



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

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**TAPU PLANLARINDA YANILMA SINIRI BELİRLEME
YÖNETMELİĞİNİN UYGULAMA VE ETKİNLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali Akansel ALİOĞLU

DANIŞMAN

Prof. Dr. H. Murat YILMAZ

AKSARAY, 2025

Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 222306405 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi Ali Akansel ALİOĞLU tarafından hazırlanan “**TAPU PLANLARINDA YANILMA SINIRI BELİRLEME YÖNETMELİĞİNİN UYGULAMA VE ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Harita Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Hacı Murat YILMAZ

Aksaray Üniversitesi

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

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Kamil KARATAŞ

Aksaray Üniversitesi

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

.....

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Şaban İNAM

Konya Teknik Üniversitesi

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

.....

Tez Savunma Tarihi: 11/06/2025

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

.....

Prof. Dr. Fazliye 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 orijinalliğini 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.

Ali Akansel ALİOĞLU

TEŐEKKÖR

Bu çalışmanın danışmanlığını üstlenen ve değerli görüşleriyle araştırmalarımı yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Hacı Murat YILMAZ'a, tez konunun belirlenmesinde emeği geçen Aksaray Kadastro Müdürlüğü personellerine, görüş ve önerileriyle araştırmama katkı sağlayan Bolu Kadastro Müdürlüğüne sağladığı katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Ali Akansel ALİÖĞLU

AKSARAY, 2025



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE HARİTACILIK VE KADASTRONUN GELİŞİMİ.....	6
3. SINIR BELİRLEMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER VE ALETLER...	10
3.1 Sınır Belirlemede Kullanılan Aletler.....	10
3.1.1 Usturlap.....	10
3.1.2 Kudrant (Rubu tahtası)	10
3.1.3 Grafometre	11
3.1.4 Sekstant.....	12
3.1.5 Teodolit.....	13
3.1.6 Total station	14
3.1.7 Nivo	15
3.1.8 GNSS alıcıları.....	15
3.2 Geçmişten Günümüze Sınır Belirlemede Kullanılan Yöntemler	16
3.2.1 Grafik yöntem.....	17
3.2.2 Kutupsal yöntem.....	19
3.2.3 Prizmatik yöntem.....	19
3.2.4 Fotogrametrik yöntem	21
3.2.5 Sayısal yöntem.....	23
4. HATALAR VE TÜRLERİ	24
4.1 Hesaplama hatası.....	24
4.2 Ölçü hatası.....	24
4.3 Sınırlandırma hatası.....	25
4.4 Teknik hata	26
4.5 Tersimat hatası	26
4.6 Yazım hatası	26
5. KADASTRO KAYNAKLI HATALARIN DÜZELTİLME YÖNTEMLERİ	28
5.1 Kadastro Kaynaklı Hataların Düzeltilme Yöntemleri	28
5.1.1 Pafta zemin uyumu olan taşınmazlarda düzeltme yöntemleri	29
5.1.1.1 2016/2 sayılı genelgeye göre düzeltme yöntemi.....	29
5.1.1.2 Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik ...	29
5.1.2 Pafta zemin uyumu olmayan taşınmazlarda düzeltme yöntemleri	31
5.1.2.1 Kadastro Kanunu'nun 41. madde uygulaması	31
5.1.2.2 Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Yönetmeliği	34
5.1.2.3 Kadastro Kanunu'nun 22/a maddesi.....	34
5.1.2.4 2022/7 sayılı teknik Hatalar Düzeltme Genelgesi	35
6. MATERYAL VE YÖNTEM.....	37
6.1 Eski Tecviz Hesabı.....	37
6.2 Yüzölçümü Hesapları Yanılma Sınırları	38
6.3 Kadastro Parsel Envanteri ve Niteliği	39
6.3.1 Kadastral ürünlerin jeodezik referans sistemlerine göre dağılımı	39

6.4 Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün Yanılma Sınırı Belirleme Yönetmeliği.....	40
6.4.1 Arşiv onaylı (kesin koordinatlı) parsellerde tecviz hesabı	41
6.4.2 Gecici koordinatlı parsellerde tecviz hesabı	43
6.4.3 Pafta zemin uyumu olan ve desimetrekare mertebesindeki farklar	45
6.4.4 Yenileme, güncelleme ve sayılaştırma ve diğer çalışmalar sonucu üretilen geometrilere yanılma sınırı hesabı	45
6.4.5 Geometrinin birden fazla üretim yöntemiyle elde ettiği durumlarda yanılma sınırı hesabı.....	45
7. UYGULAMA.....	47
7.1 Nokta Konum Değerlerinin Değerlendirilmesi	47
7.2 Uzunlukların Değerlendirilmesi	50
7.3 Alanların Değerlendirilmesi	53
8. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	59
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ.....	68

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TAPU PLANLARINDA YANILMA SINIRI BELİRLEME YÖNETMELİĞİNİN UYGULAMA VE ETKİNLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Ali Akansel ALİOĞLU

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

Danışman: Prof. Dr. H. Murat YILMAZ

ÖZET

Tecviz taşınmazların ölçüm ve haritalama süreçlerinde yüzölçümleri için kabul edilebilecek maksimum hata oranını ifade eder. Yanılma sınırı yani eski adıyla tecviz planının üretim yöntemi ve kayıtlı paftasının ölçeğine göre belirlenen, parselin zemin sınırı ile üretim yöntemine bağlı olarak tapu sicilinde kayıtlı bulunan yüzölçümü arasındaki bilimsel olarak kabul edilebilir fark olarak tanımlanmıştır. Tarihsel olarak, taşınmazların ölçümü için kullanılan ölçüm araçlarının ve yöntemlerinin gelişimine paralel olarak sürekli değişim göstermiştir. Osmanlı döneminde ilkel ölçüm araçları ve görsel gözlemlerle yapılan sınır belirleme işlemleri, zamanla yerini modern ölçüm tekniklerine bırakmıştır. Cumhuriyet döneminden itibaren ise teknolojik ilerlemelerle birlikte daha hassas ölçümler yapılmaya başlanmıştır. Günümüzde GNSS (Global Navigation Satellite System) gibi ileri teknolojiler, tecviz hesaplarının temelini oluşturmakta ve yüksek doğruluk sağlamaktadır.

Tapu planlarında yanılma sınırının belirlenmesi hakkındaki yönetmelik ile aplikasyon ve yüzölçümü hesabı gerektiren değişiklik işlemlerinde hata payı tanımlanarak usul ve esaslar belirlenmiştir. Ayrıca modern harita teknolojilerinin yönetmeliklere entegrasyonu, hata payının daha etkin değerlendirilmesine katkı sağlamış ve mülkiyet uyumsuzluklarının çözümü gibi birçok önemli konuda rol oynamıştır. Eski tecviz formüllerinin günümüz teknolojisi baz alındığında yetersiz kalması ve bilimsel bir alt yapısının olmadığını görmekteyiz. Özellikle eski tecviz hesaplarının ölçek ve üretim yöntemi gibi faktörleri hesaba katmaması etkin bir değerlendirmeye olanak sağlamayacaktır. Bu çalışmada günümüzde yapılan çalışmalardan farklı taşınmazlar seçilerek taşınmazlardaki alanlar karşılaştırılmış ve incelenmiştir. Ayrıca Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün Yanılma Sınırı Belirleme Yönetmeliğinin uygulanması ve eski tecviz yöntemi ile gerçekleştirilen hesaplamalar karşılaştırılmış ve incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kadastro, Ölçüm Hatası, Tecviz, Yanılma Sınırı.

Haziran, 2025; 68 sayfa

M. Sc. THESIS

INVESTIGATING THE IMPLEMENTATION AND EFFECTIVENESS OF THE REGULATION ON DETERMINATION OF ERROR LIMITS IN LAND PLANS

Ali Akansel ALIOĞLU

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

Supervisor: Prof.Dr.H.Murat YILMAZ

ABSTRACT

Tajviz refers to the maximum error rate that can be accepted for the surface area of immovable properties in the measurement and mapping processes. The margin of error, formerly known as tajviz, is defined as the scientifically acceptable difference between the ground boundary of the parcel, which is determined according to the production method of the plan and the scale of the registered sheet, and the surface area registered in the land registry depending on the production method. Historically, in parallel with the development of measurement tools and methods used for the measurement of immovable properties, it has constantly changed. In the Ottoman period, the boundary determination procedures performed with primitive measurement tools and visual observations were replaced by modern measurement techniques over time. Since the Republican period, more precise measurements have started to be made with technological advances. Today, advanced technologies such as GNSS (Global Navigation Satellite System) form the basis of tecviz calculations and provide high accuracy.

The Regulation on Determination of Margin of Error in Land Plans defines the margin of error in amendment procedures requiring application and surface area calculation and sets out the procedures and principles. In addition, the integration of modern mapping technologies into the regulations has contributed to the more effective evaluation of the margin of error and has played a role in many important issues such as the resolution of property disputes. We see that the old tecviz formulas are inadequate based on today's technology and do not have a scientific infrastructure. In particular, the fact that the old tajviz calculations do not take into account factors such as scale and production method will not allow for a proper evaluation. In this study, different immovable properties were selected from the studies conducted to date and the areas in the immovable properties were compared. In this study, the application of the Regulation on Determining the Limit of Error of the General Directorate of Land Registry and Cadastre and the calculations performed with the old tecviz method were compared and analyzed.

Keywords: Cadastre, Measurement Error, Djustment Calculation, Error Margin.

June, 2025; 68 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Mersin Deniz Müzesinde sergilenmekte olan Osmanlı üretimi bir usturlab	10
Şekil 3.2.	Rubu tahtası.....	11
Şekil 3.3.	Grafometre örneği	12
Şekil 3.4.	Sekstant.	13
Şekil 3.5.	Teodolit ana parçaları.....	14
Şekil 3.6.	Nivo.	15
Şekil 3.7.	GNSS alıcısı.	16
Şekil 3.8.	Grafik pafta örneği	18
Şekil 3.9.	Takeometrik ölçü çizelgesi.....	19
Şekil 3.10.	Prizmatik yöntem ile elde edilen ölçü krokisi	20
Şekil 3.11.	Poligon noktası koordine hesabı çizelgesi	21
Şekil 3.12.	1/5000 Fotogrametrik pafta örneği.....	22
Şekil 5.1.	Kadastro Kanunu 41. madde uygulama örneği.	34
Şekil 6.1.	Türkiye kadastro durumu	40
Şekil 7.1.	Pilyelerin fotoğrafı.	47
Şekil 7.2.	Detay alımı.	49
Şekil 7.3.	Detay alımında kullanılan reflektör, sıcaklık ve basınç değerlerin ölçen ölçü aletleri.	49
Şekil 7.4.	Teodolit.	51
Şekil 7.5.	Paftadan sayısallaştırılan 338 parsel.	54
Şekil 7.6.	Takeometrik verilerin pafta üzerinde görünümü.....	54
Şekil 7.7.	Sayısal olarak hesaplanan kadastro sınırları.....	55
Şekil 7.8.	Grafik yöntemle yapılan ifraz işlemi.....	56

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Üretilen kadastro paftaları.....	23
Çizelge 6.1.	Klasik kadastral paftaların konum duyarlılıkları	38
Çizelge 6.2.	Yüzölçümü 1000 m ² olan bir parselin tecviz (yanılma) sınırları.....	39
Çizelge 6.3.	Parsellerin alan, oran ve en çok değerleri.....	42
Çizelge 6.4.	Nokta konum doğrulukları	44
Çizelge 7.1.	Pilyelerin koordinatları.....	48
Çizelge 7.2.	CHC X91 marka GNSS alıcısı ile yapılan ölçümler.	48
Çizelge 7.3.	Koordinatlar arasındaki fark.....	49
Çizelge 7.4.	Koordinatlar arasındaki fark.....	50
Çizelge 7.5.	Önceki tarihlerde hesaplanan ara mesafe uzunlukları.....	51
Çizelge 7.6.	Arşiv onaylı geometride tecviz hesabı.	52
Çizelge 7.7.	Tedolitlerden yararlanılarak hesaplanan uzunluk ölçüleri.	53
Çizelge 7.8.	338 parsel sayılı taşınmazın farklı alan hesapları.....	55
Çizelge 7.9.	Arşiv onaylı geometride tecviz hesabı.	56
Çizelge 7.10.	Üretim yöntemi tekaometrik olan ve 1/1000 ölçekli paftasında tersimatı yapılmış taşınmazlara ait liste.	57
Çizelge 7.11.	Üretim yöntemi prizmatik olan ve 1/1000 ölçekli paftasında tersimatı yapılmış taşınmazlara ait liste	58

SİMGELER VE KISALTMALAR

BÖHHBÜY	Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği
BÖHY	Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği
CBS	Coğrafi bilgi sistemleri
cm	Santimetre
ED-50	European Datum 1950
GNSS	Küresel Konum Belirleme Sistemi
ITRF	Uluslararası Yersel Referans Sistemi
m	Metre
M.Ö.	Milattan Önce
MEGSİS	Mekansal Gayrimenkul Sistemi
MK	Detay Noktası Maksimum Konum Hatası
TKGM	Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
vd.	ve diğerleri

1. GİRİŞ

Haritanın tanımı yeryüzünün tamamını veya bir kısmını belli bir ölçek ve yöntemler ile küçültülerek bir düzlem üzerinde gösterilmesidir. Bu iki bağlamda bakıldığında haritacılığın farklı bir boyutu olarak kadastraculuk ortaya çıkmaktadır. Haritacılık, insanlık tarihinin en eski ve en çok kullanılan bilim dallarından biri olmuştur. Haritacılık, insanın mekânı anlama ve temsil etme çabasının somut bir ifadesidir. İlk haritalar mağara duvarlarına çizilen grafikler gösterilmektedir. Basit gösterimler içeren ilk haritalar nehir, dağ, gibi şekiller içerirken daha sonra basit yazılarla da süslenmiştir. Anadolu Medeniyetleri Müzesinde yer alan ve Milattan önce (M.Ö.) 6200 yıllarına tarihlenen Çatalhöyük kent planını ihtiva eden harita, bilinen en eski haritadır (URL-1). Tarım ile uğraşan toplulukların toprak sınırlarını belirleme ihtiyacının yanında zamanla keşifler, savaşlar ve ticaret yolları haritacılığı vaz geçilmez kılmıştır (Harley ve Woodward, 1987). Antik Mezopotamya’da M.Ö. 6. yüzyıla tarihlenen Babil Dünya Haritası, bilinen en eski kozmografik tasarımlardan biridir. Bu harita, Fırat Nehri’ni merkeze alan dairesel bir dünya şeklini yansıtır (Horowitz, 1998). Benzer şekilde, Mısır’da Nil Nehri’nin taşkınlarını kontrol etmek ve arazi sınırlarını belirlemek için kullanılan haritalar vardır (Romer, 2013). Yunan filozof Ptolemy, Coğrafya El Kitabı (Geographia) adlı eseriyle enlem ve boylam sistemini tanımlayarak haritacılığa matematiksel bir temel kazandırmıştır (Berggren ve Jones, 2000). Marshall adalarında yaşayanlar yön bulmaya yarayan deniz haritalarını çubuktan yapmışlardır. Meksika’daki Pre-Columbia haritalarında yollar ayak izleri ile gösterilmiştir. Tarih öncesinde eskimolar fildişi üzerine kıyı haritalarını kazımışlardır. İnkalar taştan ve kilden kabartma haritalar yapmışlardır. Roma İmparatorluğu ise askeri seferler için yol haritaları geliştirmiştir (Talbert, 2010). Orta Çağda Harezmi’nin Yer’in Görüntüsü (Kitab Surat al-Ard) adlı eseri, Batlamyus’un hatalarını düzelterek Asya ve Afrika’nın detaylı haritalarını sunmuştur (King, 1999). El-İdrisi’nin 12. yüzyılda Sicilya Kralı II. Roger için hazırladığı Tabula Rogeriana, Avrupa’nın coğrafi bilgisini derinden etkilemiştir (Ahmad, 1992). Avrupa’da “TO Haritaları” Hristiyan kozmolojisini yansıtan sembolik temsillerdi. Kudüs merkezli bu haritalar, bilimsel doğruluktan çok teolojik bir anlayışa dayanıyordu (Edson, 1997). Piri Reis’in Kitab-ı Bahriye’si, Akdeniz’in detaylı kıyı şeridini çizerek Osmanlı deniz gücüne katkı sağlamıştır (Soucek, 1992). Aynı dönemde Avrupa’da Mercator Projeksiyonu, denizcilerin enlem hesaplamalarını kolaylaştırmıştır (Crane, 2003).

Matbaanın yaygınlaşması, haritaların seri üretimini mümkün kılmış; bu durum, sömürgecilik ve ticaret ağlarının genişlemesine yol açmıştır (Buisseret, 2003). Fransız Devrimi sonrasında metrik sistemin kabulü, harita ölçeklerinin evrenselleşmesini sağlamıştır (Black, 1997). Türkiye’de ise Cumhuriyet Dönemi’nde 1/25.000 ölçekli topografik haritalar, askeri ve sivil altyapı projelerinde kullanılmıştır (Yılmazçelik, 2015).

22.04.1925 tarihli 658 sayılı Kadastro Kanunu ile Ankara, İstanbul, İzmir, Bursa, Konya gibi şehirlerde çalışmalar yapılmış, Türkiye de ilk kadastro çalışmaları 15.12.1934 tarihinde yürürlüğe giren 2613 Sayılı Kadastro ve Tapu Tahrir Kanunu ile sürdürülmüştür. Bu kanunun amacı, il ve ilçe merkezleri gibi yaşam alanlarında bulunan taşınmazların kadastro sununun yapılmasıdır. Daha sonra kadastro faaliyetlerinin ülke geneline yayılması ile kırsal kesimlerin de kadastro kapsamına alınma ihtiyacı hasıl olmuş ve 5602, 509 ve 766 Sayılı Kanunlarla çeşitli uygulamalar yapılmak istenilmiştir. Son olarak şehir, köy ayrımını ortadan kaldırmak, yurdun her yerinde uygulama birliği sağlamak düşüncesiyle, 2613 Sayılı Kadastro ve Tapu Tahrir Kanunu ile 766 Sayılı Tapulama Kanunu’nu birleştiren 3402 sayılı Kadastro Kanunu 07.07.1987 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Günümüze kadar yapılan kadastro çalışmalarında farklı ölçme yöntemleri kullanılmıştır. Bu ölçü yöntemlerine bağlı olarak üretilen paftalar da üretim yönteminin özelliklerini taşımaktadır. Bu bağlamda Grafik paftalar koordinat içermezken, takeometrik paftalarda genellikle mevzi ya da lokal olarak adlandırılan koordinat sisteminde üretilmiştir. Hava fotoğrafları kullanılarak üretilen fotogrametrik paftalarda hesap yüzölçümü ile kayıtlı yüzölçümleri arasında farklılıklara sıklıkla rastlanmaktadır. Fotogrametrik yöntem ile üretilen paftalarda alan hesapları planimetre ile yapılmaktadır. Bu paftalar nispeten daha küçük ölçeklere haiz oldukları için gerçek yüzölçümlerine göre hata payları fazla olabilmektedir. Ülkemizde yapılaşma hızının artması, imar uygulamaları ve buna paralel olarak taşınmaz malların değerlerindeki değer artışı, daha hassas ölçü yöntemleri ile oluşturulan planlara ihtiyacın hasıl olduğu gün gibi ortadadır. Tüm bu faktörler ışığında eski kadastro paftalarının günümüz şartlarında hasıl olan ihtiyaçları karşılayamadığı anlaşılarak eski kadastro paftalarının yenilenmesi günümüz önemli uğraşları arasındadır (Eraslan, 2012). Günümüzde teknolojinin gelişmesi ile ölçü yöntemlerinin gelişmesi, ölçüm

aletlerine daha uygun maliyetlerle ulaşımın mümkün olması da yürürlükteki birçok kanunda değişiklik yapılmasını elzem kılmıştır.

Her ne kadar ülkemize yapılan güncelleme çalışmalarının ana unsuru pafta zemin uyumsuzluklarının giderilmesi, zemine uygulanması mümkün olmayan paftaların düzeltilmesi olsa da Türkiye'nin tamamının tek koordinat sistemine geçirilmesi, evvelki kadastro çalışmaları tamamlanmış yerlerinde bu tek koordinat sistemine sayısallaştırmalar ile dahil edilmesi için ülke genelinde iyileştirme, sayısallaştırma, dönüşüm, güncelleme gibi çalışmalara başlanılmıştır. Bu çalışmalarla kadastro biriminde yenileme çalışmaları yapılırken tescil harici alanların ve ormanlık alanların da kadastrusu yapılarak tescilsiz alan bırakmadan çalışmaların bitirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün (TKGM) yeni başladığı çalışmalarla yol, dere gibi tescil harici alanlarında Mekânsal Gayrimenkul Sistemine (MEGSİS) işlenmesi hedeflenmekte ve fiziksel olarak paftaların kaldırılarak elektronik ortamda tutulması hedeflenmektedir..

Birçok kurum günümüzde bir şekilde kadastro çalışmalarına dolaylı yoldan dahil olsa da bütün bu çalışmaların koordinasyonu ve kontrolü Tapu Kadastro Genel Müdürlüğüne yürütülmesi hedeflenmiştir. TKGM tek koordinat sistemine haiz, çalışmalar sonunda tescilsiz alan kalmayacak şekilde, kurumlar arası protokoller yaparak kurumlar arası veri paylaşımını amaçlayan, sayısal ortamda (MEGSİS) gelişmiş ülkelerde olduğu gibi çok amaçlı kadastro sistemine (modern kadastro) geçmeye yönelik çalışmaktadır.

