerde (konum inceliğinin tersine) daha fazla, eğimli yerlerde daha az olabilmektedir.

Konum inceliğini veren M_{pe} , $\cotg \alpha$ 'ya bağlı olduğundan α eğim açısı küçüldükçe (arazi düzleştikçe) M_{pe} büyümekte, yani eşyükseklik eğrilerinin haritadaki yerinin güvenilirliği azdır. Arazinin eğimi arttıkça, eğrilerin konum doğruluğu da artacaktır (Yerci 1978, İnal ve Ark, 1996).

Türkiye için uygulanabilir Koppe bağıntısı katsayı değerleri bir çalışmada aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir (Yerci 1986):

Ölçek	Yükseklik İnceliği (m)	Konum inceliği (m)
1 : 1000	$M_{he} = \pm (0.6 + 0.6 \tan \alpha)$	$M_{pe} = \pm (0.6 + 0.6 \cotg \alpha)$
1 : 5000	$M_{he} = \pm (0.1 + 15 \tan \alpha)$	$M_{pe} = \pm (15 + 1.0 \cotg \alpha)$
1 : 5000	$M_{he} = \pm (0.4 + 5.0 \tan \alpha)$	$M_{pe} = \pm (5.0 + 0.4 \cotg \alpha)$

5.4.1 - Eşyükseklik Eğrilerinde İncelik Analizi

5.4.1.1 - Konum İnceliği Analizi

Fotogrametrik yöntem ile elde edilen paftaların, engebeli bölgelerdeki eşyükseklik eğrileri doğruluğu, düz yerlerinden daha duyarlıdır. Çünkü ölçü markalarının üzerinde hareket ettiği ve düzeç eğrisinin üzerinde bulunduğu yatay düzlem (X , Y) ile modelin arakesiti iyi belirlenmektedir. Düz yerlerde ise bir belirsizlik söz konusudur. Bu belirsizlik, eşyükseklik eğrilerinin konum hatasını meydana getirmektedir. Bu nedenle düz yerlerde düzeç eğrilerinin konum hatasını

önlemek amacıyla eşyükseklik eğrileri enterpolasyon ile tamamlanmaktadır. Ayrıca operatör hatalarını minimum etmenin şartları oluşturulmalıdır (Selçuk 1974, İnal ve Ark. 1996).

5.4.1.2 - Yükseklik İnceliği Analizi

Karşılaştırma modeli olarak kabul edilen ve yersel yöntemde (kutupsal - takeometrik) oluşturulan eşyükseklik eğrilerinin olası uç hata sınırları ile fotogrametrik yöntemde oluşturulan eşyükseklik eğrileri uç hata sınırlarını karşılaştırmak; farkın koppe bağıntısı ile elde edilen m_{hc} hata sınır değerinin altında kalıp - kalmayacağını görmek yeterli olacaktır (Demirkol ve Ark. 1976).

1 - Yersel Ölçmelerden Gelebilecek Hataların Analizi :

1.a -) Kutupsal alımda olası max. yükseklik hata hesabı :

$\Delta h = s \tan \alpha$ yükseklik farkı bağlantısına hata dağılım kuralı uygulanırsa

$$m_{\Delta h}^2 = \tan^2 \alpha \cdot m_S^2 + \frac{S^2}{\cos^4 \alpha} \cdot \frac{m_\alpha^2}{p^2} \quad (5.21)$$

olur. $S = 200$ m.

$\alpha =$ (düz arazi için 1° , orta engebeli arazi için 10° , engelli arazi için 30°)

$m_\alpha = 1''$

$m_S = 1$ cm.

alınır ve $m_{\Delta h}$ hesaplanırsa:

Düz araziler için ($\alpha = 1^\circ$) : $m_{\Delta h} = \pm 0.031$ m

Orta engebeli araziler için ($\alpha = 10^\circ$) : $m_{\Delta h} = \pm 0.032$ m

Engeli araziler için ($\alpha = 30^\circ$) : $m_{\Delta h} = \pm 0.040$ m

değerleri elde edilir.

1.b) Yer kontrol noktalarının geometrik nivelmanla kodlandırılması işleminde, nivelman max. hata değeri;

$L = 400$ m'lik tek noktalı ara nivelman geçkisinde hesaplanırsa (ah değeri düz araziler için 1 m, orta engebeli araziler için 10 m, engebeli araziler için 30 m. alınır);

$$dh_{\max} = \pm (0.02 \sqrt{L} + 0.00030 \cdot [\Delta h]) \text{ bağlantısından}$$

Düz araziler için: $d_h = \pm 0,013$ m.

Orta engebeli araziler için: $d_h = \pm 0,016$ m.

Engibeli araziler için: $d_h = \pm 0,022$ m.

değerleri elde edilir.

Yersel ölçmelerden gelebilecek toplam hata sınır değerleri ;

Düz araziler için : $\pm 0,044$ m.

Orta engebeli araziler için : $\pm 0,048$ m.

Engibeli araziler için : $\pm 0,062$ m.

olacaktır.

2 - Fotogrametrik yöntemde teorik doğruluk :

2.a) Fotogrametrik paftaların kıymetlendirilmesinde referans (dayanak) noktası olarak fotogrametrik nirengilerin kullanıldığı bilinmektedir. Bu nirengi noktalarının yükseklik karesel ortalama max. hatasının $\pm 0,15$ m. olduğu söylenebilir. Bu hata, referans noktalarından dolayı eşyükseklik eğrilerine doğrudan yansıtacaktır (Demirkol ve Ark. 1976).

2.b - Uçuş yüksekliğinden dolayı oluşacak yüksekliğin karesel ortalama hatası (maximum) ;

1 : 5000 ölçekli kıymetlendirmeler için :

$$m_h = \frac{1}{10000} \cdot h \text{ (1. Sınıf değerlendirme aleti kullanılıyorsa)}$$

$$m_h = \frac{2}{10000} \cdot h \text{ (2. Sınıf değerlendirme aleti kullanılıyorsa)}$$

(Yerci, 1978)

1:2000, 1:1000, 1: 500 ölçekli için :

$$m_h = 0.00005 * h \quad (\text{BÖHYY. Md:190})$$

$$m_r = 21\ 000$$

$$c = 0.15 \text{ m}$$

alınırsa, uçuş yüksekliği: $h=c \cdot m_r = 3150\text{m}$. elde edilir. Buradan uçuş yüksekliğinden dolayı oluşacak hata; $m_h = \pm 0.63\text{m}$. olacaktır.

2.c - Alet hataları ve operatör hatası olarak görülebilecek max hata bağıntısı uluslararası kıstaslara göre (Demirkol ve Ark. 1976),

$$m_a = \pm (0.10 + 0.0001 * h)_m \text{ (1. Sınıf değerlendirme aleti kullanılıyorsa)}$$

$$m_a = \pm (0.10 + 0.0002 * h)_m \text{ (2. Sınıf değerlendirme aleti kullanılıyorsa)}$$

olarak verilmiştir. Yukarıda verilen örnek pafta verileri kullanılırsa;

$$m_a = 0,315 \text{ m.}$$

olacaktır. Buradan,

fotogrametrik yöntemde ST kadastral harita üretiminde yapılabilecek max. hata değeri (teorik olarak) :

$$m_r = 0,15 + 0,63 + 0,315 + = 1,095 \text{ m. (1: 5000 ölçeği için) elde edilir.}$$

Sonuç olarak irdelenmek gerekirse, yersel ölçmelerden gelebilecek ortalama toplam hata ile fotogrametrik yöntemden gelebilecek toplam teorik hata değerleri farkı ;

$$m_{h \text{ farkı}} = 1,095 - 0,051 = 1,044 \text{ m.}$$

bulunur. Türkiye genelinde 1:5000 ölçeği için kabul edilmiş Koppe bağıntısından;

$$\infty = 1^{\text{e}} \text{ için } m_h = 0.479 \text{ m.}$$

$$\infty = 10^{\text{e}} \text{ için } m_h = 1.192 \text{ m.}$$

$$\infty = 30^{\text{e}} \text{ için } m_h = 2.948 \text{ m.}$$

olarak elde edilen m_h 'lar ile karşılaştırılırsa, sonuçların birbirleriyle uyumlu olduğu söylenebilir.

Buradan, Türkiye şartlarında üretilmiş ST Kadastral haritalara ait eşyükseklik eğrilerinin yükseklik ve konum inceliklerinin yeterli olduğu söylenebilir. Kaldı ki, d_h hata sınırı kriteri, m_h karesel ortalama hata miktarının üç katı kadardır.

Bu güne kadar akademik ve projelendirme bazlı test çalışmalarında ortaya konan bulgular da (DSİ 1966 - 1970, TKGM 1967, Demirkol ve Ark. 1976, Yerci ve Ark. 1993, İnal ve Ark. 1996) eşyükseklik eğrilerinde yükseklik inceliğinin yeterli olduğunu doğrular türdedir.



BÖLÜM : 6

UYGULAMALAR

Günümüze kadar,

- . farklı zaman kesitlerinde,
- . farklı tüzeler çerçevesinde,
- . farklı yöntemler içerisinde,
- . farklı fiziki altlıklar üzerine,

yapılan çalışmalarla üretilmiş kadastro paftalarının günümüzde ve mevcut tüze uyarınca tescile esas çalışmalara konu edilip-edilemeyeceği, bundan önceki bölümlerde ortaya konulmuş gerekçe ve şartlar içerisinde değerlendirilmiştir.

Bu amaçla, üretilmiş kadastro paftalarını temsil etmek üzere seçilmiş beş ayrı ürün uygulamaya konu edilmiş ve sonuçlar irdelenmiştir. Her bir paftanın ve buna ait çalışma alanının kendi içerisinde özel şartları olduğu bilinmesine karşın çoklu üretimde test amaçlı ve örnekleme olarak seçilmiş temsilci paftaların da ortalama bir yorum vereceği kabulüyle değerlendirmeler yapılmıştır.

6.1- Yapılan Çalışmalar

Uygulama/ değerlendirme amaçlı çalışmalar arazi ve büro ortamında olmak üzere iki aşamada gerçekleşmiştir.

a-) Arazide Yapılan Çalışmalar:

Çalışma alanının tanıtımı ve arazide yapılan çalışmalar uygulama bölümlerinde ayrıca verilecektir.

b-) Büroda Yapılan Çalışmalar:

Çalışma alanındaki kadastro parsellerinin köşe ve kırık noktaları, haritanın çizildiği orijinal altlık üzerinden üç ayrı operatör tarafından sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırmada donanım olarak KURTA MUTO 1 XL – 1824 tipi sayısallaştırıcı kullanılmıştır. Sayısallaştırıcı sabit masa tipinde olup etkili alanı (60,9 x 91,4) cm'dir. Noktalama hassasiyeti 0,026 mm.dir ve vektör tekniğine göre çalışmaktadır.

Sayısallaştırma işleminde NETCAD grafik arayüz programı kullanılmıştır. Parsel kırık ve köşe nokta koordinatları (x,y) ve nokta numaraları (Pentium 133 mikro işlemcili) bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

6.2- Ölçülerin Değerlendirilmesi:

Parsel kırık ve köşe noktalarının sayısallaştırılması üç ayrı operatör tarafından yapılmıştır. Sayısallaştırılmış koordinatlar iki boyutlu dengelemeli Affin koordinat dönüşümüne tabi tutularak pafta deformasyonunun etkileri min. kılınmıştır. Sayısallaştırma sonucunda bulunan parsel köşe nokta koordinatları ortalaması ile jeodezik yöntemle bulunan orijinal arazi koordinatları karşılaştırılmıştır.

Y_s, X_s : sayısallaştırılmış koordinatlar,

Y_j, X_j : jeodezik koordinatlar,

olmak üzere her bir parsel köşe noktası için V_y, V_x farkları,

$$V_y = Y_s - Y_j, V_x = X_s - X_j \quad (6.1)$$

bağıntılarıyla hesaplanmıştır. X yönündeki ortalama hata m_x , y yönündeki ortalama hata m_y ve nokta konum hatası m_p 'nin hesaplanmasında, n nokta sayısını göstermek üzere;

$$M_x = \mp \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x]}{n}}, \quad M_y = \mp \sqrt{\frac{[V_y \cdot V_y]}{n}}, \quad M_p = \mp \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x] + [V_y \cdot V_y]}{2n}} \quad (6.2)$$

bağıntıları kullanılmıştır.

V_x, V_y koordinat farkları her pafta için ayrı ayrı istatistiki değerlendirmelere tabi tutularak elde edilen hata miktarlarının normal dağılımı uygun olup-olmadıkları test edilmiş ve hata dağılım histogramları oluşturulmuştur.

İstatistiki değerlendirmelerde:

fj : Frenaks

Sj : Sınıf değeri

SAD : Sınıf aralığı değeri

k : Sınıf sayısı

n : Frekanslar toplamı,

olmak üzere,

$$\text{sınıflandırılmış airtmetik ortalama} = \bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^k f_j \cdot S_j}{n} \quad (6.3)$$

$$\text{sınıflandırılmış standart sapma} = S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^k f_j \cdot S_j^2 - \frac{(\sum_{j=1}^k f_j \cdot S_j)^2}{n}}{n - 1}} \quad (6.4)$$

$$\text{ortalamadan olan uzaklık} = Z = \frac{SAD - \bar{X}}{S} \quad (6.5)$$

bağıntıları (Yerci 1980) kullanılmış ve hata dağılımının χ^2 testine göre normal dağılıma uygunluğu irdelenmiştir.

Çalışmada ayrıca uygulama alanındaki parsellerin, sayısallaştırma sonucu bulunan ortalama koordinatlarla ve arazi koordinatları kullanılarak yüzölçümleri hesaplanmış ve yüzölçümler ilgili parsellerin tapu yüzölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada kullanılan hata sınırı değeri “Büyük Ölçekli Haritalar Yapım Yönetmeliği”md.260’da verilen,

$$Df_{max} = (0,0004 * M. \sqrt{F} + 0,0003.F)_m^2$$

bağıntısından hesaplanmıştır. Burada,

M: pafta ölçeğinin paydasını,

F: metrekare cinsinden parsel alanını,

göstermektedir.

