

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GRAFİK KADASTRO SORUNU VE ÇÖZÜM OLANAKLARININ  
ARAŞTIRILMASI: TRABZON ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Harita Müh. Yakup Emre ÇORUHLU**

**AĞUSTOS 2007  
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GRAFİK KADASTRO SORUNU VE ÇÖZÜM OLANAKLARININ  
ARAŞTIRILMASI: TRABZON ÖRNEĞİ**

**Harita Müh. Yakup Emre ÇORUHLU**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“Harita Yüksek Mühendisi”  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13.07.2007  
Tezin Savunma Tarihi : 02.08.2007**

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Osman DEMİR  
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Cemal BIYIK  
Jüri Üyesi : Prof. Dr. H. Hulusi ACAR**

**Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT**

**Trabzon 2007**

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışması Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır.

Çalışmam süresince bana yol gösteren, her türlü desteği veren saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Osman DEMİR'e teşekkür ederim. Bölüm imkanlarını çalışma sürem boyunca bizden esirgemeyen saygıdeğer hocam ve bölüm başkanımız Prof. Dr. Cemal BIYIK'a teşekkür ederim. Tez çalışmamla ilgili değerli görüşlerinden ve yardımlarından istifade ettiğim kıymetli hocalarım Doç. Dr. Mualla YALÇINKAYA ve Uz. Dr. Recep NİŞANCI'ya teşekkür ederim.

Çalışma bölgemin belirlenmesinden sonra, bölge ile ilgili kadastro verilerinin temininde her türlü yardımlarını gördüğüm halen İstanbul Kadastro Bölge Müdürü olan Harita Müh. Adnan CEVHER'e, Akçaabat Kadastro Müdürü Harita Müh. Ömer BİRİNCİ'ye, Harita Mühendisleri Nurcan SİVRİKAYA, Şeyda ALKAN ve tüm kadastro teşkilatına teşekkür ederim.

Tezle ilgili yaptığım tüm çalışmalarda benim sürekli yanımda olan bölüm arkadaşlarımdan Harita Müh. A. Gökhan HAYAL, Arş.Gör. İsmail ÇÖLKESEN, Arş.Gör. Burak SATIR'a ayrı ayrı teşekkür ederim. Tezin içindeki istatistik verilerin gösteriminde yardımlarından istifade ettiğim Arş. Gör. İlker ERCANLI'ya ve anlatım kısmında bana yol gösteren Arş. Gör. Tülay ŞENEL'e teşekkür ederim.

Yaşamım boyunca maddi-manevi desteklerini sürekli arkamda hissettiğim ailem ve bütün dostlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Yakup Emre ÇORUHLU

Trabzon 2007

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET .....	VI
ABSTRACT.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Problemin Tanımı.....	2
1.3. Çalışmanın Amacı ve Katkısı.....	3
1.4. Genel Tanımlar.....	4
1.4.1. Dünya’ da Kadastral Eğilimler.....	4
1.4.2. Türkiye’ de Kadastronun Gelişim Süreçleri.....	6
1.4.2.1. Türkiye Kadastro.....	7
1.4.2.1.1. Yasal Süreç.....	7
1.4.2.1.2. Teknik Süreç.....	8
1.4.3. İhaleli Kadastro ve Özel Sektörün Kadastroya Katılma Süreci.....	15
1.4.4. Kadastro Tabanlı Bilgi Sistemi Süreci.....	15
1.4.5. Türkiye Kadastro’nda Sorunlar.....	17
1.4.5.1. Mevcut Kadastro Verilerinin Yeni Standartlara Dönüştürülmesi.....	17
1.4.5.2. Jeodezik Ağ Sorunları.....	19
1.4.5.3. Kadastro Altlık sorunları.....	20
1.4.5.4. 2859 Sayılı Yasa ve Uygulaması ile İlgili Sorunlar.....	20
1.4.5.5. İkinci Kadastro Sorunu.....	22
1.4.5.6. Grafik Kadastro Sorunu.....	23
1.4.6. Kastroda Teknik Hataların Düzeltilmesi.....	27
1.5. İstatistik Test Çalışmaları.....	28

1.5.1.	Sürekli Verilerde Olasılık Dağılımları.....	29
1.5.2.	Parametrik Test Dağılımları.....	30
1.5.3.	Verilerin Normal Dağılımda Olup Olmadıklarının İrdelenmesi.....	32
1.6.	Oluşturulan Sayısal Kadastro Verilerinin Doğruluk Analizleri.....	35
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	38
2.1	Uygulama Bölgesinin Seçimi ve Bölge Özelliği .....	38
2.2.	Kadastral Verilerin Temini Çalışmaları.....	39
2.3.	Grafik Kadastro Verilerinin Veri Standart Analizi Çalışmaları	40
2.4.	Kadastro Altlıklarının Sayısallaştırılması.....	41
2.4.1.	Orijinal Kadastro Rasatlarından Sayısal Altlıkların Oluşturulması.....	41
2.4.2.	Pafta Üzerinden Sayısallaştırma .....	43
2.5.	Uygulama Bölgesindeki Arazi Çalışmaları.....	43
2.6.	İstatistik Test Çalışmaları.....	44
2.7.	Oluşturulan Sayısal Kadastro Verilerinin Doğruluk Analizleri.....	44
3.	BULGULAR VE İRDELEME.....	46
3.1.	Grafik Kadastro Verilerinin Veri Standartları Açısından Değerlendirilmesi.....	46
3.1.1.	Yıldızlı Bölgesi Kadastro Verilerine Ait Bulgular.....	46
3.1.2.	Söğütlü Bölgesi Kadastro Verilerine Ait Bulgular.....	50
3.2.	Grafik Kadastro Altlıklarının Orijinal Verilerden Sayısallaştırılmasında Ortaya Çıkan Sorunlar... ..	53
3.3.	Oluşturulan Sayısal Kadastro Verilerine Ait Bulgular .....	56
3.3.1.	Oluşturulan Sayısal Kadastro Altlıklarının Nokta Koordinat Değerlerinin Karşılaştırılması.....	56
3.3.1.1.	Yıldızlı Bölgesi Kadastro Altlıklarına Ait Bulgular .....	56
3.3.1.2.	Söğütlü Bölgesi Kadastro Altlıklarına Ait Bulgular .....	59
3.3.2.	Oluşturulan Sayısal Kadastro Altlıklarının Alan Değerlerinin Karşılaştırılması.....	63
3.3.2.1.	Yıldızlı Bölgesi Alan Değerlerinin Karşılaştırılmasıyla İlgili Bulgular...	63
3.3.2.2.	Söğütlü Bölgesi Alan Değerlerinin Karşılaştırılmasıyla İlgili Bulgular...	63
3.3.3.	Parsel Cephe Ölçülerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	64
3.4.	Sayısallaştırma Sonucu Oluşturulan Kadastro Altlıklarında Kayıklık ve Dönüklüklerle İlgili Örnek Bulgular .....	65

3.5.	Sayısal Kadastro Altlıklarıyla İlgili İstatistik Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular.....	70
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	77
5.	KAYNAKLAR.....	80
6.	EKLER.....	86
ÖZGEÇMİŞ		

## ÖZET

Günümüzde kadastro çalışmaları özel sektörün katılımıyla hızlandırılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda ülke kadastrounun tamamlanmasının yanında bu altlıkların sayısal formda Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS)'ne altlık olacak standartlarda üretilmesi de hedeflenmiştir. Günümüz teknolojik imkanları ile istenilen standartlarda kadastro verisi üretmek mümkündür. Bu açıdan bakıldığında özellikle sayısal kadastro çalışmalarında istenilen nokta konum duyarlıklarında üç boyutlu kadastro verileri sağlıklı bir şekilde üretilmektedir. Ancak, TAKBİS için sadece bu yeterli olmamaktadır. Günümüze kadar farklı yöntem-altlık ve ölçeklerle, koordinatlı ya da koordinatsız olarak üretilmiş kadastro altlıklarının da istenilen nokta konum duyarlıklarında Türkiye Ulusal Temel GPS Ağına (TUTGA) bağlı sayısal forma dönüştürülmesi gerekmektedir. Koordinattan bağımsız olarak üretilmiş grafik kadastro altlıklarının arazi, pafta ve orijinal kadastro verilerinin birlikte değerlendirilmeleri sonucunda grafik paftalarda önemli oranda altlık sorunları olduğu tespit edilmiştir. Günümüz kadastrounun yaklaşık % 40'ını kapsayan bu altlıklar ülke kadastrounun en önemli darboğazını oluşturmaktadır. Her ne kadar ülke kadastrounun tamamlanması çalışmaları yapılsa da görünen o ki bu çalışmaların tamamlanması kadastro sorununu çözmeyecektir. Bu tez çalışması kapsamında orijinal grafik kadastro ölçü değerleri, güncel arazi ölçüleri birlikte değerlendirilerek mevcut altlıkların grafik anlamda kullanılabilir olup olmadığı ortaya konulacaktır. Bu altlıklar arazi ölçüleri sonucunda üretilen yeni altlıklarla karşılaştırılarak metodun doğruluğu istatistik yöntemlerle test edilecektir. İstenilen duyarlılıkta kadastro altlıkları üretildiği takdirde genel anlamda arazi ölçüsüne gerek kalmadan orijinal kadastro verileri yardımıyla grafik kadastro altlıkları yeniden oluşturulacaktır. Sonrasında bu altlıkların ülke koordinat sistemine aktarılmasıyla istenilen konum duyarlığında elde edilmesi olanakları irdelenecek ve bunun sonuçları verilecektir.

**Anahtar Sözcükler:** Kadastro, Kadastro altlıkları, Grafik kadastro, Sayısal kadastro, TAKBİS

## SUMMARY

### **Investigating The Solution Of The Graphical Cadastre Problems:Case Syudy In Trabzon**

Cadastre works have increasingly been accelerated with the participation of private sector in Turkey. It is aimed at the end of these works that not only finishing cadastral works on national scale, but also producing these maps accord with Title Deed and Cadastre Information System (TAKBİS). It is possible to establish cadastral data with present technological opportunities in respect of wanted standards defined from both “*Cadastre Office*” and “*Chamber of Survey and Cadastre Engineers*”. Considered closely, three dimensional cadastral data for wanted regulaitons on control points can ruggedly be established in numerical cadastre works. Nevertheless, it is not enough to do this for TAKBİS Cadastral maps, which are different survey methods, different scales, and different bases with coordinates or not produced from the begining to now, have to be transformed into numerical format related to National Based Global Positioning System Web of Turkey (TUTGA) on wanted point accuracy. Thanks to evaluating graphical cadastral maps, produced no coordinates, with togehter field surveys from the field sheet-bases, and original cadastral data, it is realised graphical cadastral maps have important bases problems.. It is to be understood with this thesis whether current graphical cadastral bases are applicable or not together with evaluating cadastral data from field sheet, book sheet and field surveys by graphical cadastral maps. Cadastre parcels are to be re-established with the assistance of using original graphical data, their fields, and edges. Accuacy of this method used in this paper is to be tested via matching two maps, first is graphical-the other is new map produced from field surveys, supporting of statistical methods. If cadastral maps can be established wanted accuracy on control points, numerical cadastral data will be able to be produced from the graphical cadastral maps without generally new field surveys. Afterwards, all results are to be given investigation of the possiblities for transformaton of the graphical cadastral maps into the numerical format on wanted accuracy to control points.

**Key words:** Cadastre, Cadastre Maps, Graphical Cadastre, Numerical Cadastre, TAKBİS



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Eski tapu örneği.....	9
Şekil 2. Uygulaması bölgesini gösteren uydu görüntüsü .....	38
Şekil 3. Uygulaması bölgesine ait örnek grafik kadastro paftası.....	40
Şekil 4. Orijinal rasatlardan CAD ortamında yeniden oluşturulan grafik kadastro altlığı.....	42
Şekil 5. Pafta üzerinden sayısallaştırmayla oluşturulmuş altlık .....	43
Şekil 6. Aynı noktaya ait farklı koordinat değerlerinin olduğu durum.....	54
Şekil 7. Pafta-Orijinal koordinat farkları.....	57
Şekil 8. Arazi-Orijinal koordinat farkları .....	58
Şekil 9 Arazi- Pafta koordinat farkları .....	59
Şekil 10 Pafta-Orijinal koordinat farkları .....	60
Şekil 11. Arazi-Orijinal koordinat farkları .....	61
Şekil 12. Arazi- Pafta koordinat farkları.....	62
Şekil 13. Sayısal kadastro altlıklarının CAD ortamında aynı koordinat sisteminde çakışmış hali.....	66
Şekil 14. Seçilmiş bir alanda Arazi -Pafta örtüşme durumundan bir kesit .....	67
Şekil 15. Arazi -Pafta örtüşme durumu ve imar planıyla oluşan yeni parseller...	67
Şekil 16. Arazi -Pafta örtüşme durumunda öteleme dönüklük ve kayma.....	68
Şekil 17. Orijinal verilerle –paftanın örtüşme durumu ve noktaların kayma yönleri.....	68
Şekil 18. Orijinal rasat -pafta- arazideki durumu gösterir örtüşme durumu ve noktaların kayma yönler.....	69
Şekil 19. Pafta-Orijinal koordinat farklarının normal dağılıma uygunluğu.....	72
Şekil 20. Arazi-Orijinal koordinat farklarının normal dağılıma uygunluğu.....	73
Şekil 21. Arazi-Pafta koordinat farklarının normal dağılıma uygunluğu.....	74

## TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Ölçeklerine Göre Türkiye Geneli Pafta Bilgileri.....	14
Tablo 2. Yöntemlerine Göre Pafta Altlıkları.....	14
Tablo 3. Uygulama Bölgesinde Orijinal rasatlardaki Bazı ilginç durumlar.....	45
Tablo 4. Yapılan dönüşüm işlemlerinin nokta- konum hataları.....	46
Tablo 5. Poligon kenarlarının yönetmeliğe göre uygunluk durumlarını gösterir veriler.....	47
Tablo 6. Poligon ya da ölçü noktalarına ait rasatlarının yönetmeliğe göre uygunluk durumlarını gösterir veriler.....	48
Tablo 7. Poligon ya da ölçü noktalarına ait rasatlarının yönetmeliğe göre uygunluk durumlarını gösterir veriler.....	48
Tablo 8. Poligon kenarlarının yönetmeliğe göre uygunluk durumlarını gösterir veriler.....	49
Tablo 9. Poligon ve ölçü noktalarına ait rasatlarının yönetmeliğe göre uygunluk oranları.....	49
Tablo 10. Detay ya da Parsel noktalarının poligondan olan uzaklıklarının yönetmeliğe göre uygunluk durumları.....	50
Tablo 11. Poligon ya da ölçü nokta kenarlarının yönetmeliğe göre uygunluk oranları.....	50
Tablo 12. Poligon ya da ölçü noktalarına ait rasatlarının yönetmeliğe göre uygunluk oranları.....	51
Tablo 13. Detay ya da Parsel noktalarının poligondan olan uzaklıklarının yönetmeliğe göre uygunluk durumları.....	51
Tablo 14. Poligon ya da ölçü noktaları kenarlarının yönetmeliğe göre uygunluk oranları.....	52
Tablo 15. Poligon rasatlarının yönetmeliğe göre uygunluk oranları.....	52
Tablo 16. Detay ya da Parsel noktalarının poligondan olan uzaklıklarının yönetmeliğe göre uygunluk durumları.....	53
Tablo 17. Bütün verilerin yönetmeliğe uygunluk durumu.....	53
Tablo 18. Aynı poligon noktalarına ait rasat verilerinin değerlendirmesi sonucu ortaya çıkan koordinat farkları.....	55
Tablo 19. Aynı poligon kenarları ile ilgili mesafe farklılıkları.....	55
Tablo 20. Konum Duyarlığı(Orjinal-Pafta).....	57

Tablo 21.	Konum Duyarlılığı(Arazi-Orijinal).....	58
Tablo 22.	Konum Duyarlılığı(Arazi-Pafta).....	59
Tablo 23.	Konum Duyarlılığı(Orjinal-Pafta).....	60
Tablo 24.	Konum Duyarlılığı(Arazi-Orijinal).....	61
Tablo 25.	Konum Duyarlılığı(Arazi-Pafta).....	62
Tablo 26.	Uygulama bölgelerine ait Sayısal kadastro Altlıklarında Ortalama Hatalar.....	62
Tablo 27.	Parsellerin Alan Durumlarının İrdelenmesi.....	63
Tablo 28.	Parsellerin Alan Durumlarının İrdelenmesi.....	64
Tablo 29.	Seçilmiş bir alandaki aynı parsel kenarına ait farklı durumlar.....	65
Tablo 30.	Aynı parsel kenarlarına ait farkların ortalama hataları.....	65
Tablo 31.	Yıldızlı bölgesi sayısal kadastro verilerine yönelik istatistik test değerleri	70
Tablo 32.	Sayısal kadastro koordinat Farklarının One Sapmle Kolmogorov Smirnov Z istatistiksel dağılımları.....	71
Tablo 33.	Uyuşumlu Noktalar.....	75
Tablo 34.	Söğütlü bölgesi sayısal kadastro verilerine yönelik istatistik test değerleri.....	76
Ek Tablo 1	Yıldızlı Bölgesi Sayısal Kadastro Koordinat Verileri.....	86
Ek Tablo 2	Yıldızlı Bölgesi Sayısal Kadastro Verilerinin Koordinat Farkları.....	88
Ek Tablo 3	Yıldızlı Bölgesi Koordinat Verilerinin Ortalama Hataları.....	90
Ek Tablo 4	Yıldızlı Bölgesi Sayısal Kadastro Parsel Cephelerinin Durumu.....	92
Ek Tablo 5	Yıldızlı Bölgesi Kadastro Parsel Alanlarının Karşılaştırılması.....	94
Ek Tablo 6	Arazi-Pafta-Orjinal verilerinin istatistik analizi.....	97

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
BÖHY	: Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği
BÖHHBÜY	: Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
CAD	: Bilgisayar Destekli Çizim
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
DGPS	: Diferansiyel Küresel Konum Belirleme Sistemi
DOP	: Düzenleme Ortaklık Payı
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
EDM	: Elektronik Uzaklık Ölçme
EUÖ	: Elektronik Uzaklık Ölçer
FIG	: Ulusal Ölçmeciler Birliği
GPS	: Küresel Konum Belirleme Sistemi
HAKAR	: Harita Kadastro Reform Projesi
HKMO	: Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası
KTCBS	: Kartografik Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri
TAKBİS	: Tapu - Kadastro Bilgi Sistemi
TKGM	: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TMK	: Türk Medeni Kanunu
TMMOB	: Türkiye Mühendisler-Mimarlar Odaları Birliği
TURYAP	: Türkiye Yüzey Ağı Oluşturma Projesi
TUTGA	: Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı
$m_0$	: Ortalama Hata
V	: Bir Ölçünün Düzeltmesi
n	: Ölçü Sayısı
$\epsilon$	: İki Ölçü Arasındaki Fark
$\sigma$	: Varyans
$\mu$	: Umut Değer
$\chi^2$	: Ki-Kare Dağılımı
m	: Metre

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Kadastro, insan toprak ilişkilerini düzenleyen bir kamu hizmetidir. Bu hizmetler sayesinde mülk sahiplerine Devlet güvencesi sunulurken, Devlet ve onun kurumlarına da doğrudan ve dolaylı olarak alınan vergilerle gelir temin edilir. Günümüzde kadastro; hukukun, ekonominin, sosyal hayatın, istatistiğin ve bilimin ihtiyaç duyduğu bir çok temel verinin üretilmesini, saklanması, sunulmasını ve değişikliklerin devamlı izlenmesini sağlayan önemli bir müessesedir. Bilgi sistemleri olarak takdim edilen ve konumsal ya da konumsal olmayan birçok bilginin temel altlığı kadastro ve tapu teşkilatının ürettiği bilgilerdir. Bu bilgiler “*tescile tabi olan*” bilgiler olduğu için bunlarda; doğruluk, hassasiyet ve güncel olma nitelikleri aranır (Bıyık, 1999). Bu zamana kadar yapılan kadastro çalışmaları;

- a) Farklı ekip ve ekipmanla,
- b) Değişik özellik arz eden alanlarda,
- c) Değişik kadastro yasalarıyla,
- d) Farklı zamanlarda,
- e) Farklı ölçme yöntemleri ile

oluşturulmuştur. Bu şekliyle Türkiye kadastrounun genel yapısı değerlendirildiğinde tamamlanan kadastronun % 42’si grafik (koordinattan bağımsız), % 20’si klasik kutupsal, % 17’si ortogonal (prizmatik) ve % 5’i de sayısal konumda üretilmişlerdir. Kadastro Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri (KTCBS) için sayısal kadastro altlıklarının belirli standartlarda doğru, güvenilir ve güncel konumda olması istenmektedir. Üretilen kadastro altlıklarının başta teknik standartlar olmak üzere arazi kullanımı, yer kontrol noktaları, içerik ve hassasiyet gibi bir çok nedenlerdeki yetersizliklerden dolayı yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bütün bunların yanında, 3402 sayılı *Kadastro Kanunu*’nun 22. maddesi gereği, bir yerde “*ikinci kez kadastronun yapılamaması*”, problemlerin çözümünü daha da zorlaştırmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, ülke genelinde sayısal kadastro altlıklarının oluşturulması için teknik, yasal ve kurumsal düzenlemelere gidilmesi gerekmektedir (İnam, 1999; Demir, 2000).

Ancak, kadastru grafik yöntemle yapılmış alanlarda mevcut kadastru altlıklarının uygulanma kabiliyetlerinin, diğerlerine göre daha düşük olduğu yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu tez çalışması sonucunda, kadastru grafik yöntemle yapılmış alanlarda, mülkiyet kadastru orijinal verilerinin kullanılması ile sayısal kadastru altlıklarının oluşturulabilirliği araştırılmıştır.

## 1.2. Problemin Tanımı

Ülkemizde konumsal bilgi sistemlerine altlık olabilecek nitelikte sayısal harita yapımının ve kullanımının yaygınlaştırılması için gerekli olabilecek teknik yatırımların hızlandırılmasının yanında eski kadastru altlıklarının ve grafik kadastru verilerinin 3402 ve 5304 sayılı Kadastru Kanunlarının amacına uygun olarak konumsal bilgi sistemlerine hazırlanması gerekmektedir. Bu noktada günümüze kadar üretilen mevcut kadastru altlıklarının ülke koordinat sistemine aktarılması için bir master plan ihtiyacı vardır. Buna yönelik, Tapu ve Kadastru Genel Müdürlüğü (TKGM) bünyesinde Tapu Kadastru Bilgi Sistemi (TAKBİS) oluşturma çalışmaları yapılmaktadır. Bu bilgi sisteminin sağlıklı işlemesi için güncel, güvenilir ve istenilen nokta konum duyarlıklarında kadastru altlıklarına ihtiyaç vardır. Bu bağlamda mevcut kadastru altlıklarının sayısal hale dönüştürme çalışmalarında özellikle kadastru grafik yöntemle yapılmış alanlarda önemli oranlarda mülkiyet sorunlarının yaşandığı gerek tescile konu değişiklik işlemleri ve gerekse bölgelerde yapılan aplikasyon ve yer gösterme çalışmalarında ortaya çıkmaktadır. Ülke genelinin yaklaşık %42'sinin kadastrunun bu yöntemle yapılmış olması ve bu alanların önemli kısmının günümüzde kentsel gelişme alanları içerisinde kalması ve buna bağlı olarak arazi değerlerinin giderek artan bir konumda olması, bölgelerde kadastru üzerinde yoğun imar faaliyet hacminin oluşmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla gerek kadastru bilgi sistemi için ve gerekse yukarıda sayılan nedenlerden dolayı grafik kadastru altlıklarının sayısal ortamda istenilen nokta konum duyarlıklarında TUTGA'ya bağlı olarak yeniden oluşturulması gerekmektedir. Bunun mevcut orijinal kadastru verileri ile ne oranlarda ve hangi hassasiyet mertebelerinde oluşturulabileceği bilimsel çalışmalarla ortaya konmalıdır. Bu amaca yönelik bilimsel verilere dayalı bir çalışma literatürde genel anlamda yer etmemiştir. Bu çalışma kapsamında, kadastru koordinattan bağımsız olarak grafik ölçü yöntemiyle yapılmış alanlarda, grafik kadastru altlıklarının ülke koordinat

sisteminde istenilen nokta konum duyarlılıklarında yeniden oluşturulabilme imkanları araştırılmıştır.

### **1.3. Çalışmanın Amacı ve Katkısı**

Teknolojideki hızlı gelişmelerin kadaastro sektörünü doğrudan etkilemesi sonucunda mevcut tapu ve kadaastro arşiv verilerinin doğru ve güncel bir şekilde bilgisayar ortamına aktarılması işlevi önem kazanmış ve bu yönüyle coğrafi bilgi sistemleri alt yapısının oluşturulması hedeflenmiştir ( Demir vd., 2003).

Bu amaca yönelik çalışmalar Tapu ve Kadaastro Genel Müdürlüğü bünyesinde, özellikle 1980’li yıllardan itibaren başlatılmıştır. Bu süreç içerisinde HAKAR projesi çalışmaları yapılmış, hedefler ve yapılması gerekenler bir bir tespit edilmiştir. Bu projenin akabinde Harita Kadaastro Reform Projesi (HAKAR) ile hedeflenen Tapu ve Kadaastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) projesi çalışmaları başlatılmış ve bugün özellikle sistemin modellenmesi, grafik veri ve tapu bilgilerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve buna yönelik sorgulamaların çok kolay bir şekilde yapılması adına önemli mesafeler alınmıştır. Ancak, TAKBİS’in başarılı olması doğru, güncel, güvenilir ve ülke koordinat sisteminde kadaastro verilerinin olmasına bağlıdır

Bu noktada önemli altlık problemleri de ortaya çıkmıştır. Çünkü günümüze kadar farklı ölçü yöntemleriyle farklı koordinat sistemlerinde ya da grafik olarak koordinattan bağımsız ölçülmüş kadaastro altlıklarının gerekli uyum ve dönüşüm işlemleri sonucunda istenilen nokta konum duyarlılıklarında sisteme aktarımı önemli bir problem olarak çözüm beklemektedir (Bıyık, 1999; Demir ve Çoruhlu, 2007).

Bu tez çalışması ile amaçlanan, özellikle kadaastro tabanlı coğrafi bilgi sistemlerinin temel altlığı olan sayısal kadaastro altlıklarının mevcut kadaastro verilerin kullanılmasıyla istenilen nokta konum duyarlılıklarında oluşturulabilirliğinin araştırılmasıdır. Bunun için problemlerin ve idari davaların en yoğun yaşandığı grafik kadaastro altlıklarına yönelik bir çalışma yapılması hedeflenmiştir.

Zira, mevcut kadaastro altlıklarının istenilen nokta konum duyarlılıklarında ülke koordinat sisteminde oluşturulması çalışmaları içerisinde en önemli problem grafik kadaastro altlıklarında yaşanmaktadır. Bu altlıkların ülke kadaastro sununun yaklaşık yarısını oluşturduğu düşünüldüğünde kadaastro yenilemesi kapsamında yenilenmesi için gerekli maliyetin çok yüksek olacağı görülecektir. Bu noktada mevcut grafik kadaastro verilerinden uygun

standartlarda sayısal kadastro altlıkları oluşturulabildiği takdirde ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanacağı ortadadır. Tez sonucunda sayısal kadastro altlıkları eğer istenilen standartlarda üretilebilirse özellikle yerel yönetimler için çok büyük öneme sahip kent bilgi sistemlerinin sağlıklı mülkiyet altyapısını oluşturacaktır. Güncel ve güvenilir kadastro altlıklarının olmaması bu tür bilgi sistemlerinin kurulmasını sekteye uğrattığı ve bundan dolayı sektörün önemli maddi kayıplarının olduğu günümüze kadar yapılan projelerin gerçekleştirilememesinden dolayı ayrıca bilinmektedir. Oluşturulan sayısal kadastro altlıkları ile her türlü mühendislik uygulamalarının altyapılarının oluşturulmasıyla mühendislik projelerinde sayısal altlık problemlerinden kaynaklanan gecikmelerin yol açtığı ekonomik zararlar önlenerek hızlilik, verimlilik ve ekonomiklik sağlanacaktır. Umulanın olmadığı yani grafik kadastro verilerinden ülke koordinat sisteminde istenilen nokta-konum hassasiyetinin sağlanamadığı durumda ise grafik kadastro kapsamındaki yerlerin derhal yenileme kapsamına alınması gereği tez kapsamında gerekli bilimsel ve istatistikî verilerle ortaya konulmuş olacaktır. Sonuç olarak; grafik kadastral verilerin yapılacak olan tez sonrası şu anki mevcut ve günün standartlarında ülke koordinat sistemindeki mevcut kadastral verilerle bütünleştirilmesi mümkünse, bunun hangi şartlarda ve hangi standartlarda olacağını tanımlı, eğer mümkün değilse bu yerlere ilişkin yenileme kadastrasının yapılması ya da ikinci kadastro gereği ortaya konulmuş olacaktır.

## **1.4. Genel Tanımlar**

### **1.4.1. Dünya’ da Kadastral Eğilimler**

Uluslararası Haritacılar Birliği FIG’ in, 1994 yılında Avustralya’ nın Melborn kentinde gerçekleşen XX. Olağan kongresinde, Kadastro ve Arazi Yönetimi konularıyla ilgilenen 7. komisyonu, önümüzdeki 20 yıllık periyotta kadastro için bir vizyonun geliştirilmesi yönünde bir karar almıştır. Bu karar doğrultusunda oluşturulan çalışma grubu, gerekli hazırlıkların ardından uzun dönemli çalışmalarını tamamlayarak “*Kadastro 2014-Gelecekteki Kadastral Sistemler İçin Bir Vizyon*” isimli rapor 1998 yılında yayımlanmıştır.

Kadastro’nun evrensel anlamda bir bütünlük göstermesini sağlamak ve kadastro faaliyetleri ile haritacılık mesleğinin de geleceğini şekillendirmeye yönelik görüşleri içeren bu rapor, özellikle internet aracılığıyla, FIG tarafından tüm dünya milletlerine sunulmuştur.



Daha sonra bir çok ülke bu raporu kendi dillerine çevirerek, konunun ülkelerinde gündeme gelmesine yardımcı olmuşlardır (Kaufmann, J., Steudler, D., 2003).

Bu raporun hazırlanmasına esas olan anket çalışmasında Teknik alandaki eğilimlerle ilgili sorulara yanıt olarak açıkça, verilerin sayısallaştırılması ve sistemin otomasyonu verilmiştir. Dijital çağa doğru yönelen eğilimler için bilgisayar ağının ve veri tabanlarının kurulması temel teşkil etmektedir. Genellikle Arazi Bilgi Sistemi (*Land Information System*) olarak ifade edilen çok amaçlı kadastronun kurulmasıyla dijital çağa doğru olan hareket vasıtasıyla belirleyici olan eğilimler; yasal görüş açısından incelenmiştir. Yasal bakımdan gelecekteki eğilimler için yeni kanunlar ve ekonomik modeller tanımlanmıştır.

Bütün ülkeler, planlanmış, gelişmekte veya başarılı olmuş durumda bir kadastral reforma sahiptirler. Reform amaçlarının ülkeden ülkeye farklı olmasına rağmen, ortak görüşler vardır. Ülkelerin Reform projeleri genelde aşağıdaki maddelere yönelik çalışmalar olarak yürütülmektedir. Bunlar;

- Artırılmış verimlilik ve geliştirilmiş maliyet/kar oranı ile müşteri hizmetlerini geliştirir,
- Özel sektörün daha çok katılımını sağlar,
- İyi kalitede daha çok veri sağlar,
- Yeterli doğruluğa sahip veri sağlar,
- Doğru zamanda kullanılabilir veriye sahip olur.

Kadastral sistemlerde gelişme eğilimleri;

- Ülke koordinat sistemine dayalı dijital kadastro haritalarının tanıtılması,
- Arazi kayıt bilgilerinin dijital forma dönüştürülmesi,
- Senet kayıt sistemleri yerine tapu tescil sistemlerinin tanıtılması,
- Farklı veri tabanlarının bağlantısıyla kadastronun arazi bilgi sistemi içine yerleştirilmesi,
- Bina ve arazi mülkiyeti kayıt sistemlerinin birleştirilmesi,
- Arazi yönetimi ve kadastral kurumlarda personel azaltılması,
- Özel sektör katılımının artırılması ve bunun bölgeselleştirilmesi,
- Maliyetin geri kazanımı mekanizmasının en azından işlem maliyetini veya yatırım maliyetini karşılaması için tanıtılması, adımlarından oluşmaktadır (Kaufmann, J., Steudler, D., 1998).

### 1.4.2. Türkiye' de Kadastronun Gelişim Süreçleri

1920 yılında cumhuriyetin ilan edilmesiyle, bugünkü sınırlara sahip Türkiye Cumhuriyeti devleti kurulmuştur. Bu yıllarda birçok alanda devrimler gerçekleştirilmiştir. Kadastro çalışmaları da, devrim niteliğindeki bu çalışmalardan biridir. İlk kadastral nitelikli çalışmalara 1924 yılında bölgesel bazda yapılan çalışmalara başlanılmıştır. Bu tarihten itibaren değişik tarihlerde yapılan yasal düzenlemelerle, zamanın teknolojik imkanları kullanılarak kadastro çalışmaları günümüze kadar devam etmiştir. Kadastro çalışmalarıyla ilgili ulusal bazlı ilk hedef 1963 yılında hazırlanan Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planıyla ortaya koyulmuştur. Buna göre, Türkiye kadastrounun 20 yıl içerisinde tamamen bitirilmesi hedeflenmiştir. Ancak günümüz itibariyle genel bir değerlendirme yapıldığında bu hedefin halen gerçekleştirilemediği anlaşılabacaktır. Kaldı ki günümüze kadar yapılan kadastro çalışmaları sonucunda üretilen kadastro altlıkları farklı koordinat sistemi, farklı ölçek, farklı ölçü yöntemleri, uygulamalarda farklı konum duyarlılıkları ve farklı altlıklar üzerinde üretilmişlerdir. Üretilen bu altlıkların yaklaşık % 40'ı grafik (koordinattan bağımsız) olarak karton altlıklar üzerinde üretilmişlerdir. Bu altlıkların büyük bir kısmında zemin-pafta - ölçü değerleri arasında ciddi uyumsuzluklar vardır. Probleme bir de kırsal alanların kentsel alana dönüşüm süreci eklenince bu alanlardaki kadastral altlıkların konum duyarlılığı açısından yetersizlikleri ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla günümüze kadar üretilen kadastral altlıkların önemli bir kısmının günümüzde uygulanabilirliği kalmamıştır. 1980'li yıllardan sonra gelişen teknolojinin de etkisiyle kadastro çalışmalarında otomasyonun sağlanması adına kadastro teşkilatı tarafından çalışmalar başlatılmıştır. İlk olarak Harita kadastro Reform Projesi (HAKAR) adı altında önemli bir proje çalışması sonucunda ülke kadastrounun sorunları ve çözümüne yönelik yapılması gerekenler ayrıntılı bir biçimde ortaya konmuştur. İkinci olarak TAKBİS projesi çalışmaları 1990'lı yıllarda başlatılmıştır. Ancak gelinen nokta itibariyle bu proje ile hedeflenenler, özellikle kadastro altlıklarındaki mevcut problemlerden dolayı halen gerçekleştirilememiştir. Bu çalışmalar sonucunda sayısal kadastro altlıklarının oluşturulması adına yapılması gereken üç önemli ana madde belirlenmiştir. Bunlar;

- Günümüze kadar üretilen kadastro altlıklarının gerekli uyum ve dönüşüm adımları sonucunda sayısal olarak yeniden ülke koordinat sisteminde oluşturulması,

- Yeni kadastro çalışmalarının ülke koordinat sisteminde istenilen duyarlılıklarda üretilmesi,
- Bu altlıkların üretilmesi için yeterli jeodezik ağıın kurulması aşamalarıdır.