Günümüzde bu çalışmalar Kadastro Müdürlüklerinin kendi imkanları ile yapılabildiği gibi ihale ile de yapılabilmektedir. Kadastral hataların giderilerek tek koordinat sistemine geçmek için yapılan çalışmalar incelendiğinde güncelleme çalışmalarının sayısallaştırma çalışmalarına nazaran daha geniş kapsamlı olduğu, sonucuna varılmıştır. Bu nedenle paftanın zemine uygulanamadığı, zemin uyumsuzluklarının fazla olduğu çalışma alanlarında sayısallaştırma çalışmaları yerine maliyetçe daha yüksek güncelleme çalışmalarının tercih edilmektedir.

Tapu sicilinin altlığını oluşturan kadastro çalışmalarının önemi büyüktür. Mülkiyet hakkının yanında mülkiyetin sınırlarının da belirlenmesi bu çalışmaların en önemli özelliğidir. Hakların sınırlarının belirlenmesi ve yüzölçümü ile ifade edilmesi tapu

kayıtlarının önemli bir parçasıdır. Devletin kusursuz sorumluluğu ilkesi gereği yüzölçümlerinin gerçeği yansıtması gerekir. Mal sahiplerinin arazilerinde yapacakları tasarruflar yüzölçümleri belirler. En doğru kararlar için en doğru değerlendirmenin yapılması esastır. Bu yüzden tecviz hesabı ölçü yöntemi, ölçü ve benzeri birçok faktöre göre farklılık göstereceği için ölçek ve ölçü yöntemine göre ayrı değerlendirilmelidir.

Gencer (2007), çalışmasında haritacılıkta kullanılan hata sınırı formüllerini irdelerken teknolojik gelişmelerin etkin bir şekilde kullanılabilmesi amacıyla teknik ve yasal bir altyapıya ihtiyaç duyulduğunu vurgulamıştır. Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS), mülkiyet sınırlarının dijitalleştirilmesiyle güvenilir bir sistem oluşturmayı hedeflerken, mevcut alan hata sınırı formüllerinin yetersizliğinden bahsetmiştir. Araştırma, bu formüllerin yeniden tanımlanması gerektiğini savunmaktadır. Ayrıca sayısallaştırma sonucu elde edilen parsel alanlarının kesinleşebilmesi için, tapuda kayıtlı alan ile sayısallaştırma sonucu bulunan alan arasındaki farkın hata sınırından küçük olması gerekmektedir. Mevcut alan hata sınırı formüllerinin uygulamada yetersiz kaldığı ve genellikle kaba hataları ortaya çıkarmaya yönelik olduğu belirtilmektedir.

Gencer (2007), 2005 yılı temmuz ayı içerisinde Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiş olan “Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği” içerisinde hata sınırı belirleme konusuna değinilmediği ve daha önce çıkarılmış olan yönetmelik ve genelgeler içerisinde alan hata sınırına yönelik kriterlerin görülmendiğini belirtmektedir. Ayrıca 1998 yılında yayınlanan Büyük Ölçekli Harita Yapım 259 ve 260. Maddeleri içerisinde alan belirlemede kullanılan hata sınırı ile ilgili hükümler bulunduğu ve kullanılan formülün çelişkili olduğu belirtmiştir. Ayrıca 1999/1 Sayılı Kadastral Haritaların Sayısallaştırılması hakkındaki TKGM’nin genelgesine göre alan hata sınırı formülleri; ölçü değerlerine göre sayısallaştırma, paftalardan okunmak sureti ile elde edilen değerlere göre sayısallaştırma, klasik paftalar içerisinde hata sınırları ile fotogrametrik paftalar üzerinde kullanıldığından bahsetmiş ve genelgede anılan eşitliklerin alan hata sınırı ve konum hatası arasındaki ilişkinin belirtilmediğine ve nokta konum hataları parametrelerinin genel olarak nokta koordinatlarının elde edildiği ölçme yöntemiyle standartlarına bağlı olacağından bahsetmiştir (Gencer, 2007).

Bu alışmada TKGM'nin Yanılma Sınırı Belirleme Yönetmeliğinin uygulanması ve eski tecviz yöntemi ile gerçekleştirilen hesaplamalar karşılaştırılmış ve incelenmiştir.



2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE HARİTACILIK VE KADASTRONUN GELİŞİMİ

Kadastroyu kabaca tanımlayacak olursak taşınmaz malların geometrik ve hukuki durumlarının belirlenmesi işidir. Kadastro taşınmazların geometrik sınırlarının belirlenmesi amacıyla ortaya çıkmış olsa da zamanla mülkiyet belirleme özelliği de kazanmıştır. Tapu Sicilinde kayıt altına alınması amacıyla yapılan kadastro çalışmalarının altlık olarak kullanım alanlarında gün geçtikçe değişmeye başlamıştır. Günümüzde kadastro 2 boyutlu olarak değerlendirilse de gelecek yıllarda 3 boyutlu kadastronun önemi artacaktır. Taşınmazlara yönelik yapılan kamulaştırma, imar, toplulaştırma gibi büyük ölçekli projelerin en elzem altlığı olmuştur. Kadastro çalışmaları zamanla çağın ihtiyaçlarına göre içerik ve kapsam olarak birçok değişikliğe uğramıştır. Ormanlık alanlar için orman kadastrosu, 2-B kadastrosu, kamu orta malları, köy içleri, tespit harici yerler için farklı kadastro çalışmalarının yapıldığı görülmüştür.

Kadastro çalışmalarının daha spesifik tanımı ölçüye dayalı olarak, sınırları belirlenmiş bir ülke ya da bölgenin mülkiyetle ilgili verilerinin sistematik olarak düzenlenmiş kamu envanterleridir (Yomralıoğlu, 1999). Burada bahsi geçen kamu envanterinin iki ana unsuru vardır. Bunlardan birincisi mülkiyet ve diğer aynı hakların tescil edildiği tapu sicili iken ikinci sicil ise taşınmazların geometrik verilerini tutan kadastro paftalarıdır.

Uluslararası Haritacılar Birliği (FIG)'nin günümüze uygun kadastro tanımına göz atacak olursak; "Bir kadastro; (1) vergileme (değerleme ve adil vergileme), (2) hukuki amaçla (arazi piyasası), (3) arazi ve arazi kullanımının yönetimine yardımcı olma (planlama ve diğer yönetim araçları), (4) sürdürülebilir gelişmeyi ve (5) çevre korumayı mümkün kılmak amaçları için kurulur" (HKMO, 2009) ifadelerine yer verilmiştir. Bu tanımdan yola çıkarsak vergilendirme de kısmen kullanılsa da kadastro çalışmalarının arazi piyasası oluşturacak değer haritaları gibi herhangi bir yönelimi mevcut değildir. Ayrıca arazi kullanım yöntemini de günümüz tarım yasa ve kanunları ile yönlendirmeye çalışılsa da kadastronun yapımındaki ana unsurlardan biri değildir.

Dünyanın birçok gelişmiş ülkelerinde kadastro çalışmalarını tamamlanmıştır. Kadastro çalışmalarının tamamlanması ile ileri teknolojiye dayalı, iyileştirme-

yenileme çalışmaları, arazinin değeri, toprak sınıfı, bitki örtüsü, topoğrafik yapı, teknik altyapı gibi ülkenin iktisadi kalkınmasına esas teşkil edecek özellikle toplulaştırma gibi taşınmaz değerlendirme haritalarının oluşturulmasına yönelik arazi bilgi sistemleri gibi çeşitli bilgi sistemlerine yönelmişlerdir (Yomralıoğlu, 2002).

Esas itibarıyla Kadastro, bir devletin egemenlik alanını tanımlayan, mülkiyet hakkını belirleyen ve güvence altına alan temel araçlardır. Türkiye coğrafyasında bu disiplinlerin kökenleri, antik dönem ölçüm tekniklerine kadar uzanır (Barkey, 2008).

Osmanlı'da toprak yönetimi iki başlıydı. Merkezi otorite olan padişah ile esas amacı asker yetiştirmek olan yerel unsurlar arasındaki dengeler üzerine kuruluydu. Arazi kayıtlarının ilk rneği sayılabilecek Defter-i Khne Orhan Gazi döneminde tutulmaya başlanılmıştır (Erkan, 1991; ete, 2008). Tımar sistemi, askeri ve idari yapıyı desteklemek için arazi gelirlerinin belirli görevlilere tahsis edilmesi esasına dayanıyordu. 15. yüzyıldan itibaren tutulan tapu tahrir defterleri, köy bazında nüfus, arazi sınırları ve vergi miktarlarını kaydederek kadastral bir envanter oluşturmuştur (İnalçık, 1994).

Örneğin, Kanuni Sultan Süleyman döneminde Anadolu ve Rumeli'de yapılan tahrirler, imparatorluğun ekonomik kapasitesini ölçmek için kritik veri sağlamıştır (Faroğhi, 1999). Osmanlı, Batılılaşma hareketleri kapsamında haritacılıkta köklü değişimlere imza atmıştır. 1847'de kurulan Hendeshane, mühendislik ve haritacılık eğitimi veren ilk modern okuldur. Bu kurum, Fransız ekolünden etkilenecek trigonometrik ölçüm tekniklerini Osmanlı coğrafyasına taşımıştır (Ortaylı, 2000).

1869 Arazi Kanunnamesi ise, özel mülkiyet kavramını yasal çerçeveye oturtmuş ve kadastro çalışmalarını hızlandırmıştır. Ancak, kırsal bölgelerde geleneksel rfi uygulamaların devam etmesi, merkezi yasaların etkinliğini sınırlandırmıştır (Quataert, 2005).

Osmanlı İmparatorluğu'nda tapu kayıtları için 1847 tarihinde "Defterhane" (Defter Eminliği) adı verilen tapu idaresi kurulmuş ve bu idare daha sonra "Defter-i Hkan Nezareti" adını almıştır. 1847 yılında başlayan bu uygulama ile tapu senetlerinin dağıtılması hedeflenmiş fakat köylü halkın ilçelere gelerek işledikleri arazileri bildirmeleri ve tapu senetlerini almaları sağlanamadığından uygulamada başarılı

olunamamıştır. Bu uygulamanın başarısız olmasıyla 1874'te çıkarılan "Emlak Nizamnamesi" ya da "Yoklama" adı verilen tapu tahrirleri köylerde devlet memurları tarafından dağıtılmaya başlanmıştır. Böylece bütün taşınmazlara senet verilmeye başlanmıştır. Bu nedenle 1874, Tapu Dairesi'nin resmi kuruluş tarihi olarak kabul edilmektedir (Yıldız, 2013).

Cumhuriyet'in ilanı ile birlikte, ilk yıllarda haritacılık ve kadastro, ulus devletin oluşumunun sembolü haline gelmiştir. Cumhuriyetin ilanı ve bağımsızlığın kazanılmasıyla, ulus devlet özelliğini ön plana çıkararak kalkınma hamleleri yapılmış ve tarımsal verimliliği artırmak amacıyla toprak reformları önem kazanmıştır. 1924'te kurulan Tapu Umum Müdürlüğü, Osmanlı'nın tapu kayıtlarını bir araya toplayarak ilk kadastral altlıkları oluşturmayı amaçlamıştır. 1925'te çıkarılan Kadastro Kanunu, arazi sınırlarının bilimsel yöntemlerle belirlenmesini zorunlu kılmış ve bu süreçte Fransız ve Alman kadastro uzmanlarından destek alınmıştır (Arıkan, 2008). Özellikle dönemin önde gelen İzmir ve Ankara gibi şehirlerde de pilot çalışmalar yürütülmüş, ancak yetişmiş teknik personel, araç, alet gibi olanaksızlıklar nedeniyle kadastro 1950'lere kadar tamamlanamamıştır.

Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk günlerinden itibaren çeşitli kadastral çalışmalar yapılmıştır. 1921 tarihinde imzalanan Moskova Anlaşması ile Türkiye sınırlarına katılan Kars, Ardahan, Artvin illeri ile bu illerin çevresinin kadastro "Elviye-i Selâsiye Kanunu" gereğince yapılmıştır (Yıldız, 2013). Bu çalışmalar ilk kadastro niteliği kazanamamış olup İlk kadastro kanunu 22.04.1925 tarih ve 658 sayılı kanundur. 1926 tarihinde Medeni kanunun ilanı ile 1934 yılında Tapu Tahrir Kanunu daha sonra ise 1950 yılında 5602 sayılı Tapulama Kanunu çıkarılmıştır. İhtiyaçların hızla değişmesi 1964 tarihli 509 sayılı ve 1966 tarihli 766 sayılı tapulama kanunlarının çıkarılmasını elzem kılmıştır. Kent ve şehir merkezlerinde 2613 sayılı yasa, kırsal alanlarda ise 766 sayılı yasa ile kadastro çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Bu kanunlarda tescil harici yerlerin bırakılması en büyük dezavantajdı. 1987 yılına gelindiğinde ise tüm bu kanunları kapsayacak 3402 sayılı Kadastro Kanunu çıkarılmış olup 3402 sayılı kanun ile kadastronun kapsamı tüm ülke topraklarını kapsayacak şekilde genişletilmiş ve sayısal kadastro faaliyetlerinin ilk adımları atılmıştır (Yıldız, 2013).

Yıl 1950 olduğunda değişen konjonktür ile Türkiye'nin NATO üyeliğine katılması savunma odaklı haritalama projelerinin yapılmasını elzem kılmıştır. Önceki adı Harita Genel Komutanlığı olan Harita Genel Müdürlüğü'nün 1954'te kurulması ile topoğrafik haritaların üretimine yeni bir bakış açısı katarak özellikle fotogrametri ve hava fotoğrafçılığının öncülüğünü yapmıştır. Günümüzde özellikle terör olayları ile girilemeyen Doğu Anadolu'nun engebeli arazilerinde yersel ölçü yöntemlerine alternatif olmuştur (Koçak, 2015). Ayrıca 1954 yılından beri kullanılan hava fotoğrafları günümüz sınır uyumsuzluklarının değerlendirilmesinde önemli bir yer edinmiştir.

Dijitalleşme çağına girilmesi ile, kadastro çalışmalarına yeni bir boyut kazandırılmıştır. Prizma kullanılarak oluşturulan sınırlar günümüz uydu teknolojilerinin gelişmesi ile GNSS sistemlerine yerini bırakmıştır. Bilgisayar çağına girilmesi ile mülkiyet kayıtları ile geometrik kayıtlar sayısal ortama aktarılmaya devam etmektedir. Tapu ve Kadastro Bilgi sistemlerinin temelini oluşturan bu gelişme ile birçok iş ve işlem daha hızlı ve insan kaynaklı hataların en aza indirilmesi sağlanmıştır. Bu sistem, 2019'da e-Devlet portalına entegre edilerek vatandaşların online sorgulama yapmasına, bilgi belge teminine hatta işlem başvurularının uzaktan erişimle yapılmasını sağlamıştır (Demir, 2020). Ancak, özellikle kırsalda yaşayan halkın teknolojiye ulaşımının kısıtlı olması ve çağa ayak uyduramaması bu teknolojik gelişmelerdeki hızı yavaşlatmaktadır. Bunun yanında hızlı kentleşme, gecekondu bölgelerinde kaçak yapılaşma ve mülkiyet ihtilaflarını beraberinde getirmiştir. Örneğin, İstanbul'da 1980 sonrası yaşanan nüfus patlaması, kadastro sınırlarının revize edilmesini zorunlu kılmıştır (Keyder, 2005). Günümüzde, ise üç boyutlu bina projeleri, GNSS ve drone teknolojileri, kentsel dönüşüm projelerinde yeni çözümler sunmaktadır.

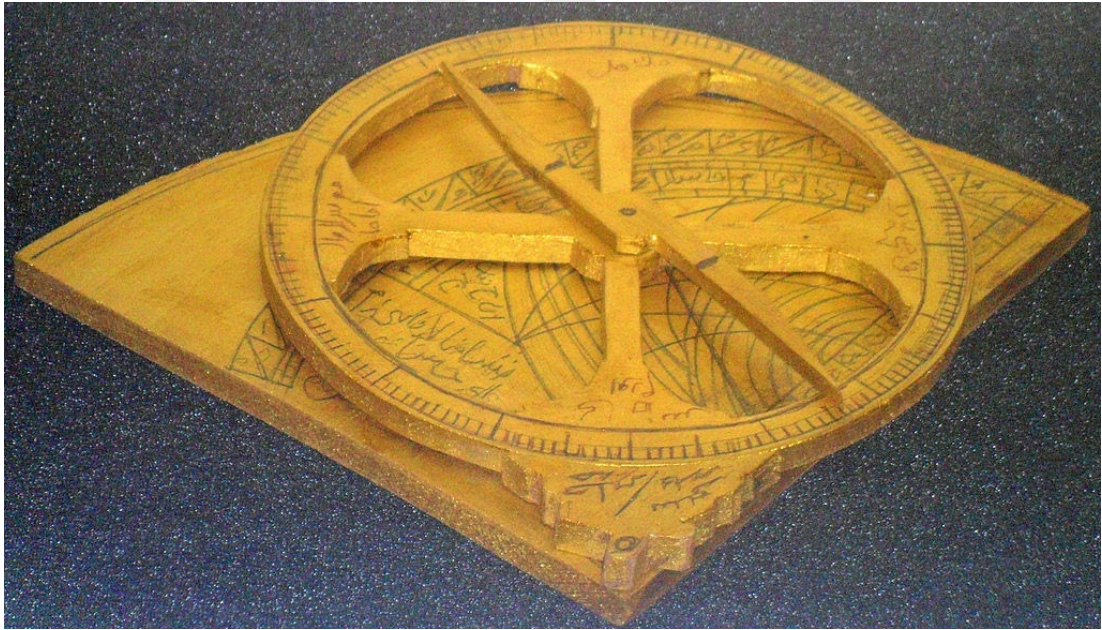
3. SINIR BELİRLEMEDE KULLANILAN YÖNTEMLER VE ALETLER

3.1 Sınır Belirlemede Kullanılan Aletler

3.1.1 Usturlap

Eski çağlarda gök cisimlerine dayalı yer belirlemede kullanılan usturlab Güneş'in ve yıldızların konumlarına dayalı olarak zamanı baz alan astronomik bir alettir (Tağman, 2021). En temel özelliği zamanı ölçmek olan usturlabın aynı zamanda gökyüzünün astronomik bir haritasına dayalı taşınabilir mekanik bir alettir (Tağman, 2007).

Temel olarak iki ana panelden oluşur. Panellerden birisinde gök yüzündeki yıldızlar ve güneşin konumu ile hareket şekillerini ihtiva ederken ikinci panelde ufuk, zenit, eşit yükseklikler ve özellikle aletin kullanıldığı enlemde bir gözlemcinin gözleyeceği azimut çizgileri bulunur. Yuvarlak olan bu paneller üst üste çakıştırılır. Üst üste gelen bu panellerin orta noktası kutupları temsil eder. İkinci panel sabit kalacak şekilde ilk panel çevrilerek dünyanın günlük hareketi elde edilir (Şekil 3.1) (URL-2).



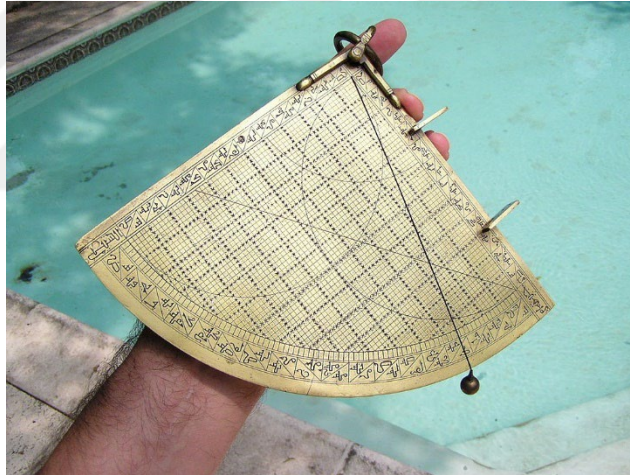
Şekil 3.1. Mersin Deniz Müzesinde sergilenmekte olan Osmanlı üretimi bir usturlab (URL-3).

3.1.2 Kudrant (Rubu tahtası)

Sinüs kadrani olarak da adlandırılan Rubu Tahtası, Batlamyus'un yükseklik ölçümü için tasarladığı kadrandan esinlenilerek İslam dünyasında kullanılmaya başlanan Rubu

Tahtası (Şekil 3.2), Güneş'in ufuktaki yüksekliğini ölçerek, namaz ve oruç gibi vakitlerin hesaplanmasında kullanılmıştır. Rubu Tahtası açıların trigonometrik fonksiyonlarının çözülebildiği mekanik el alettir (Tağman, 2021).

Açı ölçümlerini baz alan rubu tahtası 90^0 'lik merkez açıyı gösteren çeyrek daire diliminden oluşur. Bu daire dilimin bir yarıçapı kenarında gözetleme düzeneği vardır. Merkezden sarkıtılan çekül yardımıyla gözetlenen nesnenin eğim açısı hesaplanır. Rubu tahtasının ön yüzeyine "rubul- mukantarar", arka yüzeyine "rubul-müceyyeb" denmektedir. Ön yüzey Güneş'in tutulum boylam açısı belirlenebilir, yükselim açısı ise Güneş'in doruk yüksekliği ve bulunulan yerin boylam açısı, zaman ölçümleri, kıble yönünün belirlenmesi sağlanır. Arka yüzeyi açıların sinüs ve kosinüs değerlerinin belirlenmesi veya trigonometrik değerlerden açıların hesaplanması, dört işlem, kare ve karekök alma işlemleri, küp ve küp kök alma işlemleri, asr-ı evvel, asr-ı sani zamanlarının belirlenmesi sağlanır (URL-2).