Kadastro paftalarının sayısallaştırılması ile elde edilen verilerin geometrik niteliklerinin yükseltilmesi amacıyla “homojenleştirme” altında verilen multikuadrik interpolasyon yöntemiyle çakıştırma artıklarının min. edilmesi, daha sonra yapılması düşünülen çalışmalarda konu edilmek üzere uygulama dışı bırakılmıştır.

6.3-Pafta Altlıkları Üzerinde Yapılan Uygulamalar

Cumhuriyetli dönemde Türkiye Kadastro ürünlerini temsil eden paftalar üretildikleri yıllar önceliğinde aşağıda değerlendirilmiş ve sonuçları tahlil edilmiştir.

6.3.1-Eski Kadastro Paftası Üzerinde Yapılan Uygulamalar

a.) Çalışma Alanının Tanıtımı:

Konya ili, Karatay ilçesine bağlı Sütçü Mahallesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Eski bir yerleşim yeri olan ve ortogonal yöntemle detay alımı gerçekleştirilip, planimetrik yöntemle yüzölçümleri hesaplanarak 04.04.1935 tarihinde kadastro tescil edilen mahalleye ait 1:1000 ölçekli 110 pafta, 53 nolu kadastro adasında 42 adet parsel değerlendirmeye alınmıştır.

b-) Bulgular:

Yapılan incelemelerde, parsel sınırlarının zamanla değişime uğradığı, fakat mal sahiplerinin sınır ve alan kabulü içerisinde komşuluk ilişkilerini sürdürdüğü tesbit edilmiştir. Bu durumda zemine jeodejik alım yerine 1935 tarihi kadastral ölçü krokilerine inilmiş, ortogonal ölçüler yardımıyla arazi koordinatlarına ulaşılmıştır.



ÖLÇEK : 1 / 2 000

— SAYISALLAŞTIRILMIŞ PAFTA
 — ARAZI

Şekil : 6.3.1. Eski kadastro paftası çalışma alanı kesiti

Arazi ve sayısallaştırılmış 225 adet nokta koordinatlarından yararlanılarak yapılan çalışmalar sonunda bulunan değerler, Tablo 6.1,1'dedir

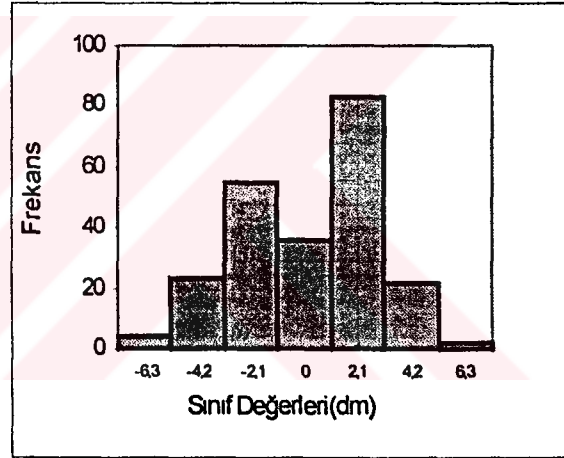
Tablo 6.1.1 Konum İnceliği

n	[V _x V _x]	M _x (m)	[V _y V _y]	M _y (m)	M ₀ (m)	M _p (m)
225	15,5760	0,263	15,7645	0,265	0,264	0,373

Nokta konum karesel ortalama hatası $m_p = \pm 0,373m$. bulunmuştur

Tablo 6.1.2 x koordinat farkları frekans dağılımı

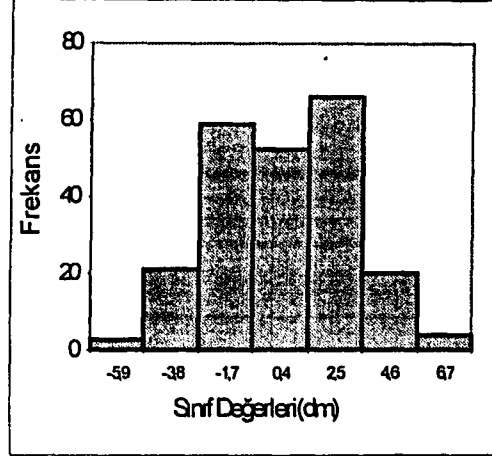
Sınıf f	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekan s	% Değeri
1	-0,73 -0,53	-0,63	4	1,8
2	-0,52 -0,32	-0,42	23	10,2
3	-0,31 -0,11	-0,21	55	24,4
4	-0,10 0,10	0,0	36	16,0
5	0,11 0,31	0,21	83	36,9
6	0,32 0,52	0,42	22	9,8
7	0,53 0,73	0,63	2	0,9
Σ			225	100



Tablo 6.1.2.de -0.73 m ile +0.73 m arasında dağılan V_x koordinat farklarından 83 tanesinin (%36.9'luk bir oran ile) 0.11m ile 0.31m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olmadığı ($\chi^2 = 9.488$; $\chi^2 = 33.6936$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.1.3 -y koordinat farkları frekans dağılımı

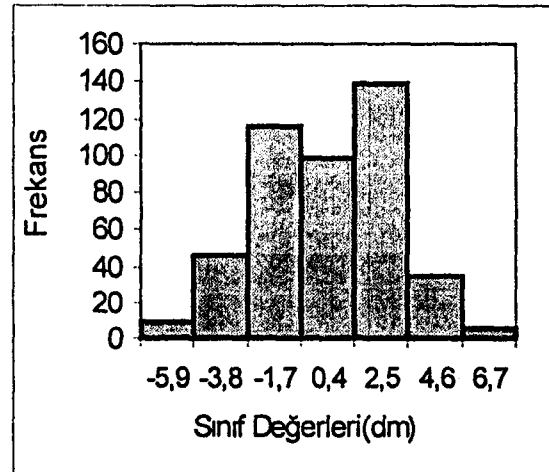
Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-0,69 -0,49	-0,59	3	1,3
2	-0,48 -0,28	-0,38	21	9,3
3	-0,27 -0,07	-0,17	59	26,2
4	-0,06 -0,14	0,04	52	23,2
5	0,15 0,35	0,25	66	29,3
6	0,36 0,56	0,46	20	8,9
7	0,57 0,77	0,67	4	1,8
Σ			225	100



Tablo 6.1.3.de -0.69 m ile $+0.77$ m arasında dağılan V_y koordinat farklarından 66 tanesinin (%29.3'lük bir oran ile) 0.15 m ile 0.35 m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 9.488$; $X^2 = 8.7040$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.1.4- x ve y koordinat farkları frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-0,69 -0,49	-0,59	9	2,0
2	-0,48 -0,28	-0,38	46	10,2
3	-0,27 -0,07	-0,17	116	25,8
4	-0,06 0,14	0,04	99	23,2
5	0,15 0,35	0,25	139	30,9
6	0,36 0,56	0,46	35	7,8
7	0,57 0,77	0,67	6	1,3
Σ			450	100



Tablo 6.1.4.de -0.69 m ile $+0.77$ m arasında dağılan V_x ve V_y koordinat farkları birlikte değerlendirildiğinde 139 tanesinin (%30.9'lük bir oran ile) 0.15 m ile 0.35 m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olmadığı ($\chi^2 = 9.488$; $X^2 = 29.4912$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.1.5-Mp nokta konum hatası frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	0,00 0,10	0,05	6	2,7
2	0,11 0,20	0,155	42	18,7
3	0,21 0,30	0,355	64	28,4
4	0,31 0,40	0,355	50	22,2
5	0,41 0,50	0,455	31	13,8
6	0,51 0,60	0,555	17	7,6
7	0,61 0,70	0,655	8	3,6
8	0,71 0,80	0,755	4	1,8
9	0,81 0,90	0,855	1	0,4
10	0,91 ve yuk.	0,955	2	0,8
Σ			225	100

Tablo 6.1.5'da, 225 adet ölçü çiftine ait mp nokta konum karasel ortalama hataları değerlendirilirse, 64 noktadaki (% 28,4'lük oran ile) mp konum hataları $0,21$ m. ile $0,30$ m. arasındadır.

Tablo 6.1.4'deki sayısallaştırılmış sayı koordinatlarından elde edilen ve farkları $-0,69$ m. ile $+0,77$ m. arasında oluşan 225 noktanın x,y yönünde ortalama hataları birbirine yakın olup, ortalama hata $m_0 = \pm 0,264$ m. bulunmuştur.

Detay alımı ortogonal yöntemde olmasına karşın tapu yüzölçümlerinin planimetrik olarak hesaplandığı çalışma alanındaki kadastro parsellerinin arazi

koordinatlarından ve sayısallaştırılmış ortalama değerlerinden parsel yüzölçümleri hesaplanmıştır.

Tapu-arazi-sayısallaştırılmış pafta yüzölçümleri hata sınırı bazında birbirleriyle karşılaştırıldığında, Tablo 6.1.6'deki sonuçlar elde edilir.

Tablo 6.1.6-Parsel yüzölçümleri farklarının hata sınırı ile ilişkileri

	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam		Bağlı Hata (fark/yüzölç.)
	Kalan		Kalmayan		P.S.	%	
	P.S.	%	P.S.	%			
Tapu-Arazi	10	24	32	76	42	100	1/26
Tapu-Sayısallaştırıl.	14	33	28	67	42	100	1/40
Arazi-Sayısallaştırıl.	26	62	16	38	42	100	1/53

Tablo 6.1.6 incelendiğinde, tapu yüzölçümlerinin planimetrik olmasının yüzölçümü inceliğini düşürdüğü yorumu yapılabilir. Ayrıca yüzölçümler ile farklar arasındaki korelasyonlar değerlendirilirse arazi ile sayısallaştırılmış pafta arasındaki ilişkinin 1/53 bağlı hata ile daha sağlıklı olduğu söylenebilir.

c-) Uygulamaya İlişkin Sonuçlar:

Uygulama yönetmeliği ve teknik standartlara bağlı kalınmadan karton altlık üzerinde oluşturulan eski kadastro haritası;

.günümüz çizim kalitesini aratmayan nitelikte çizim yapılmış olması,

.detayların yorum gerektirmeyecek düzeyde açık ve kırık noktalara net görüş veren balastro çevrilmiş olması,

.sayısallaştırılmış değerler yardımıyla ölçü krokisi metrik kontrollerinin hata sınırı içerisinde sağlanmış olması,

gibi olumlu etkilere karşın;

.detay noktalarının dayandırıldığı yer kontrol noktaları veya röporli detay noktalarının zeminde mevcut olmaması,

.paftada görülen sınır ve tesislerin, zeminde ya hiç yaşamadığı, ya da değişikliğe uğradığı,

gibi olumsuz gelişmelere sahiptir.

Sonuçta, tesis kadastro suna ilişkin bütün belge ve dökümanlarının arşivde yaşıyor olduğu eski kadastro paftası üzerinde yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilmiş $mp = \pm 0,373$ m'lik ortalama paftaların altlık olarak kullanılabilceği ya da sayısallaştırma yoluyla yenilenebileceği (sayısal kadastro paftası haline dönüştürülebileceği) izlenimini vermektedir.

6.3.2.Grafik Kadastro Paftası Üzerinde Yapılan Uygulamalar:

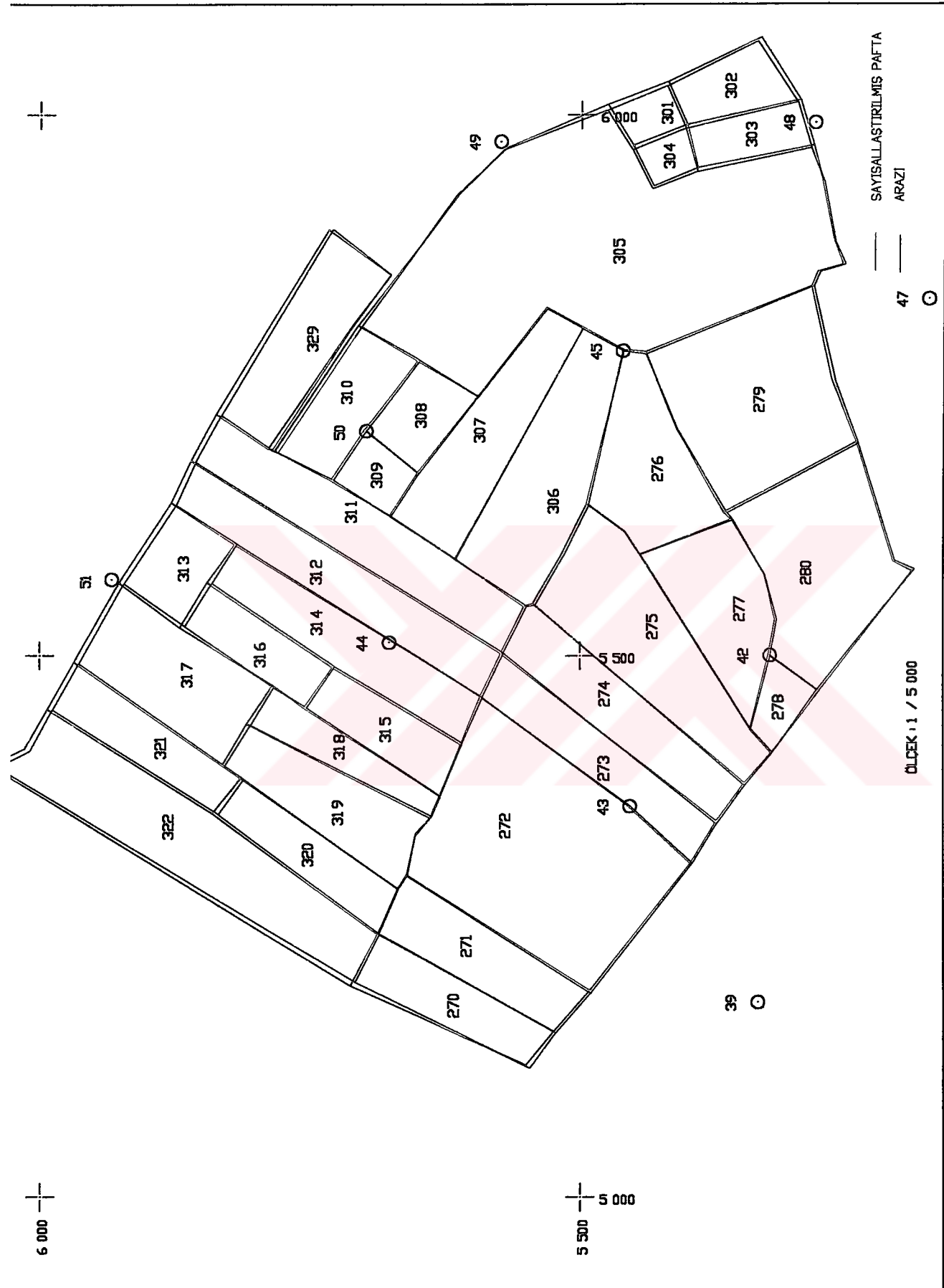
a-) Çalışma Alanının Tanıtımı:

Konya ili, Karatay İlçesine bağlı ve kadastro sununun yapılış tarihinde (1953) tarımsal alan iken günümüzde kentsel alana dahil olan Karaaslan Mahallesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Tesis kadastro sunu klasiktir. Çalışma altlığı olan pafta:2'de yer alan ve 1:5000 ölçeğinde tersim edilmiş olan 34 adet parsel (44,5 Ha) üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir.

b-)Bulgular:

Yapılan incelemelerde, parsellerin zemin yapılarında değişim olduğu ancak değişikliklerin kadastroda izlenmediği görülmüştür. Parseller resmi olmayan satışlarla bölünmüş, sınırlar değişmiştir. Zeminde yer kontrol noktası bulunmamasına karşın tabii topografik ayrıntıların yaşayanların yardımıyla pafta zemine oturtulmuştur. Ancak sınırlarda belirsizlikler hakimdir. Çalışmalar mevzi koordinat sistemi içerisinde yapılmıştır.