Günümüze kadar bilgi sistemlerine altlık olabilecek özellikte sayısal kadastro altlıkları % 10 oranında üretilebilmiştir. Dolayısıyla ülkemizde önemli derecede kadastro altlık problemi mevcuttur (Tüdeş ve Bıyık, 1997; Demir, 2000).

#### **1.4.2.1. Türkiye Kadastrosu**

Türkiye kadastrosunun bu günkü mevcut durumunun iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için başladığı 1924 yılından bugüne kadarki izlediği yasal ve teknik süreçlerinin iyi bir şekilde ortaya konması gerekmektedir.

##### **1.4.2.1.1. Yasal Süreç**

Cumhuriyet tarihinde, ilk kadastral nitelikli çalışmalara 10.04.1924 tarih ve 474 sayılı kanun ile başlanılmıştır. Bu kanun ile Artvin, Kars illeri ile Ardahan, Kulp ilçeleri ve Hopa'nın Kemalpaşa nahiyesinde bulunan taşınmazların mülkiyetinin saptanması, gelir ve kıymetinin belirlenmesi ve geometrik durumunun ölçülmesi hedeflenmiştir. Buna dayanılarak yapılan yazımlarda harita düzenlenmeyip, planların kroki şeklinde gösterilmesi ve belgelerin tek nüsha olarak düzenlenmiş olması, bunların kadastro niteliğinde kabul edilmesine engel teşkil etmektedir. 1925 yılında çıkarılan 658 sayılı kanun ile *Tapu Genel Müdürlüğü* bünyesinde bir *kadaastro teşkilatı* kurularak taşınmaz malların mülkiyet ve sınırlarının belirlenmesi, konum ve ekonomik durumlarına göre sınıflarının tespit edilmesi amaçlanmış ve kanuna göre bazı büyük illerde çalışmalar yapılmıştır. 1934 yılında 2613 sayılı *Kadaastro ve Tapu Tahriri Kanunu* ve 1935 yılında da bu kanuna dayalı *nizamname* çıkartılmıştır. Bu kanunla, şehirlere öncelik verilerek uygulamaya devam edilirken il ve ilçelerin belediye sınırları dışında kalan köylerde kadastroyu hızlandırma amacıyla 15.03.1950 tarih ve 5602 sayılı "*Tapulama Kanunu*" yürürlüğe konmuştur. Arazi kadastrosu adı ile bilinen 5602 sayılı kanun, sırasıyla 1964 yılında 509 sayılı kanun ve 1966 yılında da 766 sayılı *Tapulama Kanunu* olarak değişikliğe uğramıştır. Kadastro çalışmalarına şehirlerde ve köylerde farklı yasalarla devam edilirken, karşılaşılan sakıncalı durumları ortadan kaldırmak ve kadastroya ilişkin hükümleri tek yasada toplamak için

10.10.1987 tarihinde 3402 sayılı *Kadastro Kanunu* yürürlüğe konulmuştur. Ancak *Orman Kadastro* bu düzenlemeler dışında 6831 sayılı kanuna göre *Orman Genel Müdürlüğü*'nce yürütülmektedir.

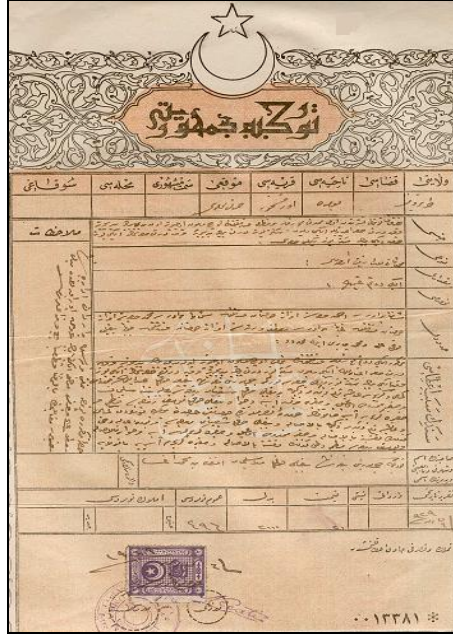
Ayrıca 22.02.2005' te çıkarılan 5304 sayılı *Kadastro Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkındaki Kanun* özellikle bilgi sistemlerine geçiş içerisinde olan kadastro teşkilatının özel sektörün iş gücünü kullanması amacıyla ve 3402' deki bazı maddeler değiştirilerek bazılarında da ek maddeler ilave edilerek tamamlanmıştır.

#### **1.4.2.1.2. Teknik Süreç**

Osmanlı'dan günümüze kadar geçirilen dönemler dikkate alındığında bugün bir değerlendirme yapmak gerekirse, Türkiye kadastrounun teknik sürecini yazılı kadastro, çizgisel kadastro ve sayısal kadastro olmak üzere üç kısma ayırmak mümkündür.

- Yazılı Kadastro

Yazılı kadastrodan maksat, kadastral bilgilerin çizgiler yerine yazıyla yani, kelime ve sayıların oluşturduğu cümlelerle ifade edilmesidir. Bu mecburiyet, uygulamanın yapıldığı devirlerde çizime veya koordinat bilgisine dayanan konum bilgilerinin görsel şekle dönüştürülmesi tekniklerinin yeterince yaygınlaşmamış olması yahut da bunu yapabilecek teknik kadastrounun henüz oluşturulamamasından ileri geliyordu. Yazılı kadastro ile taşınmazın sınırları kuzey, güney, doğu ve batısında bulunan detaylar yazılı ifadelerle tarif edilerek kayıt altına alınarak tapu senetleri oluşturulmaktaydı (Şekil 1). Osmanlı döneminde başlatılan bu tür çalışmalar 1934 yılına kadar devam etmiştir. Günümüzde kadastro görmemiş alanlarda bu tür yazılı kadastro tapuları halen ispat belgesi olarak kullanılmaktadır.



Şekil 1. Eski tapu örneği

- Çizgisel Kadastro

Kadastroyu tapu yazımından sıyrarak teknik nitelik kazandıran, kadastroya aritmetik ve geometrik uygulamaların getirilmesidir. Avrupa'da ölçekli haritaya dayalı kadastro çalışmaları başlatıldığında, ülkemiz de bundan istifade etmenin yollarını aramış ve bazı adımlar da atmıştır. Ancak, ülkemize çizgisel kadastro 1990'lı yılların başlarında gelmiştir. O devirlerde bitmeyen savaş ve toprak kayıplarına rağmen fedakarca çalışmalar yapan ekiplerin varlığı bilinmektedir. Çizgisel kadastro dönemini; grafik, klasik, fotogrametrik ve elektronik takeometri yöntemleri ile gruplandırmak mümkündür.

a- Grafik Yöntem: Türkiye'de ilk kadastro çalışmaları grafik yöntemle yapılmıştır. Bu yöntemde parsel köşe noktalarının ölçümü zeminde işaretli ancak koordinat değerleri olmayan poligonlara dayalı olarak zincirleme ölçülerle yapılmıştır. Bundan dolayı bu yöntemle üretilen parsel ölçü değerleri genelde kontrol adımlarından bağımsız olarak üretilmişlerdir. Bundan dolayı bu altlıklar günümüzdeki mevcut parsel konum değerlerini istenilen konum duyarlılıkları içerisinde yansıtmamaktadırlar. Diğer bir ifade şekli ile bu altlıkların büyük bir kısmında zemin - pafta arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Bu yöntemle üretilen kadastro altlıkları ülke genelinin yaklaşık %42'sini kapsamaktadır.

b- Klasik Yöntem: Prizmatik ve takeometrik yöntemlerle yapılan uygulamalar genel olarak klasik yöntem diye adlandırılır. 1968'den önce yapılanlar poligona, daha sonra yapılanlar ise mevzii nirengilere dayalı olarak üretilmişlerdir. Bu yöntemlerden prizmatik yöntem, 2613 sayılı yasa gereği şehirlerde; takeometrik yöntem ise 766 sayılı yasa gereğince belediye sınırları dışındaki parsellerde uygulanmıştır. Ülke nirengi ağına bağlanma ise 1974'den sonra yaygınlaştırılmıştır. Ancak 1993 yılından sonra üretilen kadastro altlıklarının ülke koordinat sisteminde oluşturulması zorunluluğu getirilmiştir.

c- Fotogrametrik Yöntem: 1950 yılından sonra, arazi kadastrosu çalışmalarını hızlandırmak amacıyla havai fotogrametri yöntemine ağırlık verilmiş ve 1955'den sonra da aktif olarak uygulanmıştır. Bitki örtüsü ve topoğrafik yapının elverdiği bölgelerde uygulanan bu yöntem sayesinde, bilhassa ülkenin iç bölgelerinde yoğun tapulama çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların ürünleri genellikle 1/5000 ölçekli kadastro haritalarıdır. Bu altlıklar özellikle kırsal alandan kentsel alana dönüşümün yaşandığı alanlarda, mülkiyet sınırlarının istenilen konum duyarlılıkları içerisinde belirlenmesinde çok yetersiz kalmaktadır. Kısaca konum duyarlılıkları oldukça düşüktür.

d- Elektronik Takeometri Yöntemi: 1980'li yıllardan sonra, sağladığı hız ve hassasiyet sayesinde elektronik takeometri, yersel bir ölçme yöntemi olarak kadastroya girmiştir. Bilgisayar desteğiyle de bütünleştikten sonra, elektronik takeometrelerle kadastroda çok iyi sonuçlar elde edilmesi sağlanmıştır. Bilhassa, fotogrametrik çalışmaya uygun olmayan engebeli ve bitki örtüsüyle kapalı alanlarda ve yerleşim alanlarında bu yöntem son derece faydalı olmuştur. Halen bu yöntemle sayısal kadastro uygulamalarına devam edilmektedir (Tüdeş ve Bıyık, 1997, Demir, 2000).

- Sayısal Kadastro Dönemi

Yukarıda da vurgulandığı gibi, 1993 yılından sonra üretilen kadastro altlıklarının ülke koordinat sisteminde oluşturulma zorunluluğu getirilmiştir.

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak Türkiye'de hizmetin otomasyonu için ilk olarak 1965 yılında TKGM bünyesinde bir *Bilgi İşlem Merkezi* kurulmuştur. İlk olarak 1982

yılında alınan elektronik uzaklık ölçerler, kadastral çalışmalarda kullanılmaya başlanılmış ve 1984 yılında alınan çizim sistemi ile sayısal çalışmalara başlangıç yapılmıştır. 1993 yılında ihalesi yapılan elektronik takeometreler ile birlikte tüm kadastro müdürlüklerine birer elektronik alet verilmesi imkanı sağlanmış buna paralel olarak 100 *Kadastro Müdürlüğü*'ne de Personal Computer (PC) bilgisayar, TKGM'de geliştirilen grafik program ile birlikte verilerek çalışmaların sayısal yapılmasına başlanmıştır. Tapu ve kadastro hizmetlerinde bilgi alt yapısının yetersizliğini gidermek, milyonlarla ifade edilen ve klasik arşivlere yığılmış tapu ve kadastro bilgilerine hızla ulaşacak sistemleri kurma noktasında TKGM bünyesinde projeler hazırlanmaktadır. Harita bilgilerinin aynı sistem içerisinde toplanıp hizmete ve ortak kullanıma sunulabilmesi için Ülke Ana Yüzey Ağı Projesinin yapımına başlanmıştır (DPT, 1995).

Günümüzde ise sayısal kadastro çalışmalarından, TUTGA' ya bağlı üç boyutlu ve gereğinde bilgi sistemlerine altlık olup bu sistemlerde kullanılabilecek şekilde, standartlara uygun , istenilen formatlarda, olmaları, beklenmektedir.

#### Kadastro' da Kullanılan Ölçü Yöntemleri, Ölçek ve Altlıklar

1912 yılından günümüze kadar Türkiye kadastrosu çalışmalarında en basitinden en gelişmişine kadar hemen her ölçme ve haritalama yönteminin uygulandığı görülmektedir. 1912 yılında *Konya - Çumra* ilçesinde hatve (adım) esasına dayanan ölçüler yapıldığı; 1926 yıllarından sonra nirengi ve poligona dayalı, prizmatik ve takeometrik alım yöntemleri uygulandığı bilinmektedir.

1950 yılında tapulama yasaının yürürlüğe konulmasına kadar yapılan kadastro çalışmaları mevzii nirengiye dayalı olarak ve meskun alanlarda prizmatik alım, gayrimeskun alanlarda takeometrik alım yöntemiyle yapılmıştır. 1950 yılından sonra kentsel alanlarda (il ve ilçelerin belediye sınırları içinde) kadastro çalışmaları bu standartlar korunarak yapılmış, bucak ve köylerde çok hızlı üretim amaç edilmiş, buna karşılık sınırlandırma, ölçü ve çizim standartları düşürülmüştür. Bu döneme ait çalışmalar şu şekilde gruplandırılabilir:

1950 öncesi *hatve usulü* veya *çelik şeritle cephe ölçme, kutur ölçme* suretiyle ada ve ada içlerinde münferit parsel ölçüsü ve çizimi:

- Mevzii üçgen esasına dayalı nirengi,
- Nirengiye dayalı olmayan kapalı poligon,
- Karton veya bezli pafta altlıklarına çizim;

1950 yılında:

- Pusula, çelik şeritle münferit parsel ölçü ve çizimi;

1951 - 1955 arası:

- Pusula, takeometre ile açık poligona dayalı takeometrik ölçü ve grafik çizim,
- Nirengiye dayalı olmayan fotoplan;

1956 - 1959 arası:

- Pusula ile semt belirleme,
- Takeometre ile kapalı poligon ölçüsü,
- Takeometrik alım ve grafik çizim;

1960 ve sonrası:

Nirengiye dayalı poligon ölçü ve hesabı.

Bu şekilde üretilen paftaları genel hatları ile şöyle gruplandırılabilir :

a) Grafik paftalar:

- Nirengiye dayalı olmayan kapalı poligon,
- Takeometre ile ölçü,
- Karton veya bezli karton üzerine grafik çizim,
- Nirengiye dayalı poligon hesabı,
- Takeometre ile ölçü, grafik çizim.

b) Foto plan (fotoğraf pafta):

- Nirengiden yoksun,
- Homojen olmayan yaklaşık ölçek.

c) Dik koordinat yöntemi ile üretilen paftalar:

- Nirengiye dayalı poligon hesabı,
- Prizmatik ölçü ve çizim.

d) Fotogrametri yöntemi ile üretilen paftalar:

- Genellikle 1/5000 ölçeğinde,
- Bazı hallerde aynı resimler kullanılarak 1/2500 ölçeğinde üretim.



Günümüze kadar kadastro çalışmalarında kullanılan ölçme aletleri teknolojik gelişmelerden etkilenerek sürekli bir gelişme süreci yaşamıştır. 1980'li yıllardan itibaren kadastro çalışmalarında sıkça kullanılmaya başlanan Elektronik Uzaklık Ölçme (EDM) aletlerinin yanında, günümüzde bu sahada son teknolojik ürün olan Global Konum Belirleme (GPS) aletleri de kullanılmaya başlanmış bulunmaktadır. Bu tür teknoloji ürünleri ile oluşturulan kadastro altlıklarının kullanılabilirliği nokta konum duyarlılığı açısından oldukça memnuniyet vericidir. Artık yeni oluşturulacak kadastro altlıkları ülke koordinat sisteminde sayısal olarak (X,Y,Z) elde edilmektedir. Ancak, kadastro teşkilatları 3402 sayılı Kadastro Kanunu'nda olmasına rağmen, henüz üç boyutlu kadastral altlık üretmemektedir. Ölçek ve yöntemlerine göre Türkiye geneli mevcut kadastro altlık durumu Tablo 1 ve Tablo 2'de verilmiştir (Demir, 2000).

#### Parsel Ölçme Yöntemleri

Günümüzde kadastral amaçlı ölçmelerde kullanılan iki temel yöntem vardır.

1 - Yersel alım yöntemi,

2 - Fotogrametrik yöntem.

Yersel alım yöntemleri de üç başlıkta özetlenebilir;

a - Bağlama yöntemi,

b - Ortogonal (prizmatik) yöntem,

c - Kutupsal (polar) yöntem.

Tablo 1. Ölçeklerine göre Türkiye geneli pafta bilgileri

Ölçek	Pafta Sayısı
1/200	96
1/250	6
1/500	18174
1/1000	68443
1/2000	93663
1/2500	16877
1/3000	27
1/4000	302
1/5000	66218
1/10000	898
Toplam	264707

(Kaynak: TKGM, 2003)

Tablo 2. Yöntemlerine göre pafta altlıkları

Ölçü Yöntemi	Pafta Sayısı	%
Fotogrametrik	42374	14
Prizmatik	45389	16
Kutupsal	53318	18
Sayısal	12916	10
Grafik	110710	42
Toplam	264707	100

(Kaynak: TKGM, 2003)

Son yıllara kadar kadastrada en uygun ölçme yöntemi olma özelliğini koruyan ortogonal yöntem, özellikle 1950'lerden sonra ortaya çıkan baş döndürücü teknolojik gelişimin ürünlerince zorlanmıştır. Bu zorlama, tüm üretim alanlarında kesiksizliği, hızlılığı ve ekonomikliğini sağlamayı amaçlayan otomasyonun gerçekleştirilmesi sonucunda oluşmuştur. Gelişen teknoloji “Elektronik kayıt edici takeometreleri” kullanıma sununca, ortogonal yöntem de kadastro ölçü yöntemi olma özelliğini hemen hemen yitirmiş, kutupsal yöntem daha çok önem kazanmıştır. Yersel ölçme yöntemlerinde ana çizgileri ile sıralanan bu gelişme doğrultusunda bugünkü aşamada varılan sonuç, eski değerini yitirmesi sonucuna karşın ortogonal yöntem, araçların basitliği, ölçme denetimindeki kolaylığı, bir ölçü doğrultusu üzerinden çok sayıda noktayı belirleme olanağı ile kent ölçmelerinde önemini korumaktadır. Bundan dolayı da yersel alım yöntemlerinin kutupsal

olmayan geleneksel araçlarını kullanmak durumunda bulunan ülkelerde, ortogonal ve bağlama yöntemlerinden en ekonomik şekilde yararlanma gündemde kalmaktadır (Yıldız, Köktürk, 1985).

1934 yılından beri yapılan kadastro çalışmaları sonunda üretilen kadastro haritaları ölçü sistemlerine göre (Tablo 2)'de gösterilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi, kadastro çalışmalarının büyük bir çoğunluğu bugün kullanılması ve uygulanması teknik olarak yetersiz olan ölçü yöntemleri ile yapılmıştır. Sadece % 10'luk kısmın sayısal kadastro altlıkları kadastro anında oluşturulmuştur. İdeal olan; kadastro altlıklarının tamamının sayısal yapıda, nokta (X,Y,Z) konum duyarlılığının yönetmeliklerle belirlenmiş sınırlar içerisinde kalmasının sağlanmasıdır. Ancak, bugün itibariyle kadastronun % 90'ının bu özelliği yansıtmadığı tablodan anlaşılmaktadır (Doğan, 1999; Demir, 2000).

### **1.4.3. İhaleli Kadastro ve Özel Sektörün Kadastroya Katılma Süreci**

Bu zamana kadar farklı ölçü yöntemleri ile değişik zaman dilimlerinde üretilen kadastro altlıklarının büyük bir çoğunluğu KTCBS' ne altlık olabilecek özelliklere sahip değildir. Ayrıca EUÖ ve GPS aletleri kadastro ve kadastroyla ilişkili işlerde sayısal arazi modellerinin araziden doğrudan ve istenilen duyarlıklarda ölçülerek elde edilmesine imkan tanımaktadır. Bu tür donanımların özel sektör elinde yeterli miktarlarda bulunduğu bilinmektedir. Bu bağlamda uygulamalara yönelik proje çalışmalarında özel sektörün çok duyarlı işlemleri hızlı, doğru ve ekonomik olarak ürettiği de bilinmektedir. Öncelikli olarak kadastronu yapılması gereken alanların belirlenmesi ve bu alanlarda sayısal kadastro altlıklarının özel sektör eliyle üretilmesine imkan sağlayacak düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu noktada, TKGM'nün kadastro ile ilgili işlerde mevcut konumunun yeniden düzenlenerek yapan değil denetleyen konumuna getirilmesi sağlanmalıdır.

Buna yönelik olarak Kadastro Kanununda yapılan değişiklikle birlikte artık özel sektörün gücünden faydalanarak kadastro süreci hızlandırılmıştır.

### **1.4.4. Kadastro Tabanlı Bilgi Sistemi Süreci**

Türkiye'de kadastro bilgi sistemi altlık çalışmalarına 1980'li yıllarda Harita-Kadastro Reform Projesi (HAKAR) raporları doğrultusunda ilk adım atılmıştır. 1990'lı yıllarda

TKGM bünyesinde bu doğrultuda TAKBİS projesi başlatılmıştır. Bu proje halen devam etmekte olup, kadastro bilgi sisteminin oluşturulması adına yürütülmektedir. Ancak, gelinen nokta itibariyle önemli bir mesafe alınamamıştır. Ülke koordinat sisteminde *sayısal kadastro altlıklarının oluşturulması* aşamasında ciddi problemler vardır. Özellikle mevcut kadastronun gerekli dönüşüm ve uyum işlemleri yapılarak sayısal kadastro altlıklarının oluşturulması noktasında bir master plan ihtiyacı vardır. Bu ihtiyacın karşılanamamasından dolayı ülkemizde bazı büyük şehirlerde gerçekleştirilmesi planlanan kent bilgi sistemi çalışmaları başarısız olmuştur (Yomralıoğlu, 1998; Demir, 2000).

#### Tapu - Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) Projesi Çalışmaları

HAKAR çalışmaları sonucunda *Tapu ve Kadastro Bilgi Sisteminin* oluşturulması gereği ortaya konmuştur. Bu aşamadan sonra TKGM, Kadastro Bilgi Sistemini oluşturma çalışmalarına hız vermiştir. Genelgeler ile öncelikle uyulması gereken genel prensipler belirlenmiştir. Kadastro bilgilerini önceden yapılmış haritalar ve bunlara ait bilgiler ile yeni yapılan haritalar ve bilgileri olarak iki bölümde değerlendirmek zorunludur. Öncelikle yeni yapılan haritaların uygun formatı belirlenip, verilerin bilgisayar ortamına aktarılması yeterli olacaktır. Bunun için de TAKBİS adıyla bir proje geliştirilmiştir (Yomralıoğlu, 2006; Demir, 1997).

TAKBİS kurulmadan, gerek belediyelerin gerekse diğer kurumların çalışmaları ile ilgili bilgi sistemine geçmeleri genel anlamda mümkün olmadığından, TAKBİS Projesinin bir an önce gerçekleştirilmesi zorunluluk arz etmektedir (DPT, 1995). Bunun için her ölçekteki jeodezik çalışmalara dayanak olacak yüksek doğruluklu, homojen ve güvenilir jeodezik alt yapının ülke koordinat sisteminde oluşturulması gerekmektedir. Bunu temel ağların sıklaştırılması ve böylece belirlenen kontrol noktalarına dayalı olarak sayısal kadastro atlıklarının elde edilmesi takip edecektir. Ayrıca, bugüne kadar üretilmiş olan mevcut kadastro altlıklarının, gerekli uyum ve dönüşüm işlemleri yapılarak ülke koordinat sistemine aktarımıyla kadastro bilgi sistemi için gerekli sayısal kadastro bilgileri oluşturulması işlemleri de, yapılacak çalışmalardan biridir (Aksoy, vd., 1998).

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, TAKBİS konusundaki tüm iyi niyetlerine rağmen bu güne kadar parça parça ve iyi organize olamamış birtakım faaliyetler dışında henüz entegre bir tasarım gerçekleştirememiştir. Kurumun bazı Bölge Müdürlükleri kendi

çabaları ile genellikle sistemin tapu kesimine ait verileri bilgi sistemi benzeri kütüklerde saklayarak yönetme eğilimi içerisinde girmişlerdir (Uçar, 1998).

Buradan da anlaşıldığı üzere TKGM teşkilatının TAKBİS' in oluşturulması noktasında hazırlayıp alt birimlerine ulaştırdığı bir master planı mevcut değildir.

#### **1.4.5. Türkiye Kadastro'sunda Sorunlar**

Yargıtay kararlarında da belirtildiği gibi. "...kadastrodan önceki ve kadastro sırasında doğan tüm uyuşmazlıkların çözümlenmesi..." kadastro nun amaçları arasındadır. Böylelikle, Türk hukuk sisteminin, kadastro nun taşınmazlarla ilgili uyuşmazlıkları kesin olarak çözmesini beklediği söylenebilir. Oysa sistem, ülkede kabul gören mülkiyet anlayışının uzantıları olarak ortaya çıkan önemli sorunlarla ve uyuşmazlıklarla uğraşmaktadır. Örneğin, kadastro mahkemeleri ile diğer mahkemelerden gelen ve Yargıtay'da biriken, sayılan 170.000 dolayında olan dava sayılarının 1965 yılına göre %58 oranında azalması ve dosya sayısı bazında gerilemesi sevindirici olsa da, 2000 yılına devretmiş olan dosyaların olması ve bunların içinde çok sayıda kadastro dava dosyalarının da bulunması mülkiyet konusundaki toplumsal sorunun, kaynağında tam olarak çözülemediğini de göstermektedir (Bıyık, 1999; Demir, 2000).

##### **1.4.5.1. Mevcut Kadastro Verilerinin Yeni Standartlara Dönüştürülmesi**

Var olan bilgilerin sistem standartlarına dönüştürülmesi; dönüşümü yapılamayacak olanların eksikliklerinin tamamlanması, güncellenmeleri ve gerekiyorsa yenilenmeleri: yeni bilgilerin, tanımlanan yeni sistem standartlarında toplanması; sistemin, güncel tutma faaliyetini yerine getirecek biçimde işletilmesi, ancak yaşatılan bir jeodezik ağ temelinde sağlanabilir.

Kadastro nun kentsel ve kırsal arazi kullanımı planlama ve uygulama, çevre sorunlarının çözümü, ekonomiye gereken katkının sağlanması hedeflerine yöneltmesi ve mekansal bilgi sistemlerinin altyapısı olabilmesi için Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde ve atılması hedeflenen adımlarda göz önünde tutularak şunlar sıralanabilir:

- Tapu ve kadastro tabanlı bir mekansal bilgi sisteminin kapsamının belirlenmesi

- Bu sistemde kadastro kurumunun teşkilatının yerinin ve görevlerinin tamamlanması, gerektiğinde kurumun adının da değiştirilmesi,
- Uygulamayı başlatacak yasal düzenlemelerin yapılması,
- TKGM' nün yeniden yapılandırılması (reorganizasyonu),
- Uygulamaya başlanacak yörelerin önceliklerine göre belirlenmesi,
- Uygulamaların başlatılması, mevcut bilgilerin yeni sisteme aktarılması olanaklarının araştırılması,
- Biten uygulama sonuçlarının değerlendirilmesi,
- Sonuç ürün bilgilerin kullanıcıların hizmetine sunulması
- Diğer kurum ve kişilerce üretilen “tapu-kadastro bilgi sistemi”ni temel alan konuma dayalı bilgilerin bu sistemle entegrasyonu,
- Kadastroda veri standartlarının yeniden belirlenmesi
- Kurumlararası veri akışını sağlayacak düzenlemelerin yapılması

Harita faaliyetlerinde bugüne kadar önemli gelişmeler sağlanmış ise de genelde bu hizmetler hukuki, kurumsal ve teknik anlamda bir dağınıklık içindedir. Çeşitli amaç ve ihtiyaçlar nedeniyle ve farklı standartlarda ayrı ayrı kurumlar tarafından birbirinden bağımsız çalışmalar yapılmaktadır. Harita sektöründe ortaya çıkan karmaşanın temel nedenini bugüne kadar amacı, içeriği ve standartları tam olarak belirlenmiş bir bilgi sisteminin ortaya konmaması olmasından ve ülkede harita ve kadastro hizmetlerinden sorumlu kuruluşlar arasındaki koordinasyon eksikliğinden kaynaklandığı görülmektedir. Diğer taraftan sektörde faaliyet gösteren çeşitli kurum ve kuruluşların kendi kuruluş kanunlarına istinaden, ihtiyaç duydukları harita ve harita bilgileri üretimini yapmakta kendilerini yetkili görmeleri de bu karmaşanın diğer bir nedeni olarak gözlenmektedir. Oysa, en son olarak 1991 yılında güncelleştirilerek çıkartılan “*Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu Yönetmeliği*”, yukarıda sözü edilen karmaşanın önüne geçilmek üzere yayımlanmış ve *Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu* adıyla teşkilatlandırılmıştır. Ancak, bütün bu oluşumlar, bu problemin önüne geçmeye yetmemiştir (DPT, 1995).

Harita ve kadastro hizmetlerinde elde edilen sayısal değer, harita ve plan gibi kadastral veriler sürekli güncelleştirilip yaşatılırsa art arda gelen bir çok hizmetler için kullanılabilir olan ürünler, yaşatılmazsa eskiyerek fonksiyonunu yitirir ve her değişik hizmet için aynı ya da benzer çalışmalarla yeniden üretilmesi zorunluluğu doğar. Bir kadastral harita ve planın, uygulanabilir olma özelliklerini yitirmesi daha da büyük

sorunlar doğurur. Çünkü uygulanabilir olsun olmasın mevcut yasalarımıza göre bir anlaşmazlık çıktığında plan esastır. Bir haritanın yaşaması, onu oluşturan verilerin dayanağı olan nirengi ve poligon noktalarının korunmasına ve gerekli çabaya rağmen tahrip olabileceklerin yerine, onların işlevlerini yüklenen aynı sistemde noktaların belirlenmesi olanağının varlığına bağlıdır. Bu yüzdendir ki harita ve kadastro hizmetlerinde sürekliliğin ne denli önemli olduğunu zamanında fark eden ülkeler en sağlıklı ve en ekonomik yol olarak, değişik gereksinimler için çeşitli ölçeklerde harita ve kadastro çalışmalarını ülke nirengi ağlarına bağlayarak bir bütün içinde ele almışlar, yaşamasını sağlamışlar, kısa sürede sonuçlanacak gereksinimler için pahalı ve zaman alıcı gibi görünen, ancak uzun sürede çok daha tutarlı olan bir sistemi uygulama yönüne gitmişlerdir (Demir, 2000).

Harita ve kadastro sektörü çalışmaları kurallarının önde gelen bir diğeri, üretilen verilerin doğruluğudur. Bu doğruluk başta bu hizmetlerin yürütülmesine dayanak olan nirengi ve poligonların doğruluğuna bağlıdır. Hizmetlerde devamlılığın ve rasyonelliğin sağlanabilmesi için tüm harita hizmetlerinin ülke nirengi ağına dayandırılması kaçınılmaz olduğuna göre, bu ağın öngörülen işlevi yerine getirmeye uygun kalitede olup olmadığının da bilinmesine ihtiyaç vardır (Aksoy, 1983). Genel anlamda bir sınıflandırma yapılacak olursa, harita ve kadastro hizmetlerindeki başlıca sorunlar aşağıda belirtilmiştir.

#### **1.4.5.2. Jeodezik Ağ Sorunları**

Ülke temel jeodezik ağları; bir ülkedeki haritacılık hizmetlerinin temelini oluşturmaktadır. Bu açıdan, ülke temel jeodezik ağlarının kurulması, yaşatılması, gelişen teknik ve teknolojiler doğrultusunda doğruluk ve duyarlılıklarının artırılması, çeşitli ölçeklerde harita üretimine olanak verecek şekilde sıklaştırılması gibi hususlar büyük önem arz etmektedir (DPT, 1995).

2613 sayılı yasa uyarınca yapılan kadastro çalışmaları bağımsız nirengi ağına dayanmıştır. Tapulama çalışmalarında, 1960 yıllarına kadar ve bu yıllardan sonra yer yer nirengisiz grafik yöntem uygulanmıştır. Bu çalışmalardaki sabit noktaların her hangi bir biçimde bulunması ve değerlendirilmesi bugün için olanaksızdır. Pek çok bölgede poligon taşı kullanılmamıştır. Öte yandan ölçü noktalarının yaşatılması kadastro plan ve belgelerinin yaşatılması için ön koşul niteliğindedir. Bu yüzden, nirengi noktaları ve poligon noktaları gibi alım noktalarının yaşatılması için de etkili yollar bulunmalıdır. Bu

tür yer kontrol noktası problemlerinden dolayı kadastro altlıklarının zemine uygulanması oldukça güçtür. Bu noktada yönetmeliklerle öngörülen ülke koordinat sisteminde sayısal kadastro altlıklarının oluşturulması ve mevcudun bu sisteme aktarımı çalışmalarında ciddi anlamda jeodezik nokta problemi yaşanmaktadır (Erkan, 1997).

3045 ve 3402 sayılı kanunlar uyarınca çıkartılmış ve 31.1.1988 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanmış olan “*Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği*’de ülke ağına dayalı, 1/1000 ölçekli çizgisel harita yapımı için gerekli incelik sınırları içinde koordinat kadastrosu öngörmektedir. Ayrıca, kadastrosu daha önce tamamlanmış alanlarda yapılacak güncelleştirme çalışmalarında ve diğer çalışmalarda düzenlenecek yeni tescile konu haritaların yapımının ülke ağına bağlanması gerekmektedir. Uygulama bu bakımdan koordine edilmelidir (DPT, 1995). Ancak, farklı koordinat sistemlerinde farklı ölçü yöntemleri kullanılarak oluşturulmuş kadastral altlıkların, ülke koordinat sistemine aktarılması teknik olarak oldukça zor görülmektedir. Bu noktada, bazı kadastro teşkilatlarında mevcut kadastral altlıkların ülke koordinat sistemine aktarılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar esnasında, sağlıklı bir dönüşüm alt yapısının kurulabilmesi için ortak noktaların oluşturulmasında ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır.

#### **1.4.5.3. Kadastro Altlık sorunları**

Türkiye’de kadastronun sonuçlandığı pek çok yerde, kadastro paftaları ülke koordinat sisteminde açılmadığından, ayrıca uygulanan kadastro yasası gereği tescil dışı yerler de bırakıldığından kenarlaştırma sorunları yaşanmakta, dolayısıyla hem sorunların boyutu bilinmemekte, hem de tescil dışı alanların belirlenmesinde büyük sorunlarla karşılaşılmaktadır (İnam, 2005; Demir, 2000).

#### **1.4.5.4. 2859 Sayılı Yasa ve Uygulaması ile İlgili Sorunlar**

Yenileme kanunu olarak da bilinen “*Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Hakkında Kanun*” 25.06.1983 tarih ve 18088 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yenileme kanunu, teknik sebeplerden dolayı yetersiz kalan, uygulama niteliğini kaybeden veya eksikliği görülen kadastro paftalarının yenilenmesi ile buna uygun olarak Tapu Sicilinde gerekli düzeltmenin yapılmasını, Yenileme Yönetmeliği ise kadastro



paftalarının yenilenmesinde ve buna uygun Tapu Sicilinde yapılacak düzeltmelerde uygulanacak teknik ve hukuki esasları kapsar.

Uygulama niteliğini kaybetme deyiminden, gerek sabit noktaların kaybolması gerekse uygulamaya yarayacak pafta ve zeminde mevcut olup da değişmediği anlaşılan sabit noktaların olmaması nedeni ile paftanın zemine uygulanamaması veya paftanın fersudeleşmesine rağmen yeniden ihyasının mümkün olmaması; eksikliği görülme ifadesinden ise paftanın düzenlenişi sırasında her hangi bir şekilde düzeltilemeyecek derecede çeşitli türden hataların bulunması durumları anlaşılmalıdır. Bu hatalar sınırlandırma, ölçü, çizim vs. olabilir (Açıkgöz, 1990; Akay, 1994).