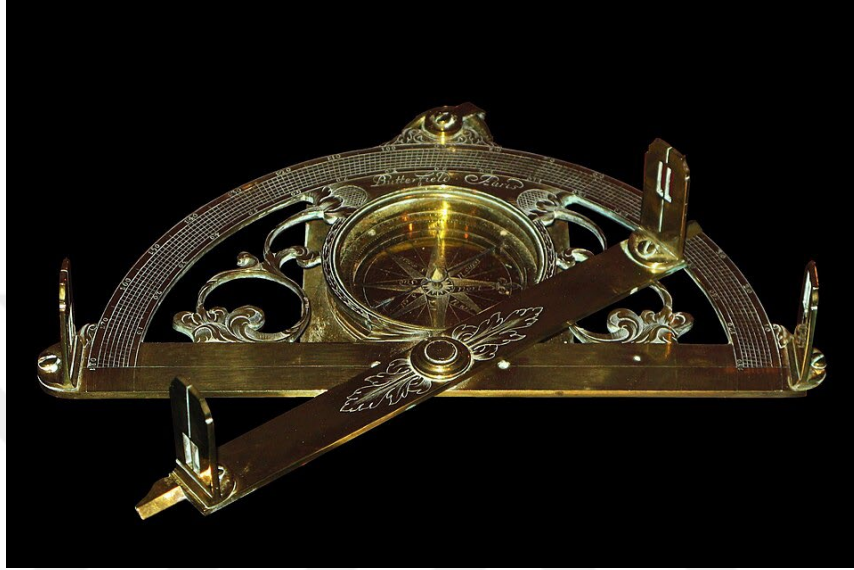


Şekil 3.2. Rubu tahtası (URL-4).

3.1.3 Grafometre

Genel olarak yarım daire şeklinde derecelere ayrılmış açı ölçer şeklindedir. Derecelere ayırma işlemi iki yönlüdür. Sağdan sola veya tersi olarak okunabilen ve yarım dairenin merkezine sabitlenmiş bir kol sayesinde başka kollar hareket ettirilir. Hareketli kolun her iki tarafında da verniyer düzeneği vardır. Bu şekilde açı okumaları yapılır. Hem sabit hem de hareketli kolda gözlem sağlanabilmesi için düzenek vardır.

Açı kollardan biri sabit tutularak üzerindeki cetvel sayesinde gözetlenmek suretiyle alet döndürülür ve gözetleme düzeneğinden hedefe doğru yönlendirilerek aletin açı tablasındaki sıkıştırma vidası sıkıştırılır. Hareketli kollardan diğeri ise çevrilerek açının diğerkolu gözetlenir. Bu şekilde bölümde gözüken açı okunur. Alet bir sehpa üzerine kurulmaktadır. Ek olarak pusula ve düzeci vardır (Şekil 3.3) (URL-2).

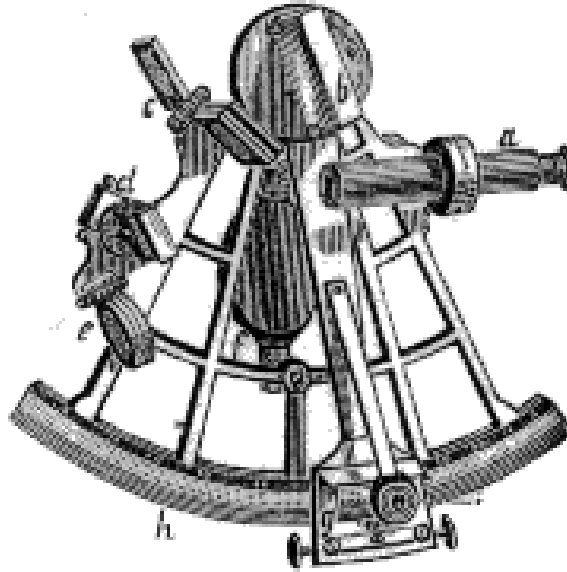


Şekil 3.3. Grafometre örneği (URL-5).

3.1.4 Sekstant

İlkesel olarak temel çalışma mantığını quadrant isimli mekanik aletten alan sekstant 60 derecelik daire dilimine sahiptir. Özellikle denizcilik alanında kullanılan sekstant günümüzde hala yerini korumaktadır. Temel çalışma prensibi yeryüzünde bulunan yerin enlem değerini belirlemede bir gık adı verilen nesne ile ufuk düzlemindeki açısal değeri hesaplamaktadır. Seyir halindeki gemilerde sekstantı hassas bir şekilde ölçüm yapabilmesi için bir gök cismi ile ufuk düzlemi arasındaki açıyı hesaplayacak şekilde yapılmıştır. Denizin dalgalı olması veya tutan elde gerçekleşen sallantıdan etkilenmeden hassas ölçüm yapabilmektedir. Hassasiyeti belirleyen diğerbir unsur da gök cisimlerinin konumlarıdır. En yüksek hassasiyet öğle vakti güneşin tam tepede olduğu andır. Güneşin öğle vakti tam tepede bulunduğu nokta üst yücelim noktasıdır. Açı okuma anında yerel saat kronometre ile hassas olarak okunur. Sekstantlar dürbünlü olabileceği gibi dürbünsüz de olabilir. Dürbünü olmayan sekstantlar tam daire şeklindedir ve gözlem için çentikleri bulunur ve bu çentiklerden sehpa yardımıyla yatay açılar okunur. Dairenin üstünde genellikle pusula da bulunur. Dürbünü olan

seksantlarda çentik yerine dürbünden bakılarak okumalar yapılır (URL-2). Dürbünü bir seksant örneği şekil 3.4'te gösterilmiştir (Şekil 3.4).



Sextant, p. 1932.

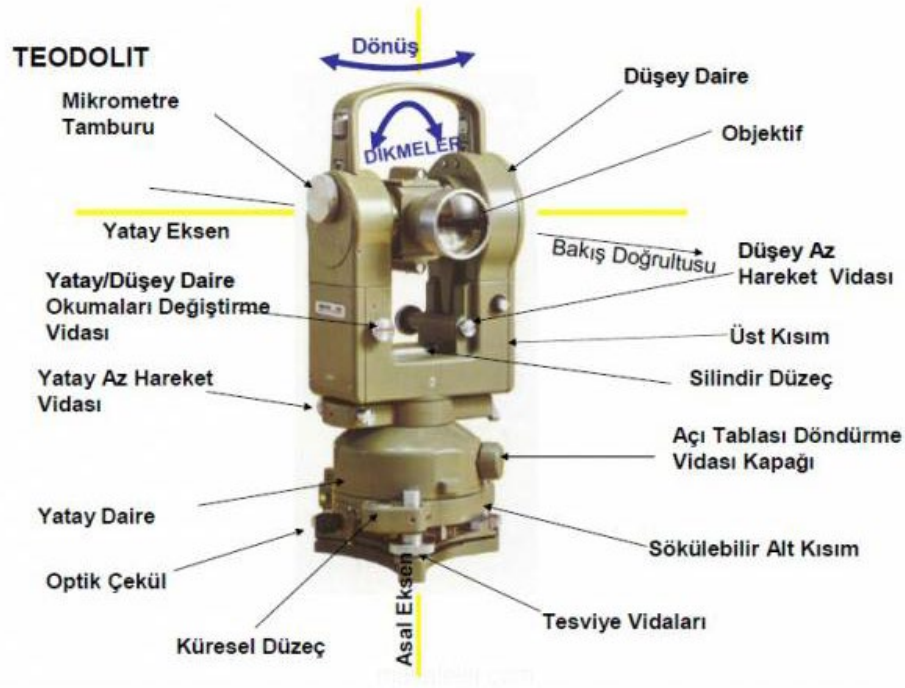
Şekil 3.4. Sekstant.

3.1.5 Teodolit

Teodolit; yatay ve düşey açı değerlerini hassasiyetle okumayı sağlayan optik aletlerdir. Açı okumasında nispeten hassasiyeti daha az olan ve kıl ismi verilen stadimetre çizgileri (uzunluk ölçmeye yarayan çizgiler) haiz teodolitlere takeometre denmektedir. Takeometrelerin plançeteli, döner çizim masalı, diyagramı, tanjant vidalı vb. birçok çeşidi vardır. 20. Yüzyıl sonlarına doğru üretilen elektronik uzaklık ölçer ve elektronik açı ölçer tek bir alette birleştirilmiştir. Totalstation adı verilen bu aletler gerçekleşen okumaları hafızasına kaydedebilmektedir. Bu kayıtlı veriler bilgisayar ortamına aktarılarak harita üretimi gerçekleştirilmektedir. Teodolitler genel itibarıyla 2 bölümden oluşur. Sehpaya monte edilen teodeolitlerin alt kısmı yatay açı dairesini, düzeçleme ayaklarının bulunduğu kısımda altyapı kısmını oluşturur. Üstyapı; dürbün, ayar kolları, silindirik düzeç, yatay ve düşey açı bölümleri ile silindirik düzeçler bulunur. (Horzum, 2024).

Teodolitlerin açı tablaları ve açı okuma düzenekleri; eski üretim teodolitlerde madeni iken günümüz gelişmiş cihazlarında cam kullanılarak yapılmaktadır. Cam kullanılması ile açı okuması optik düzeç ile dürbünün yanında bulunan açı okuma mikroskobu ile

sağlanır. Açı okuma düzenekleri farklı olabilmektedir. Bunlar Çizgili açı okuma, Optik mikrometreli açı okuma, Skalah açı okuma düzenekleri olmak üzere üç ana başlıkta toplanır. Takeometreler hem yatay hem de eğik okumalara olanak sağlar. Yatay okumalarda başucu açısı 100 grad olarak hesaplanır. Optik eksen doğrultusundan, bakılan noktaya tutulan mira dik olarak kesilmektedir. Eğik açı okumalarında durumunda ise başucu açısı 100 grad'dan farklı olabilmektedir. Teodolitlerde genellikle eğik gözlem durumu kullanılır (Şekil 3.5) (Horzum, 2024).



Şekil 3.5. Teodolit ana parçaları (URL-6).

3.1.6 Total station

Bir tür teodolit olan total station açı, uzunluk, yükseklik ölçümlerinde kullanılır. Totalstationdan lazer veya infrared ışın, ölçümü yapılacak noktada bulunan reflektöre ulaşır. Işınının reflektörden yansıması ile tekrar total stationa ulaşır. Cihaz ışının gidip gelme süresinden yararlanılarak gerekli mesafeyi hesaplar. Bilinen noktaya kurulan bir totalstation ile koordinatları hesaplanmak istenen noktaya kurulan reflektör ile koordinat da hesaplanabilmektedir. Yapılan ölçümlerde reflektörün boyu, totalstation kurulu olduğu sehpanın boyu hassas şekilde belirlenmelidir. Total stationın günümüzde demiryolu, yol, mimarlık, baraj, maden, kadastral ölçümler, deformasyon ölçmeleri gibi alanlarda kullanımı devam etmektedir (URL-2).

3.1.7 Nivo

Nivonun temel amacı iki noktanın yükseklik farkını hesaplamaktır. Genel olarak günümüzde inşaat işlerinde kullanılır. Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile lazerli, optik veya dijital olarak üç ana başlıkta çeşitleri vardır. Nivonun kullanımı için sehpa ve mira da bulunmalıdır. Sehpalar genel anlamda teodolitler ve total stationlarda da kullanılır. Temel olarak sehpalar ahşaptan veya alüminyumdan yapılır fakat alüminyum sehpalarda titreşim daha fazla iletir. Ahşap sehpalar ağır olsa da hassas ölçümlerde kullanılması elzemdir. Miralar genelde ön kısmı santimetre hassasiyetinde arka kısmı ise milimetre hassasiyetinde bölümlenmiştir. Sıfırdan başlar ve ihtiyaca göre yedi metreye kadar işaretli ahşap veya alüminyumdan üretilen çubuklardır. Miralarda hassas okuma için düzeçte tutulması gerekmektedir (Şekil 3.6) (URL-2).



Şekil 3.6. Nivo.

3.1.8 GNSS alıcıları

Türkçe açılımı küresel konumlama sistemi olan GNSS sistemleri dünyada nerede olursanız olun konum bilgisini farklı uydu sistemlerinden en az üç tanesinden gelen oldukça hassas zaman damgalı sinyal sayesinde tespit edebilen cihazlardır. GPS, Amerika Birleşik Devletleri tarafından geliştirilen bu sistemin temel prensibi uydu ve alıcı arasındaki sinyalin süresinin ölçülmesidir. GNSS uyduları hassas atom saatleri ile donatılmıştır. Bu sayede uydunun hassas yörünge bilgileri elde edilmiştir. Her ne kadar ABD tarafında geliştirilmiş olsa da başkaca ülkeler de kendileri GPS sistemlerini geliştirmişlerdir. GNSS uydularında bulunan atomik saatler çok hassastır. Sisteme dahil diğer uydu ve yeryüzü istasyonlarındaki saatlerle senkronize bir şekilde çalışmaktadırlar. Eğer bir sapma olursa günlük olarak düzeltilmektedir. Bu uydular,

yörüngede seyrettikleri konumu ile hassas efemeris verisini sürekli olarak Dünyadaki yer istasyonlarına göndermektedirler (URL-2).

GPS; temel olarak uzay bölümü, kontrol bölümü ile kullanıcı bölümünden oluşmaktadır. Uzay bölümü yerden 20.000 km uzakta yüksek yörünge adı verilen bölümde bulunur ve ortalama 24 ile 32 uydudan oluşur. Kontrol bölümü dünyada sadece 5 adet bulunmakta olup sadece bir tanesi insanlı kontrol istasyonudur. Bu istasyonlar ana yönleme istasyonu, başka bir ana yönleme istasyonuna ve adanmış ve ortak zemin antenleri ve görüntüleme istasyonlarının bir dizisinden oluşur. Kullanıcı kesimi ise GNSS alıcılarına sahip olan sivil, ticari ve bilimsel kullanıcılardır (URL-7).

Kullanım alanları sivil ve askeri olmak üzere ikiye ayrılır. Sivil kullanım alanlarında; Astronomi, Otonom araçlar, otonom tarım ve inşaat araçları, haritacılık faaliyetleri, cep telefonları, afet yardımı, filo takibi, havacılık, madencilik, konumlama, spor, gibi alanlardan bahsedilebilir. Askeri kullanım alanlarında ise balistik füzeler, hassas güdümlü füzeler, askeri intikal, arazide yön bulma, keşif, arama ve kurtarma örneklerini verebiliriz. Şekil 3.7 de bir gps alıcı gözükmektedir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. GNSS alıcısı.

3.2 Geçmişten Günümüze Sınır Belirlemede Kullanılan Yöntemler

Sınırlandırma taşınmaz malların sınırlarının arazide ve paftasında belirlenmesi işlemidir. Aynı zamanda mülkiyet hakkının sınırının belirlenmesi ile tasarruf

hakkınında sınırını oluşturur. Sınırlandırma sadece arazideki sınırlarını değil hukuki durumlarınıda belirlenmesi işlemidir. Sınırlar çoğu zaman doğal olarak oluşur. Tel cit, yol, dere, tonçlar, duvarlar, ağaçlar çoğu zaman sınırları oluşturur. Sınır tipleri TKGM'nin 2018/13 sayılı Kadastro Güncelleme Çalışmaları Uygulama genelgesinde şu şekilde bahsedilmiştir.

Belirsiz sınır: Dengeleme plânı ile oluşturulmuş ve krokide kahverengi renkte çizilen sınır,

Çekişmeli sınır: Tarafların ihtilafının bulunduğu krokide kırmızı renkte çizilen sınır,

Değişebilir sınır: Sabit olmayan ve genişlemeye müsait, krokide mavi renkte çizilen sınır,

Deprem sonrası oluşan sınır: Deprem ile taşınmazın geometrik şekli ve konumu itibarıyla oluşan değişiklik nedeniyle zeminde meydana gelen ve taşınmazın deprem öncesi malikleri tarafından ihtilafsız olarak kullanılan, bilirkişi beyan ve teknik belge yardımı ile tespit edilebilen ve krokide sarı renkte çizilen sınır,

Geçerli sayılabilecek sınır: Dış sınır itibarıyla ihtilafsız belirlenen bir alanın içindeki taşınmazın mal sahipleri ile diğer ilgililerin ihtilafsız olarak zemin kullanım şekline göre oluşturulan, krokide yeşil renkte çizilen sınır,

Geçerli sınır: Pafta ile teknik belgesinde hata olmaması durumunda eldeki belgeye istinaden oluşturulan arazideki mevcut kullanımı ile pafta ve teknik belgesinde hata bulunması durumunda hatanın pafta tersimatı ve/veya hesap hatası kaynaklı ise, bu hatanın giderilmesi ve sonrasında teknik belgesine göre oluşturulan ve krokide turuncu renkte çizilen sınır,

Sabit sınır: Zeminde hala mevcut ve kadastro, tapulama, değişiklik belgeleri veya bilirkişi beyanları ile değişikliğin olmadığı tespit edilen krokide siyah renkte çizilen ihtilafsız sınır.

3.2.1 Grafik yöntem

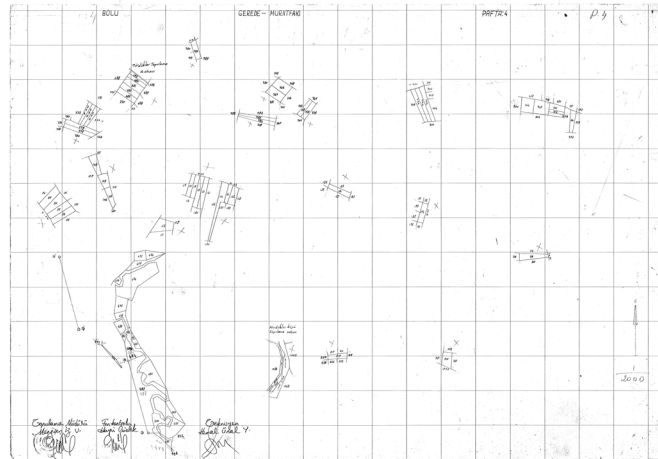
Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren yapılan kadastro çalışmalarında kullanılan yöntemdir. Kullanılan herhangi bir koordinat sistemi bulunmamaktadır. Genelde

paftalarda x ve y değerleri için 50000 veya 30000 gibi değerler tanımlanır. Tanımlanmış bu değerler için araziye poligon atılıp detay ölçümleri mesafe ölçümü, elik şerit metreler veya miralar ile aı ölçümü için takeometreler kullanılarak yapılırdı. Kadastro alışmaları esnasında tesis edilen poligon noktalarının, bir koordinat sistemi veya koordinatı olmadığından, eski zamanlara ait çalışmalar olduğundan poligonların çoęu deforme olmuş zeminde bulunma olasılığı çok dūřuktur (Kibaroglu, 2010). şekil 3.8’de grafik pafta rneęi gösterilmiştir.

1/500, 1/1000, 1/2000 ölçekli grafik paftalar daha çok yerleşim yerlerinde kullanılırken 1/2000, 1/2500, 1/5000, 1/10000 ölçekli grafik paftalar ise kırsal alanlarda kullanılmış olup genel kullanımları yerleşim yerlerinde 1/1000 ölçekli, kırsal alanda ise 1/5000 ölçeklidir (Yıldız, 2013).

Grafik paftalar genellikle karton altlıklara çizilmiştir. izimler minkale ve duble desimetre kullanarak tersim edilmiştir. Bu sistemde paftaların numaralandırılması ve isimlendirilmesine ait özel bir sistem olmadığı gibi genelde köy veya ile adı ile birlikte birden başlayarak pafta adedince numaralandırılır (Yomralıoglu, 2024).

Paftalar bağlı bulunduğu mahalle veya köy adı ile birlikte oluşturma sırasına göre numaralandırılır. Bu paftalar oluşturulurken insan gözünün ayırt etme hassasiyeti kaynaklı hatalar, hesap kaynaklı hatalar, mrekkeplemede kullanılan kalemin kalınlığının hatası, paftaların zamanla yıpranmasından kaynaklı hatalar oluşmaktadır. Bu gibi hatalar pafta ile zemin kullanımının birbirine uymaması gibi sorunları doğurmaktadır.



şekil 3.8. Grafik pafta rneği (TKGM, 2021).

3.2.2 Kutupsal yöntem

Kutupsal alım yöntemi prizmatik yöntemle iç içe kullanılmıştır. Özellikle köy içlerinde prizmatik, köy içi olmayan alanlarda kutupsal yöntem tercih edilmiştir. Özellikle köy içindeki yapılar dönemin şartlarına göre prizmatik alımı zorunlu kılmıştır. Şekil 3.9’da takeometrik ölçü çizelgesi örneği görülmektedir. Kutupsal yöntemde belirli bir koordinat sisteminde (mevzi, imar, ülke koordinat sistemi) ölçüm yapılır. Araziye koordinatı belli nirengilerden çıkış alarak tesis edilecek poligon noktalarından yararlanılarak detay noktalarının açı ve mesafe okumaları yapılır ve takeometrik ölçü çizelgesine yazılırdı. Pafta çizimleri kâğıt, karton veya alüminyum ve benzeri altlıklara yapılmıştır (Kibaroglu, 2010).

