



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KADASTRAL HARİTALARIN SAYISALLAŞTIRILMASI
ÇALIŞMALARININ İRDELENMESİ:
KONYA-BEYŞEHİR-AVDANCIK ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esma ONBAŞI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Kamil KARATAŞ

AKSARAY, 2025

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 222306717 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Esmâ ONBAŞI tarafından hazırlanan “**KADASTRAL HARİTALARIN SAYISALLAŞTIRILMASI ÇALIŞMALARININ İRDELENMESİ: KONYA-BEYŞEHİR-AVDANDIÇ ÖRNEĞİ**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Harita Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Kamil KARATAŞ

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Kemal YURT

Aksaray Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Üye: Prof. Dr. Ekrem TUŞAT

Konya Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.....

Tez Savunma Tarihi: 21/04/2025

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Fazlıye KARABÖRK
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, akademik kurallara ve bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, çalışmamda kullandığım verilerin orijinallliğini ve her türlü intihalden uzak olduğunu beyan ederim.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Esmâ ONBAŞI

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam boyunca yön gösteren, destek ve emeklerini esirgemeyen öğrencisi olmaktan her zaman gurur duyacağım tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Kamil KARATAŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasında bilgisinden ve tecrübesinden faydalandığım hocam Sayın Prof. Dr. Ekrem TUŞAT'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin uygulama bölümünde kullandığım Konya ili Beyşehir ilçesi Avdancık mahallesi ilişkin verileri sağlayan aynı zamanda görev yapmakta olduğum Konya Kadastro Müdürlüğüne ve her türlü desteği sağlayan kurum çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezimde yine uygulama bölümünde kullandığım LİDAR verilerini sağlayan Koyuncu LİDAR Harita ve Mühendislik Limited Şirketi sahibi Mustafa KOYUNCU'ya ve çalışanlarına, özellikle Harita Mühendisi Ahmet DOĞAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca hayatım boyunca beni destekleyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

Esmâ ONBAŞI
AKSARAY, 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Önemi	2
1.2 Çalışmanın Amacı	3
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1 Ulusal Kaynak Araştırması	5
2.2 Uluslararası Kaynak Araştırması	7
3. KADASTRO	8
3.1 Kadastronun Tarihi Gelişimi	9
3.1.1 Türkiye kadastrosu	11
3.1.2 Türkiye kadastrusunda tarihsel süreç	12
3.2 Kadastro Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler	29
3.2.1 Grafik yöntem	34
3.2.2 Kutupsal yöntem	35
3.2.3 Prizmatik yöntem	36
3.2.4 Fotogrametrik yöntem	37
3.2.5 Sayısal yöntem	39
3.3 Koordinat Sistemleri	40
3.3.1 Avrupa datumu	43
3.3.2 Dünya jeodezik sistemi datumu	44
3.3.3 Uluslararası yersel referans ağı	44
3.4 Uydularla Konum Belirleme Sistemleri (GNSS)	45
3.4.1 GPS/GNSS	45
3.4.2 GLONASS	47
3.4.3 GALILEO	47
3.4.4 BEIDOU / BDS	48
3.4.5 QZSS	49
3.4.6 IRNSS	49
3.5 GNSS ile Konum Belirleme Yöntemleri	50
3.5.1 Diferansiyel konum belirleme	52
3.5.2 Statik ölçü yöntemi	52
3.5.3 Hızlı statik ölçü yöntemi	52
3.5.4 Tekrarlı ölçü yöntemi	53
3.5.5 Dur-Git (Stop and Go) ölçü yöntemi	53
3.5.6 Kinematik ölçü yöntemi	54
3.5.7 Gerçek zamanlı kinematik (RTK) ölçü yöntemi	54
3.6 Ağ-RTK (CORS) Ölçü Yöntemi ve EPOK Hesabı	56
3.7 Hassas Nokta Konum Belirleme Yöntemi	57
3.8 GNSS ile Konum Belirlemede Hata Kaynakları	58
3.8.1 Atmosferik gecikme	58
3.8.2 Sinyal yansımaları (Multipath) etkisi	59
3.8.3 Taşıyıcı dalga faz belirsizliği ve faz kesiklikleri	59
3.8.4 Uydu efemeris hataları	60
3.8.5 Uydu saati hataları	60
3.8.6 Alıcı anteni faz merkezi hatası	61
3.8.7 Seçimli doğruluk erişimi	61

3.9 LİDAR Ölçü Yöntemi	61
3.9.1 LİDAR sistemlerinin türleri.....	62
3.9.2 LİDAR koordinat sistemi	62
4. KADASTRO GÜNCELLEME YÖNTEMLERİ	64
4.1 Kadastro Kanunun 41. Maddesi Bağlamında Düzenlemeler	66
4.1.1 Kapsam ve dayanak	66
4.1.2 Yöntem	66
4.1.3 Kadastro kanununun 41. maddesi bağlamında düzenlemelerle ilgili ortaya çıkan sorunlar	73
4.2 2859 Sayılı Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenileme Kanunu	77
4.3 Yenileme Çalışmaları	77
4.4 Kadastro Güncelleme Yönetmeliği.....	79
4.5 Depremlerin Meydana Geldiği Bölgelerde Kadastro Güncelleme Çalışmaları	80
4.5.1 Deprem bölgelerindeki kadastral sorunların nedenleri	82
4.5.2 Kadastral sorunların etkileri	87
4.5.3 Kadastral sorunlara yönelik çözümler	89
4.5.4 Depremlerde helmert dönüşümü.....	90
4.5.5 Depremlerde afin dönüşümü.....	92
4.5.6 6 Şubat 2023 K. Maraş depremleri sonrası kadastro işlemleri	94
4.6 Sayısallaştırma Çalışmaları.....	95
5. KADASTRO HARİTALARININ SAYISALLAŞTIRILMASINA YÖNELİK MEVZUAT	97
5.1 Kadastro Haritalarının Sayısallaştırmasında İşlem Adımları.....	97
5.2 Yöntem	98
5.2.1 Hazırlık aşamaları.....	98
5.2.2 Ada ve parsel numaralarının verilmesi	100
5.2.3 Geçici koordinatların elde edilmesi ve kontrolü.....	100
5.2.4 Arazi kontrolü, koordinatların iyileştirilmesi ve koordinat dönüşümü.....	102
5.2.5 Yüzölçümü hesapları, karşılaştırma ve hataların düzeltilmesi	102
5.2.6 Ada ve sayısallaştırma raporunun düzenlenmesi.....	103
5.2.7 İlan ve itirazlar.....	103
5.2.8 Sayısallaştırma çalışmalarında davalı taşınmazlar.....	104
5.2.9 Sayısallaştırmanın kesinleştirilmesi ve tapu sicilinde düzeltme	104
5.3 Sayısallaştırma çalışmalarında karşılaşılan sorunlar.....	105
6. UYGULAMA.....	108
6.1 Uygulama Alanı.....	108
6.2 Uygulama Alanında Yapılan İşlemler	110
6.3 Kadastral Harita Üretiminde LİDAR Yöntemi.....	112
7. BULGULAR.....	117
7.1 Sınırlandırmadan Kaynaklı Hatalar	117
7.2 Ölçü ve Hesaplardan Kaynaklı Hatalar	120
7.3 Tersimattan (Çizim) Kaynaklı Hatalar.....	124
7.4 Eski Paftalarla Karşılaştırma	126
7.5 Helmert Dönüşümü Bulguları.....	127
7.6 LİDAR Teknolojisinin Sağladığı Avantajlar	128
7.7 Konya ili Beyşehir İlçesi Avdancık Köyü LİDAR Verileri.....	129
7.8 Alan Hesapları ve Tecviz Formülü	133
7.8 İtirazlar.....	133
7.9 Sayısallaştırma Raporu Analizi	138
8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	147
KAYNAKLAR	150
ÖZGEÇMİŞ.....	160

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KADASTRAL HARİTALARIN SAYISALLAŞTIRILMASI ÇALIŞMALARININ İRDELENMESİ: KONYA-BEYŞEHİR-AVDANCIK ÖRNEĞİ

Esmâ ONBAŞI

**Aksaray Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Kamil KARATAŞ

ÖZET

Taşınmazların geometrik yapılarının, konumlarının, yüzölçümlerinin, üzerindeki hak ve yükümlülüklerinin tespitine yönelik olarak yapılan kadastro çalışmalarından elde edilen veriler, Türkiye’de yaklaşık bir asırlık süreçte çeşitli kanunlarla, farklı ölçü yöntemleri ve değişik ölçü aletleriyle gerçekleştirilmiştir. Ülke genelinde güvenlik, sınır ihtilafı, kadastro istememe vb. bazı birimlerin dışında tamamlanan kadastro çalışmaları sürecinde hataların oluşmasına, veri üretim standartlarına uygun olmamasına kaçınılmaz olarak yol açmıştır. Ayrıca üretilen kadastro paftalarının, zaman içerisinde yıpranmasına, teknik nedenlerle yetersiz kalmasına, güncelliğini kaybetmesine, harita-arazi uyumunun bozulmasına ve mekânsal bilgi sisteminin altlığını oluşturulamamasına yol açmıştır. Bu sorunların çözümüne yönelik olarak çeşitli altlıklarda üretilmiş analog kadastro haritalarının sayısallaştırılması kapsamında yapılacak iş ve işlemler bütünü olan sayısallaştırma çalışmaları, 3402 sayılı Kadastro Kanunu Ek Madde 1 ve buna bağlı olarak çıkarılan “Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik” kapsamında yapılmaktadır. Sayısallaştırma süreci, özellikle coğrafi bilgi sistemleri (CBS) altyapılarının geliştirilmesi ve mekânsal verilerin daha etkin bir şekilde kullanılabilir hale getirilmesi açısından önemlidir. Ancak değişik ölçek ve hassasiyette, farklı koordinat sistemleri ve altlıklarda üretilen kadastro haritaları, sayısallaştırma çalışmalarında, çeşitli sorunlar ve zorluklarla karşılaşılmasına yol açmaktadır. Özellikle eski tarihli haritaların modern sistemlere entegre edilmesinde zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu çalışmada, Ülkemizde Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü tarafından 3402 sayılı Kadastro Kanunu’nun Ek-1 maddesi kapsamında yapılan sayısallaştırma çalışmaları incelenmiştir. Bu kapsamda, Konya İli Beyşehir İlçesi Avdancık Mahallesi sayısallaştırma çalışmaları incelenmiş olup, prizmatik ve takeometrik ölçü yöntemleriyle yapılmış alanlardaki sayısallaştırma işlemi sırasında tespit edilen sınırlandırma, ölçü, tersimat ve hesaplama kaynaklı hataların giderilmesi işlemi ile iyileştirme ve dönüşüm alanı kapsamında çalışmalar irdelenmiştir. Ayrıca çalışma alanında LIDAR ölçü yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kadastro, Sayısallaştırma, 3402/Ek 1. maddesi, LIDAR tekniği

Nisan, 2025; 149 sayfa

M.Sc. THESIS

EXAMINATION OF THE STUDIES ON THE DIGITIZATION OF CADASTRAL MAPS: THE CASE OF KONYA-BEYŞEHİR-AVDANCIK

Esma ONBAŞI

**Aksaray University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Surveying Engineering**

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Kamil KARATAŞ

ABSTRACT

The data obtained from cadastral works, which aim to determine the geometric structures, locations, areas, and the rights and obligations over immovable properties, have been carried out in Turkey over nearly a century through various laws, different measurement methods, and diverse surveying instruments. During the cadastral works, which have been completed across the country except for some areas due to security concerns, boundary disputes, or reluctance towards cadastre, errors inevitably occurred, and the produced data did not fully comply with production standards. Moreover, the cadastral maps produced have, over time, deteriorated, become insufficient due to technical reasons, lost their up-to-dateness, caused discrepancies between the map and the land, and failed to serve as a foundation for the spatial information system. To address these problems, digitization studies — a series of operations involving the digitization of analog cadastral maps produced on various bases — are carried out under the scope of Article 1 (Additional) of the Cadastre Law No. 3402 and the related 'Regulation on the Digitization of Cadastral Maps.' The digitization process is particularly important for the development of geographic information system (GIS) infrastructures and for enabling more effective use of spatial data. However, cadastral maps produced at different scales, accuracies, coordinate systems, and bases cause various problems and difficulties during digitization efforts. Especially in the integration of older maps into modern systems, several challenges arise. In this study, the digitization efforts carried out by the General Directorate of Land Registry and Cadastre of Turkey under Article 3402 (Additional-1) are examined. Within this scope, the digitization studies conducted in Avdancık Neighborhood, Beyşehir District, Konya Province were analyzed. The study investigated the correction of errors caused by boundary marking, measurement, plotting, and calculations encountered during the digitization of areas measured using prismatic and tacheometric methods, along with improvements and transformation activities. Additionally, the LIDAR measurement technique was utilized in the study area.

Keywords: Cadastre, Digitization, 3402/Supplemental article 1, LIDAR technique.

April, 2025; 149 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. MÖ 3800 yıllarına ait Mısır'da bulunan harita örneği.	10
Şekil 3.2. Babil Dünya haritası.	10
Şekil 3.3. Konya İli Çumra Güvercinlik Karamankırı mevkiine ilişkin 1921 tarihli pafta.	14
Şekil 3.4. 474 Sayılı Kanuna göre Artvin'de kroki usulünde Yapılan Kadastro Çalışmalarından Örnek.	15
Şekil 3.5. Cumhuriyetin ilk yıllarında Konya'da yapılan kadastro çalışmalarından üretilmiş kadastro paftası.	16
Şekil 3.6. 2613 sayılı kanun sonrası 1935'te Ankara Yenişehir'de yapılan kadastro çalışmalarından üretilmiş kadastro paftası.	17
Şekil 3.7. 5602 sayılı kanun sonrasında 1952'de Trabzon'da yapılan kadastro çalışmalarından üretilmiş kadastro paftası.	18
Şekil 3.8. 3402 sayılı Kadastro Kanunu kapsamında üretilen 03.02.1998 tarihli paftadan bir kesit.	19
Şekil 3.9. Milattan önceki yıllara ait kil tablet üzerine çivi yazısıyla yapılmış bir kadastro ölçü krokisi.	23
Şekil 3.10. 3402 sayılı kanunun 22. maddesinin 2. fıkrasının (a) bendi ile yürürlükten kaldırılmış 1962 yılında üretilmiş kadastro paftası.	24
Şekil 3.11. Balıkesir İli Ayvalık ilçesi Hayrettinpaşa mahallesinin 1943 yılından önce mevzi kapalı poligon ağından düzenlenmiş kentsel alana ilişkin kadastro ölçü krokisi.	25
Şekil 3.12. Ülke nirengi ağına dayalı olarak 1964 yılında yersel/klasik ölçüm yöntemi ile üretilmiş paftadan bir kesit.	27
Şekil 3.13. Fransızlar tarafından Hatay'da yapılan kadastro çalışmalarında üretilmiş pafta.	28
Şekil 3.14. Prizmatik ölçülerden düzenlenmiş kadastro ölçü krokisinden bir kesit. .	31
Şekil 3.15. Takeometrik ölçü krokisi.	32
Şekil 3.16. Fotogrametrik yöntem ile üretilmiş 1/5000 ölçekli pafta.	33
Şekil 3.17. Grafik pafta örneği.	35
Şekil 3.18. Takeometrik ölçü çizelgesi.	36
Şekil 3.19. Prizmatik yöntem ile elde edilen ölçü krokisi.	37
Şekil 3.20. 1/5000 Fotogrametrik pafta örneği.	38
Şekil 3.21. LİDAR ölçüm yöntemi.	62
Şekil 3.22. LİDAR koordinat sistemi.	63
Şekil 4.1. TKGM 2016/2 sayılı genelgesi gereğince bir parselin niteliğinin düzeltilmesi.	65
Şekil 4.2. 47-N Yönetmeliği işlem adımları.	67
Şekil 4.3. (devam). 47-N Yönetmeliği işlem adımları.	68
Şekil 4.4. 1/5000'lik fotogrametrik pafta.	69
Şekil 4.5. Düzeltmeye konu parsellerin güncel uydu görüntüsü.	70
Şekil 4.6. Düzeltmeye konu parsellerin 1/5000 ölçekli pafta ile karşılaştırılmış durumu.	71

Şekil 4.7. 1990 yılı hava fotoğrafı.	71
Şekil 4.8. Yeni parsel oluşmasına örnek sınırlandırma hatası.	75
Şekil 4.9. Parsel sayısı artmasından dolayı ret edilen işleme ilişkin teknik rapor.	76
Şekil 4.10. Kadastro müdürlüklerince yapılan çalışmalar ve birim sayıları.	79
Şekil 4.11. K. Maraş ili Dulkadiroğlu ilçesi Maksutuşağı mahallesinde belirlenen 1. Bölge.	94
Şekil 4.12. K. Maraş ili Dulkadiroğlu ilçesi Maksutuşağı mahallesi 1. Bölgede belirlenen m_0 değeri.	95
Şekil 5.1. Sayısallaştırma yapılan alanın kadastro durumu.	100
Şekil 6.1. Beyşehir ilçe haritası.	108
Şekil 6.2. Avdancık köyü Parsel Sorgu Uydu Görüntüsü.	109
Şekil 6.3. Avdancık Köyü/Kırsal Mahallesi genel durumuna ilişkin bilgiler.	109
Şekil 6.4. Avdancık Kırsal Mahallesinin paftası.	110
Şekil 6.5. Yüzölçümü hesap cetveli.	111
Şekil 6.6. Güzergâh dengelemesi.	113
Şekil 6.7. Tarama hattı ile nokta bulutunun eşlenmesi.	114
Şekil 6.8. Karesel Ortalama Hata Değerleri.	115
Şekil 6.9. Dengeleme sonucu dönüştürülen format çeşitleri.	115
Şekil 6.10. Nokta bulutu üzerinde çizimi yapılacak detay noktalarının 3 boyutlu ortamda tespit edilerek çizilmesi.	116
Şekil 7.1. 185 ada 156-157 parselle ilişkin düzeltme krokisi.	118
Şekil 7.2. 185 ada 156-157 parsel ilişkin Google Earth Uydu Görüntüsü.	119
Şekil 7.3. 185 ada 33-34-36 ve 37 parsel ilişkin düzeltme krokisi.	119
Şekil 7.4. 185 ada 33-34-36 ve 37 parselle ilişkin Google Earth Uydu Görüntüsü.	120
Şekil 7.5. 238 ada 15-16-20-21-22 ve 25 parselle ilişkin düzeltme krokisi.	122
Şekil 7.6. 238 ada 15-16-20-21-22 ve 25 parselle ilişkin Google Earth Görüntüsü.	122
Şekil 7.7. 238 ada 1-2-3 parselle ilişkin düzeltme krokisi.	123
Şekil 7.8. 238 ada 1-2-3 parselle ilişkin Google Earth Uydu Görüntüsü.	124
Şekil 7.9. 185 ada 28-29 parselle ilişkin düzeltme krokisi.	125
Şekil 7.10. 185 ada 28-29 parselle ilişkin Google Earth Uydu Görüntüsü.	126
Şekil 7.11. Proje ile eski paftalar arasındaki kayma miktarı.	127
Şekil 7.12. Avdancık köyü LIDAR nokta bulutu.	130
Şekil 7.13. CAD programına aktarılmış çizime hazır Avdancık köyü nokta bulutu.	131
Şekil 7.14. Nokta bulutu üzerinde çizimi yapılacak camiye ilişkin detay noktalarının 3B ortamda görüntüsü.	132
Şekil 7.15. Nokta bulutu üzerinde çizimi yapılacak eve ilişkin detay noktalarının 3B ortamda görüntüsü.	132
Şekil 7.16. Komisyon tutanağı.	134
Şekil 7.17. Komisyon krokisi.	135
Şekil 7.18. Taşınmaz sahiplerinin yüzölçüme ve sınıra yönelik yaptıkları itirazlar ve sonuçları.	138
Şekil 7.19. Düzeltme raporu.	146

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Türkiye’de zaman içerisinde çıkarılmış başlıca kadastro kanunları.....	13
Çizelge 3.2. Kadastrusu Yapılan Yıl Bazlı Birim Sayıları (Yıldırım ve Kadioğlu, 2010)	20
Çizelge 3.3. Kadastro çalışmalarının birim bazında 30.12.2024 tarihi itibarıyla bitme sayıları ve oranları (TKGM, 2024).....	21
Çizelge 3.4. Türkiye’de koordinat sistemlerine göre kadastro durumu.....	28
Çizelge 4.1. Kanunlara göre senetsiz edinme normları (URL-7)	72
Çizelge 6.1. LIDAR ölçülerinin konum doğrulukları ve kontrolleri	116
Çizelge 7.1. İtirazlar çizelgesi.....	136
Çizelge 7.2. Sayısallaştırma raporu analizi.....	138



SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BÖHHBÜY	Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CORS	Continuously Operating Reference Stations
DMA	Defence Mapping Agency
GNSS	Global Navigation Satellite Systems
GPS	Global Positioning System
HGK	Harita Genel Komutanlığı
IERS	Uluslararası Yer Dönme ve Referans Sistemleri Servisi
INS	Inertial Navigation System
INSPIRE	Avrupa Komisyonunun Mekânsal Bilgi Altyapısı
ITRF	International Terrestrial Reference Frame
LİDAR	Laser Imaging Detection and Ranging
MERNİS	Merkezi Nüfus İdaresi Sistemi
MK	Sayısallaştırılan noktanın konum hatası
NGA	National Geospatial-Intelligence Agency
NIMA	National Imagery and Mapping Agency
RTK	Real-Time Kinematik
TAKBİS	Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi
TUCBS	Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi
TUREF	Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi
TUTGA	Türkiye Ulusal Temel GNSS Ağı
TKGM	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
UKUA	Ulusal Konumsal Veri Altyapısının

1. GİRİŞ

Kadastro, taşınmaz malların mülkiyet durumlarını, sınırlarını, yüz ölçümlerini ve hukuki durumlarını belirlemek amacıyla yapılan sistemli bir çalışmadır. Arazi yönetimi ve mülkiyet hakkının düzenlenmesi açısından temel bir araç olan kadastro, özellikle taşınmazların hukuki ve teknik yönlerinin belgelenmesi sürecinde önemli bir rol oynamaktadır (Atbaşoğlu, 2006).

Tarihsel olarak kadastro, vergi sistemlerinin düzenlenmesi ve mülkiyet haklarının korunması amacıyla ortaya çıkmış bir uygulamadır. Günümüzde ise, yalnızca mülkiyet haklarının düzenlenmesiyle sınırlı kalmayıp arazi düzenlemesi, şehir planlama, çevre yönetimi, altyapı projeleri, doğal kaynakların yönetimi vb. çok alanda kullanılmaktadır (Yıldırım vd., 2021).

Kadastro sistemleri, teknolojinin gelişimiyle birlikte önemli bir dönüşüm yaşamış; klasik ölçüm yöntemlerinden, modern haritalama tekniklerine ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS)'ne dayalı uygulamalara geçilmiştir. Bu süreç doğru ve daha hızlı bir veri üretimini mümkün kılmıştır (Keser, 2015).

Taşınmazların şekil, konum ve büyüklüklerini gösteren kadastro haritaları, taşınmaz mülkiyetinin sınırlarını ve hukuki durumunu belirlemek amacıyla hazırlanan temel belgelerdendir. Bu haritalar, mülkiyet hakkının korunması, taşınmaz işlemlerinin kolaylaştırılması, altyapı projelerinin planlanması, mekânsal/konumsal bilgi sistemlerinin oluşturulması vb. pek çok alanda kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, geleneksel yöntemlerle hazırlanan kadastro haritalarının kâğıt tabanlı yapısı zamanla aşınma, kaybolma ve güncellik sorunlarına yol açmaktadır (Uçar vd., 2025).

Ayrıca dünyada teknolojik ilerlemelerle birlikte gelişen ve artan ihtiyaçlar, dinamik kadastronun sağlanması ve mekansal bilgi sisteminin temel altlıklarından olmasından dolayı kadastal paftaların sayısallaştırılmasıyla birlikte kadastral verilerin sayısal olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Karataş ve Genç, 2021).

Kadastral verilerin sayısal olması, kadastral haritaların güvenli bir şekilde sağlanmasını ve mekânsal analizlerin daha hızlı ve doğru bir şekilde yapılmasına imkân tanır (Aslan ve Bıyık, 2023).

Ayrıca Türkiye, aktif tektonik fay hatları üzerinde yer alması nedeniyle sık sık yıkıcı depremlerle karşı karşıya kalan bir ülkedir. Depremler can ve mal kaybına yol açmakla birlikte taşınmazların sınırlarının belirsizleşmesine, arazi kullanımının düzensizleşmesine ve mülkiyet sorunlarının ortaya çıkmasına neden olur. Bu durum, afet sonrası yeniden yapılanma ve yerleşim düzeninin oluşturulması sürecinde kadastral verilerin kritik bir rol üstlenmesini gerektirir (Esen, 2023).

Deprem sonrası, zarar gören taşınmazların sınırlarının yeniden belirlenmesi, mülkiyet haklarının korunması, altyapı projelerinin uygulanması vb. süreçler, doğru ve güncel kadastro bilgilerine ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca, deprem riskine karşı alınacak önlemlerde, arazi kullanım planlarının oluşturulması ve yapılaşma izinlerinin düzenlenmesi gibi konularda da kadastro verilerinin kullanımı büyük bir önem taşır (Esen, 2023).

1.1 Çalışmanın Önemi

Kadastro haritalarının sayısallaştırılması ve güncellenmesi, modern arazi yönetiminin gereksinimleri doğrultusunda büyük önem taşımaktadır. Eski haritaların zaman içinde doğruluğunu yitirmesi, arazideki değişikliklerin düzenli olarak takip edilmemesi ve kullanılan ölçüm tekniklerinin gelişen teknolojilere uygun olmaması, kadastro haritalarının sayısallaştırılması ihtiyacını doğurmuştur. Türkiye gibi hızlı kentleşme ve arazi kullanımı değişikliği yaşayan ülkelerde, doğru ve güncel kadastral verilerin önemi daha da artmaktadır. Bu nedenle, analog verilerin dijital ortama aktarılması ve güncellenmesi süreçlerinde yaşanan teknik ve pratik sorunların giderilmesi, arazi yönetimi ve mülkiyet güvenliği açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Bu çalışma ile elde edilecek veriler, sayısallaştırma sürecinde karşılaşılan hataların ve sınırlandırma yanlışlarının düzeltilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Özellikle sınır hatalarının düzeltilmesi, mülkiyet anlaşmazlıklarının önlenmesine yardımcı olacak ve mülkiyet haklarının korunmasını daha da güvence altına alacaktır. Sayısallaştırma sırasında kullanılan takeometrik, prizmatik ve kutupsal elektronik gibi yöntemlerin etkinliği analiz edilerek, bu süreçte kullanılan tekniklerin doğruluğu ve uygulama zorlukları ele alınacaktır.

1.2 Çalışmanın Amacı

Taşınmaz mülkiyetinin temel kavramı olan kadastronun tanımı açıkça yapılan çalışmada, öncelikle geçmişten günümüze kadastro ve kadastronun hangi amaçlarla yapıldığı, yapılışı için hangi ölçüm yöntemlerin kullanıldığı, güncelliğini kaybeden haritalar için hangi yöntemlerin kullanıldığı ve bu yöntemlerden biri olan sayısallaştırma çalışması kapsamında Konya ili Beyşehir ilçesi Avdancık örneğinin irdelenmesi hedeflenmiştir.

Bu tezde, deprem bölgelerinde kadastro sisteminin önemi ve bu sistemin afet yönetimindeki rolü ele alınarak deprem sonrası kadastro sistemlerinin karşılaştığı sorunları analiz etmek, mevcut uygulamaları değerlendirmek ve gelecekte olası iyileştirme yöntemleri için öneriler sunmaktır. Bu bağlamda, afet öncesi hazırlık ve afet sonrası müdahale süreçlerinde kadastro bilgilerinin etkin kullanımı incelenmektedir.

Ayrıca bu çalışmada, Konya ili Beyşehir ilçesi Avdancık Mahallesi'nde bulunan kadastro haritalarının sayısallaştırılması ele alınmaktadır. Avdancık Mahallesi, coğrafi özellikleri ile dikkat çekmekte olup, tarımsal alanların yoğunluğu ve mülkiyet yapısının karmaşıklığı nedeniyle incelenmeye değer bir bölge olarak öne çıkmaktadır. Tez çalışmasında, uygulama alanı seçilen Avdancık Mahallesi'ndeki haritaların sayısallaştırılmasıyla elde edilen sonuçlar ve sayısallaştırma sürecinin taşınmaz yönetimine sağladığı katkılar detaylı olarak incelenecektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kadastro, mülkiyetin temelini oluşturan, taşınmazların konum, sınır, yüzölçümü ve malik bilgilerinin resmi olarak belirlenip tescil edildiği sistemdir. Hem arazi kaynaklarının etkin kullanımını hem de mülkiyet haklarının korunmasını amaçlar. Türkiye’de kadastro, vergi düzenlemeleri, yargı süreçleri, imar planlama, kamulaştırma, tarım ve orman planlaması gibi pek çok alanda zorunlu veri kaynağı olarak kabul edilmektedir.

Dünyada kadastro uygulamaları, antik çağlarda Mısır ve Mezopotamya’da toprak vergilerinin belirlenmesi için başlamış, Roma İmparatorluğu’nda ise örgütlü bir yapıya kavuşmuştur. Türkiye’de ise ilk kadastro kanunu 1913’te çıkarılmış, Cumhuriyet’in ilanından hemen sonra (1925) başlayan yoğun çalışmalarla modern kadastro sistemi kurulmuştur. Özellikle 1934–1950 döneminde yersel ölçme ekipleriyle büyük ölçekli taramalar yapılmış ve bugünkü tapu-kadastro altlıklarının temelleri atılmıştır ve birçok çalışmaya konu olmuştur. 3402 sayılı Kadastro Kanunu Ek-1 kapsamında, kadastro pafta ve belgelerinin sayısal modelini oluşturma yükümlülüğü doğmuştur. Bu bağlamda kadastro paftalarının sayısallaştırılması da birçok akademik çalışmada konu olmuştur.

Geçmişten günümüze kadastro, ölçme yöntemlerindeki teknolojik gelişmelerle birlikte sürekli evrilmiş ve güncel standartlara uyum sağlamıştır. Tarihsel yersel tekniklerden günümüzün uydu destekli jeodezik ölçmelerine, klasik tarama-sayısallaştırma işlemlerinden otomatik CBS tabanlı vektörleştirmeye kadar geniş bir metodoloji literatürde yer almakta; bu sayede kadastro veri kalitesi, doğruluğu ve kullanım alanları sürekli genişlemektedir. Tez çalışmalarında bu literatür ışığında; her aşama için benzer uygulama örneklerinin incelenmesi, karşılaştırmalı analizler ve yerel uygulamalara ilişkin çalışmalar bulunmaktadır.

Ayrıca afet öncesi hazırlık ve afet sonrası müdahale süreçlerinde kadastro bilgilerinin etkin kullanımına ilişkin kaynaklardan alınan bilgiler ışığında bu çalışmaya yön verilmiştir.

Kaynak araştırması, ulusal ve uluslararası olmak üzere iki başlık şeklinde ele alınmıştır.

2.1 Ulusal Kaynak Araştırması

Alandağlı (2019) Osmanlı İmparatorluğu'nda Kadastro Çalışmalarının Sosyo-Kültürel Yönüne Dair Bir Kesit (Adalar Kadastro Örneği) çalışmasında, Osmanlı İmparatorluğu'nun en zorlu dönemlerinde dahi kadastroyu toplumsal ve çevresel fayda odaklı kullanma gayretini göstermiştir. Adalar örneği, kadastroyu salt teknik bir kayıt sistemi olmaktan çıkarıp, doğal varlıkların korunması ve ekonomik kaynak yaratma aracı olarak değerlendiren emperyal politikaların somut bir yansımasıdır. Bu sosyo-kültürel yaklaşım, günümüzde de kadastro planlamalarının insan ve çevre merkezli biçimde yeniden yorumlanması gerektiğini vurgulamaktadır

Altınışık (2019) Kadastro Güncelleme Çalışmalarında İnsansız Hava Aracı (İHA)'nın Kullanımının İrdelenmesi: Çorum-Osmancık-Karaköy Örneği başlıklı yüksek lisans tezinde, Çorum ili Osmancık ilçesi Karaköy örneğinde, kadastro güncelleme çalışmalarında geleneksel arazi ölçümü ile insansız hava aracı (İHA) verilerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda, İHA kullanımıyla doğrudan arazi ölçümüne kıyasla %70 zaman ve %75 personel tasarrufu sağlandığı; parsellerin geometrik yapısını belirleyen detay noktalarının sayısal olarak %73,98 daha doğru tespit edildiği ortaya konmuştur. Ayrıca, üretilen stereo model sayesinde arazinin 3B görselleştirilmesi ile uygulama kullanıcılarının arazi yorumlama yeteneğinin arttığı vurgulanmıştır.

Altuntaş (2022) Hava LiDAR Teknikleri: Lineer LiDAR ve Foton Sayma LiDAR makalesinde, bu üç tekniğin sayısal yükseklik verisi, yansıma değerleri ve çoklu dönüş sinyallerini kaydetme kapasiteleri ile tarama bant genişliği, enerji tüketimi, nokta yoğunluğu vb. temel teknik özellikleri karşılaştırmalı tablolarla ele alınmıştır.

Arslan ve Bıyık (2023) Türkiye kadastrounda güncelleme çalışmaları sırasında karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri makalesinde, coğrafi bilgi sistemlerinin entegrasyonu, farklı veri kaynaklarının (ortofoto, GPS, hava fotoğrafı) kullanımı ve kadastro güncelleme süreçlerinin sürdürülebilirliğini sağlamak üzere kapsamlı ve sürekli güncelleme modellerinin geliştirilmesi gerektiği sonucuna varmaktadır.

Çetin (2014) GNSS Kalibrasyon Ağının Tasarımı ve Oluşturulması Üzerine Bir İnceleme başlıklı yüksek lisans tezinde, GPS'in ilk tasarım çalışmalarının 1960'lı

yıllarda başladığı, 1978’de ilk uydunun fırlatıldığı ve 1994’te 24 uydudan oluşan dağılımın tamamlandığı; GLONASS’ın 1976’da başlatıldığı ve 1982’de COSMOS uydusunun devreye girdiği; Galileo’nun 2005’te ilk uydusunu uzaya gönderdiği; ayrıca Çin, Japonya ve Hindistan’ın da kendi GNSS projelerini geliştirdiği tarihsel süreçler özetlenmiştir.

Çoruhlu (2007) Grafik Kadastro Sorunu ve Çözüm Olanaklarının Araştırılması: Trabzon Örneği başlıklı yüksek lisans tezinde, Trabzon örneğinde grafik kadastronun yıpranma, koordinat sistemleri farklılığı, çizim hataları vb. başlıca sorunlarını ortaya koymuş; sayısal dönüşüm, CBS entegrasyonu, ulusal referans sistemine geçiş ve yenilenen ölçme teknikleri aracılığıyla uzun vadeli, bütünsel bir güncelleme modelinin gerekliliğini vurgulamıştır. Bu yaklaşımlar, teknik doğruluğu artırmayı ve tapu-kadastro işlemlerinde hukuki ve idari ihtilafları azaltmayı hedeflemektedir.

Esen (2023) Dirençli Şehirler Oluşturma ve Afet Zararlarını Azaltmada Kamu Yönetiminin Yeri makalesinde, şehirlerin artan afet riskleri karşısında “afet zararlarını azaltma” ve “dirençli kentler oluşturma” hedeflerine ulaşmada kamu yönetiminin kritik rollerini ele almaktadır. Makalede öncelikle, şehirlerin küresel iklim değişikliği ve hızlı kentleşme baskısıyla maruz kaldığı riskler ve bu risklerin azaltılmasına yönelik uluslararası çerçevelerin (Hyogo Çerçeve Eylem Planı, Sendai Afet Risk Azaltma Çerçevesi) kamu yönetimi boyutuna etkisi irdelenmektedir

Gençer (2019) Kadastrodan Kaynaklı Hataların Düzeltme Yöntemleri başlıklı yüksek lisans tezinde, kadastro kaynaklı hataların tespiti ve düzeltilmesi için hem klasik yersel ölçme yöntemlerini hem de modern dijital ve istatistiksel teknikleri bir arada değerlendirmiştir. Tez, Türkiye kadastrounda süreklilik arz eden kalite problemlerine sistematik çözümler sunmayı amaçlamıştır.

Karataş ve Gencer (2021) Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Kapsamında Yapılan Çalışmaların İrdelenmesi makalesinde, anılan konvansiyon ve mevzuat çerçevesinde TKGM’nin 3402/Ek-1 kapsamında gerçekleştirdiği sayısallaştırma uygulamalarını sistematik olarak incelemeyi hedeflemektedir.

2.2 Uluslararası Kaynak Araştırması

Zamzuri ve Hassan (2021) 3D Marine Cadastre within Land Administration-Review makalesinde, Geleneksel kadastro sistemlerinin sadece kara parçalarını kapsadığı, ancak kıyı ve deniz alanlarında artan faaliyetler (limanlar, enerji üretimi, balıkçılık, doğal kaynak kullanımı vb.) nedeniyle deniz alanlarının da yasal ve mekânsal olarak tanımlanmasına ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır.

Soma (2021) IRNSS/NavIC: Indigenous Indian Satellite Navigation Programme çalışmasında NavIC sisteminin teknik yapısını, ulusal önemi ve kullanım alanlarını detaylı biçimde açıklamakta ve Hindistan'ın bu alandaki teknolojik bağımsızlık adımını vurgulamaktadır.

Stoter (2004) 3D Cadastre, Publication on Geodesy başlıklı doktora tezinde, 3B kadastro sistemlerinin kavramsal, teknik ve hukuki temellerini kapsamlı şekilde ele almıştır. Çalışma, klasik 2B kadastro sistemlerinin modern şehircilik ihtiyaçlarını karşılamadığını savunarak, 3B kadastroya geçişin zorunluluğunu ortaya koymaktadır.

Stoter ve Salzmann (2003) Towards a 3D Cadastre: Where Do Cadastral Needs and Technical Possibilities Meet? başlıklı makale, üç boyutlu (3B) kadastroya geçiş sürecinde teknik olanaklarla hukuki ve idari ihtiyaçların nasıl örtüştüğünü tartışmaktadır.

Prajapati, Rawat ve Sharma (2021) Characterization of Amplitude Scintillation and Distribution of Positioning Error for IRNSS/GPS/SBAS Receiver başlıklı makalede, uydu sinyallerinin atmosferik koşullardan nasıl etkilendiği ve bunun konumlama doğruluğuna olan etkisi incelenmiştir. Çalışma özellikle IRNSS (NavIC), GPS ve SBAS sistemlerinin sinyal davranışlarını karşılaştırmalı olarak ele almaktadır.

3. KADASTRO

Kadastro; tüm ülke sınırları içerisinde taşınmazlara yönelik gerçekleştirilen bir işlem olması ile beraber bir taşınmazın cinsini, yüzölçümünü, sınırlarını ve hukuki durumunun devlet tarafından belirlenerek kayıt altına alma çalışmalarının bütünüdür (Şahin, 2015).

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 35. maddesinde "Herkes, mülkiyet ve miras haklarına sahiptir. Bu haklar, ancak kamu yararı amacıyla kanunla sınırlanabilir. Mülkiyet hakkının kullanılması toplum yararına aykırı olamaz." ifadesi Türkiye'de mülkiyet ediniminin temel hukuki dayanağını oluşturmaktadır. Günümüz Tapu Sicili'nin hukuki dayanağını 743 sayılı 4 Ekim 1926 tarihli Türk Medeni Kanun (TMK) oluşturmaktadır. 743 sayılı TMK, çağın değişen koşullarına uygun hale getirilmesine yönelik olarak 4721 sayılı Türk Medeni Kanun (RG: 8.12.2001/24607)'la değişikliğe uğramıştır.

4721 sayılı TMK'nın 705. maddesinde "Taşınmaz mülkiyetinin kazanılması tescille olur" ibaresi tapu kayıtlarını belirtmekte olup 997. maddesinde yer alan "Taşınmazlar üzerindeki hakları göstermek üzere tapu sicili tutulur" ifadesi ise yapılacak işlemlerin nedenini açıklamaktadır. TMK'nun 719. maddesi "Taşınmazın sınırları, tapu planları ve arz üzerindeki sınır işaretleriyle belirlenir" ifadesi sınırların belirlenmesi konusunda kadastroyu işaret etmektedir. 2644 sayılı Tapu Kanunu ile tapu kayıtlarının oluşturulması güvence altına alınmıştır. Taşınmaz malların sınırlarının belirlenerek kayıt altına alınması ise 3402 sayılı Kadastro Kanunu ile garanti altına alınmıştır (Yomralıoğlu, 2006).

Her geçen gün toprağa ve kadastroya olan bakış önemli ölçüde değişmektedir. İlk zamanlar tarımsal amaçlı bir zenginlik aracı olarak karşımıza çıkan toprak, önemi arttıkça ticari mal özelliği kazanarak mali boyutuyla öne çıkmaya başlamıştır. Toprak yönetiminin en önemli mali aracı vergilendirme hem taşınmaz piyasasını düzenleyici hem de yönetim birimlerine gelir getiren bir araç olarak taşınmaz idare sisteminin mali kadastro boyutunu oluşturmuştur (Çağdaş vd., 2003).

Zaman içerisinde meydana gelen ekonomik, teknolojik ve bilimsel süreçlerin etkisiyle kastrodan beklentiler de değişmiştir (Yomralıoğlu, 2006). Günümüzde

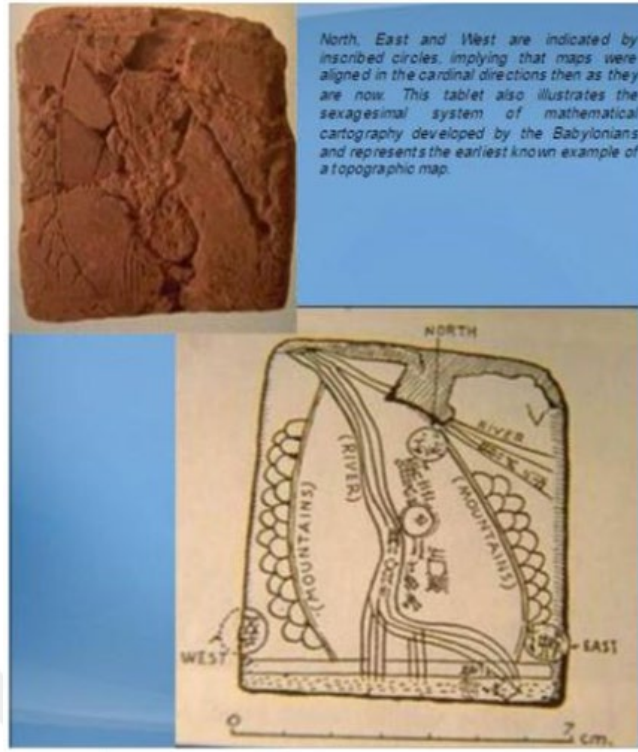
birçok ülkede kadastroya sürdürülebilir kalkınmanın ve sürdürülebilir kentlere ulaşmanın önemli bir unsuru olarak bakılmaktadır (Çağatay, 2012). Kadastro bu hedeflerin gerçekleştirilmesine altlık oluşturarak, tarihi süreçte gelişim göstermesi, vergi ve hukuki kadastro aşamalarından geçerek çağdaş ve çok amaçlı kadastro kapsamına kavuşmuştur (Özen, 1980).

Çağdaş kadastro; sadece kişilere ait taşınmaz malları değil, kamu taşınmaz mallarının da güvence ve denetiminden sorumludur. İnsanların faydasına yönelik bir mülkiyet anlayışından kaynaklanan, ülkede bulunan doğal kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını amaçlayan, merkezi ve taşra yönetimlerin ihtiyaç duydukları bilgileri içeren, bilgi teknolojisindeki gelişmeleri jeodezi uygulamalarına adapte eden, ayrıntılı arazi bilgi sistemlerinin oluşturulmasına altlık sağlayan, verilerin sürekli yenilenmesine olanak sunan sistemli bir olgudur (Özen, 1980).

Genel anlamda taşınmazların teknik ve hukuki işlevlerinin yanı sıra kentsel alan planlaması, toprağa bağlı işlemler, mühendislik projelerinin hazırlanması ve zemine uygulanmasında kadastro büyük öneme sahiptir (Çağatay, 2012).

3.1 Kadastronun Tarihi Gelişimi

Kadastronun tarihsel geçmişi, milattan önce beş binli yıllarda Mısır, Babil uygarlıklarında kullanıldığına ilişkin bilgiler bulunmaktadır (Alandağlı, 2019)(Şekil 3.1.ve 3.2.). O dönemlerde sınır tespiti amacıyla yapılan işlemler daha sonra Roma ve Bizans döneminde vergi toplamak amacıyla gerçekleştirilmiştir (Çağatay, 2012). Kadastronun başlangıcı tam olarak bilinmemekle birlikte Fransızların arşivinde bulunan 1370 tarihli belgelerden dolayı Fransız kökenli olduğu düşünülmektedir. Kadastro çalışmalarına XVIII. yüzyıl Avrupa'sında vergi adaletinin sağlanması amacıyla başlanmıştır (Alandağlı, 2019). 19. yüzyılda özel mülkiyetin önem kazanması sonucu arazi sahipliğine güvence sağlayan kadastral sistem yapısına geçiş şart olmuştur. Arazi kayıt sistemleri gün geçtikçe hız kazanmış ve mülkiyete ilişkin grafik bilgiler de arazi kayıt sisteminin bir parçası haline gelmiştir. Bu dönemde İngiltere dışında diğer tüm Avrupa ülkelerinde en az bir kere kadastro uygulamalarının yapıldığı gözlenmektedir. Böylece kadastro yalnızca vergilendirme sistemi boyutu ile değil hukuki boyutuyla da kendinden söz ettirmeye başlamıştır (Çete ve Yomralıoğlu, 2006).



Şekil 3.1. MÖ 3800 yıllarına ait Mısır'da bulunan harita örneği.



Şekil 3.2. Babil dünya haritası.

XX. yüzyılda tüm dünyayı etkileyen savaşların meydana getirdiği yıkımların sonucundaki gelişmeler kadastroya olan gereksinimi artırmıştır. Savaş sonrası

kazanılan veya kaybedilen arazilerin sonucunda yeni sınırların tespit edilmesi ve belirlenmesine yönelik dünyayı yeniden planlama ve kayıt altına alma süreci başlamıştır (Alandağlı, 2019). Toplumsal ve siyasi bir olgu olarak karşımıza çıkan kadastro, değişiklik gösteren toplum özelliklerine ve dünya ihtiyaçlarına göre biçimlenip gelişerek günümüz modern yapısına kavuşmuştur (Alandağlı, 2019).

3.1.1 Türkiye kadastro

Cumhuriyetin kuruluşundan sonra ilk kadastro çalışmaları Moskova Antlaşması gereği 1924 tarihli 474 sayılı Artvin, Ardahan, Kars vilayetleri ile Kulp, Iğdır Kazaları ve Hopa Kazası'nın Kemalpaşa Nahiyesi'ndeki Araziler Hakkında Tasarrufa ilişkin Kanun uyarınca yeniden başlamıştır (Atak ve Durduran, 2015). 474 sayılı kanunun birinci maddesinde, toprak tasarruf edenlere, zilyedlere bu toprakların tapusunun verileceği belirtilmekte, ikinci maddesinde ise bu alan dışındaki arazilerin göçmenlere verileceği belirtilmektedir (Doğan, 1977).

Bu yasanın amacı belirtilen yerlerdeki taşınmazların saptanması, değer ve gelirlerinin tespit edilmesi ile geometrik konumlarının ölçülmesidir. Fakat gerçekleştirilen bu çalışmaların kroki olması, tek kopya olarak düzenlenmesi ve Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü(TKGM) merkez arşivinde bulunmaması nedeniyle TKGM kadastro çalışması kapsamına almamıştır (Şahin, 2015).

Cumhuriyet döneminde belirli bir temele dayalı toprakların tamamını kapsayan ilk çalışmalar 1925 tarih 658 sayılı Kadastro Kanunu ile TKGM bünyesinde gerçekleştirilmiştir (Yıldız, 2013). Bu kanuna göre; Ankara, İstanbul, İzmir, Konya, Bursa gibi büyük illerde kadastro çalışmaları yapılarak taşınmazların mülkiyetleri belirlenmiştir. Mülkiyetlerin konum ve ekonomik değerlerine bakılarak sınırların tespiti amaçlanmıştır (Altınışik, 2019).

Mülkiyet ve özel olarak toprak mülkiyeti ile ilgili hükümler 04.04.1926 tarihli 743 sayılı Türk Kanunu Medenisi(04.04.1926/339)'nin aynı haklar (eşya hukuku) bölümünde yer almaktadır. 743 sayılı Türk Kanunu Medenisi'nin 618. maddesinde mülkiyet hakkının kapsamı belirtilmektedir. 743 sayılı Kanunla miri arazi sistemi, hukuki olarak son bulmakta ve tek tip özel mülkiyet devri başlamaktadır (Doğan, 1977).

1926 yılında yürürlüğe konulan 743 sayılı Kanunla kararlarına göre tapu sicilleri oluşturmak amacıyla 1934 yılında 2613 sayılı Kadastro ve Tapu Tahrir Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanun ilk dönemlerde şehirlerde ve köylerde uygulanıyorken ilerleyen zamanlarda amaçlanan kırsal kalkınma politikalarının etkisiyle 1966 yılında 766 sayılı Tapulama Kanunu çıkartılmıştır (Çağatay, 2012). Kadastro çalışmaları 2613 sayılı kanun ile kentlerde, 766 sayılı kanun ile kırsal alanlarda sürdürülmekteydi. Şehirlerde ve köylerde bu ikiliğin ortadan kaldırılması, ortaya çıkan olumsuzlukların giderilmesi amaçlanarak 09.07.1987 tarihinde 3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle yurt genelinde yapılacak kadastro işlemleri tek bir yerde toplanmış ve sayısal kadastro faaliyetleri hız kazanmıştır (Yıldız, 2013).

3402 sayılı Kadastro Kanunu, 5304 sayılı kanunla 2005 yılında birtakım değişiklik ve eklemeler yapılarak mevcut haline kavuşmuş ve kanunun öngördüğü bilgilerle halen kadastro çalışmalarına devam edilmektedir (Altınışık, 2019).

TKGM verilerine göre, Ülkemizde 18.03.2025 itibari ile 59 235 979 kadastro parseli ve 55 796 740 malik bulunmaktadır (URL-1). Bu durum 59 milyonu aşan parseller üzerine tesis edilmiş haklar incelendiğinde ülkemizde kadastro ne kadar geniş bir kitleyi ilgilendirdiği ortadadır.

Ülkemizde yapılan kadastro çalışmaları, tesis kadastro, arazi kadastro vb. genel ifadelerle veya tek odaklı olarak orman kadastro, afet kadastro gibi isimlerle ifade edilmektedirler. Ancak ülkemiz kadastro mevcut durumunda genel anlamıyla hukuki kadastro veya diğer ismiyle mülkiyet kadastrostur. Yapılış yöntemlerine ve özelliklerine göre verilen farklı isimlerle belirtilmiş olsa da tüm kadastro türleri taşınmazların mülkiyet ve hukuki durumunun tespiti için yapılmıştır (Toker, 2015).

3.1.2 Türkiye kadastrounda tarihsel süreç

Ülkemizde ve bölgemizde mülkiyetin kayıt altına alınmasına ilişkin çalışmaların çok eski yıllara hatta eski Türklere kadar dayandığı bilinmektedir.

Osmanlı Devleti'nde özel mülkiyet kavramı gelişmemiştir. Bu duruma rağmen tarımsal arazilerin kullanımında tahsis durumunu göstermek için yazımlar yapılmıştır. Kent ve kasaba merkezlerindeki taşınmazlar tescil edilmiş bu tescil

işlemleri için özel defterler tutulmuştur (Yaşayan vd. 2011). Ancak bu çalışmalar krokiye, plana bağlanmamış tapu kayıtları olarak kalmıştır.

Bugünkü anlamda ilk kadastro çalışmaları 18 Şubat 1913 tarihli “Emvâl-i Gayr-i Menkûle Tahdîd ve Tahrîr Kânûnu” adlı kanun ile başlamıştır. Günümüze kadar farklı tarihlerde sorunları çözmek ve değişen ihtiyaçlara karşılık olarak kadastro çalışmalarına yönelik kanunlar çıkarılmıştır (Çizelge 3.1.).

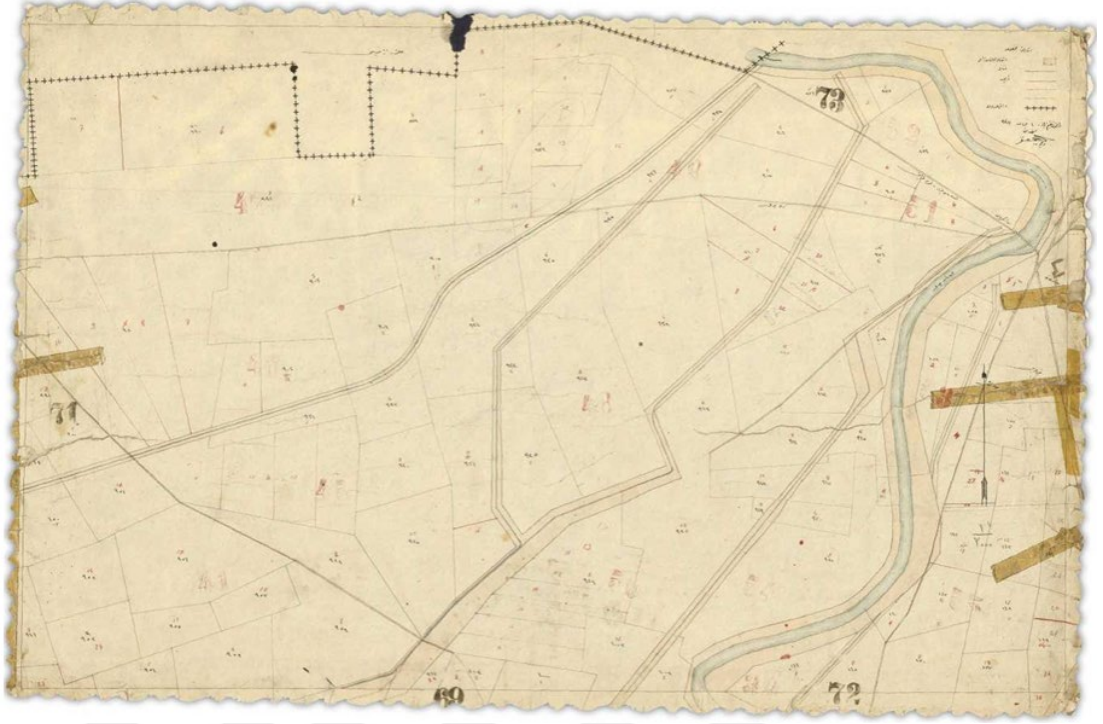
Çizelge 3.1. Türkiye’de zaman içerisinde çıkarılmış başlıca kadastro kanunları.