1925 yılından bu yana üretilen çizgisel kadastro haritaları ve buna dayalı tapu sicili sistemi için yenileme ve güncelleme faaliyetleri yapılamamış, bu çalışmalar bilgi sistemlerine yönlendirilememiştir. Bu nedenle tüm parseller için hukuken geçerli sayısal değerlerin üretildiği bir yenilenme gereksinmesi tüm ivediliğiyle sürmektedir. Kadastronun yaşayan ve süreklilik gerektiren bir hizmet olması, kadastro çalışmaları sonucunda üretilmiş olan tapulama ve kadastro paftalarının teknik nedenlerle olduğu gibi, toplumun sosyo-ekonomik yapısındaki dinamizme paralel olarak da günün koşullarına ve teknolojisine uygun duruma getirilmesi gereği yerine getirilemeyince, kadastroda kendisinden çok yönlü beklentilere yanıt veremez duruma düşmüştür.

Var olan durumda;

- Eski kadastro çalışmalarının dayanağı olan nirengi ve poligon gibi yer kontrol noktaları korunamamıştır. Yitirilmiş olanların çoğunun yerlerine konulmaları da olanaklı değildir.
- Eski paftaların çoğunun, değişmediği anlaşılan sınırlara göre de uygulama kabiliyeti yoktur.
- Kadastro sonrasında, planlar üzerindeki değişiklikler gereği gibi izlenememiş ve güncelleştirilememiştir. Bu yüzden pafta ile arazi, çoğunlukla birbirine uymamaktadır.
- Kullanılan pafta altlıkları ya eskimiştir ya da kalitesizdir. Kullanılmasının sürdürülememesi ve yanlış sınırları dışında kalan hatalar neden olmaktadır.
- Eski kadastralarda ölçü ve çizimde yanlış sınırları dışında kalan hatalar vardır.
- Plan ölçekleri gereksinimlere yanıt vermemektedir. Eski paftaların büyültülmeleri durumunda yanlış sınırları dışında kalan hatalar ortaya çıkmaktadır.
- Bazı paftalar foto-plan olduğu için yetersizdir.

- Grafik sistemde yapılan paftalar günümüz gereksinimleri karşısında yetersiz kalmaktadır.
- Bu sorunların giderilmesine çözüm olarak yürürlüğe konulan 2859 sayılı Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilemesi Hakkında Kanun, çerçevesinin çok dar olması nedeniyle, çok kısıtlı oranlarda uygulanmış ve beklentilere yanıt verememiştir.
- Genellikle kırsal alanlarda tapu sicil kayıtları güncelliğini yitirmiştir. Bu durum kamulaştırma, toplulaştırma vb. projelerin uygulanmasında, mekansal bilgi sistemlerinin kurulmasında büyük güçlükler yaşanmasına neden olmaktadır.

Ancak, yenileme yasası, sadece teknik çalışmaların yapılmasına imkan verdiğiinden çalışmalar sırasında:

1. Harici taksim,
2. İfraz ve ifrazen taksimler,
3. Harici el değiştirmeler,
4. Zilyetlik yolu ile mülk edinme,
5. İrtifak hakkı ve kat mülkiyeti tesisi

vb. mülkiyet ve mülkiyete ilişkin hakların dikkate alınması mümkün değildir (Doğan, 1996).

Dolayısıyla bu kanunun uygulanmasıyla, “*kadastro paftalarının yenilenmesi*”nden öte bir problemin çözümü gerçekleştirilememektedir.

#### **1.4.5.5. İkinci Kadastro Sorunu**

Yapılan uygulamalar ve gözlemler, *yenileme yasasının* kadastronun altlık problemlerine çözüm olamadığını göstermektedir. Bilhassa kentsel alan niteliği kazanan arazilerle, verimli tarım arazilerinde kadastral parsel sınır noktalarının zeminde gösterimi söz konusu olduğunda, plandaki sınır ile arz üzerindeki sınır birbirini tutmadığında, Medeni Kanun’un 645. maddesi gereği plan esası kaidesinin uygulanması hiçbir zaman problemi çözememiş, nizalı durum fiiliyatta hep devam etmiştir. Ayrıca, kadastro teşkilatı meslekte uygulanan her yenilikten yararlanmayı düşünmüş ve döneminde bunlardan yararlanmıştır. Örneğin; pusla ve çelik şeritle başlanan ölçmeler zamanla, prizma, takeometre, redüksiyon takeometresi, elektromanyetik ölçme aletleri, elektronik takeometre, totalstation ve GPS

gibi ölçme aletleri ile yapılmıştır. Bu aletlerle oluşturulan mülkiyet kadastrosu altlıklarının her birinin ölçü verilerinin konum duyarlılığı doğal olarak farklı olacaktır. Bunun yanı sıra, zaman ilerledikçe arazide kurulu sabit yer kontrol noktaları giderek azalmış ve kullanılamaz duruma getirilmiştir. Bu noktada kadastro verilerinin sıhhatli bir şekilde zeminde gösterilmeleri oldukça güçleşmiştir. Mülkiyet kadastrosu yapılan alanların değeri arttığı halde, harita ölçekleri ve pafta hassasiyetleri sabit kalmıştır. Hepsinden önemlisi günümüz koşullarında teknolojik imkanlardan olabildiğince verimli faydalanılabilmek için kadastral altlıkların ulusal koordinat sisteminde ve üçüncü boyutu da içine alan bir konuma getirilmesi, konumsal bilgi sistemlerinin sağlıklı bir şekilde işleyişinin sağlanması için çok büyük önem arz etmektedir (Bıyık, 1999; Demir, 2000; İnam, 2005).

Kısaca, biten kadastro çalışmalarının;

1. Veri standartları açısından,
2. Güncelleştirme açısından,
3. Yenileme açısından,
4. Nitelik yönünden,
5. Nicelik yönünden

yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. 3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun 22. maddesine göre; "Evvelce tespit, tescil veya sınırlandırma suretiyle kadastrosu veya tapulaması yapılmış olan yerlerin yeniden kadastrosu yapılamaz. Bu gibi yerler ikinci bir defa kadastroya tabi tutulmuş ise, ikinci kadastro bütün sonuçları ile hükümsüz sayılır" denilmektedir (Bıyık, 1999). Bu tür yasal sorunlar, kadastronun ulusal bazda hedeflerini gerçekleştirebilmesi için engel teşkil etmektedir.

#### **1.4.5.6. Grafik Kadastro Sorunu**

Takeometre ve mira kullanılarak yapılan bu paftalar herhangi bir koordinat sistemine bağlı değildir ve zincirleme olarak ölçülmüşlerdir. Çizim yapılırken de aynı işlem tekrar edilerek ada ve parseller minkale ve cetvel yardımıyla ölçekli olarak yine koordinat sisteminden bağımsız bir şekilde çizilmişlerdir. Üretilen bu grafik kadastral paftaların üretildikleri yıllardaki teknikler açısından değerlendirildiğinde günümüz haritacılık standartlarının çok altında oldukları görülmektedir. Zaten o yıllardaki kadastro hamlesi tarımsal alanlarda yapılmış olup temel amaç olarak tarımsal arazinin durumunu ortaya koymayı hedef edinmişti. Ancak günümüzde bu alanların kent niteliği kazanması ve ölçü

standartlarının yükselmesi, bu alanlarda yapılmış ölçüler ve bu ölçüler sonunda oluşmuş kadastral durumun yetersizliğiyle karşı karşıyadır. Bu durum ülkemizdeki kadastro teşkilatınca ve kadastryla ilişkili iş yapan özel sektördeki meslektaşlarımızca da gündeme getirilmektedir. Bunun yanında, grafik kadastro paftalarının ülke kadastrasının en büyük darboğazı olduğu ve kadastronun bilgi sistemine geçişte en büyük problemi olduğu kadastryla ilgili yapılan tez çalışmalar, toplantılar, sempozyum vd. etkinliklerde vurgulanmaktadır.

Kadastrumuzdaki mevcut verileri değerlendirdiğimizde beklenen bilgi sistemine geçişte engel teşkil eden veri grubunu yine grafik kadastral veriler oluşturmaktadır. Bu grafik kadastral paftalar zaten koordinat sisteminden yoksun olduklarından herhangi bir harita faaliyetine tabi tutulacaklarında bir de sayısallaştırma problemi ortaya çıkmakta, ve paftadaki hatalar silsilesinin üzerine bir de sayısallaştırmadan dolayı binen bir dizi hata eklenmekte ve bu durum içinden çıkılması zor bir problem haline dönüşmektedir.

Özellikle kadastrusu sayısal formda yapılmayan altlarının sayısallaştırmasında her bir kadastro müdürlüğü farklı işlem adımı takip ederek mevcut kadastro altlıklarını sayısallaştırma yoluna gitmişlerdir. Bu durumdaki farklılıkları ve bundan kaynaklanan olumsuzlukları ortadan kaldırmak için TKGM Sayısallaştırma Yönergesi yayınlamıştır. Bu yönergede mevcut kadastro altlıklarının sayısallaştırma adımları açık bir şekilde belirlenmiştir. Bununla ilgili ilgiler aşağıda verilmiştir.

#### Kadastro Paftalarının Sayısallaştırması Adımları

26 Kasım 2006 tarih ve 26356 sayılı yayımlanan Resmi Gazetede Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayımlanan “Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkındaki Yönetmelik” e göre

- Bu Yönetmelik, tapulama veya kadastro sonucu üretilen sayısal nitelikte olmayan haritalar ile bunlar üzerinde yapılan değişiklik işlemleri sonucu oluşan haritaların sayısallaştırma işlemlerini kapsar. Çalışma alanı ile ada veya mevkiin bir kısmı sayısal harita niteliğinde ise, veri bütünlüğü açısından bunlar da sayısallaştırma çalışmaları kapsamında değerlendirilir.
- Sayısallaştırılması yapılacak birimler, bir ada veya mevkiden az olmamak üzere, köy veya mahalle bazında yıllık iş programlarına alınır.
- Sayısallaştırma işlemlerinde, mevcut ada ve parsel numaraları aynen kullanılır. Sayısallaştırma adımları için aşağıdaki süreç takip edilir:

### 1- Geçici koordinatların elde edilmesi

Parsel köşe noktaları ve diğer detay noktalarının koordinat değerleri, haritanın yapım yöntemine göre, ölçü değerleri, ölçü ve sınırlandırma krokisi, harita ve diğer teknik belgeleri hep birlikte değerlendirilerek, öncelikle ölçü değerlerinden faydalanılarak elde edilir.

### 2- Geçici koordinatların kontrolü

a) Elde edilen koordinat değerlerine göre harita ölçeğinde çizim yapılarak, harita ile ada veya mevki bazında karşılaştırılır. Karşıtırmalarda muhtemel farklılıkların, harita ölçeğinin gerektirdiği doğruluk değerleri içerisinde olup olmadığı kontrol edilir.

b) Geçici koordinatların elde edilmesinde parsellerin cephe, diklik, paralellik, doğrultuda olma ve benzeri geometrik şartları varsa bunlar dikkate alınarak geçici sayısallaştırma kusurları giderilir.

c) Hata tespiti halinde, sebebi sayısallaştırma işleminden kaynaklanmış ise yapılan sayısallaştırmalar gözden geçirilerek bu tür hatalar giderilir.

d) Haritaların kenarlaştırılmasıyla ortaya çıkan parseller arasında binmeli veya açıklık durumları ile çizim hataları gibi tescilli durumdan tespit edilecek hatalar, ada veya mevki bazında raporlanarak sayısallaştırma sürecinde, hatanın niteliğine göre kadastro teknik mevzuatınca düzeltilir.

e) Kontrol edilmiş geçici koordinat değerleri arşivlenir.

### 3- Arazi kontrolü, koordinatların iyileştirilmesi ve dönüşüm

a) Kontrol edilmiş geçici koordinat değerlerinin ada veya mevki bazında arazi kontrolü yapılır. Kontrol işleminde; bu değerlerin zemine aplikasyonu yapılarak veya geçici değerlerle elde edilen çizim ile uygun ölçekteki güncel zemin alımına ilişkin haritanın, ayrı altlıklarda ve gerektiğinde bilgisayar ortamında birlikte değerlendirilmesi sureti ile zemindeki sabit sınırlara göre karşılaştırması yapılır.

b) İyileştirilmiş koordinatların elde edilmesinde, parsellerin cephe, diklik, paralellik, doğrultuda olma ve benzeri geometrik şartları varsa bunlar dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılır.

c) Geçici koordinat değerlerinin arazideki konumlarıyla sabit sınır noktaları arasındaki farkın, haritanın yapım yöntemine göre kadastro teknik mevzuatının öngördüğü yanılma sınırları içerisinde kalıp kalmadığı kontrol edilir.

d) Karşılaştırma sonucunda, aradaki fark yanılma sınırı dahilindeyse, zeminde mevcut olan noktanın, öngörülen koordinat sisteminde koordinatları elde edilir. Elde edilen koordinatlar iyileştirilmiş koordinatlar olarak esas alınır.

e) Zeminde belirgin olmakla birlikte uyumsuz olan noktaların uyumsuzluk sebebi ölçü ve sınırlandırma hatasından kaynaklanıyorsa, sayısallaştırma sürecinde kadastro teknik mevzuatınca giderilir.

f) Zeminde yanılma sınırı dışında olmakla birlikte, herhangi bir hatası tespit edilemeyen plândaki sınırlarının esas alınması gereken durumlar ile sınırları belirsiz olduğu için zemin karşılaştırması yapılamayan noktalar, zeminde uyumluluğu sağlanmış uygun dağılımdaki noktalara göre dönüştürülmek suretiyle koordinatları elde edilerek veri bütünlüğü sağlanır.

g) Grafik yöntemle üretilmiş kadastro haritalarında ada veya mevki dış sınırlarının zemine uygunluğu ölçülerden veya güncel zemin durumunu gösteren haritadan anlaşılması halinde, bu sınırlar içerisindeki parseller münferit olarak karşılaştırılarak sayısallaştırma işlemine tâbi tutulur.

h) Çalışma alanı ile ada veya mevkiin bir kısmı sayısal harita niteliğindeyse, gerektiğinde zeminde çalışma yapılarak veri bütünlüğü açısından bunlar da sayısallaştırma çalışmaları kapsamında değerlendirilir, gerektiğinde koordinat dönüşümleri yapılır.

i) Bir adada yeterli sayıda zemine uyumlu ve uygun dağılımda ortak nokta sağlanamadığı durumda diğer ada ile birlikte değerlendirilir.

j) Sayısallaştırma işlemlerinin aşamalarını açıklayan, pafta veya ada bazında sayısallaştırma Raporu tanzim edilerek düzenleyen ve kontrol edenlerce imzalanır.

#### 4- Yüzölçümü hesapları, karşılaştırma ve hataların düzeltilmesi

a) Parsellerin yeni yüzölçümleri, iyileştirilmiş ve dönüştürülmüş koordinat değerleriyle hesaplanır. Tescilli yüzölçümleriyle karşılaştırmak için Sayısallaştırma Yüzölçümü Karşılaştırma Cetveli tanzim edilir.

b) Davalı olması nedeniyle yüzölçümü hanesi boş bırakılan parsellerin yüzölçümleri ilgili cetvellerinde gösterilmeyip düşünceler sütununda davalı olduğu belirtilir.

c) Parsellerin, kadastro teknik mevzuatında öngörülen yanılma sınırı içindeki yüzölçümü farklılıklarında, yeni hesaplanan yüzölçümleri esas alınır. Yanılma sınırı dışındaki hatalı yüzölçümleri ise ada veya mevki bazında rapor tanzim edilmek suretiyle ilgili parsellerin tapu sicilindeki kayıtlarına ve fen klasörüne gerekli belirtme yapılarak kadastro teknik mevzuatınca düzeltilir.

d) Yüzölçümü hesaplamaları ve değerlendirme sonucunda, ada veya mevki bazında kadastro teknik mevzuatında öngörülen ada rapor çıktıları tanzim edilerek düzenleyen ve kontrol edenlerce imzalanır.

#### **1.4.6. Kadastroda Teknik Hataların Düzeltilmesi**

*5304 sayılı Kadaastro Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun* ile 3402 sayılı Kadaastro Kanununa eklenen birinci madde sayısallaştırma ile ilgilidir. Ek 1. maddede *Kadaastro veya tapulama haritaları, arazi kontrolü yapılmak suretiyle sayısal hale getirilir. Yapılan çalışmaların sonucu, 11. maddeye göre ilân edilir ve ilân süresi içerisinde dava açılmayan taşınmaz malların kayıtlarında gerekli düzeltme yapılır...* denilmektedir. Bu değişiklikle, haritanın içerisinde yer alan tüm parsellerin köşe noktalarının elde edilmesinden sonra bulunan yüzölçümlerinin mevcut 3402 sayılı yasanın 11. maddesine göre 30 günlük askı süresi içinde itiraz olmayan parsellerin yeni yüzölçümlerinin Tapu Siciline tescilinin yapılacağı belirtilerek idari olarak sayısal yüzölçümü değerlerinin Tapu Kütüğüne işlenmesinde karşılaşılan sorun aşılıma çalışılmıştır (Sarı, N. İ., Demirel, Z., 2007).

*Kadaastro Haritalarının Sayısallaştırması Hakkında Yönetmelik(RG.: 24.11.2006)* incelendiğinde, 13. madde de, plandan veya özgün ölçü değerlerinden elde edilen geçici koordinat değerlerinin arazideki sabit sınırlarla karşılaştırılması sırasında, yanılma sınırı dışındaki farklılıkların kadastro teknik mevzuatınca düzeltileceği belirtilmiştir. Aynı şekilde 15. maddede çalışma sonucu, parsellerin yüzölçümlerinin, kesinleştirilmiş koordinat değerleri ile hesaplanan yüzölçümleri ile tapu yüzölçümleri arasında, kabul edilebilir sınırlar dışındaki farklılıkların da ilk önce kadastro teknik mevzuatınca düzeltilmesi öngörülmüştür. Görüldüğü gibi 1999/1 sayılı genelgede karşılaşılan sorunların bu yönetmelikle de devam edeceği görülmektedir. Zira sayısallaştırma işlemi sırasında karşılaşılan bir *teknik hatanın veya çalışma sonunda yanılma sınırı dışındaki yüzölçümü farklılıklarının, sayısallaştırma süreci içerisinde, teknik belgelerinde gösterilmek suretiyle*

*doğrudan düzeltilerek askı ilanına alınması yerine ilk önce bu farklılıkların giderilmesi ve ondan sonra işlemlere devam edilmesi öngörülmüştür.* Bu tür hataların düzeltilmesi sırasında tebligat sorunu ile karşılaşılacağı gibi, düzeltme işlemlerine dava açılması sonucu da sayısallaştırma çalışmaları aksayacak ve çalışmalar 1999/1 sayılı genelgedeki gibi uygulanamaz bir durum alacaktır. Ayrıca çalışmalar sonunda, mahkemeye ilan süresi içinde yapılan itiraz üzerine yapılan sayısallaştırma işleminin iptal edilmesi ve mahkemelerin, parselin eski yüzölçümü ile tapuya tesciline karar vermesi durumunda, komşu parsellerin bundan nasıl etkileneceği de sorun yaratacaktır. Teknik olarak uygulanamayan mahkeme kararları ortaya çıktığında bu kararların nasıl yaşama geçirileceği de hukuki karmaşaya yol açacaktır.

Her kartografik sayısallaştırmanın doğruluğu arazi kontrolü ile yoklanmalıdır. Gerçi bu düşünce 1999/1 sayılı genelgede de yer almıştır. Ancak her bir parsel köşe noktasının geçici değerlerinin arazi kontrolü ile test edilmesi işlemleri fazla zaman alacağı gibi emek ve masrafı da artıracaktır. Ayrıca kabul edilebilir hata sınır değeri dışındaki parsel köşe noktaları için düzeltme işlemlerini yürütmek de zaman alacak ve çalışmaları aksatacaktır. *Bu nedenle arazi ile planın uyumlu olduğu, özellikle özgün ölçü değerlerinin mevcut olduğu alanlarda sayısallaştırma çalışmalarını yürütmek doğru olacaktır. Diğer alanlarda bundan kaçınmak gerekir. Bu gibi olumsuzluklar nedeniyle sayısallaştırma, çok sık düşünülmemesi gereken bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.* Ancak 5304 sayılı yasa değişikliği ile getirilen sayısallaştırma çalışmalarıyla masrafsız olarak haritaların yenilenmesini sağlamak gibi bir düşünce kaygı vericidir. Özellikle plan ile arazi arasında uyum bulunmayan ve özgün ölçü değerleri olmayan alanlarda, sayısallaştırma çalışmalarından sakınmalı ve bunun yerine 2859 sayılı yasa kapsamındaki yenileme çalışmaları başlatılmalıdır. Bu nedenle kısa vadede, hangi alanlarda nasıl bir yöntemin uygulanması gerekeceğinin belirlenmesi ve bunların ederi göz önüne alınarak gerçekleştirilmesi önem kazanmaktadır (Sarı,N.İ., Demirel, Z., 2007).

### **1.5. İstatistik Test Çalışmaları**

İstatistik daha etkin karar verebilmek için sayısal verilerin toplanması, düzenlenmesi, sunumu, incelenmesi ve yorumlanmasıdır. İstatistik bilim dalının temel görevi, sayım ve ölçüm sonuçlarını anlaşılır ve kolay bir şekilde düzenlemek kitle tekil eden objelerde mevcut ortak özelliklerdeki değişkenliğin incelenmesinden yararlanarak kitle hakkında



bilgi çıkarmaktır. İncelenen özellikler, sayısal olarak saptanmayan kalitatif (niteliksel) özellikler olabildiği gibi, uzunluk ve ağırlık gibi kantitatif (niceliksel) özelliklerde olabilir. Kalitatif özellikler kodlanarak değerlendirmeye alınır ya da bilgisayar ortamına aktarılır. Değişkene ait niteliksel ve niceliksel ölçü değerleri, soru ya da herhangi bir hipotezin çözümünde gerekli olan verileri oluşturur. Veriler, ortaya çıkan soru veya hipotezin çözümünde uygun istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilirler. Çözüm sonunda elde edilen bilgilerin bilimsel anlamlılığı, verilerin sağlıklı ve yeterli sayıda olmasının yanı sıra, uygulanan istatistiksel yöntemin doğruluğuna bağlıdır. Verilerin çözümlenmesi sonunda elde edilen bulgular, olaylar ya da kavramlar arasındaki ilişkinin anlaşılmasına yardım eder ve yeni araştırmaların ortaya çıkmasına zemin oluşturacak yeni bir döngünün başlamasını sağlar (Tüysüz ve Yaylalı,2005).

- Histogram, frekans tablosu ve eğrilerinin hazırlanması

Histogramların oluşturulmasında yapılacak ilk işlem verilerin sınıflandırılmasıdır. Sınıflandırma işlemi için sınıf sayısı ya da sınıf aralıklarının uygun bir şekilde seçilmesi gerekir. Perillo ve Marone (1986) göre sınıf sayısı 8 ile 19 arasında olmalıdır.

### 1.5.1. Sürekli Verilerde Olasılık Dağılımları

- Normal Dağılım

Sınıf aralıklarının seçimi keyfi olup, istenildiği kadar genişletilir ya da daraltılarak yeni olasılık dağılımları elde edilebilir. Aralıkların çok daraltılması demek sürekli bir olasılık eğrisi oluşturmak demek olacağından, teorik olarak mümkün olmasına rağmen pratikte zordur. Bununla beraber ayırık olasılık dağılımları sürekli olasılık dağılımlarına yaklaştırılabilir. Normal dağılım bir sürekli olasılık dağılım olup, istatistikte önemli bir yer tutar ve aşağıdaki bağıntı ile

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(x-\mu)^2/\sigma^2} \quad (1)$$

tarif edilir. Burada  $\mu$ , popülasyonun ortalamasını ve  $\sigma$ , standart sapmasını ifade eder. Bu fonksiyon tarifleyen eğrinin matematikte Gauss eğrisi olarak adlandırılması nedeniyle, normal dağılıma bazen Gauss Dağılımı da denir.

X değişkeninin a ve b değerine ait ordinatlar arasında kalan dağılımı x'in bu aralıktaki olasılığı olarak tariflenir ve  $p(a < x < b)$  olarak gösterilir. Yüksek frekans ortalama değer etrafında olacağından, normal dağılım burada bir maksimum yapar ve iki tarafa doğru simetrik olarak azalır. Yukarıdaki bağıntıdan da görülebileceği gibi, dağılım eğrisinin şekli aynı zamanda standart sapma tarafından kontrol edilir. Bu bağıntının ortalama değer ve standart sapmaya bağlı oluşu, değişik normal dağılımları birbiriyle karşılaştırmakta güçlük yaratır. Bu güçlük, yukarıdaki bağıntıda, Popülasyon için:  $z = \frac{x_i - \mu}{\sigma}$  veya örnek için  $z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$  dönüşümü yapılarak giderilir ve formüle z eklenir. Ancak bu bağıntının da

entegralini değerlendirmek oldukça zor olduğundan eğrinin altında belli x değerlerine karşılık gelen olasılıklar, x değişkeni ( $\mu = 0$  ve  $\sigma = 1$ ) olacak şekilde standardize edilir ve eğrinin altındaki alanlar standardize z değerlerinin yukarıdaki eşitliklerden hesaplanmasından sonra ilgili tablolardan bulunur (Tüysüz ve Yaylalı, 2005).

### 1.5.2. Parametrik Test Dağılımları

- $\chi^2$  (Chi-kare) Dağılımı

Birçok durumda örneklerden elde edilen sonuçların olasılık kurallarına göre beklenen sonuçlarla uyum göstermediği görülür. Çoğu zaman gözlenen frekansların beklenen frekanslardan önemli oranda fark gösterip göstermediği merak edilir.  $\chi^2$  dağılımı hem parametrik hem de parametrik olmayan testlere kullanıldığından oldukça önemlidir.  $\chi^2$  istatistiği genelde bir veri setinin teorik bir dağılıma ne derecede iyi uyduğunun testi için kullanılır.

$X_1, X_2, \dots, X_n$  rasgele değişkenlerinin tümü, umut değeri  $\mu = 0$ , standart sapması  $\sigma = 1$  olan standartlaştırılmış normal dağılımda iseler

$X_i \sim N(0,1) \quad i=1,2,\dots,n$  söz konusu rasgele değişkenlerin kareleri toplamından oluşan

$$\chi^2 = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 \quad (2)$$

dağılıma Chi-Kare dağılımı denir. S, deneysel ortalama hata;  $\sigma$ , kuramsal ortalama hata; n, örnek sayısı ve f, serbestlik derecesi olmak üzere Chi-Kare dağılımı,

$$\chi_n^2 = n \frac{s^2}{\sigma^2} \quad , \quad \chi_f^2 = f \frac{s^2}{\sigma^2} \quad (3)$$

eşitliklerinden hesaplanır (Koch, 1999; Öztürk ve Şerbetçi, 1992; Tüysüz ve Yaylalı, 2005).

- F- Dağılımı

Serbestlik dereceleri  $f_1$  ve  $f_2$  olan birbirinden bağımsız Chi-kare dağılımlı iki rasgele değişkenin birbirine oranı F-Dağılımındadır. (8) eşitliğine göre Chi-Kare dağılımlı bağımsız rasgele değişkenlerin kurumsal varyansları birbirine eşitse F dağılımı,

$$F_{f_1, f_2} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad (4)$$

biçiminde hesaplanır (Koch, 1999; Öztürk ve Şerbetçi, 1992).

- t-Dağılımı

kuramsal standart sapma ana kümeyi tanımlayan bir büyüklüktür. Bu büyüklüğün sayısal değeri çok ender durumlarda bilinebilir. Bu nedenle gerçek hata  $\varepsilon$ , kuramsal standart sapma yerine deneysel standart sapma s' ye bölünerek standartlaştırılırsa,

$$t_f = \frac{\varepsilon}{s} \quad (5)$$

rasgele değişken  $t_f$  elde edilir. Deneysel standart sapma, gerçek hatalardan ve u bilinmeyen sayısı olmak üzere düzeltmelerden,

$$s^2 = \frac{[\varepsilon\varepsilon]}{n} \quad , \quad s^2 = \frac{[vv]}{n-u} \quad (6)$$

olarak hesaplanır (Koch, 1999; Öztürk ve Şerbetçi, 1992).

### 1.5.3. Verilerin Normal Dağılımda Olup Olmadıklarının İrdelenmesi

Parametrik olmayan (nonparametric) testler, her hangi bir parametreye, belirli dağılıma ve varyansa bağlanmadan işlemler yapan ve aralıklı ya da oransal verilerin yerine isimsel (nominal) ya da ordinal (sıralı) veriler kullanarak işlem yapım yöntemleridir. Dolayısıyla bu testler bazı durumlarda parametrik testlere göre daha zayıftırlar. Fakat çoğu zaman verilerin parametrik testlerin gerektirdiği şartları sağlayamadığı durumlar söz konusudur (Conover, 1980).

Bilindiği gibi veriler isimsel (nominal), sıralı (ordinal), aralıklı (interval) ya da oransal (proportional, ratio) ölçekle elde edilirler. Bazı gözlemler belirli ölçme araçları (anket, soru formları, likert ölçekle geliştirilmiş indeksler, araçlar) aracılığı ile elde edilirler. Bu veriler skor değerler olarak ele alınır. Bu verilerin bazıları aralıklı ölçekli veri ya da yaklaşık aralıklı ölçekli veri olarak kabul edilir (Özdamar, 2002).

Aralıklı ve oransal ölçekli verilerde dağılım varsayımları kurulabilir ve parametreler hesaplanabilir. İsimsel, sıralı ölçekli ve skor değerlerden oluşan verilerde dağılım varsayımı kurulmaz ve parametre tahmini yapılamaz. Ancak kategorilere göre sayısal frekanslar ve gözlenme oranları tahminleri yapılabilir.

Verilerin ölçümlerinde kullanılan ölçekler hipotezlerin test edilmesinde önemli rol oynarlar. Parametrik yöntemler; ilgili parametreye, belirli bir dağılıma ve varyans kavramına dayanarak işlemler yapan esnek olmayan istatistiksel yöntemlerdir. Parametrik olmayan yöntemler; parametreye, belirli bir dağılıma ve varyansa dayanmadan işlemler yapan genellikle veriler yerine onların sıralama puanlarını kullanarak işlem yapan esnek istatistiksel yöntemlerdir. Parametrik olmayan yöntemler aşağıdaki koşullarda uygulanmalıdır. Değişkenin belirli herhangi bir dağılıma uygun davranması şart değildir. Ama belirli bir dağılıma uygun olması uygulanacak testin gücünü artırır.

Değişken, isimsel, sıralı ölçekli ise parametrik yöntemler uygulanmaz. Parametrik yöntemlerin uygulanamadığı ya da uygulanmak istenmediği durumlarda uygulanır. Gerçek gözlem değerleri yerine sıralama puanları, skor değerleri analizde kullanılır. Setteki

gözlemlerin homojen yapı oluşturması şart değildir. Değişkenin parametrelerinin bilinmesi ( $\mu$  ve  $\sigma^2$ , P, Q) şart değildir. Birim sayısının (n) belirli bir sınırının olması gerekmez.

Hipotezler parametre gerekmesizin de kurulabilir. Araştırmacı, bilim adamı kendi geliştirdiği yaklaşımları serbestçe hipotez kurarak test edebilir. Parametrik olmayan yöntemlerin uygulanması zorunluluğu olan durumlar da vardır. Parametrik yöntemlerin uygulanması gereken durumlar aşağıda belirtilmiştir. İsimsel ve sıralı ölçekli verilerde belirli bir dağılıma, modele uygunlu birliktelik (association) ve uyuşum (interrater reliability, concordance) analizleri parametrik olmayan yöntemlerle yapılabilir. İsimsel, sıralı, isimsel ya da sıralı ölçeğe indirgenmiş verilerde bağımsızlık analizi yapılabilir. Sıralama puanlarına dönüştürülerek bağımsız iki ya da (k) grubun benzerliğinin analizi yapılabilir. Sıralama puanlarına dönüştürülerek bağımlı iki ya da (k) grubun ortanca değerlerinin benzerliği analiz edilebilir.

Parametrik olmayan testlerde de bir sıfır hipotezi ve bir karşıt hipotez kurulur. Fakat buradaki hipotezler bir parametrik değeri hedef almayan, belirli bir dağılımı varsaymayan hipotezlerdir (Özdamar, 2002).

- Chi-Kare Uyum Testi

Sonsuz sayıda elemandan oluşan bir ana kümeden n elemanlı bir örnek küme seçilmiş olsun. Örnek kümenin elemanları standartlaştırıldıktan sonra (k) sayıda sınıfa,

$$k = \sqrt{n} + 1 \quad (7)$$

eşitliğine göre ayrılır. Sınıf genişliği,

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} \quad (8)$$

biçiminde hesaplanır. Bağlı sınıf yığılmasının kuramsal değeri,

$$P_i = \phi\left(z_i + \frac{d}{2}\right) - \phi\left(z_i - \frac{d}{2}\right) \quad (9)$$

olarak hesaplandıktan sonra Chi-Kare uyum testi bağıntısı

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i} \quad (10)$$

eşitliğinden elde edilir. Bu değer Chi-Kare tablo değeri ile karşılaştırılır. Değer tablo değerinden küçükse veriler normal dağılımda, değilse normal dağılımda değildir. Chi-Kare uyum testiyle irdelenen verilerin sayısı 30'dan fazla olmalı ve kuramsal sınıf yığılmaları 4'den küçük olan sınıflar komşu sınıflardan biriyle birleştirilmelidir (Höpcke, 1980).

- Kolmogorov-Simirov (K-S) Testi

Bu test örneğe ait dağılımın herhangi bir hipotik dağılım modeline uyup uymadığını test eder (Lilliefors, 1967). Tek örnek ve iki örnek için ayrı ayrı uygulanır.

- ❖ Tek örnek için K-S testi

Bu test için veriler;

$$z_i = f \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (11)$$

formülü ile standartlaştırılırlar.

Hem teorik standart verilere ait %'de kümülatif frekans eğrisi hem de örneğe ait standartlaştırılmış verilerin %'de kümülatif frekans eğrisi aynı frekans üzerine çizilir. Bu iki eğri arasındaki maksimum farka ( $D_{\text{mak}}$ ) bakılır.

$D_{\text{mak}}$  teorik değerleri hazırlanmış tablolardan ya da pratik olarak,

$$D(0,05) = \frac{1.35}{\sqrt{n}} \quad , \quad D(0,01) = \frac{1.63}{\sqrt{n}} \quad , \quad D(0,001) = \frac{1.95}{\sqrt{n}} \quad (12)$$

şeklinde hesaplanır Eğer,  $D_{\text{mak}} > D_{\alpha}$  (teorik) ise “örnek dağılım karşılaştırıldığı dağılıma uygun değildir” olarak karar verilir (Özdamar, 2002).

- Normal P-Plot

Bir değişkenin yığılımlı oranlarını normal dağılımın yığılımlı oranlarına karşı gösteren grafik çizer. Normal p-plot yönteminde %45 eğimli normal dağılımı temsil eden doğruya göre verilerin dağılımı görülmekte. Böylece verilerin normal dağılımda olup olmadıkları grafik olarak gösterilir (Tüysüz ve Yaylalı, 2005).

### 1.6. Oluşturulan Sayısal Kadastro Verilerinin Doğruluk Analizleri

Sayısal kadastro altlıkları için;

- 1) Alan karşılaştırmaları,
- 2) Parsel cephesi karşılaştırmaları,
- 3) Parsel köşe koordinatları karşılaştırmaları yapılır. Bu karşılaştırmaların her birisi BÖHBBÜ yönetmeliğine göre ayrı ayrı değerlendirilir.

Paftadan ve orijinal rasatlardan sayısal formda üretilen parsellerin koordinatlarından alanlar hesaplanır ve bu alanlar mevcut parsel senet alanları ile karşılaştırılır. Sonuçta planimetre ile pafta üzerinden parsel geometrisinin çevrilmesiyle oluşturulan senet alanlarının orijinal verilerle elde edilen alanlara göre tutarlılığı ortaya konmaya çalışılır. Buna göre aynı parselde ait farkların hata sınırları içerisinde olup olmadığı analiz edilir.