2021 Yılı 63

B		TAKAOMETRİK ÖLÇÜ ÇİZELGESİ				Çizim		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın		Yayın	
---	--	-------------------------------	--	--	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--



Şekil 3.12. 1/5000 Fotogrametrik pafta örneği (TKGM, 2021).

Fotogrametrik yönteminde ilk olarak fotoğraflar çekilir ve bu fotoğraflar yeterli sıklıkta, birbirine bindirmeli şekilde olmalıdır. Ayrıca fotoğrafların kıymetlendirilmesinde yeteri kadar uygun dağıtılmış yer kontrol noktalarının bulunması gerekir. Kontrol noktaları yersel yöntemlerle ölçülmelidir. Kırsal alanlara uygun olan bu yöntem kullanılarak fotogrametrik haritalar, yer kontrol noktaları ile ilişkilendirilerek ülke koordinat istemine bağlı kadastro paftaları üretilmiştir. Paftalar şeffaf ve boyutu değişmeyen altlılara çizilmiştir. Tersimat analog yöntemle yapılmıştır (Kibaroglu, 2010).

Günümüz artan teknolojisi hava fotoğraflarının kıymetini daha da arttırmaktadır. 1950’li yıllardan günümüze kadar Harita Genel Komutanlığınca veya farklı kurumlarca yapılan uçuşlarda çözünürlük düşük, fotoğraflar siyah beyazdır. Fakat günümüzde artan dron teknolojileri, CAD yazılımları ve fotoğrafları değerlendirmek için gerekli yazılımlar sayesinde çözünürlüğü yüksek, hassasiyeti yüksek hava fotoğraflarına erişim sağlanmaktadır. Özellikle kadastro çalışmalarında arazi çok büyük bir öneme sahip olsa da arazinin bütünü havadan görmek karar verme

konusunda büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Özellikle eski tarihli hava fotoğrafları ile güncel fotoğraflarının karşılaştırılması kadastral hataların değerlendirilmesinde önem arz etmektedir.

3.2.5 Sayısal yöntem

Gelişen teknolojiyle birlikte detay alımları daha kolay hale gelmiştir. Detay alımında kullanılan cihazlar parselin köşe koordinatlarını doğrudan verebilmektedir. Elektronik ölçü aletlerinin kullanımının artması, gelişen Teodolitlerin yanında uydu teknolojisinden yararlanan GNSS alıcıları ile doğrudan koordinatlı detay alımlarının önünü açmıştır.

Elektronik takeometre aletleri ile yapılan detay ve parsel köşe noktalarının koordinatlarının ölçümleri, bu aletlerde depolanarak bilgisayar ortamına aktarılabilir. Bu yöntemin en büyük avantajı yapılan ölçümlerin direk bilgisayara aktarılması ile değerlendirmenin bilgisayar ortamında CAD yazılımları yapılmasıdır (Kibaroglu, 2010).

Gelişen teknoloji ile sayısal yöntemlere ait hukuksal düzenlemeler Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği ile sağlanmıştır. Bu yönetmelikle detay alımlarının nasıl yapılacağı, jeodezik nokta hesaplarının nasıl yapılacağı, hata sınır oranlarının ne olacağı veya dengeleme ve düzeltmelerle alakalı detaylı bilgiler açıklanmıştır.

Ülkemizde 2006 yılına kadar 325000 kadastro paftası üretilmiş ve kadastro çalışmalarında, 1/200'den başlayarak 1/10000'e kadar 10 farklı ölçek ile 5 ayrı üretim tekniği kullanılmıştır. Ayrıca bu haritaların dokuz farklı altlığa çizildikleri saptanmıştır (Sarı, 2006) (Çizelge 3.1). Günümüzde kadastro paftalarının yenilenmesi süreci devam etmekte olup Çizelge 3.1'de belirtilen paftalar yerine sayısal pafta üretimi devam etmektedir.

Çizelge 3.1. Üretilen kadastro paftaları.

Sıra No	Üretim Tekniği	Adedi	%
1	Grafik Yöntem	113,499	34,92
2	Kutupsal Yöntem	63,733	19,61
3	Prizmatik Yöntem	62,846	19,34
4	Fotogrametrik Yöntem	46,191	14,21

4. KADASTRO ÇALIŞMALARINDA HATALAR VE TÜRLERİ

Hata tanımına bakacak olursak sebebi miktarı veya yönü itibarıyla belirlenemeyen ancak her ölçümde bir miktarda olsa bulunan doğru ölçümden olan sapmadır. Hata ile yanlış birbirinden farklı kavramlardır. Yanlış kaynak itibarıyla yetersiz kalan bilgi ve dikkatsizliktir. Oysa ki hata; kaynağı, yönü ve derecesi belli olmayan bir etkidir (URL-8).

Haritacılıkta çeşitli hata kavramları vardır. Hatalar TKGM'nin 2022/7 sayılı genelgesinde Hesaplama Hatası, Ölçü Hatası, Sınırlandırma Hatası, Teknik Hata, Tersimat Hatası, Yazım Hatası olarak sınıflandırılmaktadır.

4.1 Hesaplama hatası

Tescile konu olan haritanın üretimi sırasında, yer kontrol noktaları ve detay noktalarının ölçüm değerlerinden yapılan matematiksel işlemleri ve bu işlemler sonucunda parsellerin yüzölçümü hesaplarını ifade eder (TKGM, 2022). Hesaplama dar kapsamda 4 işlemi ifade etse de Günümüz CAD promlarının olmadığı dönemlerde karmaşık hesaplamalar hata yapma payını arttırmaktadır. Hesaplamalardan kaynaklı hatalar koordinatlarda veya alanlarda genellikle karşımıza çıkmaktadır ve pafta zemin uyumsuzluğundan çok kayıtlı yüzölçümü ile hesaplanan yüzölçümü farkları arasındaki temel hata nedenidir.

4.2 Ölçü hatası

Zeminde sınırları belirlenen taşınmazların pafta üzerinde gösterilebilmesi amacıyla, mevcut ölçüm tekniklerine uygun olarak yapılan ölçüm işlemlerini ifade eder.(TKGM, 2022). Ölçü işlemi arazide herhangi bir yöntem kullanılarak yapılan parsel sınırlarını belirleme işlemidir. Çelik şerit metre ile yapılabileceği gibi GNSS alıcıları ile de yapılabilmektedir. Ölçü hataları insan kaynaklı olabileceği gibi kullanılan ölçüm aletine bağlı olarakta karşımıza çıkmaktadır.

Ölçü hatalarının nedenlerini sıralayacak olursak; Ölçü değerine referans olan yer kontrol noktasının hatalı ölçümü, ölçüm aletine hatalı nokta adlarının girilmesi, ölçü değerinin hatalı ölçülmesi veya okunması, tasarruf krokilerinde bulunan parsel köşe kırık noktalarının atlanarak ölçümü, prizmatik ölçülerde hatalı dik ayak ve dik boy

ölçümü, ölçü aletlerindeki kalibrasyon hataları, ölçü aletinin çalışma öncesi hatalı düzeçlenmesi gibi hatalar karşımıza çıkmaktadır (Gencer, 2019).

4.3 Sınırlandırma hatası

Sınırlandırma, Tapulama veya kadastro çalışması sırasında tapu ve/veya vergi kaydındaki hudut bilgilerine göre veya senetsiz/belgesiz tespitlerde zilyetlik esaslarınca taşınmazın zemin üzerindeki hak ve sorumluluklarla birlikte sınırlarının kadastro ekibince belirlenmesine ilişkin tahdit ve tespit işlemi ile hükmen veya ilgili kanunlarına göre sınır belirleme işlemi olarak tanımlanmaktadır (TKGM, 2022). Sınırlandırma bir evraka (zabıt kayıtları, vergi kayıtları vb.) bağlı olabileceği gibi senetsizden de tespit edilebilir. Senetsizden yapılan tespitler Muhtar ve bilirkişi beyanları ile zemindeki fiziki kullanım ölçülerek yapılır ve genel hatlarıyla askı ilanına çıkarılarak kesinleşir. Evraka dayalı tespitlerde aynı süreci izlemektedir fakat burada evrakta belirtilenlere uyulması gerekir. Sınırlandırmalarda dikkat edilecek hususlardan biri sınır kavramıdır. Sınırlandırmalarda yapılan hatalar TKGM'nin 2018/13 sayılı genelgesinde açıklanmıştır. Buna göre;

Zemindeki sınırları gerçeğe uygun olarak göstermeme: Yapım yöntemi ile uygulanabilirliği yeterli olan paftalarda; hatalı olarak sınırlandırılması, ölçüm, çizim ve hesaplama kaynaklı hatalarla paftasındaki sınırı ile kadastro sırasında belirlenen ve zeminde eylemli bir değişikliğe maruz kalmamış sınırlar arasında yanılma sınırını aşan farkların bulunmasını durumunu ifade etmektedir (TKGM, 2018).

Sınırlandırma hatalarının, başlıca ve en çok karşılaşılanı kadimden beri gelen mevcut kullanıma aykırı olarak paftasının çizilmesi olarakta adlandırılır. Burada farklı etmenler vardır. Kadastro tespiti esnasında vergi kaydı uygulanan bir taşınmaz, fiziki kullanıma göre yüzölçümü düşük kalması durumunda memurların vergi kaydını uygulaması ve paftasını buna göre oluşturması, fiziki kullanım ile tescilli paftasının farklı olmasına neden olacaktır. Diğer bir karşılaşılan hata ise parsel köşe kırık noktalarının atlanarak taşınmazın paftasına tersim edilmesidir. Tabi bir parselde yapılan hata komşu parselinde sınırını etkileyeceği için mevcut kullanımda farklılıklar oluşacaktır. Özellikle fotogrametrik olarak oluşturulan paftalarda mevcut kullanımın dışında bulunan, sınır oluşturmeyen çizgilerin esas alınarak paftanın oluşturulması da hataya neden olacaktır.

4.4 Teknik hata

Teknik hata kavramı taşınmazın üretim yönteminden kaynaklı sınırlandırma, ölçü, hesap ve tersimat hataları olarak nitelendirilmektedir (TKGM, 2022). Bu hata tanımı genel bir tanım olup Kadastro Müdürlüklerince yapılan tüm hataların genel adı olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.5 Tersimat hatası

Tersimat tanım olarak kadastro çalışmaları sırasında yapılan ölçünün paftasına aktarımı olarak tanımlanabilmektedir. Tersimat hatası ise; Parselin mülkiyetine esas ölçü değerlerinin paftasına hatalı veya eksik şekilde aktarılmasıyla oluşan hata olarak tanımlanmaktadır (TKGM, 2022). Kadastro çalışmalarında arazi ölçümleri esnasında ölçü krokileri tutulur. Taşınmazın geometrik şekli bu ölçü krokilerine bağlı olarak paftalarına aktararak askıya çıkar. Bilinmedir ki kullanım ile pafta arasında farklılıklar oluşması durumunda, pafta esas alınacaktır. Buda pafta tersimatının ne kadar elzem olduğunu gün yüzüne çıkarmaktadır. Çoğunlukla bu hatalar arazide düzenlenen ölçü krokilerinin hatalı olduğunun düşünülmesi ile paftaya doğru çizme çabasından kaynaklanır. Fakat eski kadastro çalışmalarının uzun sürmesi, arazinin fiziki durumuna tekrar gidilerek bakılmaması kaynaklı, çizilen paftasında aslında kullanıma aykırı olarak tescil edilmesine neden olabilmektedir. Aslında taşınmazın ilk haritaları ölçü krokileridir. Ölçü krokisine aykırı olarak tescil edilmiş bir pafta askı ilanına çıkarak kesinleşmektedir. Bu vatandaşlar açısından mülkiyet haklarının ihlal edilmesi konusunda tehlikeli bir durumdur. Bu durumların düzeltilmesi kadastro kanunun 41. Maddesi veya 22/a maddesine istinaden yapılmalıdır.

4.6 Yazım hatası

Yazım hatası tanım olarak bir taşınmazın yüzölçümünün, niteliğinin veya buna benzer verilerin tesciline esas belge ve kaydına aykırı olarak paftasına hatalı tescil edilmesidir (TKGM, 2022). Genellikle basit yazım hataları ile karşımıza çıkmaktadır. Taşınmazların alan hesap cetvellerinde yanlış olarak alanlarının hesaplanması hesap hatası olsa da alanın doğru hesaplanıp hesap cetveline sıfır veya bir rakamının yazılması yazım hatasıdır. Bunun yanında askı ilanına da veya tesciline esas evraklarına da basit yazım hatası kaynaklı yanlış yazılması durumunda pafta ile zemin

uyumu varsa ve fiziki alan ile kayıtlı alan arasında yazımdan kaynaklı hata tespit ediliyorsa TKGM'nin 2016/2 sayılı genelgesi kapsamında düzeltilmesi gerekir.

Hataların tespit edilebilmesi önem arz etmektedir. Günümüzde taşınmazlar maliklerince alım satım gibi tasarruflara tabi tutulurlar. Bu tür durumlarda en basit anlatımla alıcı kişi metrekare üzerinden taşınmaza bedel ödeyecektir. Taşınmazın yüzölçümünün gerçeğe aykırı olarak tescil edilmesi hem alan hem satan kişi içinde hak kayıplarına neden olabilecektir.



5. KADASTRO KAYNAKLI HATALARIN DÜZELTİLME YÖNTEMLERİ

Tapu planlarında üretim yöntemi ile ölçüğüne göre hesaplanmış ve taşınmazın zeminde bulunan sınırı ile ölçü ve yüzölçümü değerleri arasında ölçü tekniğine göre kabul edilebilir fark yanılma sınırının tanımıdır (TKGM, 2022).

Eğer, pafta zemin uyumu sağlanan parsellerin sayısal yöntemle hesaplanmış yüzölçümü ile tapuda kayıtlı yüzölçümü arasındaki fark yanılma sınırı içerisinde ise fark değişiklik işlemi içerisinde TKGM'nin 2022/7 sayılı genelgesine istinaden gerekli düzeltme resen yapılır. Tescil beyannamesinde bu durum düşünceler sütununda gösterilerek tescil için tapu müdürlüğüne gönderilir.

Eğer, pafta zemin uyumu sağlanan parsellerin sayısal değerlerinden hesaplanan yüzölçümü ile tapuda kayıtlı yüzölçümü arasındaki fark, yanılma sınırı dışında kalıyorsa, bu durumda parsel malikinin düzeltme işlemine muvafakat vermesi gerekir.

Bu durumda, düzeltme işlemi TKGM'nin 2022/7 sayılı genelgesine istinaden yapılır ve malikten düzeltme işlemine ilişkin muvafakat istenir. Komşu parsellerin etkilenmediği durumlarda bu yöntem izlenir.

Eğer malikin muvafakati yoksa, Kadastro Kanunun 41. Maddesine istinaden düzeltme yapılabilir. Bu durumda yapılacak tebligattan sonra ilgilililerin dava açması ve hatanın Mahkemeler yoluyla giderilmesi sağlanır.

Pafta zemin uyumu bulunmayan parsellerde yapılan incelemede hatanın nedeninin iyi tespit edilmesi gerekmektedir. Hatanın mahiyeti belirtilerek, gerekli teknik düzeltmeler yapıldıktan sonra hesaplanan yüzölçümü esas alınarak düzeltme işlemi yapılır. Bu durumda, pafta zemin uyumu olmaması nedeniyle daha ayrıntılı inceleme ve düzeltme gereklidir.

5.1 Kadastro Kaynaklı Hataların Düzeltme Yöntemleri

Kadastro çalışmaları esnasında yapılan hatalar için düzeltme yöntemleri çeşitli genelge veya yönetmeliklere dayanmaktadır. Esas itibarıyla pafta zemin uyumu bulunan ve pafta zemin uyumu bulunmayan taşınmazlar olarak ikiye ayrılır.

5.1.1 Pafta zemin uyumu olan taşınmazlarda düzeltme yöntemleri

Pafta zemin uyumu köy veya mahallelerde ada veya parsel bazındaki zemindeki bina, duvar, tel çit ve benzeri sabit sınırlar ile paftasındaki sınırların uyumu olarak tanımlanmaktadır (TKGM, 2022).

5.1.1.1 2016/2 sayılı genelgeye göre düzeltme yöntemi

2016/2 sayılı genelgemiz Tapu Silinde kayıtlı bulunan kişi kimlik bilgilerinin kadastrо çalışmalarından kaynaklı hataların ve taşınmaza ait yüzölçümü, niteliği gibi kayıtta bulunan belgesine aykırı olarak tescil edilmiş yazım hatalarını ve diğer hataların düzeltilmesi ile bu düzeltme işlemi için gerekli zemin inceleme işlerini kapsamaktadır. (TKGM, 2016).

Taşınmazların yüzölçümü veya cinsinin, tescilinde mevcut belge ve paftasına aykırı olarak sehven tescil edilmiş, taşınmazlarda ölçü, sınırlandırma, tersimat ve hesap kaynaklı farklı bir teknik hataya rastlanılamadığı durumlarda pafta-zemin uyumunun bulunduğu durumlarda kadastrо müdürlüğünün düzenleyeceği teknik rapor ve tescil bildirimi ile tapu müdürlüğüne intikal ettirilerek hatalı yapılan tescil için gerekli düzeltmeler yapılmaktadır (TKGM, 2016).

Belgesine aykırı olarak tescil edilmiş ve pafta zemin kullanımı uyumlu olan taşınmazlarda gerekli düzeltmenin yapılabilmesi için kadastrо müdürünce biri kontrol mühendisi olmak üzere üç adet teknik personel görevlendirmesi yapılır. Teknik ekip tarafından gerekli inceleme yapılarak hatanın nedeni tespit edilir. Hata basit yazım hatası ise düzeltme formu ile tescil bildirimi hazırlanarak ilgili tapu müdürlüğüne gönderilir. Tapu müdürlüğünce düzeltme işlemi tamamlanınca taşınmaz maliklerine 7201 sayılı tebligat kanunu hükümlerine istinaden yapılan işlemi tebliğ eder.

Hata müdürlükçe de fark edilebilir. Bu tür durumlarda düzeltme resen başlatılır veya taşınmazın ilgisinin müracaatı ile de gerekli düzeltme işlemi yapılabilmektedir.

5.1.1.2 Kadastrо Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik

Bilindiği üzere ülke kadastrосunda tek koordinat sistemine geçilmesi amaçlanmıştır. Geçmişten günümüze farklı koordinat sistemleri ile çalışılmış ve güncelliği ile

hassasiyeti günümüz çalışma ve teknik şartlara göre geri kalan pek çok farklı koordinat sistemlerinde üretilen veya sayısal nitelikte olmayan grafik paftalar ile bu paftalara kayıtlı taşınmazlarda yapılan değişiklik işlemleri ile oluşan taşınmazlara ait paftalar günümüz ihtiyaçlarına cevap verememektedir.

3402 sayılı Kadastro Kanunun Ek-1. Maddesi ile düzenlenmiş bu uygulamada Kadastro veya tapulama ile oluşan paftaların arazi kontrolleri yapılarak sayısal hale getirilir denilmektedir (Resmî Gazete, 2005b). Ayrıca 2006 yılında Kadastro Haritalarının sayısallaştırılması hakkında yönetmelik yayınlanmıştır. En son 2023 yılında İyileştirme, Dönüşüm ve Sayısallaştırma genelgesi ile uygulama birliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

Sayısallaştırma çalışmalarının esas amacı yanılma sınırı dahilindeki hata ihtiva eden kadastral paftaların pafta zemin uyumunun sağlanarak yüzölçümlerinin gerçeğe uygun olarak tescil edilmesi ve günümüz koordinat sisteminde yeni koordinatlarının üretilerek tüm ülkenin tek koordinat sistemine geçmesidir.

Bu konudan bahisle yola çıkarsak 3402 sayılı kanunun 22/a maddesi gereği yapılan yenileme çalışmaları ile sayısallaştırma çalışmaları arasındaki en önemli fark 22/a maddesi gereği yapılan çalışmaların muhtar ve bilirkişi beyanlarının alınarak yapıldığı sınırlandırma ve uygulama tutanakları düzenlenmek suretiyle tescilin yapıldığıdır. Ayrıca 22/a maddesi gereği yapılan yenileme çalışmalarında yanılma sınırını aşan farklar da düzeltilebilmekte, hatta sınır uyumsuzlukları tarafların muvafakat ile de düzeltilebilmektedir. Oysa ki sayısallaştırma çalışmalarında yanılma sınırını aşan farklar tespit edildiğinde bu durum ilgili mevzuat hükümlerince (41 Md. uygulaması, 22/a uygulaması, 2859 sayılı yasa uygulaması) giderilmesi gerekmektedir.

Bu nedenle hata nedeni araştırılarak rapor düzenlenir ve ilgililere mahkemelere başvurma yolu açık olmak üzere tebligat kanunu hükümlerine istinaden tebligatların yapılması gerekmektedir. 22/a çalışmalarında askıya çıkmaktadır. Aslına bakarsanız buda bir nevi tebligat yerine geçmektedir. Tabi ölçek olarak bakılınca 41 Md. uygulaması, 22/a uygulaması, 2859 sayılı yasa uygulaması çalışmaları hem yasal süreler yüzünden daha yavaş hemde maliyetinin yüksek olması nedeniyle yapılan çalışmalarda sınır ihtilaflarının bulunmadığı, pafta zemin uyumuna haiz taşınmazların güncelleme ve iyileştirme adına sayısallaştırma yöntemiyle yapılması daha uygun

olduğu görülmektedir (Yıldız, 2013). Günümüzde taşınmazların metrekare birim fiyatlarının artması, özellikle uygulama sonucu azalan yüzölçümlerine dava açılması sık olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu itibarla değerlendirildiğinde sayısallaştırma çalışmalarında sınır itilaflarının düzeltilmemesi, vatandaşın dava açma olasılığını düşürmektedir. Ayrıca yanılma sınırını aşan münferit taşınmazlar için özellikle 41. Madde uygulamaları ile vatandaş bilgilendirilerek itirazı halinde uyuşmazlığın dava yoluyla çözülebileceği de bildirilmektedir. Bu açıdan baktığımızda pafta zemin uyumu olan yanılma sınırını aşmayan farklara sahip taşınmazların muhakkak sayısallaştırma yöntemiyle yapılması gerekmektedir.