Arazi ve sayısallaştırılmış 87 adet nokta koordinatlarından yararlanılarak yapılan çalışmalar sonunda bulunan değerler, Tablo 6.2.1'de gösterilmiştir.



Şekil : 6.3.2. Grafik

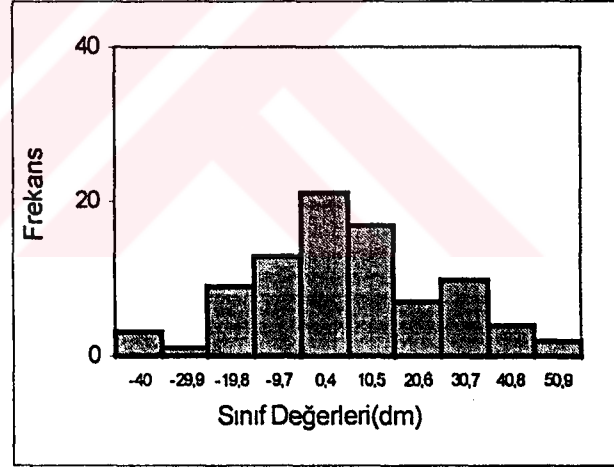
Tablo 6.2.1-Konum inceliği kadaströ paftası çalışma alanı kesiti

N	$[V_x V_x]$	$[V_y V_y]$	$m_x(m)$	$m_y(m)$	$m_0(m)$	$m_p(m)$
87	363,1966	312,1929	2.043	1.894	1.970	2.786

Nokta konum karasel ortalama hatası $m_p = \pm 2,786$ m. olarak bulunmuştur.

Tablo 6.2.2-x koordinat farkları frekans dağılımı

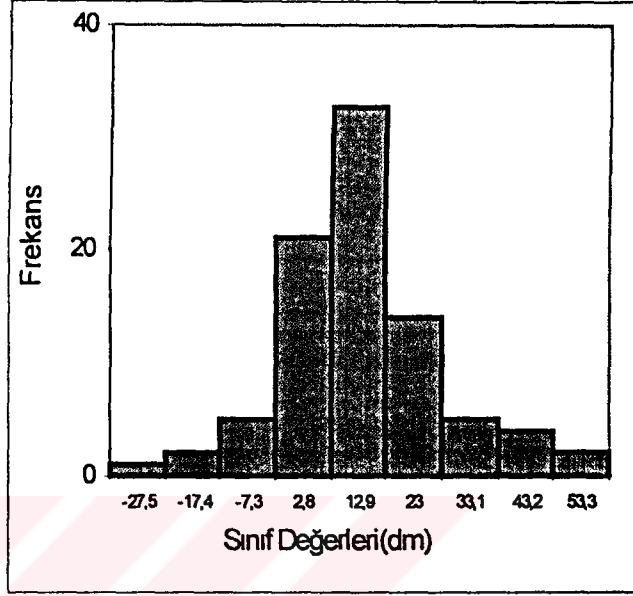
Sınıf	Sınıf Aralığı		Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-4,50	-3,50	-4.00	3	3.4
2	-3,49	-2,49	-2.99	1	1.1
3	-2.48	-1.48	-1.98	9	10,3
4	-1.47	-0,47	-0,97	13	14.9
5	-0,46	0,54	0,04	21	24,2
6	0,55	1,55	1,05	17	19.6
7	1,56	2,56	2,06	7	8.0
8	2,57	3,57	3,07	10	11.6
9	3,58	4,58	4,08	4	4.6
10	4,59	5,59	5,09	2	2.3
Σ				87	100



Tablo 6.2.2.de -4.50 m ile $+5.59$ m arasında dağılan V_x koordinat farklarından 21 tanesinin (%24.2'lük bir oran ile) -0.46 m ile $+0.54$ m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 14.07$; $X^2 = 4.5670$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.2.3 -y koordinat farkları frekans dağılımı

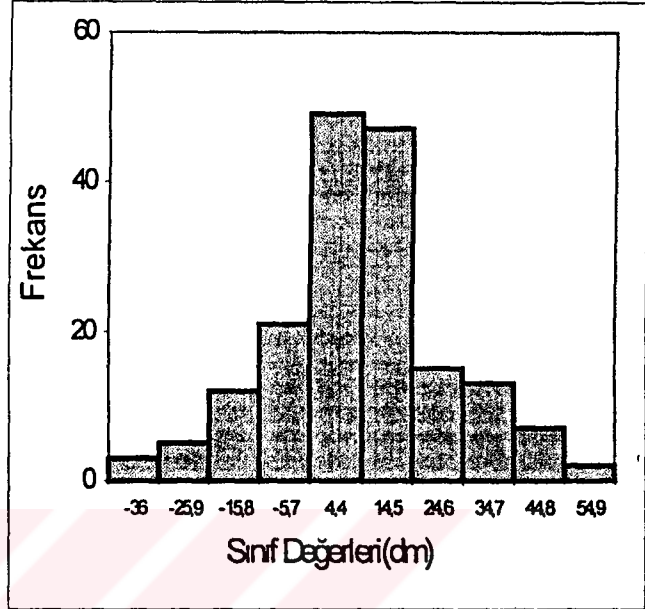
Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-3,25 -2,25	-2,75	1	1,1
2	-2,24 -1,24	-1,74	2	2,3
3	-1,23 0,23	-0,73	5	5,7
4	-0,22 0,78	0,28	21	24,2
5	0,79 1,79	1,29	33	37,9
6	1,80 2,80	2,30	14	16,2
7	2,81 3,81	3,31	5	5,7
8	3,82 4,82	4,32	4	4,6
9	4,83 5,83	5,33	2	2,3
Σ			87	100



Tablo 6.2.3.de -3.25 m ile $+5.83$ m arasında dağılan V_y koordinat farklarından 33 tanesinin (%37.9'luk bir oran ile) $+0.79$ m ile $+1.79$ m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 12.59$; $\chi^2 = 7.0671$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.2.4 -x ve y koordinat farkları frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-4,10 -3,10	-3,60	3	1,7
2	-3,09 -2,09	-2,59	5	2,9
3	-2,08 -1,08	-1,58	12	6,9
4	-1,07 -0,07	-0,57	21	12,1
5	-0,06 0,94	0,44	49	28,2
6	0,95 1,95	1,45	47	27,0
7	1,96 2,96	2,46	15	8,6
8	2,97 3,97	3,47	13	7,5
9	3,98 4,98	4,48	7	4,0
10	4,99 5,99	5,49	2	1,1
Σ			174	100



Tablo 6.2.4.de -4.10 m ile +5.99 m arasında dağılan V_x ve V_y koordinat farkları birlikte değerlendirildiğinde 49 tanesinin (%28.2'lik bir oran ile) -0.06m ile +0.94m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 14.07$; $X^2 = 11.5456$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.2.5-mp nokta konum hatası frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	0,0 0,50	0,25	4	4,6
2	0,51 1,00	0,755	13	14,9
3	1,01 1,50	1,255	17	19,5
4	1,51 2,00	1,755	7	8,0
5	2,01 2,50	2,255	14	16,2
6	2,51 3,00	2,755	6	6,9
7	3,01 3,50	3,255	6	6,9
8	3,51 4,00	3,755	4	4,6
9	4,01 4,50	4,255	5	5,7
10	4,51 5,00	4,755	5	5,7
11	5,01 ve yuk.	5,755	3	3,5
Σ			87	100

Tablo 6.2.5’da 87 adet ölçü çiftine ait mp nokta konum karesel ortalama hataları değerlendirilmiş; 17 noktadaki (% 19,5’lik oran ile) mp konum hataları 1,01m. ile 1,50 arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 6.2.1’de sayısallaştırılmış ve arazi koordinatlarından elde edilen ve farkları $-4,07m.$ ile $+5.66$ arasında dağılım gösteren 87 noktanın x,y yönünde ortalama hataları $m_0 = \pm 1,97m.$ bulunmuştur.

Detay alımları klasik takeometrik yöntemle yapılmış, yüzölçümler planimetrik olarak hesaplanmıştır. Tapu-arazi ve sayısallaştırılmış yüzölçümler hata sınırı bazında birbirleriyle karşılaştırıldıklarında, Tablo 6.2.6’deki istatistiksel bilgiler elde edilmiştir.

Tablo 6.2.7-Parsel yüzölçümleri farklarının hata sınırı ile ilişkileri

	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam		Bağlı Hata (fark/yüzölç.)
	Kalan		Kalmayan		P.S.	%	
	P.S.	%	P.S.	%			
Tapu-Arazi	18	53	16	47	34	100	1/200
Tapu-Sayısallaştırıl.	18	53	16	47	34	100	1/500
Arazi-Sayısallaştırıl.	16	47	18	53	34	100	1/143

Tablo 6.2.6 incelendiğinde 1/500 bağılı hata ile tapu-sayısallaştırma korelasyonunun daha sağlıklı olduğu söylenebilir.

c-) Uygulamaya ilişkin Sonuçlar:

.Uygulama sahasında, paftada görünen fakat sınırlandırma ve ölçü krokisinde görünmeyen parsel sınır hatası (280 no’lu parsel) mevcuttur.

.Parsel kırık noktalarında yapılan takeometrik ölçmelerde, takimetrik mira okuması numarası ile ölçü krokilerinde parsel kırık nokta numarası arasında uyumsuzluklara rastlanmıştır. (241 ve 243 nolu detaylar).

.1:5000 ölçekli haritalamaya ait çalışmalarda alet-mira mesafesi max 300 m. olması gerekirken, yönetmelik hükmü ihlal edilerek 300 m.nin üzerinde çok sayıda

okumanın yapıldığı tespit edilmiştir. Yapılan analizlerde, hataların bu noktalarda yoğunlaştığı görülmüştür.

. Poligon noktaları, nirengi bağlantısı yapılmaksızın takimetrik olarak konumlandırılmıştır. Poligonlar, parsel kırık noktalarına tesis edilmiş, koordinatları diğer detaylarla birlikte takimetrik ölçü değerleriyle kutupsal olarak verilmiştir. Koordinatlar hesaplanmamış ve kontroller yapılamamıştır.

. Detay noktalarına ait V_x, V_y hata miktarları incelendiğinde m_p nokta konum hatalarının artışına sebep olan ve V_x, V_y 'lerin max olduğu noktaların belirli bir bölgede yoğunlaştığı, bu alanın da en son tesis edilen poligon noktalarına (P.44, P.50, P.51) dayalı alım yapılmasından kaynaklandığı görülmüştür. Anılan poligonlarda yığılan hata miktarlarının doğrudan, buna dayalı alımı yapılan noktalara yansımından şüphe edilmiştir.

Sonuçta, tesis kadastro suna ilişkin belge ve altlıkların arşivde yer almalarına karşın,

-yer kontrol noktalarına dayandırılmayışları,

-Çalışma inceliklerinin oldukça düşük olmaları,

-pafta-zemin ilişkisinin kurulmasında yaşanan güçlükler,

gibi nedenlerle grafik paftalar, günümüzde tescile esas çalışmalara ve bilgi sistemleri oluşumuna altlık olmaktan uzaktır. Kuşçu ve arkadaşları (1997) tarafından grafik paftalar üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda böylesi paftaların zeminle ilişkilendirilmeleri ve tescile esas çalışmalarda altlık olarak kullanılmaları mümkün görülmezken; Köktürk (1995) tarafından yapılan bir çalışmada (İstanbul-Şile-İmrendere Köyü) m_p nokta konum tecvizin üzerinde çıkması da böylesi paftalar üzerindeki bulgularımızı doğrular niteliktedir.

6.3.3-Fotoplan Pafta Üzerinde Yapılan Uygulamalar:

a-) Çalışma alanının Tanıtımı:

Konya ili, Selçuklu ilçesine bağlı olan ve üzerinde tarımsal üretimin yapıldığı uygulama alanının kadastro amaçlı fotoplan paftası 17.10.1957 tarihinde üretilmiştir. Saha, Konya Ovasının karakteristik özelliklerini yansıtır, düz denebilecek topografyaya sahiptir. Fotoplan, astrolan altlık üzerine 1:5000 ölçeğinde

çizilmiştir. Aynı sahanın 1968 tarihli kıymetlendirilmiş fotogrametrik paftası da mevcuttur.