Kanun Tarihi	Kanun No	Kanun Adı
1913		Emvâl-i Gayr-i Menkûle Tahdîd ve Tahrîr Kânûnu
1924	474	Artvin, Ardahan, Kars Vilayetleriyle Arazide Hakkı Tasarrufa Ait Kanun
1925	658	Kadaastro Kanunu
1934	2613	Kadaastro ve Tapu Tahriri Kanunu
1950	5602	Tapulama Kanunu
1964	509	Tapulama Kanunu
1966	766	Tapulama Kanunu
1987	3402	Kadaastro Kanunu
2005	5304	3402 Sayılı Kadaastro Kanununda Değişiklik Hakkında Kanun

“Emvâl-i Gayr-i Menkûle Tahdid ve Tahrir Kanunu” ile ülkedeki tüm taşınmazların sınırlandırılması ve değerinin tespiti öngörülmüş Konya ilinin Çumra ilçesinde çalışmalara başlanılmış ancak çalışmalara 1.Dünya Savaşı nedeniyle ara verilmiştir (Yıldırım ve Kadioğlu, 2010). Bu kanunun bugünkü anlamda ilk kadastro kanunu olmasının yanında taşınmazın değerini de tespit etme amacı olması onu özel kılmaktadır.

Konya ili Çumra ilçesinde yapılan çalışmalar sonucunda ortaya çıkan 92 adet pafta Konya Kadaastro Müdürlüğü’nde hâlen muhafaza edilmektedir. Çalışmalar çeşitli nedenlerden plan dâhilinde tamamlanamamıştır. Konya ili Çumra ilçesinin kadastrosu ancak teknik boyutunun ihale yoluyla yapılan kadastro çalışmaları ile 2006 yılında tamamlanabilmiştir (Yıldırım ve Kadioğlu 2010).

Ülkemize yönelik ilk kadastro paftalarının zamanın şartları içerisinde özenle hazırlanmış olduğu ifade edilebilir (Şekil 3. 3.).



Şekil 3.3. Konya İli Çumra Güvercinlik Karamankırı mevkiine ilişkin 1921 tarihli pafta.

Cumhuriyetin ilanından sonra ilk kadastro çalışmaları 10.04.1924 tarih ve 474 sayılı Kanun çerçevesinde Artvin, Kars ve civarında yapılan kadastro çalışmalarıdır. Bu çalışmalarla Türkiye-Rusya sınırının belirlenmesi Artvin, Kars ve civarında bulunan taşınmazların hukuksal durumunun ve değerinin tespiti öngörülmüştür. Bu çalışmalar sonucu harita değil krokiler üretilmiştir. Bu paftaların bazıları ölçekli bazıları ise ölçeksizdir. Paftaların ölçekli olanları ise arazinin mevcut durumuna uyum sağlamadığı kroki niteliğinde olduğu görülmüştür. Bu durum 10.04.1924 tarih ve 474 sayılı kanun ile yapılmış kadastro çalışmaları TKGM tarafından kadastro olarak kabul görmemiştir. Bölgenin kadastro su ilerleyen yıllarda yeniden yapılmıştır (İnam, 1999; Yıldırım ve Kadioğlu, 2010).

474 sayılı kanun ile yapılan çalışmalar paftaların kroki niteliğinde olması sebebiyle teknik açıdan kadastro olarak kabul görmemiştir (Şekil 3.4.). Ancak taşınmazın değerine ilişkin bir vizyonunun olması ve ülkeler arası sınırı belirleme vb. bir siyasi görevinin olması Cumhuriyetin ilk yıllarında yapılan bu çalışmaları özel kılmaktadır.



Şekil 3.5. Cumhuriyetin ilk yıllarında Konya'da yapılan kadastro çalışmalarından üretilmiş kadastro paftası.

658 sayılı yasa kapsamındaki kadastro çalışmalarında edinilen tecrübe ile yeni bir kanun ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda 2613 sayılı Kadastro ve Tapu Tahriri Kanunu (RG: 23.12.1934/2887) çıkarılmıştır. 2613 sayılı yasa ile daha önceki kanunlarda kadastronun bir bileşeni olarak düşünülen taşınmazın değeri kadastro çalışmaları sırasında zaman kaybına neden olduğundan kadastronun bileşeni olarak düşünülmemiştir. 2613 sayılı Kanun ile kentsel alanların kadastrosunda önemli adımlar atılmıştır (Şekil 3.6.). Kırsal alanlarda kayda değer çalışmalar yapılmamıştır (Yaşayan vd., 2011).



Şekil 3.7. 5602 sayılı kanun sonrasında 1952’de Trabzon’da yapılan kadastro çalışmalarından üretilmiş kadastro paftası.

5602 sayılı konundaki aksaklıkları ve eksikleri gidermeye yönelik olarak için 01.08.1964 tarihli ve 509 sayılı Tapulama Kanunu (RG: 01.08.1964/11769) yürürlüğe girmiştir. 509 sayılı Tapulama Kanunu’ndan 2 yıl sonra ise 766 sayılı Tapulama Kanunu (RG: 12.07.1966/12346)’nın yürürlüğe girmesiyle uygulanmaya başlanmıştır. 766 sayılı kanunla birlikte nitelikli personel sorununun eski çalışmalara oranla çözülmüş olması kadastro çalışmalarında önemli ölçüde hızlanma görülmüştür (Köse, 2014; Yıldırım ve Kadioğlu, 2010).

Kırsal alanda 766 sayılı kanun ve kentsel alanda 5602 sayılı kanun ile devam eden kadastro çalışmaları 21.06.1987 tarihinde kabul edilen ve 09.07.1987 tarih ve 19512 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 3402 sayılı kadastro Kanunu ile tek metinde birleştirilmiştir (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. 3402 sayılı Kadastro Kanunu kapsamında üretilen 03.02.1998 tarihli paftadan bir kesit.

3402 sayılı Kadastro Kanunu (09.07.1987/19512)'nda, 22.02.2005 tarihli 5304 sayılı Kadastro Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile önemli bir reform yapılmıştır. Böylece kadastro çalışmalarının teknik kısmının ihale usulüyle özel sektöre yaptırılmasının önü açılmıştır. İhaleli kadastro çalışmaları ile ülkemiz kadastro çalışmalarına hız verilmiş bitirilmesi çok uzun yıllar alacak memleket kadastro 4-5 yıl içinde sorunlu yerler haricinde bitirilmiştir. Ayrıca 5304 sayılı kanun ile çoğunlukla eski tarihli farklı kanunlarla ve çeşitli yöntemlerle üretilen uygulama niteliğini kaybetmiş kadastral verilere yönelik 3402 sayılı kanunun 22. maddesi değiştirilmiştir. Böylece yenileme çalışmalarının önü açılmıştır. 3402 sayılı Kadastro Kanununun 22. maddesi kapsamında yapılan güncelleme çalışmaları devam etmektedir (Sarı, 2006).

Günümüze kadar ülkemiz kadastrounda birçok genel veya özel kapsamlı yasal düzenleme söz konusudur. Bu yasal düzenlemelerden afet kadastro, orman kadastro, mera kadastro, daha önceki yasalarda tespit dışı bırakılan yerlerin kadastro, imar ve gecekondü mevzuatına aykırı yapılara yapılacak uygulamalar gibi genel kadastrodan farklı olarak içeriğinde kendine özgü birtakım kurallar barındıran spesifik kadastro çalışmaları için yapılmıştır (Toker, 2015).

Ülkemizdeki kadastro çalışmalarının 1950-51, 1964-1965-1966, 2005-2006, yıllarında artış gösterdiği görülmektedir (Çizelge 3.2.). Bu artışların ilki 5602 sayılı Tapulama Kanunu'nun yürürlüğe girmesinden sonra, ikincisi 509 ve 766 sayılı Tapulama Kanunlarının uygulamaya geçmesiyle, üçüncüsü ise 5304 sayılı kanun ile 3402 sayılı Kadastro Kanunu'nda yapılan değişikliğe karşılık gelmektedir. Kanunlarda birlikte yapılan reformlar ve değişiklikler kadastro çalışmalarına olumlu yansımıştır. Özellikle 2005 yılında 5304 sayılı kanun ile kadastro çalışmalarının teknik kısmının özel sektör eliyle yapılmaya başlanması ülkemiz kadastrouna çok ciddi bir ivme kazandırmıştır (Sarı, 2006).

Ülke genelinde 30.12.2024 yılı itibariyle kadastro tamamlama oranı %99.48'dir. Tamamlanamayan %0.52 oranındaki birimlerin nedenleri arasında güvenlik, sınır ihtilafı, kadastro istememe vb. durumlar bulunmaktadır (Çizelge 3.3.).

Çizelge 3.2. Kadastro yapılan yıl bazlı birim sayıları (Yıldırım ve Kadioğlu, 2010)

Yılı	Birim	Yılı	Birim	Yılı	Birim	Yılı	Birim	Yılı	Birim	TOPLAM
1924	2	1943	49	1961	434	1979	850	1997	536	1871
1926	51	1944	34	1962	473	1980	717	1998	527	1802
1927	39	1945	37	1963	441	1981	741	1999	579	1837
1928	50	1946	62	1964	434	1982	772	2000	455	1773
1929	48	1947	109	1965	603	1983	779	2001	408	1947
1930	57	1948	58	1966	658	1984	740	2002	414	1927
1931	48	1949	128	1967	859	1985	779	2003	358	2172
1932	118	1950	90	1968	1018	1986	640	2004	405	2271
1933	68	1951	285	1969	1077	1987	589	2005	677	2696
1934	123	1952	422	1970	1068	1988	718	2006	2029	4360
1935	78	1953	608	1971	935	1989	645	2007	2739	5005
1936	72	1954	710	1972	1009	1990	644	2008	2604	5039
1937	75	1955	808	1973	1127	1991	807	2009	2197	5014
1938	113	1956	798	1974	1107	1992	902	2010	208	3128
1939	61	1957	733	1975	1210	1993	877			2881
1940	55	1958	512	1976	1074	1994	782			2423
1941	59	1959	486	1977	895	1995	696			2136

Çizelge 3.3. (devam). Kadastro yapılan yıl bazlı birim sayıları (Yıldırım ve Kadioğlu, 2010)

1942	67	1960	561	1978	1005	1996	620	2253
TOPLAM	1184		6490		15427		13298	14136
								50535

Çizelge 3.4. Kadastro çalışmalarının birim bazında 30.12.2024 tarihi itibarıyla bitme sayıları ve oranları (TKGM, 2024).

İLİ	Birim Sayısı	Kadastro Tamamlanan Birim Sayısı	Sorunlu Birim Sayısı	Kadastro Tamamlanan Oranı (%)
ADANA	834	834	0	100.00
ADYAMAN	627	626	1	99.84
AFYONKARAHİSAR	851	851	0	100.00
AĞRI	647	634	13	97.99
AKSARAY	367	367	0	100.00
AMASYA	485	485	0	100.00
ANKARA	1366	1366	0	100.00
ANTALYA	1045	1036	9	99.14
ARDAHAN	269	269	0	100.00
ARTVİN	353	353	0	100.00
AYDIN	755	742	13	98.28
BALIKESİR	1166	1166	0	100.00
BARTIN	310	310	0	100.00
BATMAN	388	386	2	99.48
BAYBURT	205	205	0	100.00
BİLECİK	305	305	0	100.00
BİNGÖL	389	378	11	97.17
BİTLİS	445	438	7	98.43
BOLU	570	570	0	100.00
BURDUR	344	344	0	100.00
BURSA	1106	1105	1	99.91
ÇANAKKALE	661	661	0	100.00
ÇANKIRI	461	461	0	100.00
ÇORUM	920	920	0	100.00
DENİZLİ	717	717	0	100.00
DİYARBAKIR	1040	1007	33	96.83
DÜZCE	390	390	0	100.00
EDİRNE	348	348	0	100.00
ELAZIĞ	724	724	0	100.00
ERZİNCAN	690	690	0	100.00
ERZURUM	1300	1299	1	99.92
ESKİŞEHİR	553	553	0	100.00
GAZİANTEP	797	797	0	100.00
GİRESUN	756	755	1	99.87
GÜMÜŞHANE	391	391	0	100.00
HAKKARİ	187	158	29	84.49
HATAY	686	686	0	100.00
İĞDIR	194	191	3	98.45
ISPARTA	510	510	0	100.00
İSTANBUL	977	977	0	100.00
İZMİR	1274	1274	0	100.00
KAHRAMANMARAŞ	810	808	2	99.75
KARABÜK	354	354	0	100.00
KARAMAN	304	304	0	100.00
KARS	439	438	1	99.77
KASTAMONU	1227	1227	0	100.00
KAYSERİ	839	838	1	99.88
KİLİS	223	223	0	100.00
KIRIKKALE	305	305	0	100.00
KIRKLARELİ	296	296	0	100.00
KIRŞEHİR	365	365	0	100.00
KOCAELİ	369	369	0	100.00
KONYA	1562	1561	1	99.94

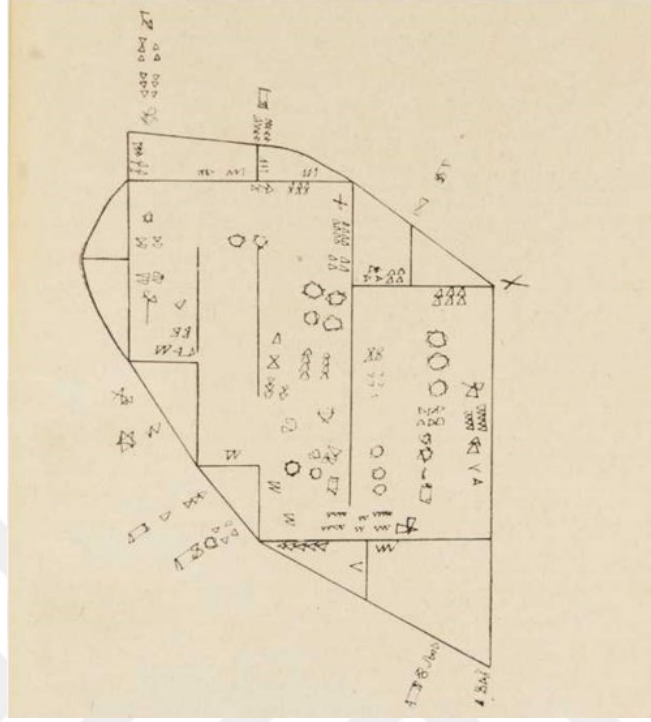
Çizelge 3.5. (devam). Kadastro çalışmalarının birim bazında 30.12.2024 tarihi itibarıyla bitme sayıları ve oranları (TKGM, 2024).

KÜTAHYA	794	794	0	100.00
MALATYA	846	846	0	100.00
MANİSA	1175	1175	0	100.00
MARDİN	691	687	4	99.42
MERSİN	903	903	0	100.00
MUĞLA	623	618	5	99.20
MUŞ	481	478	3	99.38
NEVŞEHİR	340	340	0	100.00
NİĞDE	328	328	0	100.00
ORDU	950	950	0	100.00
OSMANİYE	299	299	0	100.00
RİZE	557	546	11	98.03
SAKARYA	694	694	0	100.00
SAMSUN	1295	1295	0	100.00
ŞANLIURFA	1361	1361	0	100.00
SİİRT	344	335	9	97.38
SİNOP	512	511	1	99.80
ŞIRNAK	325	281	44	86.46
SİVAS	1481	1481	0	100.00
TEKİRDAĞ	353	353	0	100.00
TOKAT	839	839	0	100.00
TRABZON	782	759	23	97.06
TUNCELİ	415	410	5	98.80
UŞAK	322	322	0	100.00
VAN	688	652	36	94.77
YALOVA	88	88	0	100.00
YOZGAT	784	784	0	100.00
ZONGULDAK	559	559	0	100.00
TOPLAM	52325	52055	270	99.48

Kronolojik olarak teknik süreç; Yaban hayvanlarında görülen dışkılama, bitkileri ısıрма, ağaç ve kayalara sürtünme vb. yollarla yaşadıkları bölgenin sınırlarına kendi kokularını bırakarak, kendi bölgelerini işaretlemesi ve bu bölgelere girmeye çalışan diğer canlılarla mücadele etmesi “bölgecilik” yapması kadastronun bir canlı ihtiyacı olduğu anlamına gelebilir. Hayvanların kokularıyla sınırlarını belirlemesi aslında ilkel bir kadastrodur (URL-2) (Şekil 3.9.). İnsanoğlu MÖ 9500-8500 yıllarına kadar avcı-toplayıcı göçebe bir yaşam biçimini tercih etmekteydi. Bu dönemden itibaren dünyada aşama aşama bir tarım devrimi gerçekleşti (Harari, 2012). Avcı-toplayıcı yaşam biçimini tercih eden insanın taşınmaz ile ilişkisi sınırlıyken tarımsal devrim insanoğluna yerleşik hayatı, toprağı değerlendirme yeteneğini kazandırdı. Bunların sonucu olarak da taşınmaz mülkiyeti kavramı ortaya çıktı. İnsanoğlu ilk zamanlarda kaba kuvvetle koruduğu taşınmazını zamanla korumanın basit veya karmaşık sistemlerini geliştirdi (Tüdeş ve Bıyık, 2001).

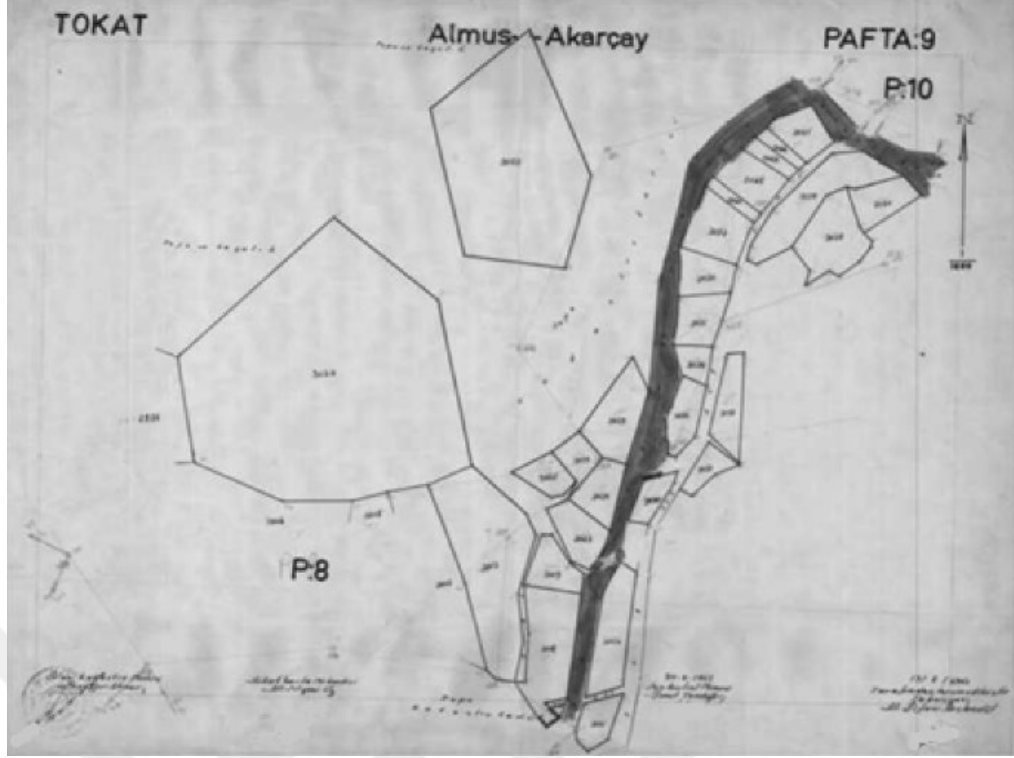
Antik yunan filozofu Platon “Bizim ilk yasağımız, kendi arazisini komşusununkinden ayıran sınır taşına kimsenin dokunmamasıdır. Çünkü bu taş, yerinden oynamamalıdır... Hareketsiz kalmalıdır... Kim ki küçük taşın yerini

değiştirmeye kalkar, dostluğu düşmanlıktan ayırır... Onu yeniden yerine koymaya söz verilmiştir.” şeklinde ifade etmektedir (Köktürk, 2009b).



Şekil 3.9. Milattan önceki yıllara ait kil tablet üzerine çivi yazısıyla yapılmış bir kadastro ölçü krokisi.

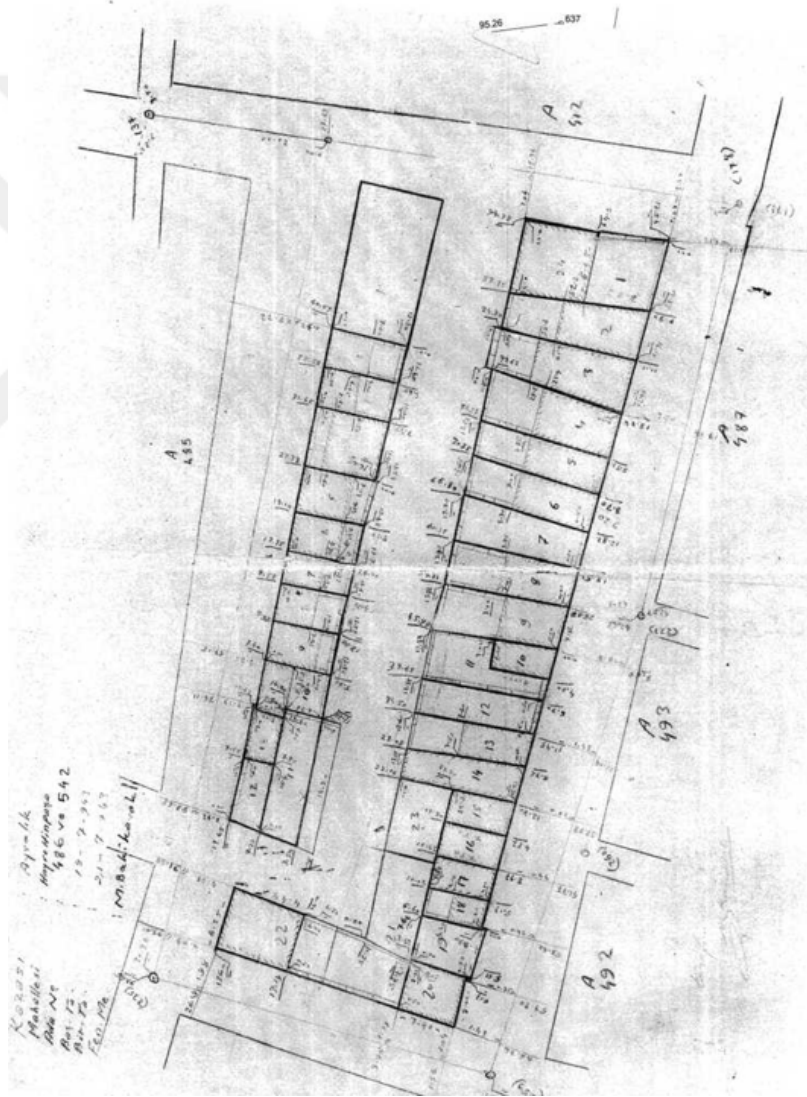
Mühendislik, mimarlık, mekânsal planlama çalışmaları için sağlıklı bir kadastro altyapısının olması gerekir. Bir yol, baraj vb. inşaatı için ülkemiz gibi özel mülkiyeti benimsemiş ülkelerde kamulaştırma işlemi gereklidir. Kamulaştırılacak taşınmazların tespiti, ne kadarının kamulaştırılacağına bilinmesi kadastro altyapısının olması ile mümkündür. Bu konuya bir örnek 1966 yılında bitirilip faaliyete başlayan Tokat ili Almus Baraj göletidir (Açıkel, 2016) (Şekil 3.10.). Gerekli kamulaştırma işlemi için gerekli kadastro altyapı arazilerinin bir kısmı günümüzde göl havzasında kalmış olan köyler için o tarihte kadastro yapılmadığından hazır bulunmamaktaydı. Barajın yapımı için öncelikle ilgili köylerin kamulaştırma işlemine altlık olacak kadastro çalışmaları yapılmıştır. Kırsal veya kentsel planlamanın yapılabilmesi ve hazırlanan planların uygulanması (Arazi Toplulaştırması, İmar Uygulaması vb.) ve mühendislik hizmetlerine yönelik de kadastral verilerin bulunması gerekir. Taşınmazların teknik ve hukuki durumunu belirten veriler olmadan araziye ilgilendiren mühendislik çalışmaları yapılması olası bulunmamaktadır. Yapılsa bile büyük teknik ve hukuki sorunlar yıllarca uğraşılmaktadır (Açıkel, 2016).



Şekil 3.10. 3402 sayılı kanunun 22. maddesinin 2. fıkrasının (a) bendi ile yürürlükten kaldırılmış 1962 yılında üretilmiş kadastral paftası.

Dünyada ve ülkemizde ilk kadastral çalışmaları vergilendirme amacıyla yapılmıştır. Kadastral kayıtlarının vergilendirme için önemli veriler olduğu ortadadır. Ancak günümüz ekonomik şartlarında kadastronun, taşınmazların kayıt altına alınmasının vergilendirmeden daha önemli ekonomik anlamı bulunmaktadır. Ekonomist De Soto'ya göre batının ekonomik gelişmişliği mülkiyeti sermayeye dönüştürebilmekteki başarısında aranmalıdır. De Soto kayıt altına alınmamış bir sicile bağlanmamış taşınmazları ölü sermaye olarak görmektedir. Bir başka ekonomist Dünya Bankası uzmanlarından Klaus Deininger “Mülkiyet haklarının önemli amaçlarından biri yatırımı kolaylaştırmaktır” demektedir (Tufan vd., 2011). Kayıt altına alın(a)mamış, kadastrusu yapılmamış taşınmazın devlet güvencesinde satışı, kiralanması mümkün olmamakla birlikte günümüz kapitalist ekonomik sisteminde kalkınmanın en önemli faktörlerinden olan sermaye olarak kullanılamamaktadır. Ayrıca kapitalist sistemin en önemli unsurlarından olan bankalar tarafından kredi verilmek suretiyle sermayeye dönüştürülememektir. Bu durumlarda toplumların refah, kalkınma seviyesi de etkilenmektedir (Tufan vd., 2011).

1950’li yıllara kadar üretilmiş kadastro haritaları, genellikle kentleşmiş alanları kapsamaktadır. Bu haritaların üretiminde yer kontrol noktalarının eksikliğinden dolayı genelde mevzi kapalı poligon ağları kurulmuş ve pusula ile yön tayini yapılmıştır. Arazideki poligon noktalarından faydalanılarak yersel/klasik ölçü yöntemleri ile detay noktalarının alımı yapılmıştır (Şekil 3.11.). Paftalara geometrik detaylarla birlikte malik isimleri, parsellerin cinsleri de eklenmiştir. Alan hesapları genelde planimetre aleti ile yapılmıştır. Bu paftalara eski kadastro paftaları denilmektedir (İnam, 1999). Meskûn alanları belirten bu paftaların birçoğu hala hukuken geçerliliğini korumaktadır.



Şekil 3.11. Balıkesir İli Ayvalık ilçesi Hayrettinpaşa mahallesinin 1943 yılından önce mevzi kapalı poligon ağından düzenlenmiş kentsel alana ilişkin kadastro ölçü krokisi.

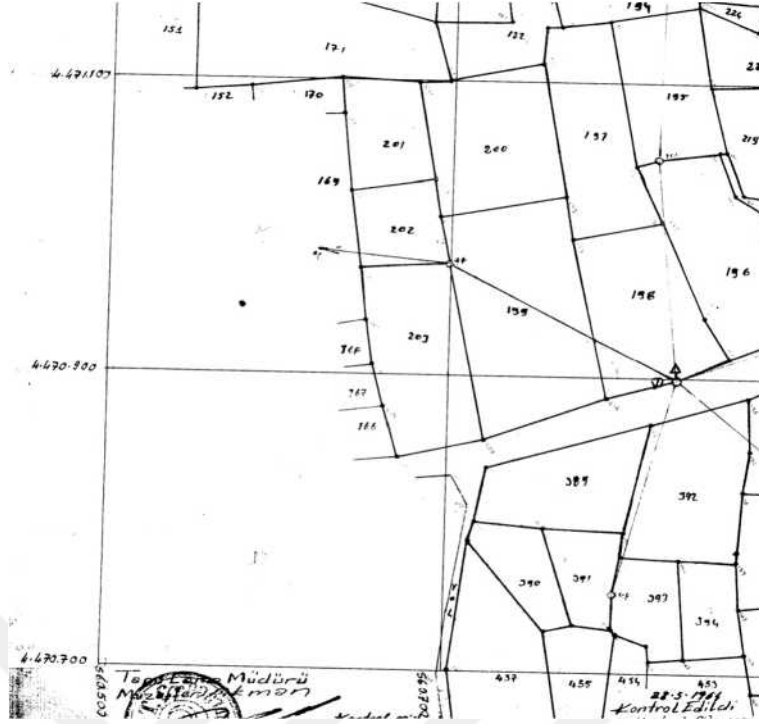
1950 sonrası kentsel alandaki kadastro çalışmalarının yanında 5602 sayılı tapulama kanunu ile o yıllarda II. Dünya savaşı kaynaklı değerli olan tarım arazilerinin kadastrasının hızlı bir biçimde yapılması öngörülmüştür. Bu kapsamda kırsal alanların kadastrası arazide genellikle parsellerin geometrik yapısını ve hukuki durumunu belirlemede gerekli olan detay noktalara vb. tesis edilmiş hiçbir yer kontrol ağına dayalı olmayan zincirleme, kapalı veya açık poligon ağlarından faydalanılarak detay noktalarının alımı yersel/klasik yöntemle yapılmıştır (Yıldırım vd., 2021).

Kadastral çalışmalarda pusula ile yön tayini yapılmış, alan hesapları için genellikle planimetre kullanılmıştır. Bu çalışmalarla grafik pafta olarak ifade edilen paftalar üretilmiştir (Küllüoğlu, 2010; İnam, 1999). Kadastro çalışmalarında fotogrametrik yöntem, 1950 yılında 5602 sayılı Tapulama Kanunu'nun uygulanmaya başlanmasıyla kullanılmaya başlanmış ve 1956 yıllarında ilk fotoplan paftalar üretilmiştir (Tülü, 2013). Fotoplan paftalar herhangi bir nirengi ve nivelman ağına dayalı olmadığından grafik niteliktedirler (Çağlar, 2013).

Grafik kadastro, nirengi ağına dayalı olmayan ve koordinat sistemi bulunmayan, poligonların arazide birbirlerine göre doğrultuları ve mesafelerinin ölçülerek paftasına tersimatının yapıldığı ve paftasında da karelaj ağı olmayan yöntemdir. Bu yöntemle yapılan çalışmalar yaklaşık olarak 1970 yıllarına kadar devam etmiştir (Çağlar, 2013; Kibaroglu, 2010).

1960'lı yıllarda ülke nirengi ağına dayalı olmak üzere ve genellikle 1/5000 ölçekli olan kadastro paftaları, bütünleme çalışmaları ile birlikte fotogrametri yöntemiyle üretilmeye başlanmıştır (Şekil 3.12.). Bu yöntemle özellikle kırsal alanda kadastral paftalar üretilmiştir. Ayrıca ülke veya mevzi nirengi ağına dayalı klasik/yersel ölçü yöntemi ile tesis kadastrası çalışmaları yapılmıştır (İnam, 1999).

1974 yılında yürürlüğe konulan “1/2500 ve Daha Büyük Ölçekli Harita ve Planların Yapımına Ait Yönetmelik” ile ülke nirengi ağına dayalı sayısal veya koordinat kadastrası kavramı Türkiye’de yürürlüğe girmiştir. Fakat uzun bir süre diğer yöntemlerle kadastro çalışmaları devam etmiştir (Karagöz, 1997).



Şekil 3.12. Ülke nirengi ağına dayalı olarak 1964 yılında yersel/klasik ölçüm yöntemi ile üretilmiş paftadan bir kesit.

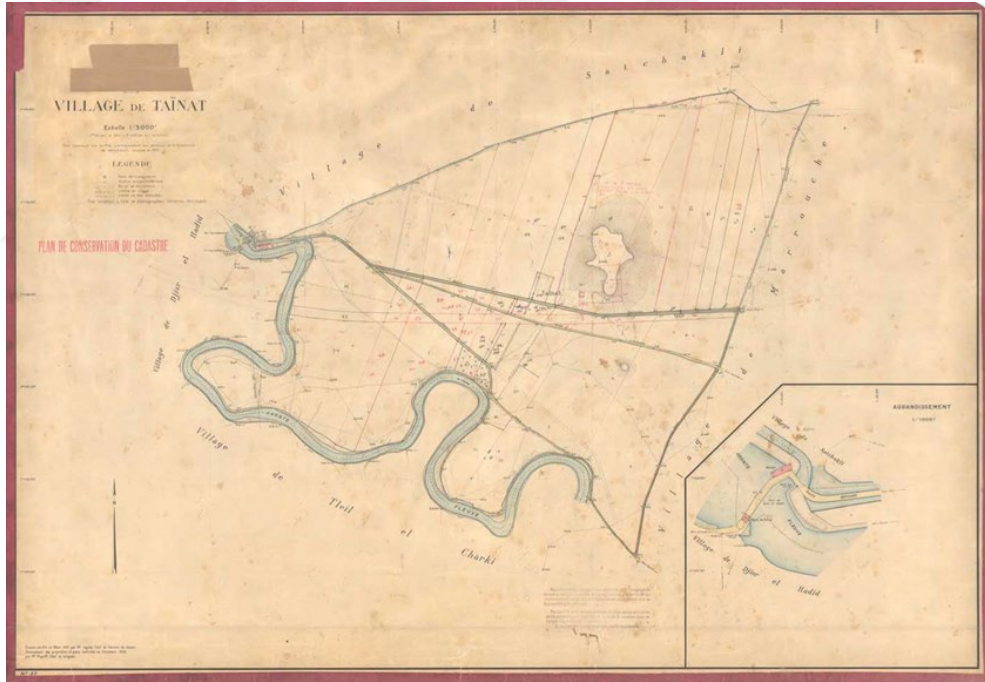
Sayısal kadastro çalışmalarına tam anlamıyla 1988 tarihli “Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği” ile başlanmıştır (İnam, 1999). TKGM tarafından 1995 yılında 1995/8 nolu “Sayısal Kadastral Harita Üretimi ve Kontrolü Yönergesi” çıkarılmıştır (Kıbaroğlu, 2010). 2005 Yılında çıkarılan “Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği” ile kadastro çalışmalarında yersel/klasik yöntemlerin yanında uydu bazlı yöntemlerinde kullanılmasının önü açılmıştır. Bu yöntem Türkiye kadastrolarına büyük bir atılım sağlayarak sayısal kadastro haritası yapım işine ivme kazandırarak kadastro parsellerinin % 70’inin ITRF datumu koordinat sisteminde üretilmesine yol açmıştır (Çizelge 3.4). Ayrıca 3402 sayılı Kadastro Kanununun 22. a maddesi kapsamında yapılan kadastro yenileme ve güncelleme çalışmalarının, parsellerin ITRF datumu koordinat sisteminde üretilmesinde önemli katkısı bulunmaktadır.

Türkiye de tesis kadastro çalışmalarında 1970 yılına kadar üretilmiş koordinatsız, grafik paftaların yanında Mevzi, ED50 ve 2005 yılından sonrada ITRF olmak üzere temelde 3 farklı koordinat sisteminin olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.6. Türkiye’de koordinat sistemlerine göre kadastro durumu

Türü	Parsel Sayısı (milyon)	Oranı (%)
ITRF	41.0	70
ED50	13.0	22
Lokal(Mevzi)	4.0	7
Grafik(Koordinatsız)	0.6	1
TOPLAM	58.6	100

Hatay ilinin 1921-1938 yılları arasında 17 yıl Fransız işgali altında kaldığı dönemde Fransızların vergilendirme ve sınırlandırma amacıyla yaptırdığı kadastral paftaların koordinat sistemi olarak Fransız koordinat sistemi kullanılmıştır (Şekil 3.13). Bu çalışmayı Fransa Yönetimince kurulan ve merkezi Beyrut’ta bulunan Lübnan ve Suriye Devletleri Kadastro Çalışmaları Yönetimi yaptırmıştır (Bilgin ve Buru, 2017).



Şekil 3.13. Fransızlar tarafından Hatay'da yapılan kadastro çalışmalarında üretilmiş pafta.

Hatay, Suriye, Ürdün ve Lübnan'ı içerisine alan nirengi ve nivelman ağı kurulmuş ve taşınmaz mülkiyeti tespit çalışmalarını yapılmıştır. 1930-32 yıllarındaki çalışmalarla Antakya civarında 268 yerleşim biriminde Hatay ilinin %35'ine karşılık gelen 1.730.877.000 m²'lik alanda taşınmaz mülkiyeti ve topoğrafik durumu bir arada

yansıtan üç boyutlu kadastro paftaları üretilmiştir (İnam, 1999;Yıldırım ve Kadioğlu, 2010).

Ölçümler yersel-klasik ölçü yöntemi ile yapılmıştır. Kadastro çalışmalarında bazı durumlarda fotogrametrik yönteme de yer verilmiştir. Doğal unsurlar (çeşme, yol, ağaç vb.) kroki ve paftalara detaylıca renklendirme yapılarak işlenmiştir. Poligon ciltleri, ölçü krokileri, takeometrik ölçü karneleri ve paftalar arşivlenmiştir. Parsel yüzölçümleri planimetreyle veya paftadan okunan grafik değerlerden hesaplanarak bulunmuştur (İnam, 1999; Bilgin ve Buru, 2017).

Paftalar ve krokiler incelendiğinde çalışmanın detaylı ve kaliteli yapıldığı ortadadır. Özellikle yüksek gelir getirmesi muhtemel alanlar tespit edilmiş o bölgelerde çalışmalara özen gösterilmiştir. Bu nedenlerle çalışmanın daha çok sömürge mantığı ile mali gerekçeler maksatlı yapıldığı ortadadır (Yıldırım ve Kadioğlu, 2010).

Fransız kadastro çalışmaları sırasında üretilen bu paftalar TKGM tarafından hukuki geçerliliği olan paftalar olarak kabul edilmiştir (İnam, 1999).

Türkiye Kadastrounun tüm yasal ve teknik sürecinin yanında kadastroda tescile konu, talebe bağlı veya resen yapılan değişiklik işlemleri de bulunmaktadır. İfraz (ayırma), terk, tevhid, ihdas, cins değişikliği, irtifak hakkı tesisi, arazi ve arsa düzenlemesi, kamulaştırma, arazi toplulaştırma, çeşitli zamanlarda uygulanan imar affı vb. işlemler kadastroda değişikliği ve tapu tescili öngörmektedir. Bu işlemler kadastro kanunları, yönetmelikleri, genelgeleri vb. kapsamında yapılmaktadır. Ayrıca 3194 sayılı İmar Kanunu, 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu vb. özel kanunlarla yürütülür.

3.2 Kadastro Çalışmalarında Kullanılan Yöntemler

Türkiye kadastrounun başlangıcı Cumhuriyetten önce Konya ili Çumra ilçesinde başlanan kadastro çalışmaları kabul edilirse ülkemizdeki kadastro çalışmaları yaklaşık 100 yıllık süreçte bazı sorunlar birimler dışında tamamlanmıştır. Bu kadar uzun süreye yayılan kadastro çalışmaları, günün şartları ve koşullarına göre teknik açıdan değişik ölçü yöntemleri ve aletleriyle yapılmıştır.

Ülkemizde kadaastro çalışmalarında parsellerin sınırları ve arazideki tesisler ölülmüştür. Bu ölme işlemlerinde kullanılan ölme yöntemleri şunlardır:

- Bağlama yöntemi,
- Prizmatik yöntem (Dik koordinat veya Ortogonal yöntem),
- Takeometrik yöntem,
- Kutupsal yöntem,
- Fotogrametrik yöntem
- Uydu bazlı yöntemleridir.

Ayrıca bu ölme yöntemlerinin kombinasyonları da kullanılmaktadır. Kutupsal yöntem ile takeometrik yöntem yer yer birbirlerinin yerine kullanılır. Bağlama yöntemi, prizmatik yöntem, takeometrik yöntem, kutupsal yöntem yersel yöntem veya klasik yöntem şeklinde adlandırılabilir (Yıldız ve Köktürk, 1985).

Bağlama yöntemi: Kesişim yöntemi de denen bu yöntem ölülmüş en az iki noktadan ölülmemiş veya diğer yöntemlerle ölülemeyen bir noktaya uzaklığın metre ile ölülmesidir bu sayede ölülemeyen noktanın da alımı yapılmış olur. Bağlama yöntemi tek başına kullanılabilir bir ölü yöntemi değildir. Genelde prizmatik yöntemle birlikte kullanılmıştır (Yıldız ve Köktürk, 1985).

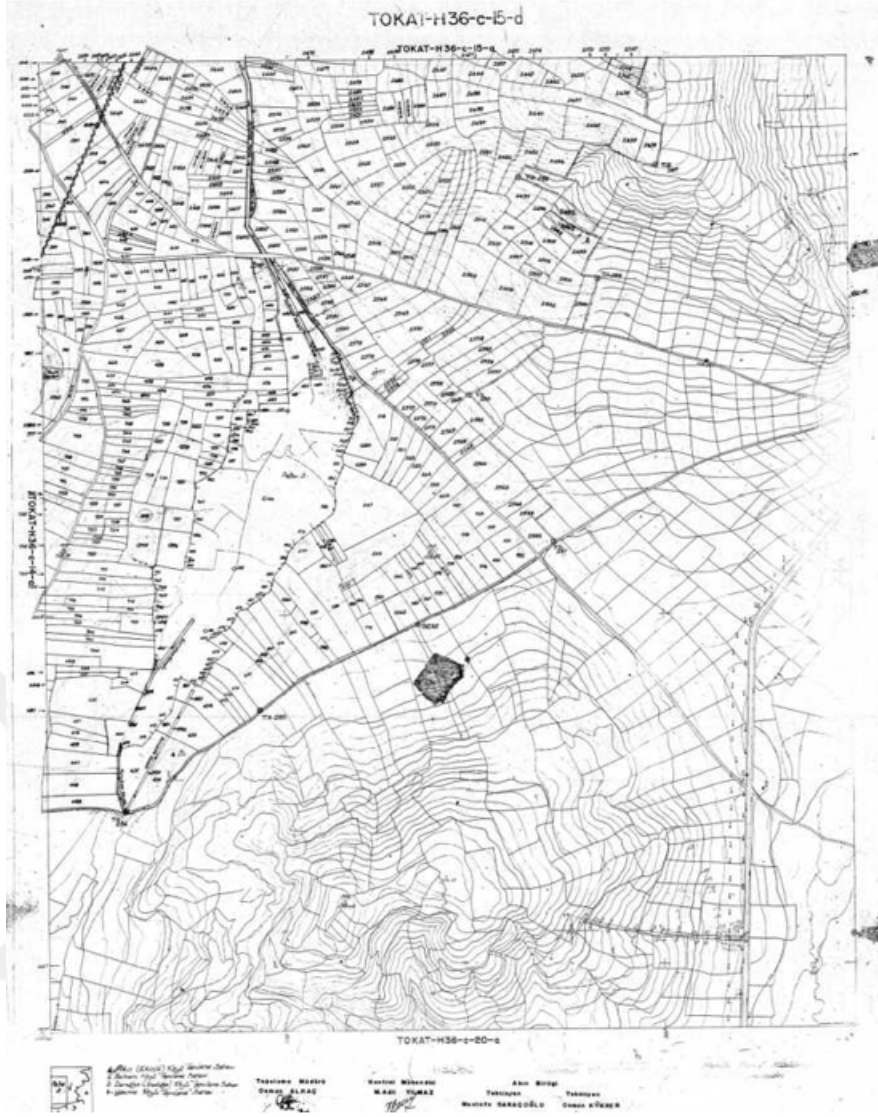
Prizmatik yöntem: Dik koordinat veya Ortogonal yöntemde denilen bu yöntemle iki poligon arası prizma yardımıyla doğrusal hattan detay noktalarına dik düşölmesiyle ölüm yapılır. Böylece dik ayak ve dik boy ölülmüş olur. Özellikle köy yerleşik alanlarında yapılaşmış kadaastro alanlarında sıklıkla kullanılmıştır (şekil 3.14.). Bu avantajı sayesinde uzun yıllar önemini korumuştur (Yıldız ve Köktürk, 1985).

ÖLÇÜ**KROKİSİ NO.: 1**

Şekil 3.14. Prizmatik ölçülerden düzenlenmiş kadastro ölçü krokisinden bir kesit.

Takeometrik yöntem: Takeometri yöntemi olarak da bu yöntem takeometre aleti ile miraya gözlem yapılarak detay noktalarının parametrelerinin belirleme işlemidir. Miraya yapılan gözlem ile yatay açı, düşey açı ve gözlem kıllarının miradaki değerleri kaydedilir. Bu değerlerden yatay uzunluk hesaplanır. Özellikle kırsal alanda bölgenin tamamını veya bir bölümünü görebilecek tepelerden de yararlanılarak geniş bir alanın kadastro yapılabilceğinden kırsal alanların kadastro çalışmalarında uzun yıllar kullanılmıştır (Yakar vd., 2020) (Şekil 3.15.).

Kutupsal ölçü yöntemi: Takeometrik yöntemin benzeridir. Takeometrik yöntemden farkı mira yerine reflektör kullanılır. Gelişen teknolojiyle reflektör kullanımına bile gerek kalmamıştır. İşlem takeometrik yöntemde olduğu şekliyle yatay açı ve yatay mesafeyi belirlemektir. Bu işlem için elektronik teodolitler (totalstationlar) kullanılır. Totalstationlar yüksek teknolojiye sahip cihazlar olduğundan yatay açı ve yatay mesafeyi kullanarak detay noktasının koordinatını hesaplar ve doğrudan hafızaya



Şekil 3.16. Fotogrametrik yöntem ile üretilmiş 1/5000 ölçekli pafta.

Özellikle 2005 yılı sonrası ülkemizdeki kadastrо çalışmalarındaki hızlanması nedeni kadastrо çalışmalarındа özel sektörün aracılığıyla teknik boyutunun yapılmasının yanında uydu bazlı yöntemlerin Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği'nde tanımlanarak kadastrо çalışmalarındaki kullanımı konusunda önünün açılmasıdır. Uydu jeodezisi yöntemlerinin 2005 yılı sonrası ülkemiz kadastrоsunun altın çağını yaşamasındaki rolü fazladır (Şişman vd., 2008).

Çalışmalar sonunda detay noktalarının koordinatları üretilebiliyorsa yapılan kadastrо çalışmasına sayısal kadastrо denir. Türkiye'deki sayısal kadastrоların çoğunluğu son yıllarda uydu jeodezisi yöntemlerinden faydalanılarak yapılmıştır.

Kadastro çalışmalarından günümüz koşullarına cevap verecek şekilde faydalanılması için verilerin doğru, hassasiyeti yüksek, standart hale getirilmesi, ortak jeodezik sistemde toplanması gerekmektedir. Bunun yollarından biri de sayısallaştırma çalışmaları olup kadastro çalışmalarına başlandığı günden bugüne zamanın ölçü teknikleri uygulanarak farklı ölçeklerde ve duyarlılıklarda kadastro altlıkları üretilmesidir (Yıldız, 2013).

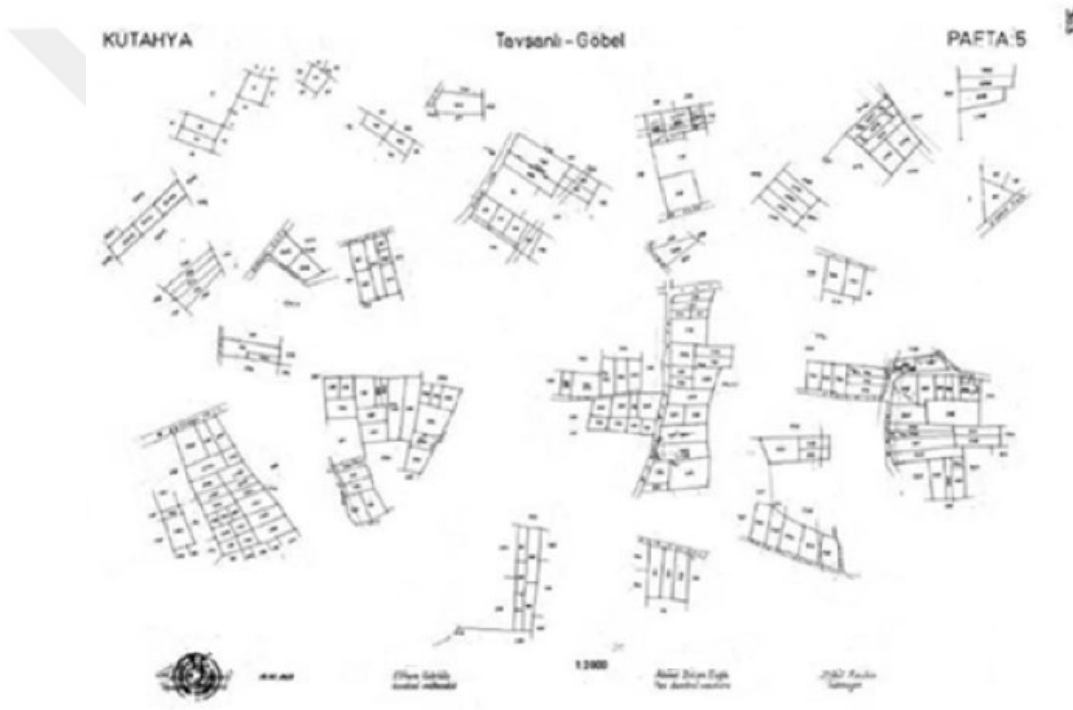
3.2.1 Grafik yöntem

Ülkemizde kadastro çalışmaları ilk grafik yöntem kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemde tanımlanmış herhangi bir koordinat sistemi olmadığından araziye poligon atılıp bu poligonlar yardımıyla bütün detayların mesafe ölçümü, çelik şerit metre veya mira ile açı ölçümü takeometre ile gerçekleştirilmiştir. Kadastro sırasında tesis edilmiş poligon noktalarının, bir koordinat sistemi ve koordinatı olmadığından zeminde bulunma olasılığı çok düşüktür (Gül, 2016). 1/500, 1/1000, 1/2000 ölçeklerindeki grafik paftalar kentsel alanlarda, 1/2000, 1/2500, 1/5000, 1/10000 ölçeklerindeki grafik paftalar ise kırsal alanlarda üretilmiş ve her biri kendi içerisinde lokal çalışma olarak değerlendirilmiştir (Yıldız, 2013). Bu yöntem kullanılarak oluşturulan haritaların pafta çizimleri çoğunlukla standart boyutlara sahip olmayan kâğıt ve karton altlıklara yapılmıştır. Çizimler minkale ve duble desimetre kullanılarak yapılmıştır.

Bu sistemde paftaların numaralandırılması ve isimlendirilmesinde herhangi bir sistem bulunmamaktadır. Paftalar oluşukça birbirini takip eden numaralar alır (Pafta1, Pafta2, Pafta3,...vb.). Pafta çizimleri yapılırken; insan kaynaklı hatalar, mürekkepleme hataları, hesaplama hataları, paftaların zamanla deforme olmasından kaynaklı hatalar oluşmaktadır. Altlıklarda meydana gelen bu hatalar sonucunda zemin ve pafta arasında uyumsuzluklar görülmektedir (Gül, 2016). Grafik pafta altlıkları kullanılarak imar uygulaması, aplikasyon, kamulaştırma gibi işlemlerinin yapılması oldukça güçtür. Bu yöntemin kullanıldığı yerlerde kadastro çalışmalarının yapılabilmesi için paftaların sayısallaştırılması diğer bir ifade ile koordinatlı haritalara çevrilmesi gerekmektedir (Yıldız, 2013). Günümüzde çözüm yolu olarak kadastro kanununun 22-a maddesi kapsamında güncelleme çalışmaları yürütülmektedir.

3.2.2 Kutupsal yöntem

Kutupsal alım yöntemi prizmatik yöntemle beraber kullanılmıştır. Yerleşim alanlarında prizmatik, yerleşim olmayan alanlarda kutupsal yöntem tercih edilmiştir. Dönemin gelişen teknolojisiyle takeometre, mira, total station, reflektör gibi aletlerle ölçüler gerçekleştirilmiştir. Belirli bir koordinat sisteminde (mevzi, imar, ülke koordinat sistemi) araziye koordinatı belli poligon, nirengi gibi noktalar tesis edilerek detayların açı ve mesafeleri okunarak ölçüler yapılmıştır. Okunan değerler takeometre ölçü çizelgelerine yazılmıştır. Pafta çizimleri kâğıt, karton veya alüminyum altlıklara yapılmıştır (MEB, 2011) (Şekil 3.17. ve 3.18.).



Şekil 3.17. Grafik pafta örneği.

[illegible]

3.2.4 Fotogrametrik yöntem

TKGM bünyesinde yapılan fotogrametrik yöntem ile kadastral haritalarının üretimi çoğunlukla 1/5000 ölçekli, parsellerin küçük olduğu veya yapılaşmanın olduğu yerlerde ise 1/2500 ölçekli olarak hazırlanmıştır (Gül, 2016) (Şekil 3.20.).



Şekil 3.20. 1/5000 Fotogrametrik pafta örneği.

Kadastro çalışmalarında fotogrametrik yöntem ile arazinin geometrik özelliklerini belirlemede verilerin toplanması havadan çekilen fotoğraflardan faydalanılarak olur. Bu yöntemde çalışma alanında yeterli sıklıkta, eş dağılımlı koordinatı belirli kontrol noktalarına ihtiyaç vardır. Jeodezik yöntemle belirlenen kontrol noktaları uçuş planından önce tesis edilir. Uçuş planı hazırlandıktan sonra fotogrametrik alım gerçekleştirilir. Alımlar yapıldıktan sonraki aşamada değerlendirme, dengeleme ve düzeltme işlemleri yapılarak harita üretilir. Hava fotoğrafları ve fotogrametrik değerlendirme cihazlarından yararlanılarak, ED50 datumunda oluşturulan Standart Topoğrafik Fotogrametrik Harita (STFH)'lar kadastral işlemler yapıldıktan sonra Standart Topoğrafik Fotogrametrik Kadastral Harita (STFKH)'lara dönüştürülmektedir (Altınışık, 2019). İşlem sonrası oluşturulan paftalar ulusal pafta

bölümleme sistemine uygun olarak üretilir. Pafta adları ulusal pafta bölümleme isimlendirme kurallarına uygun şekilde isimlendirilir. Pafta altlıkları şeffaf ve boyut değiştirmeyen özellikte olup pafta çizimleri analog olarak gerçekleştirilmiştir. Fotogrametrik yöntemle elde edilen kadastro paftalarının sayısallaştırma işlemleri; paftaların taranarak dijital ortama aktarılması ve dijital ortamda CAD, GIS yazılımının kullanımı ile pafta kenarlaşması yapılarak elde edilir. Sayısallaştırma sonucu parsellerin konum hassasiyeti, fotogrametrik yöntemin ve arazi bilgilerinin paftaya çizim doğruluğuna, bilgisayar ortamına aktarılan paftanın koordinatlandırılmasını yapan kişinin kabiliyetine ve hassasiyetine bağlıdır (Gül, 2016).

Harita bilgileri üretiminde bilgisayar teknolojisinin fotogrametrik alana girmesiyle topografya üzerindeki değişimler daha kolay izlenebilir hale gelmiştir (Solak, 2010).