Sayısallaştırma işleminde ilk olarak kadastro arşivinde bulunan teknik evraklar ve paftası göz önünde bulundurularak bu parsellerin CAD ortamına aktarımı sağlanarak geçici koordinatları hesaplanır. Arazide ise değişmeyecek sınır niteliğine haiz sabit sınırlar güncel referans sisteminde ölçülerek sayısal koordinatları elde edilir. Her iki veriler bilgisayar ortamında karşılaştırılır. Bunun yanında dönüşüm parametresi oluşturularak paftanın dönüşümü sağlanır ve sabit sınırlara göre doğruluğu kontrol edilir. Geçici koordinatlar ile arazide alımı yapılan sabit sınırlara ait koordinatlar arasında yanılma sınırı içerisine bir fark bulunması durumunda araziden elde edilen koordinatlar dikkate alınır. Geçici koordinatlar o döneme ait üretim yöntemini sahip olduğu hassasiyet oranında zemin ile uyumludur. Eğer geçici koordinatlar ile arazi alımında elde edilen koordinatlar arasından elde edilen koordinatlar arasında yanılma sınırını aşan bir fark bulunması veya sınır uyuşmazlıklarının bulunması, mevcut paftasının güncel zemine uyumunun bulunmaması halinde çalışma 22/a kapsamında değerlendirilmelidir. Eğer bir adadan daha az ve tebligat masrafları çok değilse bu çalışma 41. Madde kapsamında da değerlendirilmesi gerekir.

5.1.2 Pafta zemin uyumu olmayan taşınmazlarda düzeltme yöntemleri

5.1.2.1 Kadastro Kanunu'nun 41. madde uygulaması

Kadastro çalışmaları esnasında veya sonrasında gerçekleşen değişiklik işlemleri ile geometrik durumları kesinleşmiş taşınmazlarda bulunan hataların düzeltme işlemleri Kadastro Kanunun 41. Maddesine istinaden yapılacak uygulamalar ile yapılmaktadır. 41. Madde uygulamaları müdürlüğün hatayı tespit etmesi ile resen veya taşınmazın malikinin, ilgisinin, hatadan etkilenen malikin talebiyle de düzeltme işlemine

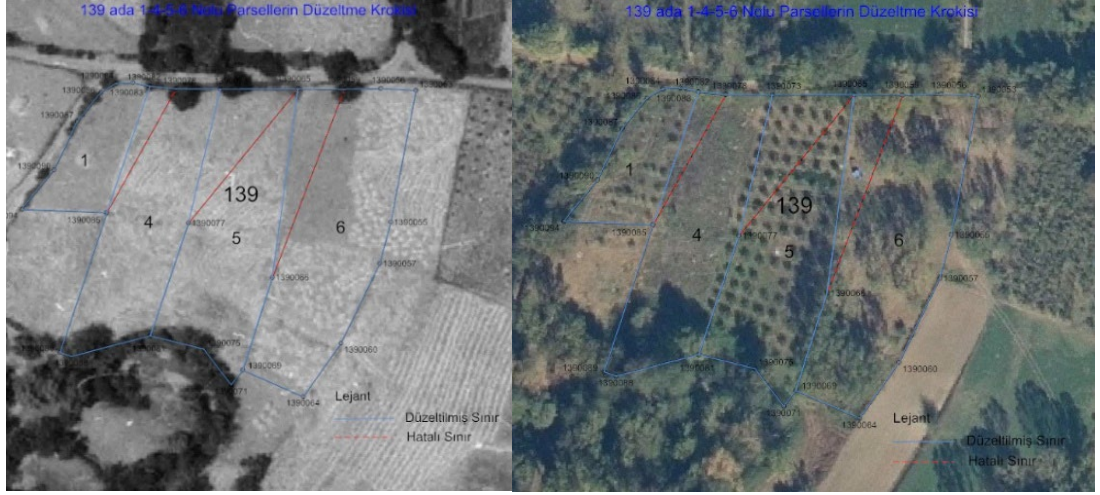
başvuruda bulunabilir. Bu düzeltme uygulaması için kontrol mühendisi, kontrol memuru/kadastro üyesi ve kadastro teknisyeninden oluşan en az üç kişilik bir teknik görevlendirilmesi gerekmektedir. Bu teknik ekip tarafından büro ve arazi kontrolleri yapılarak hatanın kaynağı araştırılır. Eski tarihli hava fotoğraflarının incelenmesi, eski fotoğraflar ile kadastro paftalarının karşılaştırılması çoğu zaman aydınlatıcı olur. Yapılan araştırma ile taşınmazlarda hata tespit edilmesi durumunda teknik rapora bağlanarak ve tescil bildirimini ile düzeltme krokisi düzenlemek suretiyle düzeltme yoluna gidilir. Söz konusu hataların mahiyeti ölçü, tersimat, hesap veya sınırlandırma hataları ile alakalı olabilmektedir. 41. Madde uygulamasının kapsamı yönetmelikte sınırlandırma hataları aşağıdaki şekilde sunulmuştur (TKGM, 2006):

- Taşınmazın kadastro esnasında uygulabilen kayıt sınırları sabit sınır niteliğine haiz olması ile şuanda dahi zeminde mevcut olmasına rağmen buna hilaf şekilde sınırlandırmanın tesis edilmesi,
- Taşınmazın bulunduğu yerde değişmeyen sınır tipine işaret eden demiryolu, kanalet, yol vb. gibi tesisler, yapılar bulunduğu ve bu yapılar ile tesislerin krokisinde bulunmasına rağmen arazi ölçümlerinde bu sınırlara riayet edilmemiş olması,
- Kadastro evvelinde bulunan krokiye aykırı veya hatalı kroki ile plân esas alınmak suretiyle hatalı tespitin yapılmış olması,
- Parsel kenarlarında kırık noktaları bulunmasına rağmen bu kırıklar dikkate alınmayarak sınır hattının düz geçirilmesi veya düz geçirilmesi gerekirken fazladan kırık noktalarının eklenmesi,
- Birbirleri ile sınırlarının olması hasıl olan taşınmazların aralarında boşluklar olması veyahut sınırlarında binmeler olması,
- Fotogrametrik yöntemle tescil edilen kadastro çalışmalarında, parsel sınırlarına tekabül etmeyen eş yüksekti eğrileri gibi çizgilerin sınır olarak kabul edilmesi ile sınırlandırmanın hatalı tespit edilmiş olması durumunda 41. Madde işlemine göre düzeltme gerçekleştirilebilmektedir.

Hatanın varlığının tespiti ile düzeltme yapılması gerekliliği hasıl olması durumunda yapılacak değişikliklerden etkilenecek parsellerin hak sahipleri veya ilgilileri bilgilendirme amacıyla tapu kaydına “3402 sayılı kanunun 41. Maddesine göre düzeltmeye tabidir.” şerhi tesis edilmelidir. Buradaki amaç düzeltme esnasında geçen

zaman içerisinde gerçekleşebilecek olası tapu işlemlerinde üçüncü şahısların bilgilendirilerek herhangi bir hak kaybına veya haksız kazanca mahal verilmemesidir.

Kadastro ekibince düzeltme işlemi için düzenlenen teknik rapora istinaden düzeltmeden etkilenecek hak sahiplerine tebligat kanunu hükümlerine istinaden tebligat yapılarak bilgilendirilirler ve 30 günlük süresi içerisinde işleme yönelik dava yoluna başvurabilecekleri ve tebligat kanunu hükümlerine istinaden tebliğ edilir. Bu süre içinde Sulh Hukuk Mahkemesine dava açılmayan düzeltme işlemleri kesinleşerek tescil bildirimi düzenlenmek suretiyle düzeltmenin tescili için tapu müdürlüğüne gönderilir. 41. Madde uygulamaları düzeltmeden etkilenecek parsel ve parsel maliki sayısının az olduğu parsellerde yapılmamasında fayda vardır. 41. Madde uygulaması tebligat yapma zorunluluğu getirdiği için tebligat masraflarını da düşünmekte fayda vardır. Ayrıca yapılan tüm çalışmalara ve masraflara rağmen taraflardan birinin dava açması durumunda düzeltme işleminin yapılamayacağı ve düzeltme için harcanan emeğin ve tebligat masraflarının boşa gitmesine neden olmaktadır. Örnek bir uygulama Şekil 5.1’de görülen taşınmazlar 05/09/2006 yılında tesis kadastroundan tescil edilmiştir. 21.02.2006 yılından düzenlenen ölçü krokisi incelendiğinde 139 ada 1 parsel ile 4 parselin müşterek sınırlarının 78 numaralı kırık noktasından oluşturulduğu, 139 ada 4 ve 5 parsel sayılı taşınmazların müşterek sınırlarının 65 nolu kırık noktasından oluşturulduğu, 139 ada 5 ve 6 parsel sayılı taşınmazların müşterek sınırlarının 59 nolu kırık noktasından oluşturulduğu anlaşılmıştır. Eski tarihli hava fotoğraflarının incelenmiş ve 19.11.2024 tarihinde zeminde inceleme yapılarak yerel bilirkişiler ve hazırda bulunan parsel malikleri dinlenmiştir. Parsel sınırlarının kadimden beri eylemli bir değişiklik olmadığı belirtilmiş ve 139 ada 1 ve 4 parsel sayılı taşınmazların arasındaki sınırın 82 nolu kırık noktasına, 4 ve 5 parsel sayılı taşınmazların arasındaki sınırın 73 nolu kırık noktasına, 5 ve 6 parseller arasındaki sınırın 65 nolu kırık noktasına denk geldiği, bu noktaların pafta ve zemin uyumlarının olduğu anlaşılmış olup bu parseller arasında sınırlandırma hatasının olduğu tespit edilmiştir. Bu sınırlandırma hatası 41. Maddeye istinaden düzeltilme yoluna gidilmiştir.



Şekil 5.1. Kadastro Kanunu 41. madde uygulama örneği.

5.1.2.2 Tapulama ve kadastro paftalarının yenilenmesi hakkındaki kanun

Kadastro kaynaklı teknik hataların düzeltilmesinde hala yürürlükte olan kanunlardan birisi de 1983 tarih, 2859 sayılı “Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Hakkında Kanun” dur (Resmî Gazete, 1983). Bu kanunun kısıtlayıcı hükümleri nedeniyle arzu edilen sonuçları vermediği anlaşılmış olup günümüzde yapılan bir çok işleme dayanak oluşturmaktadır.

5.1.2.3 Kadastro Kanunu’nun 22/a maddesi

2859 sayılı yenileme kanunu arzu edilen sonuçlara ulaşamamış ve bu nedenle ki yeni bir düzenleme ihtiyacı hasıl olmuştur. 3402 sayılı kadastro kanununun 22. Maddesi ile gerçekleştirilen bazı değişikliklerle kapsamlı ve yetki sahibi bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Kadastro Kanunu’nun 22. Maddesi ikinci bir kadastro çalışmasını yasaklayan hükümler içermektedir. Bilindiği üzere daha önce yapılmış bir kadastro tespit çalışması varsa ve herhangi bir nedenle ikinci kez bu alanda kadastro çalışması yapılmış ise burada ikinci kadastro hukümleri geçersiz kılınmaktadır. Bu tür durumlarda işlem tapu müdürlüğünce iptal edilir ve hak sahiplerine tebligat kanunu hükümlerine istinaden bilgi verilir. Fakat 3402 sayılı kanunun 22. Maddesinde bulunan (a) ve (b) bentleri ile ikinci kadastro durumu sayılamayacak hallerden bahsedilmektedir.

Yeni düzenleme ile (a) bendi “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) bendi ile “ 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 madde hükümleri uygulanmaz diyerek 2. Kadastronun önü açılmıştır.

Ortaya çıkan sonuçları inceleyecek olursak 22/a maddesi ile bir uygulama yapılabilecek se ilk olarak yürürlükteki paftanın teknik nedenler ile yetersiz kalması gerekmektedir. Diğer bir sonuç ise pafta ile zemin kullanımının uyumsuz olmamasıdır. Paftanın yapım tekniği ile çok eski olması veya üretildiği ölçeğin çok küçük olması ile detayların yeterli hassasiyete sahip olamaması, günümüzde geçerli olan teknik mevzuatta belirtilen hassasiyeti sağlamaması vb. nedenler ile paftalar teknik yönden yetersiz kalmaktadır. Bunun yanında kadastro paftasının ve dayanağı olan bilgi ve belgelerin zemine uygulama kabiliyeti bulunmaması, okunamaz durumda olması, deformasyona uğraması nedeniyle, kullanılmasına olanak vermemesi, pafta zemin uyumunun bulunmaması gibi nedenler varsa 22/a uygulaması yapılması gerekmektedir (Gencer, 2019).

5.1.2.4 2022/7 sayılı teknik hatalar düzeltme genelgesi

Bu genelge ile tapulama veya kadastro esnasında veya sonrasında tescil edilen işlemler ile geometrik durumları kesinleşen gayrimenkullerin sınırlandırma, ölçü, tersimat ve hesaplama kaynaklı hataların düzeltilmesi için yürürlükte bulunan çeşitli uygulamalarda tereddüt hasıl olan hususların netliğe kavuşturulması ve uygulama birliğinin tesis edilmesi amacıyla, bu düzeltmelere ilişkin detaylı açıklamalar yapılmıştır (TKGM, 2022).

Bu bağlamda bakıldığında 41. Madde, 22/a ve Ek-1 uygulamalarında uygulama birliğini sağlamayı amaçlamıştır. Ayrıca hatanın tespiti halinde basit yazım hatası

olmaması halinde kapsam ve mahiyetine göre 3402 sayılı Kanunun 22, 41 veya Ek 1 inci maddesi hükümlerince düzeltilir hükmündedir.

Genelge yanılma sınırı dahilindeki farkları 3402 sayılı kanunun 41. Maddesine istinaden düzeltilebileceğinden bahsetmektedir. Ayrıca metrekare veya desimetrekare mertebesinde yuvarlama farkları da yanılma sınırı içerisinde sayılmaktadır.

İlk önce hatanın incelenir ve büro ve arazi kontrolleri yapılır, tespit edilen hata Teknik Hatalar Düzeltme Formuna yazılır. Hatanın mahiyeti detaylıca anlatılır ve sonuç bölümünde uygun görülen düzeltme yöntemi belirtilir. Düzletme krokisi ve tescil beyannamesi ile Tapu Müdürlüğüne düzletilmesi için gönderilir.

Genelge davalı parseller, Mahkeme kararına dayalı tescilli parseller, orman 2/A, 2/B, imar ve toplulaştırma gibi dağıtım tabi tutulmuş parsellerde rastlanan hatalarda izlenecek usul ve yöntemler hakkında bilgi vermektedir.

Ayrıca pafta zemin uyumu bulunan fakat yanılma sınırını aşan farklılıklarda taşınmaz malikinin muvafakatının alınmasını şart koşmuş olup muvafakat alınamaması halinde 3402 sayılı kanunun 41. Maddesi, 22/a veya Ek-1 uygulamalarının uygulanmasını istemektedir.

Genelge Kadastro Müdürlüklerinin talebe bağlı işlemleri esnasında hataya rastlanılması halinde hata veya noksanlığın giderilmesini, giderilmeden işlemin yapılmamasını belirtmektedir.

6. MATERYAL VE YÖNTEM

Haritacılıkta yanılma sınırı ya da tecviz kavramı kadastral haritaların yani paftaların üretim yöntemi ile paftanın sahip olduğu ölçeğe göre hesaplanan taşınmazın zemindeki sınırlarına istinaden hesaplanan yüzölçümü ile tescile esas evrakında bulunan kayıtlı yüzölçümü değerleri arasındaki ölçüm yöntem ve tekniği ile ölçeğine göre kabul edilebilir fark olarak tanımlamaktadır (Resmî Gazete, 2006b). Bu tanımdan bahisle 2 kavram karşımıza çıkmaktadır. Bu kavramlardan birincisi parselin kırık noktalarının konum verileri ile diğer kavram ise yüzölçümleridir. Zaten yeni yönetmelik ile arşiv onaylı koordinatlarda parselin alanını baz alırken, geçici koordinatlı parsellerde ise nokta konum duyarlılığını baz almaktadır. Buradan da geçmişten gelen bir uygulamanın devamını görmekteyiz. Ayrıca yıllardır kullanılan tecviz kavramının yerine yanılma sınırı kavramı getirilmiştir.

6.1 Eski Tecviz Hesabı

Kısaca tecvizin tanımını yapacak olursak yapılan ölçümler sonucunda hesaplanan alan ile kayıtlı alan arasındaki farktır. Yeni yönetmelik ile tecviz kavramı yerine yanılma sınır kavramı kullanılmaktadır. Ayrıca zamanın üretim yöntemi ile kayıtlı paftasının ölçeğini baz alarak hesaplanan, taşınmazın zemindeki sınırlarına istinaden hesaplanan yüzölçümü ile tescile esas evrakında bulunan kayıtlı yüzölçümü değerleri arasındaki ölçüm yöntem ve tekniği ile ölçeğine göre kabul edilebilir fark olarak tanımlanmaktadır (TKGM, 2022). Genel olarak kadastro çalışmaları ya da sonrasında gerçekleştirilmiş olan ölçümlerde fark bulunursa bu farkların düzeltilmesi için tecviz işleminin uygulanması gerekliliği vardır (Karataş ve Genç, 2021).

Yeni yönetmelikten önce kullanılan tecviz hesabı Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği” 1988 yılında yayımlanmıştır. Bu Yönetmeliğin 259 ve 260. Maddelerinde yüzölçümü hesaplamaları ile ilgili hükümler bulunmaktadır. Buradaki yüzölçümü hesabı ile ilgili hataları 2 ana başlıkta toplamıştır. Bu ana başlıklar yapılaşma olan kesimler ile yapılaşma olmayan kesimlerde alan sınırı hatası farklı şekilde hesaplanmaktadır.

Yapılaşma olan kesimler içerisinde f alan hata sınırı formülü; (Denklem 6.1)

$$f = 0,013\sqrt{MF} + 0,0003F \quad (6.1)$$

Yapılaşma olmayan kesimlerde f alan hata sınırı formülü; (Denklem 6.2)

$$f = 0,0004 M\sqrt{F} + 0,0003F \quad (6.2)$$

Olarak belirlenmiştir. Burada formül içerisinde görülen;

F: m² cinsinden parsel alanı;

M: parselin bulunduğu paftanın ölçek paydası olarak görülmektedir.

TKGM'nin 2012/5 sayılı genelgesi ile üretilmiş kadastr paftalarının, ölçü değerlerinden, takeometrik yöntemle, gps ve elektronik takeometre ile, sayısal fotogrametri ile, paftasından okunmak suretiyle, fotogrametrik paftalardan ve dönüşüm parametreleri ile sayısallaştırılması ve zeminle karşılaştırılarak kesin (iyileşmiş) sayısal değerlerinin elde edilmesini amaçlar (TKGM, 2012).

TKGM'nin 2012/5 sayılı genelgede geçen pafta okunmak suretiyle yapılan sayısallaştırmalarda hata sınırları Çizelge 6.1 üzerinde gösterilmektedir.

Çizelge 6.1. Klasik kadastral paftaların konum duyarlılıkları (TKGM, 2012).

Yöntem	Prizmatik Yöntem M _ö = 0,21 m		Takeometrik Yöntem M _ö = 1,00 m		
M (Ölçek)	1/500	1/1000	1/2000	1/2500	1/5000
M _k	0,25 m	0,35 m	1,15 m	1,22 m	1,73 m

Burada kullanılmış olan Pafta ölçeğinin paydası M olarak görülmektedir.

Fotogrametrik paftalar incelendiğinde buradaki hesaplama şu şekilde yapılmaktadır (Denklem 6.3).

$$ds_{max} = m_k = 0,0003m \times M \quad (6.3)$$

olarak belirlenmiştir.

6.2 Yüzölçümü Hesapları Yanılma Sınırları

Yüzölçümü hesabındaki tecviz (yanılma sınırı) miktarına ait formül 31 Ocak 1988 tarihli Büyük Ölçekli Harita Yapım yönetmeliğinde ve TKGM'nin 2012/15 sayılı sayısallaştırma genelgesinde yüzölçümü hesapları yanılma sınırı aşağıda sunulmuştur (Denklem 6.4 ve Denklem 6.5).

F: m² cinsinden parsel yüzölçümü

M: parselin bulunduğu paftanın ölçek paydası

Yapılaşmanın olduğu Köy içinde veya Mahallede:

$$f = 0,013\sqrt{MF} + 0,0003F \quad (6.4)$$

Diğer yerlerde:

$$f = 0,0004\sqrt{MF} + 0,0003F \quad (6.5)$$

Yukarıdaki formüllerden bahisle yüzölçümü 1000 m² olan bir taşınmazın farklı ölçekteki paftalarda tersimatının yapılmış olduğunu ayrıca farklı yerleşim yerleşim yerlerine ait olduğunu düşünerek hesaplanan alanlara ait tecviz hesabı karşılaştırmalı olarak Çizelge 6.2’de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere 1000 m² yüzölçümüne sahip bir taşınmazın yanılma sınırının yaklaşık olarak en düşük 6 m² seviyelerinde iken en fazla ise 63 m² seviyelerine kadar çıktığı görülmektedir. Bu miktar taşınmazın yüzölçümü ile doğru orantılı olarak artma eğiliminde olacaktır.