Konya-Aşağıpınarbaşı, pafta 12 isimli fotoplan paftada yer alan 59 adet parsel (260,56 ha) üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir.

b-) Bulgular:

Arazi ile fotoplan pafta arasında ilişkilendirme amaçlı zeminde yapılan incelemelerde;

.arazide mevcut tarla içi yollar gibi topografik ayrıntıların büyük kısmının paftada yer almadığı,

.sınırları belirlemede parsel kırık nokta tesislerinin bulunmadığı ve komşuluk ilişkilerini sağlayan sınırların 0,75-1,50 m genişlikte tonçlar ile oluşturulduğu,

.paftada, eğri parsel sınırlarının zeminde doğrusal sınırlar olarak kullanıldığı, kırık noktalarda bazı parsellerde pafta-zemin ilişkisinin kurulamadığı,

tesbitleri yapılmıştır. Bu özellikleri içerisinde arazide yapılan jeodezik alım ile paftanın sayısallaştırılmış değerlerine ilişkin ortak 187 adet nokta koordinatlarından yapılan çalışmalar sonunda bulunan değerler ($m_o = 9.405 \text{ m}$; $m_p=13.300 \text{ m}$) çalışmada kaba hataların bulunduğunu ortaya koymuştur. Yapılan hata analizlerinde fotoplan pafta altlığının – özellikle y ekseni yönünde –beklenenin üzerinde bir deformasyona uğradığı tespiti yapılmıştır. Bunun üzerine $V_{x,y} > 10.000\text{m}$ olan koordinat farkları kaba hatalı kabul edilerek işlem dışı bırakılmış; istatistiki değerlendirmeler geriye kalan 156 ortak nokta üzerinde yenilenmiştir.

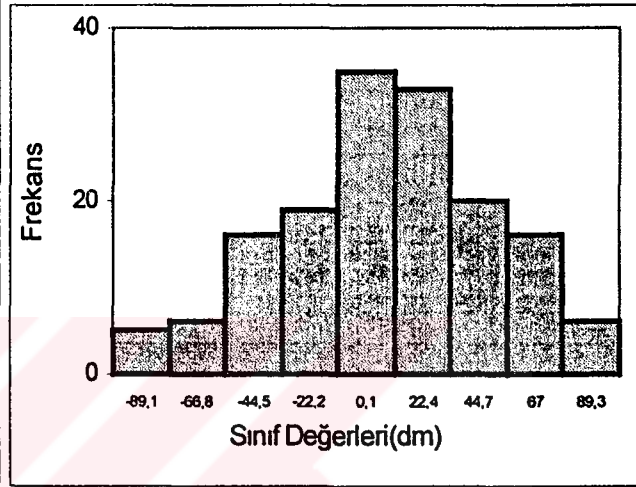
Tablo 6.3.1-Kanun inceliği

n	[V _x V _x]	[V _y ,V _y]	m _{x(m)}	m _{y(m)}	m _{0(m)}	m _{p(m)}
156	2717,5381	1827,4372	4,174	3,423	3,817	5,398

Nokta konum karesel ortalama hatası $m_p=\pm 5,398m$. bulunmuştur.

Tablo 6.3.2-x koordinat farkları frekans dağılımı

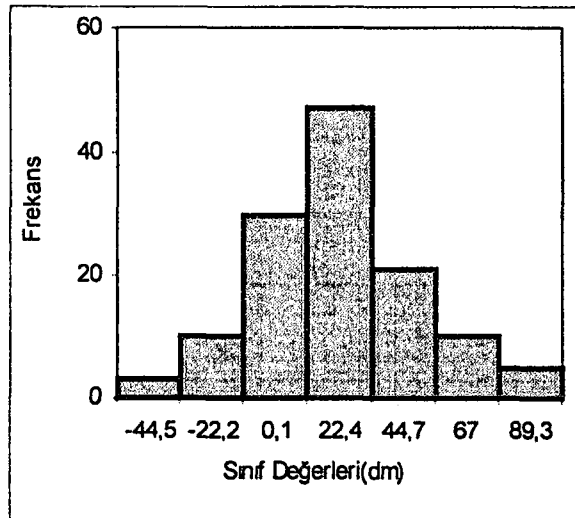
Sınıf	Sınıf Aralığı		Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-10,02	-7,80	-8,91	5	3,2
2	-7,79	-5,57	-6,68	6	3,8
3	-5,56	-3,34	-4,45	16	10,3
4	-3,33	-1,11	-2,22	19	12,2
5	-1,10	1,12	0,01	35	22,4
6	1,13	3,35	2,24	33	21,2
7	3,36	5,58	4,47	20	12,8
8	5,59	7,81	6,70	16	10,3
9	7,82	10,04	8,93	6	3,8
Σ				156	100,0



Tablo 6.3.2.de -10.02 m ile +10.04 m arasında dağılan V_x koordinat farklarından 35 tanesinin (%22.4.'lik bir oran ile) -0.10m ile +1.12m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 12.59$; $\chi^2 = 9.4981$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.3.3-y koordinat farkları frekans dağılımı

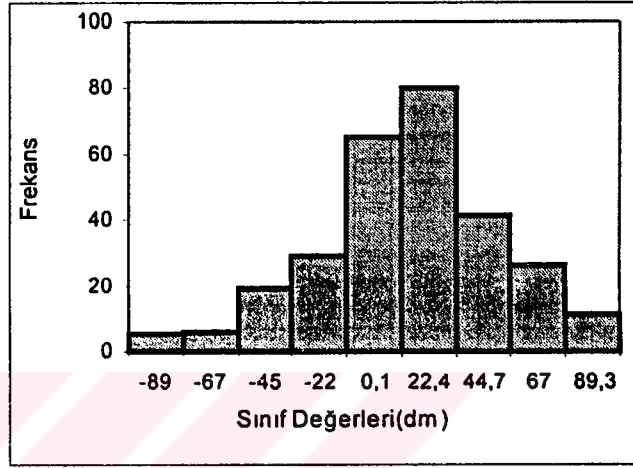
Sınıf	Sınıf Aralığı		Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-5,56	-3,34	-4,45	3	2,4
2	-3,33	-1,11	-2,22	10	7,9
3	-1,10	1,12	0,01	30	23,8
4	1,13	3,35	2,24	47	37,4
5	3,36	5,58	4,47	21	16,7
6	5,59	7,81	6,70	10	7,9
7	7,82	10,04	8,93	5	4,0
Σ				126	100,0



Tablo 6.3.3.de -5.56 m ile $+10.04$ m arasında dağılan V_y koordinat farklarından 47 tanesinin (%37.4'lik bir oran ile) 1.13 m ile $+3.35$ m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 9.488$; $\chi^2 = 5.8889$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.3.4-x ve y koordinat farkları frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-10,02 -7,80	-8,91	5	1,8
2	-7,79 -5,57	-6,68	6	2,1
3	-5,56 -3,34	-4,45	19	6,7
4	-3,33 -1,11	-2,22	29	10,3
5	-1,10 1,12	0,01	65	23,0
6	1,13 3,35	2,24	80	28,5
7	3,36 5,58	4,47	41	14,5
8	5,59 7,81	6,70	26	9,2
9	7,82 10,04	8,93	11	3,9
Σ			282	100



Tablo 6.3.4.de -10.02 m ile $+10.04$ m arasında dağılan V_x , V_y koordinat farklarından 80 tanesinin (%28.5'lik bir oran ile) $+1.13$ m ile $+3.35$ m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 12.59$; $\chi^2 = 8.7278$) tespit edilmiştir.

Tablo 6.3.5- m_p nokta konum hatası frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	0,00 2,00	1,0	13	10,1
2	2,01 4,01	3,01	34	26,4
3	4,02 6,02	5,02	32	24,8
4	6,03 8,03	7,03	18	14,0
5	8,04 10,04	9,04	15	11,6
6	10,05 12,05	11,05	9	7,0
7	12,06 14,06	13,06	8	6,1
Σ			129	100,0

Tablo 6.3.5'de 129 adet ölçü çiftine ait m_p nokta konum karesel ortalama hataları değerlendirilirse, 34 noktadaki (%26,4'lük bir oran ile) m_p nokta konum hataları 2,01 ile 4,01m. arasındadır.

Çalışma alanındaki uygulamaya alınan parsellerin tapu yüzölçümleri fotoplan pafta üzerinden planimetrik olarak elde edilmiştir. Çalışmalarımızda parsel alanları, arazi koordinatlarından ve sayısallaştırılmış ortalama koordinat değerlerinden ayrıca hesaplanmıştır. Tapu-arazi-sayısallaştırılmış pafta yüzölçümleri, hata sınırı bazında birbirleriyle karşılaştırıldığında, Tablo 6.3.6'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 6.3.6-Parsel yüzölçümleri farklarının hata sınırı ile ilişkileri

	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam		Bağıl Hata (fark/yüzöl.)
	Kalan		Kalmayan				
	P.S.	%	P.S.	%	P.S.	%	
Tapu-Arazi	31	53	28	47	59	100	1/38
Tapu-Sayısallaştırıl.	39	67	20	33	59	100	1/2500
Arazi-Sayısallaştırıl.	22	37	37	63	59	100	1/39

Tablo 6.3.6-incelediğinde, tapu yüzölçümleri ile sayısallaştırılmış koordinatlardan hesaplanmış yüzölçümler arasındaki korelasyonun 1/2500 ile oldukça sağlıklı olduğu; 39 parselde farkın hata sınırı içerisinde kaldığı (%67 oran ile) görülür. Arazi ile karşılaştırmalarda inceliğin düştüğü, bunun da arazi sınırlarının değişmiş (tesissiz oluşu) olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

c-) Uygulamaya İlişkin Sorunlar:

Uygulamaya konu edilen ve aynı yere ait fotogramatrik paftası da bulunan fotoplan pafta üzerinde aşağıdaki tespitler yapılmıştır:

.Herhangi bir koordinat sistemine dayandırılmayan ama ölçek gösterimli (1:5000) çizgisel üretim yapılmıştır (Uygulama aşamasında arazi ve aynı yere ait fotogramatik pafta yardımıyla değişmemiş olduğu kabul edilen noktalara dayanılarak, sayısallaştırma amaçlı kareler ağı tarafımızdan oluşturulmuştur).

- . Pafta, ada pafta sisteminde ve standart harita çizim tekniklerinin dışında bir çizimle üretilmiştir.
- . Pafta kenar bilgileri standartlarına uygun oluşturulmamıştır.
- . Kırık noktalarda çevrilmiş balastro çapları uygun değildir.
- . Çizgi kalınlıkları standart olmayıp, yazı ve rakamlar serbest elle yazılmışlardır.
- . Parsel sınırlarının birleşmelerinde belirsizlikler vardır.
- . Ada numarası verilmemiş, sadece pafta ismi ile yetinilmiştir.
- . Tek resim değerlendirmesinde merkezsel izdüşümün geometrisiyle bağlantılı olarak nokta konum hatalarındaki (m_p) artmaların, pafta merkezinden dışa doğru olduğu görülmüştür.

Fotoplan paftada, y eksen yönünde ve standart olarak ortalama 25m.lik bir kayma vardır. Hatanın, karton paftanın aşırı deformasyonu uğramasından kaynaklandığı yorumu yapılabilir.

Bu tespitlerin ışığında fotoplan paftaların, üzerinden ölçü alınabilen ve tescile esas uygulamalara konu edilemeyeceği; ancak,

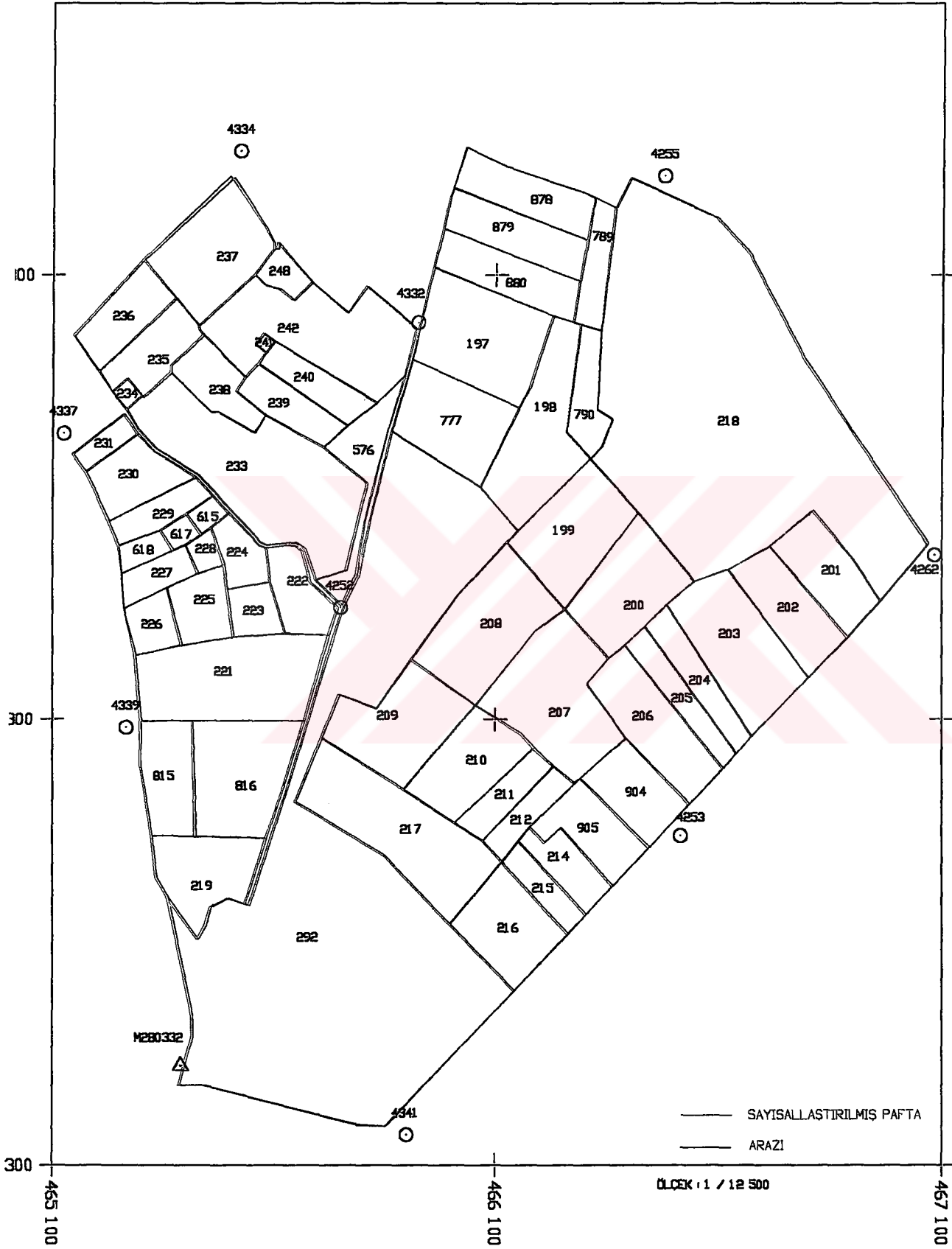
- . sınırlandırma içerikli çalışmalarda altlık olma,
- . Üzerinden çap çıkartılma,
- . Projeli çalışmalarda planlama altlığı olarak kullanma,

noktalarında değerlendirilebileceği söylenebilir. Fotoplan paftaların uygulanabilirliği hakkında başka bir çalışmaya da rastlanmadığı için konu tartışmaya açıktır.