3.2.5 Sayısal yöntem

Gelişen teknolojiyle birlikte harita bilgileri sayısallaştırılarak daha kolay işlenebilir ve kullanılabilir hale dönüşmüştür. Elektronik uzaklık ölçü aletlerinin kullanımının artması ile başlayan dönem, teknolojinin her geçen gün gelişmesiyle birlikte uydu teknolojisinin kullanılmasıyla yapılan işlemler hız kazanmıştır. Kadastro çalışmaları GNSS, TUSAGA gibi teknolojiler ile detay noktalarının koordinatları anlık hesaplanarak düzeltmeler ve veri dengelemeleri yapılarak netleştirilir. Bu gelişmelere paralel olarak kadastro mevzuatı yeniden düzenlenmeye çalışılmıştır (Altınışık, 2019).

Üretilen sayısal haritaların ve yapılan işlemlerin, Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği (BÖHHBÜY)'nin kurallarına benzerliğinin kontrol edilmesi için TKGM 1995 tarihli 1995/8 sayılı genelge eki yürürlüğe koyularak kadastro çalışmalarında belli bir standart sağlanması amaçlanmıştır. Bu yönetmelikte detayların nasıl ölçüleceği, jeodezik noktaların nasıl hesaplanacağı, hata sınır aralıklarının ne kadar olabileceği, dengeleme ve düzeltmeler ile ilgili bilgiler detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bu yönetmelikteki hükümlere göre işlemler uygulanır ve neticelendirilir. Bu yöntem ile elde edilen haritaların tersimatı şeffaf polyester veya alüminyum altlıklara yapılmıştır. Kadastro çalışmaları sonucu elde edilen veriler bilgisayar ortamında çizildiğinden bu yöntemin avantajları, bilgilerin sayısal ortamda

arşivlenmesi, üretilen parsellerin tapu ile kadastro arasındaki benzerliğin birebir veya çok küçük miktartlı hata ile yapılabilmesidir. Diğer yöntemlere göre daha doğru ve hızlı kadastral harita üretme yöntemidir (Kıbaroğlu, 2010).

3.3 Koordinat Sistemleri

Bir noktanın yeryüzünde ya da bir düzlemde konumunun belirlenebilmesi için bazı matematiksel bilgilerinin yani koordinat sisteminin bilinmesi gerekmektedir. Bir noktanın konumu uydudan konum belirleme yöntemleri, klasik yersel ölçme yöntemleri gibi birden fazla yöntem ile elde edilebilir. Bu yöntemler kullanılarak elde edilen koordinatların bir başlangıç sistemine göre enlem ve boylam çizgileri ile yaptığı açı veya uzaklığın metre cinsinden ifade edildiği sistemler olarak da belirtilmektedir (Kahveci ve Yıldız, 2018).

Koordinatlar bir noktanın konumunu tanımlayan doğrusal ve açısal büyüklüklerdir. Konum, doğrultunun düzlemlerle yapmış olduğu açı ve orijine olan mesafesiyle belirtiliyorsa kutupsal koordinat sistemi, düzlemlere dik mesafe ile ifade ediliyorsa dik koordinat sistemi olarak adlandırılır. Bir nokta dik veya kutupsal koordinat sistemlerinden herhangi biriyle ifade edilirse edilsin, kesinlikle bir koordinat sisteminde tanımlanması gerekmektedir (İlvan, 2014).

Datum, bir elipsoidin şeklini tarif eden matematiksel modele ya da hesaplamalarda temel olarak kullanılması kabul edilen yüzeyler için temel bilgi veya başlangıç yüzeyi ile ilgili sabit bilgileri ifade eder (Hüsrevoğlu ve Tuşat, 2018). Dünyanın şekli, kıtaların etkisiyle farklılık göstermektedir. Çalışılacak bölgenin konumuna göre farklı ölçülere bağlı olarak geliştirilip kullanılabilecek ED50, WGS84, ITRF96 gibi birçok datum bulunur. Nokta koordinatları yapılan çalışmalarda, harita üretimi için seçilen datuma göre belirlenir. Belirlenen datuma bağlı olarak enlem, boylam; sağa, yukarı değerler ile yükseklik bilgilerini içeren noktanın herhangi bir datumdaki koordinatları, diğer datumlardaki koordinatlarından farklıdır. Koordinat sistemlerini birbirinden ayıran en önemli özellik datum parametreleridir (İlvan, 2014).

Ülkemizde 31 Ocak 1988 tarih ve 1971 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği ile ülkemizde harita ve harita bilgileri üretiminde ED50 Hayford elipsoidine dayalı 3° lik Gauss- Kruger Koordinat sistemi

kullanılmaya başlanmıştır. 23.06.2005 tarihinde Bakanlar Kurulunca Resmi Gazetede yayımlanan BÖHHBÜY yürürlüğe girinceye kadar bu yönetmelik yürürlükte kalmıştır. Bu süre içerisinde dahi büyük oranda belediyeler imar paftalarında mevzii koordinat sistemini kullanmaya devam etmişlerdir.

1990'ların ortalarından itibaren başlangıçta sadece GPS uydu sisteminin sivil kullanıma açılması ile Harita Genel Komutanlığı (HGK) çevredeki IGS ağ noktalarından yararlanılarak GPS uydu gözlemleri ile Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı'nı (TUTGA-99) oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada ana ağ noktaları için ED-50 ile TUTGA ağı için dönüşüm parametreleri de hesaplanmış ve TUTGA koordinatları 2000.45 epoğuna kaydırılmıştır. Bilindiği gibi TUTGA ağı ITRF datumunda GRS80 elipsoidini referans almak sureti ile dengelenmiştir.

2018 yılında güncellenen BÖHHBÜY ile “TUREF: Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi: Koordinatları ITRF96 ile 2005.0 referans epoğunda çakışık ve koordinatlarının zamana göre doğrusal değişimi (hızları) ITRF96'nın Sıfır-Net-Dönüklüğüne göre tanımlı dört boyutlu ulusal datumdur.” İfadesi ile ulusal datum olarak TUREF tanımlanmıştır (BÖHHBÜY).

Koordinat sistemleri ve referans datumunda geçmişten gelen değişiklikler ve dönüşümler ve ayrıca kullanılan teknolojinin değişmiş olması gibi farklılıklar kadastral ölçmelerde veya sınır ölçmelerinde karışıklığa neden olmaktadır.

Örneğin bazı belediyeler daha önce üretilmiş olan imar paftalarını mevzii veya ED-50 datumunda ürettiklerinden bugün yerinde yapılan aplikasyon ölçüleri GNSS alıcıları ile ITRF datumunda yapılıncı sınır aplikasyonu konusunda sorunlar yaşanmaktadır.

Farklı zamanlarda yapılan tescil işlemlerinde aynı parsel ya da komşu parsellerin sınır noktaları birbirinden farklı konumlarda ortaya çıkmaktadır. Bu farklılığın önüne geçmek için 2005 yılı itibariyle yürürlüğe giren BÖHHBÜY ile ülkemizde ITRF96 datumu resmi datum olarak kullanılmaya başlanmıştır (İlvan, 2014).

3402 sayılı Kadastro Kanunu ile ülke koordinat sistemine göre memleketin kadastral veya topoğrafik kadastral haritasına bağlı olarak taşınmazın sınırlarını harita ve arazi üzerinde gösterilip yasal durumunun belirlenerek, mekânsal bilgi sisteminin temelini

oluşturmak amaçlanmıştır. Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) ve Ulusal Konumsal Veri Altyapısının (UKUA) oluşturulmasıyla ülkemizde koordinat birliğinin sağlanması için büyük öneme sahip olmuş ve farklı kamu kuruluşlarının ürettiği harita koordinatlarındaki uyumsuzlukların önüne geçilmesi amaçlanmıştır (Ekin, 2012).

Lokal koordinat sistemi, yeryüzünde belirli bir bölgeye uyarlanmış, ülke koordinat sisteminden farklı olarak gerçekleştirilen bölgesel koordinat sistemleridir. Bu sistemde herhangi bir başlangıç noktası orijin kabul edilerek, uygulama bölgesinin tamamını kapsayacak şekilde lokal üretilen iki boyutlu düzlem koordinat sistemleridir. Üretilen koordinat değerleri; üretilen poligon noktalarının ve kontrol noktalarının hassasiyetine, ölçümü gerçekleştiren elemanın tecrübesine göre farklılık göstermektedir. Mevzi koordinat sisteminde üretilen koordinatlar, lokal nitelikte olduğu için başka bir bölge için üretilen lokal koordinatlarla birleştirildiklerinde bir anlam ifade etmezler. Dolayısı ile mevzi üretilen koordinat değerleri ve paftalar ancak kendi bölgeleri için bir anlam ifade ederler. Mevzi koordinatlarla üretilmiş paftaların ancak çalışma alanına iyi dağılmış sabit noktaların ITRF datumunda ölçülmesi ve tutarlı dönüşüm parametreleri elde edildikten sonra kullanılması mümkündür (Yaprak, 2021).

1960'lı yılların teknolojisiyle kadastro çalışmalarında hâlihazır haritalar yersel ölçme yöntemleri kullanılarak yapılmış, mevzi (yerel) koordinat sistemine göre koordinatlandırılmış, paftaların tersimatı elle yapılarak gerçekleştirilmiştir. Günümüzde ise yersel ölçmelerde optik mekanik teodolitlere karşılık uydudan konum belirleme sistemi olan GNSS alıcıları, koordinat doğruluğunun ve hassasiyetinin artması için anlık düzeltme değeri veren CORS-TR sistemi, mevzi koordinat sistemleri yerine ITRF koordinat sistemi, çizim ve tersimat işlemlerinde de bilgisayar yazılımları tercih edilmektedir. Uygulamada mevzi koordinat sisteminde, paftalara çizilen haritaların sayısallaştırılarak ITRF sistemine dönüştürülmesi ile kadastral mülkiyet haritalarına üçüncü boyut olan Z koordinatı eklenmiştir (Gülal, 2018).

3.3.1 Avrupa datumu

Datum, esas itibarı ile yeryüzü üzerindeki bir noktanın yatay ve düşey konumunu tanımlamak için referans alınan yüzey demektir. Datum, ölçülen yerin şeklini ve boyutunu tanımlayan bir referans sistemidir. Datum; referans alınan elipsoidi, coğrafi enlem-boylam oryantasyonunu ve fiziksel bir orijini ifade eder. ED50 datumu NATO askeri standardı olan, referans elipsoidi olarak Hayford (International) Elipsoid'i esas alan coğrafi koordinat sistemidir. 1950'den itibaren 2005 yılına kadar ülkemizde referans sistemi olarak kullanılmaya başlanmıştır. HGK tarafından askeri ve sivil amaçlarla 2005 tarihine kadar üretilen 1/25000, 1/50000, 1/100000 ölçekli topoğrafik haritalar ED50 koordinat sistemine göre hazırlanmıştır. Bu ölçeklerde yapılan Türkiye haritalarında yatay koordinatlar ED50'ye göre yapılırken yükseklikler ise Antalya mareograf istasyonu başlangıç olarak alınarak ortalama deniz seviyesine göre tanımlanmıştır (URL-3).

Ülkemizde jeodezik nokta koordinatları için jeodezik datum olarak 2005 yılına kadar ED50 koordinat sistemi kullanılmıştır. Tektonik hareketler ve depremler sonucunda meydana gelen birtakım bozulmalar ve değişimler, 2005 yılına kadar zaman boyutu göz önüne alınmadan yapılan değerlendirmelerden dolayı ED50 koordinat sistemindeki koordinatlarda bozulmalara neden olmuştur. ED50 koordinatlarında oluşan sorunları ortadan kaldırmak, sağlam ve güvenilir jeodezik ağ sistemi oluşturmak için TUTGA kurulmuştur. TUTGA'nın datumu ve koordinat sistemi ITRF96'dır. Türkiye'nin tarihsel süreçte kullandığı ulusal koordinat sistemi ED50 ve ITRF96 datumlarıdır. Her iki sistemde üretilmiş birçok koordinat bilgisi bulunmaktadır ve bu sistemlerde üretilen koordinatların bir arada kullanılması için koordinat dönüşümü yapılması gerekmektedir (Şişman vd., 2013).

BÖHBBÜY'ün 79. maddesine göre ED50 ile TUREF (Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi) arasındaki dönüşümde; B, C1, C2 ve C3 derece ağ noktaları ile Türkiye Ulusal Yatay (Nirengi) Kontrol Ağının I., II. ve dengelenmiş III. derece ağ noktaları, mülga BÖHYY'ne göre tesis edilmiş III. derece yüzey ağı ve bu noktaların bulunmaması durumunda alım için sıklaştırma noktaları ortak olarak seçilir. En az 200 km² için bir fazla nokta olarak hesaplanır. Dönüşümde, uygun ortak noktalarının bulunmaması halinde ise ED50 ile TUREF arasındaki dönüşüm için iki sistem arasında HGK'dan sağlanan Türkiye boyutunda yatay konum farklarını ($A^{\wedge} = A^{\wedge} \text{TUREF} -$

9ED50 ; AA=ATUREF-AED50) içeren dönüşüm dosyasından, noktaların konumuna bağlı olarak hesaplanan düzeltme değerleri, sistemler arası dönüşümler için doğrudan kullanılır. Dönüşüm parametreleri sadece proje alanı için geçerli olup ekstrapolasyon uygulanmaz.

3.3.2 Dünya jeodezik sistemi datumu

GPS sisteminin işletilmesinden ve geliştirilmesinden sorumlu olan ABD Savunma Dairesi (USDOD) aracılığıyla düzenlenmiş yersel bir referans sistemidir. WGS-84'ün pratik uygulamaya dönük jeodezik referans sistemi olarak geliştirilmesinden ABD'nin ilk adıyla Defence Mapping Agency (DMA), sonraki adıyla National Imagery and Mapping Agency (NIMA) ve yeni adıyla National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) kuruluşu sorumludur. Sistem WGS-60, WGS-66, WGS-72 ve WGS-84 olmak üzere dört farklı versiyonda tanımlanmıştır. GPS uydularından yayınlanan navigasyon mesajı içerisindeki uydu yörünge bilgileri (efemeris) WGS-84 sistemindedir (Öcalan, 2019). GPS teknolojisinde gerçekleşen yeniliklere paralel olarak haritaların WGS-84 sisteminde üretiminin yaygınlaşmasıyla, Türkiye'nin 1/25000, 1/50000 ve 1/100000 ölçekli topoğrafik haritalarının 2002 tarihinden itibaren WGS-84 koordinat sisteminde üretilmesine başlanılmıştır. Bu sistem uydu navigasyon sistemlerinin altlığını oluşturan yersel üç boyutlu bir koordinat sistemi ve uluslararası yersel koordinat sistemi olarak kabul edilir (İlvan, 2014).

3.3.3 Uluslararası yersel referans ağı

International Terrestrial Reference Frame (ITRF), Uluslararası Yer Dönme ve Referans Sistemleri Servisi (IERS) aracılığıyla yeryüzündeki sabit noktalardan oluşan ve çeşitli uzay jeodezisi tekniklerine dayalı olarak koordinatları (X, Y, Z) belirlenerek kurulmuş yer merkezli-yer sabit referans sistemidir. IERS, 1988 yılında kurulmuş, merkezi Fransa-Paris'de yer alır. Bu sistemin temel amacı tüm dünyayı kapsayan, uluslararası boyutta kabul edilmiş göksel ve yersel referans sistemlerini tanımlayarak yer dönme/yönlendirme parametrelerine çözüm bulmaktır. IERS'in ITRF'i oluşturma ve sonuçlarını güncelleyerek yayınlama sorumluluğu bulunmaktadır (Öcalan, 2019). IERS; NASA, IFAG, IGS gibi kuruluşlarla küresel ve bölgesel yersel referans ağlarının oluşturulması çalışmalarına katılmakta, 1995 yılından itibaren 50'nin üzerinde ITRF noktasında devamlı gözlemler yapmakta olup

elde edilen verilere internet aracılığı ile ulaşılabilmektedir (Aksoy vd., 1998). Belirli yıllarda güncellenen ITRF, dinamik bir koordinat sistemidir. Dönüşüm parametreleri ve hız vektörleri kullanılarak güncelleştirmeleri arasındaki dönüşümler gerçekleştirilir (Öcalan, 2019).

1996 yılında güncellenen ITRF datumu ITRF96, 2005 yılında yürürlüğe giren BÖHKBÜY'de Türkiye referans koordinat sistemi olarak alınmıştır. Ancak daha önce Türkiye'de referans koordinat sistemi olarak ED50 datumu kullanıldığından ülkeye ait birçok harita, pafta, konum vb. veriler hali hazırda bu sistemdedir (Şanlı, 2014). ITRF96-ED50 datumları arasında dönüşümden kaynaklı problemler ortaya çıkmaktadır. BÖHKBÜY'de eski ve yeni datumlar arasındaki dönüşüm için uyulması gereken standartlara yer verilmektedir. BÖHKBÜY'ün 79. maddesinin c bendinde yer alan hükme göre dönüşüm yöntemi olarak; polinomlarla dönüşüm, iki veya üç boyutlu benzerlik dönüşüm yöntemleri, enterpolasyon veya sonlu elemanlarla dönüşüm ve benzeri bilimsel literatürde bulunan yöntemlerden en ideali kullanılarak işlemler yapılır.

3.4 Uydularla Konum Belirleme Sistemleri (GNSS)

3.4.1 GPS/GNSS

1973 yılında 24 uydu ile çalışacak biçimde USDoD tarafından iyileştirilen sistem ilk zamanlar askeri amaçlı geliştirilmiş olsa da 1983 yılında sivil kullanımına açılmış, tam olarak işler hale gelmesi 1994 yıllarını bulmuştur (Koca ve Ceylan, 2018). Referans koordinat sistemi olarak WGS-84 sistemini kullanır. WGS-84 sisteminde anında konum, hız ve zaman bilgisi sağlayan sistemin öncelikli amacı bir noktanın WGS-84 sistemindeki enlem, boylam ve yükseklik bilgilerinin belirlenmesidir (Yaprak, 2021). Bir noktanın konumu, uydu ile alıcı arasındaki (pseudorange olarak adlandırılan) uzunluğun hesaplanmasıyla, en az dört uydu ile geriden kestirme yöntemi kullanılarak belirlenmektedir. GPS tek yönlü sisteme sahip olduğundan geometrik açıdan üç uzunluk ölçüsü yeterli olsa bile, alıcı ve uydu saati aynı olmadığından dördüncü gözleme ihtiyaç duyulmaktadır Çalışmalarda kullanılan uydu sayısının artması konum belirleme hassasiyetini artırmaktadır (Çetin, 2014).

GPS ölçmeleri sırasında birtakım hatalar meydana gelmekte bu hatalar istenen nokta koordinatlarının doğruluğunu olumsuz etkilemektedir. Bu hatalar;

- Uydu ve saat hataları,
- Uydunun yörünge bilgilerinin hassasiyetinden kaynaklanan hatalar,
- Gönderilen sinyalin alıcı antenine ulaşana kadar izlediği yolda karşılaştığı iyonosferik ve troposferik etkiler,
- Sinyalin alıcı antenine ulaşmadan önce herhangi bir nesne ile çarpışarak yansıması olarak örneklendirebilir (Çetin, 2014).

Uzay, yer kontrol ve kullanıcı olmak üzere GPS üç bölümden oluşmaktadır.

Uzay ve kontrol bölümlerinin bakımı, geliştirilmesi ve işletilmesi ABD Uzay Kuvvetleri tarafından gerçekleştirilmektedir (URL-4).

GPS uyduları, eşit mesafelerde bulunan altı ayrı yörünge düzleminde Dünya'yı çevreleyerek yerleştirilmiş, yeryüzünde neredeyse her noktadan en az dört uydu görebilecek biçimde planlanması yapılmış, yeryüzünden yaklaşık 20200 km yükseklikte bulunmakta ve günde iki kez Dünya'nın çevresinde tur atmaktadır (Koca ve Ceylan, 2018).

GPS uyduları tarafından gönderilen sinyalleri antenler aracılığı ile toplayarak üç boyutlu konum, zaman ve hız bilgilerinin dönüştürülmesi ve kaydedilmesini sağlayan donanımlar sistemin kullanıcı bölümünü oluşturur (Salgın, 2007).

Modern yaşamın her yönünü etkileyen GPS'in ücretsiz, açık ve güvenilir olması yüzlerce uygulamanın geliştirilmesine yol açmıştır. Tarım, inşaat, madencilik, kargo gibi ekonominin geniş bir alanında, bankacılık, finansal piyasalar, büyük iletişim ağları ve elektrik şebekeleri, zaman senkronizasyonu için büyük ölçüde GPS'e bağlıdır. Arama-kurtarma, acil durum hizmetleri, hava tahmini, deprem izleme vb. alanlarda da karşımıza çıkmaktadır. Son olarak ABD askeri operasyonlarının neredeyse her yönüne entegre edilmekte, araçlardan mühimmatlara kadar tüm yeni askeri varlıklar GPS ile donatılmaktadır (URL-4).

Günün koşullarına göre geliştirilen yeni GPS uyduları ile hizmet dışı bırakılan eski GPS uydularının yerleri değiştirilerek uydular daima güncel tutulmaktadır (Koca ve Ceylan, 2018).

3.4.2 GLONASS

Rusya Federasyonu tarafından geliştirilen, Kosmos-1413, Kosmos-1414 ve Kosmos-1415 uydularının uzaya fırlatılması ile ilk testleri 12 Ekim 1982 tarihinde başlamış ancak 1995 yılına gelindiğinde sistem 24 uydu ile en uygun seviye de çalışmaya başlamış, GPS'den sonra ikinci işler hale gelmiş bir uydu bazlı navigasyon sistemidir. Diğer GNSS uydu sistemleri ile çalışabilirliği artırmak amacıyla GLONASS koordinat sistemi uluslararası bir standart olan ITRF'e bağlanmıştır (Koca ve Ceylan, 2018).

GLONASS sistemi; uzay, kontrol ve kullanıcı bölümü olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır. Uzay bölümü 3 yörünge, her yörüngede 8 uydu olacak şekilde 24 uydudan oluşmaktadır (Taşdemir, 2020).

3.4.3 GALILEO

Global konum belirleme sisteminin Avrupa kaynaklı alternatifi olarak ABD tarafından oluşturulmuş uydularla konum belirleme ve navigasyon sistemidir (Pırtı ve ark., 2022). İlk uydusu 2005 yılında uzaya fırlatılmıştır (Çetin, 2014). Finansörleri AB ve ESA (European Space Agency)'dir.

Diğer sistemlere Galileo sisteminin de dâhil olmasıyla GNSS alıcıları ile kapsama alanı sorunu büyük ölçüde çözüme ulaşmıştır. Gerçek zamanlı kinematik uygulamalarda bu sistem faz belirsizliklerini kısa sürede çözme, atmosferik modellendirmelerde yeni algoritmalar sunma ve kısmen kapalı alanlarda etkili bir şekilde kullanım olanağı sunmaktadır. Bu özellikle gerçek zamanlı RTK uygulamalarında, kesintisiz, güvenilir ve daha yüksek doğruluk hizmeti demektir (Kahveci vd., 2011). Galileo'nun tasarlanma amacı sivil kullanım olması yönünden GPS, GLONASS, BeiDou sistemlerinden ayrılmaktadır (Pırtı vd., 2022).

İlk uydusu 2005 yılında uzaya fırlatılan GIOVE-A uydusudur. GIOVE-B olarak adlandırılan deneme uydusu ise 2008 yılında fırlatılmıştır. GIOVE-A uydusu aylık

bir görev olarak tasarlanmış olmasına karşın kullanım ömrünün iki katından daha fazla görev yapmıştır. 2012 yılının haziran ayında hizmeti durdurulmuştur. GIOVE-B uydusu ise dört yıldan fazla görev yaptıktan sonra Temmuz 2011 tarihinde hizmeti durdurulmuştur. Dört adet Yörünge İçi Doğrulama (IOV) uydusu 2011 ve 2012 yıllarında fırlatılmıştır. 2013 yılında test çalışmaları gerçekleştirilmiş Şubat 2014'te yörünge doğrulaması yapılmıştır. Tam Operasyonel Kapasite (FOC) uyduları 2014'ten beri kademeli olarak arttırılmaktadır. Bu uydular IOV uyduları ile genelde benzer özelliklere sahip olsa da daha yüksek aktarım gücüne sahiptirler (Pırtı vd., 2021).

Galileo; uzay, kontrol ve kullanıcı bölümünden oluşmaktadır. Galileo uzay bölümü 3'ü yedek olmak üzere toplam 30 uydudan oluşmaktadır. Yeryüzünde herhangi bir yer ve zamanda en az 6 uydudan gözlenebilecek şekilde konumlandırılmışlardır (Salgın, 2007). Sistemin kontrol bölümünde uydular ile kontrol merkezi arasındaki veri alışverişini sağlamak için tüm dünyaya dağılmış 15 istasyonun kurulması amaçlanmaktadır (Salgın, 2007). Yer kontrol istasyonları uyduların güncel yörünge ve saat doğruluğunu izlemek, orbital hassasiyetlerini ve gerektiği durumlarda düzeltmeleri sağlamakla yükümlüdür (Taşdemir, 2020). Sistemin kullanıcı bölümüne erişim sağlayan herkes bir kullanıcıdır. Sistemin kullanıcılara sınırsız ulaşım, kamu kullanımı, ticari kullanım, güvenlik ve acil durumlarda kullanımı gibi kullanım hizmetleri sunmaktadır (Pırtı vd., 2021).

Her ne kadar AB ortak projesi gibi görünse de Avrupalı olmayan ülkelere Eylül 2003'te Çin, Haziran 2004'te İsrail, Haziran 2005'te Ukrayna, Eylül 2005'te Hindistan ve Fas, 2006 yılında Güney Kore ve Norveç programa dâhil olmuştur. Çin, Kasım 2006'da Galileo yerine BeiDou uydu konumlandırma sistemini geliştirme kararı almıştır (Koca ve Ceylan, 2018).

3.4.4 BEIDOU / BDS

Çince'de BeiDou olarak isimlendirilen hizmetin adı Büyük Ayı takımyıldızından gelmektedir. Bu sistemin en büyük amacı, Çin'in kendi GNSS sistemine sahip olarak geliştirilen silahlar ile koordinasyonlu olarak kullanımın sağlama ve diğer ülkelerin sistemlerine olan bağımlılıktan kurtulmadır (Taşdemir, 2020).

Uzay bölümü, yer bölümü ve kullanıcı bölümü olarak BeiDou navigasyon uydu sisteminin üç bölümü vardır. GEO, MEO ve IGSO uydularından oluşan uzay bölümü hibrit bir navigasyon takımı yıldızıdır. Jeostatik yörüngesinde (GEO) 5 BeiDou-G uydusu, Orta Dünya yörüngesinde (MEO) 27 BeiDou-M uydusu, Eğik Jeosenkron yörüngelerde (IGSO) 3 BeiDou-I uydusu olmak üzere 35 uydudan oluşmaktadır (Koca ve Ceylan, 2018).

3.4.5 QZSS

Japonya Uzay Araştırma Ajansı (JAXA) aracılığıyla, Japonya'yı kapsayacak şekilde Asya Pasifik bölgesi için tasarlanmış, ilk uydusu 2010 yılında fırlatılmış, mevcut durumda dört uydu ile hizmet sunmakta olup 2024 tarihine kadar yedi uydunun fırlatılmış olması planlanmış bölgesel bir uydu navigasyon sistemidir. Bölgedeki GPS uydularının sayısının yetersiz olması, ormanlık bölgelerde ağaçlar ve diğer nesneler, uydu sinyallerinin aşırı kentleşme sebebiyle inşa edilen yüksek yapı binalar tarafından engel teşkil etmesi gibi nedenlerden dolayı Japonya ve çevre bölgesinde kesintisiz konumlama bilgisinin alınması zorlaşmaktadır. GPS'in bu bölgedeki yetersizliğinden dolayı QZSS servis kapasitesini geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Hassas ve güvenli konum bilgisi üretilerek ülke çapında yapılan uygulamalar için kullanılması sistemin temel amacını oluşturmaktadır (Pırtı vd., 2022).

Japonya dışında Avustralya, Güney Kore, Güneydoğu Asya ülkelerinden de uydu sinyallerine erişim sağlanabilmektedir. Dünya genelinde yerleşik bir ana kontrol, veri yükleme ve izleme istasyonları ağı birleşimi kontrol bölümünü oluşturmaktadır. Hizmet kullanıcıları ve kullanıcı malzemeleri ise kullanıcı bölümünü oluşturmaktadır. QZSS, GNSS sisteminde bulunan uydu sayısının artması, GPS ile uygun bir şekilde çalışabilmesi kullanıcıların hem statik hem de RTK ve CORS işlemlerinde kolaylık ve yüksek konum hassasiyeti sunmaktadır (Pırtı vd., 2022).

3.4.6 IRNSS

Bu sistem Hindistan Uzay Araştırmaları Kurumu (ISRO) tarafından geliştirilen ve kontrol edilen ikisi yedek dokuz uydudan oluşan bölgesel uydu navigasyon sistemidir. Nisan 2016'da fırlatılan uydu ile IRNSS; Navigation Indian Constellation

(NaVIC) olarak yeniden adlandırılmıştır. Son uydu Ağustos 2017'de fırlatılmıştır (Koca ve Ceylan, 2018). Hindistan ve çevresindeki 1500 km'lik bölgede gerçek zamanlı olarak 10 m'den daha iyi konum doğruluğu sağlamaktadır (Hayatoğlu, 2014).

Takımyıldızı sekiz uydudan oluşmaktadır. 3 uydu GEO yörüngede, 5 uydu IGSO yörüngede bulunmaktadır. IRNSS'in bazı uygulama alanları; hava, kara ve deniz navigasyonu, araç takip ve filo yönetimi, afet yönetimi, hassas zamanlama, cep telefonları ile entegrasyon, haritalama ve jeodezik veri yakalamadır (Koca ve Ceylan, 2018).

Bu sistem sivil ve askeri uygulamalar için konumlandırma, hız ve zamanlama hizmetleri sağlar. İyonosferik düzensizlikler, alınan navigasyon sinyallerinin genliğinde ve fazında dalgalanmalara neden olarak hassas konumlandırmada hata oluşturabilir. Bu hatalar coğrafi konuma, mevsimsel değişime, gece-gündüz saatine ve yükseklik açısına göre değişiklik göstermektedir (Prajapati vd., 2021).

Uzay, kontrol ve kullanıcı bölümü olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Uzay bölümü 36000 km yükseklikte 7 uydudan oluşmaktadır. Tüm NaVIC uyduları ISRO tarafından tasarlanır, inşa edilir, fırlatılır ve işletilir. Kullanıcılara standart konumlandırma, hassas konumlandırma, özel kısıtlı hizmetler sunmaktadır. NaVIC yer bölümü, uydu kontrolünü içerir. Veri iletişim ağı, veri aktarımı için tüm iş merkezlerini birbirine bağlar. Navigasyon parametrelerinin oluşturulması, iletimi ve kontrolü için kullanılır (Soma, 2021).

3.5 GNSS ile Konum Belirleme Yöntemleri

Günümüzde nokta konumlarının, GPS/GNSS teknolojisindeki gelişmelerle beraber gerçek zamanlı belirlenmesine imkan sağlamıştır (İnal ve ark., 2014). GPS sistemi ile dünyanın herhangi bir yer ve zamanında kullanılan uydu dağılımı ve ölçü süresine bağlı olarak ölçülen noktaların cinsine, istenilen hassasiyete ve amaca göre değişik ölçü metotları uygulanmaktadır (Yaprak, 2021).

İlk GPS uydusunun 1978 yılında yörüngeye yerleştirilmesiyle yaklaşık olarak 150 m doğruluğunda gerçek zamanlı konum belirlemeye başlanmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda kısa zamanda yüksek doğruluk ve güvenilir konum belirlemek için

çok sayıda yöntem ortaya çıkmıştır (Kahveci ve ark., 2011a). Nokta konumları ilk zamanlar gerçek zamanlı Klasik RTK yöntemi kullanılarak cm mertebesinde konumları belirlenmiştir. Jeodezik ölçülerde yüksek doğruluk ve hassasiyet sağlamak amacıyla 1990'lı yıllardan itibaren CORS sistemi uygulamaya konulmuştur. Çalışmalarda gerçekleşen deneyimler sonucu sabit GPS/GNSS ağı (Ağ-RTK) kavramı ortaya çıkmıştır.

Günümüzde anlık konum belirleme ve yüksek doğruluk gerektiren ölçülerde Ağ-RTK yaygın olarak kullanılmaktadır (İnal vd., 2014).

Bu yöntemler kullanılarak üretilen çözümlerin amacı (kadastral ölçmeler, jeodezik ve jeodinamik ölçmeler, arama-kurtarma, hedef bulma, deformasyon ölçmeleri, araç takip sistemleri, CBS uygulamaları, vb.) ve hedef kitlesi farklılık gösterebilmektedir (Kahveci vd., 2011b).

GPS ile konum belirlemede mutlak ve bağıl (görelî, rölatif) olmak üzere iki türlü yöntem kullanılmaktadır.

Mutlak konum belirleme sistemlerinde bir GNSS alıcısı ile en az dört uydudan kod gözlemleri yapılarak üzerinde alıcı kurulu olan bir noktanın yeryüzündeki konumunu yani X , Y , Z , t (kartezyen koordinatlar ve zaman) veya (coğrafi koordinatlar ve zaman) saptanmaktadır. Bu yöntemde nokta koordinatları kullanılan kod verilerine ve uydu geometrisine bağılı olarak anlık ve mutlak olarak belirlenmekte olup, alıcının sabit olması durumunda statik, hareketli olması halinde kinematik konum belirleme olarak ifade edilmektedir (Cansız, 2013).

Bağıl (görelî, rölatif) konum belirleme, jeodezik amaçlı ölçmelerde istenilen duyarlılık açısından en uygun yöntem olup konumu belli bir noktaya göre ölçülmek istenen diğer nokta veya noktaların koordinatlarının saptanmasıdır (Tut, 2009). Bu yöntemde iki alıcı eş zamanlı kod gözlemleri ya da faz ölçüleri gerçekleştirdiğinden mutlak konum belirleme yöntemine göre doğruluğu daha yüksektir. Bağıl konum belirleme sistemlerinde kod ölçüleri ile anında konum belirleme, m hassasiyetinde yeterli doğruluk sağlanarak koordinat elde edilmesi DGNSS (Diferansiyel GNSS) yöntemiyle elde edilir. Daha hassasiyeti yüksek konum belirleme uygulamalarında ise kod ölçüleri yerine faz ölçüleri kullanılmaktadır. Fakat faz ölçülerinde faz

belirsizliği sorunu ortaya çıkmaktadır. Oluşan hataların giderilmesi için gerekli düzeltmeler yapılarak belirsizlikler giderilmelidir (Mutlu, 2019).

3.5.1 Diferansiyel konum belirleme

Kod gözlemleri ile yapılan çalışmalarda çoğu zaman gerçek zamanlı DGPS yöntemi kullanılmaktadır. Konumu hassas olarak belirlenen bir noktaya kurulan alıcıdan sürekli gözlemler sonucu elde edilen koordinatlar ile daha önceden belirlenmiş koordinatlar karşılaştırılır ve bulunan farklar gezici alıcının hesapladığı koordinatlara düzeltme olarak getirilir (Deveci, 2006). Bu yöntemin amacı hassas olarak belirlenen bir referans noktasının görebildiğı tüm uyduların sinyallerini toplayarak hataları belirlemek, belirlenen hataları etki alanındaki GPS alıcılarına belli bir formatta bildirerek ölçülerin doğruluğunu artırmaktır (Yaprak, 2021). DGPS ölçü yönteminin kullanım alanları özellikle araç takibi, CBS veri toplama, hassas tarım gibi uygulamalarda, kara, deniz ve hava araçlarının navigasyon uygulamalarında karşımıza çıkmaktadır (Deveci, 2006).

3.5.2 Statik ölçü yöntemi

Yüksek doğruluk gerektiren durumlarda, iyonosfer ve troposfer gibi sistematik etkilerin dikkate alınması durumunda, uzun bazlar söz konusu olduğuunda, mevcut uydu geometrisi başka bir ölçme yöntemine imkân sunmadığıında, en uygun ölçü yöntemidir. Bu yöntemde birden çok alıcı ile eş zamanlı gerçekleştirilen ve ölçü süresi noktalar arası mesafeye bağlı olarak değişiklik gösteren ölçüler oldukça duyarlı çözümler sağlar (Yaprak, 2021). Fakat kullanılan GPS alıcısına, gözlem süresine ve değerlendirme yazılımına göre konum doğruluğu değişmektedir. Faz gözlemleri kullanılarak yapılan bir ölçme yöntemi olduğuundan tamsayı belirsizliğini ortadan kaldırmak için baz uzunluğuına göre uzun süreli gözlemler yapılması gerekir.

3.5.3 Hızlı statik ölçü yöntemi

Statik ölçme yöntemine göre daha kısa bazların ölçülmesinde, daha kısa süreli ölçülerle duyarlı çözümlerin alınmasına olanak sağlayan hızlı ve ekonomik bir ölçme yöntemidir (Kalaycı, 2003). Referans noktası üzerinde sabit bırakılan alıcılardan biri sürekli gözlem yaparken diğer alıcı veya alıcılar ölçülmek istenen noktalara çok kısa süreler için yerleştirilerek eş zamanlı ölçüler yapar (Kalaycı, 2003).

Hızlı statik ölçme yönteminde gözlem süresi noktalar arası mesafeye ve uydu geometrisine bağlı olduğundan uydu sayısı arttıkça aynı uzunluktaki bazlarda ölçü süresi azaltılabilir (Kahveci & Yıldız, 2018). Bu ölçü yöntemi de faz gözlemleri kullanılarak yapıldığı için sinyaldeki çok yolluluk (multipath) ve uygun ölçü geometrisi gibi etkilerin minimum olması gerekmektedir (Tut, 2009).

3.5.4 Tekrarlı ölçü yöntemi

Bu ölçü yönteminin pseudokinematik, pesudostatik gibi birden fazla ismi vardır bu da kinematik ve statik arasında bir yöntem olmasından kaynaklanmaktadır. Tekrarlı ölçü yöntemi bir veya iki saatlik gözlem süresinin başında ve sonunda, ölçüler sırasında uyduların uzaydaki dağılımlarının değişmesinden dolayı bir noktanın birkaç dakika süre ile iki kez ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Böylece aynı noktaya ait faz belirsizliği farklı bir uydu dağılımı ile çözüm sunmuş olup statik yöntemle göre daha çok, kinematik yöntemle göre daha az nokta üretilmektedir (Deveci, 2006).

3.5.5 Dur-Git (Stop and Go) ölçü yöntemi

Bu ölçü yönteminde alıcılardan biri koordinatı bilinen sabit bir referans noktasında sürekli ölçü gerçekleştirirken herhangi bir noktaya kurulan diğer alıcı (gezici) faz başlangıç belirsizliğini belirlemek için hızlı statik yöntem kullanılıyormuş gibi birkaç dakika ölçü yapar (Deveci, 2006). Tamsayı belirsizliği çözümü için yeterli bilgi alındıktan sonra ikinci alıcı kapatılmadan uydularla olan gözlem devam ettirilerek diğer noktalar birkaç epokluk veri ile ölçümü gerçekleştirilmektedir (MEB, 2019). Uydu bağlantısının kesilmesi durumunda veya uydu sayısının 4'ün altına düşmesi durumunda faz belirsizliğinin tekrardan çözülmesi gerekmektedir (Yaprak, 2015).

Bu yöntem hareket halinde iken uydularla gözlem yapmaya devam ettiği için gerçek kinematik ölçme yöntemi kullanmasına rağmen dur-git biçiminde belirtilen yarı kinematik ölçü tekniği olarak da bilinmektedir. Bunun nedeni alıcı sabit (hareketsiz) olduğunda nokta koordinatı ürettiği durumda bu yöntemin "stop" kısmını, sabit noktadan diğer noktaya hareket ettiği anlarda alıcı görevini sürdürdüğünden bu da yöntemin "go" kısmını oluşturmaktadır (Kalaycı, 2003).

3.5.6 Kinematik ölçü yöntemi

BÖHNBÜY'ün 47. maddesine göre GNSS ile kinematik konum belirleme teknikleri kullanıldığında, gerçek zamanlı veya sonradan değerlendirmek üzere detay noktaları ölçülebilir. Kinematik GNSS yöntemlerinde bu yönetmeliğin 46. maddesinde belirtilen $(OX^2+Oy^2)^{1/2} \pm 7$ cm (dâhil)'den daha iyi ve Helmert ortometrik yükseklik doğruluğu (OH) ± 7 cm (dahil)'den daha iyi olacak şekilde konum doğruluğunu sağlayacak uzaklıkta bulunan sabit GNSS istasyonlarından veya bölgeye en yakın C derece ağ veya poligon noktaları üzerine ölçme süresince (eş zamanlı) kullanılmak üzere kurulmuş GNSS referans istasyonlarından yararlanılabilir. Detay alımında, gezici alıcı ile konumu belirlenen noktalarda çoklu yansıma etkisi en az olmalıdır. Bina köşesi, ağaç gövdesi, telefon ve elektrik direkleri ile benzeri noktalarda GNSS ile doğrudan detay alımı yapılmamalıdır.

Kinematik ölçü konum belirleme yönteminde temel amaç başlangıçta bir kere belirlenen faz belirsizlik değerinin ölçü bitene kadar yeni noktalara taşınmasıdır (Salgın, 2007). Hareketli alıcıda 4 uydudan alınan sinyalin kaybolması durumunda faz başlangıç belirsizliği çözümü kesileceğinden tamsayı belirsizliği çözüm işleminin yinelenmesi gerekir (Kahveci ve Yıldız, 2018).

Faz sıçraması veya ağaçlık alanlar, binalar gibi sinyal kesintilerine neden olabilecek durumlarda gezici alıcıda uydu sayısı 4'ün altına düşerse işleme en son ölçümü gerçekleştirilen noktadan devam edilmesi gerekliliği vardır ve referans alıcısındaki uydu sayısı sürekli kontrol altında tutulmaktadır (Salgın, 2007). Hızlı ve ekonomik bir ölçü tekniği olan bu yöntem güzergâh belirlemek, kesit çıkarmak ve hidrografik ölçülerde uygundur (Yaprak, 2015).

3.5.7 Gerçek zamanlı kinematik (RTK) ölçü yöntemi

1980'li yılların başlarında GPS kullanıcıları konum belirlemede yüksek doğruluklu sonuçlar elde etmek için noktalarda uzun süreler bulunarak elde ettiği bilgileri büro ortamında değerlendirerek sonuca varıyorlardı (Yaprak, 2015). 1990'lı yıllara gelindiğinde araştırmacılar, taşıyıcı dalga faz gözlemleri kullanarak RTK ismini verdikleri yeni bir tekniği geliştirmişlerdir (Deveci, 2006). RTK ile konum belirleme, koordinatı bilinen bir referans istasyonundan gerçek zamanlı olarak gezen alıcıya

iletilen ham ölçü ve aynı anda gezen alıcılar tarafından uydulardan kayıt altına alınan faz gözlemlerine ya da düzeltme verilerine (atmosfer, konum, vb.) bağlı olarak oluşturulan, gezen alıcıda ise referans istasyonundan hesaplanan düzeltme bilgilerinin yapıldığı bir konum belirleme yöntemidir (İnal ve ark., 2014). Düzeltme bilgisi yayınlayan bir baz vericisinden yararlanılarak diğer alıcılar ile çok kısa süreli oturumlar ile DGPS'ten hassasiyeti daha yüksek doğrudan konum elde edilmeye başlanmıştır (Yaprak, 2015). Yüksek doğruluk istenen jeodezik uygulamalarda GNSS ağlarında en az iki alıcı ile eş zamanlı ölçüye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu alıcılardan biri konumu belli referans istasyonu diğeri ise konumu hesaplanacak olan gezen alıcı olarak tanımlanır (İnal vd., 2014). BÖHBBÜY'ün 47. maddesinde GNSS ile Klasik RTK kullanılarak ölçü gerçekleştirildiğinde uyulması gereken kurallar (uydu sayısı en az 5 adet, veri toplama aralığı 5 saniye ya da daha az, uydu yükseklik açısı 10° , referans noktasına mesafe en fazla 5 km, gözlem süresi en az 3 epok) belirtilmiştir.

Gerçek zamanlı sabit referans istasyonlarının kurulmasıyla GNSS sistemleri kullanıcılara sürekli hizmet sunmayı sağlayarak kullanıcının tüm alıcılarını gezen alıcı olarak kullanabilmesini olanaklı kılmıştır. GNSS donanım ve yazılımlarında meydana gelen gelişmeler neticesinde kod gözlemleri yerine faz ölçüleri yapılarak yüksek doğruluklu gerçek zamanlı kinematik ölçülerin yapılmasına imkan sağlamıştır (İnal vd., 2014).

RTK GPS, ölçü yöntemi olarak DGPS'e benzer fakat DGPS, Klasik RTK ve Ağ-RTK ölçü yöntemleri gerçek zamanlı konum belirleme yöntemi olup aralarındaki farkı; kod veya faz ölçülerinin kullanılması, düzeltmelerin hesaplanma şekli ve atmosferik etkilerin modellenmesi belirlemektedir (Kahveci vd., 2011a). Faz gözlemlerinin kod gözlemlerine göre daha hassas olması nedeniyle RTK ölçü yöntemi DGPS yöntemine göre daha duyarlı çözümler sunmaktadır (Deveci, 2006). Bu ölçü yönteminde de diğer yöntemlerde olduğu gibi uydu sayısı 4'ün altına indiğinde başlangıçtaki faz belirsizliğinin kaybolması dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır (Salgın, 2007). Uydu sayısının artması ile konum duyarlılığı artar ve tamsayı faz belirsizliğinin belirlenme süresi kısalmıştır (Deveci, 2006). RTK GPS ile yüksek doğrulukla konuma ulaşabilmek için gezici alıcının referans istasyonu ile arasındaki uzaklığın 15 km'yi geçmemesi gerekmektedir (Gümüş, 2016).

Günümüzde GPS/GNSS ile gerçek zamanlı nokta konumlarının belirlenmesi Klasik RTK ya da Ağ-RTK (CORS) ile yapılmaktadır (İnal vd., 2014)

3.6 Ağ-RTK (CORS) Ölçü Yöntemi ve EPOK Hesabı

Ağ-RTK yönteminde tek referans istasyonuna olan bağımlılık ortadan kalkmış, çok sayıda referans istasyonundan gelen bilgilerden faydalanılarak belirli bir bölgeye ait atmosferik modelleme yapılmasına imkân sağlamıştır (Kahveci, 2009). Faz ölçülerine bağlı olarak cm duyarlılığında, gerçek zamanlı kinematik yöntemine göre daha uzun baz uzunluklarında konum belirleme sistemidir (Bülbül vd., 2015). Klasik RTK yönteminde gezici ile alıcı arasındaki uzaklığın 10-15 km'yi geçmemesi tavsiye edilirken CORS sisteminin kurulu olduğu bölge içerisinde böyle bir sınırlama bulunmamaktadır (Gülal, 2015). Konum doğruluğunu artırmak ve mesafeye bağlı sınırlamaları kaldırmak için sürekli statik ve gerçek zamanlı ölçü gerçekleştiren GNSS referans istasyonları faaliyete geçirilmiş bu istasyonlarla bilhassa Ağ-RTK tasarımları ve veri işleme algoritmaları ile GNSS kullanıcılarına hız ve maliyet açısından önemli katkılar sunmuştur (Gümüş, 2016). Bu modellemenin sonucunda iyonosfer ve troposfer gibi GNSS ölçülerini etkileyen hata kaynaklarını konum belirleme uygulamalarında en düşük seviyeye indirmek amaçlanmaktadır (İnal vd., 2014).

Epok, belirli bir datanın verildiği belirli bir andır. Belirli olayların meydana geldiği verilmiş bir zaman periyodudur. Bir cisim için konum ölçülerinin veya yörünge oryantasyonun ilişkilendirildiği zaman içinde isteğe bağlı bir an, ölçü zamanı veya ölçü aralığı veya data ferkansı olarak bilinir(İnal-5).

TUSAGA-Aktif sistemi Ağ-RTK Düzeltme Verileri GRS80 elipsoidi ITRF96 datumu 2005.00 referans epogunda yayınlanmaktadır.

Ülkemizde günümüze kadar 1998.00, 2000.45 ve 2005.00 referans epoklarında haritalar üretilmiştir. 2005.00 referans epogunda üretilen haritalara ilişkin değerler hiçbir epok öteleme hesabı yapmadan direkt olarak kullanılabilirken, 1998.00 ve 2000.45 referans epoklarında üretilen haritalara ilişkin değerlerin Kartezyen Koordinat Değerleri 2005.00 referans epoguna ötelenerek kullanılır (İnal-5).

1998.00 referans epoğunda üretilen haritalara ilişkin değerlerin kullanımı için epok öteleme hesabı $X_{(2005.00)} = X_{(1998.00)} + 7 * V_x$ eşitliği ile, 2000.45 referans epoğunda üretilen haritalara ilişkin değerlerin kullanımı için epok öteleme hesabı $X_{(2005.00)} = X_{(2000.45)} + 4.55 * V_x$ eşitliği ile yapılır. Aynı hesaplamalar Y ve Z Kartezyen Koordinat Değerleri içinde yapılır.

3.7 Hassas Nokta Konum Belirleme Yöntemi

Son zamanlarda birçok uygulamada yaygın olarak kullanılan Hassas Nokta Konum Belirleme (Precise Point Positioning) yöntemi uydu jeodezisi ile bilgileri işleme ve analiz etmedeki gelişmeler neticesinde herhangi bir referans istasyonunda toplanan bilgileri kullanmaya gerek kalmadan yalnız bir GNSS alıcısı ile cm duyarlılığında konum belirlemeye imkan sağlamıştır (Uçarlı vd., 2021).

PPP tekniği 1976 yıllarında R.J. Anderle tarafından başlamış olsa da GPS ile ilişkisini içeren ilk çalışma 1997 yılında Zumberge ve arkadaşları tarafından yapılarak hem taşıyıcı faz hem de kod ölçülerinden faydalanılarak iyonosfer-bağımsız kombinasyonlar ile PPP'nin modellenmesi yapılmış ve kuramsal altyapısını oluşturmuşlardır (calan, 2019).

Bu yöntemle tek bir GPS/GNSS alıcısı ile toplanan veriler, uydu yörünge ve saat düzeltme bilgilerinden faydalanılarak yüksek doğrulukta statik veya kinematik olarak konum belirlenebilmektedir (Uçarlı vd., 2021). Konum belirlemede yalnız bir GNSS alıcısı ile gerçekleştiğinden oldukça ekonomik bir yöntem olup performansı uydu yörünge ve saat düzeltmelerinin niteliğine bağlıdır (Alçay ve Atiz, 2021). Bu konum belirleme yöntemi sadece GPS uydularından değil diğer uydu sistemlerinin de (GLONASS, Galileo, BeiDou) eklenmesiyle alınan verilerin birlikte değerlendirildiği oklu GNSS PPP tekniğine dönüşmüştür. Böylece tek bir uydu sistemine bağımlılığı ortadan kaldırarak birden fazla uydu ile pek çok temel lme uygulamalarında (heyelan izleme, deprem araştırmaları, buzul hareketleri, hassas tarım, deniz lmeleri, İHA lmeleri, vb.) daha iyi performansla konum belirlemeye olanak sağlamıştır (Uçarlı vd., 2021). Bu sistemin en büyük dezavantajı taşıyıcı faz başlangıç tamsayı bilinmeyi ni çözümü için gerekli yakınsama süresinin uzun olması ve oluşan bağlantı kesilmeleridir (Alçay ve Atiz, 2021). Yapılan son araştırmalarda GPS uydu sistemlerine diğer küresel konum belirleme sistemlerinin de ilave

olmasıyla yakınsama süresinin azaltılmasına olanak sağladı belirtilmektedir (Uçarlı vd., 2021).

3.8 GNSS ile Konum Belirlemede Hata Kaynakları

GPS/GNSS uygulamalarında birçok etmen hata kaynağı olarak yapılan ölçüler i etkilemekte olup bu hataları en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması için hataların davranışının ve büyüklüğünün tespiti önemlidir (Mutlu, 2019).

Bu hata kaynaklarını uydulara bağlı hatalar, ortam kaynaklı hatalar ve alıcıya bağlı hatalar olarak ayırabilir.

3.8.1 Atmosferik gecikme

GPS sistemi faaliyetlerini devam ettirebilmek için uydudan gelen sinyallerin, yeryüzündeki alıcılara ve antenlerle erişim sağlamalıdır. GPS'de atmosfer iki tabakaya ayrılır. GPS sinyallerinin geçtiği nötr özellik gösteren 0-50 km arası oluşan atmosfer katmanı troposfer tabakası, iyonize özellik gösteren 50-1000 km arası atmosfer katmanı ise iyonosfer tabakası olarak ifade edilir (Tut, 2009).

İyonosfer etkisi: GNSS uyduları atmosfer katmanlarının dışında yer alırlar (Mutlu, 2019). Uydulardan gelen sinyallerin atmosferde karşılaştıkları ilk tabaka iyonosfer tabakasıdır (Tut, 2009). İyonosfer katmanı hava moleküllerinin elektrik iletkenliği kazandığı ve ileri derecede yoğunlaştığı yüksek atmosferik bir bölgedir (Karadağ, 2019). Bu katman iyonosfer atomlardan kopmuş elektronlar ile yüklüdür ve elektromanyetik dalgaların yayılmasına etki edebilecek kadar serbest elektron yoğunluğuna sahiptir (Mutlu, 2019). İyonlaşma şiddeti ve serbest elektron yoğunluğu doğrudan güneş ışınmasına bağlıdır. Bu durum uydulardan gelen elektromanyetik dalgaların yayılmasını etkileyen parametrelerden birisidir (Karadağ, 2019). İyonosferin neden olduğu elektromanyetik dalgalar üzerindeki etki geceleyin 0,5 ppm, öğleyin 2 ppm civarında deneysel olarak bulunmasıyla etkinin, gündüz geceden daha çok olduğu sonucuna ulaşabiliriz. İyonosferi etkileyen diğer parametreler mevsim, alıcının yeri ve bakış doğrultusudur. Bu etkilerin azaltılmasında, çift frekanslı GPS alıcıları kullanılması iyonosferik etkilerin giderilmesinde en doğru ve en kolay yöntemdir (Yaprak, 2021).

Troposfer etkisi: GPS sinyalleri iyonosfer tabakasından geçtikten sonra sırasıyla mezosfer, stratosfer ve yeryüzü ile temas ettiği en alt tabaka troposfer tabakasından geçerek alıcıya ulaşırlar (Karadağ, 2019). Troposfer tabakası iyonosfer tabakası gibi elektrik yüklü olmadığından sinyallerin yayılma hızı frekansa bağlı olmayıp farklı frekanslı alıcılar kullanmak sureti ile giderilemez (Yaprak, 1998). Troposfer katmanındaki önemli parametrelerden biri uydu sinyali yükseklik açısıdır. Bu açı zenitten, gözlemci ufku doğrultusunda azaldıkça GNSS sinyalinin atmosferde kat ettiği yol artacağından troposferik gecikme etkisini artıracaktır. Günümüzde GNSS gözlemlerinden troposferik etkinin minimuma indirilebilmesi için çeşitli matematiksel modeller geliştirilmiştir (Kahveci ve Yıldız, 2018).