Çizelge 6.2. Yüzölçümü 1000 m² olan bir parselin tecviz (yanılma) sınırları.

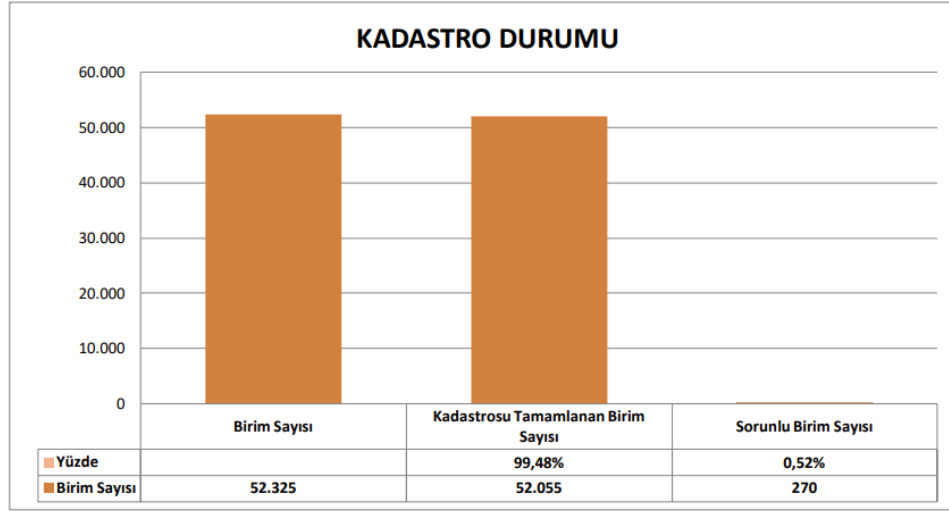
M (Ölçek)	1/500	1/1000	1/2000	1/5000
Yerleşim Alanı İçinde	9,49 m ²	13,30 m ²	18,68 m ²	29,37 m ²
Yerleşim Alanı Dışında	6,62 m ²	12,95 m ²	25,60 m ²	63,55 m ²

6.3 Kadastro Parsel Envanteri ve Niteliği

6.3.1 Kadastral ürünlerin jeodezik referans sistemlerine göre dağılımı

Ülkemizde kadastro çalışmalarının başlaması ile bu çalışmalar farklı ölçü yöntemleri ve farklı jeodezik referans sistemleri kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucu üretilen kadastral veriler, yapıldıkları dönemin teknik imkanlarına göre farklı hassasiyette veriler ortaya koymuştur. Bugüne kadar Türkiye Kadastrounun %99,48’inin tamamlandığı Şekil 6.1’de görülmektedir (URL-9).

KADASTRO DURUMU			
Birim Sayısı	Kadastrosu Tamamlanan Birim Sayısı	Sorunlu Birim Sayısı	Kadastro Tamamlanan Yüzdesi
52.325	52.055	270	99,48%



Şekil 6.1. Türkiye kadastro durumu (URL-9).

6.4 Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün Yanılma Sınırı Belirleme Yönetmeliği

27.09.2022 tarih 31966 sayılı Resmî Gazete ile yayımlanan “Tapu Planlarında Yanılma Sınırının Belirlenmesi Hakkında Yönetmelik” hükümleri çerçevesinde değerlendirildiğinde diğer genelgelerden esas farkı üretim yöntemini ve ölçeği baz alan bir veri modeli temel alınarak incelendiği tespit edilmiştir. Türkiye’de gerçekleşen çeşitli amaçlara ait kadastro çalışmalarının ve bu çalışmalardan elde edilen veriler ile tapu sicilinin oluşturulması için farklı idari, teknik ve hukuki düzenlemeler kullanılarak yapılan çalışmalar sonucunda özellikle yüzölçümleri için etkin bir değerlendirme yapabilecek bir model oluşturulması sağlanmıştır. Taşınmazların büyüklüğünü ifade eden yüzölçümü, ülkemizde önemi bir yere sahip olup özellikle taşınmazların birim fiyatının metre karede usulü belirlenmesi ve birçok yatırım projelerinin taşınmazın yüzölçümü üzerinde yapıldığından bahisle tapu siciline kayıtlı yüzölçümünün ne kadar elzem durumda olduğu aşikardır.

Cumhuriyetin ilanı ile dönemin elverdiği şartlarda farklı idari, teknik ve hukuki düzenlemelere göre üretilmiş olan kadastro paftaları ve dayanak belgelerinin güncellenmesi için çalışmalar yıllardır devam etmektedir. Özellikle sayısallaştırmaya veya 22/a çalışmalarına hangi parsellerin konu olacağı konusunda yeni çıkan yanılma

sınırı yönetmeliği ile daha etkin bir analiz sunacaktır. Taşınmazlara yönelik politikaları belirleyen ve yöneten lider bir kurum olmayı amaçlayan TKGM ülkenin kadastral altlıklarını ve tapu sicilini tutan kurumdur. Elindeki verileri kurumlarla paylaşarak birçok kadastral ve tapu işlemine yön vermektedir. Bu bağlamda etkin bir hesap ile yüzölçümlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Tapu Planlarında Yanılma Sınırının Belirlenmesi Hakkındaki Yönetmelik çerçevesinde geçici ve arşiv onaylı (kesin) koordinatlı parseller için farklı yaklaşımlar kullanılmakta ve burada belirtilmiş olan Yönetmeliğin 8. Maddesi içerisinde arşiv onaylı (kesin) ve geçici koordinatlı parseller üzerinde ayrı ayrı hesaplama yapılmıştır (TKGM, 2022).

6.4.1 Arşiv onaylı (kesin koordinatlı) parsellerde tecviz hesabı

Tapu Planlarında Yanılma Sınırının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliğin 8. Maddesinin 2. Bendi içerisinde arşiv onaylı geometrilere bahsetmektedir. Kadastronun iyileştirme, güncelleme ve sayısallaştırma çalışmaları ile veya çeşitli imar uygulamaları, toplulaştırma çalışmaları, değişiklik işlemleri ile herhangi bir koordinat sistemine dayalı olarak üretilen ve yüzölçümü parsel köşe koordinatları ile hesaplanmış, pafta ile zemin uyumu olan parsel ve geometrilerin koordinatları arşiv onaylı koordinat olarak tanımlanmaktadır. Burada dikkat edilecek husus ED50, ITRF96 ve lokal koordinat sistemleri gibi herhangi bir koordinat sistemine bağlanarak üretilmiş olmasıdır (TKGM, 2022).

Bu yönetmelik ile ayrıca koordinatlı olarak üretilerek tapuya tescil edilen yüzölçümü ile günümüz koordinat sistemiyle hesaplanan alan arasında dönüşümden, yuvarlatmadan ya da evvelce yapılmış alan dengeleme gibi uygulamalar kaynaklı ortaya çıkan farklara ilişkin yanılma sınırı, aşağıdaki belirtilen miktarlar kullanılarak artan oranlı olarak hesaplanır (Çizelge 6.3). Bir taşınmaz ITRF96 koordinat sistemine geçmeden önce lokal sistemde imar çalışmasına tabi tutulmuş olabilir. Bu tür çalışmalarda alanlarda ayrıca dengeleme de yapılamamaktadır. Dolayısıyla ITRF96 koordinat sisteminde yapılan ölçüm ile hesaplanan alanların farklı olacaktır. Bunun yanında ed-50 koordinat sistemine dayalı olarak yapılan bir kadastronun çalışmasında dönüşüm kaynaklı farklılıklar elbet olacaktır. Zaten parametre kullanımının da bir hata payı vardır. Bu hususta dikkat edilmesi gereken konu alan değişkeninin nokta

koordinatları baz alınarak hesaplanmış olmasıdır. Tablo incelendiğinde artan oranlı olarak yapılan hesaplamalar sonucu bulunan yanılma sınırı, arşiv onaylı geometrinin alanının alt ve üst sınırı yönünde yanılma sınırını göstermektedir. Aşağıdaki Çizelge 6.3'te parsel alanları ve arşiv onaylı geometrilere göre tecviz hesabı gösterilmiştir.

Çizelge 6.3. Parsellerin alan, oran ve en çok değerleri (TKGM, 2022).

Alan (m ²)	Oran	En Çok Değer (m ²)
0-10	0,05	10x0,05=0,50
11-100	0,02	0,5+(100-10)x0,02=2,3
101-500	0,01	2,3+(500-100)x0,01=6,3
501-1000	0,005	6,3+(1000-500)x0,005=8,8
1001-5000	0,004	8,8+(5000-1000)x0,004=24,8
5001-25000	0,003	24,8+(25000-5000)x0,003=84,8
>25000	0,0015	84,8+(...-25000)x0,0015

Bir örnekle inceleyecek olursak 150,00 m² yüz ölçümlü kesin koordinatlı bir parselin yüz ölçüm hesabındaki yanılma sınırı şu şekilde hesaplanmaktadır (Denklem 6.6).

$$2,3+(150-100)x0,01=\pm 2,8 \text{ m}^2 \quad (6.6)$$

olarak belirlenmiştir.

Burada verilen tablo içerisinde; alt dilim ve üst dilim arasında bulunan küsuratlarına alt dilim üzerinden işlem gördüğü belirlenmiştir.

100,90 m² yüz ölçümlü kesin koordinatlı bir parselin yüz ölçüm hesabı yanılma sınırı aşağıda belirlenmiştir (Denklem 6.7).

$$0,5+(100,90-10)x0,02=\pm 2,32 \text{ m}^2 \quad (6.7)$$

olarak belirlenmiştir.

Ayrıca yönetmelik ile arşiv onaylı geometrilere metrekaresine veya desimetresine kare mertebesinde kalan yuvarlama sebebiyle oluşan farklar pafta zemin uyumu bulunan ve sınırlarında değişiklik olmayan taşınmazlarda yönetmelikteki oranların dışında olsalar da yanılma sınırı dahilinde kaldığından bahsetmektedir (TKGM, 2022). Buradan anlaşılacağı üzere metrekaresine ve desimetrekare mertebesindeki farklar hata olarak kabul edilmemektedir.

6.4.2 Geçici koordinatlı parsellerde tecviz hesabı

Tapu Planlarında Yanılma Sınırının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliğin 8. Maddesinin 5 ve 6. Bendi ile 9. Maddesin 1. Bendi geçici koordinatlı parsellerde yanılma sınırına açıklık getirmiştir. Yönetmelikte geçici koordinatlı parseller; arşiv onaylı parseller dışında kalan tüm parselleri ifade etmektedir ve yanılma sınırı hesabı arşiv onaylı parsellerden çok farklıdır. Geçici koordinatlı parseller için yanılma sınır hesabında “parselin üretim yöntemine göre belirlenmiş olan nokta konum doğruluğu dikkate alınarak” hesaplanması esas alınmıştır (TKGM, 2022). Burada nokta konum doğruluğu parselin köşe kırık noktalarına ait üretim yönteminden kaynaklıdır. Bu nokta konum doğruluğu esas alınarak hata çemberi oluşturulur ve en büyük ile en küçük geometrik şekil oluşturularak yanılma sınırına ait maksimum ve minimum alanlar hesaplanır. Bu tanıma göre; parsel kayıtlı yüzölçümü şu şekilde formüle edilmiştir (Denklem 6.8).

İç yanılma sınırı (minimum alan) < Parsel kayıtlı yüzölçümü < Dış yanılma sınırı (maksimum alan)

$$\text{İç Yanılma Sınırı} = \text{Minimum } (F)_i$$

$$i=1: 400^n$$

(6.8)

$$\text{Dış Yanılma Sınırı} = \text{Maksimum } (F)_i$$

$$i=1:400^n$$

Bu formülde bahsedilen n terimi parselin köşe nokta sayısını, F terimi yatay koordinatlar kullanılarak oluşturulmuş Gauss alan hesabı formülünü göstermektedir. Formüller incelendiğinde 400 değerinin her köşe noktası dahilinde çizilen hata çemberinin 1 grad aralıkla bölünmesi ile oluşan geometrik şekillerin oluşturulduğu tanımlanmaktadır (TKMG, 2022).

Yeni yönetmelik ile geçici koordinatlı olarak tesis edilmiş parsellerde günümüzde yapılan Kadastro çalışmaları ile (yenileme, güncelleme, sayısallaştırma, tescile konu değişiklik veya teknik hata düzeltme işlemleri gibi) arşiv onaylı olarak üretilen parsellerin, tescilli yüzölçümü ile arşiv onaylı koordinatla hesaplanan hesap alanı arasında oluşan farklılıklara yönelik itiraz ve davalara ilişkin gerçekleştirilecek olan değerlendirmelerde, parselin eski üretim yöntemi göz önünde bulundurularak bu

maddede belirtilmiş olan yaklaşımlara göre yüzölçümü hesabının yanılma sınırının esas alınması gerektiği belirtilmiştir (TKGM, 2022).

Yönetmelikte belirtilen geçici koordinatlı parsellerin yanılma sınırının hesaplanmasında üretim yöntemine kullanılması gereken nokta konum doğrulukları Çizelge 6.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.4. Nokta konum doğrulukları (üretim yöntemine göre) (TKGM, 2022).

Ölçek/ Üretim Yöntemi	Prizmatik		Takeometrik			Fotogrametrik	Sayısal Fotogrametrik	Fotoplan	Sayısal
	Ölçü Değerlerine Göre	Paftadan Okunarak Elde Edilen Değerlere Göre	Ölçü Değerlerine Göre		Paftadan Okunarak Elde Edilen Değerlere Göre				
			U<100 (Noktanın ölçüldüğü poligonuna yatay uzaklığı)	U>100					
200	0,21	0,21	0,5	1	1				0,09
250	0,21	0,22	0,5	1	1				0,09
500	0,21	0,25	0,5	1	1,01				0,09
1000	0,21	0,35	0,5	1	1,04		0,09		0,09
2000	0,21	0,6	0,5	1	1,15	0,6	0,15	0,65	0,09
2500	0,21	0,74	0,5	1	1,22	0,75	0,15	0,8	0,09
3000	0,21	1,11	0,5	1	1,31	0,9	0,2	0,95	0,09
4000	0,21	1,28	0,5	1	1,51	1,2	0,25	1,35	0,09
5000	0,21	1,43	0,5	1	1,73	1,5	0,3	1,75	0,09
10000	0,21	2,01	0,5	1	3	3	0,4	3,5	0,09

Çizelge incelendiğinde nokta konum doğruluklarının üretim yönteminin yanında kayıtlı bulunan paftasının ölçeğinde esas alındığı gözükmemektedir. Ölçek küçüldükçe oran artmaktadır. Ölçeğin küçülmesi ile paftadan detay okumalarının yapılması zorlaşacaktır. Buda hata payı oranının büyük olmasını gerektirmektedir.

Bütün bu formüllerin elle hesabı zor olacağından bilgisayar ortamında yazılacak makrolar veya programlar ile alan hesaplarının yapılması hem insan kaynaklı hesap hatalarını önleyecektir hem de zamandan tasarruf sağlayacaktır. Sonuçta hata çemberi yardımıyla oluşturulan iç alan ve dış alanlar bilgi mahiyetinde olup herhangi bir evraka tersimatı yapılmamaktadır.

6.4.3 Pafta zemin uyumu olan ve desimetrekare mertebesindeki farklar

Yeni yönetmeliğin 6. Maddesi “Mülkiyet devrine neden olan her türü akitli ve akitsiz işlemler Türk Medeni Kanunu’nun 719 uncu maddesine istinaden o gayrimenkulün tescilli haritasında belirtilen sınırları üzerinden gerçekleşmesi esastır. Taşınmazların, tapu siciline tescilli yüzölçümü ile devir işlemine esas hazırlanacak resmi senet veya tescil istem belgesinde gösterilecek yüzölçümleri tarafları bilgilendirme mahiyetindedir.” hükmündedir (TKGM, 2022).

Yine aynı yönetmeliğin 8. Maddesinin 4. bendi arşiv onaylı geometrilerde metrekare veya desimetre kare mertebesinde kalan yuvarlama sebebiyle oluşan farklar pafta zemin uyumu bulunan ve sınırlarında değişiklik olmayan taşınmazlarda yönetmelikteki oranların dışında olsalar da yanılma sınırı dahilinde kaldığından bahsetmektedir (TKGM, 2022). Buradan anlaşılabacağı üzere metrekare ve desimetrekare mertebesindeki farklar hata olarak kabul edilmemektedir. Yani 1m²’den küçük olan farklar yanılma sınırı içerisinde sayılması gerektiği belirlenmiştir.

6.4.4 Yenileme, güncelleme ve sayısallaştırma ve diğer çalışmalar sonucu üretilen geometrilerde yanılma sınırı hesabı

Tapu Planlarında Yanılma Sınırının Belirlenmesi Hakkında Yönetmeliğin 8. Maddesinin 6. bendi geçici koordinatlı olarak tesis edilmiş parsellerde günümüzde yapılan Kadastro çalışmaları ile (yenileme, güncelleme, sayısallaştırma, tescile konu değişiklik veya teknik hata düzeltme işlemleri gibi) arşiv onaylı olarak üretilen parsellerin, tescilli yüzölçümü ile arşiv onaylı koordinatla hesaplanan hesap alanı arasında oluşan farklılıklara yönelik itiraz ve davalara ilişkin gerçekleştirilecek olan değerlendirmelerde, parselin eski üretim yöntemi göz önüne bulundurularak bu maddede belirtilmiş olan yaklaşımlara göre yüzölçümü hesabının yanılma sınırının esas alınması gerekliliği vurgulanmıştır.

6.4.5 Geometrinin birden fazla üretim yöntemiyle elde ettiği durumlarda yanılma sınırı hesabı

Yönetmeliğin 9. Maddesinin 2. bendi parseli ait geometri birden fazla üretim yöntemi ile oluşturulmuş ise yanılma sınırı hesaplanırken köşe kırık noktalarının, nokta konum doğruluğu tablodaki en yüksek değer esas alınarak hesaplanır hükmündedir. Bir

taşınmaz hem köy içlerini gösteren 1/1000 ölçekli prizmatik yöntem kullanılarak tersimatı yapılmış paftada olabileceği gibi, fotogrametrik yöntem ile oluşturulmuş 1/5000 ölçekli paftada da tersimatı yapılmış olabilmektedir. Bu tür durumlarda nokta konum doğruluk değeri en yüksek olan üretim yöntemi baz alınarak yanlışma sınırı hesabının yapılması gerekmektedir.



7. UYGULAMA

Yanılma sınırı hakkındaki yönetmeliğin etkinliğinin araştırılabilmesi için öncelikle noktaların konum değerleri değerlendirilmiştir. Farklı ölçüm aletleri farklı hava koşullarında kullanılmıştır. Uygulamalar için Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Alaaddin Keykubat Kampüsünde bulunan 6 adet pilyeden ve üniversitenin farklı zaman ve hava koşullarında yaptığı ölçüm değerlerinden yararlanılmıştır. Noktalardan sonra uzunluklar için bir çalışma yapılmış ve bu çalışmada da üniversitenin pilye noktaları ve ölçümleri kullanılmıştır.

Alanların değerlendirilmesinde Bolu İline ait farklı ölçeğe haiz pafta ve ölçü yöntemlerine ait muhtelif parsellerden yararlanılmıştır.

7.1 Nokta Konum Değerlerinin Değerlendirilmesi

Uygulamalar için Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Alaaddin Keykubat Kampüsünde bulunan 6 adet pilyeden yararlanılmıştır (Şekil 7.1). Farklı zamanlarda farklı sıcaklık ve farklı basınç değerleri ile üniversite tarafından ölçümler yapılmıştır. Bu ölçü değerleri üniversitenin muhtelif cihazların kalibrasyonu için kullanmakta olup Çizelge 7.1’de gösterilmiştir.



Şekil 7.1. Pilyelerin fotoğrafı.

Çizelge 7.1. Pilyelerin koordinatları.

OTURUM	PİLYE NO	Y	X
18 Ocak 2019 Cuma Sıcaklık 19-22 °C Basınç 688-687 P	1	456255,3683	4210709,443
	2	456177,4132	4210732,116
	3	456001,8435	4210783,222
	4	455777,6324	4210848,333
	5	455651,0272	4210885,161
	6	455621,979	4210893,587
4 Ekim 2019 Cuma Sıcaklık 22-26 °C Basınç 686-685 P	1	456255,3669	4210709,441
	2	456177,4102	4210732,11
	3	456001,843	4210783,22
	4	455777,6319	4210848,325
	5	455651,0294	4210885,158
	6	455621,9804	4210893,578
22 Kasım 2019 Cuma Sıcaklık 2 - 13 °C Basınç 685-684 P	1	456255,3671	4210709,444
	2	456177,4131	4210732,121
	3	456001,8426	4210783,227
	4	455777,632	4210848,333
	5	455651,0269	4210885,164
	6	455621,9819	4210893,588
25 Şubat 2020 Salı Sıcaklık 3 – 12 °C Basınç 685-684 P	1	456255,3749	4210709,436
	2	456177,4137	4210732,119
	3	456001,844	4210783,216
	4	455777,6354	4210848,326
	5	455651,0285	4210885,162
	6	455621,9879	4210893,583
7 Mart 2020 Cumartesi Sıcaklık 12 -23 °C Basınç 686-687 P	1	456255,3747	4210709,439
	2	456177,4172	4210732,116
	3	456001,8495	4210783,216
	4	455777,6362	4210848,333
	5	455651,0338	4210885,154
	6	455621,9901	4210893,588

CHC X91 Gnss Receiver marka cihaz ile yapılan detay alımı hassasiyetindeki ölçüme ait veriler Çizelge 7.2’de belirtilmiştir. Pilyelere ait detay alımı Şekil 7.2’de gösterilmiştir. Ayrıca detay alımında kullanılan reflektör, sıcaklık ve basınç değerlerini ölçen ölçü aletleri Şekil 7.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 7.2. CHC X91 marka GNSS alıcısı ile yapılan ölçümler.