Parsel cephe ölçülerinin karşılaştırılmasında; orijinal rasatlardan elde edilen parsel cephesi, grafik pafta üzerindeki parsel cepheleri ve arazi verilerinden elde edilen parsel cepheleri karşılaştırılır. Bu kıyaslamayı yaparken kadastro anından günümüze kadar orijinal ölçülerde herhangi bir değişim olmayan parsellerin değerlendirilmeye katılmasına özen gösterilmelidir. Değerlendirmelerde hata sınırları  $n$ , karşılaştırılan uzunluk sayısı olmak üzere,

$$m_i = \pm \sqrt{\frac{[v_1 v_1]}{n}} \quad (13)$$

eşitliğinden hesaplanır (Yön. Md. 290). Oluşturulan kadastro altlıklarının hassasiyetinin belirlenmesinde en önemli veri koordinat değerleridir. Koordinat farklarındaki büyüklük sayısal kadastro altlıklarının hassasiyetini ortaya koymaktadır. Bunun için üretilen sayısal kadastro altlıkları koordinat farklarının belirlenmesi ile test edilir. Değerlendirmeye tabii

tutulan ve her üç altlıkta (arazi, orijinal, pafta) mevcut olan noktaların koordinatları ve bu koordinatlardan elde edilen farklar ve paftanın zeminle ilişkilendirilmesinde doğruluğu ortaya koyabilecek istatistiksel sonuçlara ulaşımında;

$y_a, x_a$ : arazi koordinatlar,

$y_o, x_o$ : orijinal rasatların sayısallaştırmayla elde edilen koordinatlar,

$y_p, x_p$ : paftadan sayısallaştırmayla elde edilen koordinatlar

olmak üzere bir parsel köşe noktası için, sayısallaştırılmış nokta koordinatlarının aynı doğrulukta oldukları varsayımı ve arazi koordinatları sayısallaştırılmış koordinatların ümit değerleri (diğer bir ifadeyle gerçek değerleri) olduğu yaklaşımıyla  $\varepsilon_y, \varepsilon_x$  hataları

Arazi- Orijinal

$$\varepsilon_y = y_a - y_o, \varepsilon_x = x_a - x_o \quad (14)$$

Arazi -Pafta

$$\varepsilon_y = y_a - y_p, \varepsilon_x = x_a - x_p \quad (15)$$

Orijinal -Pafta

$$\varepsilon_y = y_o - y_p, \varepsilon_x = x_o - x_p \quad (16)$$

bağıntılarından hesaplanır. Bu değerler kullanılarak, x yönündeki ortalama hata  $m_x$ , y yönündeki ortalama hata  $m_y$  ve nokta konum hatası  $m_p$ ,

$$m_x = \sqrt{\frac{[\varepsilon_x \varepsilon_x]}{n}}, \quad m_y = \sqrt{\frac{[\varepsilon_y \varepsilon_y]}{n}}, \quad m_p = \sqrt{[m_x]^2 + [m_y]^2} \quad (17)$$

bağıntılarından hesaplanır.  $\varepsilon_y, \varepsilon_x$  ölçü farkları her bir pafta için ayrı ayrı değerlendirilerek, normal dağılımı uygun olup olmadıkları  $\chi^2$ -uyum testiyle hata dağılım histogramları oluşturularak incelenir (Yerci, 1980; İnam, 2005).

Pafta-Arazi-Orijinal verilerinden elde edilen parsel köşe noktalarının karşılaştırılması yapılarak verilerin elde edinme kaynakları irdelenebilir. (14), (215) ve (16) eşitliklerinde verilen parsel köşe noktalarının koordinat farklarından, noktaların yer değiştirme değeri,



$$\varepsilon_i = \sqrt{\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2} \quad (18)$$

olarak hesaplanır.  $m_a$ , araziden elde edilen verilerin;  $m_p$ , paftadan elde edilen verilerin;  $m_o$ , orijinal verilerin ortalama hataları olmak üzere  $\varepsilon_i$  değerinin ortalama hatası

$$\begin{aligned} m_\varepsilon &= \sqrt{m_o - m_p} \quad \text{Orjinal-Pafta} \\ m_\varepsilon &= \sqrt{m_o - m_a} \quad \text{Orjinal-Arazi} \\ m_\varepsilon &= \sqrt{m_a - m_p} \quad \text{Arazi-Pafta} \end{aligned} \quad (19)$$

eşitliklerinden hesaplanır. (23) ve (24) eşitliklerinden hesaplanan

$$T_i = \frac{|\varepsilon_i|}{m_\varepsilon} \quad (20)$$

test büyüklüğü, t-tablo değeriyle karşılaştırılır ve

$T_i < t_{f,1\alpha}$  ise parsel köşe noktalarındaki değişim uyumlu,

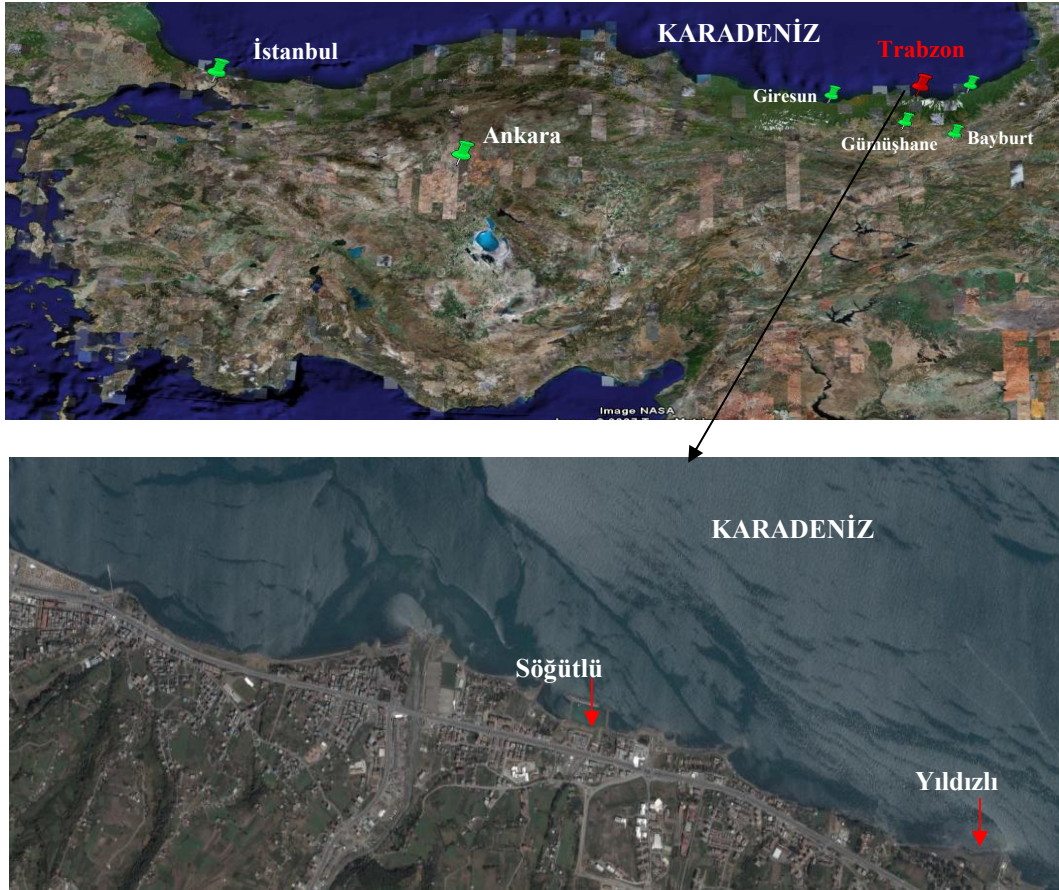
$T_i > t_{f,1\alpha}$  ise parsel köşe noktalarındaki değişim uyumsuz değil

olarak karar verilir.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Uygulama Bölgesinin Seçimi ve Bölge Özelliği

Uygulama bölgesi olarak Trabzon ili Akçaabat ilçesinin Yıldızlı ve Söğütlü Beldeleri seçilmiştir. Bu beldelerde kadastro çalışmaları 1954 yılında grafik kadastro ölçü yöntemiyle yapılmıştır. Beldeler kuzeyde Karadeniz'e doğuda Trabzon Batı yönde ise Akçaabat'a komşu konumdadırlar ( Şekil 2).



Şekil 2. Uygulaması bölgesini gösteren uydu görüntüsü ( Kaynak: Google Earth)

Kadaastro çalışmaları esnasında kırsal alan özelliği taşıyan bölgeler günümüzde kentsel alan ya da kentsel gelişme alanı içerisinde kalmaktadır. Bölgede bulunan KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi ve TOKİ konutları arazinin değerini artırmıştır. Yıldızlı beldesi içerisinde

büyük bir alanda Arsa ve Arazi Düzenlemesi uygulaması yapılarak artan talepleri karşılayacak imar parselleri oluşturulmuştur. Bütün bunlardan dolayı bölgede arazi değerleri her geçen gün giderek artmaktadır. Bu noktada bölge kentsel arazi kullanımı için cazibe merkezi olmuştur. Bu süreçte uygulama bölgesinde kentsel altyapı tesislerine yönelik mühendislik faaliyetleri yoğun bir şekilde sürdürülmektedir. Bu faaliyetlerden dolayı kadastro teşkilatında tescile konu değişiklik işlem hacminde yoğunluk yaşanmaktadır. Bu işlem hacmi yoğunluğundan dolayı uygulama bölgelerinde kadastro altlıklarından kaynaklı önemli miktarda mülkiyet sorunları yaşanmaktadır. Sorunların çözümüne yönelik bölge kadastro teşkilatınca yenileme kapsamına alınmış ve yenileme çalışmaları günümüzde halen yürütülmektedir. Bütün bunlardan dolayı grafik kadastro altlıklarının uygulanabilirliğini ortaya koyma adına bölge pilot bölge olarak seçilmiştir. Bu seçimde, bölgenin kentsel gelişme bölgesi içinde kalmasının yanında, grafik altlıkların arazi ile uyumunun belirlenmesi adına bir nevi arazi çalışması yerine geçecek olan yenileme çalışmalarının bölgede yapılıyor olması etkili olmuştur.

## **2.2. Kadastral Verilerin Temini Çalışmaları**

Grafik kadastro paftaları (Yıldızlı Bölgesi pafta 1, 2, 3, 4, 5, Söğütlü Bölgesi pafta 2,3) orijinal kadastro ölçü krokileri, parsel rasat değerleri, kadastro sonrası değişiklikler, bölgede varsa mevcut grafik kadastro parsellerinin ülke koordinat sisteminde oluşturulmuş yeni durumları ve ortak noktalar, mahkeme kararı ile kesinleşmiş kadastro parsel verileri ve kadastro parsel alanları gibi her türlü kadastral veriler temin edilmiştir (Şekil 3).

Ayrıca bölgede yapılan arazi ölçüleri de bu kapsamda kadastrodan temin edilmiştir. Bu veriler üzerinden grafik kadastral altlıklarla ilgili çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak grafik kadastro altlık verileri veri standartları açısından irdelenmiştir.



Şekil 3. Uygulama bölgesine ait bir grafik kadastro paftası

### 2.3. Grafik Kadastro Verilerinin Veri Standart Analiz Çalışmaları

Grafik kadastro altlıklarının veri kalitesinin ortaya konması adına orijinal kadastro verileri incelenmiştir. İncelemede kadastro çalışmaları esnasında yürürlükte olan 1948 tarihli Tapu ve Kadaströ Fen İşleri İzahnamesi ile günümüzdeki Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği baz alınmıştır. Buradan hedeflenen orijinal kadastro verileri üretildikleri tarihteki harita yapımına esas yönetmeliğe hangi oranda uyup uymadığı ile halen hukuki geçerliliği olan bu altlıkların günümüz yönetmelik şartlarına ne oranda uyup uymadığının test edilmesidir. Ayrıca bu çalışma ile üretilen kadastro altlıklarının sahip olduğu nokta konum hassasiyeti büyüklüğünün orijinal veriler dikkate alınarak ortaya konması amaçlanmıştır.

Grafik kadastro verilerinin veri standartlarının belirlenmesi için orijinal kadastro verilerinin yönetmeliklerde belirtilen ölçme kuralları içerisinde ölçülüp ölçülmediği araştırılmıştır. Bu noktada poligon noktalarının kenar uzunlukları, poligon kırılma açısı büyüklükleri, poligon ya da ölçü noktalarından yapılan parsel veya detay ölçülerindeki uzunlukların büyüklükleri ayrı ayrı değerlendirilerek yönetmelikte beliren şartlara uygunluk oranları tespit edilmiştir.

## 2.4. Kadastro Altlıklarının Sayısallaştırılması

Ülkemizde konumsal bilgi sistemlerine altlık olabilecek nitelikte sayısal harita yapımının ve kullanımının yaygınlaştırılması için gerekli olabilecek teknik çalışmaların hızlandırılmasının yanında eski kadastro altlıklarının gerekli dönüşüm işlemleri sonucunda TUTGA'ya bağlı sisteme aktarılması gerekmektedir. Bu noktada kadastro altlıklarının sayısal hale dönüştürülmesi için bir master plan ihtiyacı vardır. Buna yönelik TKGM bünyesinde TAKBİS oluşturma çalışmaları yapılmaktadır. Bu bilgi sisteminin sağlıklı işlemesi için güncel, güvenilir ve istenilen nokta konum duyarlıklarında kadastro altlıklarına ihtiyaç vardır. Grafik kadastro altlıkları koordinattan bağımsız üretilmiş kadastro altlıklarıdır. Bu altlıkların sayısallaştırılması için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar; arazide kadastro anında ölçülmüş parsel sınırı, bina vb. detayların ülke koordinat sisteminde ölçümü ile belirlenen ortak noktalardan yararlanarak orijinal rasatlardan sayısallaştırarak elde edilen kadastro altlığının TUTGA'ya dayalı sisteme dönüştürülmesi, imar uygulamaları sonucunda sayısal hale dönüştürme, yenileme kadastro sununun sonucunda sayısal hale dönüştürme olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tez çalışmasında grafik kadastro altlıklarının sayısallaştırılmasında; iki farklı yöntem kullanılmıştır. Bunlar:

- Orijinal kadastro rasatlarından kadastro altlıklarının sayısallaştırılması,
- Pafta üzerinden kadastro altlıklarının sayısallaştırılması, yöntemleridir.

Bu yöntemlerle oluşturulan sayısal altlıkların arazi ile uyumlu olup olmadıkları ise bölgede yapılmakta olan yenileme çalışmaları ile elde edilecek parsel koordinatlarıyla karşılaştırılarak ortaya konmuştur.

### 2.4.1. Orijinal Kadastro Rasatlarından Sayısal Altlıkların Oluşturulması

Orijinal rasat ölçüleri rasat defterlerine yazılırken poligon, nirengi noktası gibi ölçü noktaları ve bunların doğrultu-kenar değerleri renkli kalemle, parsel ve bina köşe noktası gibi kırık noktalar kurşun kalemle yazılmıştır. Doğrultu değerleri poligon ve nirengi noktası dahi olmak üzere grad dakikası mertebesinde ölçülmüştür. Kenarlar da genellikle 10 cm ve katları olacak şekilde rasat defterlerine kaydedilmiştir. Tüm bu ölçüler bilgisayar ortamında doğrultu ve kenar değerlerine göre yeniden oluşturulmuştur (Şekil 4). Bu şekilde

orijinal rasat değerleri kullanılarak sayısal kadastro altlığı kendi sisteminde yeniden üretilmiştir.

Nokta Adı	Nokta Kodu	Yatay Açığı	Yatay M...	Kot Farkı	Reflek Yük	Alet Yük
P.220	891	173.0000	131.800	0.00	0.00	
	891	319.9100	55.500	0.00	0.00	
P.217		0.0000				0.00
P.212		341.0200	127.000	0.00	0.00	
P.211		277.5600	107.400	0.00	0.00	
P.215		391.6600	112.400	0.00	0.00	
	893	201.1000	24.800	0.00	0.00	
P.220		56.4400	152.000	0.00	0.00	
	894	53.0400	67.100	0.00	0.00	
	895	60.8800	68.800	0.00	0.00	
	897	116.0800	72.800	0.00	0.00	
	898	165.4100	52.800	0.00	0.00	
P.222		112.5400	126.300	0.00	0.00	
P.223		188.0900	85.700	0.00	0.00	
P.223		0.0000				0.00
P.217		24.9100	84.000	0.00	0.00	
P.222		105.5100	123.300	0.00	0.00	

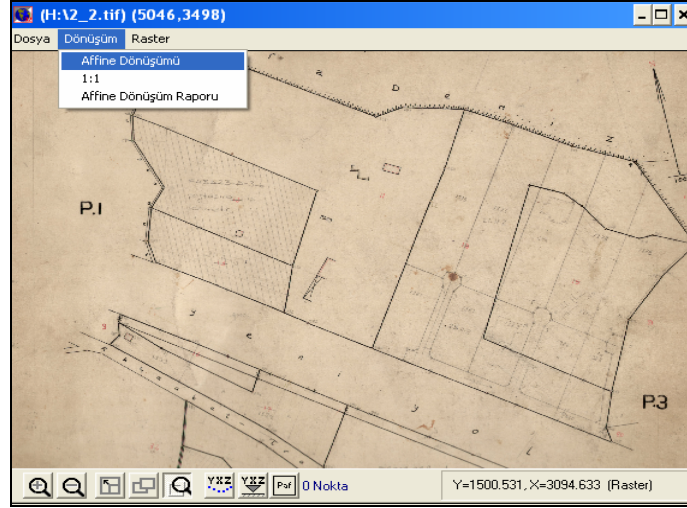
Satır No : 1684 F2 Değiştir F3 Ekle F4 Ara F5 İşlem F6 Satır Aç F7 Satır Sil F9 Sakla

Şekil 4. Orijinal rasatlardan CAD ortamında yeniden oluşturulan grafik kadastro altlığı

Uygulama bölgesinde kadastro çalışmaları 1950’li yıllarda yapılmıştır. Ölçümlerde kullanılan aletler klasik takeometrelerdir. Ölçüler açık poligon geçkisi gibi ölçülmüştür. Paftalama sistemi olarak dolu pafta tercih edilmemiştir. Bir kadastro paftasında bir kadastro adası tam olarak kapatılmaya çalışılmıştır. Günümüzdeki paftalama sistemimizde bir ada ya da parsel birden çok paftaya düşebilmektedir. Koordinat sistemi birliği ve yapılan işin hassasiyeti bakımından bu herhangi bir veri kaybına yol açmamaktadır. Ancak bu durum grafik kadastral paftalarda böyle değildir. Paftalarda birebir örtüşmeme ya da sınırların birbirini kesme durumu sıkça görülmektedir. Arazi çalışmaları yapılırken çizilen ölçü krokilerinde bu durum dikkate alınmamıştır. Ancak paftalar çizilirken buna özen gösterildiği açıktır. Yapılan ölçülerin krokileri tutulurken de rasatlar rasat defterlerine yazılmıştır. Eğer ölçülen noktayla ilgili herhangi bir durum söz konusu olmuşsa bu rasat defterindeki “düşünceler” bölümüne not edilmiştir.

### 2.4.2. Pafta Üzerinden Sayısallaştırma

Bu bölümde, kadastroya esas rasat değerlerinden oluşturulan ve halen hukuki geçerliliğini koruyan orijinal kadastro paftaları taranarak oluşturulan bu altlık üzerinden sayısallaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Pafta üzerinden sayısallaştırmayla oluşturulmuş altlık

Tarama yoluyla oluşturulan kadastral veriler üzerinden affine dönüşümüne uygun dağılımda olabildiğince sabit-değişmemiş yeter sayıda nokta belirlenmiş ve bu ortak noktalar vasıtasıyla dönüşüm işlemi gerçekleştirilmiştir. Taramadaki nokta konum hassasiyeti yapılan dönüşüm işleminin sonunda bulunmuştur.

### 2.5. Uygulama Bölgesindeki Arazi Çalışmaları

Uygulama bölgelerinde sayısal ortama aktarılan grafik kadastro altlıklarının zeminle uyumunun ortaya konması adına arazi çalışmaları yapılması gerekmektedir. Kadastro parsel sınırlarının özellikle kentsel arazi kullanımlarının olduğu alanlarda bilirkışı olmaksızın ölçümü oldukça zor bir durumdur. Bunun için parsel sahipleri ile birlikte zeminde ölçü yapmak zorunluluğu vardır. Uygulama bölgelerini seçerken bu zorluk dikkate alınmıştır. Özellikle kadastro teşkilatının grafik kadastro altlığı olan bölgelerde yenileme çalışmalarını yürüttüğü alanlar içerisinde Yıldızlı ve Söğütlü bölgeleri

seçilmiştir. Böylece orijinal kadastro verileri ile pafta üzerinden sayısallaştırılarak elde edilen kadastro altlıklarının zeminle uyumlu hali test edilebilecektir. Yenileme kadastronu sonucu üretilmiş kadastro verileri kadastro teşkilatından sayısal ortamda elde edilmiştir. Bu veriler dikkate alınarak gerekli analizler gerçekleştirilmiştir.

## **2.6. İstatistik Test Çalışmaları**

Uygulamada Pafta-Arazi, Arazi-Orijinal ve Pafta-Orijinal koordinat farkları başta olmak üzere istatistiki analizler yapılmıştır. İstatistik test çalışmaları olarak, öncelikle verilerin frekans tabloları hazırlanmıştır. Bu frekans tabloları üzerinden verilerin hangi aralıklarda olduğu, ortalama, standart sapma gibi diğer istatistiki bilgilerin neler oldukları belirlenmiştir. Daha sonra verilerin normal dağılımda olup olmadıkları, dağılımın güven aralıkları, gücü gibi değerler hesaplanmıştır. P-plot çizimi ile verilerin normal dağılım üzerinde nerelere düştükleri görülmüştür.

## **2.7. Oluşturulan Sayısal Kadastro Verilerinin Doğruluk Analizleri**

Uygulamada, Pafta-Arazi, Arazi-Orijinal ve Pafta-Orijinal için nokta bazındaki verilerin doğruluk analizleri ayrı ayrı yapılmıştır. Parsel köşe noktalarının doğruluk analizi için (14), (15), (16) eşitliklerinden koordinat farkları hesaplanmıştır. (17) eşitliğinden nokta koordinat hataları ve nokta konum hatası hesaplanmıştır.

(18) ve (19) eşitliklerinden elde edilen parsel köşe noktalarının yer değiştirmesi ve yer değiştirmenin ortalama hatasından yararlanarak (20) eşitliğinden test büyüklüğü elde edilmiştir. Test büyüklüğü t-tablo değeriyle karşılaştırılarak noktalardaki değişimin uyumlu olup olmadığına karar verilmiştir.



### 3. BULGULAR VE İRDELEME

Çalışmada arazi, pafta ve orijinal verilerden elde edilen parsel köşe noktalarının, parsel cephe uzunluklarının ve parsel alanlarının irdelenmesi yapılmıştır. Bu amaçla Arazi-Pafta, Arazi-Orijinal ve Pafta-Orijinal kombinasyonuna göre veriler incelenmiş ve istatistik olarak karar verilmiştir.

Çalışma bölgesinin grafik kadastro altlıklarından, araziden ve orijinal verilerden sayısallaştırılarak parsel köşe noktalarının koordinatları belirlenmiş ve örnek olarak Yıldızlı Bölgesinin verileri Ek Tablo 1’de verilmiştir.

Uygulama bölgesinin orijinal verilerinden parsel köşe koordinatlarını hesaplamak için öncelikle sayısal kadastro altlıkları oluşturulmuştur. Sayısal kadastro altlıkları oluşturulurken, incelenen rasat karnelerinde ilginç durumlarla karşılaşmıştır. Örneğin rasat karnelerinde bulunan düşünceler bölümüne ölçülerin tam olarak yapılamadıklarını, eksik ya da fazla mesafeler ölçüldüğünü gösteren bilgiler kaydedilmiş. Rasat karnelerinde rastlanan bu ilginç durumlarla ilgili bazı örnekler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Uygulama bölgesinde orijinal rasatlardaki bazı ilginç durumlar

Rasat Defter No	Sayfa No	Nokta No	Nokta Tipi	Düşünceler
<b>I</b>	7	T.45	Ölçü Noktası	10 m. Temkus (Eksik)
	10	T.62	Ölçü Noktası	10 m. Temdit (Fazla)
	19	82	Köşe Kırık Noktası	2 m. Temkus
	21	95	Köşe Kırık Noktası	5 m. Temdit
	21	97	Köşe Kırık Noktası	2 m. Temdit
	23	20	Köşe Kırık Noktası	2 m. Temdit
	25	140	Köşe Kırık Noktası	5 m. Temdit
	61	P.15	Ölçü Noktası	50 cm. Noksansız Gelebilir
	85	P.4	Ölçü Noktası	50 cm. Noksansız

Orijinal rasatlardan sayısallaştırma yaparken Tablo 3’de verilen durumların da dikkate alınması gerekmektedir. Ancak bu şekilde yapılan sayısallaştırma işleminin ya da bu veriler esas alınarak hazırlanan tescile esas ve hukuki değeri olan kadastro altlıklarının zeminle ne kadar uyumlu olabileceği de ayrıca ortadadır. Sayısal kadastro altlıklarının doğruluk analizlerini yaparken orijinal verilerin bu durumları dikkate alınmıştır.

Uygulama bölgesinin paftalarından parsel köşe koordinatlarını hesaplamak için Affine dönüşümü yapılmıştır. Dönüşüm işlemi ve sayısallaştırma, paftadan paftaya farklılık göstermiştir. Sayısallaştırmayı etkileyen faktörler göz önüne alındığında bunun doğal olduğu görülmektedir. Ancak dikkat edilmesi gereken husus; toplam hata oranının küçük çıkabildiği hallerde paftadaki tüm detayların bu hata oranında olmadığıdır. Yani pafta ile arazideki durum yine de birebir örtüşmeyebilmektedir. Yapılan uygulamada aşağıdaki tabloda verilen hata oranlarına rağmen örtüşme olmayan alanların oldukça fazla olduğu gözlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Yapılan dönüşüm işlemlerinin nokta- konum hataları

Pafta No	1	2	3	4	5
Nokta Sayısı	4	4	4	4	4
Gereken Döndürme Açısı ( <sup>o</sup> )	-0.0292	-359.9808	-359.9843	-0.0503	-0.0882
Toplam Hata Oranı(m)	0.0657	0.2333	1.8976	3.5412	2.2297

### 3.1. Grafik Kadastro Verilerinin Veri Standartları Açısından Değerlendirilmesi

Bu bölümde uygulama bölgelerinde kadastroya esas yönetmelik ile günümüzde yürürlükte olan Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliğine (BÖHY) göre grafik kadastro orijinal verilerinin üretim kalitesinin ortaya konması adına yapılan çalışmaların sonuçları ayrı ayrı verilecektir.

#### 3.1.1. Yıldızlı Bölgesi Kadastro Verilerine Ait Bulgular

- Tapu ve Kadastro Fen İşleri İzahnamesine Göre Kadastro verilerine Ait Bulgular

Sistematik ve sistematik olmayan hataların yüklü olduğu grafik kadastro verilerinin genel durumunun tespiti için üretilen kadastro verileri analiz edilmiştir. Buna göre kadastro alanında mevcut verilerin üretim standartları ortaya konulmuştur. Bunun pratik anlamı daha işin başında mevcut verilerin kullanılabilirliğini ortaya koyup, hangi nokta konum duyarlılığında üretildiklerini baştan belirlemektir. Bunun için orijinal kadastro verileri rasat karneleri, ölçü noktaları, poligon noktaları ve detay noktaları baz alınarak incelenmiştir.

a-) Poligon veya Ölçü Noktası Kenar Uzunluklarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Yer kontrol noktasından kasıt, poligon, nirengi noktası ya da aynı nitelikte olan diğer ölçü noktalarıdır. Yer kontrol noktaları kenar uzunlukları ve poligon kırılma açılarının yönetmeliğe uygunluğu araştırılmış olup sonuçları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Poligon kenarlarının yönetmeliğe göre uygunluğu

Poligon kenarı ( m)	Yönetmeliğe Uygun			Yönetmeliğe Uygun Değil
	<50	50-100	100-150	150-200
Poligon kenar sayısı	22	46	61	133
Oran ( % )	8	18	23	51
Toplam ( % )	49			51

Buna göre poligon ya da ölçü noktaları kenar uzunluklarının %49’u yönetmeliklere uygun olarak üretilmişlerdir. %51’lik bir oranda ise yönetmeliklere uygun olmayan bir durum söz konusudur. Bunun pratikteki anlamı da ölçülerin yapıldığı sabit nokta kenarlarının yaklaşık yarısının daha işin başında yanlış ölçüldüğü ya da ölçü tekniği yöntem ve günün gereksinimlerine göre değerlendirilecek olunursa beklenen standardın çok altında olduğu tespit edilmiştir.

b-) Poligon veya Ölçü Noktaları Kırılma Açıklarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Orijinal rasat karneleri incelendiğinde açı ölçüsünün grad dakikası mertebesinde okunduğu görülmüştür. Çünkü takeometrik ölçülerde açı ölçüsü grad dakikası mertebesinde ölçülebilmektedir. Bundan dolayı kadastro verilerine bu kısımdan kaynaklı hatalar daha işin başından yüklendiği kabul edilmelidir. Kırılma açılarının incelenmesi sonucunda orijinal verilerin % 74’ünün yönetmeliklere uygun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Poligon veya ölçü noktalarına ait rasatlarının yönetmeliğe göre uygunluğu

	Yönetmeliğe Uygun Değil			Yönetmeliğe Uygun		Yönetmeliğe Uygun Değil		
	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400
<b>Kırılma açısı<sup>(<math>\theta</math>)</sup> aralığı</b>								
<b>Kırılma açısı sayısı</b>	32	36	32	31	36	30	35	29
<b>Oran ( % )</b>	13	14	12	12	14	11	13	11
<b>Toplam ( % )</b>	74			26		74		

## c-) Parsel veya Detay Noktalarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Orijinal rasat karnelerindeki parsel köşesi ya da detay noktalarına ait bütün veriler poligon noktası detay ölçü noktası arası mesafeler dikkate alınarak incelendiğinde aşağıdaki Tablo 7’de verilen değerler ortaya çıkmıştır. Buna göre bu verilerin %87’sinin yönetmeliklere uygun durumda olduğu, geriye kalan %13’lük kısmının ise yönetmeliklere uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 7. Parsel veya detay noktalarının poligondan olan uzaklıklarının yönetmeliğe göre uygunluk durumları

	Yönetmeliğe Uygun			Yönetmeliğe Uygun Değil
	<50	50-100	100-150	150-200
<b>Detay uzaklığı ( m )</b>				
<b>Detay kenar sayısı</b>	52	77	55	27
<b>Oran ( % )</b>	25	36	26	13
<b>Toplam ( % )</b>	87			13

- Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğine Göre Kadastro verilerine Ait Bulgular

## a-) Poligon veya Ölçü Nokta Kenar Uzunluklarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Yer kontrol noktaları kenar uzunlukları ve poligon kırılma açılarının yönetmeliğe uygunluğu araştırılmış olup sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. Buna göre poligon ya da ölçü noktaları kenar uzunluklarının %49’u yönetmeliklere uygun olarak üretilmişlerdir. %51’i ise yönetmeliklere uygun olmayan durum tespit edilmiştir. Dolayısıyla söz konusu grafik kadastro verilerinin günümüz gereksinimlerine göre değerlendirildiğinde kadastro verilerinden beklenen standardın çok altında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8. Poligon kenarlarının yönetmeliğe göre uygunluğu

Poligon kenarı ( m)	Yönetmeliğe Uygun			Yönetmeliğe Uygun Değil
	<50	50-100	100-150	150-200
Poligon kenar sayısı	22	46	61	133
Oran ( % )	8	18	23	51
<b>Toplam ( % )</b>	49			51

## b-) Poligon veya Ölçü Noktaları Kırılma Açılarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Kırılma açılarının incelenmesi sonucunda orijinal verilerin % 74'ünün yönetmeliklere uygun olmadığı, % 26'sının ise yönetmeliklere uygun olduğu tespit edilmiştir(Tablo 9).

Tablo 9. Poligon veya ölçü noktalarına ait rasatların yönetmeliğe göre uygunluğu

Kırılma açısı <sup>(8)</sup> aralığı	Yönetmeliğe Uygun Değil			Yönetmeliğe Uygun		Yönetmeliğe Uygun Değil		
	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400
Kırılma açısı sayısı	32	36	32	31	36	30	35	29
Oran ( % )	13	14	12	12	14	11	13	11
<b>Toplam (%)</b>	74			26		74		

## c-) Parsel veya Detay Noktalarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Orijinal rasat karnelerindeki parsel köşesi ya da detay noktalarına ait bütün veriler poligon noktası-detay ölçü noktası arası mesafeler dikkate alınarak incelendiğinde Tablo 10' da verilen değerler ortaya çıkmıştır. Buna göre bu verilerin %8'inin yönetmeliklere uygun durumda olduğu, geriye kalan % 92 gibi büyük kısmının ise yönetmeliklere uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 10. Parsel veya detay noktalarının poligondan olan uzaklıklarının yönetmeliğe göre uygunluk durumları

	Yönetmeliğe Uygun	Yönetmeliğe Uygun Değil			
		<50	50-100	100-150	150-200
Detay uzaklığı ( m )	<50	50-100	100-150	150-200	>200
Detay kenar sayısı	52	77	55	17	10
Yüzde ( % )	8	18	23	24	27
Toplam ( % )	8	92			

### 3.1.2. Söğütlü Bölgesi Kadastro Verilerine Ait Bulgular

- Tapu ve Kadastro Fen İşleri İzahnamesine Göre Kadastro Verilerine Ait Bulgular

Grafik kadastro verilerinin genel durumunun tespiti için üretilen kadastro verileri yönetmelikler ışığında analiz edilmiştir. Buna göre kadastro anında mevcut verilerin üretim standartları ortaya konulmuştur. Bunun için orijinal kadastro verileri rasat karneleri ölçü noktaları, poligon noktaları ve detay noktaları baz alınarak incelenmiştir.

#### a-) Poligon veya Ölçü Noktası Kenar Uzunluklarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Yer kontrol noktasından kasıt, poligon, nirengi noktası ya da aynı nitelikte olan diğer ölçü noktalarıdır. Yer kontrol noktaları kenar uzunlukları ve poligon kırılma açılarının yönetmeliğe uygunluğu araştırılmış olup sonuçları Tablo 11’de verilmiştir. Buna göre poligon ya da ölçü noktaları kenar uzunluklarının %50’sinin yönetmeliklere uygun olarak üretildiği belirlenmiştir.

Tablo 11. Poligon kenarlarının yönetmeliğe göre uygunluğu

Poligon kenarı ( m )	Yönetmeliğe Uygun			Yönetmeliğe Uygun Değil	
	<50	50-100	100-150	150-200	>200
Poligon kenar sayısı	52	179	218	165	296
Oran ( % )	6	20	24	18	32
Toplam ( % )	50			50	

b-) Poligon veya Ölçü Noktaları Kırılma Açılarına Ait Verilerin Değerlendirilmesi

Kadastroya esas orijinal verilerden kırılma açılarının incelenmesi sonucunda bu verilerin % 75'inin yönetmeliklere uygun olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın geriye kalan verilerin ancak dörtte birinin yönetmeliğe uygun olduğu tespit edilmiştir (Tablo 12).