3.8.2 Sinyal yansıması (Multipath) etkisi

GPS ile konum belirlemede en önemli hata kaynaklarından biri olarak karşımıza çıkan multipath etkisi, GPS sinyallerinin alıcıya iki ya da daha fazla yol izleyerek esas sinyale karışıp eş zamanlı olarak ulaşmasına denir. Sinyal yansıma hatası, sinyal yükseklik açısına, antenin kurulduğu arazi yapısına bağlı olup özellikle büyük yansıtıcı yüzeylerin yakınındaki istasyonlarda gerçekleştirilen ölçülerde etkisini göstermektedir. Sinyal yansımaları, alıcı antenin çevresindeki yüzeylerin neden olduğu yansımalar ve uyduların neden olduğu yansımalar olarak sınıflandırılabilir (Tiryakioğlu vd., 2005). Uyduların sebep olduğu etkiler ve alıcı antenin etrafındaki yüzeylerin neden olduğu etkiler, kısa kenarlı ağlarda bazın iki ucundaki anten için benzer büyüklükte olduğundan bağıl konum belirleme yöntemi ile sinyal yansıma hatası büyük oranda çözümlenmektedir (Kahveci ve Yıldız, 2018). Yapılar, ağaçlar, su yüzeyleri ve diğer yansıtıcı yüzeyler alıcı antenin çevresinin neden olduğu yansımaların olası kaynaklarıdır. Sinyal yansıma (multipath) etkisinden kaçınmak için ölçü yerleri yansıtıcı yüzeylerden kaçınarak seçilmeli, multipath önleyici antenler ve alıcılar kullanılmalıdır (Yaprak, 2021).

3.8.3 Taşıyıcı dalga faz belirsizliği ve faz kesiklikleri

Herhangi bir uydudan bir alıcı ölçüye başladığında kayıt altına alınan ilk sinyalin (sıfır epoku) tam dalga boyu sayısı N bilinmemektedir (Yaprak, 1998). Doğrudan elde edilemeyen ve ilgili uydu ile olan sinyal bağlantısı kesilmediği sürece ölçü

sonuna kadar aynı değeri alan bu bilinmeyenler, taşıyıcı dalga faz başlangıç belirsizliği kısaca faz belirsizliği olarak isimlendirilir (Yaprak, 2021).

GPS gözlemleri devam ederken uydu sinyalinin alınmasında oluşabilecek herhangi bir sinyal kesiklikleri, faz kayıklıkları ya da faz kesiklikleri olarak adlandırılır. Böyle bir durumda faz kesikliği, olduğu epok ve sonrasını etkiler. Sinyal kesikliğinin olduğu andan itibaren gerçekleşen sonraki gözlemlerde oluşan kayma miktarı kadar düzeltme getirilmelidir (Yaprak, 2021).

Faz belirsizliği bilinmeyenlerin çözümü için; klasik yöntem, P kod destekli yöntem, modern Quasi Ionosphere Free (QIF), On The Fly (OTF) gibi yöntemler geliştirilmiştir (Öcalan, 2020).

3.8.4 Uydu efemeris hataları

Navigasyon dosyası içerisinde yayınlanan uydu konum verilerinin hassasiyetinin düşük olduğu veya kasıtlı olarak yanlış yayınlanması durumunda meydana gelen hatalardır. Bu hata uydu konumlarının belirlenmesinin bir sonucu olduğu için yörünge bilgilerinin kontrol birimi aracılığıyla uydulara yapılan en son yükleme tarihinden uzaklaştıkça artacaktır. Uydu efemeris hataları teğet, çapraz ve radyal yörünge hataları olarak üçe ayrılır. Bu üç bileşenden radyal hata en küçük etkiye sahip olmasına rağmen uydu-alıcı mesafelerinin hesabında etkilidir (Alçay, 2010).

3.8.5 Uydu saati hataları

Uydularla konum belirlemenin temelini zaman farkı ölçümü gerçekleştirdiğinden en önemli hata kaynağı uydu saat hatalarıdır. Uydu ve alıcı saatlerinin GPS zamanına göre yeterli hassasiyette eşzamanlı olamaması uydu saati hatasının kaynağını oluşturmaktadır. Bu hata kontrol birimi tarafından devamlı izlenmekte, yayın efemerisi saat düzeltmeleri günlük olarak Navigasyon Mesajının bir bölümü olarak yayınlanmaktadır. Bu düzeltmelerin sebebi GPS zamanı ile uydu saatleri arasında oluşan zaman farkının senkronizasyonunu sağlamak ve uydu ile alıcılar arasındaki uzaklığın hesaplanmasındaki toplam hatayı azaltmaktır (Kahveci ve Yıldız, 2018).

3.8.6 Alıcı anteni faz merkezi hatası

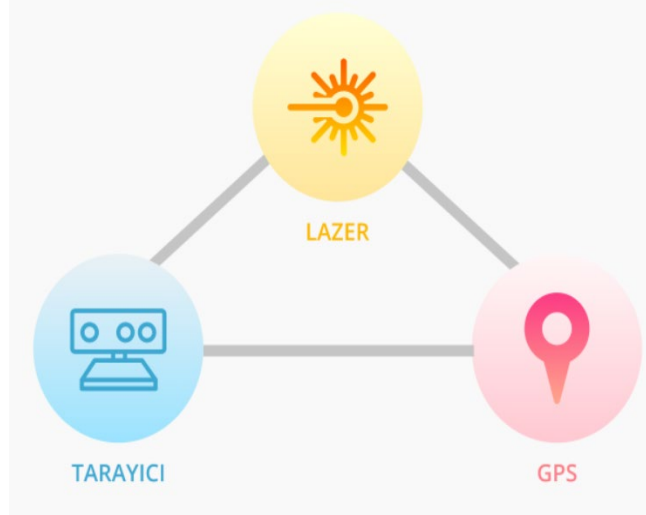
GPS sinyallerinin antene geldiği nokta alıcı anteni faz merkezidir ve bu nokta çoğunlukla geometrik faz merkezinden farklılık gösterir (Kahveci ve Yıldız, 2018). Uygulamalardaki anten faz merkezi hatası, anten tipine göre değişiklik gösterip hatanın büyüklüğü birkaç mm ile 1-2 cm arasında değişmektedir Yüksek doğruluk gerektiren çalışmalarda dikkate alınması gereken bir hata türüdür (Mutlu, 2019). Bağıl konum belirleme yönteminde antenler aynı doğrultuya (çoğunlukla manyetik kuzey) yönlendirilerek hatanın azaltılmasına katkı sağlanılmaktadır (Tut, 2009).

3.8.7 Seçimli doğruluk erişimi

ABD tarafından, yetkisiz kullanıcıların GPS'in sağladığı doğruluklara erişmesine engel olmak amacıyla konum belirleme doğruluklarının kasten kötüleştirilmesidir. Bu duruma 1 Mayıs 2000 tarihinden itibaren son verilmiştir. SA (Selective Availability) etkisinden korunmak için kısa baz uzunluklarında DGPS yöntemi kullanılmaktadır (Karadağ, 2019).

3.9 LIDAR Ölçü Yöntemi

LIDAR, dünya yüzeyindeki bir nesnenin tam mesafesini ölçmek için kullanılan güncel bir uzaktan algılama yöntemidir. Amerikan Jeoloji Enstitüsü'ne göre LIDAR, bir nesnenin dünya yüzeyine olan değişken mesafelerini hesaplamak için atımlı bir lazer kullanmaktadır. Bu ışık atımları dünya yüzeyi ve hedef nesne hakkında hassas 3B bilgiler üretmektedir. Bir LIDAR cihazının tarayıcı, lazer ve GPS alıcısı olmak üzere üç ana bileşeni bulunmaktadır (Şekil 3.21.). Veri toplama ve analizinde önemli bir rol oynayan başka unsurlar ise fotodedektör ve optiktir. LIDAR verilerini elde etmek için çoğunlukla helikopterler, insansız hava araçları ve uçaklar kullanılmaktadır (URL-6).



Şekil 3.21. LİDAR ölçüm yöntemi.

3.9.1 LIDAR sistemlerinin türleri

LIDAR sistemleri, işlevselliğine bağlı olarak Havadan LIDAR ve Yersel LIDAR olmak üzere ikiye ayrılır(URL-6).

Havadan LIDAR: Havadan (Airborne) LIDAR, veri toplamak için bir helikopter veya drone üzerine kurulur. Havadan LIDAR, etkinleştirildiği anda zemin yüzeyine doğru ışık yayar ve nesneye çarptıktan hemen sonra sensöre geri dönerek kat ettiği mesafenin kesin ölçümünü verir. Havadan LIDAR kendi içinde Topolojik LIDAR ve Batimetrik LIDAR olmak üzere ikiye ayrılır.

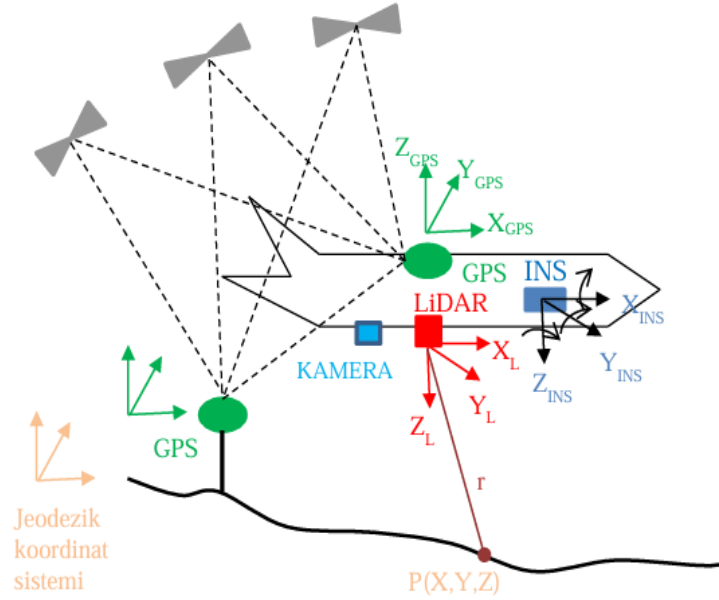
Yersel LIDAR: Havadan LIDAR'dan farklı olarak, Yersel LIDAR, doğru veri noktalarını toplamak için yer yüzeyindeki hareketli araçlara veya tripodlara kurulur. Bunlar, yolları gözlemlemek, alt yapıyı analiz etmek ve hatta binaların içinden ve dışından nokta bulutlarını toplamak için oldukça yaygın bir şekilde kullanılır. Yersel LIDAR sistemlerinin, Mobil LIDAR ve Statik LIDAR olmak üzere iki çeşidi vardır.

3.9.2 LIDAR koordinat sistemi

Hava LIDAR ölçmelerinde tarama noktasının alete olan mesafesi (r), ışın uçuş zamanı veya faz farkı yöntemi ile belirlenir. LIDAR ölçme tekniğine bağlı olarak ölçülen her tarama noktası için dönen ışının yansıma şiddeti (I)'de kaydedilir. Işın yönlendirici sistemlerde ışının doğrultusu aletin tanımlı referans sistemine göre açı ölçme ünitesi ile belirlenerek ölçülen mesafe değeri ile birlikte kaydedilir. Matris

tabanlı LIDAR ölçme sistemlerinde ışın doğrultusu, görüntü sensörünün odak uzaklığı ve piksel koordinatları ile belirlenir. LIDAR tarama sistemlerinde entegre kamera da bulunur ve fotoğraftan tarama noktalarına renk değeri atanır (Altuntaş, 2022).

Hava LIDAR sistemi, ardışık ölçüler arasında koordinat ilişkisinin kurulması ve jeodezik koordinat sistemine dönüşüm için lazer birimine ek olarak GPS ve INS sistemlerini de içerir. Böylelikle ardışık tarama noktaları aynı bir koordinat sisteminde elde edilir. Hava aracının her epokta konumu GPS ile ölçülür. Bu ölçme anında eksenler etrafındaki dönüklükler ise INS ile belirlenir. Ölçülen mesafe (r) değerini de kullanarak tarama noktasının koordinatları elde edilir (Şekil 3.22.) (Altuntaş, 2022).



Şekil 3.22. LİDAR koordinat sistemi.

4. KADASTRO GÜNCELLEME YÖNTEMLERİ

Türkiye’de taşınmazların konumlarının, alanlarının, hukuksal durumunun tespitine yönelik olarak yapılan kadastro çalışmalarından elde edilen veriler, yaklaşık yüzyıllık süreçte çeşitli kanunlarla, farklı ölçü yöntemleri ve değişik ölçü aletleriyle gerçekleştirilmiştir (Karataş ve Altınışık, 2024). Bu nedenle kadastrodan kaynaklı meydana gelebilen hataların nedenlerinin başlıcaları şunlardır:

- Kullanılan ölçü yöntemleri ve ölçü aletleri,
- Ölçü,
- Hesaplama,
- Çizim,
- Meteorolojik şartlar,
- Topografya,
- İnsan faktörü vb.

Kadastro çalışmalarında ve sonrası yapılan işlemlerden kaynaklı hataların idari yoldan düzeltilmesinin yasal dayanağı 3402 sayılı Kadastro Kanununun 41. maddesinde tesis edilmiştir. 3402/41. Maddesi: “Kadastro sırasında veya sonrasında yapılan işlemlerle geometrik durumları kesinleşmiş olan taşınmazlarda ölçü, sınırlandırma, tersimat ve hesaplamalardan doğan hatalar, ilgilinin müracaatı veya kadastro müdürlüğünce resen düzeltilir. Düzeltme, taşınmaz malikleri ile diğer hak sahiplerine tebliğ olunur. Tebliğ tarihinden başlayan otuz gün içinde düzeltmenin kaldırılması yolunda sulh hukuk mahkemesinde dava açılmadığı takdirde, yapılan düzeltme kesinleşir. Kadastro sırasında veya sonrasında yapılan işlemlerle kesinleşmiş olan taşınmazlarda, değişiklik işlemleri sırasında ortaya çıkan yüzölçümü farklılıklarından, kadastronun dayandığı teknik kurallarda belirtilen hata sınırları içinde kalanların resen düzeltilmesine kadastro müdürlükleri yetkilidir.”

3402/41. maddesinin uygulaması, öncelikle hatanın sınırlandırma, ölçü, çizim ve hesaplamadan kaynaklı teknik bir hatadan ileri gelip gelmediğinin tespitiyle başlar. Düzeltmeden etkilenecek taşınmazların tapu sicillerinin beyanlar hanesine 3. Şahısları bilgilendirmek amacı ile “3402 sayılı Kanunun 41 inci maddesine göre düzeltmeye tâbidir” şeklinde belirtme konur. Kontrol Mühendisi tarafından düzenlemeyle ilgili, düzeltmeyi gösterir kroki ve düzeltme hakkında rapor tanzim

edilir. Düzeltmeden etkilenecek maliklere tebliğ edilir. Tebliğe istinaden düzeltmeden etkilenecek malikler 30 gün içerisinde taşınmazın bulunduğu mahalli sulh hukuk mahkemesine düzenlemenin durdurulması hususunda dava açabilirler. İşlemden etkilenenler tarafından dava açıldığı takdirde ilgili düzeltme işlemine mahkeme tarafından karar verilir. Etkilenen maliklerce 30 gün içerisinde dava açılmaması durumunda düzeltme kesinleşmiş sayılarak gerekli tescil işlemi yapılır (Yücel, 2018).

Harita-arazi uyumu olan taşınmazlarda yüzölçümü hataları tebligata gerek kalmaksızın hata yanlışla sınırının dışında ise rapor tutularak, maliklerin muvafakatı ile yanlışla sınırı içinde kalması halinde ise ifraz, yola terk vb. işlemlerde beyannamede belirtme yapılarak rapor düzenlenmeden resen TKGM 2019/13 sayılı genelgeye göre düzeltilebilmektedir.

Taşınmazın yüzölçümü veya niteliğindeki belgesine aykırı basit yazım hataları ise TKGM 2016/2 sayılı genelge gereğince düzeltilebilir (Şekil 4.1.).

Şekil 4.1, TKGM 2016/2 sayılı genelgesi gereğince bir parselin niteliğinin düzeltilmesi için kullanılan formu göstermektedir. Sol tarafta, bir parselin haritası ve koordinatları yer almaktadır. Harita, bir dikdörtgen şeklindeki parseli göstermektedir. Haritanın alt kısmında, parselin koordinatları ve alanı tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4271025
4271026	4271026
4271027	4271027
4271028	4271028
4271029	4271029
4271030	4271030

Haritanın alt kısmında, parselin alanı ve koordinatları tablosu yer almaktadır.

Y	X
4271004	4271004
4271005	4271005
4271006	4271006
4271007	4271007
4271008	4271008
4271009	4271009
4271010	4271010
4271011	4271011
4271012	4271012
4271013	4271013
4271014	4271014
4271015	4271015
4271016	4271016
4271017	4271017
4271018	4271018
4271019	4271019
4271020	4271020
4271021	4271021
4271022	4271022
4271023	4271023
4271024	4271024
4271025	4

4.1 Kadastro Kanunun 41. Maddesi Bağlamında Düzenlemeler

4.1.1 Kapsam ve dayanak

3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun 41. Maddesi, tapulama ve kadastro çalışmalarından kaynaklı ölçü, hesaplama ve tersimat hatalarının düzeltilmesinde hukuki dayanak oluşturmaktaydı. 5304 sayılı Kadastro Kanunu'nda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanunun 9. maddesiyle 3402 sayılı Kadastro Kanununun 41. Maddesinde yapılan değişiklikle kadastro, tapulama veya değişiklik işlemleri sırasında meydana gelen ölçü, hesaplama, tersimat hatalarına ilaveten sınırlandırma hatalarının düzeltilmesinin yolu açılmıştır.

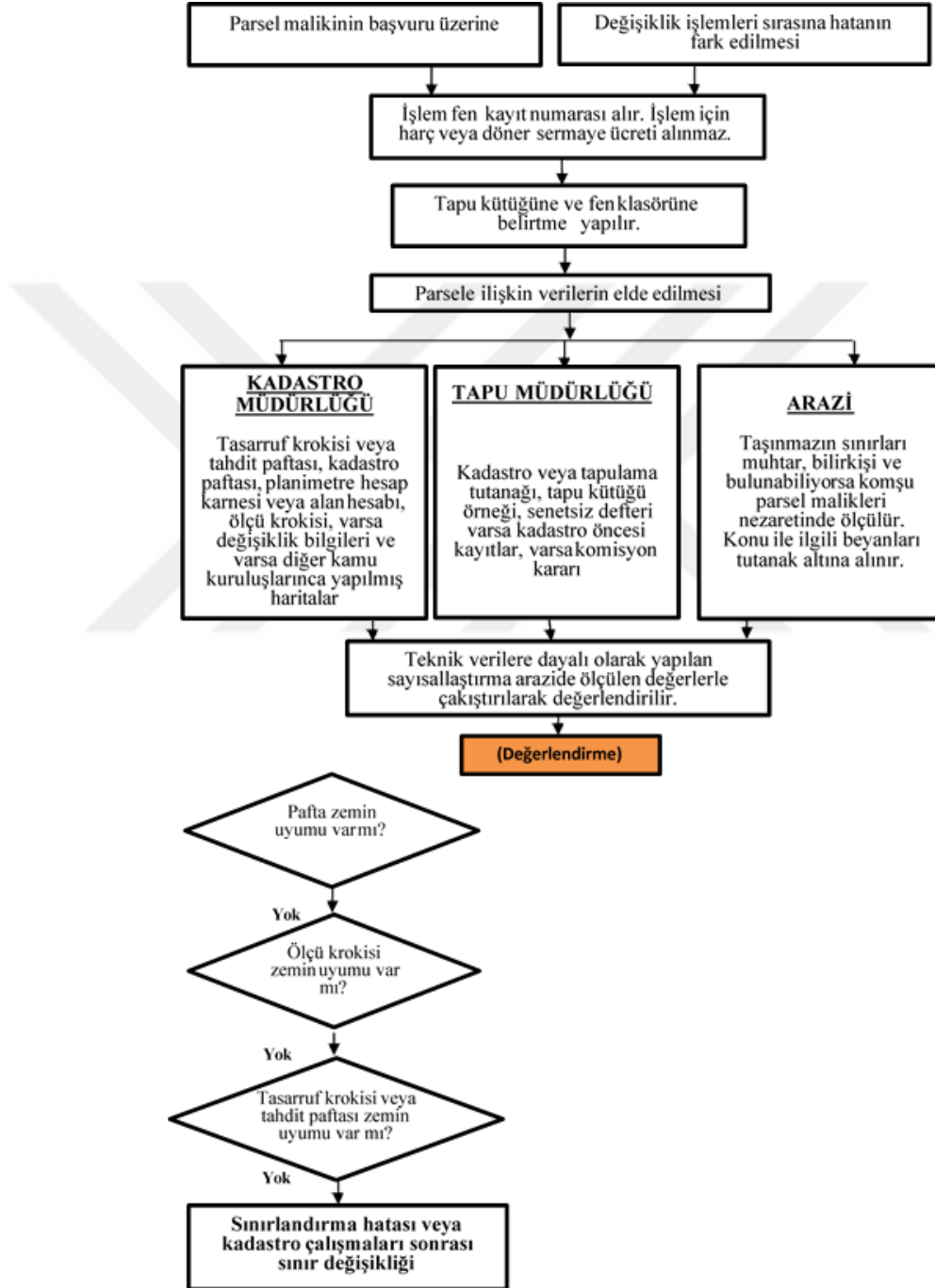
3402/41. maddesi gereğince, kadastro sırasında veya sonrasında yapılan işlemlerle geometrik durumları kesinleşmiş olan taşınmazlarda sınırlandırma, ölçü, hesaplama ve tersimattan kaynaklı hatalar, ilgilinin başvurusu veya Kadastro Müdürlüğünce resen düzeltilir. Taşınmaz sahiplerine ve diğer hak sahiplerine düzeltmeye ilişkin tebliğ yapılır. Yapılan işlemde etkilenenlerce, tebliğ edilme tarihinden itibaren 30 gün sürecince düzeltmenin kaldırılmasına yönelik Sulh Hukuk Mahkemesinde dava açılmazsa, yapılan düzeltme kesinleşir. Ayrıca kadastro sırasında veya sonrasında yapılan işlemlerle kesinleşmiş olan taşınmazlarda, değişiklik işlemleri gerçekleştirilirken ortaya çıkan yüzölçümü farklılıklarından, kadastrodayan teknik kurallarda belirtilen hata sınırları içinde kalanların resen düzeltilmesine Kadastro Müdürlükleri yetkilidir.

3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun 41. maddesi gereğince hataların düzeltilmesine ilişkin usul ve esaslarının düzenlenmesine yönelik Kadastro Kanunu'nun 47. maddesinin N bendi kapsamında "Kadastro Sırasında veya Sonrasında Yapılan İşlemlerle Geometrik Durumları Kesinleşmiş Olan Taşınmazlarda Ölçü, Sınırlandırma, Tersimat ve Hesaplamalardan Doğan Hataların Düzeltilmesine İlişkin Yönetmelik" (RG: 20.04.2006/26145) hazırlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikle, mevzuatta belirtilen düzeltme işlemleri yapılmaktadır.

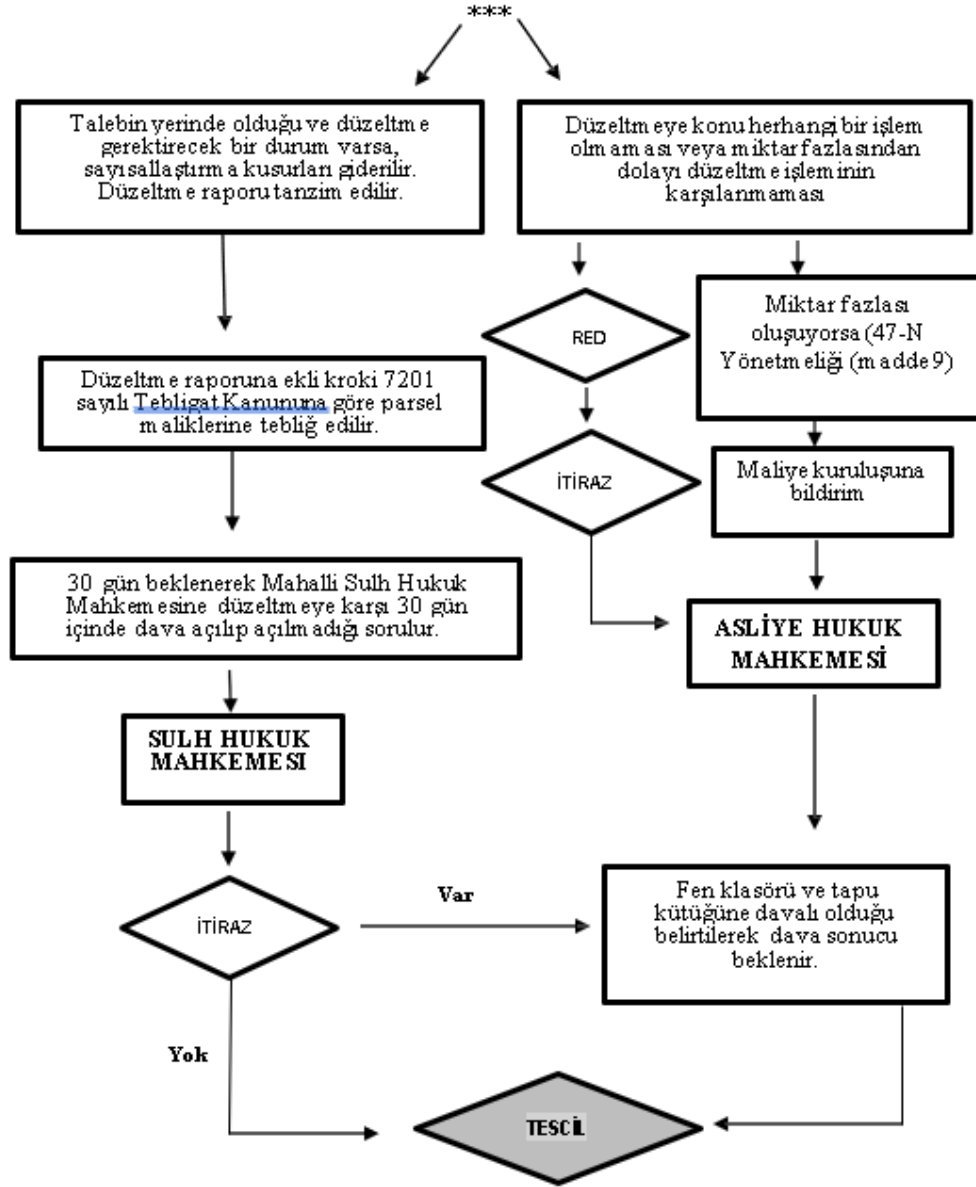
4.1.2 Yöntem

3402/41. maddesi uyarınca yapılan düzeltmelerde, temel koşul olarak taşınmazların geometrik durumlarının kesinleşmiş olması gerekmektedir. Taşınmazın alanı veya

sınırlarına yönelik yargıda devam eden dava bulunması halinde geometrik durumu kesinleştirilmemiş taşınmazlarda düzeltme yapılmaz. Geometrik durumları kesinleşmiş olan taşınmazların sınırlandırma, ölçü, hesaplama veya tersimat hatalarına ilişkin yapılacak düzeltmelerin işlem adımları Şekil 4.2. ve 4.3.'de verilmiştir.



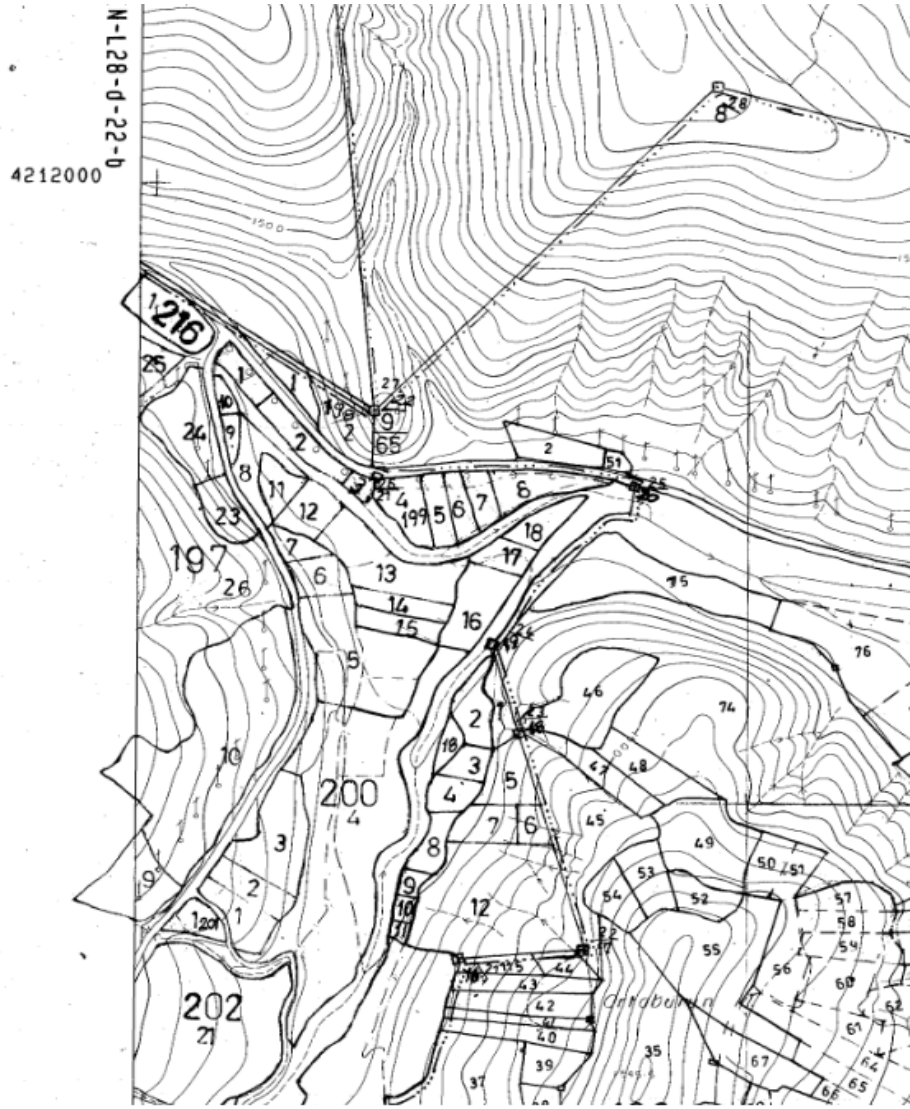
Şekil 4.2. 47-N Yönetmeliği işlem adımları.



Şekil 4.3. (devam). 47-N Yönetmeliği işlem adımları.

3402/41. maddesi ve buna bağlı olarak çıkarılan yönetmelik kapsamında düzeltilmesi gereken bir hatanın tespiti, kontrol mühendisi, kontrol memuru veya kadaströ üyesi ile kadaströ teknisyeninden oluşan ekip tarafından büroda veya gerekmesi durumunda arazide yapılacak inceleme sonunda belirlenir.

Çalışma kapsamında, Şekil 4.4.'de paftası, Şekil 4.5.'de uydu görüntüsü bulunan Konya ili Derbent ilçesi Mülayim Mahallesi 200 ada 8,11,12,13,14 ve 15 nolu parseller arasındaki sınırlandırma ve ölçü hatası incelenmiştir.



Şekil 4.4. 1/5000'lik fotogrametrik pafta.

Kadastro Müdürlüğünün, öncelikle Tapu Müdürlüğüne bildirimi üzerine, hatadan etkilenen taşınmazların tapu sicilinin beyanlar hanesine, Kadastro Müdürlüğünce de fen klasörünün düşünceler sütununa, "3402 sayılı Kanunun 41. maddesine göre düzeltmeye tabidir" şeklinde belirtme yapılır. Ayrıca Kadastro Müdürlüğünce, Tapu Müdürlüğünden taşınmaza yönelik bütün evrakları resmi yazı ile istenir.

Mevzuat gereği, orman, mera vb. kamu taşınmazları, devletin hüküm ve tasarrufu altındaki genişletmeye elverişli yerlere sınırı olan taşınmazlar ile kadastro veya kadastro sonrası sınırları hükmen belirlenerek kesinleşmiş olan parsellerdeki sınırlandırma hatası düzeltilmemektedir.



Şekil 4.5. Düzeltmeye konu parsellerin güncel uydu görüntüsü.

Sınırlandırma hatalarında, sınırlandırmadan kaynaklanan bir hata bulunup bulunmadığı; tescilli belgeleri ve varsa tescil tarihinden önce üretilmiş hava fotoğrafı (raster görüntü), fotogrametrik harita vb. haritalardan faydalanılarak tespiti yapılır. Bu kapsamda, TKGM tarafından temin edilen Mülâyim Mahallesi'nin tesis kadastrounun yapıldığı yıllara yakın 1/5000 ölçekli fotogrametrik paftası düzeltme konusu parsellerle karşılaştırılmıştır. Fotogrametrik paftası ile uyumlu olduğu ancak arazideki mevcut sınırlarla uyumsuz olduğu görülmüştür. Kadastro çalışmaları aşamasında, parsellerin geometrik yapısını belirlemede gerekli detay noktalarının, ölçülmesinden kaynaklı sınırlandırma ve ölçü hatası yapıldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Düzeltmeye konu parsellerin 1/5000 ölçekli pafta ile çakıştırılmış durumu.

TKGM'den temin edilen 1/5000 ölçekli fotogrametrik paftanın üretimi, Mülâyim Mahallesi tesis kadastrosu çalışmalarından sonra olduğundan, 1990 yılı hava fotoğrafı temin edilerek, düzeltme konusu parsellerle çakıştırılmış ve zemindeki mevcut sınırlarla uyumlu olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. 1990 yılı hava fotoğrafı.

Düzeltilme işlemi sonucunda tapu kaydı miktarına göre veya edinme tarihindeki zilyetlik esaslarınca belirlenen miktar üzerinden, miktar fazlalıkları tespit edilmesi halinde, beyanlar hanesine belirtme yapılır. Miktar fazlasına yönelik hükmen çözüm yoluna gidebilecekleri konusunda ilgili taşınmaz sahibi ve maliye kuruluşuna duyurulur (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Kanunlara göre senetsiz edinme normları (URL-7)

Tarihi	Kanun No	Kanunun Adı	Edinme Miktarı	
			Toplamda	Her bir Taşınmazda
			Sulu	Susuz
22.04.1925	658	Kadastro Kanunu	-	-
15.12.1934	2613	Kadastro ve Tapu Tahrir Kanunu	-	-
15.03.1950	5602	Tapulama Kanunu	17.03.1954'e kadar	-
			17.03.1954'den sonra	20 Dönüm
17.07.1964	509	Tapulama Kanunu	-	-
			26.07.1972 kadar	100 Dönüm
28.06.1966	766	Tapulama Kanunu	26.07.1972 sonra	20 dönüm, Toplamda Tapulama Bölgesinde 50 dönüm
21.06.1987	3402	Kadastro Kanunu	40 Dönüm	100 Dönüm

Tapu kaydı miktarını veya edinme tarihindeki zilyetlik esaslarını aşmadığı durumlarda, düzeltme işlemlerine ilişkin düzenlenen rapor ve kroki bir üst yazı ile düzeltmeden etkilenen parsellerin kayıt malikleri ve hak sahiplerine 7201 sayılı Tebligat Kanunu hükümlerine göre tebliğ edilir. Tebligat işleminde, tebliğ tarihinden başlayan 30 gün içinde düzeltmenin kaldırılmasına yönelik ilgili Sulh Hukuk Mahkemesinde dava açılmadığı takdirde düzeltmenin kesinleşeceği belirtilir.

30 günlük süreçte dava açılmaması durumunda, düzeltme işleminin tesciline yönelik değişiklik beyannamesi hazırlanır. Bu işlemten sonra yapılan düzeltme işleminin kesinleştirilmesine ilişkin ilgili Tapu Müdürlüğüne gönderilir.

Kurum ve kuruluşlarının sorumluluğunda yapılan veya yaptırılan ve Kadastro Müdürlüğünün kontrolü sonucu teknik mevzuata uygunluğu onaylanarak tapuya tescil edilmiş olan tescile konu haritalarda, hatalı tescil yapıldığının tespit edildiği durumlarda, haritanın düzenlenme esaslarını değiştirici nitelikte olmayan teknik hatalardan kaynaklanan hataların düzeltme ve tebligat işlemleri, ilgili Kadastro ve Tapu Müdürlüğünce 3402/41. maddesi kapsamında çıkarılan yönetmelik

hükümlerine göre yapılır. Düzeltmeden etkilenen kamu kurum ve kuruluşlara bilgi verilir. Fakat haritayı temelden etkileyen ve yapımından kaynaklanan hatalar mevcut olması durumunda, yapım sorumlusu idare tarafından, mevzuatına göre düzeltilir. Kadastro Müdürlüğünce ilgili idareye, düzeltilmesi istenen hatanın içeriği, bir raporla bildirilir.

Kısmî kamulaştırmaya, irtifak hakkı tesisine veya ayırma çapıyla parselasyona bağlı parsellerdeki işlemlerde, 3402/41. maddesi kapsamında çıkarılan yönetmelikte belirtilen hataların tespiti halinde, belirlenen hata; düzenlemeye tabi tutulan kısmı etkilemiyorsa, işlemlerin tescili ile birlikte tespit edilen hatanın niteliğine göre ilgili parsellerin tapu sicilindeki kayıtlarına gerekli belirtmeler yapılır. Tescilden sonra, düzeltme işlemi sonuçlandırılır.

4.1.3 Kadastro Kanununun 41. maddesi bağlamında düzenlemelerle ilgili ortaya çıkan sorunlar

3402/41. maddesi kapsamında çıkarılan yönetmelik kapsamındaki düzeltme işlemlerinde karşılan temel sorunlar şunlardır:

- Teknik hatalar, Kadastro Müdürlüklerince kadastro işlemleri sırasında veya ilgilisinin başvurusu üzerine tespit edilmektedir. Bu nedenle düzeltmelerde lokal olarak yapılmaktadır (Gençer, 2019).

- Uygulamada karşılaşılan en büyük sorunlardan biri de 7201 sayılı Tebligat Kanunu gereğince parsel sahiplerine tebligatta bulunulmasıdır. Parsel sahibi çok olan taşınmazlarda, tebligat işlemi süreci uzun sürmekte ve maliyeti fazla olmaktadır. Ayrıca T.C. kimlik numaraları belirlenemeyen maliklerin, Merkezi Nüfus İdaresi Sistemi'nde (MERNİS) adres sorgusu gerçekleştirilememekte veya MERNİS'te bulunan adreslerin güncel olmaması sorunlara yol açmaktadır.

- Teknik hatalar, uygulamada ilgilisinin başvurusu veya Kadastro Müdürlüklerince yapılan değişiklik işlemleri sırasında anlaşıldığından işlemler hızlı sonuçlanması gerekirken, raporlama, tebligat vb. düzeltme işleminden kaynaklanan gecikmeler yaşanmaktadır. Ayrıca 3402/41. madde uygulamalarında, sınır veya sahiplik bilgilerindeki değişiklikler, taşınmaz sahipleri arasında uyuşmazlıklara yol açabilmektedir.

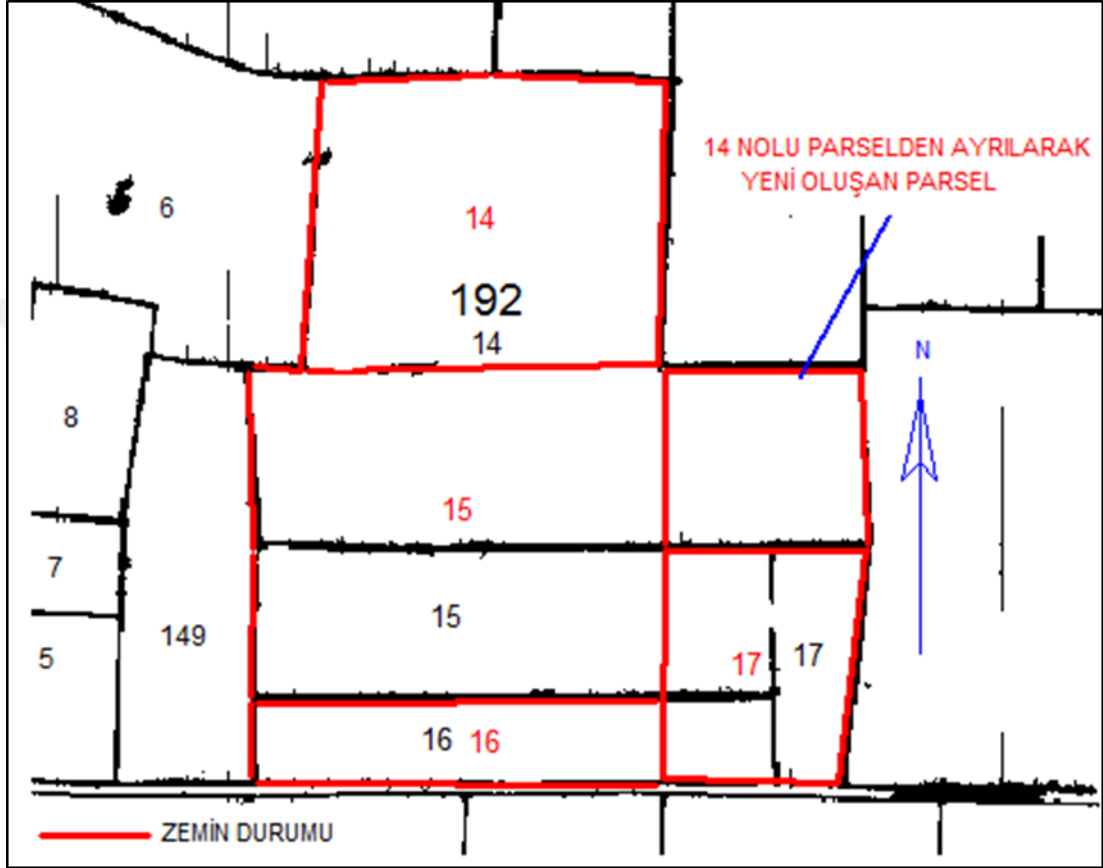
- Kadastro alışmaları sırasında yapılan tespit hatalarının düzeltilmesi için öngörülen 10 yıllık hak düşürücü srenin dolması durumunda, sorunlar mahkemelere taşınarak sürecin uzamasına yol açmaktadır.

- Yönetmeliğın 15. maddesinde “Orman, mera, kamu taşınmazları, Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki genişletmeye elverişli yerlere sınırı olan taşınmazlar ile kadastro ya da kadastro sonrası sınırları hükmen belirlenerek kesinleşmiş olan parsellerdeki sınırlandırma hatası düzeltilemez.” denilmektedir. Bu hükme göre uygulamada devletin hüküm ve tasarrufu altındaki yerlerle sınırı olan taşınmazlarda sınırlandırma hatasının belgeye dayandırılrsa da düzeltilmesinde yetkililer kaçınmaktadırlar. Bu durum, hatalı altlıkların devamına yol açmakla birlikte hükmen çözüm yoluna gidilmesinden kaynaklı mahkemelerin de iş yükünü arttırmaktadır.

- Yönetmeliğın 15. maddesinde "...kadastro sonrası sınırları hükmen belirlenerek kesinleşmiş olan parsellerdeki sınırlandırma hatası düzeltilemez. Mahkeme hükmü kapsamı dışında kalan hatalar, bu Yönetmelik hükümlerince ve ilgili mevzuatına göre düzeltilir." ifade edilmektedir. Bu hüküm uygulamada yanlış anlaşıldığından sınırlandırma hatası dışındaki mahkeme hükmünü etkilemeyen ölçü ve hesaplama hatalarının da düzeltme talepleri karşılanmamaktadır.

- Yönetmeliğın 8. maddesinin 2. ve 3. Bendindeki hükümler uyarınca; sınırlandırmadan kaynaklanan bir hatanın tespiti, tescilli belgeleri, mevcut ise tespit tarihinden önce üretilmiş hava fotoğrafi, fotogrametrik harita vb. haritalar ile yararlanılması mümkün olan diğerk bilgi ve belgeler üzerinde arazide ve büroda gerekli inceleme ve araştırmaların yapılmasıyla belirlenir. Kadastrodan sonra sınır değışikliğı olup olmadığı konusu, gerektiğinde geçerli bir belge, muhtar ve mahalli bilirkişi beyanları ile tespit edilmektedir. Fakat tesis kadastro çok eski tarihlere dayanan yerlerde kadastro çalışmaları aşamasında görev alan bilirkişiler hayatta olmayabilmektedir. Ayrıca kadastro çalışmalarının yapıldığı yıllarda reşit olan tanık da bulunamamaktadır. Bu durum bilirkişi bulunamaması ve geriye dönük haritalara ve belgelere dayandırılmayan düzeltme işlemlerinde kadastro personeli kararsız kalmaktadır.

- Yönetmeliğin 8. maddesinin 4. bendinde "Sınırlandırma hatalarına yönelik yapılacak düzeltmelerde, yeni bir parsel oluşturulmaz." denilmektedir. Bu duruma örnek olarak Gaziantep ili Oğuzeli ilçesi Subaşı Mahallesinde muhtar, bilirkişi, komşu parsel maliklerinin beyanı ve geriye dönük uçuş haritalarıyla birlikte sınırlandırma hatası olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8.)(Gençer, 2019).



Şekil 4.8. Yeni parsel oluşmasına örnek sınırlandırma hatası.

Düzeltilme işlemi, parsel sayısının artmasından dolayı yapılamayıp, ilgililerine hükmen çözüm yoluna gidilmesi hususunda rapor ile bildirimde bulunulmuştur (Şekil 4.9.)(Gençer, 2019).

**KADASTRO MÜDÜRLÜĞÜNE
RAPOR**

13.12.2012 tarih 6633 sayı ile tarafımıza havaileli dilekçe ile Gaziantep İli Oğuzeli İlçesine bağlı Subaşı Köyü 192 Ada 14 ve 15 nolu parselde var olan sınırlandırma hatasının düzeltilmesi talep edilmiştir.

Tarafımızdan evrakı üzerinde ve uydu görüntüsü ve arazide yapılan inceleme neticesinde, Gaziantep İli Oğuzeli İlçesine bağlı Subaşı 192 Ada 14 ve 15 nolu parseller arasında bulunan sınırların fotogrametrik paftada bulunduğu, bir kısmında tamamlama ölçüsü yapıldığı ve tahdit paftasında dilekçede bahsedilen ve zemine uyumlu olan sınırın iptal edildiği ve paftasındaki gibi sınırlandırma yapıldığı görülmüştür. zeminde muhtar ve bilirkişilerle beraber yapılan ölçümden sınırlandırma hatası olduğu anlaşılmış ve zeminde tutulan tutanaklar rapor ekinde sunulmuştur. 14 nolu parselin 2 kısma ayrılması sebebiyle "Kadastro Sırasında veya Sonrasında Yapılan İşlemlerle Geometrik Durumları Kesinleşmiş Olan Taşınmazlarda Ölçü, Sınırlandırma, Tersimat ve Hesaplamalardan Doğan Hataların Düzeltilmesine İlişkin Yönetmelik" in 8. maddesinin 1 fıkrasına uymasına rağmen 4 fıkrasına "Sınırlandırma hatalarına yönelik yapılacak düzeltmelerde yeni bir parsel oluşturulamaz" hükmüne uymaması sebebiyle idari yoldan düzeltilememiştir

20.04.2006 tarih 26145 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Kadastro Sırasında veya Sonrasında Yapılan İşlemlerle Geometrik Durumları Kesinleşmiş Olan Taşınmazlarda Ölçü, Sınırlandırma, Tersimat ve Hesaplamalardan Doğan Hataların Düzeltilmesine İlişkin Yönetmelik" in 8. maddesinde belirtilen sınırlandırma hatasına rastlanmış olup 8 maddesinin 4. fıkrasından dolayı düzeltilememiştir.

Bu nedenle iddia edilen sınırlandırma hatası 3402 sayılı Kadastro Kanunun 41. maddesi (Değişik:22.2.2005 - 5304/9 md) ve İlgili Yönetmeliğin 8. maddesi 4. ve 5. bendinde belirtildiği üzere idari olarak düzeltme yapılamayacak olup, düzeltme işleminin hükmen yapılması gerektiği bildirilmelidir.

Bilgilerinize arz ederiz.14.12.2012

Ahmet KEMİK
Kad. Teknikeri

Eyyüp GENÇER
Kontrol Mühendisi

Mahmut ZENCİRCİ
Kontrol Mühendisi

Şekil 4.9. Parsel sayısı artmasından dolayı ret edilen işleme ilişkin teknik rapor.

- Yönetmelik kapsamında yapılan düzeltmelerde, parsel alanının artışı ve azalışlarında Tapu Müdürlükleri tarafından güncellenmesi gereken senetsiz defterleri güncellenmemektedir. Bu durum o birimdeki başka bir taşınmazda herhangi bir nedenle alan düzeltilmesi, imar uygulaması yapılması ve kadastro sonrasında mahkeme kararıyla edinilen taşınmazlarda hak kaybının oluşmasına yol açmaktadır.

- 4721 Sayılı Medeni Kanun 1007. maddesinde "Tapu sicilinin tutulmasından doğan bütün zararlardan devlet sorumludur. Devlet, zararın doğmasında kusuru bulunan görevlilere rücu eder" hükmünden dolayı bazı yargı kararları vatandaşları haklı bulmaktadır. Bu durum taşınmaz fiyatlarının değerli olduğu yerlerde yapılacak

düzeltilmelerde Tapu ve Kadastro Müdürlüklerinde çalışan personeli tereddütte düşürmektedir (Gençer, 2019).

4.2 2859 sayılı Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenileme Kanunu

3402 sayılı kadastro kanunun 22. madde; “Evvelce tespit, tescil veya sınırlandırma suretiyle kadastro veya tapulaması yapılmış olan yerlerin yeniden kadastro yapılamaz. Bu gibi yerler ikinci defa kadastroya tâbi tutulmuşsa, ikinci kadastro bütün sonuçlarıyla hükümsüz sayılır ve TMK 1026. maddesine göre işlem yapılır. Süresinde dava açılmadığı takdirde, ikinci defa yapılan kadastro, tapu sicil müdürlüğünce re’sen iptal edilir.” hükmü yer almaktadır. Böylelikle kadastro paftalarının ikinci bir kadastro ile yenilenmesi olanak tanınmadığından 2859 sayılı Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Hakkında Kanun (RG:25.06.1983/18088) çıkarılarak kadastro paftalarının yenilenmesine olanak sağlamıştır. Kadastro paftalarının yenilenmesi, 2859 sayılı Kanun ve uygulama farklılıkları olmasından dolayı 3402/22.a maddesi kapsamında da yapılmaktadır (Altınışık,2019).

4.3 Yenileme Çalışmaları

Ülkemizde uygulama niteliğini kaybeden, teknik nedenlerle yetersiz kalan, eksikliği görülen, zemindeki sınırları gerçeğe uygun göstermediği tespit edilen kadastro çalışmalarını günümüz teknolojik imkânlarıyla mevcut hatalarını düzelterek ulusal veya uluslararası koordinat sisteminde sayısal kadastro niteliği kazandırmak amacıyla kadastro yenileme çalışması yapılmaktadır.

2005 yılında kabul edilen 5304 sayılı kanun ile 3402 sayılı Kadastro Kanunu’nun bazı maddelerinde değişiklik yapılmıştır. Değişiklik yapılan maddelerden biri de 22’nci maddedir. Değişiklikle birlikte 3402 sayılı Kadastro Kanunu’nun 22. maddesi (a) bendi gereğince de kadastro paftaları yenilenmektedir. Kadastro veya Tapulaması yapılmış yerlerde 3402 Sayılı Kadastro Kanunu’nun 22. maddesinin ikinci fıkrasının (a) bendinin uygulamasına ilişkin usul ve esasları belirlemek için “Kadastro Haritalarını Yeniden Düzenlenmesi ve Tapu Sicilinde Gerekli Düzeltmelerin Yapılmasında Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik” yayınlanmıştır. 2018 yılında TKGM’nin teklifi ile Çevre Şehircilik Bakanlığı

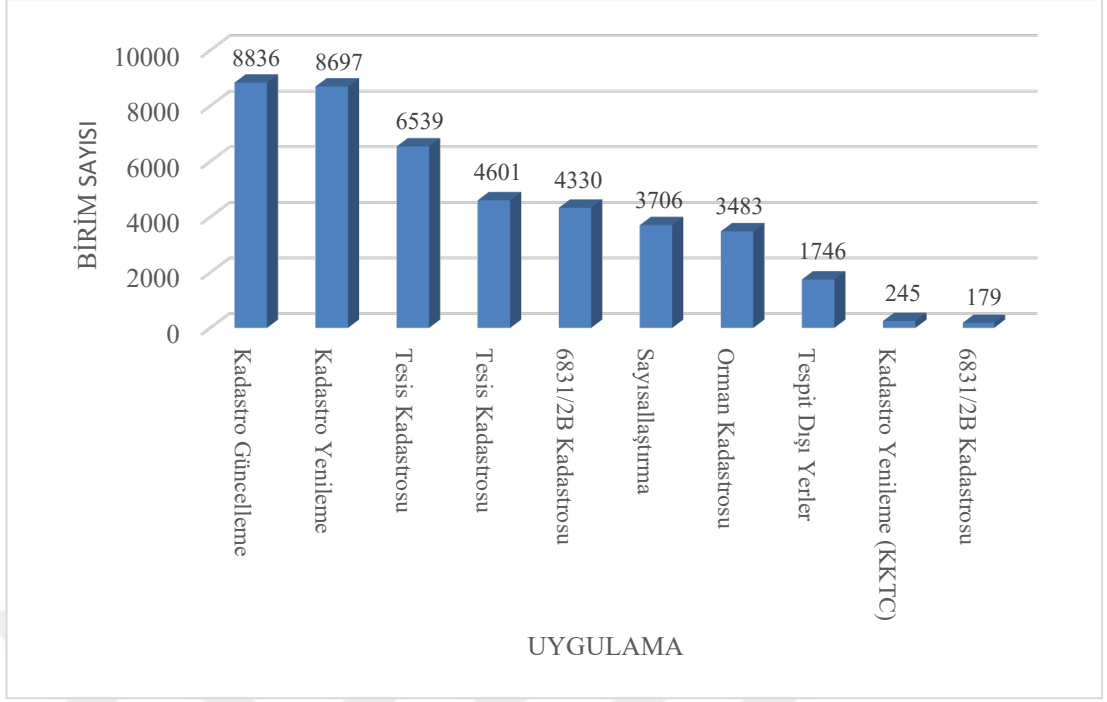
tarafından yenileme yönetmeliğinin adı Kadastro Güncelleme Yönetmeliği olarak değiştirilmiştir. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Kadastro Dairesi Başkanlığı 21.12.2018 tarihinde Kadastro Güncelleme Çalışmaları Uygulama Genelgesini yayımlanmıştır

3402 sayılı Kadastro Kanununun 22. maddesinin 1. fıkrasında ikinci kadastroyu yasaklayıcı hükümler bulunmaktadır. 3042/22. maddesine, 5304 sayılı Kanunla yapılan değişiklikle ilave edilen 2. fıkranın a bendine “ancak” ibaresi eklenerek kadastro yenileme çalışmalarının yasal dayanağı oluşturularak kolay ve uygulanabilir olmasının önü açılmıştır. Kadastro yenileme çalışmalarına yönelik 3402/22. maddesinin ikinci fıkrasının a bendine eklenen hükümler şunlardır:

a. Tapulama, kadastro veya değişiklik işlemlerine ilişkin; sınırlandırma, ölçü, çizim ve hesaplamalardan kaynaklanan hataları gidermek üzere uygulama niteliğini kaybeden, teknik nedenlerle yetersiz kalan, eksikliği görülen veya zemindeki sınırları gerçeğe uygun göstermediği tespit edilen kadastro haritalarının tekrar düzenlenmesi ve tapu sicilinde gerekli düzeltmelerin sağlanması amacıyla tapulama ve kadastro görmüş yerlerde,

b. Daha önce sadece tapu tahriri yapılan veya 2859 sayılı Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Hakkında Kanuna göre yenileme yapılacak yerler ile 2981 sayılı İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler ve 6785 Sayılı İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun hükümlerine tâbi yerlerde, Birinci fıkra hükmü uygulanmaz.”