27.05.2024 Sıcaklık 22 °C Basınç 685 P	P1	456255,245	4210709,305
	P2	456177,284	4210731,966
	P3	456001,726	4210783,079
	P4	455777,517	4210848,180
	P5	455650,903	4210885,026
	P6	455621,858	4210893,437



Şekil 7.2. Detay alımı.

Detay alımında kullanılan reflektör, sıcaklık ve basınç değerlerin ölçen ölçü aletleri Şekil 7.3'te gösterilmiştir.



Şekil 7.3. Detay alımında kullanılan reflektör, sıcaklık ve basınç değerlerin ölçen ölçü aletleri.

Üniversitenin ilk ölçümü baz alındığında diğer 4 koordinatla arasındaki farklar çizelge 7.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 7.3. Koordinatlar arasındaki fark.

Pilye 1		Pilye 2		Pilye 3	
Y	X	Y	X	Y	X
0,0014	0,0021	0,003	0,006	0,0005	0,0017
0,0012	-0,001	0,0001	-0,0047	0,0009	-0,0051
-0,0066	0,0068	-0,0005	-0,0026	-0,0005	0,0058
-0,0064	0,0043	-0,004	0,0004	-0,0060	0,0057
Pilye 4		Pilye 5		Pilye 6	
Y	X	Y	X	Y	X
0,0005	0,0082	-0,0022	0,0034	-0,0014	0,0090
0,0004	-0,0001	0,0003	-0,0024	-0,0029	-0,0005
-0,0030	0,0069	-0,0013	-0,0010	-0,0089	0,0045
-0,0038	0,0003	-0,0066	0,0075	-0,0111	-0,0004

Üniversitenin yaptığı ölçümler ile detay ölçümü arasındaki fark Çizelge 7.4’te gösterilmiştir.

Çizelge 7.4. Koordinatlar arasındaki fark.

Pilye 1		Pilye 2		Pilye 3	
Y	X	Y	X	Y	X
-0,1233	-0,1379	-0,1292	-0,1499	-0,1175	-0,1430
-0,1219	-0,1358	-0,1262	-0,1439	-0,1170	-0,1413
-0,1221	-0,1389	-0,1291	-0,1546	-0,1166	-0,1481
-0,1299	-0,1311	-0,1297	-0,1525	-0,1180	-0,1372
-0,1297	-0,1336	-0,1332	-0,1495	-0,1235	-0,1373
Pilye 4		Pilye 5		Pilye 6	
Y	X	Y	X	Y	X
-0,1154	-0,1531	-0,1242	-0,1354	-0,1210	-0,1501
-0,1149	-0,1449	-0,1264	-0,1320	-0,1224	-0,1411
-0,1150	-0,1532	-0,1239	-0,1378	-0,1239	-0,1506
-0,1184	-0,1462	-0,1255	-0,1364	-0,1299	-0,1456
-0,1192	-0,1528	-0,1308	-0,1279	-0,1321	-0,1505

Üniversitenin yaptığı ölçümler karşılaştırıldığında milimetre mertebesinde farkların olduğu görülürken, hassasiyeti nispeten daha düşük detay alımlarında farkın desimetre mertebesine yükseldiği görülmektedir.

7.2 Uzunlukların Değerlendirilmesi

Uzunluk verileri için Konya Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Alaaddin Keykubat Kampüsünde bulunan 6 adet pilyeden yararlanılmıştır.

Leica TRC-703 marka cihaz ile iki baz arası yapılan ölçümlere ait 5 ayrı okumanın aritmetik ortalaması eğik mesafe verileri Çizelge 7.5’ ve Çizelge 7.6’daki gibidir.

Çizelge 7.5. Önceki tarihlerde hesaplanan ara mesafe uzunlukları.

	Durulan Nokta	Bakılan Nokta	Ölçülen Mesafe (M)
02.06.2022 Sıcaklık 32 °C Basınç 685 P	P1	P2	81,211
		P3	264,205
		P4	497,928
		P5	629,950
		P6	660,228
	P2	P3	182,975
		P4	416,721
		P5	548,747
		P6	579,025
	P3	P4	233,724
		P5	365,752
		P6	396,030
	P4	P5	132,018
		P6	162,291
	P5	P6	30,268
27.05.2024 Sıcaklık 20 °C Basınç 687 P	P1	P2	81,214
		P3	264,199
		P4	497,930
		P5	629,952
		P6	660,230
	P2	P3	182,978
		P4	416,714
		P5	548,736
		P6	579,015
	P3	P4	233,726
		P5	365,752
		P6	396,031
	P4	P5	132,013
		P6	162,295
	P5	P6	30,266

TOPCON GTS 233 N marka cihaz ile iki baz arası yapılan ölçümlere ait 5 ayrı okumanın aritmetik ortalaması eğik mesafe verilerde Çizelge 4.4'teki gibidir. Kullanılan TOPCON GTS 233 N marka cihaz Şekil 7.4'te gösterilmiştir.



Şekil 7.4. Teodolit.

Çizelge 7.6. Arşiv onaylı geometride tecviz hesabı.

	Durulan Nokta	Bakılan Nokta	Ölçülen Mesafe (M)
02.06.2022 Sıcaklık 29 °C Basınç 688 P	P1	P2	81,246
		P3	264,241
		P4	467,963
		P5	629,991
		P6	660,266
	P2	P3	183,028
		P4	416,691
		P5	548,784
		P6	579,063
	P3	P4	233,760
		P5	365,788
		P6	396,065
	P4	P5	132,055
		P6	162,331
	P5	P6	30,302
27.05.2024 Sıcaklık 22 °C Basınç 685 P	P1	P2	81,252
		P3	264,235
		P4	497,964
		P5	629,983
		P6	660,261
	P2	P3	183,015
		P4	416,751
		P5	548,774
		P6	579,054
	P3	P4	233,765
		P5	365,790
		P6	396,068
	P4	P5	132,051
		P6	162,336
	P5	P6	30,302

Yukarıda yapılan çalışmalarda uzunlukların değerlerinin karşılaştırılması Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. Üniversitenin yaptığı ölçümler GNSS alıcıları ile yapılmış olup uzunluklar arasındaki farkın santimetre mertebesinde olduğu, teodolitlerle yapılan ölçümlerde ise bu farkın desimetre mertebesine çıktığı Çizelge 7.7’de görülmektedir.

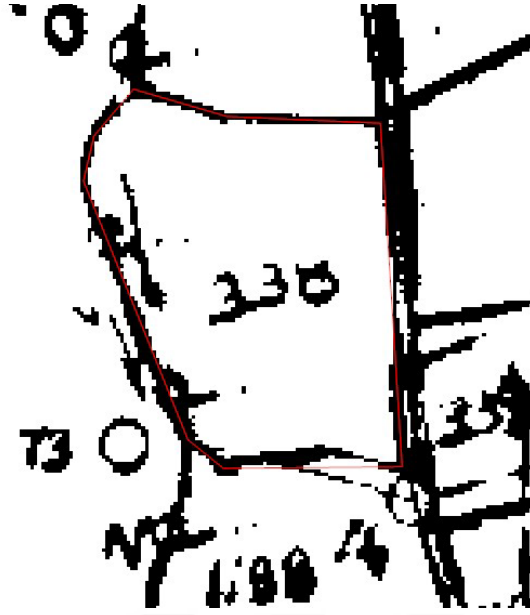
Çizelge 7.7. Tedolitlerden yararlanılarak hesaplanan uzunluk ölçüleri.

	Çalışma tarihi	P1-P2	P2-P3	P3-P4	P4-P5	P5-P6
Üniversitenin Ölçümleri GNSS ile Baz Uzunluklar	18/01/2019	81,185	182,856	233,475	131,853	30,245
	4/10/2019	81,186	182,855	233,472	131,852	30,245
	22/11/2019	81,185	182,857	233,472	131,854	30,242
	25/02/2020	81,194	182,854	233,472	131,856	30,237
	7/03/2020	81,189	182,852	233,478	131,848	30,244
	27.05.2024	81,188	182,847	233,47	131,866	30,239
Topcon Teodolit ile Baz Uzunluklar	2/06/2022	81,246	182,995	203,722	132,028	30,275
			183,028	233,663	132,093	30,279
				233,76	132,028	30,277
					132,055	30,276
						30,302
Topcon Teodolit ile Baz Uzunluklar	27/05/2024	81,252	182,983	233,729	132,019	30,278
			183,015	233,736	132,023	30,28
				233,765	132,025	30,278
					132,051	30,285
						30,302
Leica Teodolit ile Baz Uzunluklar	2/06/2022	81,211	182,994	233,723	132,018	30,278
			182,975	233,746	132,026	30,278
				233,724	132,028	30,278
					132,018	30,273
						30,268
Leica Teodolit ile Baz Uzunluklar	27/05/2024	81,214	182,985	233,731	132,022	30,278
			182,978	233,736	132,022	30,279
				233,726	132,026	30,279
					132,013	30,282
						30,266

Yapılan ölçümler ile iki baz arası mesafeler farklı tarih, sıcaklık, basınç ve farklı ölçme aletleri ile tekrarlanmıştır. Çizelge 7.7’te gösterilen ara mesafeler metre cinsinden hesaplanmış olup incelendiğinde genel olarak farklı ölçüm aletleri, farklı hava şartlarında yapılan ölçümlerden kaynaklandığı anlaşılmıştır.

7.3 Alanların Değerlendirilmesi

Farklı bir örnek olarak inceleyeceğimiz Bolu İli Gerede ilçesi Yazıköy köyü 338 parsel sayılı taşınmaz 3.100 m² olarak tescil edilmiştir. G28-a-25-c paftasında kayıtlı taşınmazın güney sınırı köy içi paftasında bulunmaktadır. Taşınmazın paftasından sayısallaştırılması ile oluşan alan 2.871,16 m²’dir. Taşınmazın kayıtlı olduğu pafta Şekil 7.5’te gösterilmiştir.



Şekil 7.5. Paftadan sayısallaştırılan 338 parsel.

Taşınmazın takeometrik verileri girilerek oluşan alanı 2655,14 m² olarak tespit edilmiştir. Ayrıca takeometrilerin paftaları ile tam uyuşmadığı Şekil 7.6’da görüldüğü üzere tespit edilmiştir.



Şekil 7.6. Takeometrik verilerin pafta üzerinde görünümü.

Taşınmazın paftaları arasında farklılık oluşmasının nedeni ölçek farklılığı olup taşınmazın güney sınırının köy içi paftasına daha iyi oturduğu fark edilmiştir. 1/5000 ölçekli bir paftadan sayısallaştırılan bir verinin hassasiyeti de daha farklı olacaktır. Bu bağlamda alan hesaplarının planimetre ile 1/5000 ölçekli paftadan hesaplandığı düşünülürse taşınmazdaki alan hatasının sayısal yöntemler kullanılarak hesaplanan alan hesabından farklı olacağı da aşikardır. Sayısal yöntemlerle yapılan ölçümlerde ise alanının 2.637,89 m² olduğu tespit edilmiştir. Burada paftadan hesaplanan alanın hata

payının gerç k değere göre daha fazla, takeometrik verilerle oluşturulan alanın gerç k alana daha yakın olduğunu  izelge 7.8’de görmekteyiz.

Çizelge 7.8. 338 parsel sayılı taşınmazın farklı alan hesapları.

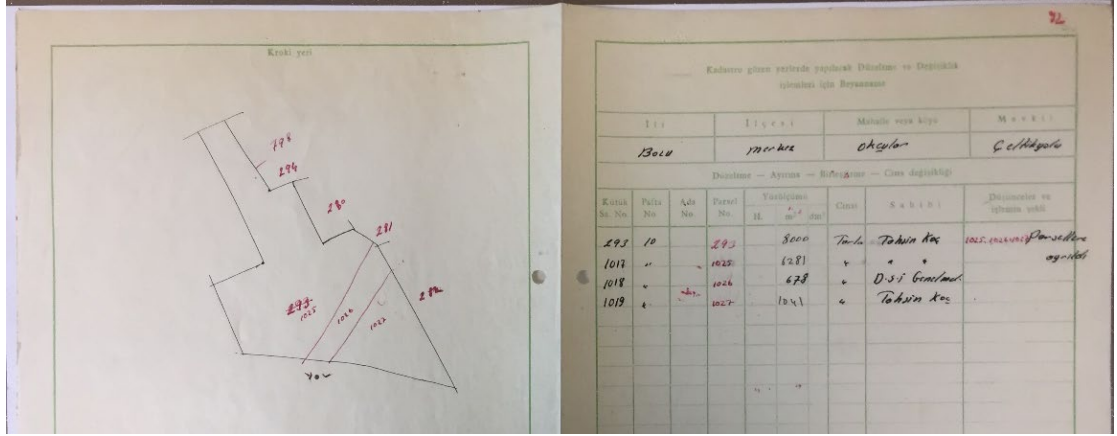
Kayıtlı Tapu Alanı	Paftadan Sayısallaştırılan Alan	Takeometrik veriler girilerek hesaplanan alan	Sayısal yöntem ile hesaplanan alan
3100.00 m ²	2871,16 m ²	2555,14 m ²	2637,89 m ²

Farklı bir örnekte Bolu İli Merkez İlçesi Okçular Köyü 1025 parsel ve 799 parsel sayılı taşınmazlar ele alınmıştır. Tapuda kayıtlı y z l m  1025 parsel için 6281 m² ve 799 parsel için 3,050 m²’dir. Taşınmazlar sayısal yöntemle  l l rek 799 parsel için 3.054,16 m² ve 1.025 parsel için 6.281,83 m² hesaplanmıştır. Toplam y z l mleri 9.335,99 m² olarak hesaplanmıştır. Ölümde gps kullanılmıştır. Gps ile  l l len sınırlar şekil 7.7’de gözükmektedir.



şekil 7.7. Sayısal olarak hesaplanan kadastro sınırları.

Taşınmaz takeometri verilerinden sonra kamulaştırma ile ifraz görmüş olup 1025 parsel 6.281 m² olarak hesaplanmıştır. Taşınmazın ifrazı grafik yöntemle tapılmıştır (şekil 7.8).



Şekil 7.8. Grafik yöntemle yapılan ifraz işlemi.

1025 nolu parselin tekometrik yöntemle hesaplanan alanı $7.800,84 \text{ m}^2$ olup değişiklik beyannamesinde 8.000 m^2 yazıldığı görülmektedir.

Bu veriler ışığında takeometrik yöntemle oluşan parsel sınırları ve grafik yöntemle yapılan ifraz baz alındığında taşınmazların toplam alanının 9.331 m^2 olduğu fakat sayısal yöntemle arazide yapılan çalışma sonucu taşınmazın $9.335,99 \text{ m}^2$ geldiği tespit edilmiştir.

Bir diğer uygulamada ise imar işlemi sonucu oluşmuş, koordinatları lokal verilmiş parselleri ele alalım. Eski imar uygulamalarının çoğunda parsel alanlarında küsurat bulunmaz. Aşağı veya yukarı yuvarlanmışlardır. Lokal koordinat olması da dönüşümden kaynaklı alan farklılıklarına sebep olmaktadır. Çizelge 7.9’de parsel alanları ve arşiv onaylı geometrilere göre tecviz hesabı gösterilmiştir.

Çizelge 7.9. Arşiv onayli geometride tecviz hesabı.

Tapu Alanı (m ²)	Yanılma Sınırı Formülü	Sonuç(m ²)
100	$0,5 + (100-10) \times 0,02$	2,3
80,26	$0,5 + (80,26-10) \times 0,02$	1,91
92	$0,5 + (92-10) \times 0,02$	2,14
85	$0,5 + (85-10) \times 0,02$	2
90	$0,5 + (90-10) \times 0,02$	2,1
150	$2,3 + (150-100) \times 0,01$	2,8
240	$2,3 + (240-100) \times 0,01$	3,7
430	$2,3 + (430-100) \times 0,01$	5,6
442,26	$2,3 + (442,26-100) \times 0,01$	5,72
326,13	$2,3 + (326,13-100) \times 0,01$	4,56
950	$6,3 + (950-500) \times 0,005$	8,55
8500	$24,8 + (8,500-5,000) \times 0,003$	35,3
55000	$84,8 + (55,000-25,000) \times 0,003$	174,8

Çizelge 7.10 ve Çizelge 7.11’de kadastro 1968 yılında yapılan, arşiv onaylı kordinatta olmayan tekaometrik, prizmatik ve fotogrametrik olarak alanları hesaplanan bir köyden muhtelif parsellerin alanları ile sayısal olarak güncelleme çalışmalarıyla hesaplanan alanları karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Geçici koordinatlı parsellerin yanılma sınırları parsel köşe koordinat değerleri kullanılarak hesaplanabilmektedir.

Çizelge 7.10. Üretim yöntemi tekaometrik olan ve 1/1000 ölçekli paftasında tersimatı yapılmış taşınmazlara ait liste.

E S K İ			F A R K		G İ R İ Ş			
Ada	Parsel	Tapu Yüzölçüm	Hesap Yüzölçüm	Yüzölçüm	Arşiv Onaylı Mı?	Nokta K,D,	İç Alan Yüzölçüm	Dış Alan Yüzölçüm
		(m ²)	(m ²)	(m ²)			(m ²)	(m ²)
0	1	1320	1244,57	-75,43	Hayır	0,5	1095,77	1393,61
0	2	2340	2488,17	148,17	Hayır	0,5	2307,88	2669,02
0	3	2540	2538,7	-1,3	Hayır	0,5	2344,4	2733,38
0	4	3800	3815,41	15,41	Hayır	0,5	3600,19	4031,49
0	5	900	822,29	-77,71	Hayır	0,5	781,83	863,73
0	6	1020	1022,39	2,39	Hayır	0,5	977,65	1068,13
0	7	8420	8323,6	-96,4	Hayır	0,5	8056,24	8591,93
0	8	5040	5027,04	-12,96	Hayır	0,5	4894,27	5160,89
0	9	2140	2127,96	-12,04	Hayır	0,5	2022,86	2234,21
0	10	7260	7105,17	-154,83	Hayır	0,5	6951,99	7259,47
0	11	2700	2941,8	241,8	Hayır	0,5	2861,42	3023,07
0	12	2060	2070,17	10,17	Hayır	0,5	1985,36	2156,04
0	13	580	554,18	-25,82	Hayır	0,5	518,28	591,19
0	14	1540	1503,81	-36,19	Hayır	0,5	1443,97	1564,79
0	15	2300	2263,01	-36,99	Hayır	0,5	2129,4	2397,35
0	16	1780	1811,72	31,72	Hayır	0,5	1689,84	1934,08
0	17	3300	3200,88	-99,12	Hayır	0,5	3081,07	3321,57
0	18	1240	1220,35	-19,65	Hayır	0,5	1107,45	1333,7
0	19	1600	1532,16	-67,84	Hayır	0,5	1432,88	1631,74
0	20	2660	2752,56	92,56	Hayır	0,5	2611,05	2894,81
0	21	7500	7434,92	-65,08	Hayır	0,5	7270,23	7600,74
0	22	3780	3588,75	-191,25	Hayır	0,5	3437,8	3740,53
0	23	2440	2774,9	334,9	Hayır	0,5	2643,49	2907,13
0	24	960	951,68	-8,32	Hayır	0,5	888,57	1015,85
0	25	560	600,74	40,74	Hayır	0,5	547,52	654,97
0	26	700	707,3	7,3	Hayır	0,5	644,79	770,4
0	27	2000	2055,4	55,4	Hayır	0,5	1968,28	2143,69
0	28	960	998,73	38,73	Hayır	0,5	917,48	1080,41

Çizelge 7.11. Üretim yöntemi prizmatik olan ve 1/1000 ölçekli paftasında tersimatı yapılmış taşınmazlara ait liste

E S K İ			F A R K		G İ R İ Ş			
Ada	Parsel	Tapu Yüzölçüm	Hesap Yüzölçüm	Yüzölçüm	Arşiv Onaylı Mı?	Nokta K,D,	İç Alan Yüzölçüm	Dış Alan Yüzölçüm
		(m ²)	(m ²)	(m ²)			(m ²)	(m ²)
0	166	100	103,42	3,42	Hayır	0,21	97,17	109,83
0	170	38	36,14	-1,86	Hayır	0,21	32,66	39,81
0	171	42	22,36	-19,64	Hayır	0,21	20,12	24,72
0	425	450	441,77	-8,23	Hayır	0,21	428,33	455,43
0	426	500	487,07	-12,93	Hayır	0,21	471,77	502,57
0	427	38	39,04	1,04	Hayır	0,21	33,75	44,42
0	430	180	183,29	3,29	Hayır	0,21	173,64	193,16
0	431	310	302,71	-7,29	Hayır	0,21	291,23	314,38
0	432	175	166,87	-8,13	Hayır	0,21	157,84	176,11
0	446	51	47,68	-3,32	Hayır	0,21	41,6	53,85
0	447	120	105,77	-14,23	Hayır	0,21	98,62	113,05
0	448	255	262,26	7,26	Hayır	0,21	250,83	273,88
0	449	575	556,35	-18,65	Hayır	0,21	536,66	576,28
0	450	12	9,65	-2,35	Hayır	0,21	7,89	11,59
0	455	32	37,49	5,49	Hayır	0,21	33,9	41,25
0	863	26	28,01	2,01	Hayır	0,21	24,92	31,28
0	864	47	46,69	-0,31	Hayır	0,21	42,68	50,88
0	866	95	73,99	-21,01	Hayır	0,21	68,38	79,79
0	931	130	132,71	2,71	Hayır	0,21	125,91	139,68
0	932	100	100,04	0,04	Hayır	0,21	93,98	106,26
0	944	400	397,48	-2,52	Hayır	0,21	383,55	411,65
0	945	170	170,8	0,8	Hayır	0,21	161,9	179,92
0	946	210	202,02	-7,98	Hayır	0,21	192,4	211,85
0	947	21	18,58	-2,42	Hayır	0,21	15,47	21,9
0	948	300	295,61	-4,39	Hayır	0,21	283,29	308,14

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kadastro ve tapu sicilindeki teknik hataların düzeltilmesine yönelik genelge kapsamında belirlenen usul ve esaslar, taşınmazlara ait bilgilerin doğru şekilde tescil edilmesi amacıyla oldukça detaylı ve sistematik bir yaklaşım sergilemektedir. Bu usul ve esaslar sicilin doğru tutulması ile bulunan hata ve noksanlıkları gidermeyi amaçlar. Burada, taşınmaz ilgililerinin haklarının korunması, hak kayıplarının önüne geçilmesi temel amaçtır.