Tablo 12. Poligon veya ölçü noktalarına ait rasatların yönetmeliğe göre uygunluğu

	Yönetmeliğe Uygun Değil			Yönetmeliğe Uygun		Yönetmeliğe Uygun Değil		
	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400
<b>Kırılma açısı<sup>(6)</sup> aralığı</b>								
<b>Kırılma açısı sayısı</b>	119	123	118	143	104	123	125	125
<b>Oran ( % )</b>	12	13	11	14	11	13	13	13
<b>Toplam(%)</b>	75			25		75		

c-) Parsel veya Detay Noktalarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Orijinal rasat karnelerindeki parsel köşesi ya da detay noktalarına ait bütün veriler poligon noktası detay ölçü noktası arası mesafeler dikkate alınarak incelendiğinde Tablo 13'de verilen değerler ortaya çıkmıştır. Buna göre bu verilerin %89'unun yönetmeliklere uygun durumda olduğu, geriye kalan %11'lik kısmının ise yönetmeliklere uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 13. Parsel veya detay noktalarının poligondan olan uzaklıklarının yönetmeliğe göre uygunluk durumları

Detay uzaklığı ( m)	Yönetmeliğe Uygun			Yönetmeliğe Uygun Değil	
	<50	50-100	100-150	150-200	>200
<b>Detay kenar sayısı</b>	122	140	87	24	18
<b>Oran ( % )</b>	31	36	22	6	5
<b>Toplam ( % )</b>	89			11	

- Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliğine Göre Kadastro Verilerine Ait Bulgular

a-) Poligon veya Ölçü Nokta Kenar Uzunluklarına Ait Verilerin Değerlendirmesi

Yer kontrol noktaları kenar uzunlukları ve poligon kırılma açılarının yönetmeliğe uygunluğu araştırılmış olup sonuçları Tablo 14’de verilmiştir. Buna göre poligon ya da ölçü noktaları kenar uzunluklarının %50’si yönetmeliklere uygun olarak üretilmişlerdir. Geriye kalan diğer %50’lik oranda ise yönetmeliklere uygunluğun olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 14. Poligon veya ölçü noktaları kenarlarının yönetmeliğe uygunluğu

Poligon kenarı ( m)	Yönetmeliğe Uygun			Yönetmeliğe Uygun Değil	
	<50	50–100	100–150	150–200	>200
Poligon kenar sayısı	52	179	218	165	296
Oran ( % )	6	20	24	18	32
Toplam ( % )	50			50	

b-) Poligon veya Ölçü Noktaları Kırılma Açılarında Ait Verilerin Değerlendirmesi

Kırılma açılarının incelenmesi sonucunda orijinal verilerin % 75’inin yönetmeliklere uygun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 15).

Tablo 15. Poligon veya ölçü noktalarına ait rasatların yönetmeliğe göre uygunluğu

Kırılma açısı(°) aralığı	Yönetmeliğe Uygun Değil			Yönetmeliğe Uygun		Yönetmeliğe Uygun Değil		
	0–50	50–100	100–150	150–200	200–250	250–300	300–350	350–400
Kırılma açısı sayısı	119	123	118	143	104	123	125	125
Oran( % )	12	13	11	14	11	13	13	13
Toplam(%)	75			25		75		

c-) Parsel veya Detay Noktalarına Ait Verilerin Değerlendirilmesi

Orijinal rasat karnelerindeki parsel köşesi ya da detay noktalarına ait bütün veriler poligon noktası detay ölçü noktası arası mesafeler dikkate alınarak incelendiğinde Tablo 16’ da verilen değerler ortaya çıkmıştır. Buna göre bu verilerin %31’inin yönetmeliklere



uygun durumda olduğu, geriye kalan %69'luk kısmının ise yönetmeliklere uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 16. Parsel veya detay noktalarının poligondan olan uzaklıklarının yönetmeliğe göre uygunluk durumları

	Yönetmeliğe Uygun	Yönetmeliğe Uygun Değil			
		<50	50-100	100-150	150-200
Detay uzaklığı ( m )	<50	50-100	100-150	150-200	>200
Detay kenar sayısı	122	140	87	24	18
Yüzde ( % )	31	36	22	6	5
Toplam ( % )	31	69			

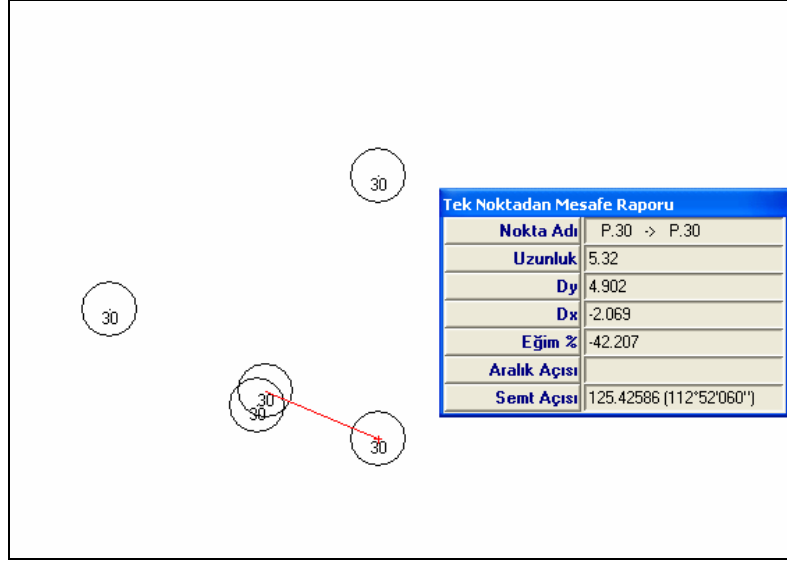
Sonuç olarak, grafik kadastral verilerin veri standartları açısından değerlendirilmesinde kadastro verilerinin hem üretim aşamasındaki yönetmeliğe göre hem de mevcut yönetmeliğe göre uygunluğunun test edilmesi amaçlanmıştır. Buna yönelik kontrol noktası ölçülerinde kenar ve kırılma açısı ölçüleri ve detay-parcel ölçüsüne ait veriler birlikte değerlendirilmiştir. Bütün verilere ait bulgular topluca Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. Bütün verilerin yönetmeliğe uygunluk durumu

Veri Tipi	Yıldızlı Bölgesi				Sögütlü Bölgesi			
	Fen İşleri İzah namesi		BÖHYY		Fen İşleri İzah namesi		BÖHYY	
	Uygun (%)	Değil (%)	Uygun	Değil	Uygun	Değil	Uygun	Değil
Poligon Kenar	49	51	49	51	50	50	50	50
Poligon Açı	26	74	26	74	25	75	25	75
Köşe Noktası	87	13	8	92	89	11	31	69

### 3.2.Grafik Kadaastro Altlıklarının Orijinal Verilerden Sayısallaştırılmasında Ortaya Çıkan Sorunlar

Grafik kadaastro altlıklarının orijinal ölçü değerlerinden sayısallaştırılması aşamasında karşılaşılan sorunlarla ilgili olarak seçilmiş bazı örnekler bu bölümde verilecektir.



Şekil 6. Aynı noktaya ait farklı koordinat değerlerinin olduğu durum

Şekil 6’da verilen 30 nolu ölçü noktası orijinal verilerden hesaplandığında aynı noktaya ait 5 farklı koordinat değeri ile karşılaşılmaktadır. Çünkü orijinal kadastro verilerinde bu noktaya ait birden fazla ölçü değeri olduğu tespit edilmiştir. Bu ölçülerin her biri baz alınıp değerlendirme yapıldığında şekildeki konumlarda olduğu gibi nokta koordinatları elde edilmektedir. Bunlardan hangisinin araziye yansıttığının belirlenmesi ise kadastro verilerinin sayısallaştırması aşamasında oldukça zordur. Yapılan ölçülerde aynı poligon noktasına ait koordinat çiftleri arasındaki farkların hata sınırlarının oldukça üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Şekil 6’dan da görüldüğü gibi 30 nolu poligon noktasına ait 5 adet koordinat çifti mevcut durumda ve bunların her biri farklı poligon noktalarından ölçülüp rasat defterine kaydedilmiştir.. Bunların herhangi ikisi arasındaki fark yaklaşık  $\pm 5$  metre civarında olduğu tespit edilmiştir. Bu verilerin her biri baz alındığında hesaplanan parsel köşe koordinat değerlerinin birbirlerinden farkları hata sınırlarının çok üstünde olmaktadır. Bunun çözümü için fazla ölçülerden dolayı doğrultu kenar dengelemesinin yapılması düşünülmüştür. Ancak, yapılan fazla ölçülerin hiç birinin dengelemeye tabi tutulacak nitelikte olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama bölgesinde orijinal rasat karneleri incelendiğinde bir noktaya ait farklı değerlerin olduğu belirlenmiştir. Bunların bir kısmına örnek aşağıda Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Aynı poligon noktalarına ait rasat verilerinin değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan koordinat farkları

N.No	Y(m)	X(m)	N.No	$\epsilon Y$	$\epsilon X$
P.214 <sup>1</sup>	10777.17	10466.85	P.214 <sup>1</sup> - P.214 <sup>2</sup>	3.35	193.94
P.214 <sup>2</sup>	10773.82	10272.91	P.214 <sup>1</sup> - P.214 <sup>3</sup>	4.63	193.62
P.214 <sup>5</sup>	7966.96	11124.56	P.214 <sup>2</sup> - P.214 <sup>3</sup>	1.28	-0.32
P.215 <sup>1</sup>	10688.69	10320.05	P.215 <sup>1</sup> - P.215 <sup>2</sup>	-0.41	-2.34
P.215 <sup>2</sup>	10689.10	10322.39	P.215 <sup>1</sup> - P.215 <sup>3</sup>	5.3	16.89
P.215 <sup>4</sup>	10938.54	10232.97	P.215 <sup>2</sup> - P.215 <sup>3</sup>	5.71	19.23
P.217 <sup>1</sup>	10586.61	10368.53	P.217 <sup>1</sup> - P.217 <sup>2</sup>	-0.78	-0.74
P.217 <sup>2</sup>	10587.39	10369.27	P.217 <sup>1</sup> - P.217 <sup>3</sup>	-2.73	-7.47
P.217 <sup>3</sup>	10589.34	10376.00	P.217 <sup>2</sup> - P.217 <sup>3</sup>	-1.95	-6.73

Tablo 18'den de görüleceği üzere 214, 215, 217 nolu poligon noktalarının orijinal rasatlardan hesaplanmış farklı koordinat değerleri olduğu tespit edilmiştir. 214 nolu noktaya ait 3 adet, 215 nolu poligon noktalarına ait 3 adet koordinat çifti ve 217 nolu noktaya ait 3 adet koordinat çifti olduğu görülmektedir. Bu noktalardan hangisinin araziye uygun konumda olduğunun tespit edilmesi oldukça güç bir durumdur. Bundan dolayı kadastro altlıklarının orijinal verilerle sayısallaştırılmasında bu noktalardan yapılan gözlemlerin her birisi ayrı ayrı sayısallaştırılmış ve paftayla uyumlu olanları değerlendirmeye alınmıştır. Benzer şekilde orijinal rasatlardan hesaplanan poligon kenarları ile ilgili farklılıklara ait veriler aşağıda Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Aynı poligon kenarları ile ilgili mesafe farklılıkları

Orijinal Verilere göre	P.214 – P.215 (m)	P.215 – P.217 (m)	P.16 – P.14 (m)
Kenar 1	93.98	116.79	191.06
Kenar 2	94.04	116.56	183.72
Kenar 3	95.35	118.96	184.47
Kenar 4	101.39	111.74	190.30
Kenar 5	97.17	111.36	182.62
Kenar 6	97.77	113.01	182.57
Kenar 7	98.54	112.62	183.20
Kenar 8	100.23	114.02	192.21
Kenar 9	95.94	113.26	184.30
Kenar 10	96.04	111.99	184.21
Kenar 11	97.10	112.40	184.75
Kenar 12	101.23		190.61
Kenar 13	96.85		182.67
Kenar 14	96.74		183.10
Kenar 15	98.11		

Yukarıda tablo da aynı poligon kenarlarına ait uzunluklar incelendiğinde bir kenara ait çok sayıda ve hata sınırlarının üzerinde poligon kenar uzunluklarının olduğu tespit edilmiştir.

### **3.3. Oluşturulan Sayısal Kadastro Verilerine Ait Bulgular**

Uygulama bölgelerinde kadastro altlıkları orijinal rasat verilerinden, pafta üzerinden sayısallaştırmayla ve arazi ölçüleri (yenileme çalışmalarıyla) sonucunda ayrı ayrı oluşturulmuştur. Oluşturulan her bir sayısal kadastro altlığının arazi-orijinal ve pafta uyumu test edilmiştir. Öncelikle kadastro paftası üzerinden sayısallaştırılan kadastro altlığı ile orijinal kadastro verilerinden sayısallaştırılan kadastro altlıklarının bire bir örtüşüp örtüşmediği, diğer bir ifade şekliyle her hangi bir tersimat hatasının olup olmadığı araştırılmıştır. Daha sonra her iki kadastro altlığı arazi ölçüleri ile karşılaştırılarak doğruluk oranları belirlenmiştir.

#### **3.3.1. Oluşturulan Sayısal Kadastro Altlıklarının Nokta Koordinat Değerlerinin Karşılaştırılması**

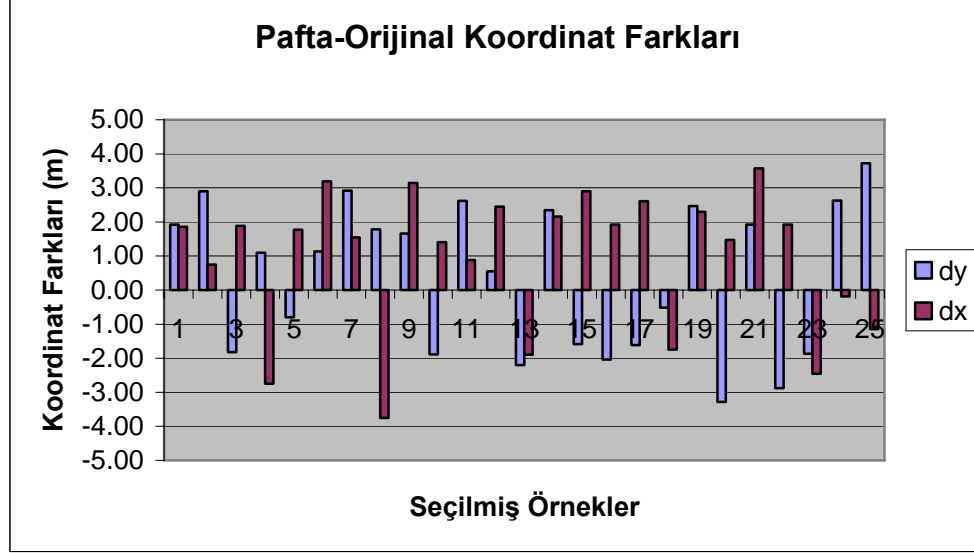
##### **3.3.1.1. Yıldızlı Bölgesi Kadastro Altlıklarına Ait Bulgular**

Bu bölümde orijinal rasatlardan, arazi ölçümlerinden ve pafta üzerinden sayısallaştırılarak sayısal formda üretilen kadastro altlıklarının koordinat farkları irdelenmiştir. Bu şekilde oluşturulan sayısal altlıklarda bir ölçünün ortalama hataları hesaplanmış ve bu veriler ışığında sayısal kadastro altlıklarının uygulanabilirliği analiz edilmiştir.

##### **a) Pafta ile orijinal kadastro koordinat verilerinin karşılaştırılması**

Bunun için her sistemde üretilen nokta koordinatlarından bir noktanın karesel ortalama hatası hesaplanmıştır. Bu şekilde uygulama bölgesinde 195 parsel köşe noktası değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Bu verilerden elde edilen bir noktanın karesel ortalama hatası  $m_p = \pm 2.42$  m olarak

hesaplanmıştır (Tablo 20). Verilerin dağılımının göstermesi açısından seçilmiş bir grup verinin dağılımı grafik olarak Şekil 7’de verilmiştir.



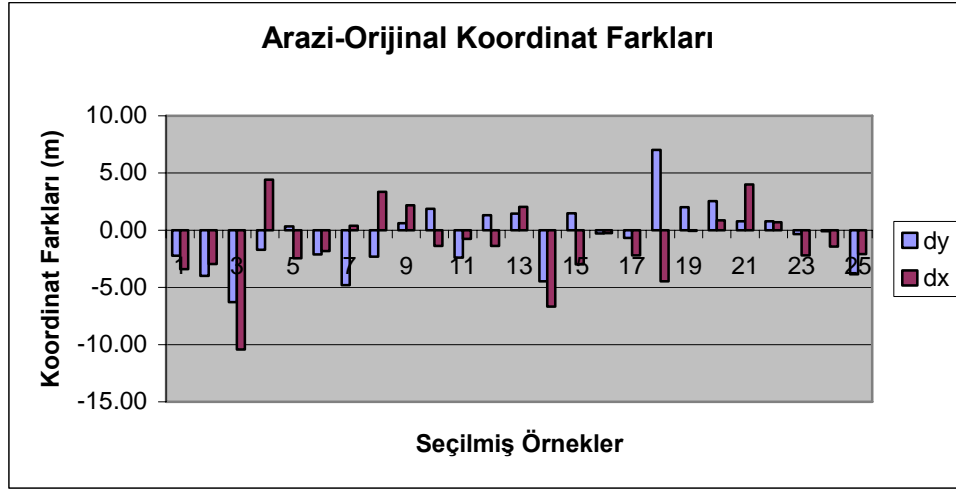
Şekil 7. Pafta-Orijinal koordinat farkları

Tablo 20. Konum duyarlılığı(Orijinal-Pafta)

N	$[\varepsilon_x \varepsilon_x]$	$m_x(m)$	$[\varepsilon_y \varepsilon_y]$	$m_y(m)$	$m_p(m)$
195	623.404	1.788	513.022	1.622	2.415

#### b) Arazi ile Orijinal kadastro koordinat verilerinin karşılaştırılması

Bunun için her sistemde üretilen nokta koordinatlarından bir noktanın karesel ortalama hataları hesaplanmıştır. Bu şekilde uygulama bölgemizde 195 parsel köşe noktası değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Bu verilerden elde edilen bir noktanın karesel ortalama hatası  $m_p = \pm 4.70$  m olarak tespit edilmiştir (Tablo 21). Verilerin dağılımının göstermesi açısından seçilmiş bir grup verinin dağılımı grafik olarak Şekil 8’de verilmiştir.



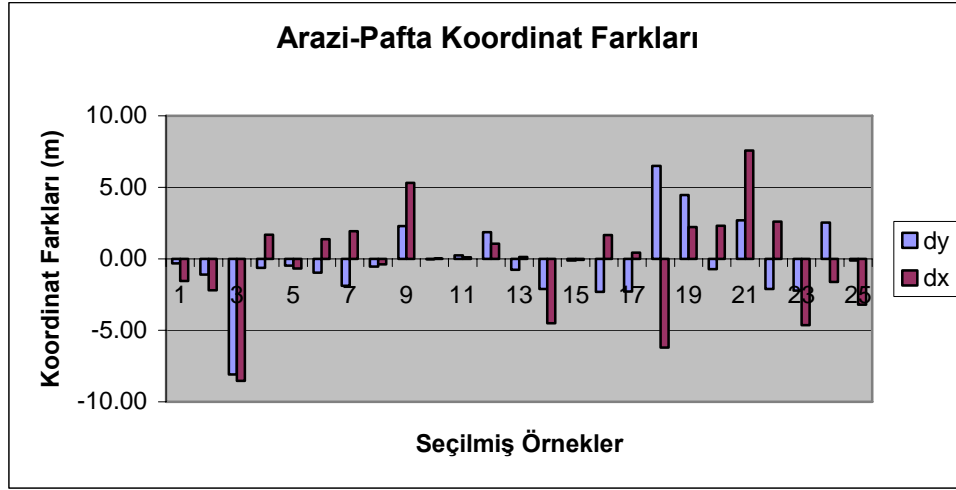
Şekil 8. Arazi-Orijinal koordinat farkları

Tablo 21. Konum duyarlılığı(Arazi-Orijinal)

N	$[\varepsilon_x \varepsilon_x]$	$m_x(m)$	$[\varepsilon_y \varepsilon_y]$	$m_y(m)$	$m_p(m)$
195	2298.170	3.433	2008.048	3.209	4.700

## c) Arazi ile pafta koordinat verilerinin karşılaştırılması

Bunun için her sistemde üretilen nokta koordinatlarından bir noktanın karesel ortalama hataları hesaplanmıştır. Bu şekilde uygulama bölgesinde 195 parsel köşe noktası değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Buna göre bir noktanın karesel ortalama hatası  $m_p = \pm 4.69m$  olarak elde edilmiştir(Tablo 22). Verilerin dağılımının göstermesi açısından seçilmiş bir grup verinin dağılımı grafik olarak Şekil 9’ da verilmiştir.



Şekil 9. Arazi- Pafta koordinat farkları

Tablo 22. Konum duyarlılığı(Arazi-Pafta)

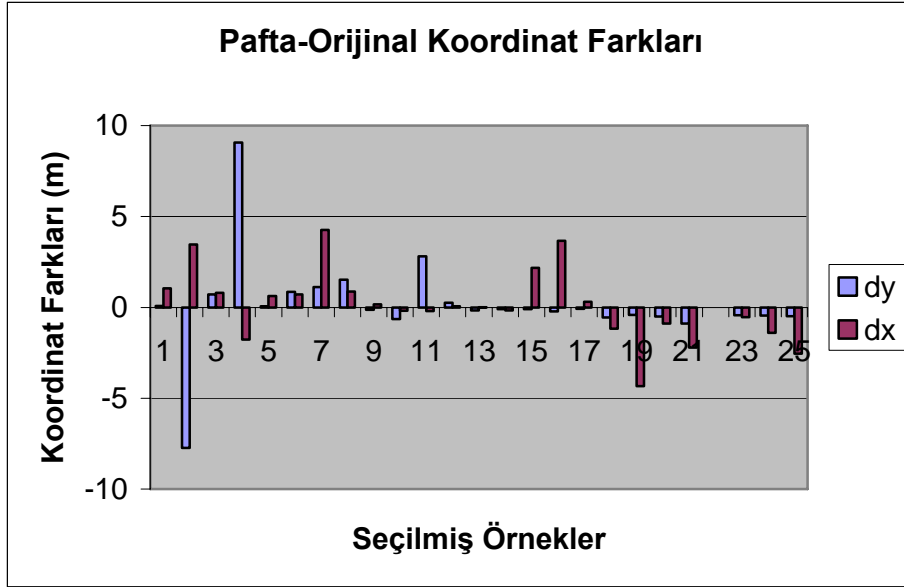
N	$[\varepsilon_x \varepsilon_x]$	$m_x(m)$	$[\varepsilon_y \varepsilon_y]$	$m_y(m)$	$m_p(m)$
195	2318.297	3.448	1962.009	3.172	4.685

### 3.3.1.2. Söğütlü Bölgesi Kadastro Altlıklarına Ait Bulgular

Bu bölümde orijinal rasatlardan, arazi ölçümlerinden ve pafta üzerinden sayısallaştırılarak sayısal formda üretilen kadastro altlıklarının koordinat farkları irdelenmiştir. Bu şekilde oluşturulan sayısal kadastro altlıklarında bir ölçünün ortalama hataları hesaplanmış ve bu veriler ışığında sayısal kadastro altlıklarının uygulanabilirliği analiz edilmiştir.

#### a) Pafta ile orijinal kadastro koordinat verilerin karşılaştırılması

Bunun için her sistemde üretilen nokta koordinatlarından bir noktanın karesel ortalama hataları hesaplanmıştır. Bu şekilde uygulama bölgesinde 152 parsel köşe noktası değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Bir noktanın karesel ortalama hatası  $m_p = \pm 23.67$  m olarak elde edilmiştir (Tablo 23). Verilerin dağılımının göstermesi açısından seçilmiş bir grup verinin dağılımı grafik olarak Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Pafta-Orijinal koordinat farkları

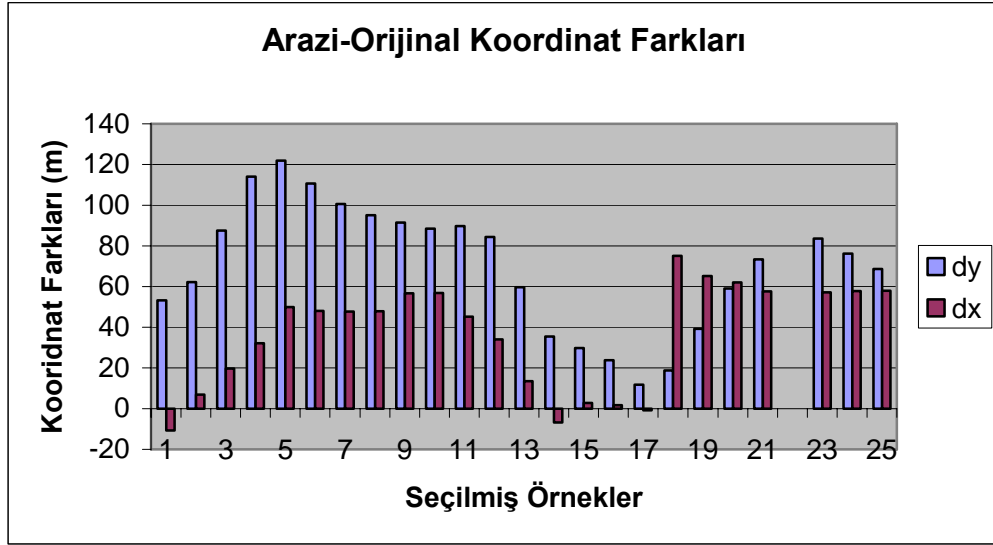
Tablo 23. Konum duyarlılığı(Orijinal-Pafta)

N	$[\varepsilon_x \varepsilon_x]$	$m_x(m)$	$[\varepsilon_y \varepsilon_y]$	$m_y(m)$	$m_p(m)$
152	6621.120	6.60	78531.241	22.730	23.67

## b) Arazi ile Orijinal kadastro koordinat verilerinin karşılaştırılması

Bunun için her sistemde üretilen nokta koordinatlarından bir noktanın karesel ortalama hataları hesaplanmıştır. Bu şekilde uygulama bölgesinde 152 parsel köşe noktası değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir. Bir noktanın karesel ortalama hatası  $m_p = \pm 72.36$  m olarak elde edilmiştir (Tablo 24). Verilerin dağılımının göstermesi açısından seçilmiş bir grup verinin dağılımı grafik olarak Şekil 11’de verilmiştir.





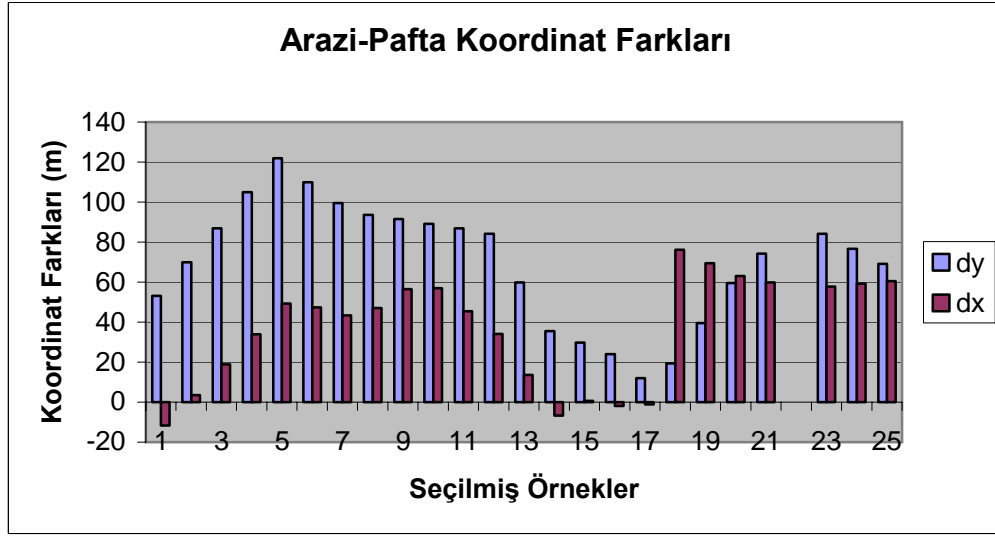
Şekil 11. Arazi-Orijinal koordinat farkları

Tablo 24. Konum duyarlılığı(Arazi-Orijinal)

N	$[\mathcal{E}_x \mathcal{E}_x]$	$m_x(m)$	$[\mathcal{E}_y \mathcal{E}_y]$	$m_y(m)$	$m_p(m)$
152	211136.041	37.27	584665.021	62.02	72.35

## c) Arazi ile pafta koordinat verilerinin Karşılaştırılması

Bunun için her sistemde üretilen nokta koordinatlarından bir noktanın karesel ortalama hataları hesaplanmıştır. Bu şekilde uygulama bölgemizde 75 parsel köşe noktası değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Buna göre elde edilen sonuçlar aşağıda tablo..da verilmiştir. Bir noktanın karesel ortalama hatası  $m_p = \pm 56.96$  m olarak elde edilmiştir (Tablo 25). Verilerin dağılımının göstermesi açısından seçilmiş bir grup verinin dağılımı grafik olarak Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12. Arazi-Pafta koordinat farkları

Tablo 25. Konum duyarlılığı(Arazi-Pafta)

N	$[\varepsilon_x \varepsilon_x]$	$m_x(m)$	$[\varepsilon_y \varepsilon_y]$	$m_y(m)$	$m_p(m)$
75	68785.01	30.28421	174547.30	48.24207	56.9599

Uygulama bölgeleriyle ilgili parsel köşe noktalarına ait üretilen sayısal kadaströ altlıklarına ait karesel ortalama hata verilerinin tamamı Tablo 26'da birlikte verilmiştir.

Tablo 26. Uygulama bölgelerine ait sayısal kadaströ altlıklarında ortalama hatalar

Veri Tipi	Yıldızlı Bölgesi				Söğütlü Bölgesi			
	n	$m_x(m)$	$m_y(m)$	$m_p(m)$	n	$m_x(m)$	$m_y(m)$	$m_p(m)$
<b>Pafta-Orijinal</b>	<b>195</b>	1.788	1.622	2.415	<b>152</b>	6.603	22.730	23.669
<b>Arazi-Orijinal</b>	<b>195</b>	3.433	3.209	4.700	<b>152</b>	37.270	62.020	72.358
<b>Arazi-Pafta</b>	<b>195</b>	3.448	3.172	4.685	<b>75</b>	30.284	48.242	56.960

### 3.3.2. Oluşturulan Sayısal Kadastro Altlıklarının Alan Değerlerinin Karşılaştırılması

#### 3.3.2.1. Yıldızlı Bölgesi Alan Değerlerinin Karşılaştırılmasıyla İlgili Bulgular

Yıldızlı bölgesindeki parsel alanları pafta, arazi ve orijinal rasat verilerinden oluşturulan sayısal kadastro altlıklarının her birinden koordinat verilerinin kullanılmasıyla hesaplanmıştır. Bu şekilde hesaplanan alanların her birisi senet alanları ile karşılaştırılmıştır. Buna göre oluşturulan sayısal kadastro altlıklarında ortalama olarak yaklaşık %65 civarında alan hatalarının olduğu tespit edilmiştir (Tablo 27).

Tablo 27. Parsellerin alan durumlarının irdelenmesi

Parsel Alan Türü	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam	
	Kalan		Kalmayan			
	P.S.	%	P.S.	%	P.S.	%
<b>Orijinal-Senet</b>	14	33	28	67	42	100
<b>Pafta- Senet</b>	43	47	49	53	92	100
<b>Arazi Senet</b>	24	36	43	64	67	100
<b>Arazi- Pafta</b>	18	27	49	73	67	100
<b>Arazi- Orjinal</b>	5	14	27	86	32	100
<b>Pafta- Orjinal</b>	14	32	29	68	43	100

P.S.: Parsel Sayısı

#### 3.3.2.2. Söğütlü Bölgesi Alan Değerlerinin Karşılaştırılmasıyla İlgili Bulgular

Söğütlü bölgesi verilerinden oluşturulan sayısal kadastro altlıklarında ortalama olarak yaklaşık % 63 civarında alan hatalarının olduğu tespit edilmiştir (Tablo 28).

Tablo 28. Parsellerin alan durumlarının irdelenmesi

Parsel Alan Türü	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam	
	Kalan		Kalmayan			
	P.S.	%	P.S.	%	P.S.	%
<b>Orijinal-Senet</b>	10	22	36	78	46	100
<b>Pafta- Senet</b>	22	48	24	52	46	100
<b>Pafta- Orjinal</b>	19	41	27	73	46	100

### 3.3.3. Parsel Cephe Ölçülerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Yıldızlı bölgesi için oluşturulan sayısal kadastro altlıklarında koordinatlardan elde edilen parsel cepheleri hesaplanarak belirlenmiştir. Grafik yöntemle kırsal alanda yapılan kadastro ölçmelerinde genelde parsel cepheleri ölçülmemiştir. Uygulama bölgesinde parsel cepheleri kadastro anında ölçülmemiştir. Bundan dolayı parsel cephelerinin oluşturulan sayısal kadastro altlıklarında uygunluğunun belirlenmesi için koordinatlardan parsel cephe değerleri hesaplanmıştır. Aynı bölgeye ait yenileme çalışmaları sonucu elde edilmiş parsel kenarları baz alınarak değerlendirme yapılmıştır. Buna göre pafta koordinatlarından elde edilen parsel cepheleri ile orijinal rasatlardan hesaplanan parsel cepheleri karşılaştırılmıştır (Tablo 29). Bu verilerin arazi ile uyumu ayrıca arazi parsel kenar verileri ile karşılaştırılarak ortaya konmuştur. Bunlarla ilgili bilgiler aşağıda Tablo 30' da verilmiştir. Buna göre; arazi ile pafta verilerinden elde edilen parsel cephelerinde karesel ortalama hata  $m_0 = \pm 0.74$  m, orijinal rasatlar ile pafta sayısallaştırmasıyla oluşturulan sayısal altlıklardan hesaplanan parsel cephelerinden elde edilen ortalama hata  $m_0 = \pm 0.36$  m, arazi ile orijinal verilerden elde edilen parsel cephelerindeki ortalama hata ise  $m_0 = \pm 0.63$  m olarak bulunmuştur.