TKGM tarafından son yıllarda ihale yoluyla özel sektörün ve gelişen teknolojin kadastro yenileme/güncelleme çalışmalarına katkısıyla 31.12.2024 tarihli TKGM verilerine göre,17533 birimde yenileme/güncelleme çalışması yapılmıştır. Kadastro güncelleme çalışmaları yapılmaya devam etmektedir. Kadastro güncelleme çalışmaları, son yıllarda, TKGM’nin odak noktası olduğu belirtilebilir (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. Kadastro müdürlüklerince yapılan çalışmalar ve birim sayıları.

4.4 Kadastro Güncelleme Yönetmeliği

3402/22.a maddesinde yapılan yasal düzenlemeye bağlı olarak yapılacak çalışmalara yönelik “Kadastro Haritalarının Yeniden Düzenlenmesi ve Tapu Sicilinde Gerekli Düzeltmelerin Yapılmasında Uyulacak Usul ve Esaslara İlişkin Yönetmelik” çıkarılmıştır. Bu yönetmelik, zaman içerisinde ortaya çıkan yetersizliklerin giderilmesi ve kapsamının genişletilmesine yönelik olarak 25.10.2018 tarih ve 30576 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan değişiklikle kapsamlı düzenlemeler yapılmıştır. Bu düzenlemeyle birlikte yönetmeliğin ismi “Kadastro Güncelleme Yönetmeliği” olarak değiştirilmiştir.

Güncelleme yönetmeliğiyle; teknik nedenlerle yetersiz kalan, uygulama niteliğini kaybeden, eksikliği görülen, zemindeki sınırları gerçeğe uygun şekilde göstermediği paftaların, mülkiyete yönelik intikal, taksim, ifrazen taksim yapılırken bir yandan kadastrodan kaynaklı hata ve eksiklerin düzeltilmesi sağlanarak tapu sicilinin güncellenmesinin sağlanmasının yolu açılmıştır (Altınışık, 2019).

Tapuda kayıtlı taşınmazın niteliği, malikin adının, soyadının, kimlik numaraları, baba adının, cinsiyetinin, doğum tarihinin yanlış eksik veya hiç yazılmamış olması

kadastro çalışmalarından kaynaklandığının belirlenmesiyle kadastro güncelleme tutağında belirtme yapılarak eksiklikler ve düzeltmeler yapılabilmektedir.

Kadastro Güncelleme Yönetmeliğinde, uygulama alanının belirlenmesinde, 2. madde gereğinde yer alan güncelleme kapsamında sayılan hususlardan birinin varlığı halinde, kadastro güncelleme alanları; kadastro müdürlüğünce resen veya talep üzerine belirleyebilmektedir. Kadastro güncelleme alanlarına yönelik bilgiler, "Kadastro Güncelleme Alanını Gösterir Birimlere Ait Değerlendirme Çizelgesi" düzenlenmek suretiyle listelenir. TKGM Bölge Müdürlüğünce kontroller yapılarak TKGM'ye gönderilir.

Kadastro güncelleme alanları, 3402/18, 3402/Ek-5, 3402/Geçici 8. Maddesi, 6831/7-12, 6831/2B kapsamında kadastroya tabi tutulacak alanların bulunması durumunda, bu alanlara yönelik tapu ve vergi kayıtları ile hâlihazır harita, ortofoto, hava fotoğrafı vb. haritalardan da yararlanılarak belirlenir. Birimin tamamında farklı uygulamalar (3402/22-a, 3402/Ek-1) yapılmasının planlanması veya kısmi olarak çalışma yapılmasının planlanması veya tapulama/kadastro sonrasında idari taksimat değişikliği sonucu oluşan parsellerin bulunması durumunda birim bazlı parsel listeleri düzenlenir.

4.5 Depremlerin Meydana Geldiği Bölgelerde Kadastro Güncelleme Çalışmaları

Deprem bölgelerinde kadastro güncelleme çalışmalarının yapılması, yeni yerleşim alanlarının seçilmesi, güvenli ve düzenli bir şekilde planlanması, mülkiyet haklarının korunması ve imar planlarının doğru bir şekilde uygulanması açısından önemlidir. Deprem bölgelerinde kadastro çalışmaları, bazı özel yöntemler ve dikkat edilmesi gereken hususlar gerektirir. Bunlardan bazıları şunlardır.

1. Deprem sonrası arazideki yapılar, altyapılar, sınırlar ve sınırların belirlendiği sınır işaretlerinin zarar görüp görmediği belirlenir. Yıkılmış veya kaybolmuş yapı ve sınır işaretlerinin olması durumunda eski kayıtlarla uyumlu olup olmadığı incelenir.
2. Depremden önce elde edilen kadastral veriler (haritalar, ölçü krokileri, tapu verileri) kontrol edilir. Hasarlı alanlarda eski haritalar ve uydu görüntüleri karşılaştırılarak veri kayıpları giderilmeye çalışılır.

3. Deprem bölgelerinde, plakaların hareketlerinden dolayı oluşan yatay ve düşey kaymalar, harita ve arazi ilişkilerini bozmaktadır. Özellikle bir yerin haritalarının ve konum bilgilerinin temel yapısını oluşturan jeodezik ağlarda x, y, z yönlerinde deformasyonlar olmaktadır. Bu nedenle yer kabuğu hareketlerinin olduğu deprem bölgelerinde, öncelikle deformasyonların büyüklüklerinin ve yönlerinin belirlenmesinde, temel nirengi ve nivelman ağlarının yeniden ele alınması gereği ortaya çıkmaktadır (Köktürk ve Köktürk., 2007). Bunun çözümü olarak da insansız hava aracı(İHA) ve Lidar teknolojisi ile hava görüntüleme yapılarak deprem sonrası veriler üretilir. Bu yöntem, hasar görmüş alanların detaylı bir şekilde incelenmesine olanak tanır. GPS/GNSS cihazları kullanılarak hassas ölçümler yapılır. CBS ile mevcut ve geçmiş bilgiler analiz edilerek araziye aplikasyonu yapılır.

4. Deprem bölgelerinde yerleşim alanlarının belirlenmesinde zemin yapısı çok önemlidir. Kadastro çalışmaları sırasında zemin etütleri yapılarak imar planlarıyla ilişkilendirilir.

5. Deprem bölgelerinde yeniden yapılanma süreçlerinde, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ve ilgili bakanlıkların belirlediği afet riskli alanlar göz önünde bulundurulur. Yeni hazırlanan imar planlarına göre imar uygulamaları yapılarak kadastro haritaları güncellenmiş olur. Böylece yeniden parsel sınırları oluşturulmuş olur.

6. Hak sahipleriyle görüşülerek mülkiyet hakları ve sınır tespitleri yapılır. Hasarlı veya kaybolan sınırların yeniden belirlenmesi için tarafların beyanları alınarak mevcut kayıtlarla karşılaştırılır.

7. Deprem bölgelerinde, 7269 sayılı “Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun” ve ilgili diğer mevzuatlar dikkate alınır. “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” (6306 sayılı kanun) çerçevesinde riskli yapıların tespiti sonrası yeni kadastro çalışmaları yapılır.

8. Kadastro çalışmalarında, yerel yönetimlerle ve devlet kurumlarıyla iş birliği yapılır. Özellikle AFAD, TKGM, Belediyeler ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın talimatlarına uygun şekilde çalışılır.

Bu süreçlerin tamamı, mevcut hakların korunması ve de depremde etkilenen alanların yeniden yapılandırılmasında düzenli bir temel oluşturur.

4.5.1 Deprem bölgelerindeki kadastral sorunların nedenleri

4.5.1.1 Kayıt dışı yapılaşma

Kayıt dışı yapılaşma, yerel yönetimlerin belirlediği imar planlarına ve yasal düzenlemelere aykırı olarak yapılan, genellikle ruhsatsız ve kaçak inşaatlardır. Türkiye'nin içinde olduğu gelişmekte olan ülkelerde, hızlı nüfus artışı, yerleşim alanlarının yetersizliği ve ekonomik baskılar, kayıt dışı yapılaşmayı teşvik eden önemli faktörlerdir. Bu durum, şehirleşme sürecinde ciddi problemlere yol açar ve toplumsal, çevresel ve hukuki sorunları beraberinde getirir (Aslan vd., 2015).

Hızlı nüfus artışı, özellikle büyük şehirlerdeki yerleşim alanlarının hızla dolmasına yol açmaktadır. Bu durum, mevcut konutların talebi karşılayamaması, arsa fiyatlarının artması vb. sorunları beraberinde getirir. Maddi imkânları sınırlı olan bireyler, yasal izinler almak yerine kaçak inşaat yapmayı tercih ederler. Ayrıca, kırsal alanlarda da şehirleşmeye bağlı olarak kayıt dışı yapılaşma artmaktadır. Ekonomik zorluklar da kayıt dışı yapılaşmanın diğer bir önemli nedenidir. Düşük gelirli aileler, inşaat ruhsatı almak için gereken yüksek maliyetleri karşılayamadıkları için kaçak yapılar inşa etmeye yönelirler. Yasal izinler almak, inşaat masrafları, mühendislik hizmetleri vb. harcamalar, dar gelirli aileler için büyük bir engel teşkil etmektedir. Bunun yerine, daha düşük maliyetlerle inşaat yapabilme arayışı, kayıt dışı yapılaşmayı da teşvik eden bir unsur olmaktadır (Atak, 2018).

İmar planı eksiklikleri ve bürokratik engeller de kayıt dışı yapılaşmanın yaygınlaşmasına neden olmaktadır. Bazı bölgelerde imar planları yetersiz ya da eski olabilir. Bu durum yerel yönetimlerin mevcut nüfus ve yapılaşma ihtiyacını karşılayamamasına yol açar. İmar planlarındaki boşluklar, insanların kendi ihtiyaçlarını karşılamak için kaçak yapılar inşa etmelerine sebep olur. Ayrıca ruhsat almak için gereken bürokratik süreçler, zaman alıcı ve karmaşık olabilir. Bu durum, insanlar için inşaat sürecini zorlaştırırken, kaçak yapılaşmayı da artırır (Zamzuri ve Hassan, 2021).

Yetersiz, eksik denetim ve imar barışları, kayıt dışı yapılaşmanın artmasında etkili bir diğer faktördür. Yerel yönetimlerin denetim kapasitesinin yetersizliği ve kaçak yapıların inşasına göz yumulması da sorunun büyümesine yol açar. Ayrıca geçmişte uygulanan imar affı, imar barışı olarak adlandırılan geçici çözümler, kaçak yapıların meşrulaşmasına neden olmuştur. İmar barışları, çoğu zaman yasal bir düzenleme sağlamakla kalmayıp, inşaatçılara denetimsizlik algısı vererek yeni kaçak yapıların yapılmasına zemin hazırlamaktadır (Stoter ve Salzmann, 2003).

Kayıt dışı yapılaşma, birçok hukuki ve mülkiyet sorununu beraberinde getirir. Kaçak yapılar, yasal olarak mülkiyet hakkı elde edilmesini engeller. Bu yapılar üzerinde, tapu ve kadastro işlemleri yapılamadığından, herhangi bir yasal tasarruf söz konusu olamaz. Kayıt dışı yapıların alım-satımı, miras, ipotek işlemleri vb. hukuki süreçler, büyük engellerle karşılaşır. Ayrıca kaçak yapılar, ekonomik değer kaybına yol açar ve mülkiyet haklarının belirsizleşmesine neden olur (Bilen ve Zlatonova, 2001) .

Kayıt dışı yapılaşma, çevresel ve altyapı sorunlarına da yol açar. Bu tür yapılar genellikle çevre düzenlemelerine, altyapı sistemlerine uygun değildir. Su, elektrik, kanalizasyon vb. altyapı hizmetleri eksik ya da yetersiz olabilir. Bu durum çevre kirliliği, altyapı yetersizlikleri, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanılmaması vb. sorunlara yol açar. Kayıt dışı yapılar, şehir planlamasına dahil edilmedikleri için, su baskınları, trafik sıkışıklığı, çöp sorunu vb. şehir içindeki problemlerin artmasına neden olabilir (Sarı, 2010).

Deprem riski taşıyan bölgelerde, kayıt dışı yapılar, özellikle yapısal açıdan büyük tehlikeler oluşturur. Zemin etüdü yapılmayan, mühendislik standartlarına uymayan yapılar, deprem, sel vb. doğal afetlerde büyük can ve mal kayıplarına neden olabilir. Kayıt dışı yapılar, genellikle inşaat standartlarına uygun olmadıkları için depreme dayanıklı olmadıklarından yapıların güvenliğini ve dayanıklılığını büyük ölçüde tehlikeye atar. Kayıt dışı yapılaşma, sosyal ve ekonomik eşitsizliği derinleştirir. Kaçak yapılar genellikle düşük gelirli ailelerin yaşadığı yerler olduğundan eğitim, sağlık vb. temel hizmetlere erişimi zorlaştırır. Ayrıca kayıt dışı yapıların bulunduğu bölgelerde güvenlik sorunları artabilir ve sosyal yapının parçalanması gözlemlenebilir. Bu durum bölgesel kalkınma farklarını artırır (Karataş ve Genç, 2021).

Kayıt dışı yapılaşmanın önlenmesi için imar planlarının düzenli olarak güncellenmesi gerekmektedir. Yeni imar planları, mevcut yapılaşmayı ve de gelecekteki ihtiyaçları karşılayacak şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca yerel yönetimler, altyapı ve konut projelerinde daha etkin olmalı ve yeni konut alanları açmalıdır. Böylece kayıt dışı yapılaşmanın önüne geçilebilir. Düşük gelirli aileler için devlet destekli konut projeleri ve finansal teşvikler sağlanmalıdır. Kredi kolaylıkları, düşük faizli krediler ve inşaat sürecinde maddi destek, kaçak yapılaşmanın önüne geçebilir. Ayrıca uygun fiyatlarla arsa ve konut sağlayarak vatandaşların yasal konut edinmelerine yardımcı olunabilir (Yıldız, 2013).

Yerel yönetimlerin denetim kapasitesini artırarak kaçak yapıların önüne geçmesi sağlanmalıdır. Kayıt dışı yapılaşmaya karşı caydırıcı cezaların uygulanması ve denetimlerin sıklaştırılması gerekmektedir. Bu süreçte, vatandaşlar arasında bilinçlendirme çalışmaları yapılmalı, inşaat teknikleri, yasal gereklilikler vb. konularda eğitimler verilmelidir. Toplumun kayıt dışı yapılaşmaya karşı daha duyarlı hale gelmesi, sorunun çözümünde önemli bir adım olacaktır. Kayıt dışı yapılaşma, yalnızca bireysel değil, toplumsal, çevresel ve hukuki açıdan da büyük zararlara yol açan bir sorundur. Bu sorunun çözülmesi için yerel yönetimler, merkezi hükümet ve vatandaşlar arasında güçlü bir işbirliği gerekmektedir. İmar planlarının güncellenmesi, ekonomik desteklerin sağlanması, etkin denetim mekanizmalarının kurulması ve eğitim çalışmaları, kayıt dışı yapılaşmanın önlenmesinde büyük önem taşımaktadır (Emre ve Barka, 2000).

4.5.1.2 Yetersiz kadastral altyapı

Yetersiz kadastral altyapı, bir bölgedeki kadastro sisteminin yeterince gelişmemiş, eksik veya düzgün işlemeyen durumunu ifade eder. Taşınmazların sınırlarını belirleyip kaydeden ve mülkiyet haklarını düzenleyen bir sistem kadastronun, düzgün çalışmaması veya eksiklikler içermesi Yetersiz bir kadastral altyapının sonucudur. Bu durum, birçok probleme yol açabilir. Öncelikle, taşınmazlara ilişkin sınırların yanlış belirlenmesi, eski veya hatalı verilerin kullanılması, kadastro verilerinin güncel olmaması vb. sorunlarla karşılaşılabilir. Bu durum mülkiyet hakları konusunda belirsizliklere yol açar (Koçak, 2015). Ayrıca kadastro verilerinin dijital ortamda tutulmaması, verilerin saklanması eski yöntemlerin kullanılması veya doğru teknoloji ve CBS kullanılmaması, Yetersiz altyapıyı destekleyerek veri

kayıplarına, yanlış işleme veya eksik verilere neden olabilir. Yasal açıdan da, kadastro verilerinin hatalı veya eksik olması, mülkiyetle ilgili davaların artmasına ve arazilerin yanlış kullanımına yol açabilir. Ayrıca, coğrafi zorluklar ve büyük şehirlerdeki karmaşık yapılaşmalar, kadastro çalışmalarını zorlaştırabilir. Yetersiz kadastro altyapısı, taşınmaz değerlemesi, şehir planlaması, arazi kullanımı vb. önemli süreçleri aksatarak ekonomik kayıplara neden olabilir. Bu durumu çözmek için devletler ve yerel yönetimler, teknolojiyi kullanarak verileri dijital ortamda saklama, güncelleme ve koruma işlemleri yapmalıdır. Ayrıca kadastro sisteminin iyileştirilmesi ve doğru yönetilmesi için sürekli denetim ve güncellemeler gereklidir (Emre vd., 2005a).

4. 5.1.3 Kadastral verilerin kaybolması

Kadastral verilerin kaybolması, bir bölgedeki kadastro sistemine ilişkin verilerin çeşitli nedenlerle kaybolması ya da erişilemez hale gelmesi durumudur. Bu durum, taşınmazların sınırları, mülkiyet hakları, arazi kullanımı vb. önemli bilgilerin kaybolması ya da bozulmasıyla sonuçlanır. Kadastral verilerin kaybolmasının birçok olası nedeni vardır. Depremler, seller, yangınlar vb. olaylar, kadastro sistemini oluşturan belgelerin, haritaların ve diğer verilerin fiziksel olarak zarar görmesine veya kaybolmasına neden olabilir. Ayrıca dijital kadastro verileri, veri kayıplarına yol açabilecek yazılım sorunları, donanım bozulmaları veya yanlış veri yedekleme işlemleri nedeniyle kaybolabilir. Bazı bölgelerde kadastro verileri fiziksel ortamda saklanıyorsa, zamanla belgeler yıpranabilir, kaybolabilir veya tahrip olabilir. Dijital olmayan kayıtlar, genellikle daha kırılgan ve korunması zordur. Kadastro verilerinin yanlış yönetilmesi veya kötü korunması da kayıplara yol açabilir. Yetersiz depolama, düzenli güncellemelerin yapılmaması veya kayıtların yanlış işlenmesi vb. sorunları tetikleyebileceğinden kadastro verilerinin girilmesi, güncellenmesi veya taşınması aşamasında yapılan insan hataları da veri kaybolmalara yol açabilir (Şahin, 2015).

Kadastral verilerin kaybolması durumunda, mülkiyet hakları üzerinde belirsizlikler ortaya çıkabilir. Taşınmazların sınırları ve sahipleri belirsizleşebileceğinden anlaşmazlıklara ve hukuki sorunlara yol açabilir. Ayrıca kadastro verileri, şehir planlaması, arazi kullanım planlaması, inşaat projeleri, tarım alanlarının düzenlenmesi vb. süreçlerde önemli rol oynar. Bu verilerin kaybolması, projelerin düzgün bir şekilde uygulanmasını engelleyebilir. Taşınmaz sektöründe ise

belirsizlikler ekonomik kayıplara yol açabilir. Kadastral verilerin kaybolması, taşınmaz alım satım işlemleri, vergi tahsilatı vb. ekonomik faaliyetler üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilir. Doğru ve güvenilir kadastro verileri olmadan karar almak ve yönetim yapmak daha karmaşık hale geleceğinden hukuki ve idari işlemler de zorlaşabilir. Kadastral verilerin kaybolmasını engellemek için dijitalleştirme ve yedekleme işlemleri büyük önem taşır. Kadastro verilerinin dijital ortamda saklanması ve düzenli olarak yedeklenmesi, kaybolmalarını önlemeye yardımcı olabilir. Ayrıca kaybolan verilerin kurtarılmasına için yönelik ileri düzey veri kurtarma teknolojileri kullanılabilir. Eski fiziksel belgelerin dijital ortama aktarılması da önemlidir. Devlet tarafından yürütülen düzenlemeler ve denetimler, kadastral verilerin korunmasını sağlamak için önemli bir rol oynar (Toker, 2015).

4. 5.1.4 Tarım arazilerinin dönüşümü

Tarımsal amaçlı kullanılan arazilerin başka kullanım alanlarına dönüştürülmesi, çoğunlukla sanayi, konut, ticaret alanları veya altyapı projeleri için tarım arazilerinin kullanılmasına yol açar. Tarım arazilerinin dönüşümü, ekonomik ve çevresel açıdan önemli sonuçlar doğurabilir. Bu dönüşümün başlıca sebeplerinden biri, hızla artan nüfus ve nüfusa bağlı olarak ortaya çıkan konut ihtiyacıdır. Büyük şehirlerdeki büyüme, daha fazla konut ve altyapı alanına ihtiyaç duyulmasına yol açarak tarım arazilerinin yapılaşma alanlarına dönüştürülmesini hızlandırır. Ayrıca sanayi tesisleri, ticaret merkezleri vb. ekonomik faaliyetlerin gelişmesi de, verimli tarım arazilerinin başka amaçlarla kullanılmasını gerektirebilir (Köktürk, 2009).

Tarım arazilerinin dönüşümünün olumsuz etkileri arasında, tarım üretiminin azalması, gıda güvenliği risklerinin artması ve ekosistemlerin tahrip olması yer alır. Tarım arazilerinin kaybı, kırsal ekonomilerde iş kaybına yol açabilir ve yerel gıda üretiminin azalmasına neden olabilir. Ayrıca tarım arazilerinin dönüşümü, doğal yaşam alanlarının yok olmasına, biyolojik çeşitliliğin kaybına ve su kaynaklarının yanlış kullanımına yol açabilir. Ancak tarım arazilerinin dönüşümü, özellikle alt yapı projeleri veya sanayi yatırımlarında, bazı durumlarda daha büyük bir sosyal ve ekonomik fayda sağlayabilir. Bu durumda, dönüşüm planlamasının dikkatli yapılması, tarım arazilerinin korunması için sürdürülebilir çözümler geliştirilmesi önemlidir. Tarım alanlarının dönüşümünü denetleyen yasaların ve politikaların

oluşturulması, sürecin çevreye zarar vermeden, gelecekteki tarım üretimini tehdit etmeden gerçekleştirilmesi için kritik rol oynar (Stoter, 2004).

4.5.2 Kadastral sorunların etkileri

4.5.2.1 Mülkiyet ilişkilerinde belirsizlik

Kadastral sorunlar, özellikle mülkiyet ilişkilerinde belirsizliklere yol açabileceğinden bireyler ve toplum için önemli zorluklar oluşturur. Kadastro sistemindeki eksiklikler, hatalar veya verilerin güncel olmaması, taşınmazların sınırları, sahiplik durumu ve kullanım haklarına ilişkin belirsizlikler oluşturur. Bu belirsizlikler, mülkiyet hakları üzerinde karışıklıklara, hukuki anlaşmazlıklara ve toplumsal huzursuzluklara yol açabilir. Özellikle kadastral verileri doğru bir şekilde kaydedilmediğinde, bir arazinin kimin olduğu veya hangi alanın hangi kişi tarafından kullanılacağı konusunda uyuşmazlıklar ortaya çıkabilir. Bu tür belirsizlikler, mülk sahiplerinin haklarını savunmalarını zorlaştırarak özellikle arazi alım satımı vb. işlemleri karmaşık hale getirir. Ayrıca yanlış veya eksik kadastro kayıtları, bölge insanı arasında hak kayıplarına yol açarak, toplumsal adaletsizliğe neden olabilir (Yazan, 2019).

Kadastro sorunlarının bir diğer önemli sonucu da ekonomik kayıplardır. Mülkiyetin belirsiz olması, taşınmazların alımını satımını engelleyebilir, yatırımcılar için risk oluşturabilir. Ayrıca taşınmaz piyasasının sağlıklı bir şekilde işlemesini zorlaştırabilir. Bu durum, yerel ekonomiyi ve de daha geniş bir ölçekle ulusal ekonomiyi olumsuz etkileyebilir. Ayrıca doğru mülkiyet bilgilerine dayanmayan projeler, hukuki sorunlar ve maliyet artışlarına yol açabileceğinden, kamu ve özel sektörde altyapı projelerinin sağlıklı bir şekilde uygulanmasını engelleyebilir. Mülkiyet ilişkilerindeki belirsizlikler, sosyal yapıyı da olumsuz etkileyebilir. Toplumsal huzursuzluklar, insanların haklarının ihlal edilmesi ve mülkiyet anlaşmazlıkları nedeniyle artabilir. Ayrıca insanların yerleşim alanlarında güvenlik hissi azalabilir ve toplumda güvensizlik, huzursuzluk oluşturabilir. Kadastral sorunlar, devletin de doğru ve güvenilir verilerle planlama yapmasını engelleyebileceğinden kentsel gelişim ve altyapı projelerinin etkinliğini düşürür (Erkan, 2012).

4.5.2.2 Deprem sonrası yeniden yapılanma sürecinin yavaşlaması

Deprem sonrası yeniden yapılanma sürecinde, en büyük engellerden biri doğru ve güncel kadastral verilerin eksikliğidir. Kadastral verilerin güncel olmaması, mülkiyet ve kullanım sınırlarının belirsizliği, yeniden yapılanma çalışmalarını önemli ölçüde zorlaştırır. Bu durum özellikle yerleşim alanlarında inşaat yaparken veya yerleşim planları hazırlarken büyük sorunlar oluşturur. Mülkiyet sınırlarının net olmaması, arazilerin kimlere ait olduğunu belirlemeyi ve arazilerin nasıl kullanılacağına ilişkin düzenlemeler yapmayı güçleştirir. Ayrıca afet sonrası kaybolan veya zarar gören kadastral verileri, yeniden inşa sürecinde yanlış ve eksik bilgilere dayalı kararlar alınmasına neden olabilir (Köktürk, 2004).

Kadastral sorunlar, yeniden yapılanma süreçlerinin gecikmesine yol açar ve afetin etkilerinin uzun süre devam etmesine sebep olabilir. Barınma ihtiyacı başta olmak üzere çeşitli amaçlara yönelik inşaatların başlanması, altyapı projelerinin planlanması ve yerleşim alanlarının düzenlenmesi, doğru mülkiyet bilgilerine dayandığı için, kadastral veri eksiklikleri süreci daha karmaşık hale getirir. Ayrıca belirsiz mülkiyet ilişkileri, afetzedelerin evlerine ve arazilerine geri dönmelerini zorlaştırabilir, toplumda huzursuzluk ve belirsizlik oluşturabilir. Bu nedenle doğru kadastral verilerinin sağlanması, afet sonrası yeniden yapılanma sürecinin hızlanması ve de gelecekteki benzer afetlere karşı daha dirençli bir toplum oluşturulması açısından kritik önem taşır (Özağaç, 1990).

4.5.2.3 Kadastral yetersizliğin altyapı çalışmalarına etkisi

Kadastral sorunlar, deprem sonrası altyapı çalışmalarının planlanmasını olumsuz etkileyebilir. Altyapı projelerinin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için, yollar, su şebekeleri, elektrik hatları vb. temel altyapı unsurlarının yerlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekir. Kadastral verilerin doğruluğu, altyapı projelerinin doğru bir şekilde planlanması ve hayata geçirilmesi açısından büyük önem taşır. Ancak kadastral verilerdeki eksiklikler veya yanlışlıklar, altyapı projelerinin yanlış yerlere yapılmasına neden olabilir. Bu durum yanlış yerleşim alanları seçilmesi, altyapının verimsiz ve gereksiz bir şekilde kurulması, hatta mevcut altyapının bozulmasına yol açabilir (Önder, 2002).

Kadastral verilerdeki yanlış veya eksiklikler, kaynak israfına da neden olabilir. Altyapı yatırımları büyük maliyetler gerektirir ve hatalı planlamalar, kaynakların yanlış yerlere harcanmasına sebep olabilir. Ayrıca afet sonrası zarar gören alanlarda yanlış altyapı projeleri, yeniden yapılanma sürecinin uzamasına ve afetin etkilerinin daha uzun süre hissedilmesine yol açabilir. Kadastral verilerin doğru ve güncel olması, altyapı projelerinin yerinde ve zamanında uygulanabilmesi için kritik bir faktördür. Bu nedenle, deprem sonrası yeniden yapılanma sürecinde, kadastral verilerin güncellenmesi ve doğruluğunun sağlanması, etkili ve verimli altyapı projelerinin hayata geçirilmesinde zorunludur (Ülkekel, 1998).

4.5.3 Kadastral sorunlara yönelik çözümler

Deprem bölgelerinde, kadastral altyapının güçlendirilmesi büyük bir önem taşır. Eski haritaların güncellenmesi ve mevcut verilerin doğruluğunun sağlanması, afet sonrası yapılan inşa ve altyapı çalışmalarının etkinliği açısından kritik bir adımdır. Bu süreçte, yeni teknolojilerin kullanılması önemli bir çözüm sunar. Uydu tabanlı ölçü istemleri, İHA ve lazer tarama vb. modern teknolojiler, arazinin doğru bir şekilde ölçülmesini ve sınırlarının net bir şekilde belirlenmesini sağlar. Böylelikle daha doğru ve güvenilir kadastral veriler elde edilebilir. Ayrıca doğru ölçüm sistemlerinin geliştirilmesi, mevcut kadastral sorunların çözülmesinde yardımcı olur ve de gelecekteki afetlere karşı hazırlıklı olmayı sağlar. Yeni yöntemlerin ve teknolojilerin kullanılması, altyapı projelerinin doğru planlanmasını, yerleşim alanlarının uygun şekilde düzenlenmesini ve mülkiyet haklarının doğru şekilde belirlenmesini mümkün kılar (Stoter, 2004).

Kayıt dışı yapılaşmanın önlenmesi için yerel yönetimlerin denetimlerini artırması gerekmektedir. Kayıt dışı yapılar, kadastral sistemin doğru işlemlerini engeller ve afet sonrası doğru yerleşim planlarının oluşturulmasını zorlaştırır. Bu nedenle imar planlarının etkili bir şekilde uygulanması ve kayıt dışı yapılaşmanın önüne geçilmesi büyük önem taşır. Yerel yönetimler, kayıt dışı yapıları tespit ederek yasal düzenlemelerle engellemeli ve sürdürülebilir gelişmeyi sağlamalıdır. Ayrıca afet sonrası yeniden yapılanma sürecinde mülkiyetin doğru bir şekilde belirlenebilmesi için vatandaşlara rehberlik edici bir sistem kurulmalıdır. Bu sistem, vatandaşların mülkiyet haklarını güvence altına alacak şekilde düzenlenmeli ve mülk sahiplerinin adil bir şekilde yerlerine yerleştirilmesini sağlamalıdır. Ayrıca yapıların mühendislik

standartlarına uygun şekilde yapılması teşvik edilmelidir. Böylelikle güvenli yerleşimler inşa edilir ve de kadastral sorunların çözülmesine katkı sağlanmış olur (Esen, 2023).

Kadastral verilerin kaybolması, deprem sonrası yaşanan en büyük sorunlardan biridir. Bu durumu önlemek için, kadastral verilerin dijital ortamda saklanması ve düzenli olarak yedeklenmesi gerekmektedir. Dijital ortamda tutulan veriler, afet durumunda hızlı bir şekilde erişilebilir hale getirilebilir. Ayrıca dijital verilerin merkezi bir veri tabanında toplanması, afet sonrası veri kayıplarının önüne geçilmesini sağlar ve verilerin yeniden erişilmesi sürecini hızlandırır. Böyle bir merkezi veri tabanı, yerel yönetimlerin ve ilgili kurumların afet sonrası hızlı bir şekilde doğru bilgilere ulaşmasını sağlar ve yeniden yapılanma sürecinin verimli bir şekilde işlemesine yardımcı olur. Veri tabanlarının güçlendirilmesi, kadastral bilgilerin güvenliğini artırırken, toplumun genel altyapı planlamasına da katkı sağlar (Erkan, 2012).

Eğitim ve farkındalık oluşturmak da önemli bir çözüm önerisidir. Yerel yönetimler ve vatandaşlar arasında kadastral sorumluluklar ve deprem sonrası yapılacak işlemler konusunda eğitimlerin artırılması gerekmektedir. Bu eğitimler, halkın ve ilgili kurumların afet yönetimi ve kadastral düzenlemeler konusunda daha bilinçli olmasına katkı sağlar. Kadastral düzenlemelerin ve afet yönetiminin nasıl işlediğine ilişkin bilgilendirme, olası sorunların erken aşamalarda çözülmesine yardımcı olur. Ayrıca yerel yönetimlerin afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerine hazırlıklı olmasını sağlayarak süreçlerin hızlanmasına ve etkinliğinin artmasına katkı sağlar. Kadastral sorumluluklar konusunda artan farkındalık, toplumun genel olarak daha güvenli ve düzenli bir şekilde yeniden yapılanmasına olanak tanır (Drobez vd., 2017).

4.5.4 Depremlerde helmert dönüşümü

Depremler sonrası kadastral verilerin doğruluğu ve güvenilirliği büyük önem taşıdığından afet sonrası yeniden yapılanma, altyapı planlaması, yerleşim düzenlemeleri vb. süreçlerde kritik rol oynar. Farklı koordinat sistemleri arasında veri uyumu sağlamak ve doğrusal olmayan değişiklikleri düzeltmek için kullanılan önemli bir matematiksel dönüşümü olan Helmert Dönüşümü, depremler, heyelan vb.

büyük doğal afetlerin ardından, özellikle depremin etkisiyle yer değiştiren veya deformasyona uğrayan arazilerin eski ve yeni koordinat sistemlerine uyumunda kullanılır. Depremler sırasında, yer yüzeyinde büyük kaymalar, yükselmeler, alçalma veya yatay hareketler gerçekleşebilir. Bu hareketler, mevcut kadastral verilerle uyumsuzluklara yol açabilir. Helmert dönüşümü, bu tür yer değişikliklerini hesaba katarak doğru veri setleri elde edilmesini sağlar. Depremlerde Helmert Dönüşümünün kullanımı şu şekilde açıklanabilir (Stoter, 2004)

Depremler, yer yüzeyinde yatay veya düşey olarak şekil değişikliklerine yol açabilir. Bu durum bölgedeki eski ve yeni harita verilerinin uyumsuz olmasına neden olabilir. Uyumsuzluğu gidermek için kullanılan Helmert Dönüşümü, iki farklı koordinat sistemini eşleştirerek uyumsuzlukları ortadan kaldırır. Helmert Dönüşümündeki öteleme parametresi, eski koordinatları yeni koordinatlara taşımak için kullanılır. Bu parametre ile depremin etkisiyle meydana gelen yer kaymaları düzeltilir. Öteleme, aynı zamanda orijinal koordinat sisteminin kayması durumunda da çözüm sağlar (Köktürk, 2004).

Depremler, yer değiştirme ve yer yüzeyinin dönmesine veya ölçek değişimine yol açabilir. Bu tür değişiklikler, harita verilerinin doğru bir şekilde eşleşmesini zorlaştırabilir. Depremler sonrası meydana gelen yer değiştirmeler, Helmert Dönüşümü ile yeni verilerde düzeltilebilir ve eski verilerle uyumlu hale getirilebilir. Depremlerden sonra eski verilerin, mevcut yer yüzeyine uyumlu hale getirilmesi gerekebilir. Bu durum harita mühendislerinin büyük bir zorlukla karşılaşmasına yol açabilir. Helmert dönüşümü, eski harita verilerini, deprem sonrası şekil değişikliklerine göre güncelleyerek mevcut harita verileriyle uyumlu hale getirmelerini sağlar. Bu durum özellikle afet sonrası altyapı projelerinde, yerleşim planlarında ve afet yardımlarının koordinasyonunda önemlidir. Helmert dönüşümü, depremler sonrası uygulamalarda aşağıdaki şekilde kullanılabilir (Zamzuri ve Hassan, 2021).

Deprem sonrası yeni altyapı projelerinin yapılabilmesi için, doğru ve güncel kadastral verilere ihtiyaç vardır. Bu tür projelerde, eski koordinat verileri, deprem sonrası meydana gelen yer hareketlerine göre düzeltilir. Bu süreçte Helmert Dönüşümü kullanılarak, daha doğru veriler elde edilmesini sağlar (Esen, 2023)

Depremeler sonrası, yer yüzeyindeki deformasyonların modellenmesi gerekir. Helmert dönüşümü, bu deformasyonların ölçülmesini ve analiz edilmesini sağlayan bir araçtır. Deprem sonrası yüzeydeki kaymalar, dönüşüm parametreleri kullanılarak izlenebilir (Tekdal, 2007).

Depremelerin yol açtığı deformasyonlar, kadastral sistemlerin doğru çalışmasını engelleyebilir. Helmert Dönüşümü, bu tür risklerin belirlenmesi ve bölgedeki altyapının güvenliğinin sağlanması için veri uyumlaştırmasını sağlar (Çınar ve Tiryakioğlu, 2022).

Helmert Dönüşümü, depremler, heyelanlar vb. büyük doğal afetlerin ardından, doğru ve güncel kadastral verilerin elde edilmesi için önemli bir araçtır. Depremler sonucu meydana gelen yer değişiklikleri ve deformasyonlar, eski verilerle uyumsuz hale gelebilir. Helmert dönüşümü, bu uyumsuzlukları düzeltir ve doğru yer verilerinin elde edilmesini sağlar. Böylece afet sonrası altyapı projeleri, yerleşim planları ve yeniden yapılanma süreçleri için güvenilir veri setleri oluşturulabilir (Çelik ve Gümüş, 2023).

4.5.5 Depremlerde afin dönüşümü

Afin dönüşümü, geometrik şekillerin, özellikle düzlemsel koordinatların dönüştürülmesinde kullanılan bir tür doğrusal dönüşümdür. Bu dönüşüm, genellikle harita projeksiyonları, koordinat sistemleri arasındaki dönüşümler ve yer değiştirmelerin doğrusal olmayan bileşenlerini düzeltmek için kullanılır. Depremler heyelanlar vb. büyük afetler sonrasında, yer yüzeyindeki değişikliklerin harita verilerine yansıtılması için afin dönüşümü büyük bir önem taşır. Afin dönüşümünün temel özelliği, doğrusal dönüşümün yanı sıra, ölçek, dönme, yer değiştirme (öteleme) gibi faktörleri içeriyor olmasıdır. Afin dönüşümü, nesnelerin şekillerini koruyarak yer değiştirmelerini sağlar. Ancak açıları değiştirebilir veya ölçekleme yapabilir. Bu dönüşüm, özellikle büyük koordinat değişimlerinin olduğu ve haritaların uyumsuz olduğu durumlarda kullanışlıdır (Drobez vd., 2017).

Depremler, yer yüzeyinde büyük deformasyonlara yol açabileceğinden mevcut kadastral verilerin uyumsuz olmasına neden olabilir. Afin dönüşümü, deprem kaynaklı değişiklikleri modellemek ve eski verileri yeni durumla uyumlu hale

getirmek için kullanılır. Afin dönüşümünde, yer değiştirme (öteleme), rotasyon ve ölçekleme gibi parametreler dikkate alınır. Depremler sonrasında bazı alanlar yatay veya düşey yönde yer değiştirebilir. Afin dönüşümü ile eski koordinatlar yeni sistemlere ötelendiğinde, depremin etkisiyle oluşan yer değişiklikleri düzeltilmiş olur. Bu, afet sonrası yerleşim yerlerinin doğru bir şekilde konumlandırılmasına yardımcı olur. Depremler, yer yüzeyinde bazı alanların dönmesine veya ölçek değişikliğine yol açabilir. Bu tür değişiklikler, afin dönüşümü ile düzeltilir. Özellikle deprem sonrası koordinat sistemindeki kaymaların doğru bir şekilde hesaba katılması için yer değiştirme ve ölçekleme parametreleri kullanılır.

Depremlerden sonra eski verilerin, mevcut yer yüzeyine uyumlu hale getirilmesi gerekebilir. Bu durum harita mühendislerinin büyük bir zorlukla karşılaşmasına neden olabilir. Afin dönüşümü, eski harita verilerini, deprem sonrası şekil değişikliklerine göre güncelleyerek mevcut harita verileriyle uyumlu hale getirmelerini sağlar. Bu, özellikle afet sonrası altyapı projelerinde, yerleşim planlarında ve afet yardımlarının koordinasyonunda önemlidir (Şahin, 2015).

Depremler sonrasında yer yüzeyinde meydana gelen büyük kaymalar ve deformasyonlar, eski harita verileriyle uyumsuzluk oluşturabilir. Deprem kaynaklı kaymaların ve deformasyonların düzeltilebilmesini Afin Dönüşümü, sağlar. Deprem sonrası yeni altyapı projelerinin yapılabilmesi için, doğru ve güncel kadastral verilere ihtiyaç vardır. Bu tür projelerde, eski koordinat verileri, deprem sonrası meydana gelen yer hareketlerine göre düzeltilir. Bu süreçte Afin Dönüşümü kullanılarak, daha doğru veriler elde edilmesini sağlar. Depremler sonrası, yer yüzeyindeki deformasyonların modellenmesi gerekir.

Afin Dönüşümü, deprem kaynaklı deformasyonların ölçülmesini ve analiz edilmesini sağlayan bir araçtır. Deprem sonrası yüzeydeki kaymalar, dönüşüm parametreleri kullanılarak izlenebilir. Deprem kaynaklı oluşan deformasyonlar, kadastral sistemlerin doğru çalışmasını engelleyebilir. Afin Dönüşümü, bu tür risklerin belirlenmesi ve bölgedeki altyapının güvenliğinin sağlanması için veri uyumlaştırmasını sağlar. Deprem, heyelan vb. kaynaklı meydana gelen yer değişiklikleri ve deformasyonlar sonucu, eski verilerle uyumsuz hale gelebileceğinden Afin Dönüşümü, kadastral verilerin doğruluğunu sağlamak için etkili bir araçtır. Afin Dönüşümü, uyumsuzlukları düzelterek doğru yer verilerinin

elde edilmesini sağlayarak afet sonrası altyapı projeleri, yerleşim planları ve yeniden yapılanma süreçleri için güvenilir veri setleri oluşturulabilir (Zamzuri ve Hassan, 2021).

4.5.6 6 Şubat 2023 K. Maraş depremleri sonrası kadastro işlemleri

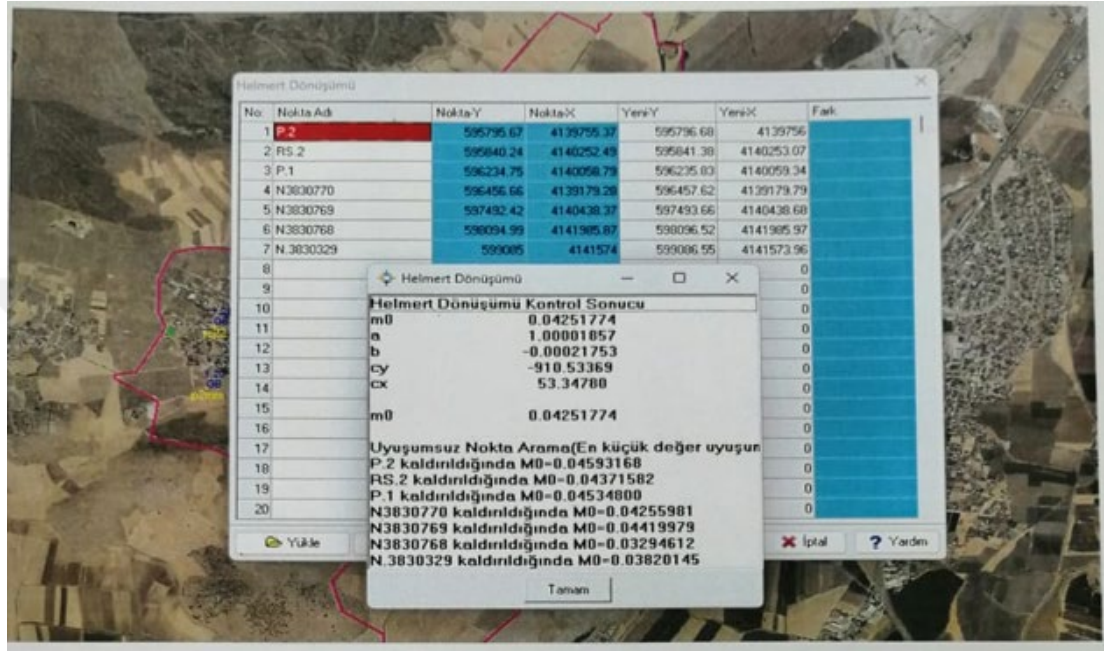
Deprem sonrası kadastroya yönelik uygulamalarda bozulma olan parsellerde güncelleme çalışmaları ile yalnızca kayıklık varsa dönüşümlerle işlemler yapılabilir. Parsel şeklinde kayıklık yoksa 2023/2 sayılı genelge ile işlemlere yön verilir.

Kahramanmaraş ili Dulkadiroğlu ilçesi Maksutuşağı mahallesinde gelen talep üzerine Kahramanmaraş Kadastro Müdürlüğü tarafından, 01.08.2024 tarihinde teknik rapor hazırlanmıştır. Bu rapora göre dönüşüm çalışmaları için arazide gerekli ölçüler yapıldı. Belirlenen bölgede bölgenin kayıklık ve dönüklük miktarları belirlendi. Bu doğrultuda yapılan ölçüm çalışmaları Maksutuşağı mahallesinin bir bölümünü kapsayacak şekilde 1. Bölge oluşturuldu (Şekil 4.11.). Kayıklık ve dönüklük miktarlarına göre benzeyen noktalar üzerinden projesi oluşturularak yapılan aplikasyonda da olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu doğrultuda Maksutuşağı mahallesinin 1. Bölgesi için dönüşüm parametresi oluşturulmuştur. Bu bölge için kayıklık miktarı güney batı yönünde 1.09-1.55 cm arasında değişmektedir.



Şekil 4.11. K. Maraş ili Dulkadiroğlu ilçesi Maksutuşağı mahallesinde belirlenen 1. Bölge.

Dönüşüm parametresi oluşturmak için uyşumsuz ve birbirine çok yakın olan noktalar çıkartılmış ve toplam Maksutuşığı mahallesinde belirlenen 1. Bölge için 7 noktadan oluşturulan parametrede $m_0=0,04251774$ olarak hesaplanmıştır (şekil 4.12.).



Şekil 4.12. K. Maraş ili Dulkadiroğlu ilçesi Maksutuşığı mahallesi 1. Bölgede belirlenen m_0 değeri.

Maksutuşığı mahallesi 1. Bölge için oluşturulan dönüşüm parametresinin doğruluğu mevzuat içerisinde kaldığı tespit edilmiş olup, bölge içerisinde muhtelif parsellerin aplikasyonu yapılarak parametre doğruluğunun kontrol edilmesi gerekmektedir. Muhtelif parsellerin aplikasyonu ile dönüşüm parametresi kontrol edilerek kesinleşse dahi tescile konu işlemler için bu parametre kullanıldındığında arazi aplikasyonu yapılarak parametrenin kullanılmasının doğru olacağı önerilmiştir.

4.6 Sayısallaştırma Çalışmaları

Sayısallaştırma işleminin amacı farklı koordinat sistemlerine ve ölçü yöntemine dayanan kadastro çalışmalarını güncel kullanılan koordinat sisteminde sayısal bir altlığa kavuşturmaktır. Sayısallaştırma kavramı, 1999 yılında Ülke gündemine girmiş ve 22.02.2005 tarih 5304 sayılı Kadaastro Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında

Kanun ile 3402 sayılı Kadastro Kanununa ilave edilen Ek Madde 1 ve kadastro veya tapulama haritaları, arazi kontrolü yapılmak suretiyle sayısal hale getirilmektedir. Ayrıca yapılan sayısallaştırma çalışmalarının sonucu, 3402/11. maddeye göre ilân edilir. İlân süresi içerisinde dava açılmayan taşınmazların kayıtlarında gerekli düzeltme yapılmaktadır (Karataş ve Gençler, 2021).

Sayısallaştırma işleminde öncelikle mevcut kadastral verilerden geçici koordinatlar oluşturulur, arazide ise sabit sınırlar ölçülür, her iki veri birbiriyle karşılaştırılır. Yapılan karşılaştırma suretiyle zemin alımı ile geçici koordinatlar arasında tecviz içi fark olması durumunda zemin alımı, 3402/41.madde gereği gerekli düzeltme tecviz dışı durumunda ise tebligat yerine askı ilanı ile arazi ölçüsü alınır (Erden, 2018).

Sayısallaştırma, parselin kadastrodaki geometrisinden bağımsız olarak yapılamamaktadır. Sayısallaştırma yoluyla ancak sayısal olmayan haritaların sayısal (koordinatlı) yapmak mümkündür. Sayısal olduğu halde kayık olan, eksikliği bulunan, uygulama niteliğini kaybetmiş haritalar yenilenememektedir (Yıldırım, 2014). Bu durumlar daha kapsamlı bir çalışma olan kadastro güncellemesinin konusudur.

5. KADASTRO HARİTALARININ SAYISALLAŞTIRILMASINA YÖNELİK MEVZUAT

Sayısallaştırma, çeşitli fiziki altlıklardaki grafik (koordinatsız) veya sayısal verilerin, paftalar ve paydaş kurumlardan temin edilen harita bilgileriyle birlikte veya gerektiği durumda arazide ölçüm yapılarak bilgisayar ortamına aktarılıp genellikle CAD tabanlı program ile sınırların sayısal hale getirilme işlemidir.

Kadastro haritalarının sayısallaştırılması çalışmaları; 3402 sayılı Kadastro Kanununun 47/O maddesi hükümleri gereğince, Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Yönetmelik (RG: 24.11.2006/26356 ve TKGM'nin 2023/2 sayılı Genelgesi hükümleri doğrultusunda yapılmaktadır. Tapulama veya kadastro sonucu üretilen sayısal nitelikte olmayan haritalar ile bu haritalar üzerinde sonradan yapılan değişiklik işlemleri sonucu oluşan haritaların sayısallaştırma işlemleri ve sayısallaştırma işlemi sırasında tespit edilen sınırlandırma, ölçü, tersimat ve hesaplama kaynaklı hataların giderilmesi işlemleri ile iyileştirme ve dönüşüm alanı kapsamında yapılacak iş ve işlemlerin bütünü çalışmalarla kadastro haritalarının sayısallaştırılması gerçekleştirilmektedir.

Sayısallaştırma işlemi sırasında tespit edilen sınırlandırma, ölçü, tersimat ve hesaplama kaynaklı teknik hataların giderilmesi için genellikle TKGM tarafından çıkarılan 2022/7 sayılı genelgeyle, mülkiyet, malik adı, yüzölçümü vb. hukuki hataların giderilmesi için 3402/41. maddesi, genel kadastro işlemlerindeki hataların giderilmesi için ise TKGM'nün 2016/2 sayılı genelgesi kullanılmaktadır. Ayrıca Kadastrodan kaynaklı hataların tapu siciline yansıyan kısmını düzeltilmesine yönelik yapılacak çalışmalar, Tapu Sicil Tüzüğü'nün 74. ve 75. maddeleri kapsamına yapılmaktadır.

5.1 Kadastro Haritalarının Sayısallaştırmasında İşlem Adımları

Kadastro paftalarının sayısallaştırma çalışmaları, 3402 sayılı Kanun Ek-1 maddesi kapsamında yapılmaktadır. Buna göre “Kadastro veya tapulama haritaları, arazi kontrolü yapılmak suretiyle sayısal hale getirilir. Yapılan çalışmaların sonucu, 3402/11. maddeye göre ilân edilir. İlân süresi içerisinde dava açılmayan taşınmaz malların kayıtlarında gerekli düzeltme yapılır” hükümlerini içermektedir.

Sayısallaştırma çalışmalarında uyulması gereken usul ve esasları belirlemek amacıyla 3402 sayılı Kadastro Kanunu'nun 47. maddesinin birinci fıkrasının (O) bendi ile Ek-1 maddesine dayanılarak hazırlanan Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik (RG:24.11.2006/26356) çıkarılmıştır. Yönetmelik hükümlerince yapılacak sayısallaştırma çalışmalarında, uygulamada birliği sağlamak amacıyla TKGM tarafından 2012/15 sayılı Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması konulu genelge ve yürürlükte olan 2023/2 sayılı İyileştirme, Dönüşüm ve Sayısallaştırma Çalışmaları konulu genelge çıkarılmıştır.

Kadastro haritalarının sayısallaştırması çalışmaları, teknik hataları gidermekten çok geçmiş yıllarda üretilmiş sayısal olmayan kadastro paftalarını arazi çalışmaları ile birlikte değerlendirerek Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği (BÖHHBÜY)'nin öngördüğü koordinat sisteminde sayısal hale getirilmesidir. Böylelikle mekânsal bilgi sistemlerine uygun altlıklar oluşturulması sağlanmaktadır.

Uygulamada sayısallaştırma çalışmaları, 3402 sayılı Kadastro Kanunun öngördüğü mekânsal bilgi sisteminin kurulmasına yönelik sayısal verilerin elde edilmesinin yanında arazi toplulaştırması projeleri, kapsamlı imar uygulamaları vb. işlemlerdeki tecviz dışı alan farklarını gidermek üzere 3402/47-N kapsamında çıkarılan 41. Madde yönetmeliğindeki tebligat sorununu aşmak amacıyla da kullanılmaktadır (Karataş ve Gençler, 2021)

5.2 Yöntem

TKGM'nin 2012/15 numaralı Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması konulu 1737 sayılı genelgesinin 2. Maddesine göre Sayısallaştırması yapılacak birimler, bir ada veya mevkiden az olmamak üzere köy veya mahalle bazında iş programına alınır. İdari sınır değişikliği olup olmadığı ilgili idareden yazılı olarak istenir. İdari sınır değişikliği olması halinde, sayısallaştırma çalışmaları yeni idari sınırlara göre iş programına alınır.

5.2.1 Hazırlık aşamaları

Sayısallaştırma çalışmalarına başlamadan önce sayısallaştırma iş programına alınan parsellerin tapu kütüğü, kat mülkiyeti kütüğü ile özel sicilindeki bilgiler kayıtlarından çıkarılır. Çıktısı alınan bilgiler, öncelikle tapu kütüğü veya kat

mülkiyeti ile karşılaştırma yapılarak sisteme hatalı entegre edilen bilgiler düzeltilir. Ayrıca düzeltme işleminden sonra fen klasörü ve paftasıyla karşılaştırması yapılarak birbirine uygunluğu sağlanır.

Sayısallaştırma çalışmalarının iş programına alınmasından sonra, kontrol mühendisi sorumluluğunda, mühendis veya kontrol memuru ile en az bir kadastro teknisyeninden sayısallaştırma ekibi oluşturulur.