6.3.4-Kıymetlendirilmiş Fotogramatik Pafta üzerinde Uygulamalar

a-) Çalışma Alanının Tanıtımı:

Konya ili, Selçuklu ilçesine bağlı olan ve üzerinde tarımsal üretimin yapıldığı uygulama alanının kadastro amaçlı kıymetlendirilmiş fotogramatik paftası TKGM tarafından 1968 yılında yapılmıştır. Çalışma alanı, Konya Ovasının karakteristik özelliklerini yansıtır, düz denilebilecek bir topografyaya sahiptir. Harita, astrolon altlık üzerine, 1:5000 ölçeğinde ve STK nitelikler içerisinde çizilmiştir.



Şekil : 6.3.4. Kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta çalışma alanı kesiti

ILGIN-L29-d23-d isimli fotogrametrik pafta da yer alan 59 adet parsel (267,56 Ha) üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir.

Arazi ile kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta arasında ilişkilendirme amaçlı zeminde yapılan incelemelerde;

.arazide mevcut tarla içi yollar gibi topografik detayların büyük kısmının paftada yer almadığı,

.sınırları belirlemede, parsel kırık nokta tesislerinin bulunmadığı ve komşuluk ilişkilerini sağlayan sınırların 0,75m.-1,50m. genişlikte tonçlar oluşturduğu,

.paftada sınırlı sayıda fakat nokta geliştirmeye uygun konumda ve yükseklikleri ile de belirli yer kontrol noktalarının bulunduğu,

tespitleri yapılmıştır.

Bu özellikleri içerisinde arazide yapılan jeodezik alım ile paftanın sayısallaştırılmış değerlerine ilişkin ortak 192 adet nokta koordinatlarından yapılan çalışmalar sonunda bulunan değerler, Tablo 6.4.1 de gösterilmiştir.

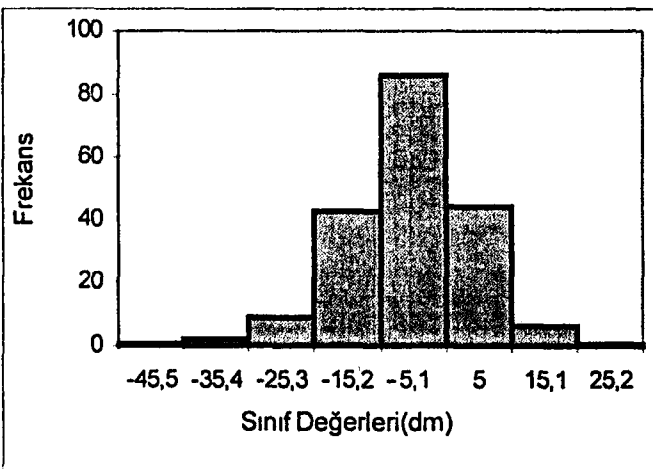
Tablo:6.4.1-Konum inceliği

n	$[V_x V_x]$	$[V_y V_y]$	$m_{x(m)}$	$m_{y(m)}$	$m_0(m)$	$m_{pek\ çok(m)}$
192	243,3770	199,7144	1,126	1,020	1,074	1,519

Nokta konum karesel ortalama hatası $m_p = \pm 1,519m$. bulunmuştur

Tablo:6.4.2-x koordinat farkları frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf arası	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-5,05 -4,05	-4,55	1	0,5
2	-4,04 -3,04	-3,54	2	1,0
3	-3,03 -2,03	-2,53	9	4,7
4	-2,02 -1,02	-1,52	43	22,4
5	-1,01 0,01	-0,51	86	44,9
6	0,00 1,00	0,50	44	22,9
7	1,01 2,01	1,51	6	3,1
8	2,02 3,02	2,52	1	0,5
Σ			192	100,0

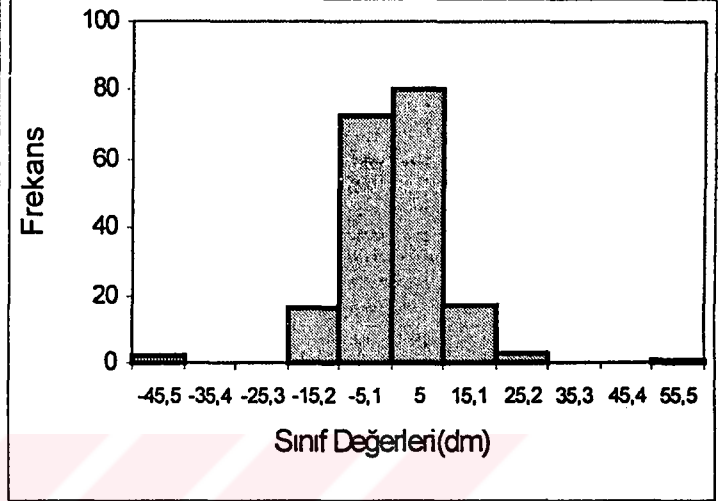


Tablo 6.4.2.de -5.05 m ile +3.02 m arasında dağılan V_x koordinat farklarından 86 tanesinin (%44.9'luk bir oran ile) -0.01m ile +0.01 m arasında kaldığı

görülmektedir. İstatistiki değerlendirilmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 11.07$; $X^2 = 4.6184$) tespit edilmiştir.

Tablo: 6.4.3-y koordinat farkları frekans dağılımı

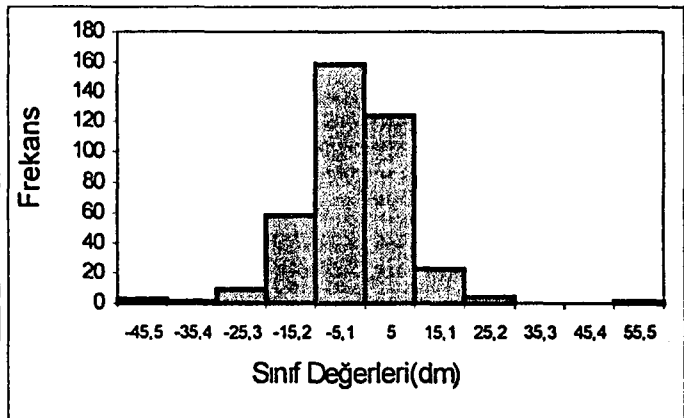
Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-5,05 -4,05	-4,55	2	1,0
2	-4,04 -3,04	-3,54	0	0,0
3	-3,03 -2,03	-2,53	0	0,0
4	-2,02 -1,02	-1,52	16	8,3
5	-1,01 -0,01	-0,51	73	38,0
6	0,00 1,00	0,50	80	41,9
7	1,01 2,01	1,51	17	8,8
8	2,02 3,02	2,52	3	1,5
9	3,03 4,03	3,53	0	0,0
10	4,04 5,04	4,54	0	0,0
11	5,05 6,05	5,55	1	0,5
Σ			192	100,0



Tablo 6.4.3.de -5.05 m ile +6.05 m arasında dağılan V_y koordinat farklarından 80 tanesinin (%41.9'luk bir oran ile) 0.00m ile +1.00 m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirilmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 15.51$; $X^2 = 14.0708$) tespit edilmiştir.

Tablo:6.4.4-x ve y koordinat farkları frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-5,05 -4,05	-4,55	3	0,8
2	-4,04 -3,04	-3,54	2	0,5
3	-3,03 -2,03	-2,53	9	2,3
4	-2,02 -1,02	-1,52	59	15,4
5	-1,01 -0,01	-0,51	159	41,4
6	0,00 1,00	0,50	124	32,3
7	1,01 2,01	1,51	23	6,0
8	2,02 3,02	2,52	4	1,0
9	3,03 4,03	3,53	0	0,0
10	4,04 5,04	4,54	0	0,0
11	5,05 6,05	5,55	1	0,0
Σ			384	100,0



Tablo 6.4.4.de -5.05 m ile $+6.05$ m arasında dağılan V_x , V_y koordinat farklarından 159 tanesinin (%41.4'lük bir oran ile) -1.01 m ile -0.01 m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 15.51$; $\chi^2 = 14.6485$) tespit edilmiştir.

Tablo: 6.4.5-mp nokta konum hatası frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	0,00 1,00	0,50	89	46,4
2	1,01 2,01	1,51	82	42,7
3	2,02 3,02	2,52	15	7,8
4	3,03 4,03	3,53	3	1,6
5	4,04 5,04	4,54	2	1,0
6	5,05 6,05	5,55	0	0,0
7	6,06 7,06	6,56	0	0,0
8	7,07 8,07	7,57	1	0,5
Σ			192	100,0

Tablo 6.4.5'de 192 adet ölçü çiftine ait mp nokta konum karesel ortalama hataları değerlendirilmiş; 89 noktadaki (%46,4'lük bir oran ile) mp konum hataları 0,00 ile 1,00m. arasında olduğu görülmektedir.

Tablo 6.4.1'de sayısallaştırılmış ve arazi koordinatlarından elde edilen ve farkları $-4,78$ m. ile $6,11$ m. arasında dağılım gösteren 192 noktanın x,y yönünde ortalama hataları $m_0 = \pm 1,074$ m. bulunmuştur.

Tapuya tescilli parsel yüzölçümleri planimetrik grafik olarak hesaplanmıştır. Tapu arazi ve sayısallaştırılmış yüzölçümler hata sınırı bazında birbirleriyle karşılaştırıldıklarında, Tablo 6.4.6'deki istatistiksel bilgiler elde edilmiştir.

Tablo:6.4.6-Parsel yüzölçüm farklarının hata sınırı ile ilişkileri

	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam		Bağlı Hata (fark/yüzl.)
	Kalan		Kalmayan		P.S.	%	
	P.S.	%	P.S.	%			
Tapu-Arazi	32	54,3	27	45,7	59	100	1/38
Tapu-Sayısallaştırıl.	42	71,2	17	28,8	59	100	1/38
Arazi-Sayısallaştırıl.	53	89,8	6	10,2	59	100	1/2500

Tablo 6.4.6 incelendiğinde 1/2500 bağıl hata ile Arazi-Sayısallaştırma korelasyonunun daha sağlıklı olduğu söylenebilir.

c-) Uygulamaya İlişkin Sonuçlar

Uygulamaya konu edilen kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta üzerinde aşağıdaki tespitler yapılmıştır:

.Zeminde mevcut ama paftasında görünmeyen tarla içi yolların mal sahiplerince, parsellerinden terk yapılarak açıldığı; bunun sonucu olarak ilgili parsellerin arazi-tapu ve arazi-sayısallaştırma değerlerinde hata sınırını aşan farkların oluştuğu görülmüştür.

.Parsel kırık noktalarındaki konum karesel ortalama hatası $\pm 1,519m.$ olarak hesaplanmıştır. Bu bağlamda,

$$m_{xy} \leq 0,2 \text{ mm .}$$

m_k = kıymetlendirilmiş pafta ölçeğinin paydası,

$m_p \leq \sqrt{2m} = 1,414$ olarak 137 noktada (%71,4'lik bir oran ile) sağlanmıştır. Parsel kırık noktalarının işaretli/tesisli hata sınırının, işaretlenmiş sınırlarda 1,50m., işaretlenmemiş sınırlarda 2,50m. olarak belirtildiği gözönüne alınırsa sonuçların sağlıklı olduğu söylenebilir.

Ayrıca benzer içerikli çalışmalarda m_p nokta konum karesel ortalama hataları,

.TKGM (1967) tarafından $\pm 0,89m.$,

.Yerci ve Arkadaşları (1993) tarafından $\pm 2,703m.$,

.Erdi ve Durduran (1995) tarafından $\pm 2,913m.$,

.Erdi ve arkadaşları (1996) tarafından $\pm 2,336m.$,

olarak elde edilmiştir.

Bu tespitler ışığında fotogrametrik yöntemde üretilmiş ve bütünlemesi yapılmış kadastro paftalarının konum doğruluğu bakımından tescile esas uygulamalarda altlık olarak kullanılabilir.

6.3.5-Sayısal Kadastro Paftası Üzerinde Uygulamalar

a-) Çalışma Alanının Tanıtımı:

Konya ili; Karatay ilçesine bağlı olan ve ilk tesis kadastrosu 1935 yılında tamamlanan Sütçü mahallesinin sayısal kadastrosu 1992 yılında (2981 sayılı Kanun kapsamında) yapılmıştır. Kadastro haritaları astrolon altlıklar üzerine 1:1000 ölçeğinde çizilmiştir.

KONYA 19m-III (yerel) pafta,3238 nolu kadastro adasında yer alan 88 adet parsel (35486m²) üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir.

b) Bulgular:

2981 sayılı “İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler ve 6785 İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun” kapsamında arazide yapılan jeodezik alım ile paftanın sayısallaştırılmış değerlerine ilişkin ortak 412 adet nokta koordinatlarından yapılan çalışmalar sonunda bulunan değerler, Tablo 6.5.1’de gösterilmiştir.