Tablo 29. Uygulama bölgesinde seçilmiş bir alandaki aynı parsel kenarına ait farklı durumlar

Kenar (m)			Fark (m)		
Orijinal Rasat (1)	Pafta (2)	Arazi (3)	1-2	1-3	2-3
21.82	21.75	21.55	0.07	0.27	0.20
10.48	11.66	11.45	-1.18	-0.97	0.21
99.31	99.46	99.27	-0.15	0.04	0.19
14.43	14.27	14.34	0.16	0.09	-0.07
31.58	31.58	31.26	0.00	0.32	0.32
21.00	20.7	21.00	0.30	0.00	-0.30
13.37	13.10	13.24	0.27	0.13	-0.14
46.13	45.05	45.29	1.08	0.84	-0.24
27.83	26.46	29.11	1.37	-1.28	-2.65
62.41	61.37	59.32	1.04	3.09	2.05
25.14	26.21	23.99	-1.07	1.15	2.22
84.73	84.57	84.61	0.16	0.12	-0.04

Tablo 30. Aynı parsel kenarlarına ait farkların ortalama hataları

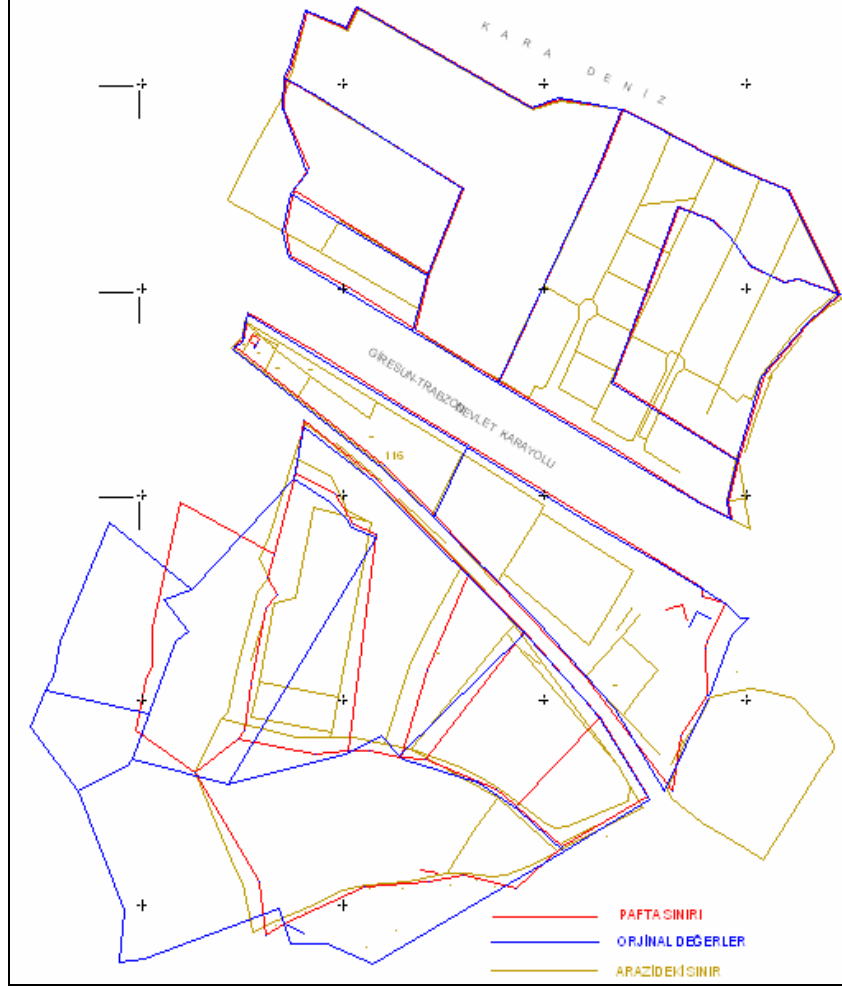
Veri Tipi	Kenar Sayısı	[VV]	m <sub>0</sub> (m)
Pafta-Arazi	132	17.409	0.738
Pafta-Orijinal	186	11.382	0.364
Orijinal-Arazi	132	12.738	0.631

### 3.4. Sayısallaştırma Sonucu Oluşturulan Kadastro Altlıklarında Kayıklık ve Dönüklüklerle İlgili Bulgular

Oluşturulan sayısal kadastro altlıkları ülke koordinat sisteminde CAD ortamında üst üste çakıştırıldığında kadastro parsellerinde meydana gelen kayıklık ve dönüklükler daha belirgin bir biçimde görülmektedir. Sayısal kadastro altlıklarında mevcut karesel ortalama hata büyüklükleri önceki bölümde verilmiştir. Bu bölümde amaçlanan hataların parsellere olan yansımalarının grafik olarak sunulmasıdır. Bunun için uygulama bölgelerinde parsel ya da ada bazında oluşturulan kadastro altlıklarının kayma yönleri ile parsel geometrilerindeki bozukluklar şekillerde verilmiştir. Şekillerdeki verilerde mavi renkli hat orijinal verilerden, kırmızı renkli hat paftadan sayısallaştırmayla ve kahverengi hatta arazi ölçüleriyle oluşturulan durumları göstermektedir.

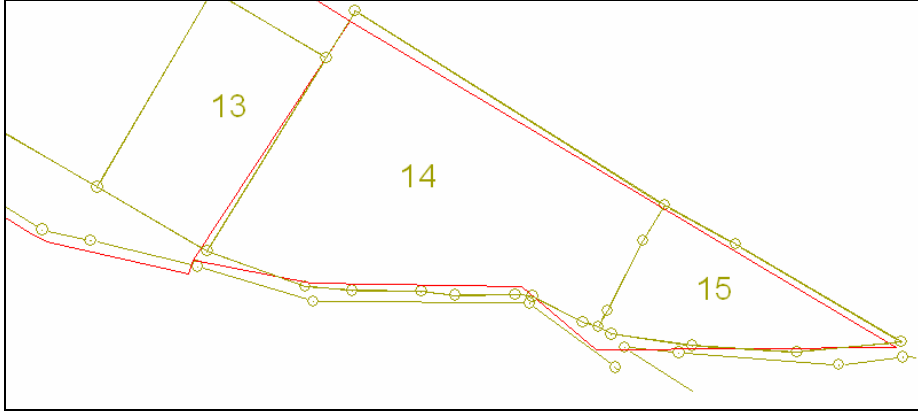
Şekil 13'deki durumda 3 farklı kadastro adası aynı ölçü noktalarından tersim edilmiştir. Ancak kadastro paftasının orijinal verilerden oluşturulmasıyla ortaya çıkan kadastro parsellerinin paftanın sayısallaştırılmasıyla oluşan kadastro parselleriyle örtüşmediği tespit

edilmiştir. Bu durum dikkatle incelenecek olursa, sınırların önemli bir kısmında kaba hata yapıldığı, pafta ve orijinal rasatlar ile araziden elde edilen şekillerin birbirinden farklı olduğu görülmektedir.



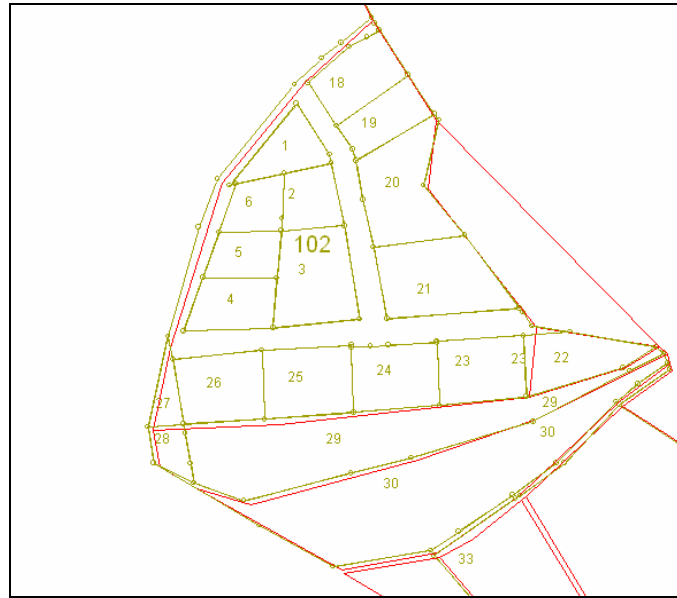
Şekil 13. Sayısal kadastro altlıklarının CAD ortamında aynı koordinat sisteminde çakışmış durumu

Şekil 14, 15, 16'de ise paftanın sayısallaştırılmasıyla elde edilen kadastro parselleri ile arazide yapılan ölçülerden elde edilen kadastro parsellerinin çakışma durumları görülmektedir. Paftadan elde edilen kadastro parsellerinin üzerindeki bir hatta nokta sayısı ile araziden elde edilen parsel için aynı hat üzerindeki nokta sayısının aynı olmadığı, çoğu yerde çakışmanın sağlanamadığı tespit edilmiştir (Şekil 14).



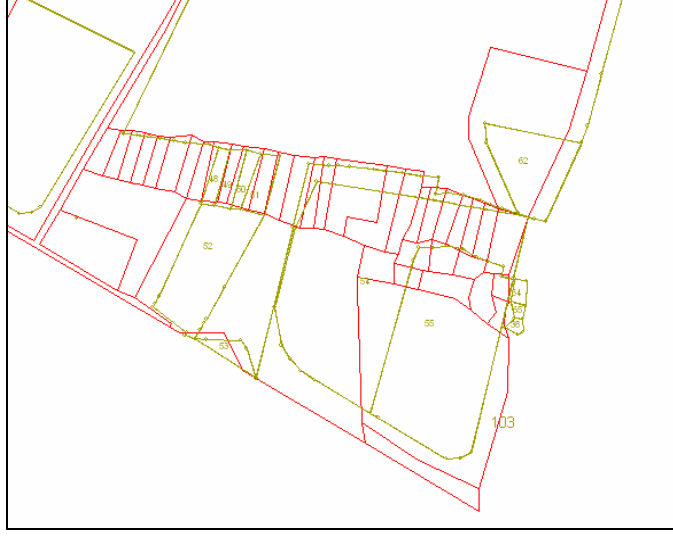
Şekil 14. Seçilmiş bir alanda Arazi -Pafta örtüşme durumundan bir kesit

Uygulama bölgesinde yoğun bir şekilde isteğe bağlı ya da zorunlu imar uygulamaları yapılmaktadır. Ancak, yapılan çalışmalar sonucunda bu bölgenin kadastro altlığının nokta-konum duyarlılığının hata sınırlarının çok üstünde olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu tür kadastral altlığa sahip alanda imar uygulamasıyla imar parselleri oluşturmak ilerde daha çok sorunlara neden olacaktır. Nitekim Şekil 15’de verilen kadastro altlığının konum hatası  $m_p = \pm 4,70$  m civarında olduğu belirlenmiştir.



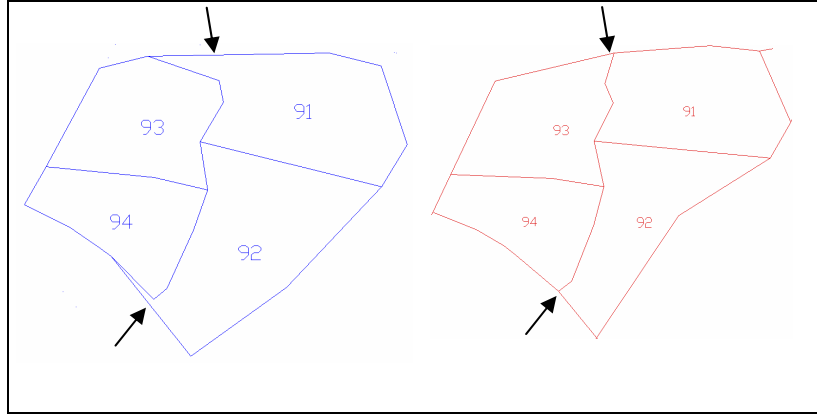
Şekil 15. Arazi -Pafta örtüşme durumu ve imar planıyla oluşan yeni parseller

Pafta ve araziden elde edilen kadastro parsellerinin karşılaştırma durumundaki kayıklık dönüklük ve aynı zamanda ölçek bazında kaymalar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16. Arazi -Pafta örtüşme durumunda öteleme dönüklük ve kayma

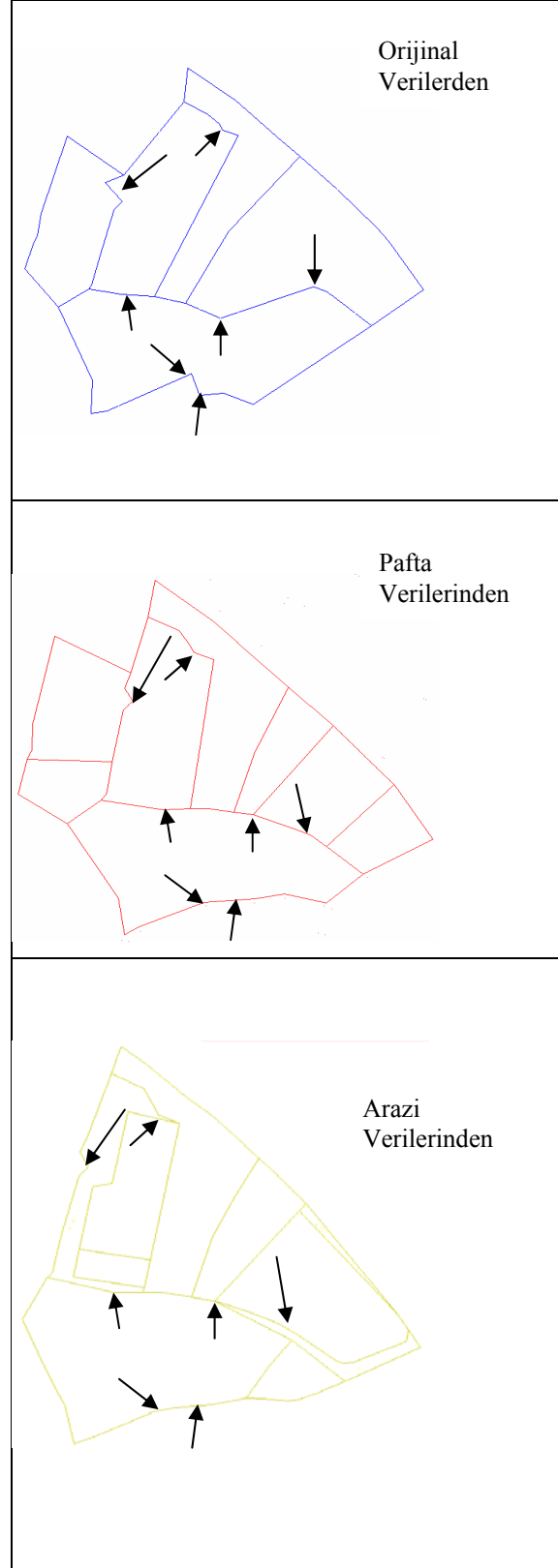
Orijinal verilerden ve paftadan elde edilen kadastro parsellerinin çakışma durumu incelendiğinde parsellerde mevcut olan noktaların herhangi birinde meydana gelen kayma ya da hataların doğal sonucu olarak o parselin tümünün etkilendiği ve bunun alan bazında farklılıklara sebep olduğu tespit edilmiştir ( Şekil 17).



Şekil 17. Orijinal-pafta verilerinin örtüşmesi ve noktaların kayma yönleri

Şekil 18’de aynı bölgeye ait arazi-pafta ve orijinal verilerden oluşturulan kadastro altlıkları parsel noktası bazında değerlendirilerek farklılıklar ortaya konmuştur.





Şekil 18. Orijinal rasat -pafta- arazideki durumu gösterir örtüşme durumu ve noktaların kayma yönleri

### 3.5. Sayısal Kadastro Altlıklarıyla İlgili İstatistik Test Sonuçlarına İlişkin Bulgular

- Yıldızlı Bölgesi Verilerinin İstatistik Bulguları

Kadastro yapıldığı anda arazide ölçülen veriler olan orijinal verilerden, bu orijinal verilerin tersimi ile elde edilen paftalardan ve arazi ölçüleriyle elde edilen altlıklardan elde edilen aynı koordinat sisteminde aynı bölgelere ait 3 farklı sayısal kadastro altlığı istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Bunun için öncelikle noktaların her üç sistemdeki koordinat farkları hesaplanmıştır. Buna göre işleme tabi tutulan koordinatların y ve x eksenini yönündeki farklarına ait istatistik verileri elde edilmiştir. Bu veriler tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. Yıldızlı bölgesi sayısal kadastro verilerine yönelik istatistik test değerleri

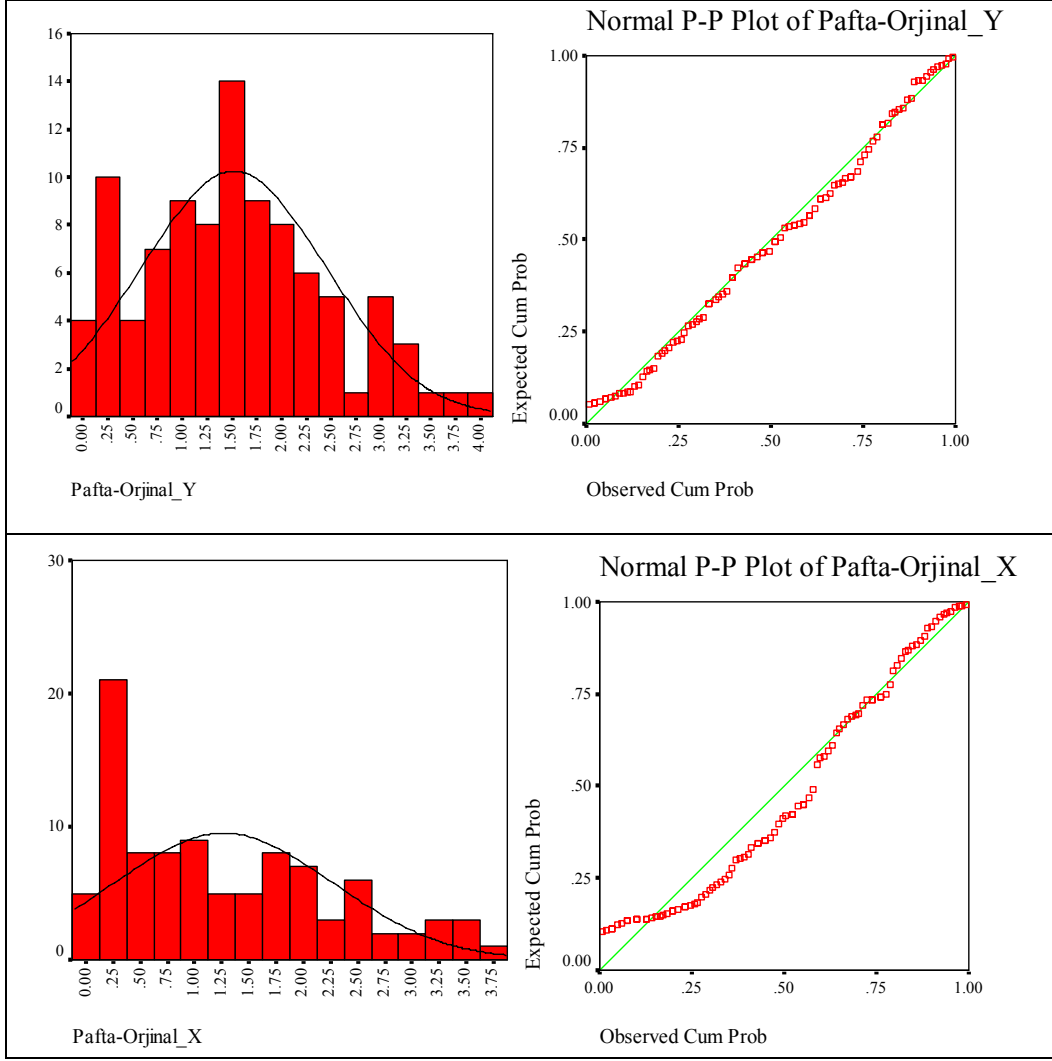
İstatistik Değerleri	%	Pafta – Orijinal (m)		Arazi – Orijinal (m)		Arazi – Pafta (m)	
		$\epsilon_y$	$\epsilon_x$	$\epsilon_y$	$\epsilon_x$	$\epsilon_y$	$\epsilon_x$
<b>Koordinat Farkları</b>							
<b>Örnek Sayısı</b>		195	195	195	195	195	195
<b>Ortalama</b>		1.5171	1.2666	2.4089	2.2085	2.2145	2.0142
<b>Ortalamanın Standart Sapması</b>		0.09526	.1026	.2485	.2365	.2688	.2493
<b>Ortanca Değer</b>		1.4700	1.0500	1.8950	1.7550	1.4850	1.6100
<b>Standart Sapma</b>		0.9334	1.0054	2.4352	2.3174	2.6338	2.4427
<b>Varyans</b>		0.8711	1.0109	5.9300	5.3706	6.9369	5.9668
<b>Minimum</b>		0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
<b>Maximum</b>		3.98	3.75	15.00	16.17	18.00	17.96
<b>Yüzdeler</b>	10	0.2170	0.1700	0.2070	0.2350	0.1200	0.1270
	20	0.6880	0.2700	0.4440	0.5280	0.2920	0.2140
	30	0.9720	0.4830	0.7250	0.8510	0.5340	0.4200
	40	1.2700	0.7760	1.4140	1.2680	0.9780	0.8180
	50	1.4700	1.0500	1.8950	1.7550	1.4850	1.6100
	60	1.6700	1.4620	2.1420	2.1800	1.8880	1.9040
	70	1.9170	1.7790	2.7390	2.5400	2.3070	2.4910
	80	2.3400	2.1960	4.1680	3.3320	3.6080	3.3900
90	2.9030	2.8020	5.6650	4.5050	5.9520	4.5030	

Oluşturulan sayısal kadastro verilerinin güven aralıklarının ve normal dağılıma uygun olup olmadıklarının test edilmesi için diğer istatistik yöntemlerinden daha iyi sonuçlar veren One Sample Kolmogorov-Smirnov Z parametrik olmayan istatistik test yöntemine tabi tutulmuştur. Bununla ilgili bulgular Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. Koordinat farklarının One Sample Kolmogorov Smirnov Z istatistiksel dağılımları

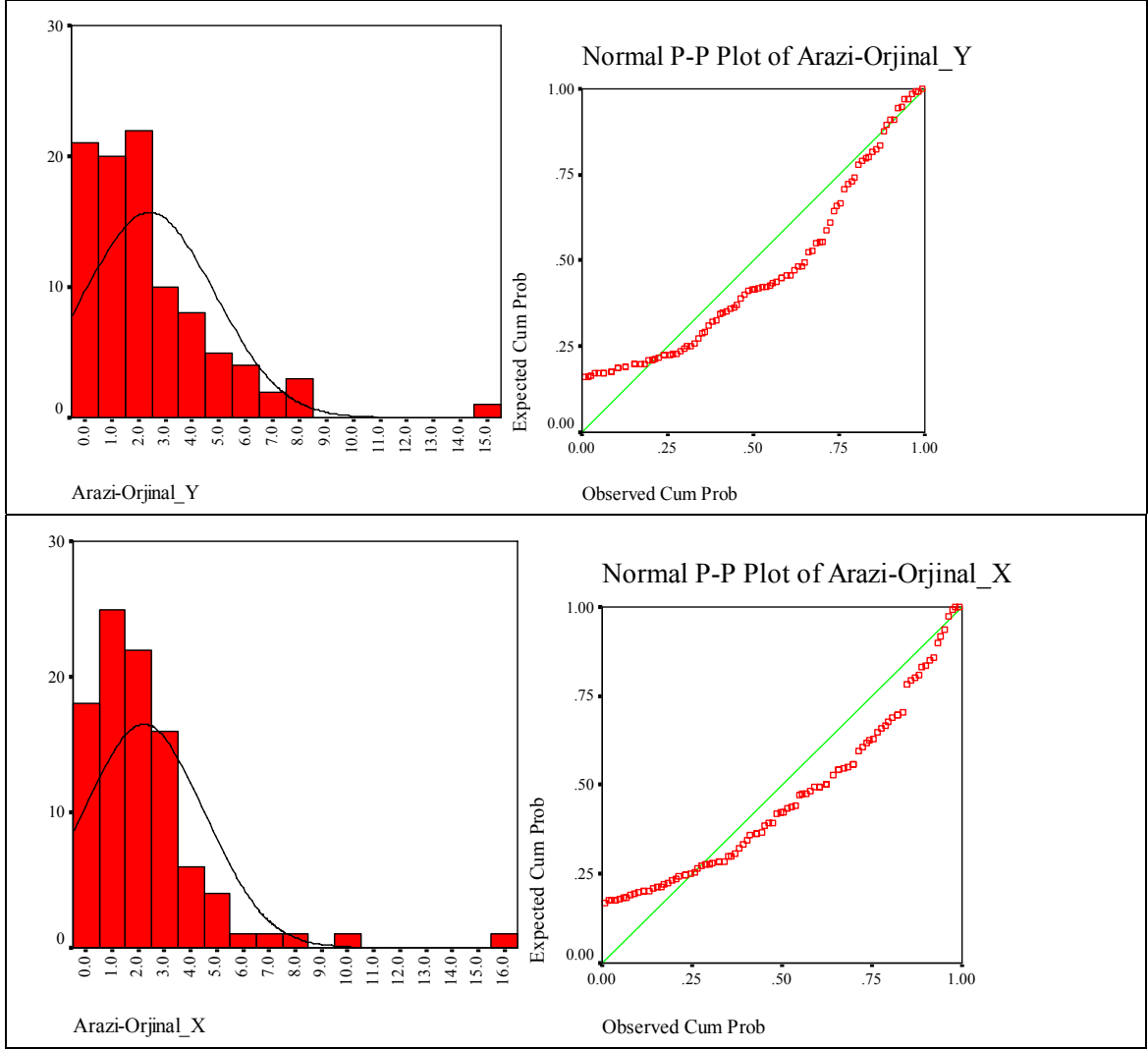
İstatistik Değerleri		Pafta-Orjinal		Arazi-Orjinal		Arazi-Pafta	
		$\epsilon_y$	$\epsilon_x$	$\epsilon_y$	$\epsilon_x$	$\epsilon_y$	$\epsilon_x$
Örnek Sayısı		195	195	195	195	195	195
Normal Parametereler	Ortalama	1.5171	1.2666	2.4089	2.2085	2.2145	2.0142
	Sts.Sapma	.9334	1.0054	2.4352	2.3174	2.6338	2.4427
Ekstrem Farklar	Kesin Değer	0.058	0.113	0.162	0.170	0.201	0.205
	Pozitif	0.058	0.113	0.162	0.151	0.194	0.148
	Negatif	-0.053	-0.106	-0.161	-0.170	-0.201	-0.205
Kolmogorov Smirnov Z		0.571	1.103	1.588	1.669	1.972	2.007
Asymp.Sig. (2-tailed)		0.900	0.175	0.013	0.008	0.001	0.001

Oluşturulan sayısal kadaströ altlıklarına yönelik istatistik test sonuçlarının yöntemlere göre sonuçları aşağıda tablolarda ayrı ayrı verilmiştir. Bu şekillerde histogram frekans şekilleri ve histogramların üzerindeki normal dağılım eğrileri gösterilmiştir. Ayrıca bir değişkenin yığılımlı oranlarını normal dağılımın yığılımlı oranlarına karşı gösteren normal P-Plot grafiği de her bir histogramın yanında verilmiştir. Buradan amaçlanan verilerin normal dağılım eğrisinin hangi bölgelerinde yığıldığının tespit edilmesidir. Buna göre; pafta ve orijinal verilerden oluşturulan sayısal kadaströ verileri %95'lik güvenle  $\epsilon_y$  dağılımı normal dağılıma uygun olduğu, bunun istatistiksel değerlerinin de  $P=0.900$ ,  $\chi^2=0.571$  olduğu ve %95'lik güvenle pafta-orijinal  $\epsilon_x$  dağılımı normal dağılıma uygun olduğu bunun istatistiksel değerlerinin de  $P=0.175$ ,  $\chi^2=1.103$  olduğu tespit edilmiştir. P-Plot teste göre verilerin normal dağılım eğrisine olan yakınlığı görülmektedir (Şekil 19).



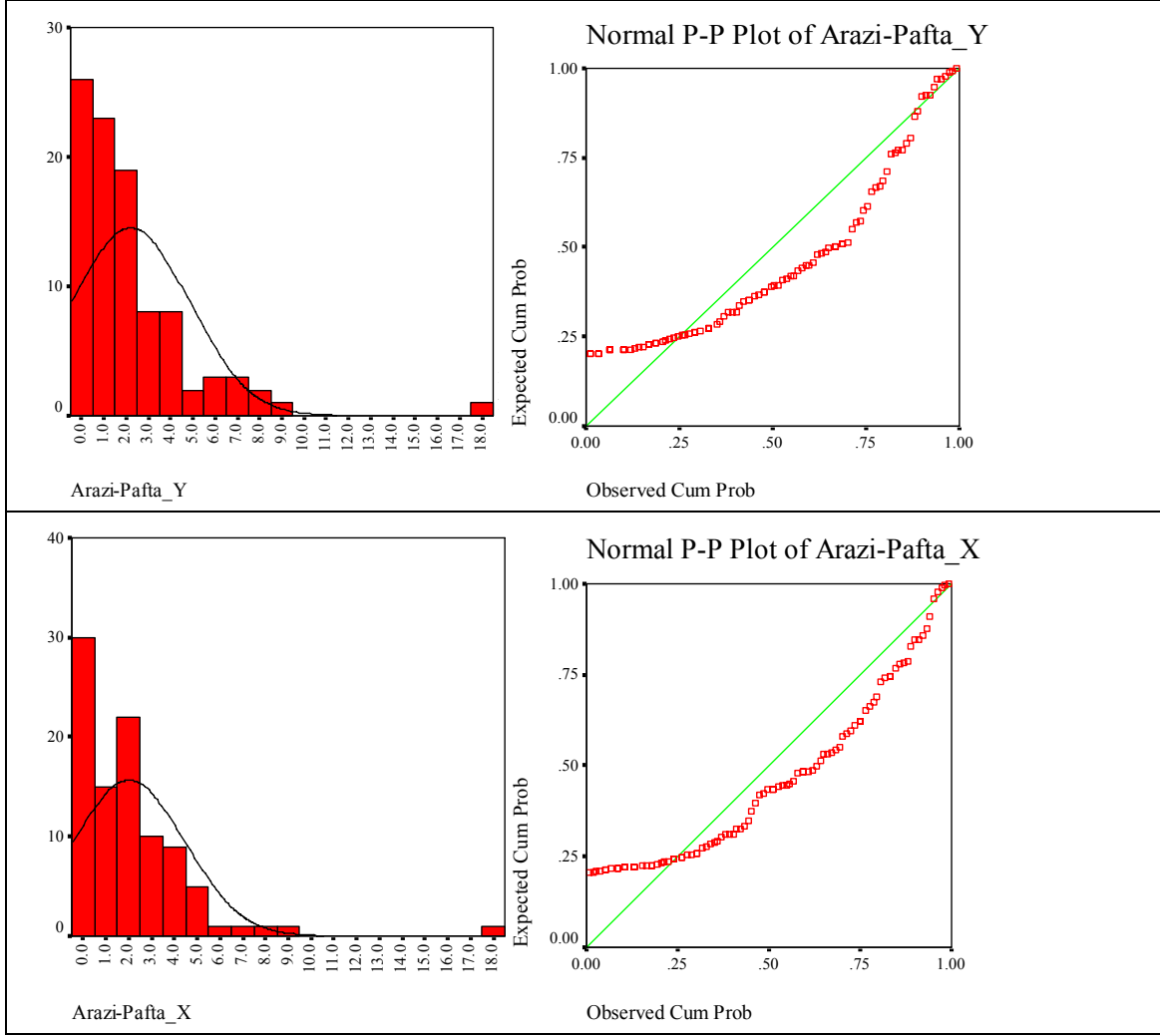
Şekil 19. Pafta-Orjinal koordinat farklarının normal dağılıma uygunluğu

Arazi ve orijinal verilerden oluşturulan sayısal kadastro verileri ise; %95'lik güvenle  $\varepsilon_Y$  dağılımı normal dağılıma uygun olmadığı, bunun istatistiksel değerlerinin de  $P=0.013$ ,  $\chi^2=1.588$  olduğu ve %95'lik güvenle arazi-orijinal  $\varepsilon_X$  dağılımı normal dağılıma uygun olmadığı, bunun istatistiksel değerlerinin de  $P=0.008$ ,  $\chi^2=1.669$  olduğu tespit edilmiştir. Şekil 20'de de P-Plot teste göre verilerin normal dağılım eğrisine olan yakınlığı görülmektedir.



Şekil 20. Arazi-Orjinal koordinat farklarının normal dağılıma uygunluğu

Arazi ve pafta verilerinden oluşturulan sayısal kadastro verileri; %95'lik güvenle arazi-pafta  $\varepsilon_Y$  dağılımı normal dağılıma uygun olmadığı bunun istatistiksel değerlerinin de  $P=0.001$ ,  $\chi^2=1.972$  olduğu ve %95'lik güvenle Arazi-Pafta  $\varepsilon_X$  dağılımı normal dağılıma uygun olmadığı, bunun istatistiksel değerlerinin de  $P=0.001$ ,  $\chi^2=2.007$  olduğu tespit edilmiştir. Şekil 21'de P-Plot teste göre verilerin normal dağılım eğrisine olan yakınlığı görülmektedir.



Şekil 21. Arazi-Pafta koordinat farklarının normal dağılıma uygunluğu

Uygulamada, Pafta-Arazi, Arazi-Orijinal ve Pafta-Orijinal için nokta bazındaki verilerin doğruluk analizleri ayrı ayrı yapılmıştır. Parsel köşe noktalarının doğruluk analizi için koordinat farkları (14), (15), (16) eşitliklerinden hesaplanmış ve Ek Tablo 2’de verilmiştir. Nokta koordinat hataları ve nokta konum hatası (17) eşitliğinden hesaplanmış ve Ek Tablo 3’de verilmiştir. Ek Tablo 3’de görüldüğü gibi parsel köşe noktalarının konum hataları, Pafta-Orijinal yaklaşık  $\pm 0,01$  ile 16 m arasında, Arazi-Orijinal verilerinde yaklaşık  $\pm 0,10$  ile 60 m arasında ve Arazi-Pafta verilerinde de  $\pm 0,01$  ile 50 m arasında bulunmuştur. Görüldüğü gibi pafta-orijinal verileriyle hesaplanan konum hataları diğerlerine göre daha küçük çıkmıştır. Bunun nedeni paftanın orijinal verilerden olmasından kaynaklanmaktadır.

Arazi-Pafta, Arazi-Orijinal ve Pafta-Orijinal verilerinden (18) eşitliğine göre parsel köşe noktalarının yer değiştirmesi ve (19) eşitliğine göre yer değiştirmenin ortalama hatası

hesaplanmıştır. Bu değerlerden yararlanarak (20) eşitliğinden hesaplanan test büyüklüğü t-tablo değeriyle karşılaştırılarak noktalardaki değişimin uyumlu olup olmadığına karar verilmiştir (Ek Tablo 6). Arazi-Pafta, Arazi-Orijinal ve Pafta-Orijinal verilerinden uyumlu bulunan noktalar Tablo 33’de verilmiştir. Ek Tablo 6 ve Tablo 33’de görüldüğü gibi Arazi-Pafta durumunda uyumlu nokta bulunmamıştır. Arazi-Orijinal durumunda da (87, 90, 92) noktaları, Pafta-Orijinalde ise (53, 71, 73, 86, 87, 90, 92, 93, 94, 95) numaralı noktalar uyumlu bulunmuştur. Uyumlu bulunan Pafta-Orijinal verilerinde de toplam verinin yaklaşık % 10’unun uyumlu olduğu belirlenmiştir. Bu durumda grafik kadastro verilerinin daha baştan hatalı bir şekilde üretildiğini göstermektedir.

Tablo 33. Uyumlu noktalar

N.N.	Pafta-Orijinal	Arazi-Orijinal	Arazi-Pafta
53	x		
71	x		
73	x		
86	x		
87	x	x	
90	x	x	
92	x	x	
93	x		
94	x		
95	x		

- Söğütlü Bölgesi Verilerinin İstatistik Bulguları

Söğütlü bölgesi verilerinin istatistiksel anlamdaki durumları Tablo 34’de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi verilerin büyük bir kısmında kaba hatalar yapıldığı tespit edilmiştir. Bu sebepten dolayı söğütlü verileri istatistik analizlere tabii tutulmamıştır.