Sayısallaştırma çalışmalarına başlamadan önce, çalışma yapılacak yerlere ilişkin sınır veya yüzölçümüne yönelik davalı olup da davası devam eden tüm parsellerin listesi, mahalli hukuk mahkemelerinden ve mahalli kadastro mahkemesinden istenir.

Sayısallaştırma yapılacak yerlere ilişkin Kadastro Müdürlüğündeki mevcut teknik bilgi ve belgeler temin edilir. Ayrıca mevcut topografik fotogrametrik haritalar, standart ortofoto haritalar, hâlihazır harita, orman kadastro haritaları ve tutanakları, hava fotoğrafları, uydu görüntüleri vb. bilgi ve belgeler sayısallaştırma çalışmalarında faydalanılmak üzere temin edilir.

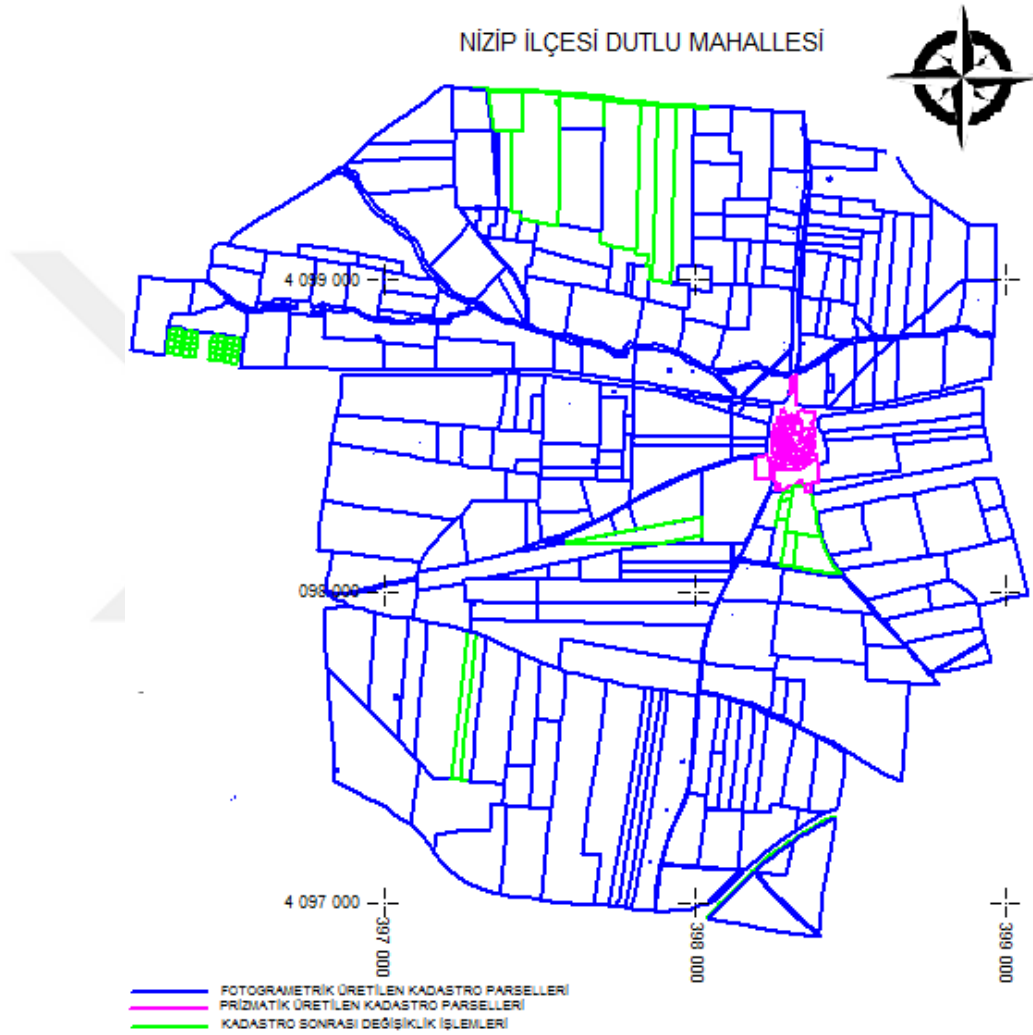
Sayısallaştırma çalışmalarına başlama tarihinden, en az 15 gün önce, sayısallaştırma yapılacak köy veya mahalle muhtarlığına, Belediye, Orman Genel Müdürlüğü, Maliye Bakanlığının mahalli birimlerine ve ilgili kamu kurum ve kuruluşlarına yazı ile duyurulur.

Sayısallaştırma çalışmaları yapılacak birimler programa alındıktan sonra, sayısallaştırma gerçekleştirilecek taşınmazların listesi tapu müdürlüğüne gönderilir. Tapu Müdürlüğünce sayısallaştırma yapılacak taşınmazların kayıtlarına, "3402 sayılı Kanunun Ek-1 maddesi uygulamasına tabidir." şeklinde belirtme yapılır. Kadastro Müdürlüğü tarafından da aynı belirtme taşınmazların fen klasörüne yapılır.

Sayısallaştırma kapsamındaki yer kontrol noktalarının koordinat bilgileri elde edilir. Sayısallaştırma çalışmaları yapılan bölgede, koordinatların ITRF datumuna dönüşümde kullanılan parametre bulunmaması halinde yer kontrol noktalarına bağlı olarak dönüşüm parametresi elde edilir.

5.2.2 Ada ve parsel numaralarının verilmesi

Sayısallaştırmaya yapılacak alanlarda ada bölümlemesi yapılmışsa, ada ve parsel numaraları değiştirilmeden kullanılır. Ada bölümlemesine göre çalışma yapılmamış yerlerde ise kadastro teknik mevzuatınca ada bölüm krokisi düzenlenerek ada ve parsel numaraları verilir (Şekil 5.1.).



Şekil 5.1. Sayısallaştırma yapılan alanın kadastro durumu.

5.2.3 Geçici koordinatların elde edilmesi ve kontrolü

Sayısallaştırma çalışmalarında doğruluk ve güvenilirliği sağlamak için en önemli aşama geçici koordinatların elde edilmesidir. Sayısallaştırma çalışmalarındaki bütün işlemler geçici koordinat değerleri üzerinden ilerlemektedir.

Parsellerin sınırlarını ve geometrik yapısını oluşturan detay noktalarının ve başka detay noktalarının koordinat değerleri, haritasının yapım yöntemine göre, ölçü değerleri, ölçü ve sınırlandırma krokisi, haritası ve diğer teknik belgeleri hep birlikte değerlendirilerek elde edilir. Orijinal ölçü değerleri bulunmayan veya fotogrametrik yöntemle kadastrusu yapılan yerlerde ise paftasından sayısallaştırılma yapılmak suretiyle geçici koordinatlar elde edilir. Paftadan yapılan sayısallaştırmalarda çoklu parça kenarları, 0,2 mm'lik çizim duyarlılığında oluşturulur.

Değişiklik işlemi yapılmış ve tescil olmuş parsellerdeki değişiklikler, paftasına işlenir. Sayısallaştırma sırasında, tescil edilmiş değişiklik işlemleri ile aplikasyon ölçü ve diğer belgeler dikkate alınır.

Sayısallaştırma çalışmaları kapsamında tapuda tescilli bina ve tesislerin arazide mevcut olmaması durumunda, tescilli haline göre sayısallaştırma gerçekleştirilir. Tapuda kayıtlı olmayan yapı ve tesisler için sayısallaştırma çalışmaları sırasında herhangi bir işlem yapılmaz.

Orijinal ölçü değerlerinden elde edilen koordinat değerlerinin, paftası ölçeğinde çizim yapılarak, paftası ile ada bazında karşılaştırılır. Bu karşıtırmalarda, olası farklılıkların, harita ölçeğinin gerektirdiği doğruluk değerleri içerisinde olup olmadığı kontrol edilir. Geçici koordinatların elde edilmesinde, parsellerin cephe, paralellik, diklik, doğrultuda olma vb. geometrik şartların varlığı dikkate alınarak geçici sayısallaştırma hataları giderilir. Hatanın tespiti halinde, neden(ler)i sayısallaştırma işleminden kaynaklanmış ise yapılan işlem gözden geçirilerek hatalar giderilir.

TKGM tarafından hazırlanan 2012/15 sayılı genelge kapsamında; haritaların kenarlaştırılmasıyla ortaya çıkan parseller arasında binme veya açıklık durumları, çizim hataları vb. tescilli durumdan tespit edilecek teknik hatalar, ada veya mevki bazında raporlanarak sayısallaştırma sürecinde düzeltilir.

Kadastru paftasından sayısallaştırılarak veya orijinal ölçü değerlerinden elde edilen geçici koordinat değerleri, ölçü yönteminin hassasiyetine bağlı konum hataları, sayısallaştırma işlemlerinde gözün algılama hassasiyetinden kaynaklı hatalar, pafta

koordinat sisteminden ITRF datumuna dönüşüm yapılırken meydana gelen hataları içermektedir.

5.2.4 Arazi kontrolü, koordinatların iyileştirilmesi ve koordinat dönüşümü

Tersimat, sınırlandırma, ölçü vb. hataları kontrol edilmiş geçici koordinat değerlerinin ada veya mevki bazında arazi kontrolü yapılır. Kontrol işleminde, geçici koordinat değerlerinin araziye uygulaması yapılarak veya geçici değerlerle elde edilen çizim ile uygun ölçekteki güncel zemin alımına ilişkin haritanın ayrı altlıklarda ve gerektiğinde bilgisayar ortamında birlikte değerlendirilmesi yoluyla arazideki sabit sınırlara göre karşılaştırması yapılır.

Geçici koordinat değerlerinin arazideki konumlarıyla, sabit sınır noktaları arasındaki farkın, MK (Sayısallaştırılan noktanın konum hatası) değerinin içinde kalıp kalmadığı kontrol edilir. Karşılaştırma sonucunda, aradaki fark yanılma sınırı içerisindeyse, elde edilen koordinatlar iyileştirilmiş koordinatlar olarak esas alınır.

Arazide sabit sınırı belirgin olmakla birlikte uyumsuz olan noktaların uyumsuzluk nedeni ölçü ve sınırlandırma hatasından kaynaklanıyorsa, sayısallaştırma sürecinde kadaströ teknik mevzuatınca düzeltilir.

Arazide yanılma sınırı dışında noktalarda, tesis kadaströlerinden kaynaklı hata tespit edilemiyorsa, plandaki sınırlar esas alınır. Sınırları belirsiz olduğu için zemin karşılaştırması yapılamayan noktalar, arazide uyumluluğu sağlanmış uygun dağılımdaki noktalara göre dönüştürülmek suretiyle koordinatları elde edilerek veri bütünlüğü sağlanır.

5.2.5 Yüzölçümü hesapları, karşılaştırma ve hataların düzeltilmesi

Parsellerin düzeltilmiş, iyileştirilmiş ve dönüştürülmüş koordinat değerleri kullanılarak hesaplanan yeni yüzölçümleri ile tescilli yüzölçümleri karşılaştırılarak, sayısallaştırma yüzölçümü karşılaştırma cetveli hazırlanır.

Parsellerin, sayısallaştırma işlemi sonucunda yanılma sınırı içinde kalan yüzölçümü farklılıklarında, sayısallaştırma işlemi ile hesaplanan yüzölçümleri esas alınır.

Yanılma sınırı dışında kalan hatalı yüzölçümleri, ölçü, çizim, hesap ve sınırlandırma hataları kadaströ teknik mevzuatının ilgili hükümlerine göre sayısallaştırma ekibi tarafından büroda ve arazide yapılacak inceleme ve değerlendirme sonucunda düzeltilir. Düzeltme işlemlerinde ada veya mevki bazında düzeltme raporu, mevcut durum ve düzeltme sonrası durumunu gösteren kroki düzenlenir.

Tapu kaydı miktarına göre veya iktisap tarihindeki zilyetlik esaslarınca miktar üzerinden edinilerek sınırlandırılmış parsellerde tescilli duruma göre yüzölçümü hataları ve miktar fazlalıkları tespit edilmesi durumunda ilgili maliye kuruluşuna bildirimde bulunulur.

5.2.6 Ada ve sayısallaştırma raporunun düzenlenmesi

Sayısallaştırma sonucunda, ada veya mevkii bazında yer kontrol noktalarının numaraları ve koordinatları, ada ve parsel köşe noktalarının numaraları, koordinat ve birleştirme bilgileri, yazı ve yüzölçümü bilgileri ile parsel köşe noktası konum doğruluklarını gösteren ada raporu düzenlenir. Sayısallaştırma çalışmaları sonucunda da sayısallaştırma işlemi yapılan parsellerin sayısallaştırma esasları ve iyileştirilmiş koordinatların elde edilme yöntemi ayrıntılı olarak açıklanan sayısallaştırma raporu düzenlenir. Ada bazında düzenlenen sayısallaştırma raporuna, varsa düzeltme işleminden dolayı düzenlenen düzeltme raporları eklenir.

5.2.7 İlan ve itirazlar

Sayısallaştırma çalışmaları bittikten sonra, paftaların kağıt ortamında kopyalarıyla birlikte 15 gün süreyle bilgilendirme ilanı yapılır. Bilgilendirme duyurusuna süresi içinde yapılan itirazların yapılması durumunda, itiraz süresinin bitiş tarihinden itibaren 15 gün içinde Kadaströ Müdürlüğünce değerlendirilerek sonuçları askı ilan cetvelinde gösterilir.

Sayısallaştırma çalışmalarında, itirazlar sayısallaştırma ekibine eşdeğer unvanda oluşturulan itiraz komisyonu tarafından incelenir. Sayısallaştırma çalışmalarında, kadaströ komisyonunun ve kadaströ müdürünün sorumluluğu bulunmamaktadır.

Sayısallaştırma çalışmalarının sonucunda, ada veya mevki raporları ve yüzölçümü karşılaştırma cetvelleri ve düzeltme amaçlı düzenlenen raporlara, yeni çizilen

haritalara ve olması durumunda itirazların değerlendirme sonuçlarına göre sayısallaştırma askı ilan cetveli düzenlenir.

Bu cetveller ile pafta örnekleri Kadastro Müdürlüğünde, köy veya mahalle muhtarının çalışma yerinde ve belediye teşkilatı varsa sadece ilân cetvelinin bir örneği belediye başkanının göstereceği yerde 30 gün süre ile ilân edilir.

Sayısallaştırılması kesinleşen parsellere ilişkin askı ilânında bulunan bilgilere göre, sayısallaştırma kesinleşme cetveli düzenlenir. Hazırlanan kesinleştirme cetveline göre tapu kütüğünde ve TAKBİS'te gerekli düzeltmeler yapılır.

5.2.8 Sayısallaştırma çalışmalarında davalı taşınmazlar

Mahalli Hukuk Mahkemelerinde sınıra ve/veya yüzölçümüne yönelik davalı olan parseller, tescilli kayıtlarına göre sayısallaştırma yapılır. Sayısallaştırma askı ilanı sonucunda, Mahalli Hukuk Mahkemesinde devam etmekte olan dava yönüyle Mahalli Hukuk Mahkemesine, sayısallaştırma askı ilanı sonucunda parselin sayısallaştırmasının kesinleşip kesinleşmediği bilgisi ile parselin koordinatları ve yüzölçümü bilgisi yazılı olarak bildirilir (TKGM, 2012).

Kadastro Mahkemelerinde sınıra ve/veya yüzölçümüne yönelik davalı olan parseller, tescilli kayıtlarına göre sayısallaştırmaya tabi tutulur. Askı ilan cetvellerinde davalı olduğu belirtilir. Davalı olması nedeniyle tapu sicilindeki kaydında yüzölçümü hanesi boş bırakılmış olan parsellerin yüzölçümleri hesaplanmaz. Davalı olan sınırlar, sayısallaştırma çalışmaları sonucunda paftasında tekniğine uygun olarak kesik çizgilerle gösterilir (TKGM, 2012).

5.2.9 Sayısallaştırmanın kesinleştirilmesi ve tapu sicilinde düzeltme

Sayısallaştırma çalışmalarında, Kadastro Mahkemesinde sınır ve/veya yüzölçümüne yönelik davalı olmayan taşınmazlar ile askı ilân süresi içerisinde, askı ilanına yönelik dava açılmayan taşınmazların eski ve yeni yüzölçümlerinin gösterildiği kesinleştirme cetvelinin Tapu Müdürlüğüne gönderilmesiyle tescili sağlanır. Kamulaştırma sonucu tescil edilmiş parsellerin sayısallaştırma sonucu kesinleşen bilgileri düzeltme yapılması durumunda düzeltme bilgilerini de içerecek şekilde kamulaştırmayı yapan idareye liste halinde gönderilir.

5.3 Sayısallaştırma çalışmalarında karşılaşılan sorunlar

Sayısallaştırma çalışmalarında karşılaşılan temel sorunlar kısaca şunlardır:

- Geleneksel yöntemlerle hazırlanan kadastro paftalarının ölçeği ve doğruluğu yetersiz olması, paftaların eskimesi, deforme olması veya okunabilirliğini yitirmesi, sayısallaştırma sürecini zorlaştıran faktörlerden başında gelmektedir.
- Eski haritalarda kullanılan koordinat sistemleri, modern teknolojilerle uyumlu olmayabilmektedir. Bu durum haritaların doğru şekilde dönüştürülmesini gerektirir. Koordinat dönüşümünde, Affin ve Helmert dönüşümü olmak üzere iki dönüşüm yöntemi kullanılmaktadır. Günümüzde çoğunlukla Helmert Dönüşümü kullanılmaktadır. Bu durumda paftaların sayısal formata dönüştürülmesi sırasında ölçekleme, ve kenar uyumsuzlukları hataları oluşabilmektedir. Bu bağlamda, sayısallaştırma işleminde; pafta deformasyonları ve sayısallaştırmadaki hataların giderilebilmesine yönelik özellikle şehir içi alanlarda, pafta karelej noktaları temel alınarak aynı doğrultuda olmayan ve sayısallaştırma alanını mümkün olduğunca çevreleyen en az üç nokta kullanılarak Afin Dönüşümü yapılmalıdır (Adıbelli, 2006).
- Sayısallaştırma çalışmalarında, ilk tesis kadastro sunun yapımından geçici koordinatların elde edilmesine kadar olan bütün işlemlerde maksimum hata yapıldığı varsayılarak konum hataları belirlenmektedir. Uygulamada sayısallaştırma işlemleri sırasında paftaların raster görüntüleri affin dönüşümü ile bilgisayar ortamına aktarılmaktadır. Fakat affin dönüşümüne bağlı hata, TKGM'nin 2012/15 sayılı genelgesinde dikkate alınmamıştır.
- Paftalarda sınırların eksik, silik veya yanlış çizilmiş olması, sayısallaştırma sırasında veri kaybına neden olabilmektedir. Ayrıca paftaların sayısallaştırılması sırasında mevcut taşınmaz sınırlarının,, özellikle fiili kullanım ile paftasıyla uyuşmaması mülkiyet anlaşmazlıklarına neden olabilmektedir. Bu durum sayısallaştırma çalışmalarında, bilirkişi ve muhtar olmamasından sınırlandırma veya ölçü hatalarının düzeltilmesinde hedeflenen sonuçlar elde edilememesine yol açmaktadır (Karataş ve Gençler, 2021).
- TKGM'nin 2012/15 sayılı Genelgesi'nde, elektronik takeometrik ve prizmatik ölçülerin, ölçü hatası birbirine eşit olarak 0.21m olarak verilmiştir. Prizma ve çelik

şerit metre kullanılarak yapılan dik koordinat yöntemindeki ölçü hatası ile günümüz teknolojisindeki ölçülerinin, ölçü hatasının eşit olmasının bilimsel dayanağı bulunmamaktadır.

- Geleneksel yöntemlerle yapılan, sayısal olmayan kadastro paftalarının alanları planimetre ile hesaplanmaktaydı. Planimetre aletiyle alan hesaplamaları sırasında planimetrenin mekanik yapısına bağlı, gezdirme ucunun gezdirme sınırından sapması, dönme eksenin gezdirme koluna göre eğik olması, dönme düzleminin gezdirme ucuna göre eğik olması, kutup ve gezdirme kolu eksenlerinin mekanik hatalar meydana gelmektedir (Gencer, 2007).

- Grafik, takeometrik, fotogrametrik vb. farklı ölçü yöntemleriyle ölçümleri yapılmış taşınmazlar için aynı tecviz formülü uygulanmakta olup ölçü yöntemine bağlı olarak da taşınmazların köşe noktalarındaki konum hatalarının tecviz hesaplanmasında göz ardı edilmesi, karton, polyester, alüminyum vb. değişik kadastro altlıklarındaki alan tecviz miktarının hesaplanmasında aynı formül kullanılmaktadır. Ayrıca CAD tabanlı mesleki programlar veya planimetre gibi mekanik aletler yardımıyla alanı hesaplanan taşınmazlarda aynı tecviz alan formülünün uygulanmaktadır (Karataş ve Genç, 2021).

- Kullanılan yazılımların yeterli kapasiteye sahip olmaması veya farklı kurumlar tarafından üretilmiş haritalar arasında farklı veri formatları ve standartlar arasındaki uyumsuzluklar süreçte aksamalara yol açabildiğinden standart bir formatın tüm kurumlar için geçerli olması gerekir. Ayrıca çeşitli kurumlar arasındaki veri paylaşım sırasında yasal engeller, süreçte aksamalara neden olabilmektedir.

- Sayısallaştırma süreci, ekipman ve uzmanlık gerektirdiği için maliyetli bir işlemdir. Özellikle geniş alanların sayısallaştırılmasında bütçe sorunları yaşanabilir.

- Deprem, sel vb. doğal afetler nedeniyle zarar görmüş paftaların sayısallaştırılması mümkün olmayabilmektedir.

- Farklı zamanlarda ve değişik ölçü yöntemleri, ölçü aletleri ve çeşitli altlıklarda üretilen kadastro paftalarını sayısal hale getirilmesini amaçlayan işlemler bütünü olan sayısallaştırma çalışmalarında, kadastro paftalarının güncelleme çalışmalarında olduğu şekliyle kadastroya içerik ve kapsam yönünden yeni veriler eklenmemektedir.

- Mahkeme kararı ile oluşan taşınmazlardaki hatalar, senetsiz defterlerinde güncelleme yapılmaması ve TKGM personeline taşınmazlardaki alan azalışlarından, maddi zararın rücu etme riski, sayısallaştırma çalışmalarında da sorun olmaktadır (Sarı ve Demirel, 2007).

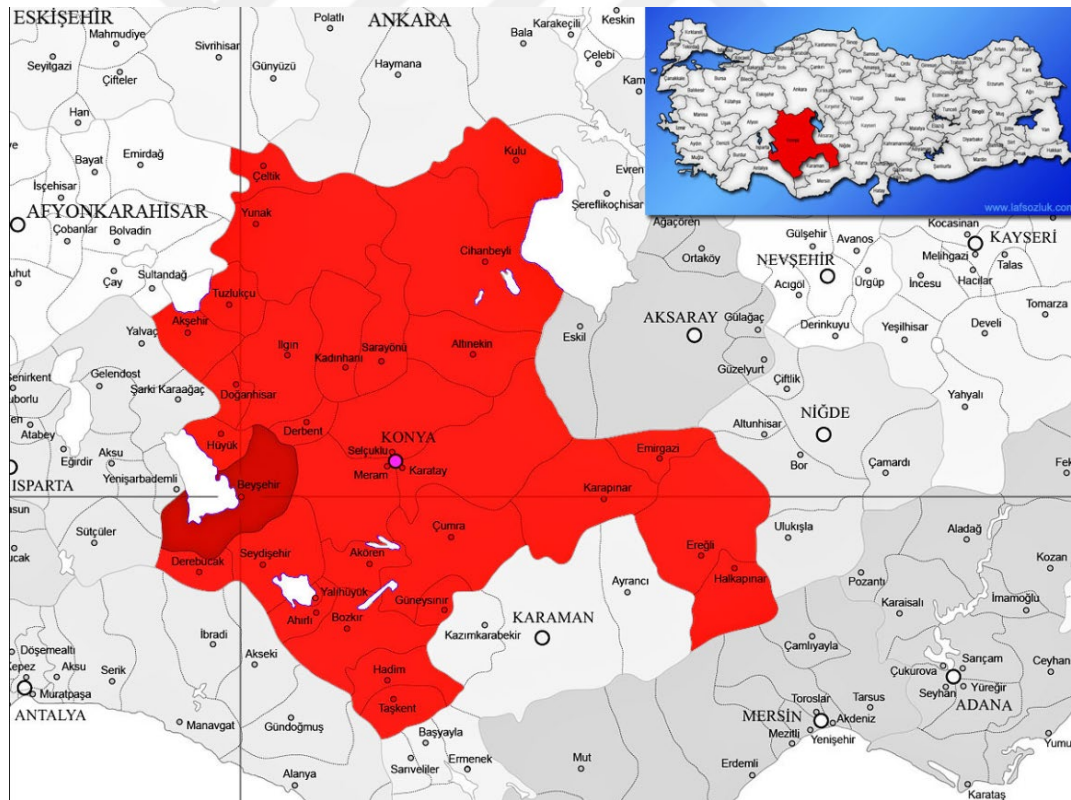


6. UYGULAMA

6.1 Uygulama Alanı

Tez kapsamında uygulama alanı olarak seçilen Avdancık Kırsal Mahallesi'nin bağlı olduğu Beyşehir, Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinde bulunan Konya ilinin ilçesidir. Beyşehir gölünün kenarında bulunan Beyşehir ilçesinde Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayınlanan adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNS) verilerine göre 31.12.2024 tarihi itibarıyla 79.629 kişi yaşamaktadır (TÜİK, 2025).

Beyşehir ilçesi, Konya ilçelerinden kuzeyinde Hüyük, Ilgın ve Derbent, doğusunda Meram, güneyinde Derebucak ve Seydişehir ilçeleriyle birlikte batısında Isparta'nın Yenişarbademli, Aksu ve Sütçüler ilçeleriyle de komşudur. İl merkezine uzaklığı ise yaklaşık 90 km'dir. İlçenin yüz ölçümü 2054 kilometrekare, deniz seviyesinden yüksekliğini ifade eden rakım değeri de ~ 1150 metredir (Şekil 6.1.) (URL-8).



Şekil 6.1. Beyşehir ilçe haritası.

Uygulama alanı olarak seçilen Avdancık Köyü/Kırsal Mahallesi, Konya ili Beyşehir ilçe merkezinin doğu tarafında bulunmaktadır (Şekil 6.2.). Avdancık Kırsal

Mahallesinin alanı, yaklaşık olarak 16.222 dönümdür (Şekil 6.3.). Avdancık’da genel olarak tarım ve hayvancılık yapılmaktadır.



Şekil 6.2. Avdancık köyü parsel sorgu uydu görüntüsü.

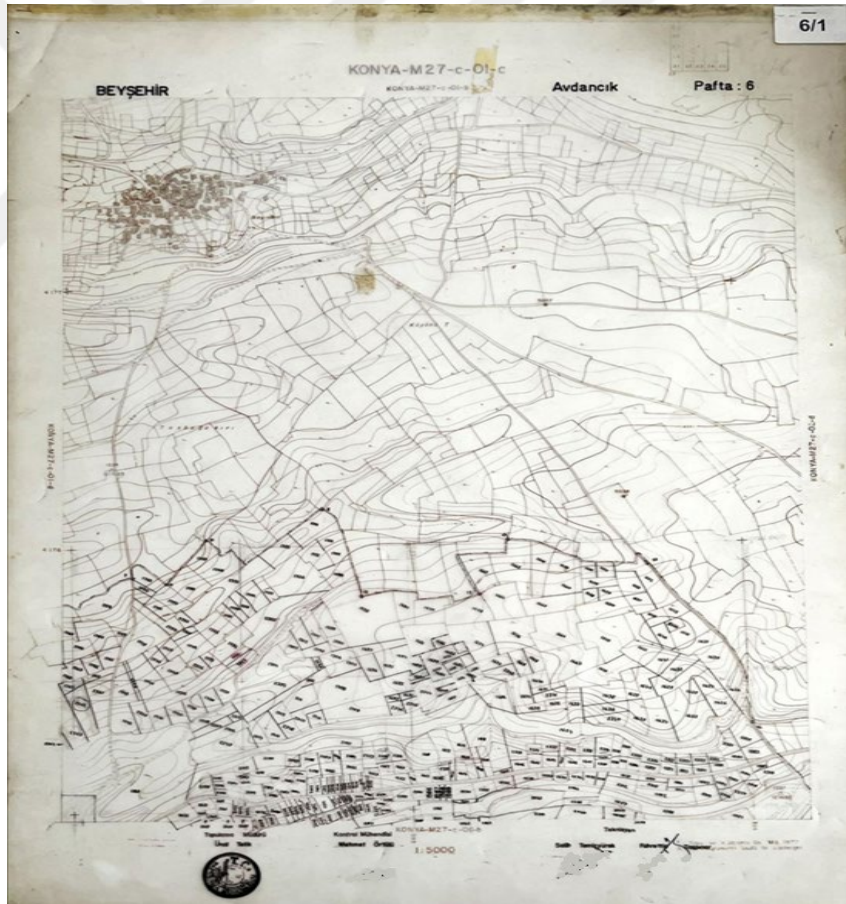
İLİ		Konya	
İLÇESİ		Beyşehir	
KÖYÜ/KAS		AVDANCIK	
MAHALLESİ		766	
GENEL DURUM			
AÇILIŞ TARİHİ	KAPANIŞ TARİHİ	TAPUYA DEVİR TARİHİ	TOPLAM ADA SAYISI
01.07.1978	20.11.1979	25.2.1981	—
TOPLAM PARSEL SAYISI		TOPLAM YÜZÖLÇÜMÜ(Dönüm)	
3167		16222	
AS K T I L A N L A R I			
1. İLAN		2. İLAN	
BAŞLAMA TARİHİ	28.3.1980	BAŞLAMA TARİHİ	—
BİTİŞ TARİHİ	30.4.1980	BİTİŞ TARİHİ	—
TESCİL TARİHİ	2.5.1980	TESCİL TARİHİ	—
ADA SAYISI	—	ADA SAYISI	—
PARSEL SAYISI	3167	PARSEL SAYISI	—
TOPLAM YÜZÖL	16222	TOPLAM YÜZÖL	—
DEVİR TARİHİ	25.2.1981	DEVİR TARİHİ	—
4. İLAN		5. İLAN	
BAŞLAMA TARİHİ	—	BAŞLAMA TARİHİ	—
BİTİŞ TARİHİ	—	BİTİŞ TARİHİ	—
TESCİL TARİHİ	—	TESCİL TARİHİ	—
ADA SAYISI	—	ADA SAYISI	—
PARSEL SAYISI	—	PARSEL SAYISI	—
TOPLAM YÜZÖL	—	TOPLAM YÜZÖL	—
DEVİR TARİHİ	—	DEVİR TARİHİ	—
6. İLAN		7. İLAN	
BAŞLAMA TARİHİ	—	BAŞLAMA TARİHİ	—
BİTİŞ TARİHİ	—	BİTİŞ TARİHİ	—
TESCİL TARİHİ	—	TESCİL TARİHİ	—
ADA SAYISI	—	ADA SAYISI	—
PARSEL SAYISI	—	PARSEL SAYISI	—
TOPLAM YÜZÖL	—	TOPLAM YÜZÖL	—
DEVİR TARİHİ	—	DEVİR TARİHİ	—
Ö L Ç Ü M E T O D U			
Fotoğrametrik	Grafik	Klasik-Pitzmatik	Elektronik
X		X	
DİĞER BİLGİLER		DAVALILAR DOKUMU	
TOPLAM HAZ PARSEL SAYISI	70	ADA	PARSEL
HAZ PAR TOPLAM MİKTARI	839.450		DOSYA NO
DAVALI HAZ PARSEL ADEDİ	—		
DAV HAZ PAR YÜZ TOPLAMI	—		
TOPLAM MERA PAR SAYISI	—		
MERA PAR TOPLAM MİKTARI	—		
ASKIDA AÇILAN DAVA SAYISI	—		
TOPLAM KAD HARCI TUTARI	50.167.100		
HARCI VE İNT LİS DEV TARİHİ	—		
HARMAN YERİ PARSEL SAYISI	—		
KÖY-BEL TUZ KİŞ PAR SAYISI	—		
ÖNCE DEN DAV PAR SAYISI	—		

Şekil 6.3. Avdancık Köyü/Kırsal Mahallesi genel durumuna ilişkin bilgiler.

6.2 Uygulama Alanında Yapılan İşlemler

Avdancık Mahallesi, 3402 sayılı Kadastro Kanunun EK-1 maddesi ve 3402/Ek 1'e göre çıkartılan Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik (RG: 24.11.2006/26356) ve TKGM'nin 2012/15 numaralı Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması konulu 1737 sayılı genelgesine göre Konya Kadastro Müdürlüğü çalışma programına alınmıştır.

Konya ili Beyşehir ilçesi Avdancık Mahallesi sınırları içerisinde bulunan parsellerin ilk tesis kadastro sunun 1980 yılında, mülkiyet sınırlarının fotogrametrik ve klasik ölçme yöntemiyle, ED50 koordinat sisteminde, tersimatının/çiziminin astrolon pafta altlığında yapıldığı (Şekil 6.4.), planimetre aleti ve thomson yöntemiyle yüzölçümlerinin hesaplandığı tespit edilmiştir (Şekil 6.5.).



Şekil 6.4. Avdancık kırsal mahallesinin paftası.

Yüzölçümü Hesap Cetveli «İç» Sayfa No. : **23**

Parşel No.	Çarpınlar veya Planimetre Kıraatleri		Çarpım veya farklar ortalaması	Katsayı	İlk yüzölçümleri		Düzeltilme miktarı +m²	Kesin Yüzölçümleri		Düşünceler
	Çarpılan veya Kıraatler	Çarpın veya farklar			ha.	m², dm²		ha.	m², dm²	
185	77.00 (5000.00)				1216	50				1070797
186	1000 (4100.00)				814	50	-50	2114		
187	87.00 (5000.00)				480	00		4680		
188	25.00 (5000.00)				207	50	-50	202		
189	25.00 (5000.00)				125	00		125		
190	25.00 (5000.00)				125	00		125		
191	25.00 (5000.00)				125	00		125		
192	25.00 (5000.00)				125	00		125		
193	25.00 (5000.00)				125	00		125		
194	25.00 (5000.00)				125	00		125		
195	25.00 (5000.00)				125	00		125		
196	25.00 (5000.00)				125	00		125		
197	25.00 (5000.00)				125	00		125		
198	25.00 (5000.00)				125	00		125		
199	25.00 (5000.00)				125	00		125		
200	25.00 (5000.00)				125	00		125		
201	25.00 (5000.00)				125	00		125		
202	25.00 (5000.00)				125	00		125		
203	25.00 (5000.00)				125	00		125		
204	25.00 (5000.00)				125	00		125		
205	25.00 (5000.00)				125	00		125		
206	25.00 (5000.00)				125	00		125		
207	25.00 (5000.00)				125	00		125		
208	25.00 (5000.00)				125	00		125		
209	25.00 (5000.00)				125	00		125		
210	25.00 (5000.00)				125	00		125		
211	25.00 (5000.00)				125	00		125		
212	25.00 (5000.00)				125	00		125		
213	25.00 (5000.00)				125	00		125		
214	25.00 (5000.00)				125	00		125		
215	25.00 (5000.00)				125	00		125		
216	25.00 (5000.00)				125	00		125		
217	25.00 (5000.00)				125	00		125		
218	25.00 (5000.00)				125	00		125		
219	25.00 (5000.00)				125	00		125		
220	25.00 (5000.00)				125	00		125		
221	25.00 (5000.00)				125	00		125		
222	25.00 (5000.00)				125	00		125		
223	25.00 (5000.00)				125	00		125		
224	25.00 (5000.00)				125	00		125		
225	25.00 (5000.00)				125	00		125		
226	25.00 (5000.00)				125	00		125		
227	25.00 (5000.00)				125	00		125		
228	25.00 (5000.00)				125	00		125		
229	25.00 (5000.00)				125	00		125		
230	25.00 (5000.00)				125	00		125		
231	25.00 (5000.00)				125	00		125		
232	25.00 (5000.00)				125	00		125		
233	25.00 (5000.00)				125	00		125		
234	25.00 (5000.00)				125	00		125		
235	25.00 (5000.00)				125	00		125		
236	25.00 (5000.00)				125	00		125		
237	25.00 (5000.00)				125	00		125		
238	25.00 (5000.00)				125	00		125		
239	25.00 (5000.00)				125	00		125		
240	25.00 (5000.00)				125	00		125		
241	25.00 (5000.00)				125	00		125		
242	25.00 (5000.00)				125	00		125		
243	25.00 (5000.00)				125	00		125		
244	25.00 (5000.00)				125	00		125		
245	25.00 (5000.00)				125	00		125		
246	25.00 (5000.00)				125	00		125		
247	25.00 (5000.00)				125	00		125		
248	25.00 (5000.00)				125	00		125		
249	25.00 (5000.00)				125	00		125		
250	25.00 (5000.00)				125	00		125		
251	25.00 (5000.00)				125	00		125		
252	25.00 (5000.00)				125	00		125		
253	25.00 (5000.00)				125	00		125		
254	25.00 (5000.00)				125	00		125		
255	25.00 (5000.00)				125	00		125		
256	25.00 (5000.00)				125	00		125		
257	25.00 (5000.00)				125	00		125		
258	25.00 (5000.00)				125	00		125		
259	25.00 (5000.00)				125	00		125		
260	25.00 (5000.00)				125	00		125		
261	25.00 (5000.00)				125	00		125		
262	25.00 (5000.00)				125	00		125		
263	25.00 (5000.00)				125	00		125		
264	25.00 (5000.00)				125	00		125		
265	25.00 (5000.00)				125	00		125		
266	25.00 (5000.00)				125	00		125		
267	25.00 (5000.00)				125	00		125		
268	25.00 (5000.00)				125	00		125		
269	25.00 (5000.00)				125	00		125		
270	25.00 (5000.00)				125	00		125		
271	25.00 (5000.00)				125	00		125		
272	25.00 (5000.00)				125	00		125		
273	25.00 (5000.00)				125	00		125		
274	25.00 (5000.00)				125	00		125		
275	25.00 (5000.00)				125	00		125		
276	25.00 (5000.00)				125	00		125		
277	25.00 (5000.00)				125	00		125		
278	25.00 (5000.00)				125	00		125		
279	25.00 (5000.00)				125	00		125		
280	25.00 (5000.00)				125	00		125		
281	25.00 (5000.00)				125	00		125		
282	25.00 (5000.00)				125	00		125		
283	25.00 (5000.00)				125	00		125		
284	25.00 (5000.00)				125	00		125		
285	25.00 (5000.00)				125	00		125		
286	25.00 (5000.00)				125	00		125		
287	25.00 (5000.00)				125	00		125		
288	25.00 (5000.00)				125	00		125		
289	25.00 (5000.00)				125	00		125		
290	25.00 (5000.00)				125	00		125		
291	25.00 (5000.00)				125	00		125		
292	25.00 (5000.00)				125	00		125		
293	25.00 (5000.00)				125	00		125		
294	25.00 (5000.00)				125	00		125		
295	25.00 (5000.00)				125	00		125		
296	25.00 (5000.00)				125	00		125		
297	25.00 (5000.00)				125	00		125		
298	25.00 (5000.00)				125	00		125		
299	25.00 (5000.00)				125	00		125		
300	25.00 (5000.00)				125	00		125		
301	25.00 (5000.00)				125	00		125		
302	25.00 (5000.00)				125	00		125		
303	25.00 (5000.00)				125	00		125		
304	25.00 (5000.00)				125	00		125		
305	25.00 (5000.00)				125	00		125		
306	25.00 (5000.00)				125	00		125		
307	25.00 (5000.00)				125	00		125		
308	25.00 (5000.00)				125	00		125		
309	25.00 (5000.00)				125	00		125		
310	25.00 (5000.00)				125	00		125		
311	25.00 (5000.00)				125	00		125		
312	25.00 (5000.00)				125	00		125		
313	25.00 (5000.00)				125	00		125		
314	25.00 (5000.00)				125	00		125		
315	25.00 (5000.00)				125	00		125		
316	25.00 (5000.00)				125	00		125		
317	25.00 (5000.00)				125	00		125		
318	25.00 (5000.00)				125	00		125		
319	25.00 (5000.00)				125	00		125		
320	25.00 (5000.00)				125	00		125		
321	25.00 (5000.00)				125	00		125		
322	25.00 (5000.00)				125	00		125		
323	25.00 (5000.00)				125	00		125		
324	25.00 (5000.00)				125	00		125		
325	25.00 (5000.00)				125	00		125		

ITRF96 koordinat sistemine dönüştürülerek elde edilmiştir. Ayrıca tespit edilen Sayısallaştırılan noktanın konum hatası, ilk tesis kadastrosu çalışmalarında ölçülen, arazide mevcut yapıların köşeleri ve mevcut sabit sınırlardan yararlanılarak giderilmiştir.

Arazide yapılan ölçüler, Beyşehir Belediyesinden ve çeşitli kurumlardan alınan haritalar ile kadastro altlıklarından, eski hava fotoğraflarından ve zeminde yapılmış LIDAR ölçümlerinden faydalanmak suretiyle değerlendirmesi yapılan geçici koordinatlar düzeltilerek iyileştirilmiş koordinat olarak alınmıştır.

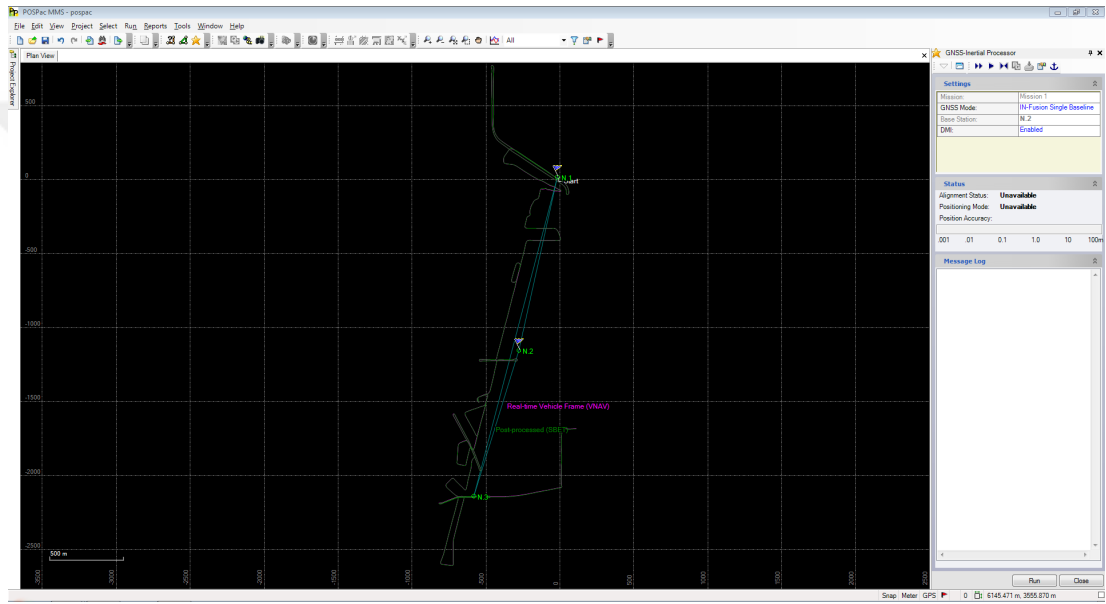
6.3 Kadastral Harita Üretiminde LİDAR Yöntemi

Avdancık mahallesinde yapılan sayısallaştırma çalışmalarında meskun alanda LIDAR yöntemiyle veri elde edilmiştir. Arazide sabit olarak kullanılmak amacıyla koordinatları bilinen C3 dereceli noktalara kurulmuş olan GPS ile mobil lazer tarama sisteminden gelen GPS datalarının çözülmesi amacı ile POSPAC yazılımı ile GPS dengelemesi yapılmıştır. Dengelemenin ilk aşamasında LIDAR sisteminde bulunan GPS'nin oluşturduğu güzergâh verisi (igs.mon datası) Pospac yazılımına aktarılmıştır. LIDAR sisteminin GPS'den gelen veriler WGS-84 koordinat sisteminden oluşmaktadır. Sayısallaştırma yapılan alanın ölçümü aşamasında statik ölçüm için kurulmuş olan GPS'lerin ölçüm verileri güzergâhın bulunduğu Pospac yazılımına aktarılmıştır.

İlk aşamada Process yazılımı işlemleri WGS-84 koordinat sistemine göre yaptığından dolayı sabitlerden elde edilmiş ITRF-96 koordinatları WGS-84 koordinat sistemine dönüştürülerek güzergâh dengelemesi yapılmıştır. Dengeleme aşamasında arazide bulunan GPS'lerden biri sabit diğerleri kontrol olacak şekilde seçilmiştir. C3 noktasında bulunan GPS'lere gelen sinyallerin uydu yansıma durumları göz önünde bulundurularak dengeleme aşamasında uydu açısı 12 derece girilmiştir. LIDAR'ın üretmiş olduğu güzergâh verisi gerçek zamanlı veri olmadığından dolayı, arazide koordinatı bilinen C3 dereceli noktalara kurulan sabitler yardımıyla güzergâh dosyası dengelenmekte ve gereken konumuna ötelenmektedir. Spet dosyasını tarama hattı olarak da tanımlanabilmektedir.

LIDAR'ın anlık zamandan elde etmiş olduğu güzergâh dosyası(Pembe Renkli) ile dengeleme sonrası oluşmuş güzergâh dosyası (Yeşil Renkli) Şekil 6.6.'da gösterilmiştir.

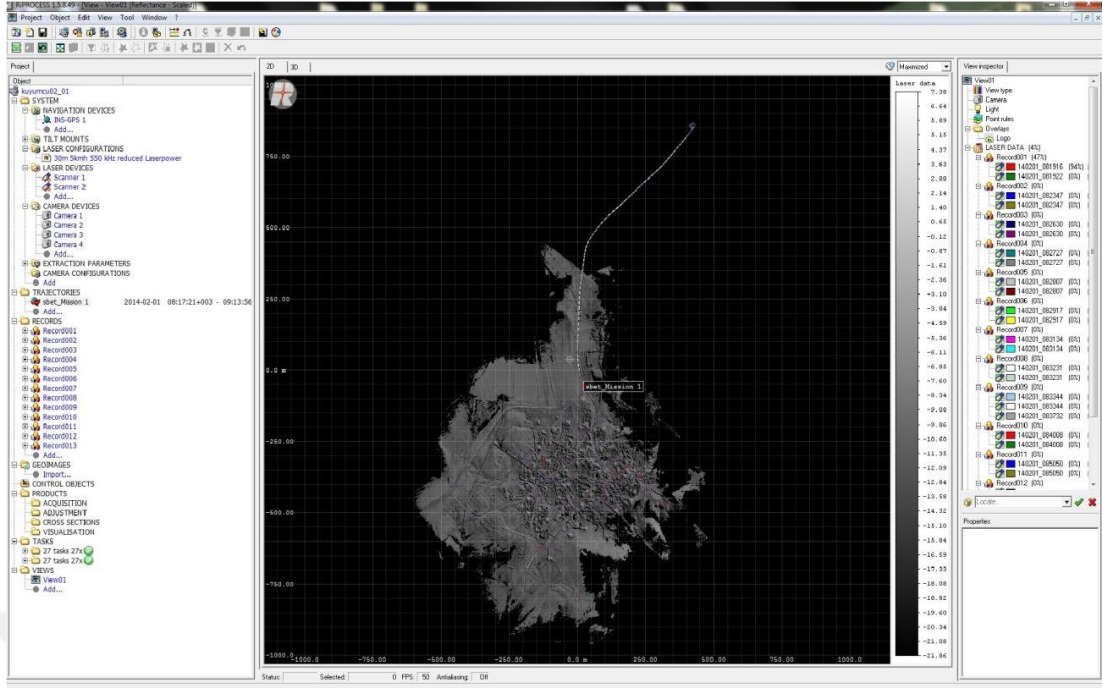
POSPac yazılımı ile PPK (Post-Processed Kinematik) yöntemi kullanılarak yapılan güzergâh dengelemesi sonucu elde edilen araç yörüngesi. Araç güzergâhı, sabit referans istasyonundan elde edilen verilerle düzeltilmiş ve yüksek konumsal doğruluk sağlanmıştır. Bu işlem, LİDAR verilerinin hassas konumlandırılması için kritik öneme sahiptir.



Şekil 6.6. Güzergâh dengelemesi.

GPS dengelemesiyle oluşan proje ölçümüne ilişkin gerçek sbet'in (tarama hattı) nokta bulutu ile işlenmesi yapılmıştır (Şekil 6.7.). Bu işlem için RİPROCESS yazılımı kullanılmıştır.

RİPROCESS yazılımı ile gerçekleştirilen nokta bulutu dengelemesi sonucunda elde edilen birleşik tarama verisinin genel görünümü. Yazılım, farklı tarama seanslarını birleştirirken IMU sensöründen elde edilen eğim (pitch, roll) ve yönelme (yaw) değerlerini kullanarak her bir taramanın doğru konumda hizalanmasını sağlar. Böylelikle taramalar arası açısal sapmalar düzeltilir, konumsal tutarlılık artırılır ve yüksek doğrulukta homojen bir nokta bulutu elde edilir.

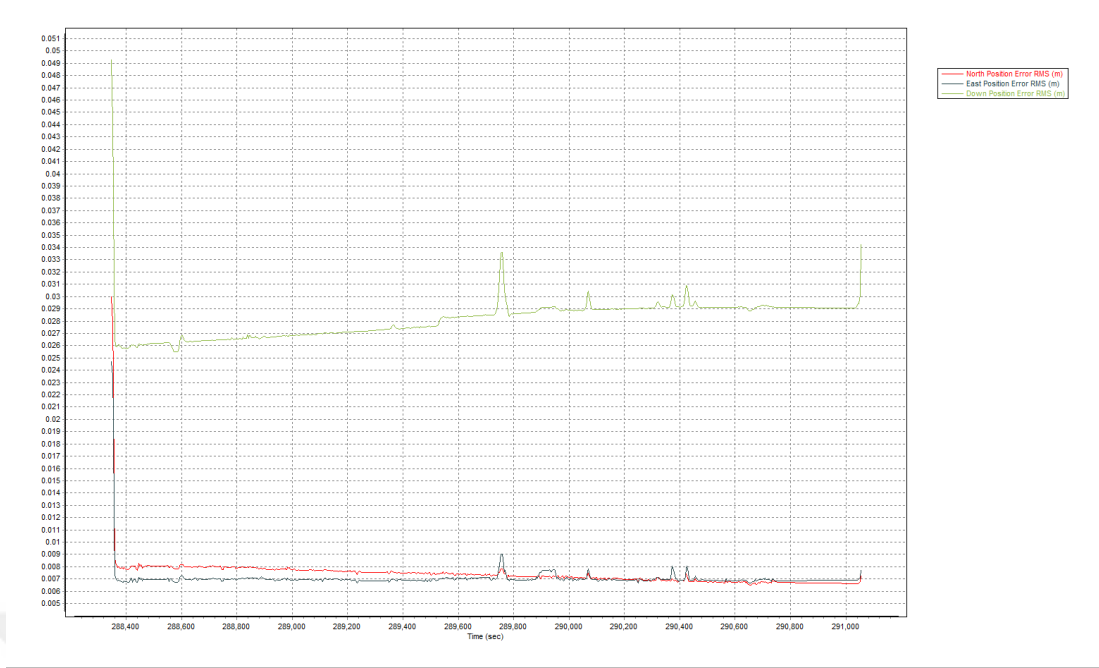


Şekil 6.7. Tarama hattı ile nokta bulutunun eşlenmesi.

RIPROCESS yazılımında ilk tanımlı koordinat sistemi WGS-84 olduğundan dolayı nokta bulutu dengelemesinde öncelik olarak TUREF koordinat sistemi seçilmiştir. Ölçümü yapılan alanın bulunduğu konumu itibariyle projeksiyon özellikleri ile birlikte TUREF koordinat sistemi dengeleme aşamasında seçilmiştir.

Mobil LIDAR sistemi uydu ile entegre bir şekilde çalıştığından dolayı açık ortamda ve yansıtıcı yüzeylerden gelen yansımaların koordinat sistemindeki etkisi filtrelenerek dengeleme işlemi yapılmıştır. Process işleminin ardından ölçümün RMS (Karesel Ortalama Hata) değerlerini gözlemlemek ve işlemin doğruluğundan emin olmak amacı ile nokta bulutu kalitesi kontrol edilmektedir (Şekil 6.8.).

POSPac yazılımı kullanılarak gerçekleştirilen Lidar güzergah dengelemesi sonucunda elde edilen karesel ortalama hata (RMS) grafiği, sensör yörüngesinin doğruluğunu ve verinin konumsal hassasiyetini değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. Düşük RMSE değerleri, dengeleme işleminin başarılı olduğunu ve Lidar verisinin yüksek doğrulukla konumlandırıldığını göstermektedir.



Şekil 6.8. Karesel ortalama hata değerleri.

BÖHHBÜY’ne göre detay noktalarının izdüşüm koordinatları ve yüksekliklerinin yatay konum doğruluğu 7 cm ve Helmert ortometrik yükseklik doğruluğu 7 cm’dir.

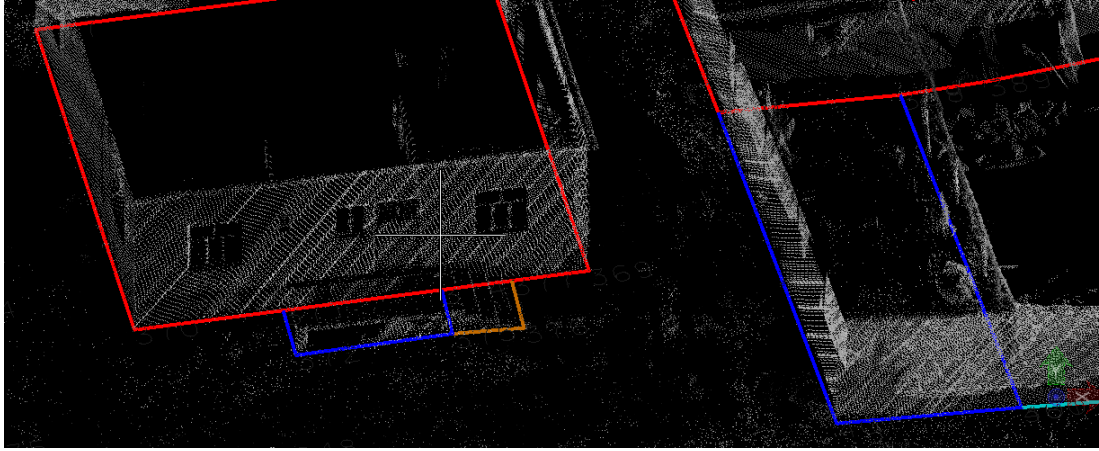
Riprocess yazılımı ile üretilmiş nokta bulutu verisi istenilen koordinat sistemi ve formatla kaydedilmektedir (Şekil 6.9.).



Şekil 6.9. Dengeleme sonucu dönüştürülen format çeşitleri.

Lidar nokta bulutu verisi 3D destekli CAD yazılımın ortamına aktarılmıştır. Yapı ve çevresine ait detayların çizimleri, nokta bulutu üzerinde tespit edilen köşe ve kırık noktalar esas alınarak harita çizimleri yapılmıştır (Şekil 6.10). Burada kullanılan yazılım Microstation yazılımıdır. Lidar verilerinden, Trimble Business Center,

Autocad, Recap, Civil 3D, Microstation yazılımları kullanılarak, çizimler yapılmaktadır.