Tablo: 6.5.1-Konum İnceliği

n	$[V_x, V_x]$	$[V_y, V_y]$	$m_{x(m)}$	$m_{y(m)}$	$m_0(m)$	$m_p(m)$
412	39,4419	125,9877	0,096	0,306	0,448	0,321

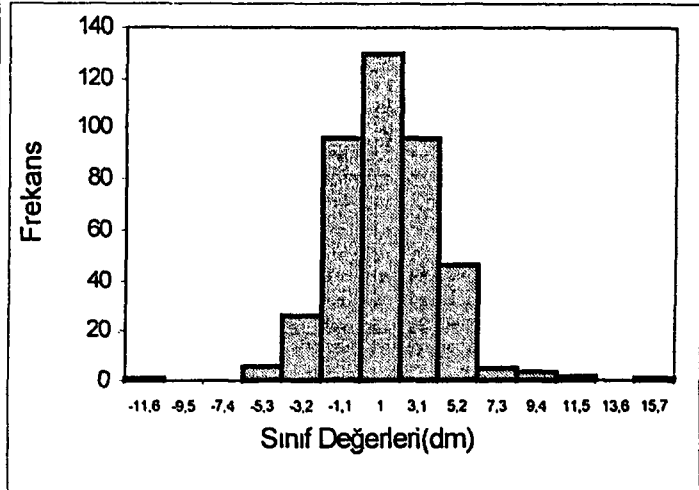
Nokta konum karesel ortalama hatası $m_p = \pm 0,321m$. bulunmuştur.



Şekil : 6.3.5. Sayısal kadastro paftası çalışma alanı kesiti

Tablo:6.5.2-x koordinat farkları frekans dağılımı

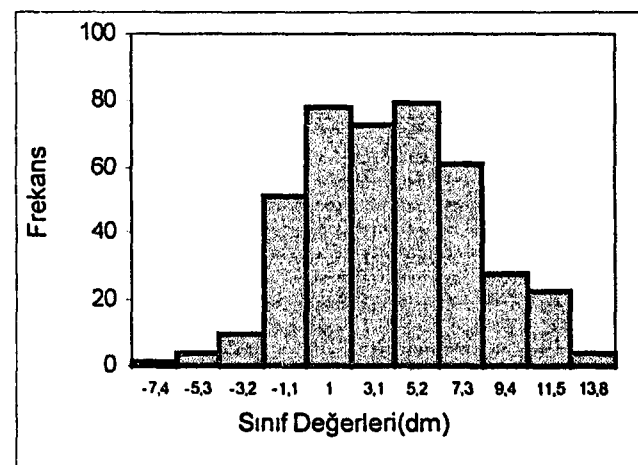
Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-1,26 -1,06	-1,16	1	0,2
2	-1,05 -0,85	-0,95	0	0,0
3	-0,84 -0,64	-0,74	0	0,0
4	-0,63 -0,43	-0,53	6	1,4
5	-0,42 -0,22	-0,32	26	6,3
6	-0,21 -0,01	-0,11	96	23,3
7	0,00 0,20	0,10	130	31,7
8	0,21 0,41	0,31	96	23,3
9	0,42 0,62	0,52	46	11,2
10	0,63 0,83	0,73	5	1,2
11	0,84 1,04	0,94	3	0,7
12	1,05 1,25	1,15	2	0,5
13	1,26 1,46	1,36	0	0,0
14	1,47 1,67	1,57	1	0,2
Σ			412	100,0



Tablo 6.5.2.de -1.26 m ile +1.67 m arasında dağılan V_x koordinat farklarından 130 tanesinin (%31.7'lik bir oran ile) 0.00m ile 0.20 m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 19.68$; $\chi^2 = 8.6603$) tespit edilmiştir.

Tablo:6.5.3-y koordinat farkları frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-0,84 -0,64	-0,74	1	0,2
2	-0,63 -0,43	-0,53	4	1,0
3	-0,42 -0,22	-0,32	10	2,4
4	-0,21 -0,01	-0,11	51	12,4
5	0,00 0,20	0,10	78	18,9
6	0,21 0,41	0,31	73	17,7
7	0,42 0,62	0,52	79	19,2
8	0,63 0,83	0,73	61	14,8
9	0,84 1,04	0,94	28	6,8
10	1,05 1,25	1,15	23	5,6
11	1,26 1,49	1,38	4	1,0
Σ			412	100,0

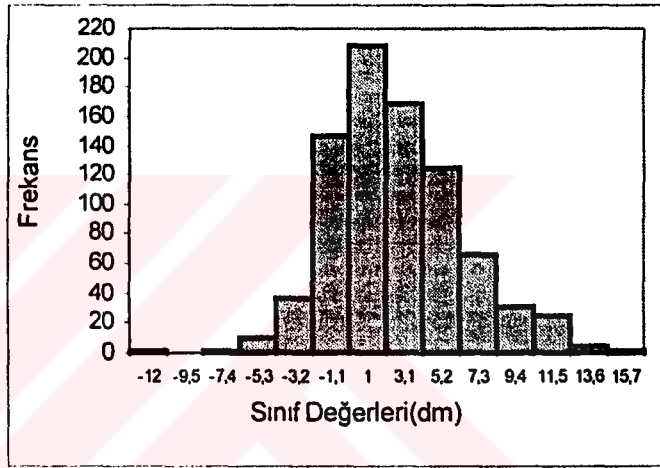


Tablo 6.5.3.de -0.84 m ile +1.49 m arasında dağılan V_y koordinat farklarından 79 tanesinin (%19.2'lik bir oran ile) +0.42m ile +0.62 m arasında kaldığı görülmektedir.

İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 15.51$; $\chi^2 = 14.7745$) tespit edilmiştir.

Tablo:6.5.4 x ve y koordinat farkları frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	-1,26 -1,06	-1,16	1	0,1
2	-1,05 -0,85	-0,95	0	0,0
3	-0,84 -0,64	-0,74	1	0,1
4	-0,63 -0,43	-0,53	10	1,0
5	-0,42 -0,22	-0,32	36	4,4
6	-0,21 0,01	-0,11	147	17,8
7	0,00 0,20	0,10	208	25,5
8	0,21 0,41	0,31	169	20,5
9	0,42 0,62	0,52	125	15,2
10	0,63 0,83	0,73	66	8,0
11	0,84 1,04	0,94	31	3,8
12	1,05 1,25	1,15	25	3,0
13	1,26 1,46	1,36	4	0,5
14	1,47 1,67	1,57	1	0,1
Σ			824	100,0



Tablo 6.5.4.de -1.26 m ile $+1.67$ m arasında dağılan V_x , V_y koordinat farklarından 208 tanesinin (%25.5'lik bir oran ile) 0.00 m ile 0.20 m arasında kaldığı görülmektedir. İstatistiki değerlendirmede dağılımın, histogramdan da görüleceği üzere, normal dağılıma uygun olmadığı ($\chi^2 = 19,68$; $\chi^2 = 53.9864$) tespit edilmiştir.

Tablo:6.5.5-mp nokta konum hatası frekans dağılımı

Sınıf	Sınıf Aralığı	Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	0,00 0,20	0,10	89	21,6
2	0,21 0,41	0,31	80	19,4
3	0,42 0,62	0,52	106	25,7
4	0,63 0,83	0,73	64	15,5
5	0,84 1,04	0,94	37	9,0
6	1,05 1,25	1,15	24	5,8
7	1,26 1,46	1,36	8	1,8
8	1,47 1,67	1,57	4	1,0
9	1,68 1,88	1,78	0	0,0
10	1,89 2,09	1,99	1	0,2
Σ			412	100,0

Tablo 6.5.5'de 412 adet ölçü çiftine ait m_p nokta konum karesel ortalama hataları değerlendirilmiş; 106 noktadaki (%25,7 lik bir oran ile) m_p konum hataları 0,42 m. ile 0,62 arasında olduğu görülmektedir.

Tablo 6.5.1'de sayısallaştırılmış ve arazi koordinatlarından elde edilen ve farkları $-1,15m.$ ile $1,55m.$ arasında dağılım gösteren 412 noktanın x ve y yönündeki ortalama hataları $m_0 = \pm 0,448m.$ bulunmuştur.

Tapuya tescil edilmiş parsel yüzölçümleri sayısal (koordinatlarına dayalı) yöntemle hesaplanmıştır. Tapu, arazi ve sayısallaştırılmış yüzölçümler hata sınırı bazında birbirleriyle karşılaştırıldıklarında, Tablo 6.5.6'deki istatistiksel bilgiler elde edilmiştir.

Tablo:6.5.6-Parsel yüzölçüm farklarının hata sınırı ile ilişkileri

	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam		Bağıl Hata fark/yüzöl.)
	Kalan		Kalmayan		P.S.	%	
	P.S.	%	P.S.	%			
Tapu-Arazi	88	100	0	0	88	100	0
Tapu-Sayısallaştırıl.	69	79	19	21	88	100	1/345
Arazi-Sayısallaştırıl.	69	79	19	21	88	100	1/345

Tablo 6.5.6 incelendiğinde, Tapu sayısallaştırma ve Arazi-Sayısallaştırma korelasyonları 1/345 bağıl hata ile ortaya konurken 69 adet parsel yüzölçümünün (%79'luk bir oran ile) hata sınırı içinde kaldığı görülmektedir.

c-) Uygulamaya İlişkin Sonuçlar:

Uygulamaya konu edilen sayısal kadastro paftası üzerinde aşağıdaki tespitler yapılmıştır:

.Kadastro paftası 1992 yılında oluşturulmasına rağmen arazideki mevcut durumu yansıtmaktadır.

.Pafta altlığı, pafta sistemi ve harita çizim standartları yönünden BÖHYY'ne uygundur.

.Pafta, Konya ili yeni (imar) pafta bölümlerine sisteminde açılmış olup; yerel (imar) koordinat sistemi kullanılmıştır.

.Çalışma alanında, uygulamaya altlık olacak düzeyde yer kontrol noktası mevcuttur.

.Tapuya tescil edilmiş parsel yüzölçümleri içerisinde kaba hataya rastlanmamıştır.

Bu tespitler ışığında, sayısal kadastro paftası yerel bazda ve konum doğruluğu bakımından tescile esas uygulamalarda altlık olarak kullanılabilir durumda iken bilgi sistemlerine sayısal veri altlığı oluşturabilmeleri için ülke sistemine (pafta-koordinat) dönüşümü gerekmektedir.

6.4. Uygulamalara İlişkin Genel Değerlendirmeler

1925'li yıllardan günümüze kadar farklı zaman diliminde farklı ölçü yöntemleri ile, farklı ekip ve ekipmanla, değişik koordinat sistemleri referans alınarak ve farklı yasalarla desteklenerek oluşturulmuş kadastral paftaların günümüze 3402 sayılı KK ve BÖHYY uyarınca oluşturulmuş standartlarda tescile esas uygulamalara altlık olmasını, daha ilerisi mülkiyet bazlı bilgi sistemlerine veri tabanı oluşturulmasını beklemekteyiz.

Bu amaçla geliştirilmiş teorik yaklaşımlar ve yapılan uygulamalar ile mevcut paftaların duyarlılıkları test edilmiş, sayısal kadastro dışında diğer paftaların sayısallaştırma yöntemleri ile koordinatlandırılması önerilmiştir.

Sayıllaştırılmış parcel kırık noktalarının nokta konum doğruluğunu etkileyen üç faktör vardır:

- 1- Noktanın paftaya ilk çizimde yapılan hatalar ($m_{p\text{çizim}}$),
- 2- Noktanın sayıllaştırılmasında yapılan hatalar ($m_{p\text{say.}}$),
- 3- Sayıllaştırıcının nokta okuma duyarlılığı (m_s),

bu durumda sayıllaştırılmış noktaların nokta konum doğruluğu,

$$m_p^2 = m_{p\text{çizim}}^2 + m_{p\text{say.}}^2 + m_p^2_s$$

formülün ortaya koyacağı yanılma sınırı içerisinde kabul edilmelidir (Akay 1989, Uluğtekin 1993/b).

a) Çizimde nokta konum doğruluğu

a.1) Yersel yöntemlerle üretimde nokta konum doğruluğu:

$$m_{x,y} = 0,2\text{mm} \times M$$

$$m_{p\text{çiz.}}^2 = m_x^2 + m_y^2$$

M : Pafta ölçeğinin paydası

a.2) Fotogrametrik yöntemle üretimde nokta konum doğruluğu:

$$m_{p(\text{çiz})} = \sqrt{3} \cdot M_r \cdot m_{px}$$

$m_{x,y} = 20 \mu$ (analitik-yarı analitik değerlendirmelerde)

= 3-7 μ (digital değerlendirme aletlerinde)

$M_r = 21\ 000$ (1:5000 ölçeği için)

$$m_{px} = (20\sqrt{2}) \mu$$

b) Sayıllaştırmada nokta konum doğruluğu:

Paftanın üretim yöntemi önemli olmaksızın $m_{x,y} = 0,2 \text{ mm} \cdot M$

İnceliği esas alınır, $m_{p\text{say}}^2 = m_x^2 + m_y^2$

M: Pafta ölçeğin paydası

c) Sayısalılaştırıcının nokta konum duyarlılığı:

Uygulamada kullandığımız sayısalılaştırıcının nokta okuma inceliği,

$$M_{x, y} = (0.026\text{mm} \cdot M)$$

$$M_s^2 = m_x^2 + m_y^2$$

M: Pafta ölçeğinin paydası

olarak kullanılacaktır. Buradan uygulamada altlık olarak kullanılan paftalar için konum doğruları, Tablo 6.6.1’de görüldüğü gibi elde edilecektir.

Tablo 6.6.1– Örnek çalışma alanları için nokta konum hata sınırı

	Yersel Yöntemlerde Konum Doğruluğu(m)		Fotogr. Yöntemde Konum Doğruluğu (m)
	1:1000	1:5000	1:5000
M_p çizim	0,283	1,414	1,029
M_p say.	0,283	1,414	1,414
M_s	0,037	0,184	0,184
M_p	0,402	2,008	1,758

Uygulamaya alınan çalışma alanları, bu kriterler yaklaşımında değerlendirilirse;

- 1- eski kadastr paftasında uygulamaya alınan 225 noktadan 162 tanesi (%72’lik bir oran ile) 0,00 ile 0,402 m. arasında dağılımla,
- 2- grafik kadastr paftasında uygulamaya alınan 87 noktadan 41 tanesi (%47,1’lik bir oran ile) 0,00 ile 2,008m. arasında dağılımla,
- 3- fotoplan paftada uygulamaya alınan 187 noktadan 21 tanesi (%11,2’lik bir oran ile) 0,00 ile 1,758 arasında dağılımla,
- 4- kıymetlendirilmiş fotogrametrik paftada uygulamaya alınana 192 noktadan 171 tanesi (% 89, 1’lik bir oran ile) 0,00 ile 1,758m. arasında dağılımla,

5- sayısal kadastro paftasında uygulamaya alınan 412 noktadan 169 tanesi (%41,1'lik bir oran ile) 0,00 ile 0,402 m. arasında dağılımla, hata sınırı içerisinde kalmaktadır.