Tablo 34. Söğütlü bölgesi sayısal kadastro verilerine yönelik istatistik test değerleri

İstatistik Değerleri	%	Pafta – Orijinal (m)		Arazi – Orijinal (m)		Arazi – Pafta (m)	
		$\epsilon_y$	$\epsilon_x$	$\epsilon_y$	$\epsilon_x$	$\epsilon_y$	$\epsilon_x$
<b>Koordinat Farkları</b>							
<b>Örnek Sayısı</b>		152	152	152	152	75	75
<b>Ortalama</b>		62.3262	30.006	62.284	30.0500	-0.0402	0.0433
<b>Ortalamanın Standart Sapması</b>		59.8500	34.020	59.470	34.0900	-1.600	0.0100
<b>Ortanca Değer</b>		26.4643	31.898	27.133	30.8268	2.0749	2.6435
<b>Standart Sapma</b>		11.96	-11.68	11.88	-10.63	-7.73	-5.38
<b>Varyans</b>		121.86	77.88	121.91	77.58	9.07	9.27
<b>Minimum</b>		24.0600	-6.6400	23.840	-6.7900	-0.8800	-2.7300
<b>Maximum</b>		37.7900	-5.3200	36.850	-4.3700	-0.6300	-1.7700
<b>Yüzdeler</b>							
	10	51.7200	-3.6900	52.350	-8.300	-0.5500	-0.8800
	20	55.3700	3.5400	55.360	7.0000	-0.4500	-0.2000
	30	59.8500	34.020	59.470	34.0900	-0.1600	0.0100
	40	62.2700	47.310	62.080	48.0200	-0.0800	0.1800
	50	76.6800	57.710	76.230	57.1800	0.0800	0.7200
	60	86.9100	61.940	88.470	62.0800	0.3800	0.8800
	70	99.5800	69.510	100.69	66.4600	1.1200	3.6600
	80	62.3262	30.006	62.284	30.0500	-0.0402	0.0433
	90	59.8500	34.020	59.470	34.0900	-0.1600	0.0100



#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile ülke kadastrounun büyük bir kısmını kapsayan ve ülke kadastrounun darboğazını oluşturan grafik kadastro altlıklarının TAKBİS' e konu olabilecek, uygun standartlarda ülke koordinat sistemine dönüştürülebilme kabiliyetlerinin araştırılması hedeflenmiştir. Bunun için orijinal rasat değerleri, paftalar ve arazide ölçülen yeni durumun mevcut olduğu çalışma alanı sayısal altlıkların oluşturulması kapsamında öncelikli olarak tespit edilmiştir. Ancak orijinal rasat değerlerinden elde edilen altlık ile mevcut pafta karşılaştırıldığında daha işin başında önemli tersimat ve ölçü hatalarının varlığı tespit edilmiştir. Bu noktada veri standartları açısından mevcut kadastro arşiv verileri analiz edilmiş ve tablolarda sonuçları verilmiştir. Buna göre grafik kadastro altlıkları yöntemin duyarlılığı içerisinde ölçülmediği yönetmelikte belirtilmiş ölçü işlemlerinde uyulması gereken kuralların önemli oranlarda ihlal edildiği, bunun parsel köşe noktalarına hata sınırlarının çok üstünde yansımalarının olduğu belirlenmiştir.

Grafik kadastro orijinal arşiv verilerinde özellikle rasat defterlerinde aynı noktaya ait birden fazla ve farklı konum değerlerine sahip verilerin olduğu, bunun yanında paftalarda ve ölçü krokilerinde meydana gelmiş olan yıpranmalar, aşınmalar, büzülme ve dosyalama sisteminden meydana gelen bozukluklardan dolayı veri kayıplarının varlığı belirlenmiştir. Bu durum arazi ile pafta arasında ihtilafın olduğu durumlarda orijinal verilerin değerlendirmeye katılımını ve mevcut problemi çözme sürecini olumsuz etkilemektedir.

Uygulama bölgesinde oluşturulan sayısal kadastro verileri nokta bazlı istatistik teste tabi tutulmuştur. İstatistik test sonucunda uygulamada, Pafta-Arazi, Arazi-Orijinal ve Pafta-Orijinal için nokta bazındaki verilerin doğruluk analizleri ayrı ayrı yapılmıştır. Parsel noktalarının köşe noktalarının konum hataları, Pafta-Orijinal yaklaşık  $\pm 0,01$  ile 16 m arasında, Arazi-Orijinal verilerinde yaklaşık  $\pm 0,10$  ile 60 m arasında ve Arazi-Pafta verilerinde de  $\pm 0,01$  ile 50 m arasında bulunmuştur. Görüldüğü gibi pafta-orijinal verileriyle hesaplanan konum hataları diğerlerine göre doğal olarak daha küçük çıkmıştır. İstatistik test sonucunda en fazla uyumlu nokta Pafta-Orijinal verilerinde elde edilmiştir. Ancak uyumlu çıkan verilerin toplam verilere oranına bakıldığında bu oran yaklaşık % 10 olduğu görülmüştür. Bu durum grafik kadastro verilerinin daha baştan hatalı bir şekilde üretildiği sonucunu göstermektedir. Uygulama bölgesi kentsel gelişme alanında olup, imar

uygulama faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı ve bu şekli ile imar parsellerinin oluşturulduğu bir alandır. Bilindiği üzere imar uygulamalarının önemli girdi verilerinden birisi parsel alanlarıdır. Bu verinin güncel ve doğru olması düzenleme ortaklık payı (DOP) hesabını olumlu ya da olumsuz olarak etkilemektedir. Bir uygulama bölgesinde düzenlemeye giren kadaströ parsel alanlarında hata var ise bu hata düzeltilmeden uygulama safhasına geçilemez. Bu dikkate alınmadan hatalı alanlarla düzenleme yapılması imar uygulamalarının en önemli iptal nedenlerinden biri olarak idari yargı tarafından görülmektedir. Nitekim uygulama bölgemizde parsel alanlarının değerlendirmesinde yaklaşık %60'ın hata sınırlarının çok üstünde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bölgede oluşturulan sayısal kadaströ altlıklarında bir noktanın karesel ortalama hatası uyşumlu ölçülerde yaklaşık  $\pm 0.50$  m ile 5.00 m arasında değiştigi tespit edilmiştir. Bu tür kadaströ altlığına sahip bir alanda kadaströ sonrası tescile esas imar uygulamalarının yapılması sosyo ekonomik sorunlara neden olacaktır. Bundan dolayı bu alanlarda grafik kadaströ altlıklarını iyileştirmeden imar faaliyetlerine altlık olarak kullanılmasını engellemek gerekmektedir.

Günümüzde ihaleli kadaströ çalışmalarıyla özel sektörün kadaströ çalışmalarına katılımı sağlanmış ve bu şekilde ülke kadaströsunun istenilen standartlarda, hızlı, ekonomik ve istenilen veri standartlarında, kısa bir zaman süresinde tamamlanması hedeflenmiştir. Ancak ülke kadaströsü tamamlandığında mevcut kadaströ altlıklarının yaklaşık yarısının kadaströdan beklentileri karşılamayacak bir durumda kadaströ tabanlı bilgi sistemlerine aktarımının mümkün olmadığı, bu noktada grafik kadaströ altlıklarının çok büyük bir yere sahip olduğu bu çalışma sonucunda ayrıca tesit edilmiştir. Öncelikle yapılması gereken kadaströda öncelikli alanların belirlenmesidir. Bu kapsamda özellikle kentsel gelişme alanları içerisinde kadaströsü grafik ölçü yöntemiyle yapılmış alanların kadaströda öncelikli alanlar kapsamında değerlendirilmesi ve bu alanların kadaströsunun bir an önce yeniden yapılması gerekmektedir. Bu noktada yapılacak bir yasal düzenleme ile ihaleli kadaströ kapsamı genişletilerek daha önce kadaströsü yapılmış alanlarında ihaleli kadaströ işleri kapsamına alınması özel sektör gücünden faydalanma ve istenilen veri standartlarında hızlı ve ekonomik olarak sayısal kadaströ altlıklarının oluşturması adına faydalı olacaktır.

Kadaströsü grafik yöntemle yapılmış kadaströ altlıkları tamamlanan kadaströnun yaklaşık % 40'ını oluşturmaktadır. Ülkemizde Avrupa Birliği (AB) sürecinde gelişen teknolojiye uygun olarak hazırlanan TAKBİS projesine altlık olabilecek yaklaşık % 8 lik

bir veri olduğu da bilinmektedir. Kadastronun dinamik bir yapıya kavuşturulması amacıyla bu tip alanlarda yenileme çalışmaları ile değişik özellikte imar planı uygulama tekniklerinin uygulanması sonucu problemlili altlıkların sayısal formda arzu edilen hassasiyetlerde oluşturulması genel anlamda çözüm olarak kabul edilmektedir. Ancak güncel kadastro verilerinin elde edilmesi noktasında yenileme yasaının yetersizliği ile imar uygulamaların bazılarının ileriki yıllarda idari yargı tarafından iptal edilmesi mülkiyet problemlerinin daha da girift bir yapıya dönüşmesine neden olmaktadır. Söz konusu mülkiyet problemlerinin bir an önce çözümüne kavuşturulması, kadastronun dinamik bir yapıya kavuşturulması açısından önemli olarak görölmektedir. Türkiye’de bu tür alanlarda yeniden kadastro yapılmasına yasalar engel teşkil etmektedir. Bu noktada ölkemizde ikinci kadastro ihtiyacı ağırlıklı olarak gündeme gelmektedir.

Bu alışma ile grafik kadastro altlıklarının sayısal forma dönüşürülmesinin oldukça zor olduğu, bunun her alanda gerçekleştirilemeyeceği ortaya çıkmıştır. Özellikle sayısallaştırma işleminin pafta ölçeğinden ziyade kadastro adası ölçeğinde düşünölmesinin bir nebze daha uygun olacağı belirlenmiştir. Çünkü aynı paftada farklı kadastro adalarında uyumlu ve uyumsuz olan kadastro adaları olabilmektedir. Bunun pratik anlamı uyumlu kadastro adaları sayısal forma dönüşürülebilir. Bunun dışındakiler ise mutlak suretle yeniden kadastronun yapılması gerekmektedir

## 5. KAYNAKLAR

- Açıköz, M., 1990. 2859 Sayılı Yenileme Kanunu, Yönetmeliği ve Yenileme İncelemelerinde Dikkat Edilecek Hususlar, Mülkiyet Dergisi, TKGM, Yıl:2, Sayı:4, Ankara.
- Aksoy, A., 1983. Türkiye'de Harita Kadastro Sektörü ve Sorunları, Harita ve Kadastro Mühendisleri Dergisi, Sayı 44, Ankara.
- Aksoy, A., Gürbüz, H. ve Gürkan, O., 1987. Harita Kadastro Reform (HAKAR) Projesi 1. Aşama (Ön Etüt) ve 2. Aşama (Çerçeve Tasarım) Çalışmalarının Genelde Getirdikleri, T.M.M.O.B. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 23-27 Şubat, Ankara
- Aksoy, A., Ayan, T. ve Deniz, R., 1998. Global Bölgesel ve Ülke Jeodezik Ağları Hakkında Durum Değerlendirmesi ve Öneriler, HKMO Dergisi, Sayı: 84, Temmuz, Ankara.
- Astle, H., Mulholland, G. ve Nyarady, R., 2006, Bridging the gap towards a standardized cadastral model, Computers, Environment and Urban Systems, 30, 585-599 s.
- Bıyık, C., 1999. Türkiye'de İkinci Kadastro Gerçeği, 7. Harita Kurultayı, 1-5 Mart, Ankara.
- Bıyık, C., Demir, O. ve Atasoy, M., 1999. Kadastro Bilgi Sistemleri Temel Altlığı, Sayısal Kadastro Haritalarının Oluşturulması: Trabzon Örneği, 7. Harita Kurultayı, 1-5 Mart, Ankara.
- Bıyık, C., 1999. Türkiye'de İkinci Kadastroya Duyulan İhtiyaç ve Doğu Karadeniz Bölgesi Açısından Önemi, Doğu Karadeniz Bölgesinde Kadastro ve Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, 11-12 Ekim, K.T.Ü., Trabzon.
- Bıyık C. ve Karataş K., 2002. Yüzyılımızda Kadastroda İçerik ve Kapsam, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Çağdaş V. ve Gür M. 2003. Sürdürülebilir Kalkınma ve Kadastroda Evrim, Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası yayın Organı, Sayı 2003/89
- Can, Z.C., 1990. Bilgisayar Destekli Harita Yapım Yöntemlerinin Kadastral Amaçlar İçin Kullanılması, SÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.

- Cashin, M.S., ve McGrath, G., 2006. Establisng a modern cadastral system within a transition countr: Consequences for the Republic of Moldova, Land Use Policy, 23, 629-642 s.
- Çay, T., İnam, Ş. ve İşcan, F., Grafik Kadastro Paftalarında Aplikasyon Problemleri, 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 2003, Ankara, Bildiriler Kitabı, 577 – 585 s.
- Cho, W., 2001. Cadastral Maps-How To Make Digital From Graphical, FIG Working Week, Seoul, Korea.
- Croitoru, A., ve Doytsher, 2003. Y., Accounting For Discontinuities In Cadastral Data Accuracy: Toward A Patch-Based Approach, FIG Working Week, April 13-17, Paris, France.
- Demir, O., 1997. Trabzon Kadastro Müdürü İle Kadastro Bilgi Sistemi Üzerine Söyleşi, Harita Bülteni, sayı:34, yıl: 7, Nisan, Ankara.
- Demir, O., 2000. Ortogonal Yöntemle Şehir Kadastrosu Yapılan Yerlerde Kadastro Bilgi Sistemi Temel Altlığının Oluşturulması(Trabzon Örneği), K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Demir O. ve Çoruhlu Y.E., 2006. Determining The Landownership On Cadastre Works In Turkey, “Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields”, Nowember 9-10, Sofia, Bulgaria.
- Demir O. ve Çoruhlu Y.E., 2006. Investigation Of The Possibilities For Transformation Of The Graphical Cadastre Map Into The Digital Format In Turkey, “Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields”, Nowember 9-10, Sofia, Bulgaria.
- Demir O. ve Çoruhlu Y.E., 2007. Determining The Turkish Cadastre In Terms Of Data Standards, “Intergeo East”, 28th February - 2nd March, Sofia, Bulgaria.
- Demir O. ve Çoruhlu Y.E., 2007. Grafik Kadastro Sorunu ve Çözüm Olanaklarının Araştırılması: Trabzon-Akçaabat Örneği, “TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı 2 – 6 Nisan, Ankara.
- Doğan, M., 1999. Kadastroda Yenileme Çalışmaları ve Sonuçlarının İrdelenmesi, Doğu Karadeniz Bölgesinde Kadastro ve Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, 11- 12 Ekim, KTÜ, Trabzon.
- Doytsher, Y., ve Gelbman, E., 1995. Rubber-Sheeting Algorithm For Cadastral Maps, Journal of Surveying Engineering, November, 155-162 s.
- Doytsher, Y., 2000. A Rubber-Sheeting Algorithm For Non-rectangular Maps, Computers& Geosciences, 26, 1001-1010 s.

- DPT, 1995. Harita Tapu ve Kadastro Özel İhtisas Raporu, Yayın no: DPT:2417- ÖİK:476, Eylül, Ankara.
- DPT, 2000. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Harita Tapu ve Kadastro Özel İhtisas Raporu Ankara.
- Ercan, O., 1996. Ülke Koşullarında Kadastro Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Y.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Fradkin, K., ve Doytsher, Y., 2002. Establishing an urban digital cadastre: analytical reconstruction of parcel boundaries, Computers, Environment and Urban Systems, 26, 447-463 s.
- Gürkan O., 1984. Türkiyede Kadastro Faaliyetlerinin Tasarımı Üzerine, Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi, Ankara, 50-51, 51-79 s.
- HKMO, 2003. Kadastro 2023 Geleceğin Kadastrosu, Türkiye Kadastrosuna İlişkin Çerçeve Rapor, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Aralık, Ankara.
- Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası (HKMO), 2004. 3402 Sayılı Kadastro Kanunu Değişikliği Önerisi, 3402 sayılı Kadastro Yasa Tasarısı Taslağı görüşmeleri TBMM Bayındırlık, İmar, Ulaştırma ve Turizm Komisyonu alt komisyonu, Ankara.
- Höpcke, W., 1980. Fehlerlehre und Ausgleichsrechnung, Berlin-New York.
- İnam, Ş., 2000. Türkiye' De Yapılan Özel İçerikli Kadastro Çalışmaları Ve Üretilmiş Paftalar., Mülkiyet Dergisi, 0, 39, 14 – 16 s.
- İnam, Ş. 2001. Türkiye Kadastrosu Çalışmalarında Farklı Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftalarının Özellikleri ve Uygulanan Standartlara Göre Kullanılabilme İmkanlarının İncelenmesi, Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 16, 1, 26 – 33 s.
- İnam, Ş., ve Dikici, M., 2002. Tapu ve Kadastro Teşkilatıda Değişim İhtiyacı, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30.yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim, Konya.
- İnam, Ş., 2005. Türkiye' de Farklı Zaman ve Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftalarının Zemine Uygulama İncelikleri Üzerine Bir Araştırma :Eski(Klasik) ve Grafik Kadastro Paftaları, HKMO Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi, 2005/92, 21-28 s.
- Kaufmann, J., Steudler, D., 2003, Kadastro 2014- Gelecekteki Kadastral Sistemler İçin Bir Vizyon, Yomralıoğlu, T., Uzun, B.ve Demir, O., 7.FIG Komisyonu' nun 1.Çalışma Grubu, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.
- Koch, K.R. 1999. Parameter Estimation and Hypothesis Testing in Linear Models, Springer-Verlag, Berlin.

- Koçak, H., 1996. Kadastroda Teknik Hatalar, 41. Madde Uygulaması ve Tapu Sicili Üzerinde Düzeltmeler, Ankara.
- Koçak H., 2000. Sayısallaştırma ve 1999/1 Sayılı Genelge, Mülkiyet Dergisi, Sayı 39, Ankara
- Koçak, H., 2006. Kadastroda Teknik Hatalar, Ankara.
- Köktürk E. 1989. Türkiye Kadastrounun Coğrafi Bilgi Sistemlerine Hazırlanması Koşulları, Mülkiyet Dergisi, sayı 47, 2002, Ankara Köktürk E. : Türkiye Kadastrounda Yenileme Sorunu, Türkiye II. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 6-10 Şubat, Ankara.
- Köktürk, E., 1991. Günümüz Türkiye Kadastrounun Değerlendirilmesi, III. Harita Kurultayı TMMOB; HKMO, 28 Ocak- 1 Şubat, Ankara.
- Köktürk, E. ve Köktürk, E., 1998. Kentsel Toprak Düzenlemeleri Yapısında İyelik (Mülkiyet) Kurumu, Harita ve Kadastro Mühendisleri Dergisi, Sayı:84, , Temmuz, Ankara.
- Morgenstern, D., 1988. Homojen Yapıda Olmayan Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması İşlenmesi ve İyileştirilmesi. Harita ve Kadastro Mühendisliği, Sayı 62 Ankara, 17-29 s.
- Nafia Bakanlığı, 1968. Şehir ve Kasaba Haritalarının Yapılmasına Ait Teknik Şartname, Alkan Matbaası, Ankara.
- Özbenli, E. ve Tüdeş, T., 1997. Ölçme Bilgisi Pratik Jeodezi, KTÜ Basımevi, Trabzon.
- Özdamar, K., 2002. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, 1. Cilt.
- Öztürk, E. ve Şerbetçi, M., 1992. Dengeleme Hesabı III, KTÜ Basımevi, Trabzon.
- Peerbocus, A., and Jomier, G., 2004. The management of the cadastral evolution using the documented cadastral plans, Computers, Enviroment and Urban Systems, 28, 487-509 s.
- Sarı N. İ., 2006. Ülkemiz Kadastrounda Yenileme Çalışmaları ve Öneriler, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Sarı, N.İ., ve Demirel, Z., 2007. Ülkemiz Kadastrounda Yenileme Olgusu ve Öneriler, Jeodezi Jeoinformasyon Arazi Yönetimi, Sayı:96, ISSN:1300-3534.
- TAKBİS; 1990. Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi Oluşturma Projesi, TKGM, 1 Ekim, Ankara.
- Tansuğ, B. ve Uzel, T., 1983. Türkiye'nin Kadastrouna İlişkin Öneriler, Harita ve Kadastro Mühendisleri Dergisi, sayı:44, Ocak, Ankara.

- Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, 1948. Tapu ve Kadastro Fen İşleri İzahnamesi, Sanat Matbaası, İstanbul.
- Tübitak, 1985. Harita-Kadastro Reform Projesi (HAKAR) Uygulama Grubu Raporu, Ağustos, Trabzon.
- Tüdeş, T. ve Bıyık, C., 1997. Kadastro Bilgisi, KTÜ Basımevi, Trabzon.
- Uçar, D. ve Uluğtekin, N., 1991. Kadastro Paftalarının CBS Amaçlı Sayısallaştırılması ve İyileştirilmesi, III. Harita Kurultayı, , 28 Ocak-1 Şubat, Ankara.
- T.C. Resmi Gazete, 1988. Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği, Başbakanlık Basımevi, 19711.
- T.C. Resmi Gazete, 2005. Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği Sayı, Başbakanlık Basımevi, 25876.
- T.C. Resmi Gazete, 2006. Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik, Başbakanlık Basımevi, 26356.
- T.C. Resmi Gazete,1987. Kadastro Kanunu, Başbakanlık Basımevi, 19512.
- T.C. Resmi Gazete, 2005. Kadastro Kanunu Hakkında Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, Başbakanlık Basımevi, 25744.
- T.C. Resmi Gazete, 2001. Türk Medeni Kanunu, Kanun No:4721, Başbakanlık Basımevi, 2607.
- T.C. Resmi Gazete, 2003. 2859 Sayılı Kanuna 590 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname İle Eklenen Ek 1 İnci ve 2 İnci Maddelerin Uygulanmasına Dair Yönetmelik, Başbakanlık Basımevi, 24052.
- Tüysüz, N. ve Yaylalı, G., 2005. Jeostatistik Kavramlar ve Bilgisayarlı Uygulamalar, KTÜ Basımevi, Trabzon.
- Yıldız, N. ve Köktürk, E., 1985. Kadastroda Ölçü Yöntemleri ve Hassasiyet Boyutunun İncelenmesi(Kadastronun Geometrik Temelleri), Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi, Sayı 52-53, Ankara.
- Yomralıoğlu, T., 1998. "Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi'ne Geçişte Kadastro'nun Özelleştirilmesi", KTÜ Araştırma Fonu Destekli Proje Sonuç Raporu, Trabzon, 41 s.
- Yomralıoğlu, T., 2006. "Dünya'da Kadastral Eğilimler ve Türkiye", Çağrılı Bildiri, Kadastro Kongresi, HKMO, 22-23 Mayıs, Ankara.
- Williamson, I.P., 1996. Coordinated cadastres : a key to building future GIS . In Proceedings of the Regional Conference on Managing Geographic Information Systems for Success,, Melbourne,Australia.



Williamson, I.,P., 1996. Understanding Cadastral Maps, The Australian Surveyor, 41, 1, 38-52 s.

## 6.EKLER

Ek Tablo 1. Yıldızlı Bölgesi Sayısal Kadastro Koordinat Verileri

N.N.	Orjinal		Paftadan		Araziden	
	Y(m)	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	X(m)
1	550317.33	4541077.95	550315.41	4541076.10	550315.10	4541074.55
2	550358.10	4541050.13	550355.20	4541049.37	550354.10	4541047.17
3	550394.34	4541084.10	550396.16	4541082.21	550388.06	4541073.68
4	550427.59	4541103.76	550426.49	4541106.51	550425.86	4541108.19
5	550438.43	4541110.88	550439.22	4541109.10	550438.76	4541108.43
6	550452.34	4541132.23	550451.20	4541129.04	550450.23	4541130.41
7	550466.01	4541126.49	550463.10	4541124.94	550461.22	4541126.86
8	550488.50	4541110.63	550486.72	4541114.38	550486.19	4541114.00
9	550492.95	4541050.42	550491.28	4541047.27	550493.56	4541052.58
10	550491.57	4541012.45	550493.45	4541011.04	550493.42	4541011.06
11	550427.50	4541010.37	550424.88	4541009.50	550425.12	4541009.61
12	550405.65	4541015.22	550405.10	4541012.77	550406.96	4541013.83
13	550482.92	4541159.17	550485.12	4541161.07	550484.36	4541161.21
14	550450.80	4541270.96	550448.46	4541268.80	550446.35	4541264.30
15	550524.23	4541083.90	550525.81	4541081.00	550525.71	4541080.93
16	550567.87	4541108.39	550569.90	4541106.47	550567.59	4541108.12
17	550575.29	4541120.44	550576.90	4541117.84	550574.62	4541118.26
18	550613.53	4541114.45	550614.04	4541116.19	550620.54	4541109.99
19	550625.05	4541109.43	550622.58	4541107.14	550627.06	4541109.37
20	550654.50	4541126.30	550657.77	4541124.83	550657.05	4541127.15
21	550691.75	4541156.14	550689.83	4541152.56	550692.52	4541160.14
22	550689.93	4541213.39	550692.81	4541211.47	550690.71	4541214.08
23	550688.63	4541268.95	550690.49	4541271.41	550688.28	4541266.77
24	550643.69	4541265.72	550641.07	4541265.90	550643.60	4541264.29
25	550641.14	4541256.12	550637.41	4541257.26	550637.30	4541254.05
26	550631.75	4541254.31	550627.77	4541255.97	550629.85	4541252.08
27	550519.92	4541313.58	550516.81	4541316.59	550516.81	4541316.41
28	550507.44	4541328.72	550504.05	4541328.59	550503.16	4541326.86
29	550588.18	4541659.02	550589.33	4541661.40	550588.76	4541661.52
30	550552.70	4541663.63	550549.71	4541664.38	550567.71	4541663.75
31	550548.64	4541657.91	550546.86	4541658.80	550551.96	4541661.35
32	550532.01	4541657.72	550530.65	4541658.91	550534.75	4541656.90
33	550516.68	4541654.40	550516.69	4541653.35	550517.89	4541655.62
34	550493.03	4541658.65	550491.60	4541660.11	550494.96	4541660.24
35	550488.23	4541650.89	550485.73	4541651.77	550487.51	4541651.42
36	550478.62	4541628.90	550479.60	4541628.04	550480.23	4541629.94
37	550476.03	4541629.46	550476.73	4541627.56	550475.10	4541629.25
38	550384.77	4541547.80	550383.96	4541548.74	550391.13	4541553.25
39	550396.04	4541454.87	550397.97	4541454.81	550400.64	4541451.78
40	550385.32	4541426.05	550387.11	4541425.85	550393.09	4541423.93
41	550391.23	4541401.66	550392.68	4541402.17	550391.47	4541401.96
42	550394.93	4541394.64	550398.11	4541395.77	550399.59	4541393.26
43	550440.19	4541369.70	550439.19	4541369.73	550438.91	4541370.29

Ek Tablo 1' in devamı

44	550459.41	4541416.99	550457.43	4541416.66	550453.76	4541417.61
45	550454.23	4541433.99	550456.32	4541433.23	550457.70	4541426.31
46	550466.61	4541482.40	550469.13	4541482.25	550466.17	4541482.91
47	550466.24	4541524.89	550469.55	4541524.30	550469.18	4541524.43
48	550470.68	4541523.59	550472.20	4541523.92	550476.37	4541525.82
49	550468.46	4541482.03	550470.91	4541481.84	550471.04	4541481.98
50	550457.56	4541432.88	550458.95	4541433.05	550463.03	4541436.17
51	550462.73	4541416.99	550460.85	4541417.31	550460.72	4541417.27
52	550442.04	4541368.59	550442.21	4541372.00	550441.58	4541368.21
53	550475.11	4541343.83	550475.79	4541344.01	550475.94	4541339.67
54	550486.01	4541324.25	550485.07	4541324.78	550490.38	4541325.13
55	550578.94	4541544.38	550579.76	4541546.41	550581.67	4541545.66
56	550592.06	4541573.57	550592.50	4541575.21	550588.17	4541576.02
57	550592.42	4541592.78	550592.07	4541595.00	550588.69	4541595.32
58	550594.27	4541609.41	550594.48	4541610.92	550594.83	4541611.47
59	551399.76	4541304.35	551398.16	4541305.43	551397.66	4541309.06
60	551441.43	4541399.16	551439.08	4541398.73	551446.66	4541402.33
61	551427.36	4541409.64	551428.33	4541407.86	551429.30	4541425.82
62	551443.13	4541482.01	551444.75	4541481.16	551436.20	4541480.26
63	551490.58	4541588.07	551488.22	4541587.52	551482.23	4541589.22
64	551547.88	4541699.80	551549.38	4541701.74	551543.44	4541701.34
65	551585.37	4541654.70	551586.72	4541657.46	551583.22	4541655.59
66	551529.67	4541560.26	551528.57	4541563.82	551521.44	4541566.03
67	551607.79	4541603.39	551609.15	4541605.09	551606.25	4541606.60
68	551608.45	4541600.57	551609.95	4541603.70	551609.51	4541603.97
69	551572.46	4541503.83	551573.19	4541503.47	551572.78	4541505.57
70	551575.97	4541501.37	551574.34	4541501.16	551575.85	4541504.13
71	551564.93	4541488.65	551565.26	4541488.92	551565.44	4541492.88
72	551568.39	4541489.02	551567.47	4541488.01	551568.96	4541491.93
73	551562.50	4541472.50	551562.35	4541472.74	551562.83	4541474.34
74	551566.62	4541473.11	551564.95	4541472.27	551564.67	4541472.28
75	551557.16	4541451.11	551556.92	4541452.18	551556.81	4541452.01
76	551539.29	4541433.14	551537.06	4541432.00	551539.29	4541432.15
77	551563.15	4541446.43	551562.27	4541447.67	551562.07	4541446.86
78	551498.03	4541353.39	551499.44	4541353.16	551500.74	4541358.00
79	551485.16	4541316.24	551487.29	4541315.95	551487.05	4541318.71
80	551479.33	4541286.98	551481.05	4541286.93	551479.45	4541288.55
81	551576.16	4541467.68	551574.73	4541468.34	551574.60	4541468.66
82	551605.45	4541509.32	551606.21	4541511.85	551602.05	4541511.69
83	551615.94	4541520.55	551617.06	4541522.93	551613.80	4541525.70
84	551617.81	4541548.91	551619.20	4541550.67	551617.52	4541547.16
85	551616.40	4541560.98	551617.67	4541562.05	551618.20	4541561.84
86	549615.20	4539591.48	549614.99	4539591.00	549613.31	4539587.37
87	549621.90	4539555.83	549621.83	4539555.66	549619.60	4539558.36
88	549736.05	4540010.71	549737.23	4540010.44	549735.92	4540011.36
89	549725.36	4540020.27	549726.98	4540019.66	549725.60	4540020.90
90	549652.23	4539912.81	549652.35	4539912.96	549652.34	4539912.93
91	549809.78	4539978.97	549808.51	4539979.74	549810.35	4539978.92
92	549790.89	4539988.87	549790.92	4539988.96	549790.94	4539988.87
93	549785.77	4539990.01	549785.76	4539990.42	549785.88	4539990.34
94	549781.68	4539990.35	549781.15	4539990.36	549782.13	4539990.18
95	549776.90	4539991.26	549777.02	4539991.57	549776.91	4539991.32

Ek Tablo 2. Yıldızlı Bölgesi Sayısal Kadastro Verilerinin Koordinat Farkları

N.N.	Pafta-Orjinal		Arazi-Orjinal		Arazi-Pafta	
	$\epsilon Y(m)$	$\epsilon X(m)$	$\epsilon Y(m)$	$\epsilon X(m)$	$\epsilon Y(m)$	$\epsilon X(m)$
1	1.92	1.85	2.23	3.40	0.31	1.54
2	2.90	0.75	4.00	2.96	1.10	2.21
3	1.82	1.89	6.28	10.42	8.10	8.54
4	1.10	2.75	1.73	4.43	0.63	1.68
5	0.80	1.77	0.33	2.45	0.47	0.67
6	1.14	3.19	2.11	1.82	0.97	1.37
7	2.91	1.55	4.79	0.37	1.88	1.93
8	1.78	3.75	2.31	3.36	0.53	0.39
9	1.67	3.14	0.61	2.17	2.28	5.31
10	1.88	1.41	1.86	1.39	0.02	0.02
11	2.62	0.88	2.38	0.76	0.24	0.12
12	0.55	2.45	1.31	1.39	1.87	1.06
13	2.20	1.90	1.44	2.04	0.76	0.14
14	2.34	2.16	4.46	6.66	2.12	4.50
15	1.59	2.90	1.48	2.98	0.11	0.08
16	2.04	1.92	0.28	0.27	2.31	1.66
17	1.61	2.60	0.67	2.18	2.28	0.42
18	0.52	1.74	7.02	4.46	6.50	6.21
19	2.47	2.30	2.00	0.07	4.47	2.23
20	3.28	1.47	2.55	0.85	0.73	2.32
21	1.93	3.57	0.77	4.01	2.70	7.58
22	2.88	1.92	0.78	0.69	2.10	2.61
23	1.87	2.46	0.34	2.18	2.21	4.64
24	2.63	0.19	0.09	1.43	2.54	1.62
25	3.73	1.14	3.84	2.07	0.11	3.21
26	3.98	1.67	1.91	2.23	2.08	3.89
27	3.11	3.00	3.10	2.83	0.01	0.18
28	3.39	0.13	4.28	1.87	0.89	1.74
29	1.16	2.39	0.59	2.51	0.57	0.12
30	3.00	0.74	15.00	0.11	18.00	0.63
31	1.78	0.90	3.32	3.44	5.10	2.55
32	1.36	1.19	2.74	0.82	4.10	2.01
33	0.01	1.04	1.22	1.22	1.21	2.27
34	1.43	1.46	1.93	1.59	3.35	0.13
35	2.50	0.88	0.72	0.54	1.78	0.35
36	0.99	0.86	1.61	1.04	0.63	1.90
37	0.70	1.90	0.94	0.20	1.63	1.69
38	0.81	0.94	6.37	5.45	7.18	4.51
39	1.93	0.05	4.60	3.09	2.67	3.03
40	1.79	0.20	7.77	2.11	5.98	1.92
41	1.44	0.51	0.24	0.29	1.20	0.22
42	3.18	1.13	4.67	1.38	1.48	2.51
43	1.00	0.03	1.28	0.59	0.28	0.57
44	1.97	0.34	5.65	0.62	3.68	0.96
45	2.09	0.76	3.47	7.68	1.38	6.92
46	2.52	0.15	0.44	0.52	2.97	0.66
47	3.31	0.58	2.94	0.46	0.37	0.13

Ek Tablo 2' nin devamı

48	1.53	0.33	5.70	2.23	4.17	1.90
49	2.45	0.18	2.58	0.04	0.12	0.14
50	1.39	0.17	5.48	3.29	4.08	3.12
51	1.89	0.31	2.02	0.27	0.13	0.04
52	0.17	3.41	0.46	0.38	0.63	3.79
53	0.68	0.17	0.83	4.16	0.16	4.33
54	0.94	0.53	4.37	0.88	5.31	0.35
55	0.82	2.03	2.73	1.28	1.92	0.75
56	0.45	1.64	3.89	2.45	4.34	0.81
57	0.35	2.22	3.73	2.54	3.38	0.32
58	0.21	1.51	0.56	2.06	0.35	0.55
59	1.60	1.07	2.11	4.70	0.50	3.63
60	2.34	0.44	5.23	3.17	7.57	3.61
61	0.97	1.78	1.94	16.17	0.96	17.96
62	1.61	0.86	6.93	1.76	8.55	0.90
63	2.36	0.56	8.35	1.15	5.99	1.71
64	1.50	1.94	4.44	1.54	5.94	0.40
65	1.34	2.76	2.15	0.88	3.50	1.88
66	1.10	3.55	8.23	5.77	7.12	2.22
67	1.36	1.70	1.54	3.21	2.89	1.51
68	1.50	3.13	1.06	3.40	0.45	0.27
69	0.73	0.36	0.33	1.74	0.41	2.10
70	1.63	0.21	0.13	2.76	1.50	2.97
71	0.33	0.27	0.51	4.23	0.18	3.95
72	0.93	1.00	0.56	2.91	1.49	3.92
73	0.15	0.24	0.33	1.84	0.48	1.60
74	1.67	0.83	1.95	0.83	0.28	0.00
75	0.24	1.06	0.35	0.89	0.11	0.17
76	2.23	1.14	0.00	1.00	2.23	0.14
77	0.88	1.24	1.08	0.43	0.20	0.80
78	1.41	0.23	2.71	4.61	1.30	4.84
79	2.13	0.29	1.89	2.48	0.24	2.77
80	1.72	0.05	0.12	1.57	1.60	1.62
81	1.43	0.67	1.56	0.98	0.12	0.32
82	0.75	2.53	3.40	2.37	4.16	0.16
83	1.12	2.38	2.14	5.15	3.26	2.77
84	1.39	1.76	0.28	1.75	1.67	3.51
85	1.27	1.07	1.80	0.86	0.53	0.21
86	0.22	0.48	1.90	4.11	1.68	3.63
87	0.07	0.17	2.30	2.54	2.23	2.70
88	1.18	0.27	0.13	0.64	1.31	0.92
89	1.62	0.61	0.24	0.62	1.38	1.24
90	0.13	0.15	0.12	0.12	0.01	0.03
91	1.27	0.78	0.57	0.05	1.84	0.82
92	0.02	0.10	0.04	0.00	0.02	0.09
93	0.02	0.41	0.11	0.33	0.12	0.08
94	0.53	0.01	0.45	0.17	0.98	0.18
95	0.13	0.31	0.01	0.06	0.11	0.26