Şekil 6.10. Nokta bulutu üzerinde çizimi yapılacak detay noktalarının 3 boyutlu ortamda tespit edilerek çizilmesi.

LIDAR ölçülerinin konum doğrulukları ve kontrolleri GPS’le yapılmaktadır. Çizelge 6.1’de çalışma alanına yönelik yapılan konum doğrulukları ve kontrolleri görülmektedir.

Çizelge 6.1. LIDAR ölçülerinin konum doğrulukları ve kontrolleri

NOKTA NO	Oturum No.	Oturum Zamanı (UTC)	Epok Sayısı	Veri Toplama Aralığı	Uydu Sayısı (GPS+GLONASS)	RMS (m)	PDOP	Tam Sayı Belirsizlik Çözüm Durumu	Montajın (VRS FRP MAC) TUSAGA-Aktif Sistemi Yayın Bağlantı Noktası	Aritmetik Yükseklik Okuması	KOORDİNAT			Kesin Koordinat(ITRF-TM 3°33' E)		
											Sağa Değer (Y) (m)	Yukarı Değer (X) (m)	Yükseklik Değer (Z) (m)	Sağa Değer (Y) (m)	Yukarı Değer (X) (m)	Yükseklik Değer (Z) (m)
P.273	1	24 11 2020 10:43:03	15	1	13	0.006	1.876	FIX	CMR+	2.000	390263.351	4172689.691	1158.240	390263.353	4172689.691	1158.246
	2	25 11 2020 06:34:47	15	1	11	0.006	2.598	FIX	CMR+	2.000	390263.354	4172689.690	1158.252			
P.274	1	24 11 2020 10:50:31	15	1	13	0.004	1.678	FIX	CMR+	2.000	390177.174	4172701.666	1158.492	390177.168	4172701.664	1158.498
	2	25 11 2020 06:33:03	15	1	11	0.005	2.144	FIX	CMR+	2.000	390177.161	4172701.661	1158.504			
P.275	1	24 11 2020 10:56:38	15	1	14	0.005	1.504	FIX	CMR+	2.000	390095.340	4172654.057	1162.269	390095.348	4172654.052	1162.270
	2	25 11 2020 06:38:29	15	1	12	0.005	1.990	FIX	CMR+	2.000	390095.356	4172654.046	1162.270			
P.276	1	24 11 2020 11:03:38	15	1	12	0.005	1.790	FIX	CMR+	2.000	390042.977	4172634.350	1164.012	390042.982	4172634.344	1164.017
	2	25 11 2020 06:39:45	15	1	12	0.005	1.950	FIX	CMR+	2.000	390042.987	4172634.337	1164.022			
P.277	1	24 11 2020 11:12:14	15	1	13	0.005	1.511	FIX	CMR+	2.000	390069.668	4172778.159	1158.757	390069.675	4172778.168	1158.757
	2	25 11 2020 06:42:03	15	1	12	0.005	1.920	FIX	CMR+	2.000	390069.681	4172778.176	1158.756			
P.278	1	24 11 2020 11:21:01	15	1	11	0.005	1.744	FIX	CMR+	2.000	389972.958	4172794.283	1159.065	389972.966	4172794.281	1159.071
	2	25 11 2020 06:43:40	15	1	12	0.005	1.899	FIX	CMR+	2.000	389972.974	4172794.278	1159.077			
P.279	1	24 11 2020 11:26:34	15	1	10	0.006	2.742	FIX	CMR+	2.000	389900.345	4172805.168	1160.043	389900.356	4172805.164	1160.043
	2	25 11 2020 06:47:27	15	1	11	0.006	2.395	FIX	CMR+	2.000	389900.367	4172805.159	1160.042			
P.280	1	24 11 2020 11:33:58	15	1	11	0.004	1.596	FIX	CMR+	2.000	389892.598	4172730.688	1161.878	389892.607	4172730.669	1161.871
	2	25 11 2020 06:48:56	15	1	12	0.005	1.882	FIX	CMR+	2.000	389892.616	4172730.649	1161.863			
P.281	1	24 11 2020 11:46:54	15	1	10	0.005	2.796	FIX	CMR+	2.000	389877.469	4172633.437	1168.371	389877.474	4172633.439	1168.378
	2	25 11 2020 06:50:40	15	1	11	0.005	1.938	FIX	CMR+	2.000	389877.478	4172633.441	1168.385			
P.282	1	24 11 2020 11:57:18	15	1	10	0.007	1.766	FIX	CMR+	2.000	389797.723	4172652.735	1169.396	389797.732	4172652.747	1169.393
	2	25 11 2020 06:52:40	15	1	12	0.005	1.861	FIX	CMR+	2.000	389797.740	4172652.758	1169.389			
P.283	1	24 11 2020 12:06:54	15	1	11	0.003	1.477	FIX	CMR+	2.000	389745.581	4172628.217	1166.760	389745.564	4172628.222	1166.756
	2	25 11 2020 06:54:08	15	1	12	0.005	1.810	FIX	CMR+	2.000	389745.547	4172628.227	1166.752			
P.284	1	24 11 2020 12:15:00	15	1	9	0.004	1.796	FIX	CMR+	2.000	389695.899	4172616.294	1164.635	389695.908	4172616.307	1164.628
	2	25 11 2020 07:30:28	15	1	11	0.005	2.013	FIX	CMR+	2.000	389695.916	4172616.319	1164.620			
P.285	1	24 11 2020 12:20:45	15	1	10	0.003	1.693	FIX	CMR+	2.000	389660.670	4172609.682	1165.382	389660.660	4172609.687	1165.376
	2	25 11 2020 07:31:40	15	1	11	0.005	1.845	FIX	CMR+	2.000	389660.650	4172609.691	1165.370			

7. BULGULAR

Sayısallaştırma işlemleri yapılırken karşılaşılan sınırlandırma, ölçü, hesaplama, çizimden kaynaklanan hatalar da giderilmektedir.

Sayısallaştırma işlemleri yapılırken tespit edilip çözüm üretilen hatalar şunlardır:

- Sınırlandırma,
- Ölçü,
- Hesaplama,
- Çizim(Tersimat)'dır.

7.1 Sınırlandırmadan Kaynaklı Hatalar

Sınırlandırma; kadastro çalışmaları sırasında muhtar, bilirkişi ve ilgilisinin beyanı ile taşınmazın arazide belirlenen sınırlarıdır. Kadastro sonrasında yapılan işlemlerde ise aplikasyon değerleri ile bulunan sınırdır. Sınırlandırma hatası, kadastro çalışmaları esnasında muhtar, bilirkişi ve ilgilisinin beyanına aykırı noktalar esas alınmak suretiyle ölçüm yapılmış olmasından kaynaklanmış olduğu anlamına gelir (Koçak, 2013).

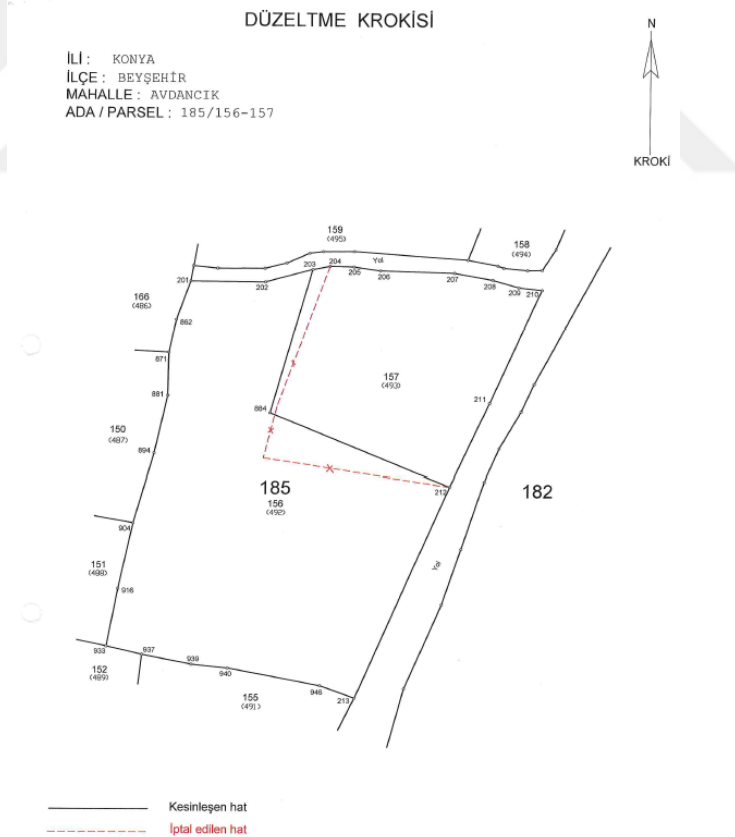
Sınırlandırma hatası, genellikle sınır tanımlayıcı noktaların hatalı konumlandırılması veya eksiklikleri nedeniyle oluşur. Taşınmaz sınırlarının çatışması veya doğrudan ekonomik kayıplar sonucu olabilen sınırlandırma hataları, kadastral haritaların sayısallaştırılması işlemleri aşamasında dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir.

Sınırlandırma hatası, şu durumlarda ortaya çıkmaktadır:

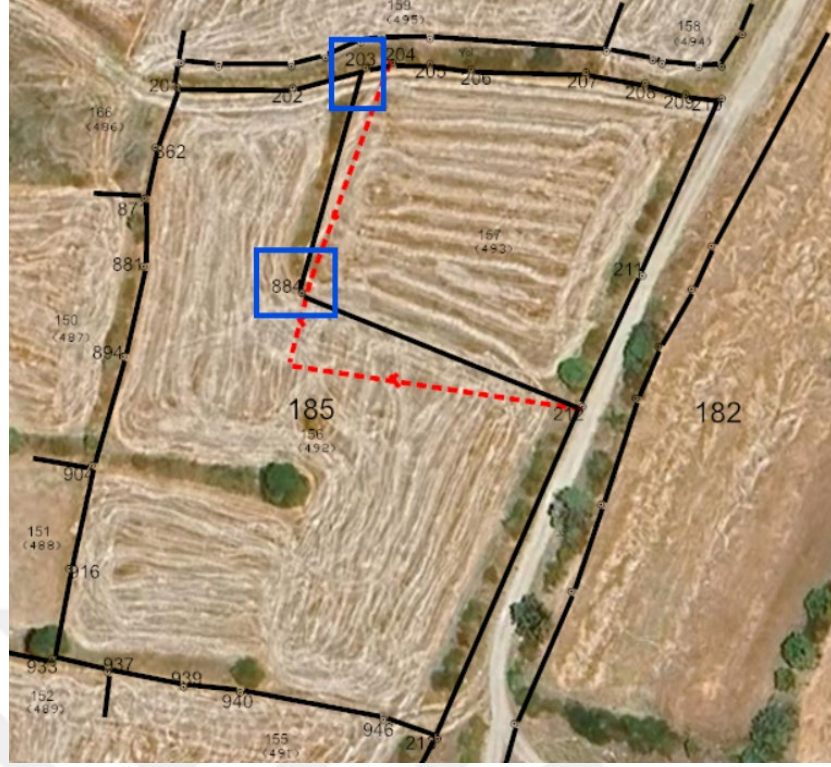
1. Taşınmazın kadastro sırasında uygulanan kayıt sınırlarının sabit sınır niteliğinde olması ve halen arazide mevcut olmasına karşılık aykırı sınırlandırma yapılması,
2. Arazide değişmeyen sınır olduğunu gösteren demiryolu, kanalet, yol vb. değişmeyen ve sabit sınır niteliğinde olduğunu kesin olarak gösteren yapı ve tesisler bulunabilmektedir. Bu yapı ve tesisler krokisinde gösterilmiş olduğu halde, ölçü yapılırken bu sınırlara uyulmamış olması,

3. Kadastro öncesine ilişkin tapu krokisine aykırı olarak veya hatalı kroki ve plan esas alınarak, sınırlandırma hatası yapılmış olması,
4. Parsel cephe hattında kırıklar bulunduğu halde düz geçirilmiş veya düz olduğu halde kırık noktalı geçirilmiş olması,
5. Birbirine sınır olması gereken taşınmazlar arasında binmeler ya da boşluklar olması,
6. Fotogrametrik haritalara dayalı kadastro çalışmalarında, parsel sınırı teşkil etmeyen çizgiler esas alınarak sınırlandırma yapılmış olmasıdır (Gençer, 2019).

Avdancık Kırsal Mahallesinde, 156 (0/492), 157 (0/493) nolu parsellerin ortak sınırındaki 203, 884 nolu noktalarda, sınırlandırma hatası tespit edilmiştir (Şekil 7.1. ve 7.2.).

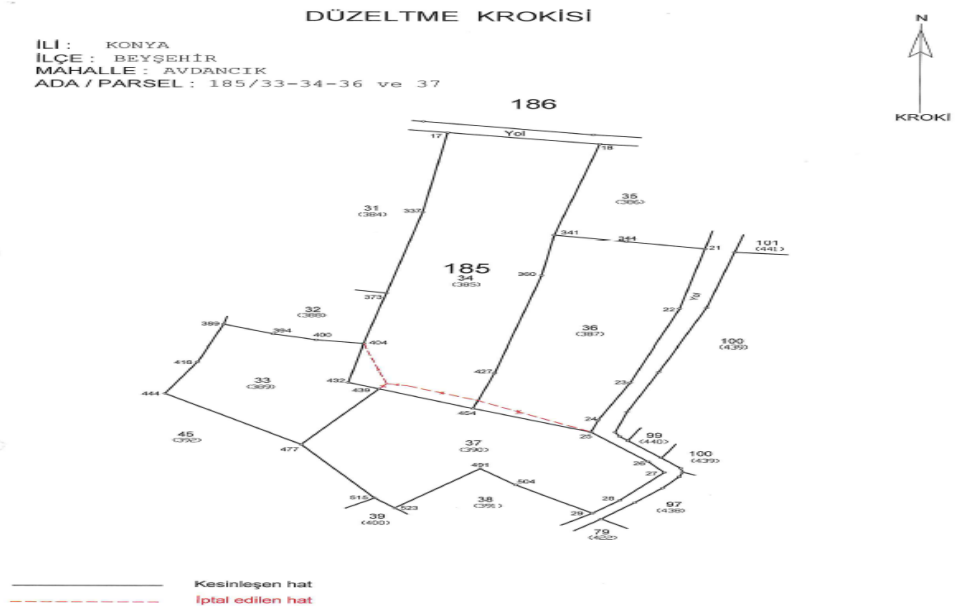


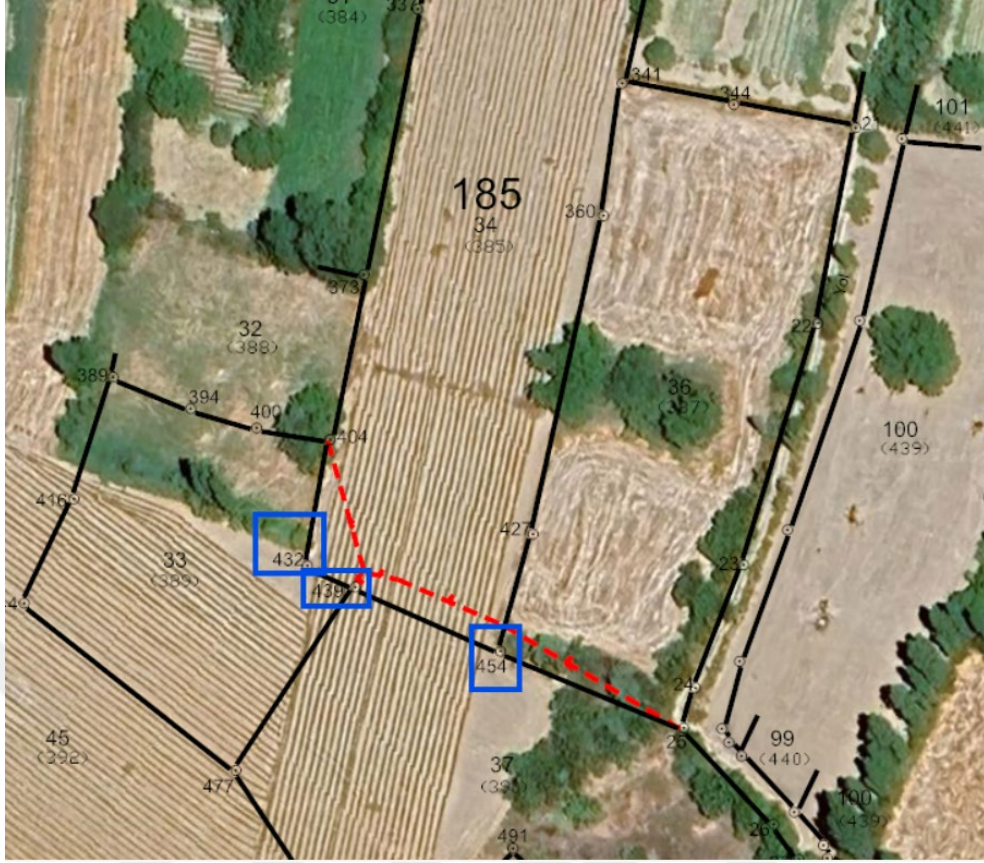
Şekil 7.1. 185 ada 156-157 parsele ilişkin düzeltme krokisi.



Şekil 7.2. 185 ada 156-157 parsel ilişkin Google Earth Uydu Görüntüsü.

33 (0/389), 34 (0/385) nolu parsellerin ortak sınırındaki 432 nolu noktada; 33 (0/389), 34 (0/385), 37 (0/390) nolu parsellerin ortak sınırındaki 439 nolu noktada; 34 (0/385), 36 (0/387), 37 (0/390) nolu parsellerin ortak sınırındaki 454 nolu noktada sınırlandırma hatası tespit edilmiştir (Şekil 7.3. ve 7.4.).





Şekil 7.4. 185 ada 33-34-36 ve 37 parsele ilişkin Google Earth uydu görüntüsü.

7.2 Ölçü ve Hesaplardan Kaynaklı Hatalar

Ölçü hataları, taşınmazların sınırlarının ölçümü sırasında veya yer kontrol noktalarının ölçümü sırasında meydana gelmektedir. Ölçü hatası, sınırlandırma (tasarruf) krokisindeki sınırların zeminde kadimden beri değişmemiş sınırlarla uyumlu olmasına karşın ölçü değerlerinden elde edilen sınırların (tasarruf) krokisindeki ve zemindeki sınırları yansıtmaması durumudur (Gençer, 2019).

Klasik kadastro çalışmalarında ölçü hatalarının nedenleri şunlardır:

- Ölçü değerlerine referans olan yer kontrol noktalarının ölçümü sırasındaki hatalar,
- Ölçü aletine hatalı yer kontrol noktası numarası veya adı girilmesi,
- Ölçü değerlerinin (doğrultu-mesafe) hatalı ölçülmesi,
- Tasarruf krokisinde bulunan parsel köşe noktalarının atlanarak ölçülmesi,
- Prizmatik ölçülerde hatalı dik ayak ve dik boy ölçümü,
- Ölçü aletindeki kalibrasyon hataları,
- Ölçü aleti düzeçleme hatasıdır.

Klasik kadastro çalışmalarında, kadastro çalışmaları sürecinde matematiksel işlemlerde yapılan hatalar olarak tanımlanan hesaplama hatalarının oluş durumları şunlardır:

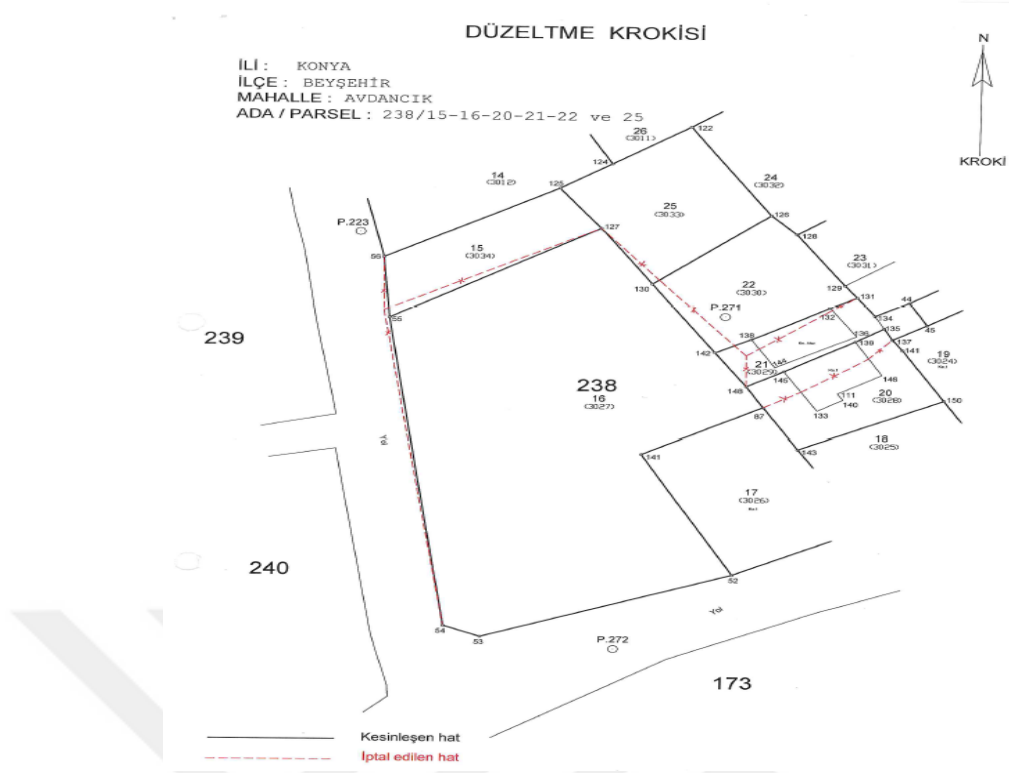
1- Taşınmazların yüzölçümlerinin kadastro paftaları üzerinden Thomson Yöntemi ve Planimetre aleti ile hesaplanması sırasında hata yapılması veya yeteri hassasiyette çalışılmaması,

2-Yer kontrol noktalarının koordinatlarının hesaplanmasında veya dengelenmesinde yapılan hatalar,

3- Yer kontrol noktalarına dayalı olarak açı ve mesafe bilgilerinden taşınmazların köşe noktalarının hatalı hesaplanmasıdır (Gencer, 2019).

Avdancık Kırsal Mahallesi, 238 ada, 15 (0/3034), 16 (0/3027) nolu parsellerin ortak sınırındaki 55 nolu noktada; 16 (0/3027), 21 (0/3029), 22 (0/3030) nolu parsellerin ortak sınırındaki 142 nolu noktada; 16 (0/3027), 22 (0/3030), 25 (0/3033) nolu parsellerin ortak sınırındaki 130 nolu noktada; 20 (0/3028), 21 (0/3029) nolu parsellerin ortak sınırındaki 139, 145 nolu noktalarda; 21 (0/3029), 22 (0/3030) nolu parsellerin ortak sınırındaki 132,138 nolu noktalarda; kısmen veya tamamen sınırını oluşturan ve paftalarında mevcut olup arazide de halen varlığını sürdüren yapıların değerlendirilmesi sonucunda ölçü hatası yapıldığı tespit edilmiştir (Şekil 7.5. ve 7.6.). Belirlenen ölçü hatalarının arazide mevcut yapıların sınırları temel alınmak suretiyle hazırlanan düzeltme raporuyla birlikte 3402/41. maddesi gereğince düzeltilerek değerlendirme yapılmıştır.

Ayrıca 16 (0/3027), 20 (0/3028), 21 (0/3029), 22 (0/3030) nolu parsellerde iyileştirilmiş koordinat değerleri ile yeniden yapılan yüzölçümü hesapları ile tescilli yüzölçümleri arasındaki farkın tecviz/yanılma sınırları dışında kalmasından kaynaklı oluşan hesap hatası düzeltme raporuyla birlikte 3402/41. maddesi gereğince düzeltildiği görülmektedir.

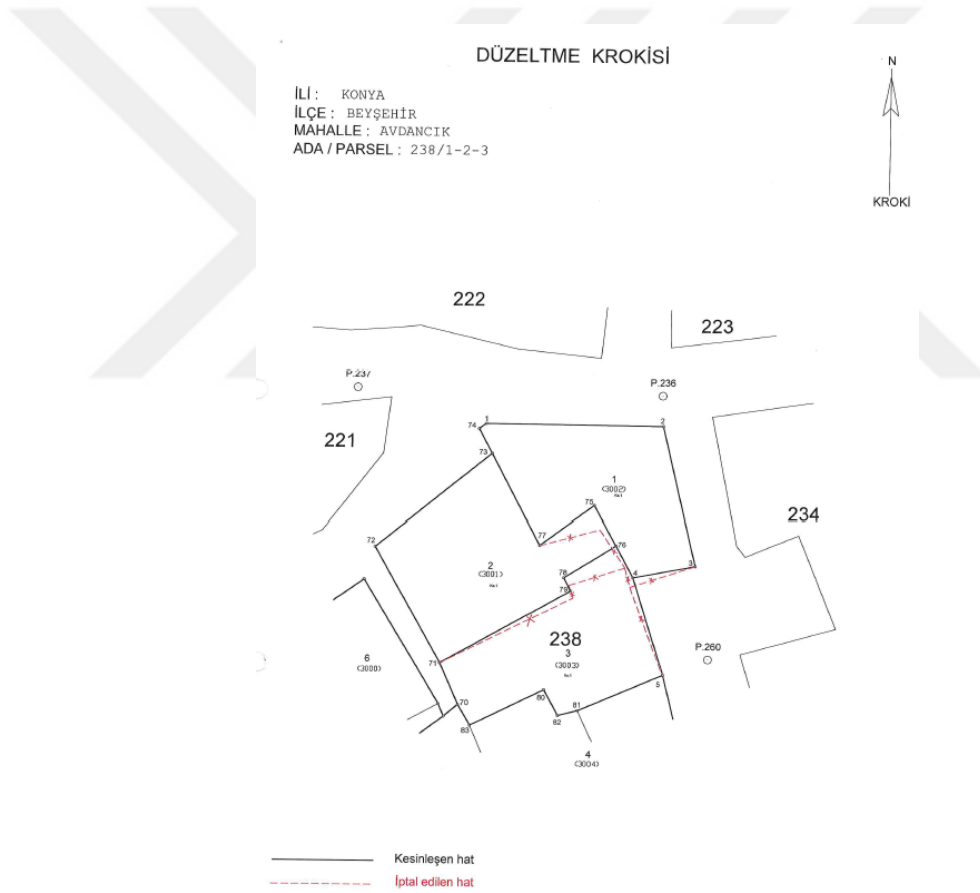


Şekil 7.5. 238 ada 15-16-20-21-22 ve 25 parsele ilişkin düzeltme krokisi.

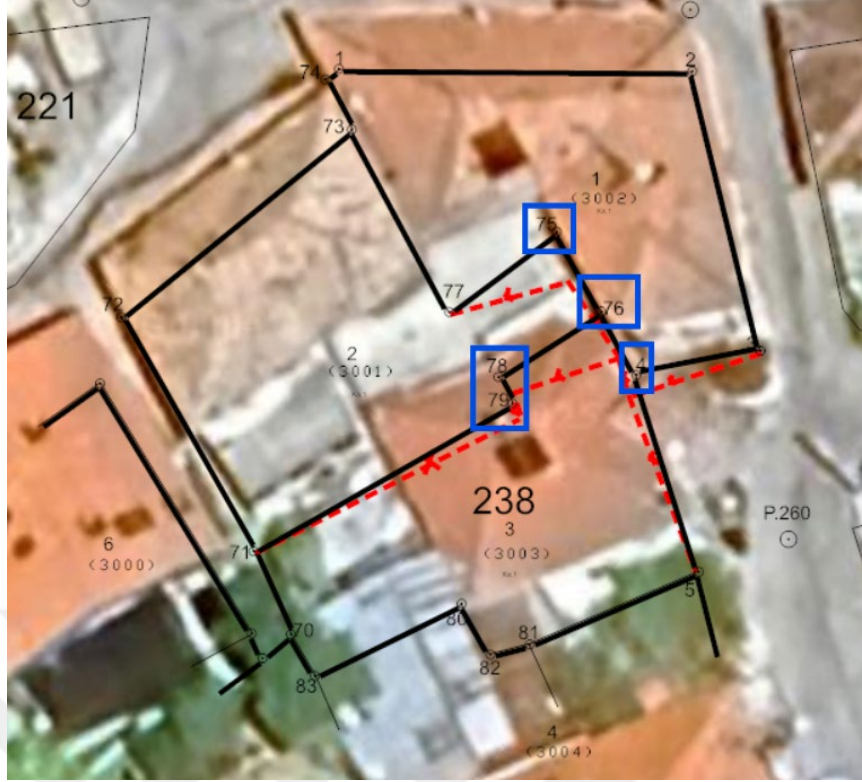


Şekil 7.6. 238 ada 15-16-20-21-22 ve 25 parsele ilişkin Google Earth görüntüsü.

Avdancık Kırsal Mahallesi, 238 ada, 1 (0/3002), 2 (0/3001) nolu parsellerin ortak sınırındaki 75 nolu noktada; 1 (0/3002), 2 (0/3001), 3 (0/3003) nolu parsellerin ortak sınırındaki 76 nolu noktada; 1 (0/3002), 3 (0/3003) nolu parsellerin ortak sınırındaki 4 nolu noktada; 2 (0/3001), 3 (0/3003) nolu parsellerin ortak sınırındaki 78,79 nolu noktalarda; kısmen veya tamamen sınırını oluşturan ve paftalarında mevcut olup arazide de halen varlığını sürdüren yapıların değerlendirilmesi sonucunda ölçü hatası yapıldığı tespit edilmiştir (Şekil 7.7. ve 7.8.). Belirlenen ölçü hatalarının arazide mevcut yapıların sınırları esas alınmak suretiyle düzenlenen düzeltme raporuyla birlikte 3402/41. maddesi gereğince düzeltilerek değerlendirmeye tabi tutulmuştur.



Şekil 7.7. 238 ada 1-2-3 parseli ilişkin düzeltme krokisi.



Şekil 7.8. 238 ada 1-2-3 parseline ilişkin Google Earth uydu görüntüsü.

7.3 Tersimattan (Çizim) Kaynaklı Hatalar

Tersimat hatası, kadastro çalışmaları aşamasında parsellerin arazide sınırlandırılmasının ve ölçüsünün doğru yapıldığı halde, büro çalışmalarında ölçülerin veya yer kontrol noktalarının paftaya hatalı aktarılmasıdır.

Klasik kadastrada, tersimat hataları incelendiğinde tasarruf krokisi ile ölçü krokisinin araziyle uyumlu olduğu fakat kadastro paftasının arazideki sınırları yansıtmadığı görülür. Fotogrametrik yöntemle yapılan kadastro çalışmalarında ise tasarruf krokisi yerine geçen tahdit paftasının arazide uyumlu olmasına karşın kadastro paftasının araziyle uyumlu olmadığı görülür (Gençer, 2019).

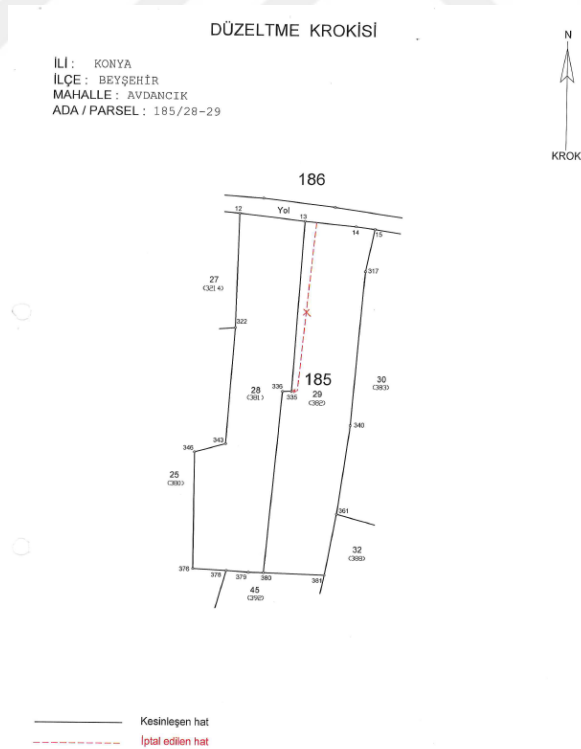
Klasik kadastro çalışmalarında tersimat hatalarının nedenleri şunlardır:

- Ölçü değerlerine referans olan yer kontrol noktalarının kadastro paftasına hatalı tersim edilmesinden kaynaklanan hatalar,
- Ölçü değerlerinin (açı-mesafe) hatalı tersim edilmesinden kaynaklanan hatalar,

- c. Tasarruf krokisinde bulunan parsel köşe noktasını veya kırıklarının arazide ölçülmesine rağmen paftasına aktarılırken unutulması veya atlanmasından kaynaklanan hatalar,
- d. Ölçü değerlerinden oluşturulan parsel köşe noktalarının veya kırıklarının paftası üzerinde hatalı birleştirilmesinden kaynaklanan hatalardır (Gençer, 2019).

Fotogrametrik paftalarda tersimat hatası, kadastro çalışmalarında arazide tutulan tahdit paftasındaki sınırların kadastro paftasına hatalı aktarılmasından kaynaklanmaktadır (Gençer, 2019).

185 ada, 28 (0/381), 29 (0/382) nolu parsellerin ortak sınırındaki 13,335 nolu noktalarda; noktaların pafta tersimatının ölçü değerleri ile uyumlu olmadığı, tersimat hatasının olduğu tespit edilmiştir. Hataya ilişkin arazide yapılan inceleme ve değerlendirme sonucunda, hazırlanan düzeltme raporuyla birlikte 3402/41. maddesi gereğince düzeltilerek değerlendirme yapılmıştır (Şekil 7.9. ve 7.10.).



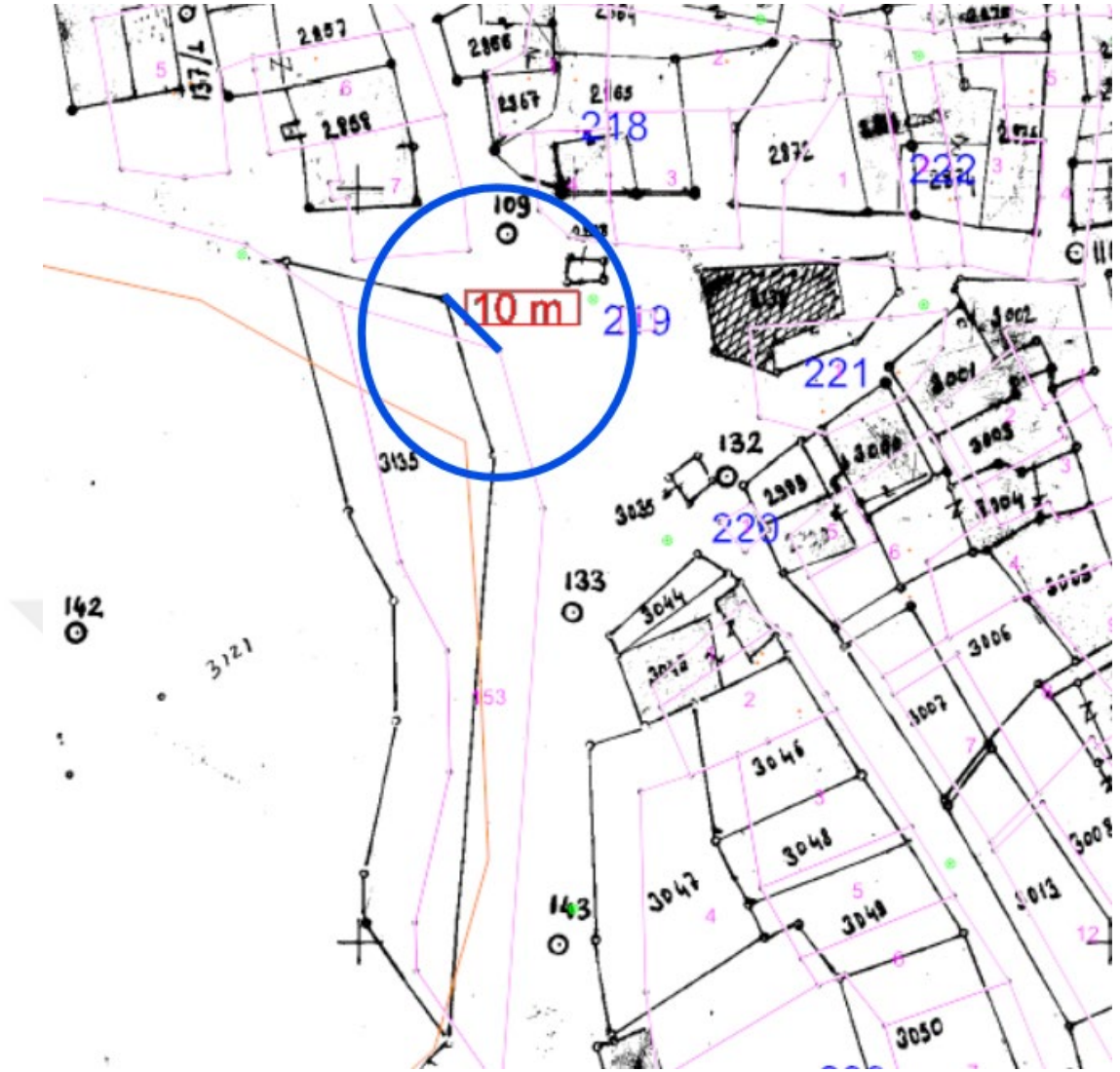
Şekil 7.9. 185 ada 28-29 parsele ilişkin düzeltme krokisi.



Şekil 7.10. 185 ada 28-29 parsele ilişkin Google Earth uydu görüntüsü.

7.4 Eski Paftalarla Karşılaştırma

Eski paftalarda sınır hatlarının eğilimli arazilerde doğru tespit edilemediği ve bazı alanlarda yaklaşık 10 m kaymalar olduğu görülmüştür.



Şekil 7.11. Proje ile eski paftalar arasındaki kayma miktarı.

Tesis kadastrounda prizmatik yöntemle yapılan ölçülerde, özellikle sınır noktalarının işaretlenmesinde ve ölçüm tekniklerinde ortaya çıkan hata oranları, LIDAR tekniği ile elde edilen verilerle karşılaştırıldığında belirgin hale gelmiştir. Eski paftalar, küçük ölçekli olmasından kaynaklı detay kayıplarının sayısallaştırma sırasında düzeltildiği gözlemlenmiştir.

7.5 Helmert Dönüşümü Bulguları

Prizmatik ölçümle üretilen eski haritaların, mevcut ulusal koordinat sistemine uyumlu hale getirilmesi için Helmert Dönüşümü uygulanmıştır. Eski ve yeni kadastral veri setleri arasında gözlemlenen kaymaların Helmert Dönüşümü ile minimize edildiği görülmüştür.

Helmert dönüşüm sonrası, karesel ortalama (RMS: Root Mean Square) hata değerleri hesaplanmış ve dönüşümün doğruluk seviyesi belirlenmiştir. Kaymaların özellikle sınır bölgelerinde veya kırsal alanlarda daha belirgin olduğu görülmüştür.

Prizmatik ölçü yöntemiyle taşınmazların detaylarının ölçülerek üretilmiş eski haritalardaki sınır noktalarının bazı durumlarda eksik veya yanlış işaretlenmiş olması, dönüşüm sürecinde düzeltme ihtiyacı oluşturmuştur. Bazı alanlarda Helmert Dönüşümün yeterli olmadığı ve yerel düzeltme gerekliliği ortaya çıktığı anlaşılmıştır.

Kadastro Müdürlüklerinde genellikle Helmert dönüşümü kullanıldığından koordinat sistemleri arasında dönüşüm yapılırken doğruluk kaybı yaşanmasına yol açmaktadır. Özellikle şehir merkezlerinde Afin dönüşümü yapılmalıdır.

7.6 LIDAR Teknolojisinin Sağladığı Avantajlar

LIDAR tekniğiyle yapılan ölçümler, eski yöntemlere göre çok daha yüksek doğruluk sağlamaktadır. Özellikle arazi yüzeyinin detaylı bir şekilde modellenmesi, taşınmaz sınırlarının belirlenmesinde avantaj oluşturmaktadır. Avdancık Kırsal Mahallesinde, LIDAR tekniği ile geniş alanlar kısa sürede taranmış ve sayısallaştırma süreci hızlanmıştır. LIDAR tekniğiyle elde edilen veriler, arazinin 3B modeli üzerinden analiz yapılmasına olanak tanımıştır. Bu durum, eğimli ve karmaşık arazilerde sınır hatlarının daha net ve doğru tespitini sağlamıştır.

Ayrıca LIDAR tekniğinin geniş alanlarda çok hızlı veri toplama yeteneği, büyük kadastral çalışma alanlarının kısa sürede sayısallaştırılmasını mümkün kılar. Uçak veya İHA tabanlı LIDAR sistemleri, engebeli ve ulaşılması zor arazilerde de hızlı ve etkili ölçüm yapabilir.

Ormanlık, dağlık veya erişimi zor bölgelerde, geleneksel yöntemlere oranla LIDAR tekniği daha kullanışlıdır. LIDAR, yoğun bitki örtüsünün altındaki araziye algılayarak çıplak zemin (bare earth) modelini çıkarabilmekte ve mülkiyet sınırlarını doğru şekilde belirleyebilmektedir.

Kadastral haritalarda yalnızca sınırlar değil, aynı zamanda yükseklik, eğim ve yapıların konumları 3B veri olarak sayısallaştırılabilmektedir. Yapıların veya çeşitli varlıkların mülkiyet sınırlarına etkisi, 3B analizlerle daha iyi değerlendirilebilir.

LIDAR ile üretilen nokta bulutları, çok daha detaylı veri sağlayarak arazinin topografyasını ve kullanımını görsel olarak yansıtmaktadır. Bu veriler, yapılacak analizlere ve karar süreçlerine etkin bir veri seti sunmaktadır.

LIDAR verilerinin işlenmesi, modern yazılımlar aracılığıyla otomatik hale getirilebilmektedir. Böylece kadastral haritaların dijital ortama aktarılmasında zaman ve maliyet tasarrufu sağlanmaktadır. Otomatik sınıflandırma algoritmaları, yapı, yol, bitki örtüsü vb. unsurları ayırarak veri analizi sürecini kolaylaştırmaktadır.

Sayısallaştırılmış LIDAR ham verilerinin sayısallaştırılarak, dijital ortamda kolayca saklanabilmekte ve güncellenebilmektedir. Arazi değişiklikleri veya yeni mülkiyet düzenlemeleri, mevcut LIDAR verileri üzerinde hızlıca işlenebilmektedir.

LIDAR cihazının ilk yatırım maliyeti yüksek olsa da, özellikle büyük alanlarda yapılan ölçümlerde zaman tasarrufu ve iş gücü maliyetlerini düşürerek toplam maliyeti azaltmaktadır.

LIDAR cihazıyla, GPS, GNSS ve CBS ile entegre edilerek, daha kapsamlı ve etkili haritalama projeleri yapılabilir. Veriler, başka uzaktan algılama teknolojileriyle elde görüntülerle birleştirilerek zenginleştirilebilir.

Doğru ve detaylı LIDAR verileri, arazi sınırları ve mülkiyet hakları ile ilgili hukuki anlaşmazlıklarda kanıt niteliği taşıyabilmektedir. Arazi ve arsa düzenlemeleri, ifraz, tevhit işlemleri vb. çalışmaların tescilinin teknik boyutunun daha güvenilir bir şekilde yürütülmesine yardımcı olur.

7.7 Konya ili Beyşehir İlçesi Avdancık Köyü LİDAR Verileri

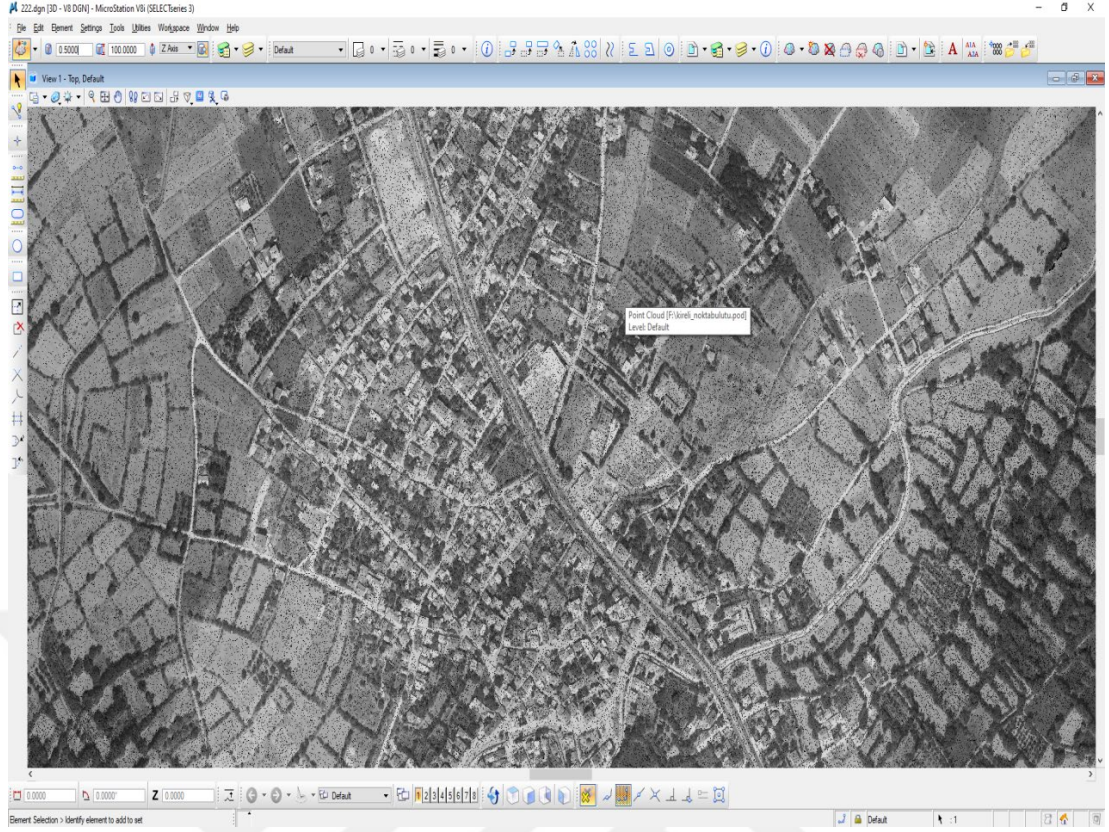
Avdancık köyünde arazide LİDAR yöntemi ile yapılan ölçümler ve büroda yapılan Dengeleme sonucunda oluşan nokta bulutu kullanılacak programa göre uygun formata dönüştürülmektedir. Geniş bir alanda gerçekleştirilen Lidar ölçümü sonucunda elde edilen renkli nokta bulutu, yüksek doğruluklu koordinat bilgileri ve renk bilgileri (R,G,B) içermektedir (Şekil 7.12.). Elde edilen nokta bulutları sayesinde, mevcut yapıların ve planlanan yeni modellerin sanal ortamda gerçek ölçülerıyla görüntülenebilmesi ile CAD ortamında kullanılmasına olanak

sağlamaktadır. Nokta bulutu destekleyen CAD programları kullanılarak detay noktalarının çizimi yapılmaktadır.



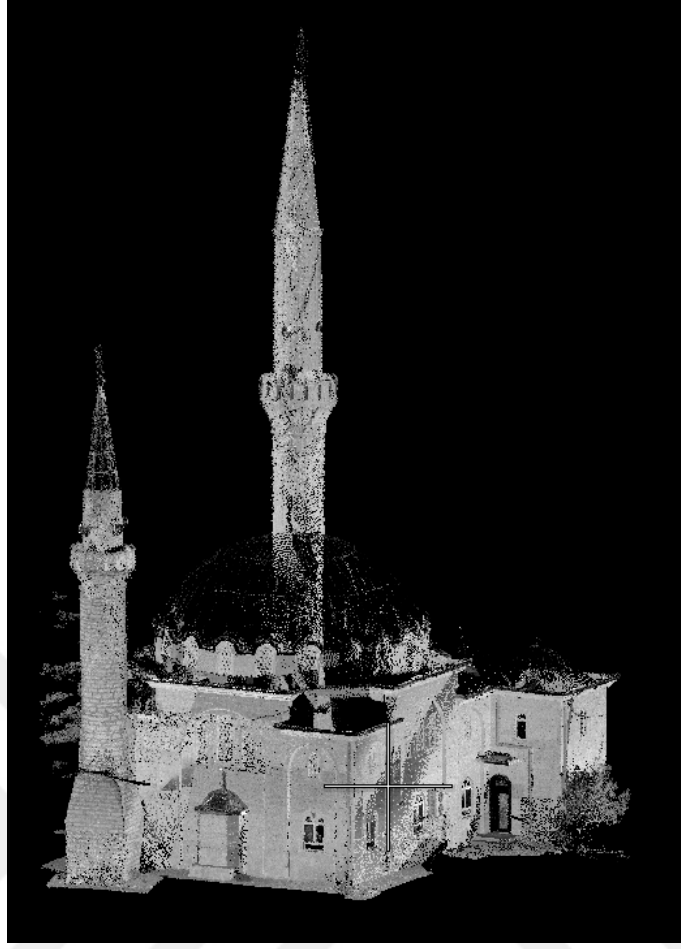
Şekil 7.12. Avdancık köyü LIDAR nokta bulutu.

Lidar verisinin dengeleme işlemi sonrası elde edilen nokta bulutunun MicroStation ortamında görüntülenmesi. Oluşturulan nokta bulutu, yaygın veri formatları olan **LAS** ve **E57** gibi standartlara dönüştürülerek CAD yazılımlarında kullanılabilir hale getirilmiştir. Bu formatlar, nokta bulutunun konum, yoğunluk, yansıtıcılık vb. bilgilerini koruyarak farklı yazılımlarla uyumlu çalışmasını sağlar. MicroStation gibi nokta bulutu destekleyen CAD programları aracılığıyla mevcut yapıların detaylı analizleri yapılmakta ve planlanan modellerin çizimleri gerçek ölçülere dayalı olarak gerçekleştirilmektedir (Şekil 7.13.).



Şekil 7.13. CAD programına aktarılmış çizime hazır Aydancık köyü nokta bulutu.

Bir yapıya ilişkin nokta bulutunun CAD ortamındaki 3B görünümü. LİDAR verisi ile yapı detaylı biçimde temsil edilmiştir. 3B perspektif sayesinde yapının yükseklik, cephe ve mimari öğeleri daha net şekilde analiz edilebilmektedir (Şekil 7.14 ve 7.15.).



Şekil 7.14. Nokta bulutu üzerinde çizimi yapılacak camiye ilişkin detay noktalarının 3B ortamda görüntüsü.



Şekil 7.15. Nokta bulutu üzerinde çizimi yapılacak eve ilişkin detay noktalarının 3B ortamda görüntüsü.

7.8 Alan Hesapları ve Tecviz Formülü

Alan hesaplamaları ve sınır netleştirmelerinde topolojik tutarlılık önemli bir bulgudur. Ancak grafik, takeometrik, fotogrametrik vb. değişik ölçü yöntemleri ile ölçülen taşınmazlar için aynı tecviz formülünün kullanılması, ölçü yöntemine bağlı olarak taşınmazların köşe noktalarındaki konum hatalarının tecviz hesaplanmasında gereken önem verilmemektedir (Karataş ve Genç, 2021).

Karton, polyester, alüminyum vb. çeşitli pafta altlıklarında bulunan kadastr haritalarının alan tecviz/yanılma sınırı miktarının hesaplanmasında aynı formülün kullanılması, CAD tabanlı mesleki programlar ile planimetre vb. mekanik aletler yardımıyla alanı hesaplanan taşınmazlarda aynı tecviz alan formülünün kullanılması sayısallaştırma çalışmalarında eksik kalınan yönlerdir (Karataş ve Genç, 2021).

7.8 İtirazlar

LIDAR ölçüleriyle eski paftalar arasında farklar tespit edilmiştir. Bu durum taşınmaz sahipleri arasında sınır anlaşmazlıklarına yol açmıştır (Çizelge 7.1. ve 7.2.). Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik (RG:24.11.2006/26356)'te bulunan 18. maddesi gereğince Kadastro Müdürlüğü tarafından sayısallaştırma sonuçları onbeş günlük süre ile ilgililerinin bilgisine sunulmak üzere, Avdancık Mahallesi muhtarlığına duyuru yapılmıştır. 206 parselde alana ve sınıra itiraz yapılmıştır. Bilgilendirme duyurusuna içerisinde yapılan itirazlar, itirazların süresinin bitiş tarihinden itibaren 15 içinde kadastr müdürlüğünce değerlendirilmiştir (Şekil 7.16. ve 7.17.)

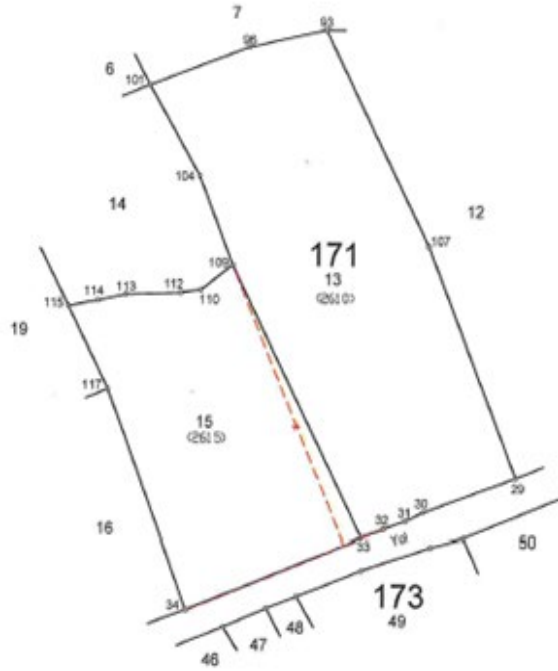
BİLGİLENDİRME İTİRAZ SONUÇ RAPORU

			ESKİ	YENİ
İli	KONYA	Pafta	4	M27-c-06-b-1-a, M27-c-06-b-1
İlçesi	BEYŞEHİR	Ada	0	171
Mahalle/Köy	AVDANCIK	Parsel	2610	13
Mevki/Sokağı	KÖYÖNÜ	Niteliği	TARLA	TARLA
		Yüz ölçümü	2400	2669.224671
İtiraz,Değerlendirme ve Açıklama				
3402 Sayılı Kadastro Kanunun Ek-1 Maddesi kapsamında kadastro ekibi tarafından yapılan sayısallaştırma çalışmaları karşı Bilgilendirme İlanı esnasında yapılan itirazlar, itiraz değerlendirme ekibi tarafından değerlendirilerek sonuçlandırılmış olup; itirazların sonuçları parseller bazında aşağıda gösterilmiştir. 171 ada 13 nolu parselin klasik sayısal yöntemle, koordinatlı olarak sınırlarının belirlenmiş olduğu ve bu sınırlara uyumlu olarak sayısallaştırma çalışmalarında alınmış olduğu tespit edilmiş olup bahse konu itirazın yüzölçümü ve sınırlarına yönelik olduğu, yapılan işlemin sayısallaştırma çalışması olduğu, parselin yüzölçümünün hesaplama yöntemlerinden dolayı değiştiği, ancak uygulama ekibinin kadastro zamanında oluşturulan teknik evrakların tekrar değerlendirilmesi ile nihai olarak itirazın yerinde olduğu, yüzölçümü hatalarının giderilerek itirazın KABULÜ ile, sayısallaştırma ekibi tarafından tespit edilen hatanın giderilerek parselin sayısallaştırma çalışmaları askı ilanına alınmasına karar verilmiştir.				
Ünvanı	Kadastro Teknisyeni/ Teknikeri	Kont. Memuru/Mühendis	Kontrol Mühendisi	
Adı Soyadı	Halil TOFAN	Şahin KÜTÜKÇÜ	Ömer Rıza ZORLU	
Tarih	24.02.2021	24.02.2021	24.02.2021	
İmza				
*Bu form, 3402 sayılı Kadastro Kanununun Ek-1 İnci Maddesine göre yapılan sayısallaştırma çalışmalarının bilgilendirme ilanına yapılan itirazların incelenmesi ve değerlendirilmesi amacıyla tanzim edilir.				