BÖLÜM: 7

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1- Sonuçlar

Türkiye’de 1925 yılından günümüze kadar kadastro amaçlı yapılan çalışmalar sonucunda üretilmiş olan kadastro paftalarının, bilinen ve çalışmamızda da anılan nedenlerden dolayı, tescile esas uygulamalarda günümüz çalışmalarının tüzel standartlarını ortaya koyan BÖHYY çerçevesinde altlık oluşturup-oluşturamayacakları irdelenmiştir.

Bu çalışmaların ortaya koyduğu,

.pafta altlıklarının fiziki yetersizlik ve yıpranmışlıklarından dolayı sağlıklı kullanım sunamamaları,

.izleme/güncelleştirme yetersizliklerinden dolayı zemini yansıtamamaları,

.kullanılmış ölçü noktalarının bulunamayışlarından dolayı uygulanma özelliklerini kaybetmeleri,

.kullanılmış yerel pafta bölümlenme ve koordinat sistemlerinin ülke sistemleri ile uyuşmamaları ve teknik yetersizlikleri (1/5000 ölçekli STK Haritalar dışındaki paftalar için),

.standartları itibariyle düşük profilli çalışmaların aradan geçen zamanın yarattığı erozyona rağmen,daha yüksek standartlarda kullanımlara ve ötesinde mülkiyet bazlı bilgi sistemlerine altlık olması beklentileri,

gerçekleri ve buna rağmen TMK’nın 645.maddesinin bağlayıcılığı; mevcut paftaların iyileştirilmesi/sayısal hale getirilmesinde “mevcut paftaların sayısallaştırma yöntemi ile kullanılabilirliğinin sağlanması” alternatifini ülke gündemine taşımıştır.

Bu bağlamda, mevcut kadastro paftalarının üzerinde yapılan kullanılabilirlik araştırmalarında ve anılan gerçekler ışığında:

.Tesis kadastrosu grafik yada çok eski tarihli klasik-yersel yöntemle yapılan yerlere ait paftaların zeminle ilişkilendirilmesi çok zor, hatta imkansızdır. Dolayısıyla hukuki geçerliliği olabilecek bir sayısallaştırma zor görülmektedir. Bu nedenle, bu

tür bölgelerde uygulamanın 3194/18 ; 2981/3290 – 10/b, 10/c ya da kadastro yenileme mevzuatı ile yapılması yollarından birisi tercih edilerek yapılması,

.Fotoplan paftaların teknik olarak yetersiz ve zeminle uyuşmuyor olması sebebiyle bu altlıkların sınırlandırma amaçlı kullanılabilecekleri ,

.Kıymetlendirilmiş fotoğrametrik paftaların yatay ve düşey boyutta yeterli doğruluğa sahip olduğu ve uygulamalara altlık olabilecekleri,

.Sayısal kadastro paftalarının arşiv kullanımı ve tüzel standartlara uyumu birlikteliğinde sağlıklı bir kullanım sunabileceği,

sonuçlarına varılmıştır.

Ayrıca, teknik yönden yetersiz fakat uygulama zorunluluğu bulunan toprak dağıtım (tevzii) paftalarının;

.uzman ve öz verili kadrolar elinde,

.ada yönlendirilmesinde ve parsel-parcel irdeleme yapılarak

.ülke pafta bölümlenme sisteminde açılmış kadastro paftalarına aktararak,

TMK'nun öngördüğü kadastro paftalarına dönüştürülmelidir

Bunun yanında, akademik çevreler tarafından ülke gündemine alınıp kamuoyu tarafından yeterli olgunluğa eriştirilen ancak kadastro tüzemizde bir türlü yerini alamayan Kadastro Bilgi Sistemi, TKGM tarafından;

.kadastro paftalarının sayısallaştırılması,

.tapu sicili bilgilerinin bilgisayar ortamında depolanması/izlenmesi,

işlemlerinde otomasyon ismi altında pasif kullanıma sunulmuştur.

Bu sunum aşamasında kurumsal düzeyde aşağıdaki uygulama yetersizlikleri gündeme gelmiştir:

.Kadastro Müdürlüklerinde üç farklı yazılım (TAKDİR,EGHAS,NETCAD) kullanılmaktadır. Bu farklılık, oluşturulan dosyaların bütünlüğünün sağlanmasını engellemektedir.

.Yapılan çalışmalarda koordinat birliği yoktur.

.Sayısallaştırma sonrasında parsellerin alanlarında değişiklikler olmaktadır. Bu değişiklik mal sahipleri tarafından fark edildiğinde endişe ile karşılanmaktadır.

.Yükseklik bilgileri fazlaca dikkate alınmamaktadır.

.Yetişmiş elaman eksikliği vardır.

Bu durumda da gerek yukarıda anılan sonuçların karmaşıklığı gerekse ifade edilen kurumsal uygulama sorunlarının giderilemeyişi gerçeği, Türkiye’de Bilgi Sistemleri uygulamalarının bir süre daha “geçiş dönemi” yaşayacağı izlenimini vermektedir.

7.2. Öneriler

Günümüze kadar kadastronun bitirilmesi üzerine kurulan kurumsal politikalar, kurumlar arası iletişim ve standart yetersizlikleri gibi nedenler karşısında bilinen olumsuzlukları gidermek ve mevcut paftaların yeterli doğruluğa/standarda eriştirilmesini sağlamak üzere kadastro tüzemize,

.23.06.1983 tarih ve 2859 sayılı “ Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Hakkında Kanun” ve

.16.12.1983 tarihli “ Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Yönetmeliği”, ilaveleri yapılmış ancak uygulamalarındaki yetersizliklerin sebebiyle pasif kalmış, bekleneni verememiştir. 3194/18; 2981/3290-10/b, 10/c; 3083 sayılı kanunlar kapsamında uygulamalar ile projeye dayalı planlı gelişimin sağlanırken, mevcut kadastro da yenilensin istemiştir. Ancak sorunun büyüklüğü karşısında bunun da zaman alacağı bilinciyle TKGM tarafından, fiili zemin durumunu yansıtan ve tecviz dahilinde duyarlılığı teyit edilen paftaların sayısallaştırılması, gerekli duyarlılığı sağlamayan paftaların ise yenileme suretiyle sağlıklı hale getirilmesi üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Son dönemde oluşturulan ve çalışmaları devam eden Türkiye Yüzey Ağı Projesi (TÜYAP) ve Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) gibi projeler birlikteliğinde verilen bu mücadele aslında TKGM’nün bilgi sistemleri oluşumunda mekana dayalı ve standart veri sunumunda kendini sorumlu hissetmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak bu sunumun öncesinde gerekli alt yapının hazır edilmesi

gerekir. Bunun için de Türkiye Kadastrosunun var olan alan ve ulaştığı düzey bir bilgi sistemine geçiş için yeterli şartlara sahip midir? Sorgulaması içerisinde;

.Mevcut durumun iyi analiz edilmesi,

.Beklentilerin ve hedeflerin iyi kestirilmesi, kurumsal politikaların üretilmesi,

.Kullanılabilir teknik ve teknoloji temini, nitelikli personel istihdamı/eğitimi, yeterli bütçe tahsisi ve yasal düzenlemeler, çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Bu düzenlemeler üzerine;

1- Kadastro, parsel bazında KBS'nin oluşturulması olarak ele alınmalı, ülke şartlarıyla uyumlu, istek ve beklentileri karşılayabilecek veri topluluğu ve veri yapılarının oluşması sağlanmalıdır. Bu amaçla Bilgi Sistemlerinin, sistem yapılanması içerisinde tanımlamalarının yapıp tüze içerisinde yer alması sağlanmalıdır.

2- Tüm ülke yüzeyinde yapılmış ve yapılacak olan çalışmaların,

.ED-50 datumu, ülke pafta bölümlene sistemi, ülke koordinat sistemi ve Gauss-Krüger projeksiyon sistemi birlikteliğinde uyumlandırılması,

.üretim nitelik yönünden ulusal standartlarımızın üzerinde, uluslararası standartlara uygun olduğu kontrol ve katılımlı test çalışmalarıyla doğrulanmış,

.yeterli sıklıkta kademeli olarak tesis edilen ve doğruluk dereceleri bilinen ülke yatay ve düşey yer kontrol noktalarına dayalı (HKMO),

gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

3-Fiilen kullanımı devam eden GPS Yöntemi ile uygulamalarının teknik standartları belirlenip teknik yönetmelikte yerini alması ve uygulamalara hukuki geçerlilik kazandırılması sağlanmalıdır.

4- Fotogrametrik yöntemle harita üretimi yaygınlaştırılmalı ve kadastral bütünlenmesi planlanan 1:5000 ölçekli STF haritaların sayısal yöntemlerle üretilmesi sağlanmalıdır. Tüzel ve teknik yapılanma içerisinde STF haritaların kadastral amaçla bütünlenmesine ilişkin kurallar BÖHYH de tanımlanmalıdır. Ayrıca 1:5000 Ölçekli fotogrametrik harita üretimi, BÖHYH kapsamına alınmalı ve bu yönetmelikte yer alan kurallar ile uyumlandırılmalıdır.

5- Ölçme süreçleri, grafik sayısalştırılmaları, bilgilerin istekleri karşılması ile bu işlemlerde kullanılacak teknoloji, yöntemler, kurallar bütünlüğü, ekonomi ve çoklu kullanımlar dikkate alınarak; ülkemiz şartları da gözardı edilmeden tanımlanmalı, izlenmeli ve geliştirmelidir. Bir parselin kadastral ölçme değerlerini yansıtan röperli ölçü krokilerinin ülke genelinde kesinlikle parsel köşe nokta numaraları ile bunların koordinatlarını içerecek şekilde talep eden kişi, kurum ve kuruluşlara sunulması zorunlu kılınmalıdır.

6- 1:5000 ölçekli STKH'lar, kadastroda kullanılma amacı düşünöldüğünde arazi ve özellikle de kadastro bilgisi sınırlı personel tarafından üretilmekte; uygulamasını ise fotogrametrik üretim konusunda sınırlı bilgili personel yapmaktadır. Fotogrametrik harita üretiminde kişisel çizim hataları ve zeminde oluşan hatalar minimum düzeyde tutulursa STKH'ler daha da yeterli doğruluğa erişecektir .Bunun içinde nitelikli eleman kullanımı sağlanmalıdır.

7- Parsel köşeleri belirli hale getirildikten sonra kalıcı zemin tesisleri yapılır ve mal sahiplerine bu tesislerin önemi ve korunması / yaşatılmasının gereğı anlatılır ve sorumlu tutulur ise parsel sınırlarının değışmesi veya sınır genişliğinden dolayı oluşacak belirsizlik hatalarının önüne geçilecektir.

8- Tapu ve kadastro hizmetlerinin ve teknolojinin yetişmediğı ve kadastro yapılması öncelikli olan yerlerde özel kurum ve kuruluşlardan faydalanılmalı, döner sermaye işletmesini devreye sokmak suretiyle teknik işleri ihale edilerek sorunları hızlı çözüm yolları aranmalıdır.

Son söz olarak, TMK'nın 645. maddesi ile pafta-zemin ilişkisindeki bağlayıcılığı, 3402/41'e istinaden yapılacak hata düzeltmelerinde Yargıtay'ın "... yapılacak düzeltmeler ile kadastro paftasında geometrik şekil değışikliği yapılamaz (14.HD, 07.07.1992 tarih, 1992/493E ve 1992/7118K sayılı kararı)" kararı ve mevcut yetersizlikleri içerisinde faaliyet gösteren Türkiye Kadastro suna ivme kazandırabilmenin en etkin yolunun ikinci kastrodan geçtiğı inancındayız. Bu amaçla 3402 sayılı KK'nın 22. maddesinin ülke gündemine alınıp; Türkiye'de ikinci kastroya ihtiyacın tartışmaya açılması ve alınan madde değışimiyle Türk Kadastro Tüzesinin yeniden düzenlenmesinde fayda umuyoruz.

KAYNAKLAR

- AÇLAR, A.; YALIN,D., 1989, Türkiye'de Sivil Haritacılığın 40. Yılında Kadastro, İmar Uygulamaları ve Kamulaştırma Çalışmalarına Bir Bakış, Sivil Harita Mühendislik Eğitim ve Öğretiminde 40. Yıl Sempozyumu, İstanbul, sf. 311-316.
- AKAY, Y., 1989, Kadastro Yer Gösterme ve Sorunları, 2. Harita Kurultayı, Ankara,, sf: 181 - 191
- AKIN, Y., 1993, Günümüzde Türkiye Kadastro, 4. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 378-388.
- AKSOY, A; GÜRBÜZ, H.; GÜRKAN, O., 1987 Hakar Çalışmalarının Genelde Getirdikleri, 1. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 29-41.
- AKSOY, A., AYAN, T ; DEMİREL, H.; ÖZTÜRK, E. ; ÜNAL, T. , 1989, Nirengi Ağları ve Türkiye'deki Sorunlarına Genel Bakış, Sivil Harita Mühendisliği Eğitim ve Öğretimde 40. Yıl Sempozyumu, İstanbul.
- AKSOY, A., 1992, İstanbul'un Kadastro, Sorunları, Çözüm Önerileri, TMMOB İstanbul, sy: 22.
- ALKIŞ, A., 1987, Sayısal Harita Üretimi ve Topoğrafik Veri Bankası, Prof. B. Tansuğ Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu, İstanbul, sf: 165-176.
- ALKIŞ, Z, 1996,Coğrafi Bilgi Sistemi Bileşenleri, HKMO Yayını Sy : 79, Sf: 57 Ankara.
- ARISOY, Ş., 1985, Kadastroya Yeni Bir İçerik Kazandırma Gereği, HKM Odası Yayını, Ankara, s: 52-53.
- ÇAĞLAYAN, T., 1964, Arazi Kadastrosunun Fotogrametrik Metodla Yapımı, Harita Dergisi, Ankara, sy: 69.
- ÇELEBİOĞLU, M., 1989, Ortofoto Haritaların Ülke Harita İhtiyaçlarının Karşılansındaki Yeri ve Kalkınma Amaçlı Değişik Projelerde Uygulanması, Harita Dergisi, Ankara, sf: 177-185.