Ek Tablo 3. Yıldızlı Bölgesi parsel köşe noktalarının konum hataları

N.N.	Pafta-Orjinal (m)			Arazi-Orjinal(m)			Arazi-Pafta (m)		
	$\epsilon Y\epsilon Y$	$\epsilon X\epsilon X$	$m_p$	$\epsilon Y\epsilon Y$	$\epsilon X\epsilon X$	$m_p$	$\epsilon Y\epsilon Y$	$\epsilon X\epsilon X$	$m_p$
1	3.6864	3.4225	5.0302	4.9729	11.5600	12.5842	0.0961	2.3716	2.3735
2	8.4100	0.5625	8.4288	16.0000	8.7616	18.2419	1.2100	4.8841	5.0318
3	3.3124	3.5721	4.8715	39.4384	108.5764	115.5172	65.6100	72.9316	98.1004
4	1.2100	7.5625	7.6587	2.9929	19.6249	19.8518	0.3969	2.8224	2.8502
5	0.6400	3.1329	3.1976	0.1089	6.0025	6.0035	0.2209	0.4489	0.5003
6	1.2996	10.1761	10.2588	4.4521	3.3124	5.5492	0.9409	1.8769	2.0995
7	8.4681	2.4025	8.8023	22.9441	0.1369	22.9445	3.5344	3.7249	5.1349
8	3.1684	14.0625	14.4150	5.3361	11.2896	12.4872	0.2809	0.1521	0.3194
9	2.7889	9.8596	10.2464	0.3721	4.7089	4.7236	5.1984	28.1961	28.6713
10	3.5344	1.9881	4.0552	3.4596	1.9321	3.9626	0.0004	0.0004	0.0006
11	6.8644	0.7744	6.9079	5.6644	0.5776	5.6938	0.0576	0.0144	0.0594
12	0.3025	6.0025	6.0101	1.7161	1.9321	2.5842	3.4969	1.1236	3.6730
13	4.8400	3.6100	6.0380	2.0736	4.1616	4.6496	0.5776	0.0196	0.5779
14	5.4756	4.6656	7.1937	19.8916	44.3556	48.6117	4.4944	20.2500	20.7428
15	2.5281	8.4100	8.7818	2.1904	8.8804	9.1465	0.0121	0.0064	0.0137
16	4.1616	3.6864	5.5595	0.0784	0.0729	0.1071	5.3361	2.7556	6.0056
17	2.5921	6.7600	7.2399	0.4489	4.7524	4.7736	5.1984	0.1764	5.2014
18	0.2704	3.0276	3.0397	49.2804	19.8916	53.1435	42.2500	38.5641	57.2036
19	6.1009	5.2900	8.0750	4.0000	0.0049	4.0000	19.9809	4.9729	20.5904
20	10.7584	2.1609	10.9733	6.5025	0.7225	6.5425	0.5329	5.3824	5.4087
21	3.7249	12.7449	13.2781	0.5929	16.0801	16.0910	7.2900	57.4564	57.9170
22	8.2944	3.6864	9.0767	0.6084	0.4761	0.7725	4.4100	6.8121	8.1150
23	3.4969	6.0516	6.9893	0.1156	4.7524	4.7538	4.8841	21.5296	22.0766
24	6.9169	0.0361	6.9170	0.0081	2.0449	2.0449	6.4516	2.6244	6.9650
25	13.9129	1.2996	13.9735	14.7456	4.2849	15.3556	0.0121	10.3041	10.3041
26	15.8404	2.7889	16.0840	3.6481	4.9729	6.1675	4.3264	15.1321	15.7384
27	9.6721	9.0000	13.2117	9.6100	8.0089	12.5098	0.0001	0.0324	0.0324
28	11.4921	0.0169	11.4921	18.3184	3.4969	18.6492	0.7921	3.0276	3.1295
29	1.3456	5.7121	5.8685	0.3481	6.3001	6.3097	0.3249	0.0144	0.3252
30	9.0000	0.5476	9.0166	225.0000	0.0121	225.0000	324.0000	0.3969	324.0002
31	3.1684	0.8100	3.2703	11.0224	11.8336	16.1718	26.0100	6.5025	26.8105
32	1.8496	1.4161	2.3295	7.5076	0.6724	7.5377	16.8100	4.0401	17.2887
33	0.0001	1.0816	1.0816	1.4884	1.4884	2.1049	1.4641	5.1529	5.3569
34	2.0449	2.1316	2.9539	3.7249	2.5281	4.5018	11.2225	0.0169	11.2225
35	6.2500	0.7744	6.2978	0.5184	0.2916	0.5948	3.1684	0.1225	3.1708
36	0.9801	0.7396	1.2278	2.5921	1.0816	2.8087	0.3969	3.6100	3.6318
37	0.4900	3.6100	3.6431	0.8836	0.0400	0.8845	2.6569	2.8561	3.9008
38	0.6561	0.8836	1.1006	40.5769	29.7025	50.2864	51.5524	20.3401	55.4199
39	3.7249	0.0025	3.7249	21.1600	9.5481	23.2145	7.1289	9.1809	11.6237
40	3.2041	0.0400	3.2043	60.3729	4.4521	60.5368	35.7604	3.6864	35.9499
41	2.0736	0.2601	2.0898	0.0576	0.0841	0.1019	1.4400	0.0484	1.4408
42	10.1124	1.2769	10.1927	21.8089	1.9044	21.8919	2.1904	6.3001	6.6700
43	1.0000	0.0009	1.0000	1.6384	0.3481	1.6750	0.0784	0.3249	0.3342

Ek Tablo 3' ün devamı

44	3.8809	0.1156	3.8826	31.9225	0.3844	31.9248	13.5424	0.9216	13.5737
45	4.3681	0.5776	4.4061	12.0409	58.9824	60.1989	1.9044	47.8864	47.9243
46	6.3504	0.0225	6.3504	0.1936	0.2704	0.3326	8.8209	0.4356	8.8316
47	10.9561	0.3364	10.9613	8.6436	0.2116	8.6462	0.1369	0.0169	0.1379
48	2.3409	0.1089	2.3434	32.4900	4.9729	32.8684	17.3889	3.6100	17.7597
49	6.0025	0.0324	6.0026	6.6564	0.0016	6.6564	0.0144	0.0196	0.0243
50	1.9321	0.0289	1.9323	30.0304	10.8241	31.9216	16.6464	9.7344	19.2837
51	3.5721	0.0961	3.5734	4.0804	0.0729	4.0811	0.0169	0.0016	0.0170
52	0.0289	11.6281	11.6281	0.2116	0.1444	0.2562	0.3969	14.3641	14.3696
53	0.4624	0.0289	0.4633	0.6889	17.3056	17.3193	0.0256	18.7489	18.7489
54	0.8836	0.2809	0.9272	19.0969	0.7744	19.1126	28.1961	0.1225	28.1964
55	0.6724	4.1209	4.1754	7.4529	1.6384	7.6309	3.6864	0.5625	3.7291
56	0.2025	2.6896	2.6972	15.1321	6.0025	16.2791	18.8356	0.6561	18.8470
57	0.1225	4.9284	4.9299	13.9129	6.4516	15.3360	11.4244	0.1024	11.4249
58	0.0441	2.2801	2.2805	0.3136	4.2436	4.2552	0.1225	0.3025	0.3264
59	2.5600	1.1449	2.8044	4.4521	22.0900	22.5342	0.2500	13.1769	13.1793
60	5.4756	0.1936	5.4790	27.3529	10.0489	29.1404	57.3049	13.0321	58.7681
61	0.9409	3.1684	3.3052	3.7636	261.4689	261.4960	0.9216	322.5616	322.5629
62	2.5921	0.7396	2.6956	48.0249	3.0976	48.1247	73.1025	0.8100	73.1070
63	5.5696	0.3136	5.5784	69.7225	1.3225	69.7350	35.8801	2.9241	35.9991
64	2.2500	3.7636	4.3849	19.7136	2.3716	19.8557	35.2836	0.1600	35.2840
65	1.7956	7.6176	7.8264	4.6225	0.7744	4.6869	12.2500	3.5344	12.7497
66	1.2100	12.6025	12.6605	67.7329	33.2929	75.4729	50.6944	4.9284	50.9334
67	1.8496	2.8900	3.4312	2.3716	10.3041	10.5735	8.3521	2.2801	8.6577
68	2.2500	9.7969	10.0520	1.1236	11.5600	11.6145	0.2025	0.0729	0.2152
69	0.5329	0.1296	0.5484	0.1089	3.0276	3.0296	0.1681	4.4100	4.4132
70	2.6569	0.0441	2.6573	0.0169	7.6176	7.6176	2.2500	8.8209	9.1033
71	0.1089	0.0729	0.1310	0.2601	17.8929	17.8948	0.0324	15.6025	15.6025
72	0.8649	1.0000	1.3221	0.3136	8.4681	8.4739	2.2201	15.3664	15.5259
73	0.0225	0.0576	0.0618	0.1089	3.3856	3.3874	0.2304	2.5600	2.5703
74	2.7889	0.6889	2.8727	3.8025	0.6889	3.8644	0.0784	0.0000	0.0784
75	0.0576	1.1236	1.1251	0.1225	0.7921	0.8015	0.0121	0.0289	0.0313
76	4.9729	1.2996	5.1399	0.0000	1.0000	1.0000	4.9729	0.0196	4.9729
77	0.7744	1.5376	1.7216	1.1664	0.1849	1.1810	0.0400	0.6400	0.6412
78	1.9881	0.0529	1.9888	7.3441	21.2521	22.4853	1.6900	23.4256	23.4865
79	4.5369	0.0841	4.5377	3.5721	6.1504	7.1125	0.0576	7.6729	7.6731
80	2.9584	0.0025	2.9584	0.0144	2.4649	2.4649	2.5600	2.6244	3.6662
81	2.0449	0.4489	2.0936	2.4336	0.9604	2.6163	0.0144	0.1024	0.1034
82	0.5625	6.4009	6.4256	11.5600	5.6169	12.8524	17.3056	0.0256	17.3056
83	1.2544	5.6644	5.8016	4.5796	26.5225	26.9150	10.6276	7.6729	13.1080
84	1.9321	3.0976	3.6508	0.0784	3.0625	3.0635	2.7889	12.3201	12.6318
85	1.6129	1.1449	1.9779	3.2400	0.7396	3.3233	0.2809	0.0441	0.2843
86	0.0484	0.2304	0.2354	3.6100	16.8921	17.2735	2.8224	13.1769	13.4758
87	0.0049	0.0289	0.0293	5.2900	6.4516	8.3431	4.9729	7.2900	8.8246
88	1.3924	0.0729	1.3943	0.0169	0.4096	0.4099	1.7161	0.8464	1.9135
89	2.6244	0.3721	2.6506	0.0576	0.3844	0.3887	1.9044	1.5376	2.4476
90	0.0169	0.0225	0.0281	0.0144	0.0144	0.0204	0.0001	0.0009	0.0009
91	1.6129	0.6084	1.7238	0.3249	0.0025	0.3249	3.3856	0.6724	3.4517
92	0.0004	0.0100	0.0100	0.0016	0.0000	0.0016	0.0004	0.0081	0.0081
93	0.0004	0.1681	0.1681	0.0121	0.1089	0.1096	0.0144	0.0064	0.0158
94	0.2809	0.0001	0.2809	0.2025	0.0289	0.2046	0.9604	0.0324	0.9609
95	0.0169	0.0961	0.0976	0.0001	0.0036	0.0036	0.0121	0.0676	0.0687

Ek Tablo 4. Yıldızlı Bölgesi Sayısal Kadastro Parsel Cephelerinin Durumu

Orijinal Rasatların Elde Edilen Kenarlar (m)	Paftadan Elde Edilen Kenarlar (m)	Araziden Ölçülen Kenarlar(m)
21.82	21.75	21.55
10.48	11.66	11.45
99.31	99.46	99.27
14.43	14.27	14.34
31.58	31.58	31.26
34.84	34.98	Sınır Değişimi
21	20.7	21
91.5	89.95	Sınır Değişimi
36.01	36.15	Sınır Değişimi
13.37	13.1	13.24
21.27	27.31	Sınır Değişimi
46.13	45.05	45.29
84.73	84.57	84.61
19.17	18.79	19.17
5.33	5.11	4.96
29.58	29.3	29.21
24.29	24.1	Sınır Değişimi
34.95	34.79	Sınır Değişimi
32.8	32.94	Sınır Değişimi
56.83	56.97	Sınır Değişimi
22.35	22.13	Sınır Değişimi
6.94	6.82	Sınır Değişimi
18.27	18.44	Sınır Değişimi
17.36	17.86	Sınır Değişimi
11.69	11.7	Sınır Değişimi
18.4	18.03	Sınır Değişimi
91.87	91.63	Sınır Değişimi
72.38	72.5	Sınır Değişimi
42.79	43.2	Sınır Değişimi
33.67	32.73	Sınır Değişimi
21.9	22.2	Sınır Değişimi
21.29	21.16	Sınır Değişimi
8.34	8.65	Sınır Değişimi
18.76	18.89	Sınır Değişimi
50.17	49.6	Sınır Değişimi
63.74	63.81	Sınır Değişimi
6.71	7	Sınır Değişimi
7.66	7.41	Sınır Değişimi
5.19	5.06	Sınır Değişimi
37.97	38.15	Sınır Değişimi
50.09	50.08	Sınır Değişimi
38.44	38.54	Sınır Değişimi
12	11.84	Sınır Değişimi



Ek Tablo 4' ün devamı

98.95	98.27	Sınır Değişimi
35.49	35.49	Sınır Değişimi
26.26	26.32	Sınır Değişimi
44.64	45.7	Sınır Değişimi
42.88	42.6	Sınır Değişimi
23.37	23.25	Sınır Değişimi
38.25	38.74	Sınır Değişimi
42.14	42.03	Sınır Değişimi
14.03	13.72	Sınır Değişimi
46.42	45.43	Sınır Değişimi
48.96	49.26	Sınır Değişimi
20.78	21.69	21.32
11.77	12.34	12.38
5.13	5.27	5.33
13.06	13.1	13.25
52.91	53.34	Sınır Değişimi
62.9	63.44	Sınır Değişimi
17.44	18.17	Sınır Değişimi
7.83	7.42	Sınır Değişimi
19.21	24.89	Sınır Değişimi
39.29	36.62	Sınır Değişimi
27.83	26.46	29.11
23.28	22.63	23.75
37.34	37.21	37.25
62.41	61.37	59.32
25.14	26.21	23.99
14.97	14.84	Sınır Değişimi
33.66	31.11	Sınır Değişimi
12.79	13.24	Sınır Değişimi
19.11	19.36	Sınır Değişimi
12.97	12.88	Sınır Değişimi
71.26	71.21	Sınır Değişimi
93.9	94.11	Sınır Değişimi

Ek Tablo 5. Yıldızlı Bölgesi Kadastro Parsel Alanlarının Karşılaştırılması

Pafta No	Parsel No	SA	Tecviz	OA	PA	AA
2	11	12220.00	47.88	12330.79	12221.39	12109.07
2	12	3940.00	26.29	4089.77	3947.57	Sınır Değişimi
2	13	2065.00	18.80	2067.87	2058.13	Sınır Değişimi
2	14	11495.00	46.33	11574.03	11556.56	Sınır Değişimi
2	15	6720.00	34.81	6750.60	6723.40	Sınır Değişimi
2	16,17	3365.00	24.21	3366.52	3290.92	Sınır Değişimi
2	18	5745.00	32.04	5359.21	5776.51	Sınır Değişimi
2	19	3690.00	25.41	3861.07	3718.66	Sınır Değişimi
2	30	1805.00	17.54	1746.04	1832.47	Sınır Değişimi
2	33	6050.00	32.93	8506.84	6056.32	6044.77
2	34	5255.00	30.57	6224.12	5268.66	4379.95
2	35	2215.00	19.49	5145.61	2219.92	2371.03
2	36	3530.00	24.82	7095.33	3550.21	5953.08
2	37	2000.00	18.49		2020.40	
2	38	9770.00	42.47	14528.69	9771.93	1041.86
3	70	2860.00	22.25	Oluşturulamadı	2848.24	Sınır Değişimi
3	74	1200.00	14.22	Oluşturulamadı	1159.61	1186.30
3	75	1700.00	17.00	Oluşturulamadı	1686.22	1684.16
3	79	1640.00	16.69	Oluşturulamadı	1610.94	1636.72
3	80	1370.00	15.22	1302.13	1369.04	1389.52
3	81	5730.00	32.00	5723.67	5682.63	5734.77
3	82	1620.00	16.59	Oluşturulamadı	602.39	Sınır Değişimi
3	83	915.00	12.37	Oluşturulamadı	908.22	959.99
3	84	170.00	5.27	Oluşturulamadı	171.39	178.10
3	100	105.00	4.13	102.17	102.02	108.15
3	102	2110.00	19.01	Oluşturulamadı	2092.29	2054.08
3	103	800.00	11.55	Oluşturulamadı	779.58	755.06
3	104	5130.00	30.19	Oluşturulamadı	4960.57	Sınır Değişimi
3	105	4440.00	27.99	Oluşturulamadı	4349.54	Sınır Değişimi
3	106	470.00	8.81	Oluşturulamadı	491.15	Sınır Değişimi
3	107	807.00	11.61	Oluşturulamadı	811.65	Sınır Değişimi
3	108	3940.00	26.29	Oluşturulamadı	3873.87	Sınır Değişimi
3	109	105.00	4.13	102.17	102.02	108.15
3	110	255.00	6.46	Oluşturulamadı	249.19	Sınır Değişimi
3	118	95.00	3.93	97.92	90.75	89.36
3	119	120.00	4.42	114.69	122.72	114.81

Ek Tablo 5' in devamı

3	120	80.00	3.60	76.54	77.17	87.01
3	121	160.00	5.11	164.46	158.13	157.46
3	126	100.00	4.03	Oluşturulamadı	98.83	Sınır Değişimi
3	128	240.00	6.27	Oluşturulamadı	243.26	Sınır Değişimi
3	138	210.00	5.86	Oluşturulamadı	209.29	195.55
3	146	51930.00	106.73	Oluşturulamadı	51097.98	53907.64
4	89	1515.00	16.02	Oluşturulamadı	958.25	922.30
4	90	325.00	7.31	361.52	351.47	310.97
4	91	2365.00	20.16	2581.62	2421.39	2481.09
4	92	2165.00	19.26	2942.87	2191.76	Sınır Değişimi
4	93	1960.00	18.30	1927.66	2008.64	Sınır Değişimi
4	94	1650.00	16.74	1612.86	1602.86	Sınır Değişimi
4	147	2145.00	19.17	Oluşturulamadı	2200.13	2180.19
4	148	420.00	8.32	Oluşturulamadı	436.86	346.29
4	149	45.00	2.70	Oluşturulamadı	41.45	35.96
4	150	40.00	2.54	Oluşturulamadı	40.87	36.38
4	151	30.00	2.20	Oluşturulamadı	32.77	26.72
4	152	80.00	3.60	Oluşturulamadı	83.45	77.30
4	153	20.00	1.79	Oluşturulamadı	19.57	17.45
4	154	20.00	1.79	Oluşturulamadı	23.81	24.13
4	155	270.00	6.65	Oluşturulamadı	295.80	272.90
4	156	60.00	3.12	Oluşturulamadı	66.26	65.75
4	157	30.00	2.20	Oluşturulamadı	27.50	25.89
4	158	50.00	2.84	Oluşturulamadı	41.90	35.97
4	159	135.00	4.69	Oluşturulamadı	131.53	106.46
4	160	50.00	2.84	Oluşturulamadı	52.80	50.01
4	161	60.00	3.12	Oluşturulamadı	61.62	62.05
4	162	120.00	4.42	Oluşturulamadı	128.11	137.12
4	163	365.00	7.75	Oluşturulamadı	367.74	363.06
4	164	900.00	12.27	Oluşturulamadı	909.89	933.86
4	165	1345.00	15.07	Oluşturulamadı	1344.50	1338.94
4	166	1035.00	13.18	1040.27	1078.94	1066.18
4	167	8345.00	39.04	Oluşturulamadı	8412.70	Sınır Değişimi
4	168	620.00	10.15	553.49	639.11	618.75
4	169	610.00	10.06	598.73	616.10	537.22
4	170	1010.00	13.02	996.32	1040.65	1084.97
4	171	1110.00	13.66	Oluşturulamadı	1137.53	1186.30

Ek Tablo 5' in devamı

4	172	1950.00	18.25	Oluşturulamadı	1968.56	Sınır Değişimi
4	173	90.00	3.82	Oluşturulamadı	84.34	Sınır Değişimi
4	175	460.00	8.72	Oluşturulamadı	1081.72	Sınır Değişimi
4	176	475.00	8.86	Oluşturulamadı	479.88	468.41
4	181	750.00	11.18	688.27	751.05	748.57
4	193	140.00	4.77	136.52	139.52	Sınır Değişimi
4	194	480.00	8.91	469.27	463.39	420.08
4	195	380.00	7.91	380.82	382.08	381.26
4	196	680.00	10.63	691.91	692.20	690.54
4	197	1095.00	13.56	1076.50	1131.48	1089.9
4	198	1070.00	13.41	1094.55	1083.95	1050.47
4	199	480.00	8.91	470.74	474.80	489.63
4	201	965.00	12.72	1036.26	1008.66	962.53
4	202	1420.00	15.50	1484.48	1422.57	1435.28
4	204	815.00	11.66	822.94	817.02	802.68
4	205	285.00	6.84	313.21	288.64	275.90
4	206	385.00	7.96	419.57	395.62	411.49
4	215	515.00	9.23	518.13	530.59	515.62
4	220	110.00	4.23	Oluşturulamadı	101.81	113.04
4	221	725.00	10.99	Oluşturulamadı	745.41	747.78
4	226	265.00	6.59	Oluşturulamadı	275.15	268.05
4	227	170.00	5.27	Oluşturulamadı	177.58	179.21
4	228	3125.00	23.30	Oluşturulamadı	3167.74	3211.24
4	1843,1844	1220.00	14.34	Oluşturulamadı	1225.12	1234.79
4	1845	485.00	8.95	Oluşturulamadı	516.93	528.77

Senet Alanı: SA

Orijinal rasatlardan hesaplanan alan:OA

Paftadan hesaplanan alan:PA

Arazide ölçülen alan:AA

Ek Tablo 6. Arazi-Pafta-Orjinal verilerinin istatistik analizi

N.N.	Pafta-Orjinal			Arazi-Orjinal			Arazi-Pafta		
	$m_e=0,39$ m			$m_e=0,32$ m			$m_e=0,27$ m		
	$\epsilon_i$	T	KARAR $t_{\infty, 0.95} = 1,91$	$\epsilon_i$	T	KARAR $t_{\infty, 0.95} = 1,91$	$\epsilon_i$	T	KARAR $t_{\infty, 0.95} = 1,91$
1	2.67	6.84	Uyumsuz	3.08	21.36	Uyumsuz	4.94	79.13	Uyumsuz
2	3.00	7.68	Uyumsuz	3.27	24.00	Uyumsuz	5.22	88.90	Uyumsuz
3	2.62	6.73	Uyumsuz	3.06	21.02	Uyumsuz	4.91	77.87	Uyumsuz
4	2.96	7.59	Uyumsuz	3.25	23.73	Uyumsuz	5.19	87.90	Uyumsuz
5	1.94	4.98	Uyumsuz	2.63	15.56	Uyumsuz	4.27	57.64	Uyumsuz
6	3.39	8.69	Uyumsuz	3.47	27.14	Uyumsuz	5.53	100.53	Uyumsuz
7	3.30	8.45	Uyumsuz	3.43	26.42	Uyumsuz	5.46	97.85	Uyumsuz
8	4.15	10.64	Uyumsuz	3.85	33.26	Uyumsuz	6.09	123.19	Uyumsuz
9	3.56	9.12	Uyumsuz	3.56	28.50	Uyumsuz	5.66	105.55	Uyumsuz
10	2.35	6.03	Uyumsuz	2.89	18.83	Uyumsuz	4.66	69.74	Uyumsuz
11	2.76	7.09	Uyumsuz	3.14	22.15	Uyumsuz	5.03	82.02	Uyumsuz
12	2.51	6.44	Uyumsuz	2.99	20.12	Uyumsuz	4.81	74.52	Uyumsuz
13	2.91	7.45	Uyumsuz	3.22	23.29	Uyumsuz	5.15	86.27	Uyumsuz
14	3.18	8.17	Uyumsuz	3.37	25.52	Uyumsuz	5.37	94.51	Uyumsuz
15	3.31	8.48	Uyumsuz	3.43	26.50	Uyumsuz	5.47	98.15	Uyumsuz
16	2.80	7.18	Uyumsuz	3.16	22.45	Uyumsuz	5.06	83.14	Uyumsuz
17	3.06	7.84	Uyumsuz	3.30	24.50	Uyumsuz	5.27	90.76	Uyumsuz
18	1.82	4.66	Uyumsuz	2.54	14.55	Uyumsuz	4.13	53.89	Uyumsuz
19	3.38	8.65	Uyumsuz	3.47	27.04	Uyumsuz	5.52	100.16	Uyumsuz
20	3.59	9.22	Uyumsuz	3.58	28.80	Uyumsuz	5.69	106.67	Uyumsuz
21	4.06	10.41	Uyumsuz	3.80	32.52	Uyumsuz	6.03	120.44	Uyumsuz
22	3.46	8.88	Uyumsuz	3.51	27.74	Uyumsuz	5.59	102.72	Uyumsuz
23	3.09	7.92	Uyumsuz	3.32	24.76	Uyumsuz	5.30	91.70	Uyumsuz
24	2.64	6.76	Uyumsuz	3.07	21.13	Uyumsuz	4.92	78.25	Uyumsuz
25	3.90	10.00	Uyumsuz	3.73	31.25	Uyumsuz	5.91	115.75	Uyumsuz
26	4.32	11.07	Uyumsuz	3.92	34.58	Uyumsuz	6.21	128.09	Uyumsuz
27	4.32	11.08	Uyumsuz	3.92	34.62	Uyumsuz	6.21	128.24	Uyumsuz
28	3.39	8.70	Uyumsuz	3.48	27.18	Uyumsuz	5.54	100.68	Uyumsuz
29	2.66	6.81	Uyumsuz	3.08	21.29	Uyumsuz	4.94	78.84	Uyumsuz
30	3.09	7.92	Uyumsuz	3.32	24.76	Uyumsuz	5.30	91.70	Uyumsuz
31	1.99	5.11	Uyumsuz	2.67	15.98	Uyumsuz	4.32	59.19	Uyumsuz
32	1.81	4.63	Uyumsuz	2.54	14.48	Uyumsuz	4.13	53.63	Uyumsuz
33	1.04	2.67	Uyumsuz	1.93	8.33	Uyumsuz	3.20	30.87	Uyumsuz
34	2.04	5.24	Uyumsuz	2.70	16.38	Uyumsuz	4.37	60.65	Uyumsuz
35	2.65	6.80	Uyumsuz	3.07	21.24	Uyumsuz	4.93	78.65	Uyumsuz
36	1.31	3.36	Uyumsuz	2.16	10.51	Uyumsuz	3.56	38.92	Uyumsuz
37	2.02	5.19	Uyumsuz	2.69	16.22	Uyumsuz	4.35	60.09	Uyumsuz
38	1.24	3.18	Uyumsuz	2.10	9.94	Uyumsuz	3.47	36.82	Uyumsuz
39	1.93	4.95	Uyumsuz	2.62	15.47	Uyumsuz	4.25	57.30	Uyumsuz
40	1.80	4.62	Uyumsuz	2.53	14.43	Uyumsuz	4.12	53.45	Uyumsuz
41	1.53	3.92	Uyumsuz	2.33	12.24	Uyumsuz	3.82	45.34	Uyumsuz

Ek Tablo 6' devamı

42	3.37	8.65	Uyumsuz	3.47	27.04	Uyumsuz	5.52	100.15	Uyumsuz
43	1.00	2.57	Uyumsuz	1.89	8.02	Uyumsuz	3.15	29.69	Uyumsuz
44	2.00	5.13	Uyumsuz	2.67	16.02	Uyumsuz	4.32	59.33	Uyumsuz
45	2.22	5.70	Uyumsuz	2.82	17.82	Uyumsuz	4.54	66.00	Uyumsuz
46	2.52	6.47	Uyumsuz	3.00	20.23	Uyumsuz	4.82	74.92	Uyumsuz
47	3.36	8.62	Uyumsuz	3.46	26.93	Uyumsuz	5.51	99.73	Uyumsuz
48	1.57	4.01	Uyumsuz	2.36	12.54	Uyumsuz	3.86	46.45	Uyumsuz
49	2.46	6.30	Uyumsuz	2.96	19.68	Uyumsuz	4.76	72.90	Uyumsuz
50	1.40	3.59	Uyumsuz	2.23	11.22	Uyumsuz	3.67	41.56	Uyumsuz
51	1.92	4.91	Uyumsuz	2.61	15.35	Uyumsuz	4.24	56.84	Uyumsuz
52	3.41	8.75	Uyumsuz	3.49	27.36	Uyumsuz	5.55	101.32	Uyumsuz
53	0.70	1.80	<b>Uyumlu</b>	1.58	5.62	Uyumsuz	2.68	20.80	Uyumsuz
54	1.08	2.77	Uyumsuz	1.96	8.65	Uyumsuz	3.26	32.03	Uyumsuz
55	2.19	5.61	Uyumsuz	2.79	17.54	Uyumsuz	4.51	64.97	Uyumsuz
56	1.70	4.36	Uyumsuz	2.46	13.63	Uyumsuz	4.01	50.47	Uyumsuz
57	2.25	5.76	Uyumsuz	2.83	18.01	Uyumsuz	4.56	66.70	Uyumsuz
58	1.52	3.91	Uyumsuz	2.33	12.22	Uyumsuz	3.81	45.24	Uyumsuz
59	1.92	4.94	Uyumsuz	2.62	15.42	Uyumsuz	4.25	57.12	Uyumsuz
60	2.38	6.11	Uyumsuz	2.91	19.08	Uyumsuz	4.69	70.66	Uyumsuz
61	2.03	5.20	Uyumsuz	2.69	16.24	Uyumsuz	4.35	60.16	Uyumsuz
62	1.83	4.68	Uyumsuz	2.55	14.63	Uyumsuz	4.14	54.17	Uyumsuz
63	2.43	6.22	Uyumsuz	2.94	19.44	Uyumsuz	4.73	71.98	Uyumsuz
64	2.45	6.29	Uyumsuz	2.96	19.65	Uyumsuz	4.75	72.78	Uyumsuz
65	3.07	7.87	Uyumsuz	3.31	24.58	Uyumsuz	5.28	91.05	Uyumsuz
66	3.72	9.53	Uyumsuz	3.64	29.78	Uyumsuz	5.78	110.30	Uyumsuz
67	2.18	5.58	Uyumsuz	2.79	17.44	Uyumsuz	4.50	64.61	Uyumsuz
68	3.47	8.90	Uyumsuz	3.52	27.81	Uyumsuz	5.60	103.01	Uyumsuz
69	0.81	2.09	Uyumsuz	1.70	6.52	Uyumsuz	2.87	24.16	Uyumsuz
70	1.64	4.21	Uyumsuz	2.42	13.17	Uyumsuz	3.95	48.77	Uyumsuz
71	0.43	1.09	<b>Uyumlu</b>	1.23	3.42	Uyumsuz	2.16	12.65	Uyumsuz
72	1.37	3.50	Uyumsuz	2.21	10.94	Uyumsuz	3.63	40.53	Uyumsuz
73	0.28	0.73	<b>Uyumlu</b>	1.00	2.27	Uyumsuz	1.81	8.40	Uyumsuz
74	1.86	4.78	Uyumsuz	2.58	14.94	Uyumsuz	4.19	55.34	Uyumsuz
75	1.09	2.79	Uyumsuz	1.97	8.71	Uyumsuz	3.27	32.25	Uyumsuz
76	2.50	6.42	Uyumsuz	2.99	20.07	Uyumsuz	4.80	74.33	Uyumsuz
77	1.52	3.90	Uyumsuz	2.33	12.18	Uyumsuz	3.81	45.12	Uyumsuz
78	1.43	3.66	Uyumsuz	2.26	11.45	Uyumsuz	3.70	42.40	Uyumsuz
79	2.15	5.51	Uyumsuz	2.77	17.22	Uyumsuz	4.47	63.80	Uyumsuz
80	1.72	4.41	Uyumsuz	2.48	13.79	Uyumsuz	4.03	51.07	Uyumsuz
81	1.58	4.05	Uyumsuz	2.37	12.65	Uyumsuz	3.88	46.87	Uyumsuz
82	2.64	6.77	Uyumsuz	3.07	21.14	Uyumsuz	4.92	78.31	Uyumsuz
83	2.63	6.74	Uyumsuz	3.06	21.08	Uyumsuz	4.91	78.06	Uyumsuz
84	2.24	5.75	Uyumsuz	2.83	17.97	Uyumsuz	4.56	66.56	Uyumsuz
85	1.66	4.26	Uyumsuz	2.43	13.31	Uyumsuz	3.97	49.28	Uyumsuz
86	0.53	1.35	<b>Uyumlu</b>	1.37	4.23	Uyumsuz	2.37	15.67	Uyumsuz

Ek Tablo 6'nın devamı

87	0.18	0.47	<b>Uyumlu</b>	0.81	1.47	<b>Uyumlu</b>	1.51	5.46	Uyumsuz
88	1.21	3.10	Uyumsuz	2.08	9.70	Uyumsuz	3.43	35.92	Uyumsuz
89	1.73	4.44	Uyumsuz	2.48	13.87	Uyumsuz	4.04	51.37	Uyumsuz
90	0.20	0.51	<b>Uyumlu</b>	0.84	1.59	<b>Uyumlu</b>	1.56	5.89	Uyumsuz
91	1.49	3.82	Uyumsuz	2.30	11.94	Uyumsuz	3.77	44.23	Uyumsuz
92	0.10	0.26	<b>Uyumlu</b>	0.60	0.82	<b>Uyumlu</b>	1.19	3.03	Uyumsuz
93	0.41	1.05	<b>Uyumlu</b>	1.21	3.29	Uyumsuz	2.12	12.18	Uyumsuz
94	0.53	1.36	<b>Uyumlu</b>	1.37	4.25	Uyumsuz	2.37	15.73	Uyumsuz
95	0.34	0.86	<b>Uyumlu</b>	1.09	2.69	Uyumsuz	1.95	9.98	Uyumsuz

## ÖZGEÇMİŞ

Yakup Emre ÇORUHLU 1981 yılında Trabzon İli, Merkez İlçe, Kalkınma Mahalle'sinde doğdu. İlkokul eğitimini Mimar Sinan İlkokulu'nda, ortaokul eğitimini Cumhuriyet Ortaokulu'nda ve lise eğitimini Trabzon Lise'sinde tamamladı. 2004 yılında KTÜ Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünden dereceyle mezun oldu. Lisans öğrenimi boyunca bir çok kez Onur belgesi ile ödüllendirildi. Bir süre özel sektörde haritacılık yaptı. Bilahare, Fen Bilimleri Enstitüsü Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans yapmaya hak kazandı. Lisansüstü İngilizce hazırlık eğitimine devam ederken. 2005 yılında Gümüşhane Mühendislik Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandı.

Yakup Emre ÇORUHLU, İngilizce bilmekte ve halen anılan görevine devam etmektedir.