Şekil 7.16. Komisyon tutanağı.

KOMİSYON KROKİSİ

İLİ: KONYA
İLÇE: BEYŞEHİR
MAHALLE: AVDANCIK
ADA / PARSEL: 171/ 13 ve 15



NoktaNo	Y	X	NoktaNo	Y	X
1710029	392486.508	4174733.617	1710107	392450.440	4174772.238
1710030	392449.886	4174727.711	1710031	392446.722	4174728.239
1710032	392442.729	4174724.859	1710033	392438.752	4174723.443
1710093	392431.863	4174808.250	1710096	392417.883	4174805.285
1710109	392415.129	4174769.895	1710110	392409.447	4174764.807
1710104	392409.958	4174763.719	1710034	392407.140	4174711.336
1710112	392405.753	4174764.134	1710101	392399.855	4174798.786
1710113	392395.783	4174763.766	1710117	392392.762	4174747.923
1710114	392390.849	4174762.731	1710115	392385.524	4174751.765

Ada	Parsel	Noktalar	HesapAlan
171	13	1710029, 1710030, 1710031, 1710032, 1710033, 1710093, 1710096, 1710101, 1710104, 1710107, 1710109	2069.22
171	15	1710033, 1710034, 1710109, 1710110, 1710112, 1710113, 1710114, 1710115, 1710117	1615.97

———— Kesinleşen hat
----- İptal edilen hat

Şekil 7.17. Komisyon krokisi.

Kadastro Müdürlüğü tarafından, yüzölçüme ve sınıra yönelik yapılan 206 itirazın değerlendirme sonuçları, askı ilân cetvelinde gösterilmiştir (Çizelge 7.1.).

Çizelge 7.1. İtirazlar çizelgesi

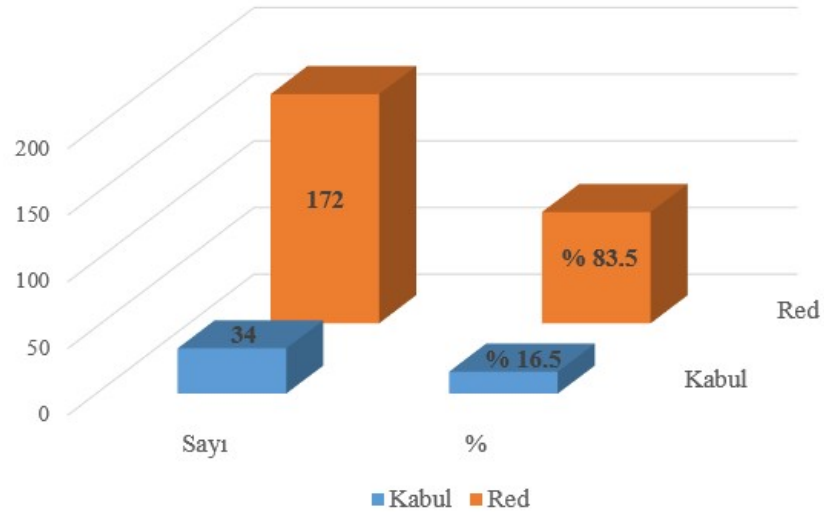
Sıra No	Ada No	Parsel No	İtiraz Nedeni	Sonuç	Sıra No	Ada No	Parsel No	İtiraz Nedeni	Sonuç
1	180	40	Alan ve Sınır	KABUL	58	173	247	Alan ve Sınır	RED
2	170	81	Alan ve Sınır	KABUL	59	173	289	Alan ve Sınır	RED
3	170	184	Alan ve Sınır	KABUL	60	173	309	Alan ve Sınır	RED
4	170	185	Alan ve Sınır	KABUL	61	173	316	Alan ve Sınır	RED
5	170	188	Alan ve Sınır	KABUL	62	173	317	Alan ve Sınır	RED
6	170	11	Alan ve Sınır	RED	63	173	331	Alan ve Sınır	RED
7	170	26	Alan ve Sınır	RED	64	173	351	Alan ve Sınır	RED
8	170	57	Alan ve Sınır	RED	65	173	371	Alan ve Sınır	RED
9	170	73	Alan ve Sınır	RED	66	173	391	Alan ve Sınır	RED
10	170	108	Alan ve Sınır	RED	67	173	443	Alan ve Sınır	RED
11	170	157	Alan ve Sınır	RED	68	173	457	Alan ve Sınır	RED
12	170	198	Alan ve Sınır	RED	69	173	551	Alan ve Sınır	RED
13	170	202	Alan ve Sınır	RED	70	173	577	Alan ve Sınır	RED
14	170	245	Alan ve Sınır	RED	71	173	580	Alan ve Sınır	RED
15	170	273	Alan ve Sınır	RED	72	173	585	Alan ve Sınır	RED
16	170	274	Alan ve Sınır	RED	73	173	618	Alan ve Sınır	RED
17	170	286	Alan ve Sınır	RED	74	173	640	Alan ve Sınır	KABUL
18	170	303	Alan ve Sınır	RED	75	173	641	Alan ve Sınır	KABUL
19	170	356	Alan ve Sınır	RED	76	173	646	Alan ve Sınır	RED
20	170	370	Alan ve Sınır	RED	77	173	655	Alan ve Sınır	RED
21	170	371	Alan ve Sınır	RED	78	173	662	Alan ve Sınır	RED
22	170	373	Alan ve Sınır	RED	79	173	664	Alan ve Sınır	RED
23	170	374	Alan ve Sınır	RED	80	173	706	Alan ve Sınır	RED
24	170	402	Alan ve Sınır	RED	81	173	713	Alan ve Sınır	RED
25	170	420	Alan ve Sınır	RED	82	173	738	Alan ve Sınır	RED
26	171	1	Alan ve Sınır	KABUL	83	174	3	Alan ve Sınır	RED
27	171	22	Alan ve Sınır	KABUL	84	174	7	Alan ve Sınır	RED
28	171	5	Alan ve Sınır	RED	85	174	15	Alan ve Sınır	RED
29	171	7	Alan ve Sınır	RED	86	174	61	Alan ve Sınır	RED
30	171	13	Alan ve Sınır	KABUL	87	174	62	Alan ve Sınır	RED
31	171	15	Alan ve Sınır	KABUL	88	175	28	Alan ve Sınır	RED
32	172	12	Alan ve Sınır	KABUL	89	175	29	Alan ve Sınır	RED
33	172	5	Alan ve Sınır	RED	90	175	38	Alan ve Sınır	RED
34	172	14	Alan ve Sınır	RED	91	176	1	Alan ve Sınır	RED
35	172	16	Alan ve Sınır	RED	92	176	7	Alan ve Sınır	RED
36	173	76	Alan ve Sınır	KABUL	93	177	7	Alan ve Sınır	RED
37	173	77	Alan ve Sınır	KABUL	94	177	75	Alan ve Sınır	RED
38	173	99	Alan ve Sınır	KABUL	95	177	111	Alan ve Sınır	RED
39	173	42	Alan ve Sınır	RED	96	178	13	Alan ve Sınır	RED
40	173	49	Alan ve Sınır	RED	97	178	70	Alan ve Sınır	RED
41	173	66	Alan ve Sınır	RED	98	178	71	Alan ve Sınır	RED
42	173	83	Alan ve Sınır	RED	99	178	77	Alan ve Sınır	RED
43	173	85	Alan ve Sınır	RED	100	178	86	Alan ve Sınır	RED
44	173	90	Alan ve Sınır	RED	101	178	96	Alan ve Sınır	RED
45	173	91	Alan ve Sınır	RED	102	179	31	Alan ve Sınır	RED
46	173	112	Alan ve Sınır	RED	103	182	23	Alan ve Sınır	RED
47	173	121	Alan ve Sınır	RED	104	182	59	Alan ve Sınır	RED
48	173	130	Alan ve Sınır	RED	105	182	66	Alan ve Sınır	RED
49	173	131	Alan ve Sınır	RED	106	182	82	Alan ve Sınır	RED
50	173	137	Alan ve Sınır	RED	107	182	90	Alan ve Sınır	RED
51	173	142	Alan ve Sınır	RED	108	182	104	Alan ve Sınır	RED
52	173	178	Alan ve Sınır	RED	109	184	33	Alan ve Sınır	RED
53	173	188	Alan ve Sınır	RED	110	184	37	Alan ve Sınır	RED
54	173	233	Alan ve Sınır	RED	111	184	44	Alan ve Sınır	RED
55	173	234	Alan ve Sınır	RED	112	185	75	Alan ve Sınır	KABUL
56	173	237	Alan ve Sınır	RED	113	185	9	Alan ve Sınır	RED
57	173	238	Alan ve Sınır	RED	114	185	27	Alan ve Sınır	RED

Çizelge 7.1. (devam) İtirazlar çizelgesi

Sıra No	Ada No	Parsel No	İtiraz Nedeni	Sonuç	Sıra No	Ada No	Parsel No	İtiraz Nedeni	Sonuç
115	185	29	Alan ve Sınır	RED	161	199	5	Alan ve Sınır	RED
116	185	33	Alan ve Sınır	RED	162	203	2	Alan ve Sınır	RED
117	185	37	Alan ve Sınır	RED	163	204	9	Alan ve Sınır	RED
118	185	65	Alan ve Sınır	RED	164	204	17	Alan ve Sınır	RED
119	185	82	Alan ve Sınır	RED	165	204	44	Alan ve Sınır	RED
120	185	105	Alan ve Sınır	RED	166	209	2	Alan ve Sınır	RED
121	185	113	Alan ve Sınır	RED	167	210	67	Alan ve Sınır	KABUL
122	185	133	Alan ve Sınır	RED	168	210	68	Alan ve Sınır	KABUL
123	185	150	Alan ve Sınır	RED	169	210	20	Alan ve Sınır	RED
124	185	160	Alan ve Sınır	RED	170	210	41	Alan ve Sınır	RED
125	185	161	Alan ve Sınır	RED	171	210	45	Alan ve Sınır	RED
126	185	178	Alan ve Sınır	RED	172	210	48	Alan ve Sınır	RED
127	185	182	Alan ve Sınır	RED	173	210	62	Alan ve Sınır	RED
128	185	184	Alan ve Sınır	RED	174	210	64	Alan ve Sınır	RED
129	185	187	Alan ve Sınır	RED	175	210	66	Alan ve Sınır	RED
130	185	189	Alan ve Sınır	RED	176	210	70	Alan ve Sınır	RED
131	185	190	Alan ve Sınır	RED	177	210	71	Alan ve Sınır	RED
132	185	198	Alan ve Sınır	RED	178	210	97	Alan ve Sınır	RED
133	189	5	Alan ve Sınır	RED	179	210	98	Alan ve Sınır	RED
134	189	28	Alan ve Sınır	RED	180	210	99	Alan ve Sınır	RED
135	189	32	Alan ve Sınır	RED	181	210	111	Alan ve Sınır	RED
136	189	64	Alan ve Sınır	RED	182	210	117	Alan ve Sınır	RED
137	190	1	Alan ve Sınır	KABUL	183	211	28	Alan ve Sınır	RED
138	190	13	Alan ve Sınır	KABUL	184	211	62	Alan ve Sınır	RED
139	190	14	Alan ve Sınır	KABUL	185	211	107	Alan ve Sınır	RED
140	190	68	Alan ve Sınır	KABUL	186	211	119	Alan ve Sınır	RED
141	190	69	Alan ve Sınır	KABUL	187	213	5	Alan ve Sınır	KABUL
142	190	70	Alan ve Sınır	KABUL	188	213	6	Alan ve Sınır	KABUL
143	190	72	Alan ve Sınır	KABUL	189	213	3	Alan ve Sınır	RED
144	190	100	Alan ve Sınır	KABUL	190	218	3	Alan ve Sınır	RED
145	190	21	Alan ve Sınır	RED	191	222	2	Alan ve Sınır	RED
146	190	26	Alan ve Sınır	RED	192	225	5	Alan ve Sınır	RED
147	190	28	Alan ve Sınır	RED	193	227	2	Alan ve Sınır	RED
148	190	31	Alan ve Sınır	RED	194	228	9	Alan ve Sınır	RED
149	190	55	Alan ve Sınır	RED	195	229	1	Alan ve Sınır	KABUL
150	190	61	Alan ve Sınır	RED	196	229	2	Alan ve Sınır	KABUL
151	190	88	Alan ve Sınır	RED	197	229	6	Alan ve Sınır	KABUL
152	190	89	Alan ve Sınır	RED	198	229	7	Alan ve Sınır	KABUL
153	190	110	Alan ve Sınır	RED	199	229	8	Alan ve Sınır	KABUL
154	194	11	Alan ve Sınır	RED	200	229	9	Alan ve Sınır	KABUL
155	196	1	Alan ve Sınır	RED	201	229	10	Alan ve Sınır	RED
156	196	41	Alan ve Sınır	RED	202	230	3	Alan ve Sınır	RED
157	198	11	Alan ve Sınır	RED	203	233	13	Alan ve Sınır	RED
158	198	16	Alan ve Sınır	RED	204	236	6	Alan ve Sınır	RED
159	198	18	Alan ve Sınır	RED	205	238	6	Alan ve Sınır	RED
160	198	49	Alan ve Sınır	RED	206	238	17	Alan ve Sınır	RED

Kadastro Müdürlüğü tarafından yapılan değerlendirmeye 206 itirazın 34'ü kabul ve 172'si red yönünde karar verilmiştir. İtirazların % 16.50'sinin kabul edildiği görülmektedir (Şekil 7.18).

İTİRAZLAR



Şekil 7.18. Taşınmaz sahiplerinin yüzölçüme ve sınıra yönelik yaptıkları itirazlar ve sonuçları.

7.9 Sayısallaştırma Raporu Analizi

Avdancık Mahallesi'ne ilişkin sayısallaştırma raporu incelendiğinde hata olan yerlerde, sayısallaştırma çalışmasıyla elde edilmiş iyileştirilmiş koordinat değerleriyle yeniden yapılan yüzölçümü hesapları ile tescilli yüzölçümleri arasındaki farkın tecviz sınırları dışında kalması nedeniyle hazırlanan düzeltme raporu ile 3402/41. maddesi gereğince düzeltilmiştir. 3402/11. maddesi kapsamında yapılan ilanla kesinleştirilmiştir. Yüzölçümü farkı, yanılma sınırı içerisinde ise, iyileştirilmiş koordinatlarla hesaplanan alanları esas alınarak yüzölçümü düzeltilmesi yapılmıştır (Çizelge 7.3., Şekil 7.19.).

Çizelge 7.2. Sayısallaştırma raporu analizi.

ADA NO	PARSEL NO	HATA	İŞLEM	SONUÇ
101	1-6	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
102	1-10	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
103	1-4	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
105	1-7	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
106	1-11	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
107	1-3	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.

Çizelge 7.2. (devam). Sayısallaştırma raporu analizi.

[illegible]

Çizelge 7.2. (devam). Sayısallaştırma raporu analizi.

139	1-11	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
140	1-10, 12-17	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
141	1-25	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
142	1-14	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
143	1	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
170	1-425	Ölçü Hatası Sınırlandırma Hatası Hesap Hatası İrtifak Alanı Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
171	1-22	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
172	1-16	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
173	1-746	Ölçü Hatası Sınırlandırma Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
174	1-95	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
175	1-45	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
176	1-23	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
177	1-112	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
178	1-114	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
179	1-46	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.

Çizelge 7.2. (devam). Sayısallaştırma raporu analizi.

180	1-6	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
181	1	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
182	1-118	Hesap Hatası İrtifak Alanı Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
183	1-45	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
184	1-88	Hesap Hatası İrtifak Alanı Hasap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
185	1-200	Tersimat Hatası Sınırlandırma Hatası Hesap Hatası İrtifak Alanı Hasap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
186	1-3	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
187	1-17	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
188	1	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
189	1-64	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
190	1-160	Sınırlandırma Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
191	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
192	1-8	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.

Çizelge 7.2. (devam). Sayısallaştırma raporu analizi.

193	1-8	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
194	1-18	Hesap Hatası İrtifak Alanı Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
195	1-4	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
196	1-41	Hesap Hatası Geometrik Konum Hatası İrtifak Alanı Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
197	1-18	Hesap Hatası İrtifak Alanı Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
198	1-80	Ölçü Hatası Hesap Hatası İrtifak Alanı Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
199	1-18	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
200	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
201	1-3	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
202	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
203	1-2	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
204	1-45	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
205	1	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
206	1	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
207	1	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.

Çizelge 7.2. (devam). Sayısallaştırma raporu analizi.

208	1-27	Sınırlandırma Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
209	1-7	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
210	1-153	Ölçü Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
211	1-131	Sınırlandırma Hatası Hesap Hatası İrtifak Alanı Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
212	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
213	1-7	Ölçü Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
214	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
215	1	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
216	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
217	1-2	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
218	1-4	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
219	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
220	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
221	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.

Çizelge 7.2. (devam). Sayısallaştırma raporu analizi.

[illegible]

Çizelge 7.2. (devam). Sayısallaştırma raporu analizi.

235	1-2	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
236	1-8	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
237	1-4	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
238	1-32	Ölçü Hatası Sınırlandırma Hatası Birleştirme Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
239	1-11	Ölçü Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
240	1-4	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
241	1-3	Sınırlandırma Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
242	1-3	Ölçü Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
243	1-6	Ölçü Hatası Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
244	1-12	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde ve Yanılma Sınırı Dışında	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır. 3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
245	1-2	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.
246	1-3	Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı İçerisinde	İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümleri Esas Alınmıştır.
247	1	Hesap Hatası Yüzölçümü Düzeltmesi	Yanılma Sınırı Dışında	3402/11 Maddesine Göre Yapılacak İlan İle Kesinleşmek Üzere İyileştirilmiş Koordinatlar İle Hesaplanan Yüzölçümlerine Göre Düzenlenmiştir.

3402/EK-1 DÜZELTME RAPORU					
İli	KONYA	Ada No : 172			
İlçesi	BEYŞEHİR	Düzeltilmeye Konu Parseller: 4, 10, 11			
Mahalle/Köy	AVDANCIK				
PARSEL ÖZET BİLGİLERİ				İRTİFAK HAKKI	
Eski No	Yeni No	Eski Yüzölçümü (m²)	Yeni Yüzölçümü (m²)	Eski Yüzölçümü (m²)	Yeni Yüzölçümü (m²)
0/2640	172/4	2620	2771.36	0.00	0.00
0/2634	172/10	1172	1037.61	0.00	0.00
0/2633	172/11	2280	2401.21	0.00	0.00
İnceleme, Tespit Edilen Hata ve Yapılan Düzeltme:					
İnceleme Nedeni: KONYA ili, BEYŞEHİR ilçesi, AVDANCIK mahallesinde, yukarıda ada parsel numarası ile belirtilen parsellerde 3402 Sayılı Kadastro Kanununun Ek:1 maddesi, Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik ve 2012/15 numaralı 1737 sayılı Genelgesi kapsamında yapılan inceleme. Yapılan İnceleme: Yapılan ilk tesis kadastro sunun 1980 yılında, mülkiyet sınırlarının fotogrametrik ve klasik ölçme yöntemiyle, ED50 koordinat sisteminde, tersimatının astrolon kadastro pafta altlığında yapıldığı, planimetre ve Thomson alan hesabı ile yüzölçümlerinin yapıldığı tespit edilmiştir. Parsellerin iyileştirilmiş koordinatları ile yeni yüzölçümleri hesaplanarak tapu kütüğünde kayıtlı yüzölçümleri ile karşılaştırılması yapılmış, Sayısallaştırma Raporu ve Sayısallaştırma Yüzölçümü Karşılaştırma Cetveli (EK-2) tanzim edilmiştir. - Hesap Hatası 4 (0/2640), 10 (0/2634), 11 (0/2633) nolu parsellerde iyileştirilmiş koordine değerleri ile yeniden yapılan yüzölçümü hesapları ile tescilli yüzölçümleri arasındaki farkın tecviz sınırları dışında kalması nedeni ile ekli düzeltme raporu ile 3402 Sayılı Kadastro Kanununun 41 nci maddesine istinaden düzeltildiği. - Yüzölçüm düzeltmesi yapılan parseller: 4, 10, 11 nolu parsellerde, kadastral ölçü, pafta ve zemin uyumsuzluğu bulunmadığı halde, kadastro yapımı ve alan hesaplama tekniklerinden dolayı, hesaplama hatalarından kaynaklanan yanlış sınırları dışında yüzölçümü farklılıkları tespit edilmiştir. a) 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16 nolu parsellerde, yüzölçüm farkı yanlış sınırları içinde kaldığından, iyileştirilmiş koordinatlar ile hesaplanan yüzölçümleri esas alınmıştır. b) 4, 10, 11 nolu parsellerde, yanlış sınırları dışında tespit edilen yüzölçüm farklılıkları, 3402/11 maddesine göre yapılacak ilan ile kesinleşmek üzere iyileştirilmiş koordinatlar ile hesaplanan yüzölçümlerine göre düzeltilmiştir. Sonuç: KONYA ili, BEYŞEHİR ilçesi, AVDANCIK mahallesinde, sayısallaştırma mevzuatı hükümleri doğrultusunda 172 ada numarası verilmek suretiyle sayısallaştırma çalışmalarına tabi tutularak, tanzim edilen sayısallaştırma raporu ve sayısallaştırma yüzölçüm karşılaştırma cetveli (EK-2) ile gösterildiği ve yukarıda açıklandığı üzere ve ada parsel numaraları belirtilen taşınmazların gerek zemininde ve gerekse tüm kadastral evrak-ı müsbitesi üzerinde yapılan inceleme, ölçü ve hesaplamalar neticesinde, yukarıda belirtilen hatalar tespit edilmiştir. Tespit edilen hatalara göre yanlış sınırları aşan yüzölçümü farklılığı bulunan parsellerin alanının, 3402 sayılı Kadastro Kanununun Ek 1 maddesi, Sayısallaştırma Yönetmeliği, TKGM 2012/15 numaralı 1737 sayılı Genelgenin 16 maddesi ".... Yönetmeliğin 2, 11-4, 11-5 inci maddeleri hükümlerince, yanlış sınırları dışındaki hatalı yüzölçümleri, ölçü, çizim hesap ve sınırlandırma hataları kadastro teknik mevzuatının ilgili hükümlerine göre sayısallaştırma ekibi tarafından büroda ve arazide yapılacak inceleme değerlendirme sonucunda ada ve mevki bazında rapor, mevcut durum ve düzeltme durumunu gösteren kroki de düzenlemek suretiyle düzeltilir. Evrakına aykırı tescil edilmiş yüzölçümü hataları tespit edilmesi halinde belirtildiği şekilde sayısallaştırma ekibi tarafından düzeltilir" hükmü doğrultusunda iyileştirilmiş koordinatlarla hesaplanan yeni yüzölçümlerine göre 3402 Sayılı Kadastro Kanununun 41 nci maddesi ve bu maddeye ait uygulama yönetmeliği gereğince düzeltilerek 2012/15 numaralı 1737 sayılı Genelgenin 16 nci maddesi doğrultusunda 20 ve 21 nci maddelere istinaden yapılacak bilgilendirme ve askı ilanı cetveli ile ilanen tebliğ edilmesine karar verilmiştir.					
İnceleyen	Kadastro Teknisyeni	Kontrol Memuru	Kontrol Mühendisi		
Adı Soyadı	Mustafa GÜVENDİK	Hakan AYBERİK	Hakan ALTUN		
Tarih	06.01.2021	06.01.2021	12.01.2021		

Şekil 7.19. Düzeltme raporu.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, sayısallaştırma mevzuatı hükümleri doğrultusunda sayısallaştırma çalışması yapılan Konya ili, Beyşehir ilçesi, Avdancık mahallesinde, arazide ve tüm kadastral evrak-ı müsbitesinde yapılan incelemede belirlenen, sınırlandırma, ölçü, tersimat ve hesaplama kaynaklı hataların giderilmesi işlemi ile iyileştirme ve dönüşüm alanı kapsamında çalışmalar irdelenmiştir.

Sayısallaştırma çalışmalarında, tespit edilen hatalara göre yanılma sınırını aşan yüzölçümü farklılığı bulunan parsellerin alanının, 3402 sayılı Kadastro Kanununun Ek-1 maddesi, Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik, TKGM 2012/15 numaralı 1737 sayılı Genelgesi hükümlerince düzeltilmektedir. Yanılma sınırı dışındaki hatalı yüzölçümleri, ölçü, çizim hesap ve sınırlandırma hataları ise kadastro teknik mevzuatının ilgili hükümlerine göre sayısallaştırma ekibi tarafından büroda ve arazide yapılacak inceleme değerlendirme sonucunda ada ve mevki bazında rapor, mevcut durum ve düzeltme durumunu gösteren kroki de düzenlenerek düzeltmeleri yapılmaktadır.

Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik'in 15. maddesinin 3. fıkrasında "Evrakına aykırı tescil edilmiş yüzölçümü hataları tespit edilmesi halinde belirtildiği şekilde sayısallaştırma ekibi tarafından düzeltilir" hükmü doğrultusunda iyileştirilmiş koordinatlarla hesaplanan yeni yüzölçümlerine göre 3402 Sayılı Kadastro Kanununun 41. maddesi ve bu maddeye ilişkin uygulama yönetmeliği gereğince düzeltilir. 2012/15 numaralı 1737 sayılı Genelgenin 16. maddesi doğrultusunda 20 ve 21. maddeleri gereğince yapılacak bilgilendirme ve askı ilanı cetveli ile ilanen tebliğ edilmesine karar verilir.

Konya İli, Beyşehir İlçesi Avdancık Mahallesinde tesis kadastro sunun 1980 yılında fotogrametrik ve klasik ölçme yöntemleri ile dönemin teknolojik imkânlarına dayalı yapılmıştır. Bu yöntemlerin ED50 koordinat sisteminde yapılmış olması, günümüzde uluslararası ve ulusal standartlara uyumlu olan ITRF sistemine dönüşümü gerektirdiğinden sayısallaştırma çalışmaları yapılmıştır.

Sayısallaştırma çalışmaları kapsamında, Helmert Dönüşümü ile ED50'den ITRF koordinat sistemine geçiş sağlanmış, modern LIDAR ölçümleri ile bu veriler entegre

edilmiştir. Bu dönüşüm sürecinde doğruluk maksimum konum hatası $MK=0,21$ m olup elde verilerin kabul edilebilir düzeyde olduğu anlaşılmıştır.

LIDAR tekniği kullanılarak yapılan arazi ölçümleri, klasik yöntemlerle üretilen haritaların doğruluğunu artırmış ve araziye ilişkin doğal ve yapay detaylara yönelik 3B daha hassas veriler elde edilmiştir.

Çalışmalarda $MK=0,21$ m olarak hesaplanan maksimum konum hatası, arazi çalışmaları ve modelleme sürecinde elde edilen ölçümlerin teknik standartlarda belirlenen kabul edilebilir hata sınırları içinde olduğunu göstermektedir. Ancak bölgedeki engebeli veya erişilmesi zor alanlar, MK'yı etkileyebilecek unsurlardır.

Geçmişte astrolon pafta altlıklarının kullanılması nedeniyle, eski haritaların deformasyona uğraması sorunu sayısallaştırma ile ortadan kaldırılmıştır.

LIDAR yöntemi ile yapılan arazi ölçümleri, tesis kadastrondaki ölçümlerle karşılaştırılarak doğruluk kontrolü yapılmalıdır. $MK=0,21$ m iyi bir doğruluk seviyesi olmakla birlikte, mülkiyet sınırlarında büyük değişikliklerin olduğu yerlerde ek arazi çalışmaları gerekebilir.

Yeni sayısallaştırılan veriler, CBS ortamına entegre edilerek; şehir planlama, arazi yönetimi ve kamu hizmetlerinde kullanılabilir hale getirilmelidir.

LIDAR yöntemiyle elde edilen veriler, geçmiş sınır hatalarını veya uyumsuzlukları ortaya çıkarabilir. Bu durumlarda, Kadastro ve Tapu müdürlükleri yasal düzenlemeleri etkin bir şekilde yürütmelidir.

Kurum personeline, LIDAR yöntemi, Helmert Dönüşümü ve modern sayısallaştırma teknikleri konusunda eğitim verilmelidir. Böylece sayısallaştırma sürecinin daha hızlı ve hatasız ilerlemesi sağlanabilir.

Kadastral veriler, yüksek çözünürlüklü görüntüler ve doğruluk sağlayan araçlar kullanılarak arazi kullanımı ve mülkiyet durumlarındaki değişikliklere bağlı olarak düzenli aralıklarla güncellenmelidir. Özellikle yeni yapılaşmalar ve bölge gelişimi dikkate alınarak haritalar revize edilmelidir. Ayrıca eski haritaların dönüştürülmesi

sırasında oluşabilecek hata ve kayıpların önlenmesi için arazi ölçümleri artırılmalıdır. Gelişmiş teknolojiler ve yapay zeka tabanlı araçlar en etkin şekilde kullanılmalıdır.

Sayısallaştırma sürecinde vatandaşların bilgilendirilmesi ve katılımı sağlanarak, veri doğruluğu ve toplumsal kabulü artırılabilir. Arazi sahiplerinin sınırlarla ilgili geri bildirimleri dikkate alınmalıdır.

Kadastro haritalarının güncellenmesi sırasında sınır uyuşmazlıkları gibi durumlara yönelik hızlı çözüm mekanizmaları oluşturulmalıdır.

Sayısallaştırma süreci ile ilgili ulusal mevzuat ve standartlar geliştirilmelidir.

Sayısallaştırılan verilerin INSPIRE, TUCBS, vb. uluslararası ve ulusal veri standartlarına uygun hale getirilmesi gereklidir. Böylece farklı kurumlar arasında veri paylaşımı ve entegrasyon kolaylığı sağlanmış olur.

Avdancık Mahallesi'nde yapılan sayısallaştırma çalışmaları, geçmişte kullanılan fotogrametrik ve klasik yöntemlerin günümüz teknolojisiyle uyumlu hale getirilmesini sağlamıştır. LIDAR teknolojisi ve Helmert Dönüşümü, yüksek doğruluk ve hassasiyet elde edilmesine olanak tanımıştır. Ancak sınır uyuşmazlıkları, veri güncellemesi vb. unsurlar ilerleyen süreçte dikkatle ele alınmalıdır. Bu sonuçlar, bölgedeki mülkiyet düzenlemeleri ve arazi yönetiminde önemli bir yol haritası sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Açikel, H., 2016. Almus barajı ve Süleyman Demirel. URL Adres: <https://www.tokattan.net/2016/08/almus-baraj-ve-suleyman-demirel.html> Erişim Tarihi:20.12.2024
- Adıbelli, S., 2006. Türkiye'de ikinci kadaströ tasarımı, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Akar, A. U., 2021. GNSS gözlemlerindeki troposferik gecikmenin destek vektör makineleri algoritması ile kestirimi, Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya.
- Aksoy, A., Ayan, T. ve Deniz, R., 1998. Global, bölgesel ve ülke jeodezik ağları hakkında. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi, 84, 6-16, Ankara.
- Alandağlı, M., 2019. Osmanlı imparatorluğu'nda kadaströ çalışmalarının sosyo-kültürel yönüne dair bir kesit (Adalar kadaströsu örneği). Social Sciences Research Journal, 8 (4), 210-215.
- Alçay, S. ve Atiz, Ö. F., 2021. Farklı yazılımlar kullanılarak gerçek zamanlı hassas nokta konum belirleme (RT-PPP) yönteminin performansının incelenmesi. Geomatik Dergisi, 6 (1), 77-83.
- Alçay, S., 2010. Küresel konumlamada GLONASS'ın kullanılabilirliğinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alkan, R. M. ve Erol, S., 2021. Güncel konum belirleme yöntemlerinin antarktika kıtasında kullanılabilirliklerine genel bir bakış, 5. ulusal kutup bilimleri çalıştay, 30 Kasım 2021, Gebze, Kocaeli. https://iklim.mam.tubitak.gov.tr/sites/images/kare_mam/calistay_ozet_bildiri_kitapcigi.v8-16-12-2021.pdf Erişim Tarihi: 20.04.2024
- Altınışik, N. S., 2019. Kadastro güncelleme çalışmalarında insansız hava aracı (İHA)'nın kullanımının irdelenmesi: Çorum-Osmancık-Karaköy örneği, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Altuntaş, C., 2022. Hava LiDAR teknikleri: Lineer LiDAR ve Foton sayma LiDAR. Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 42250, Selçuklu, Konya.
- Arslan, A. ve Bıyık, C., 2023. Türkiye kadaströsunda güncelleme çalışmaları sırasında karşılaşılan problemler ve çözüm önerileri. Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, 10, 2, 124-135.
- Aslan, H. M., Yıldız, M. S., ve Uysal, H. T., 2015. Afet istasyonlarının kuruluş yeri seçiminde bulanık TOPSIS yönteminin uygulanması: Düzce'de bir lokasyon analizi. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 3(2), 111-128.

- Atak, B. ve Durduran, S., 2015. Ülkemizdeki geçmiş kadaströ ölçme yöntemlerinden günümüze yansıyan sorunlar ve oluşan kayıplar, In WCS-CE-The World Cadastre Summit, Congress & Exhibition, 20-25.
- Atak, H., 2018. İnsansız hava araçları kullanarak ortofoto harita üretimi ve doğruluk analizleri, Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Atbaşoğlu, F., 2006. Anayasa Hukukunda Kadastro. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Kadastro Kongresi 2006, Ankara, Bildiriler Kitabı, 341-353
- Bıyık, C. ve Karataş, K., 2001. Türk hukukunda taşınmaz mal mülkiyeti anlayışının temel ilkeleri ve bunun kadastroya yansıması, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 8. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 19-23 Mart, 8. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Kitabı, 384-393, Ankara.
- Bıyık, C., 1987. Doğu karadeniz bölgesinde kadastro çalışmalarının organizasyonu, Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bilgin, C. ve Buru, B., 2017. Türkiye'de kadastro çalışmaları ve Hatay'ın Yeri, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 16. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 3-6 Mayıs, Ankara.
- Bülbül, S., İnal, C. ve Yıldırım, Ö., 2015. Nokta konumlarının belirlenmesinde GZK, Ağ GZK ve total station verilerinin karşılaştırılması, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 7, 2, 27-35.
- Cansız, Y., 2013. Ağ-RTK uygulamalarında uydu yükseklik açısı ve epok sayısının konum duyarlılığına etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çağatay, U., 2012. Kadastroda yeni yaklaşımlar ve kentsel yapıya etkileri, CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 10, 2, 188-203.
- Çağdaş, V., Gür, M. ve Demirel, Z., 2003. Emlak vergisi ve kadastro, Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 89, 67-76.
- Çağlar, Ö. S., 2013. Türkiye'de kullanılan kadastral harita türleri ve bu haritaların yenilenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Çelik, C. T. ve Gümüş, K., 2023. Deprem sonrası kadastro parsel koordinatlarının bilinear mapping ile incelenmesi, Türkiye Ulusal Jeodezi Komisyonu (TUJK) XXII. Sempozyumu 2023, 29 Kasım-01 Aralık 2023, Trabzon. https://www.ktu.edu.tr/dosyalar/harita_Ry48o.pdf
- Çete, M. ve Yomralıoğlu, T., 2006. Almanya kadastro bilgi sistemi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Kadastro Kongresi, 22-24 Mayıs, 2006, Ankara.

- Çetin, S., 2014. GNSS kalibrasyon ağının tasarımı ve oluşturulması üzerine bir inceleme, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çınar, F. ve Tiryakioğlu, İ., 2022. Deprem sonrası kadastral noktaların koordinatlarının güncellenmesi: 20.07.2017 Bodrum Kos depremi örneği, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 22(3), 637–644.
- Çoruhlu, Y.E., 2007. Grafik kadastro sorunu ve çözüm olanaklarının araştırılması: Trabzon örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Deveci, B., 2006. Kadastral ölçmelerde gerçek zamanlı GPS (RTK GPS) yöntemi ile elektronik ölçme yönteminin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğan, M., 1977. Tarih ve toplum, Türkiye'de Toprak Meselesi. Dergah Yayınevi, P.K 1240, 389, İstanbul.
- Ekin, L., 2012. Mekânsal verilerin datum dönüşümleri ve kadastrada uygulamaları. Tapu ve Kadastro Uzmanlık Tezi, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, 75, Ankara.
- Emre, Ö. ve Barka, A., 2000. Gediz grabeni-Ege Denizi arasının (İzmir yöresi) aktif fayları, Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu, (BADSEM2000), Bildiriler Kitabı, İzmir, 131-132.
- Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C. ve Göktaflı, F., 2005a. İzmir ve yakın çevresinin diri fayları ve deprem potansiyelleri, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), Jeoloji Etütleri Dairesi, Rapor No. 10754, Ankara.
- Emre, Ö., Doğan, A., Özalp, S. ve Yıldırım, C., 2005b. 17 Ekim 2005 Sığacık (İzmir) depremleri ön değerlendirme raporu, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA), Jeoloji Etütleri Dairesi, Rapor No. 10756, Ankara.
- Erden, Ç., 2018. Kadastro yenileme tekniği, uygulama yöntemleri, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Esen, A., 2023. Dirençli şehirler oluşturma ve afet zararlarını azaltmada kamu yönetiminin yeri, Avrasya Dosyası Dergisi, 14, 1, 8-88, İstanbul.
- Gencer, S., 2007. Haritacılıkta alan hata sınırı formülleri ve irdelenmesi, Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, 97, 47-52.
- Gençer, E., 2019. Kadastrodan kaynaklı hataların düzeltilme yöntemleri, Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.

- Görmüş, K. S., 2015. Jeodezi tarihindeki bilim insanları ders notları (Fotogrametri ABD sunuları), Bülent Ecevit Üniversitesi Müh. Fak., Geomatik Müh. Bölümü, Zonguldak.
- Gül, Ş., 2016. Kamulaştırmaya esas kadastr haritası oluşturma, URL Adres: <https://sabangul.com.tr/kadastral-harita-olusturma> Erişim Tarihi: 07.12.2024.
- Gülal, A. E., 2018. Yerel koordinat sistemindeki 2B haritalar kullanılarak 3B kadastral pafta üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Gümüş, K., 2016. Kalibrasyon bazında farklı yöntemlerin mesafe ölçme hassasiyetlerinin karşılaştırılması, Niğde Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 5, 2, 105-116.
- Harari, Y. N., 2012. Fazla dolu hafıza, hayvanlardan tanrılara sapiens insan türünün kısa bir tarihi.
- Hayatoğlu, Ö., 2014. IRNSS ve GAGAN uydu navigasyon geliştirme sistemleri, URL Adres: <https://prezi.com/jw6e58i0m1dk/irns-ve-gagan-uydu-navigasyon-gelistirmesistemleri/> Erişim Tarihi: 03.12.2024.
- Hüsrevoğlu M. ve Tuşat E., 2018. İki boyutlu bazı datum dönüşüm yöntemlerinin incelenmesi, Geomatik Dergisi, 3, 1, 22-34
- İlvan, A., 2014. Mersin ili Toroslar ilçesi örneğinde lokal datum dönüşüm parametrelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- İnal, C., Gündüz, A. M. ve Bülbül, S., 2014. Klasik RTK ve Ağ RTK yöntemlerinin karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2, 2, 19-30.
- İnam, Ş., 1999. Türkiye’de farklı sistemlerde üretilmiş kadastr paftalarının kullanılabilirliği üzerine bir araştırma, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kahveci, M. ve Yıldız, F., 2018. Uydularla konum belirleme sistemleri teori-uygulama, Nobel Yayın Dağıtım, 10. Basım, 264, Ankara.
- Kahveci, M., Dalbay, Ö. ve Oktay, N., 2011. Uydularla konum belirleme sistemleri ve türkiye açısından önemi, SAREM Stratejik Araştırmalar Dergisi, 9 (17), 157-186.
- Kahveci, M., 2014. Uydularla Konum Belirleme Sistemleri (GNSS)'nin Hassas Tarımda Kullanımı ve Sağladığı Katkıları, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6, 2, 35-48.

- Kalaycı, İ., 2003. GPS destekli detay alımında yeni bit teknik (GPSSİT)'in uygulanabilirliğinin araştırılması, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karagöz, M., 1997. Büyük ölçekli haritaların yapım yönetmeliğinin irdelenmesi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Dergisi, 82, 67-71.
- Karataş K. ve Gencer E., 2021. Kadastro haritalarının sayısallaştırılması kapsamında yapılan çalışmaların irdelenmesi, Geomatik Dergisi, 6, 2, 124-134.
- Karataş, K. ve Altınışık, N.S., 2024. Assessing the utilization of UAV technology for cadastre update applications in Turkey based on cost-benefit analysis, Survey Review, 56:394, 78-90, DOI: 10.1080/00396265.2023.2207065 Erişim Tarihi: 15.03.2025
- Keser M., 2015. Coğrafi bilgi sistemleri, tapu ve kadastro bilgilerinin coğrafi bilgi sistemleri ve e-devlet uygulamalarındaki yeri ve önemi, İnceleme-Araştırma Çalışması, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Kıbaroğlu, D., 2010. Türkiye'de ikinci kadastroya duyulan ihtiyaç kapsamında yenileme çalışmalarının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Koca, B. ve Ceylan, A., 2018. Uydu Konum Belirleme Sistemlerindeki (GNSS) Güncel Durum ve Son Gelişmeler. Geomatik Dergisi, 3, 1, 63-73.
- Koçak, H. 2013. Kadastroda teknik hatalar, Güncellenmiş 6. Baskı, BGL Ofset, Ankara.
- Koçak, H. 2015. Kadastro paftalarının yenilenmesi, Güncellenmiş 3. Baskı, Sonsöz Matbacılık, Ankara.
- Köktürk, E., 2004. Haritacılığın 5000 yıllık yürüyüşü tarihsel süreç-gelişme dinamikleri II. bölüm: antik çağdan günümüze, Jeodezi Ve Jeoinformasyon Dergisi
- Köktürk, E., ve Köktürk, E., 2007. Deprem ve kentsel dönüşüm ilişkileri. Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, 97, 57-64.
- Köktürk, E., 2009a. Türkiye kadastrounun gerçekleri, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Bülteni, Mayıs 2009 sayısı, 30-33.
- Köktürk, E., 2009b. Kadastro toplumsal bir olgudur, değişir!... TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası İstanbul Bülteni, Mayıs 2009 sayısı, 50-53.
- Köse, F., 2014. Türkiye kadastro sorunlarının tespiti ve çözüm yaklaşımlarının geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Küllüoğlu, N., 2010. Kadastronun yenilenmesinde karşılaşılan sorunların araştırılması ve bazı öneriler, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- MEB, 2011. Detay ölçmeleri, URL adresi: https://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Detay%20%C3%96l%C3%A7meleri.pdf Erişim Tarihi: 15.03.2025
- MEB., 2019. GPS ders notları, <http://meslek.eba.gov.tr/moduller/Gps.pdf> Erişim Tarihi: 10.12.2024.
- Mutlu, İ., 2019. GNSS Uydu dağılımının statik GNSS ölçülerinde ve gerçek zamanlı konum belirlemedeki önemi, Yüksek Lisans Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Konya
- Öcalan, T. ve Soycan, M., 2011. GNSS verisinin gerçek zamanlı iletimi için uluslararası standartlar ve gelişmeler, HKM Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 2, Özel Sayı, 123-133.
- Öcalan, T., 2020. Ölçme bilgisi 3 (GPS ile Konum Belirlemede Temel İlkeler) ders notları, Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 33, İstanbul.
- Önder, M., 2002, Uzaktan algılamada topoğrafik uygulamalar, Harita Genel Komutanlığı Matbaası, Ankara.
- Özağaç, S., 1990. Cumhuriyet dönemi türk haritacılık tarihi, Türk İnkılap Tarihi Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s.139
- Özen, H., 1980. Türkiye koşullarında koordinat kadastro, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Pırtı, A., Örs Gündoğan, Z. ve Şimşek, M., 2022. QZSS uyduları ve sinyal yapıları, Geomatik Dergisi, 7, 3, 243-252.
- Prajapati, M., Rawat, A. ve Sharma, S., 2021. Characterization of Amplitude Scintillation and Distribution of Positioning Error for IRNSS/GPS/SBAS Receiver. Acta Geophysica, 69, 323-333.
- Salgın, Ö., 2007. Farklı uzunluktaki bazlarda ticari gps yazımlarının bernesse yazılımı ile karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sarı, N. İ., 2006. Ülkemiz kadastrounda yenileme çalışmaları ve öneriler, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sarı N.İ., 2010, Genel durum raporu , TKGM Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara
- Sarı, N. İ., ve Demirel, Z., 2007. Ülkemiz kadastrounda yenileme olgusu ve öneriler, Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, 96, 13-21.

- Solak, Y., 2010. 1/5000 Ölçekli standart topografik kadastral (STK) haritaların kullanılabilirliğinin araştırılması: Kastamonu-Taşköprü örneği, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Soma, P., 2021. IRNSS/NavIC: Indigenous Indian Satellite Navigation Programme. ACS Journal for Science and Engineering, 1, 1, 11-16.
- Stoter J. ve Salzmann M. 2003. Towards a 3D Cadastre: Where Do Cadastral Needs and Technical Possibilities Meet?, Computers, Environment and Urban Systems 27, 395–410.
- Stoter, J. E. 2004. 3D Cadastre, Publication on Geodesy 57, Delft.
- Şahin, H., 2015. kadastronun güncellenmesi, yenilenmesi ve 22a uygulamaları, uygulamadaki sorunlar ve çözüm önerileri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Teftiş Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Şişman, A., Yıldırım, Ö. ve Şahin, N, 2008. İhale yolu ile yaptırılan tesis kadastro çalışmaları ve bu kapsamda GPS'in kullanımı, Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 98, 12-19.
- Şişman, Y., Şişman, A. ve Bektaş, S., 2013. Koordinat dönüşümünde deney tasarımı yaklaşımı, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5, 1, 37-46.
- Taşdemir, M., 2020. Haberleşme ve seyrüsefer sistemleri ders notları, Atatürk Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, 209-233.
- Tekdal, E., 2007. Deprem sonrasında meydana gelen deformasyonların jeodezik yöntemlerle belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tiryakioğlu, İ., Güllü, M., Baybura, T. ve Erdoğan, S., 2005. GPS sinyal yansımasının (multipath) nokta konumlarına etkisinin araştırılması, Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, 23-25 Kasım, 2005, İTÜ-İstanbul.
- TKGM, 2019a. Kadastro çalışmalarında fotogrametrik yöntem kullanım rehberi. URL Adres: https://www.tkgm.gov.tr/sites/default/files/2020-10/foto_uygulama_rehberi_v11.pdf Erişim tarihi: 11.01.2025.
- TKGM, 2019b. 2018 yılı idare faaliyet raporu, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara. URL Adres: https://www.tkgm.gov.tr/sites/default/files/2020-10/tkgm_2018_faaliyet_raporu_0_0_0.pdf Erişim tarihi: 11.01.2025.
- TKGM, 2021. Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü Arşivi. Tokat, Kütahya.
- TKGM, 2023. Kadastro haritalarının sayısallaştırılması genelgesi: 2023/2 sayılı Genelge, Ankara.

- TKGM, 2024. TKGM mekânsal gayrimenkul sistemi istatistikleri, URL Adres: <https://cbs.tkgm.gov.tr/istatistik/liste.aspx> Erişim tarihi: 03.12.2024
- Toker, K., 2015. Türkiye’de çeşitlerine göre kadastro süreçlerinin analizi, World Cadastre Summit, 20-24 Nisan, Proceedings of the World Cadastre Summit 2015, 436-444, İstanbul.
- Tufan, T, Erkan, H. ve Seylam, S.G., 2011. Kadastronun ekonomik kalkınmadaki rolü, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan, 13. Türkiye Bilimsel Harita Ve Teknik Kurultayı Bildiri Özetleri Kitabı, 175-176, Ankara.
- Tüdeş, T., Bıyık, C., 2001. Kadastro bilgisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, Trabzon.
- TUİK, 2025. Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları, 2024 Erişim adresi: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayal%C4%B1-N%C3%BCfus-Kay%C4%B1t-Sistemi-Sonu%C3%A7lar%C4%B1-2024-53783&dil=1> Erişim Tarihi: 15.04.2025
- Tut, İ. 2009. Hızlı statik GPS çözümlerinin güvenilirliği, Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tülü, Ş., 2013. Türkiye’de üretilmiş kadastral altlıkların bilgi sistemi oluşturma içerikli çalışmalarda kullanılabilirliğinin araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Uçar, F., Demir, Ş. Yakar, M (2025). Türkiye’de harita mühendisliği alanında hazırlanan bilimsel çalışmalara; kadastro, mülkiyet taşınmaz kavramları üzerinden bir inceleme. Geomatik, 10, 2, 157- 174.
- Uçarlı, A. C., Demir, F., Erol, S. ve Alkan, R. M., 2021. Farklı GNSS uydu sistemlerinin hassas nokta konumlama (PPP) tekniğinin performansına etkisinin incelenmesi, Geomatik Dergisi, 6, 3, 247-25
- Ülkekel, C., 1998. Cumhuriyet dönemi türk haritacılık tarihi. İstanbul: Dönence Yayınları.
- Yakar, M., Bünyan Ünel, F., Kuşak, L., Doğan, Y., Öztürk, İ. L., 2020. Takeometri hesabı (çözümlü örnekler), Atlas Akedemi, Konya.
- Yaprak, S., 1998. GPS ve GPS’in Detay alımlarında kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yaprak, S., 2015. GNSS konum belirleme yayınlanmamış ders notları, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Harita Mühendisliği, 26, Tokat.
- Yaprak, S., 2021. GNSS yayınlanmamış ders notları, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Harita Mühendisliği, 115, Tokat.

- Yaşayan, A., Erkan, H. ve Seylam, S. G., 2011. Kadastro Kavramı ve Türkiye Kadastro Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan, 13. Türkiye Bilimsel Harita Ve Teknik Kurultayı Bildiri Özetleri Kitabı, 173-174, Ankara.
- Yazan, İ. H. K., 2019. Taşınmaz mülkiyetinin olağanüstü zamanaşımıyla kazanılması.
- Yıldırım, S., 2014. Kadastro paftalarının yenilenmesi üzerine bir inceleme: Erzurum bölge müdürlüğü örneği, Yüksek Lisans Tezi, Gümüşhane Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gümüşhane.
- Yıldırım, M. ve Kadioğlu, S., 2010. Defterhâne'den Tapu ve Kadastro'ya, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Arşiv Dairesi Başkanlığı, 312, Ankara.
- Yıldırım, M. ve Kadioğlu, S., 2010. Defterhaneden Tapu ve Kadastroya “Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün tarihçesi” . URL Adres: https://www.tkgm.gov.tr/sites/default/files/2020-12/2-defterhaneden_tapu_ve_kadastroya.pdf Erişim Tarihi: 15.04.2025
- Yıldırım, M., Kadioğlu, S. ve Işık, S., 2021. Türkiye Kadastrounun Tarihi “Kadastro Tarihinin Kaynakları”. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Tapu Ve Kadastro Genel Müdürlüğü Arşiv Dairesi Başkanlığı, TKGM Yayını, ISBN: 978-625-7076-15-9, Birinci Baskı: Ankara.
- Yıldız, N. ve Köktürk, E., 1985 “Kadastroda parsel ölçme yöntemleri-kadastonun geometrik temelleri”, Kadastroda Öğretim, Araştırma ve Uygulama İlişkileri Semineri, 8-9-10 Haziran 1983, Yıldız Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, İstanbul; Harita ve Kadastro Mühendisliği, 52-53, 45-58.
- Yıldız, O., 2013. Türkiye kadastrounun mevcut durumu ve çok amaçlı kadastroya yönelik yeni yaklaşımlar, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 2006. Dünya’da kadastral eğilimler ve Türkiye, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Kadastro Kongresi, 22-24 Mayıs, Ankara.
- Yomralıoğlu, T., 2019. Taşınmaz değerlendirme ders notları, URL Adres: <https://ninova.itu.edu.tr/tr/dersler/insaatfakultesi/11490/geo308e/ekkaynaklar?g1419116> Erişim Tarihi: 15.12.2024.
- Yücel, F., 2018. Kadastrodaki yenileme çalışmalarının farklı kadastral teknik ve mevzuat uygulamalarıyla karşılaştırılarak incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Zamzuri, N. A. A., & Hassan, M. I., 2021. 3D Marine Cadastre within Land Administration-Review, In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science ,IOP Publishing, 767, 012039.

URL-1 Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, <<https://www.tkgm.gov.tr>>, Erişim Tarihi:15.04.2025.

URL-2 Yabani Hayvanlarda Bölgecilik, <<https://www.facebook.com/notes/faruk-yal%C3%A7%C4%B1n-zoo/yabanihayvanlarda-b%C3%B6lgecilik/1086963721331425>> (Erişim Tarihi:03.12.2024)

URL-3 ED50 nedir? [URL-4 What is GPS? <<https://www.gps.gov/systems/gps>>, Erişim Tarihi: 25.11.2024.](https://www.nedir.com/ed50#:~:text=NATO%20askeri%20standard%C4%B1%20olan%20ED50,System%201984'%20standard%C4%B1na%20b%C4%B1rakılmaktadır. >, Erişim Tarihi: 08.12.2024.</p></div><div data-bbox=)

URL-5 Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, <<https://www.tkgm.gov.tr>>, Erişim Tarihi:15.04.2025.

URL-6 Mobil Lidar Teknolojisi, <<https://ankageo.com/lidar-teknolojisi>>, Erişim Tarihi:15.04.2025.

URL-7 Kadastro Kanunları ve Senetsizden Edinme Normları, <<https://www.imarkadastro.com/userfiles/file/Dokuman/senetsizden edinme miktari.pdf>>, Erişim Tarihi:15.04.2025.

URL-8 Beyşehir nerededir nereye bağlıdır? Beyşehir hangi ilin ilçesidir? <<https://www.lafsozluk.com/2009/04/beysehir-nerededir-nereye-baglidir.html>>, Erişim Tarihi: 09.02.2025.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Esmâ ONBAŞI

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği
Bölümü, 2003-2007

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita
Mühendisliği Bölümü, 2022-

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

1. Trabzon Kadastro Müdürlüğü / Yaz Stajı 2006
2. Karadeniz Teknik Üniversitesi / Derece Ödülü
3. Ankara TKGM
4. Ankara Kadastro Müdürlüğü
5. Konya Kadastro Müdürlüğü

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

1. Karataş. K., Karataş K., 2024. Isarc 5. International Selçuk Scientific Research Congress 14-15 December 2024 Konya / Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Çalışmaları: Konya Beyşehir İlçesi Örneği