DEMİRKOL, Ö.; CANİK, Ç.; ARADAĞ, A., 1976, 1: 5000 Ölçekli Paftalarda Kıymetlendirme Presisyonunun Araştırılması, Harita Dergisi, Ankara, sy: 83, sf: 61-77.

ERCAN,O. , 1997, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünde Haritacılık Faaliyetleri, 6.Harita Kurultayı, Ankara,SF: 60-65

ERDİ, A.; 1989, Türkiye Şartlarında Toprak Bilgi Sistemi ve Temel Esasları, S.Ü. FBE (Doktora Tezi) Konya

ERDİ, A.; İNAL, C.; YILDIZ, F. , 1996, 1: 5000 Ölçekli STH'larda Konum Doğruluğunun Araştırılması.

ERDOĞAN, V.; ERCAN, O. , 1996, TKGM' Gündemindeki Bazı Konular Üzerine, Prof. Dr. H.Wolf Jeodezi Sempozyumu, sf: 546-550, İstanbul.

ERKAN, H., 1976 Türkiye Kadastrounda Yenileme Sorunu, Yeterlik Çalışması, Konya , sf: 88.

ERKAN, H., 1979, Türkiye Kadastro, KDMMA Yayını, Konya, sf: 175.

ERKAN, H., 1991, Kadastro Tekniği, HKMO Yayını, Ankara, sf: 293.

GÜLER,A., 1980,1:1000 Ölçekli Kent Haritalarındaki Düzeç Eğrilerinin Doğruluğu (Doktora Tezi), KTÜ, Trabzon.

GÜMÜŞAY, M.Ü., 1996, Kadastral Bilgi Sistemi Oluşumuna Yönelik Grafik Veri Toplama Yöntemleri, İTÜ Dergisi, İstanbul. sf: 1496-1504.

GÜRKAN, O., 1984 , Türkiyede' Kadastro Faaliyetlerinin Tasarımı Üzerine, HKMO Yayını, sy: 50-51 , Ankara.

GÜRBÜZ, H., 1982, Fotogrametriye Giriş, Konya, KDMMA yayın no: 16.

HENSSEN, L. G. (Çeviri: ÜNAL, N.; ŞAHİN, N.; ÇANAKKALE, N.) 1990 , Kalkınma için Vazgeçilmez Unsur, Kadastro, TK Dergisi, Ankara sy: 6, sf: 18-20.

İLTER, AL, 1983 , Kartografik Altlıklar, Harita Dergisi, Ankara, sy: 91.

- İNAL, C.; BAYBURA, T., 1996, Jeodezik Ağlarda Kalite Kontrolü, SÜ Müh. Mim. Fak. Dergisi, c: 10 , sy: 2, Konya.
- İNAL, C.; TURGUT , B, 1995, Pafta Deformasyonları, Mülkiyet Dergisi, sf: 19-24.
- İNAL, C.; YILDIZ, F.; ERDİ, A., 1995, Pratik Jeodezide Alım Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Harita Dergisi, Ankara, sy: 114.
- İNAL, C.; ERDİ, A.; DURDURAN, S.S., 1996, Bilgi Sistemlerinde Veri Altlığı Olarak 1: 5000 Ölçekli STH Konum (X , Y), Yükseklik (H) ve Alan Hassasiyetlerinin Araştırılması, S.Ü.M.M. Fakülte Dergisi Konya, c. 11, sy:2.
- İNAL, C.; ERDİ, A.; YILDIZ, F., 1996, 1:5000 Ölçekli STH'larda Konum Doğruluğunun Araştırılması, Harita Dergisi, sy. 116, Ankara.
- KARABÖRK, H. , 1997, Kadastro Bilgi Sisteminin Coğrafi Bilgi Sistemi İçerisindeki Yeri, İTÜ. FBE (Doktora Şemineri), İstanbul.
- KAZGAN, G., 1977 , Tarım ve Gelişme, İ.Ü. Yayın no: 2261, İstanbul.
- KOÇAK, E., 1985, Kartografya, KTÜ yayını, Trabzon, sy: 175.
- KOÇAK, E., 1987, Kadastral Haritaların Grafik Sayasallaştırılması, Prof. Burhan Tansuğ Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu, İstanbul,, sf: 61-65.
- KOÇAK, E.; SELÇUK, M.; UÇAR, D.; ULUĞTEKİN, N. ; YERCİ, M. , 1989, Türkiye'de Kartografik Çalışmalar Analiz ve Öneriler, Sivil Harita Mühendisliği Eğitim ve Öğretiminde 40. Yıl Sempozyumu, İstanbul.
- KOÇAK, E., 1991, Arazi Bilgi Sistemi Genel Yapısı ve Özellikleri, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 99-103.
- KOÇAK, H., 1990, Kadastro Çalışmalarında Toprak Tevzii Paftalarının Uygulanması, Mülkiyet Dergisi, Ankara, sy: 2.
- KOÇAK, H., 1993, Medeni Kanununun 645. Maddesi ve Tersimat Hatası, Mülkiyet Dergisi, Ankara, sy: 11.
- KÖKTÜRK, E., 1985 , Kadastro'nun Mali- Ekonomik Boyutu Olarak Kentsel Toprakların Karşılıkları, Doktora Tezi, YTÜ, İstanbul.

- KÖKTÜRK, E., 1989, Türkiye Kadastrounda Yenileme Sorunu, 2. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 155-180.
- KÖKTÜRK, E., 1991, Günümüz Türkiye Kadastrounun Değerlendirilmesi, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 47-69.
- KÖKTÜRK, E., 1995, Türkiye Kadastrounun Bilgi Sistemine Hazırlanması için Bir Yaklaşım ve Örnekler, 5. Harita Kurultayı, Ankara.
- KÖKTÜRK, E., 1996, Türkiye Kadastro ve Bilgi Sistemine Hazırlanması Koşulları Üzerine Bir İnceleme, Doktora Tezi, YTÜ, İstanbul.
- KUŞÇU, Ş.; AZAR, A.; KISA, A., 1997, Arşiv Bilgi ve Belgelerinden Yaralanılarak Grafik Kadastrounun Sayasallaştırılması ve Bir Uygulamanın Sonuçları, 6. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 211-225.
- MORGENSTERN, D.; RIEMER, H.G.; UÇAR, D., 1988, Homojen Yapıda Olmayan Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması İşlenmesi ve İyileştirilmesi, HKM Odası Yayını, Ankara, sy: 62.
- MORGENSTERN, D., 1989, Digitalisierung Und Geometrische Verbesserung Von Katasterkarten Und Stadtprundkarten, Sivil Harita Mühendisliği Eğitim ve Öğretimde 40. Yıl Simpozyumu, İstanbul.
- ÖLÇÜCÜOĞLU, N., 1985, Ortofoto Üretim Sistemlerinin Gelişimi ve Geleceği, Harita Dergisi, Ankara, sy: 94, sf: 26-41
- ÖNDER, M., 1985, Fotogramrideki Gelişmelerin Işığında Güncelleştirme ve Sorunları, Harita Dergisi, Ankara, sy: 95.
- ÖRÜKLÜ, E., 1968, Türkiye'de Fotogramtrinin Kadastroya Uygulanması, HKMO Yayını, Ankara, sy: 11.
- ÖZDİL, T., 1979, Hatay Kadastro, KDMMA, Konya.
- ÖZEN, H., 1980, Türkiye Koşullarında Koordinat Kadastro, Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon
- ÖZEN, H., 1991, Kadastro Nedir Ne Olmalıdır, 3. Harita Kurultayı Ankara, sf: 39-45.

- ÖZTAN, O., 1985, Harita ve Plan Kağıdındaki Deformasyonların Saptanması için Bir Yöntem, Harita Dergisi, Ankara, sy: 94 sf: 15-25.
- SCHREUDER, P.; HENSSEN, T.L.G., 1990, The Cadastral Land Information System In The Netherlands, FIG 19, International Congress, Helsinki.
- SELÇUK, M., 1974, Yükseklik Eğrilerinin Hassasiyeti, İDMMA, İstanbul.
- SOYKAN, B., 1986, Ormancılıkta Foto Yorumlama, KTÜ. Y. No: 103, Trabzon.
- ŞAHİN,N., CEYLAN,K.; BAYRAKTAR,A.; DEMİRALIN,B.;
- TONAZ,İ., ŞANLI,A.; DÜĞÜNCÜ,A.,1991, TKGM'de Yersel Yöntemle Sayısal Kadastro Planı Üretimi, Tapu ve Kadastro Dergisi, Sy:8, Sf:46, Ankara.
- ŞAKAR, M.P., 1989, Hatay Kadastrosu, 2. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 149-151.
- TARHAN, M., 1951, Mukayeseli Türkiye Kadastrosu, Ankara.
- TÜDEŞ, T. , 1985, Aplikasyon- Özel Ölçmeler, KTÜ, Yayın No: 105 Trabzon, sf: 210.
- TÜDEŞ, T. ; BIYIK, C. , 1994 , Kadastro Bilgisi, KTÜ, Yayın No: 174, Trabzon, sf: 482.
- UÇAR, D., 1989/a , Harita Üretiminde Sistem Çözümlerken Beklenen Özellikler, 2. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 279-287.
- UÇAR, D., 1989/b , Arazi Bilgi Sisteminde Geometrik Altlığın Homejenliği ve Sınıflandırılma, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 441-450.
- UÇAR, D.; ULUĞTEKİN, N., 1991, Kadastro Paftalarının Arazi Bilgi Sistemleri amaçlı Sayısallaştırılması ve İyileştirilmesi, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 523-542.
- ULUĞTEKİN, N., 1993/a, Türkiye'de Bilgisayar Destekli Kartağrafya Çalışmaları, 4. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 55-67.
- ULUĞTEKİN, N.,1993/b, Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükselmesinde ve Yenilenmesinde Homojenleştirme Algoritmaları, Doktora Tezi, İTÜ, İstanbul.

- ULUĞTEKİN, N., 1994, Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükseltilmesi, İstanbul, İTÜ Dergisi, sy:1-2, sf :35-41
- ÜLGER, E., 1993, Kent Bilgi Sistemi için Gerekli Haritalar Üzerine Bir Araştırma, 4. Harita kurultayı, Ankara, sf: 285-298.
- ÜNAL, N., 1989, Altıncı Beş Yıllık Planda Harita Kadastro Sektörü, 2. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 753-758.
- ÜNAL, N.; CAN, Z.C.; ŞAHİN, N.; CEYLAN, K. 1992, Kadastro Amaçlarıyla Kartografik Sayısallaştırma ve Sayısallaştırmada Hata Kaynakları, Tapu ve Kadastro Dergisi, sy: 10, sf: 27-50.
- YALIN, D., 1984, Türkiye Koşullarında Çok Amaçlı Kadastro Sistemi ve Sistemin Otomasyonu, Doktora Tezi, İTÜ, İstanbul.
- YALIN, D., 1987, Çok Amaçlı Kadastro Sistemi Çevresinde Arazi Bilgi Sisteminin Oluşturulması, Prof. Burhan Tansuğ Fotogrametri ve Jeodezi Sempozyumu, İstanbul.,sf:103-111.
- YAŞAYAN, A., 1990, Sayısal Üretilmiş ya da Sayısallaştırılmış Paftalar ile Uygulamalar, HKMO Yayını, sy: 66, sf : 20-33
- YAŞAYAN, A., 1998,Koordinat Dönüşümleri (Ders notu),İstanbul
- YERÇİ, M., 1978, 1:5000 Ölçekli Standart Topografik Harita Yapım Yöntemlerinin Kartografik Açından incelenmesi ve Öneriler, Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon.
- YERÇİ, M., 1980, Matematik İstatistik, KDMMA Yayını, sf : 86,Konya.
- YERÇİ, M., 1986, Kartografya - 2 (Ders Notları), SÜ. Müh. Mim. Fak. Yayın No:18, Konya.
- YERÇİ, M , 1987, Harita Yapımında Otomasyon, Ölçme Sistemleri ve Bilgi Depolama Teknikleri, TKGM Semineri, Ankara.
- YERÇİ, M., 1989, Harita Çoğaltılmasında Kullanılan Gereç ve Yöntemlerden Doğan Hatalar, 2. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 137-145.

- YERCI, M.; İNAL, C.; TURGUT, B., 1993 , Standart Topografik Haritaların Hassasiyeti, SÜAF 92/111 nolu Araştırma Projesi SÜ, Konya.
- YILDIZ, N. ; KÖKTÜRK, E., 1985 , Kadastroda Parsel Ölçme Yöntemleri, HKMO Yayını, sy: 52-53. Ankara.
- YILDIZ,F.,1987, İmar Uygulamalarında Karşılaşılan Sorunlar, İmar Uygulamaları ve Sorunları Paneli,Konya.
- YILDIZ, F.; İNAL, L.; ERDİ, A., 1993, Grafik Kadastral Paftaların Sayısallaştırılmasında Hassasiyet Araştırması, SÜ. Bilgisayar Bilimleri Sempozyumu, Konya sf: 223-234.
- YOMRALIOĞLU, T.; ÇELİK,K., 1994, GIS ?, 1. Coğrafi Bilgi Sistemi Sempozyumu, sf: 21-32. KTÜ, Trabzon.

ÖZGEÇMİŞ

- 27.05. 1964 Konya'da doğum,
1970-1975 Konya'da İlköğretim,
1975-1978 Konya'da Ortaöğretim,
1978-1981 Konya'da Lise Öğrenimi,
1981-1985 Konya DMMA (S.Ü.M.M.F.)'de Harita-Kadastro
Mühendisliği Öğrenimi,
1985-1986 Özel sektörde mesleki hizmeti,
1986-1989 S.Ü.F.B.E.'de yüksek lisans öğrenimi,
06.05.1986 S.Ü.M.M.F. Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği
Bölümüne araştırma görevlisi olarak girdi,
Mayıs 1989 Evlendi,
Eylül 1992 S.Ü.M.M.F. Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği
Bölümüne Öğretim görevlisi oldu,
1992- 1996 S.Ü. Sarayönü MYO'da idari görev,