Yanılma sınırı hakkındaki yönetmelikler dışında çıkarılmış tecviz hesapları ile belirlenmiş mevcut formüllerin yukarıda açıklandığı üzere yüzölçümlerindeki kaba hatalarını ortaya çıkarmaya yönelik olarak ortaya konmuş olduğu görülmektedir. Türkiye kadastrounun 1950 ile 1970 yılları arasında gerçekleştirilen kadastro çalışmalarının önemli bir kısmının bugünkü temel altlığını oluşturmaktadır. Bu sürelerden sonra gelişen teknolojiye baz alırsak hesaplama yöntemleri ve ölçü metotları da çok değişmiştir. Teknoloji ve yöntemden kaynaklanan değişimlere ayak uydurulması ve bu gelişmeler ışığında çağın ihtiyaçlarına cevap veren yönetmelik, genelgeler hazırlanması gerekmektedir.

2012/15 sayılı Sayısallaştırma Genelgesi incelendiğinde bu Genelge'nin 14. Maddesi içerisinde sayısallaştırma çalışmalarında temel alınması gereken yanılma sınırı formülleri verilmiştir. Bu formüller incelendiğinde taşınmazların yüzölçümü kontrolü konusunda belirtilen formüllerin 1988 tarihli “Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği'nin” 259. ve 260. Maddeleri içerisinde açıklanan formüller olduğu ve bilimsel bir altyapısının olmadığı görülmektedir.

Sonuç olarak, Tapu planlarında yanılma sınırının belirlenmesi hakkındaki yönetmelik ile belirlenen formüller, taşınmazların hukuki ve teknik açıdan doğru şekilde tescilini amaçlar. Mülkiyet sahiplerinin ve diğer aynı hak sahiplerinin hakları korunarak, kadastro ve tapu sicilinde yüzölçümüne dayalı olarak yapılacak tasarrufları düzenleyici rol oynar. Mülkiyet sahiplerinin herhangi bir tasarrufunda özellikle geçici kordinatlı parseller için yüzölçümü hesabının sayısal yöntemlerle yapılması için gerekli yönlendirmeleri yapmaktadır. Arşiv onaylı parsellerde ise hata payının daha etkin bir şekilde ortaya koyulması tasarruflarda daha etkin planlamaya olanak sağlayacaktır.

Ayrıca taşınmazların ilk kadastro çalışmalarından günümüze kadar farklı yöntemlerle alan hesaplarının yapılması ve bu hesapların hepsine de aynı formüllerin uygulanmasında doğru değildir. Örnek verecek olursak Fotogrametrik paftalardan planimetre ile alanları çevrilerek hesaplanmış ve ölçek bazında nispeten küçük ölçekler kullanılmıştır. Ayrıca takeometrik verilerle alanının hesaplanması veya sayısal yöntemlerle alanının hesaplanmasında farklı hassasiyetlere sahip olacağı aşîkardır. Her bir yöntemin ayrı bir tecviz hesabının olması günümüz teknolojisinde daha doğru sonuçlar doğuracağı açıktır.

Bu nedenlerden ötürü taşınmazların yüzölçümü kontrolünde kullanılan yanlışma sınırı formülleri pafta üretim yöntemi, paftanın ölçeğini baz alan ve her üretim yöntemi ve ölçeğe göre daha etkin bir uygulama sunan nokta konum doğruluğu oranları ile değerlendirilmesi dikkate alınarak yanlışma sınırı değerlerinin daha esnek belirlenmesi gerekmektedir. Öncesinde kullanılan tek bir tecviz hesabı değeri formülünün oluşturulması, üretim yöntemi veya ölçek gibi temel faktörleri dikkate almaması değişikliğe gidilmesine gerek duyulmuş ve 2012/15 sayılı Sayısallaştırma Genelgesi'nin 14. Maddesi içerisinde bu formüller temel alınarak gerekli değişiklik gerçekleştirilmiştir. Sonrasında gerçekleştirilmiş olan bu değişikliğinde yeterli gelmediği ve bu nedenle 27.09.2022 tarih 31966 sayılı Resmi Gazete içerisinde yayımlanmış olan Tapu Planlarında Yanlışma Sınırının Belirlenmesi Hakkında Yönetmelik çıkarılarak hata payının daha etkin bir denetimi planlanmaktadır.

Tapu ve Kadastro işlemlerinde tecviz hesabı incelendiğinde taşınmazların değişiklik işlemleri, iyileştirme, sayısallaştırma, güncelleme gibi kadastro çalışmaları, ihtilaflar sonucu gerçekleşen sınır düzeltmeleri ve diğer hataların düzeltmeleri ile yüzölçümleri günümüz ölçüm teknikleri ile eski ve yeni yüzölçümü değerleri bu çalışmada karşılaştırılmıştır. Eski yöntem içerisinde geleneksel ölçüm cihazlarının yanında hava fotoğrafları gibi farklı yöntemlerin kullanıldığı, yeni yöntem içerisinde ise GPS, ile hassas şekilde yüzölçümü hesaplarının yapıldığı görülmektedir. Bu sebeple eski tecviz hesapları özellikle günümüz GNSS alıcıları ile yapılan ölçümlerde etkin bir değerlendirmeye olanak vermemektedir. Mülkiyet hakkının değerli olduğu ülkemizde etkin bir yanlışma sınırı hesabı hem vatandaşlarımızın hakkını korurken hemde devletin kusursuz sorumluluğu ilkesi gereğince yapılan çalışmalarda devlet zararının önüne geçecektir.

KAYNAKLAR

- Ahmad, S. M., 1992. Al-Idrisi and his world map, *Journal of Historical Geography*, 18, 2, 143-149.
- Altınışik, N. S., 2019. Kadastro güncelleme çalışmalarında insansız hava aracı (IHA)'nin kullanımının irdelenmesi: Çorum-Osmancık-Karaköy örneği, Yüksek Tezi, Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Aksaray.
- Arıkan, Z., 2008. Türkiye’de kadastro tarihi, Ankara: Tapu ve Kadastro Yayınları.
- Ayan, T., 1992. Uyuşumsuz ölçüler testi, *Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi*, 72, 38-46.
- Aygün, A., 1980. Türk haritacılık tarihi, CI-II, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Barkey, K., 2008. *Empire of difference: the ottomans in comparative perspective*. Cambridge University Press.
- Berggren, J. L. ve Jones, A., 2000. *Ptolemy's geography: an annotated translation of the theoretical chapters*. Princeton University Press.
- Bilgin, C., 2019. Üç boyutlu kadastro ve ekonomik açıdan önemi, *Tapu ve Kadastro Mülkiyet Dergisi*, 2, 8-18.
- Black, J., 1997. *Maps and politics*. Reaktion Books.
- Bozkurt, A., Özmantar, M. F. ve Güzel, M., 2018. Uzunluk ölçme ve farklı uzunlukları karşılaştırmaya dair öğrenci düşüncülerinin incelenmesi, *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 5, 2, 39-55.
- Buisseret, D., 2003. *The Mapmaker’s quest: depicting new worlds in renaissance europe*. Oxford University Press.
- Crane, N., 2003. *Mercator: the man who mapped the planet*. Henry Holt and Co.
- Çağatay, U., 2012. Kadastroda yeni yaklaşımlar ve kentsel yapıya etkileri, *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 2, 188-203.
- Çağlar, Ö.,S., 2013. Türkiye’de kullanılan kadastral harita türleri ve bu haritaların yenilenmesi, Yüksek Lisans Tezi, A.K.Ü., Afyon
- Çete, M. ve Yomralıoğlu, T., 2006. Almanya kadastro bilgi sistemi: ALKIS. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Kadastro Kongresi, 22-24 Mayıs, 2006, Ankara.
- Çılğın, Z., 2010. CBS’de koordinat ve projeksiyon bilgisi ders notları, İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Ön Lisans Programı, 281 s, İstanbul.

- Çobanoğlu, İ. S., 2003. Coğrafi bilgi sisteminin fiziki coğrafya konuları uygulamalarında ve öğretiminde kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çolak, E., 2016. Altyapı kadastro ders notları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği, 38 s, Trabzon.
- Çoruhlu, Y., E, 2007. Grafik kadastro sorunu ve çözüm olanaklarının araştırılması: Trabzon Örneği, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demir, C., 2020. Coğrafi bilgi sistemleri ve Türkiye’deki uygulamaları, Harita Dergisi, 45, 2, 23-40.
- Demir, O., 2000. Ortogonal yöntemle şehir kadastro yapılan yerlerde kadastro bilgi sistemi temel altlığının oluşturulması (Trabzon örneği), Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Demirel, H., 1987. nirengi ağlarının dengelenmesi ve sonuçların test edilmesi, Harita Dergisi, 98: 1-18.
- Demirel, H., Ayhan M. E., Demir, C. ve Torun A., 1995. 1990-1994 yıllarında Türkiye’deki jeodezik, jeodinamik ve mühendislik amaçlı gravite çalışmaları, Beşinci Harita Kurultayı, Ankara.
- Dikici, M., 2011. Kadastro harita ve bilgilerinin güncellenmesi ihtiyacı ve karşılaşılan teknik sorunlar, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Bildiriler Kitabı: 4.
- Doğan, M., 1999. Kadastroda yenileme çalışmaları ve sonuçlarının irdelenmesi, Doğu Karadeniz Bölgesinde Kadastro ve Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, Ekim, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 58-63.
- Edson, E., 1997. Mapping time and space: how medieval mapmakers viewed their world. British Library.
- Ekin, L., 2012. Mekansal verilerin datum dönüşümleri ve kadastroda uygulamaları, Uzmanlık Tezi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Enemark, S., 2001. Land administration systems a major challenge for the surveying profession, XVIII. Survey and Mapping Educators Conference, USA.
- Eraslan, H., 2016. Türkiye için çok amaçlı kadastro yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü., Aksaray.
- Erden, Ç., 2018. Kadastro yenileme tekniği, uygulama yöntemleri, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Erdi, A., Özkan, G. ve Çay, T., 1999. Türkiye kadastrounda sistem sorunlari ve bilgi sistemi ile olasi entegrasyon problemleri, Doğu Karadeniz Bölgesinde Kadastro ve Mülkiyet Sorunları Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Erkan, H., 1991. Kadastro tekniği, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Yayını, Ankara,
- Erkan, H., 2010. Kadastro bilgisi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Yayını, Hermes Ofset, Ankara.
- Faroqhi, S., 1999. Approaching ottoman history: an introduction to the sources, Cambridge University Press.
- Gencer, E. 2019. Kadastrodan kaynaklı hataların düzeltilme yöntemleri, Aksaray Üniversitesi, Harita Mühendisliği, Aksaray
- Gencer, S. 2007. Haritacılıkta alan hata sınırı formülleri ve irdelenmesi, Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi, 97: 47-52.
- Gencer, S., 2004. 3402 sayılı KK'nın 41. Madde ve TKGM'nin 1458 sayılı genelgesi kapsamındaki yüzölçümü düzeltmeleri, HKMO Bülteni, Ağustos, Ankara.
- Gül, Ş., 2016. Kamulaştırmaya esas kadastro haritasi oluşturma, URL Adresi: <https://sabangul.com.tr/kadastral-harita-olusturma>, Erişim Tarihi: 07.01.2022.
- Gülal, E.,2018. Ölçme sistemleri ders notu, Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği, İstanbul.
- Harley, J. B. ve Woodward, D., 1987. The history of cartography: volume 1. University of Chicago Press.
- Haşal, F., 1997. Teknik altyapi kadastro (TAK) ve bir uygulamanın sonuçları. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak
- Hekimoğlu, Ş., 2005. Kaba hataların belirlenmesindeki sorunlar, Harita Dergisi, 05-03, 174-180.
- Horowitz, W., 1998. Mesopotamian cosmic geography, Eisenbrauns.
- Horzum, F.,T., 2024. Ölçme bilgisi ders notları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Harita Mühendisliği, 114, Samsun
- İnalcık, H., 1994. Osmanlı İmparatorluğu'nun ekonomik ve sosyal tarihi, İstanbul: Eren Yayıncılık.
- Kahveci, M., Karagöz, H. ve Selbesoğlu, M. O., 2011a. Statik ve RTK GNSS ölçü ve hesaplamalarının karşılaştırılması, HKM Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 1, 104, 3-13.

- Karadağ, L., 2019. GPS'in genel esasları, URL Adresi: <https://docplayer.biz.tr/105814686-Gps-ingenel-esaslari.html>, Erişim Tarihi: 16.12.2021.
- Karataş, K. ve Genç, E., 2021 Kadastro haritalarının sayısallaştırılması kapsamında yapılan çalışmaların analizi. Geomatik 6 2 124–134.
- Kaufmann, J. ve Steudler, D., 1998. Kadastro 2014 gelecekteki kadastral sistem için bir vizyon, Çeviri: Tahsin Yomralıoğlu, Bayram Uzun, Osman Demir, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Yayını, Ankara, 43 s.
- Keyder, Ç., 2005. İstanbul: küresel ile yerel arasında, Metis Yayınları.
- Kıbaroğlu, D., 2010. Türkiye'de ikinci kadastroya duyulan ihtiyaç kapsamında yenileme çalışmalarının değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- King, D. A., 1999. World-Maps for finding the direction and distance to mecca, Brill.
- Koçak, M., 2015. Türk haritacılık tarihi, Ankara: Harita Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Köse, F., 2014. Türkiye kadastro sorunlarının tespiti ve çözüm yaklaşımlarının geliştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Oğur, H. R., 2016. Kadastro paftalarının yenilenmesinde karşılaşılan sorunlar: Konya/Ereğli örneği, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü., Aksaray.
- Ortaylı, İ., 2000. Osmanlı'da değişim ve anayasal rejim sorunu, İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Öcalan, T., 2019. Ölçme bilgisi 3 (GPS'de Kullanılan Koordinat Sistemleri) ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 40 s, İstanbul.
- Önder, M., 2002. Geçmişten günümüze resimlerle türk haritacılık tarihi, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Özdemir, A., 2008. Artvin Orman İşletme Müdürlüğü orman kadastro çalışmaları ve bu çalışmalardan kaynaklanan davaların ormancılık politikası yönünden değerlendirilmesi, Yüksek Lisans, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Kars.
- Öztürk, E. ve Şerbetçi, M., 1992. Dengeleme hesabı, Cilt I, II, III, Trabzon: KTÜ Yayınları.
- Pelzer, P., 1985. Geodaetische netze in landes und ingenieur-vermessung, Dümmler Verlag.
- Quataert, D., 2005. The ottoman empire, 1700-1922, Cambridge University Press.

- Sarı, N. İ., 2016. Miktar üzerinden edinilen taşınmazlar ve bu taşınmazlardaki yüzölçümü hatalarının düzeltilmesi, URL Adresi: http://www.imarkadastro.com/userfiles/Makaleler/Makale_114.pdf Erişim Tarihi: 25.03.2025.
- Sarı, N., İ., 2006. Ülkemiz kadastrounda yenileme çalışmaları ve öneriler, Yıldız Teknik Üniveristesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği, İstanbul .
- Sarı, N., İ., 2010. 22/a uygulaması nedir? ne değildir? sorunları ve çözüm önerileri, URL Adresi: <http://tasinmazmulkiyeti.org.tr>, Erişim Tarihi: 25.03.2025.
- 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, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Soucek, S., 1992. Piri Reis and Turkish mapmaking after columbus, Nour Foundation.
- Şerbetçi, M., 1995. Türk haritacılığı tarihi (1895-1995), Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Trabzon.
- Şerbetçi, M., 2003. Haritacılık bilimi tarihi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Şişman, Y., Şişman, A. ve Bektaş, S., 2013. Koordinat dönüşümünde deney tasarımı yaklaşımı, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5, 1, 37-46.
- T.C. Resmi Gazete 2005b. 5304 Sayılı Kadastro Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, Başbakanlık Basımevi 25744.
- T.C. Resmi Gazete, 1983. Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Hakkında Kanun (2859 Sayılı), Başbakanlık Basımevi 18088.
- T.C. Resmi Gazete, 2006b. Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması Hakkında Yönetmelik Başbakanlık Basımevi 26356.
- T.C. Resmi Gazete, 5304 sayılı Kadastro Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun. (25744), 03.03.2005.
- Tağman, E., 2021. Astronomi Aletleri Tarihi: Usturlap ve Rubu Tahtası. Journal of University Research, 4(Özel Sayı), 36-48.
- Talbert, R. J. A., 2010. Rome's World: The Peutinger Map Reconsidered. Cambridge University Press.
- Taştan, H. ve Maraş, H., 2000. Sayısal Haritacılık ve coğrafi bilgi sistemi kurs notları, Harita Genel Komutanlığı, Ankara..
- Tekeli, İ., 1994. Türkiye'de modernleşme ve toplum. Ankara: Dost Kitabevi.

- TKGM, 2006. Kadastro sırasında veya sonrasında yapılan işlemlerle geometrik durumları kesinleşmiş olan taşınmazlarda ölçü, sınırlandırma, tersimat ve hesaplamalardan doğan hataların düzeltilmesine ilişkin yönetmelik, Sayısı: 26145
- TKGM, 2012. Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması, Genelge No: 1737 (2012/15).
- TKGM, 2016. Tapu Sicilindeki Düzeltmelere İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Genelge, Genelge No:1770 (2016/2).
- TKGM, 2018. Kadastro Güncelleme Çalışmaları Uygulama Genelgesi, Genelge No:1792 (2018/13)
- TKGM, 2021. Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü Arşivi. Tokat, Kütahya.
- TKGM, 2022. Tapu Planlarında Yanılma Sınırının Belirlenmesi Hakkında Yönetmelik, Sayı:31966.
- TKGM, 2022. Teknik Hataların Düzeltilmesi Genelgesi, Genelge No: 2022/7
- Tüdeş, T. ve Bıyık, C., 1994. Kadastro bilgisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası, Trabzon.
- Ulsoy, E., 1974. Dengeleme hesabı, İstanbul: İDMM Yayınları.
- Yaprak, S., 1998. GPS ve GPS'in detay alimlerinde kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Yıldız O., Çoruhlu Y. E. ve Demir O., 2015. A visional overview to renovation concept on cadastral works in Turkey, Sigma Journal Of Engineering And Natural Sciences-Sigma Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 33, 503-519.
- Yıldız, O., 2013. Türkiye kadastrounun mevcut durumu ve çok amaçlı kadastroya yönelik yeni yaklaşımlar, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Yıldız, O., 2017. Kadastro uygulamaları ders notları, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Trabzon.
- Yılmazçelik, İ., 2015. Osmanlı'dan Cumhuriyet'e Türk haritacılık tarihi. Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Yomralıoğlu, T., 2002.Coğrafi bilgi sistemleri temel kavramlar ve uygulamalar, 2. Baskı, İber Ofset, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 2024.Kadastro ders notları, İstanbul Teknik Üniversitesi Geomatik Mühendisliği, İstanbul.

URL-1<

<https://tr.wikipedia.org/wiki/Harita#:~:text=Anadolu%20Medeniyetleri%20M%C3%BCzesinde%20yer%20alan,d%C3%BCnyan%C4%B1n%20bilinen%20en%20eski%20haritas%C4%B1d%C4%B1r.> >, Erişim tarihi: 25.03.2025.

URL-2< <https://prezi.com/p/wcqw0pg1iche/gecmisten-gunumuze-haritacilikta-kullanilan-aletler/#:~:text=USTURLAP,%C4%B0brahim%20el%2DFerazi'dir.> >, Erişim tarihi: 25.03.2025.

URL-3< <https://tr.wikipedia.org/wiki/Usturlap> >, Erişim tarihi: 20.02.2025.

URL-4< https://tr.wikipedia.org/wiki/Rubu_tahtas%C4%B1 >, Erişim tarihi: 20.05.2025.

URL-5< <https://en.wikipedia.org/wiki/Graphometer> >, Erişim tarihi: 28.03.2025.

URL-6< https://www.makaleler.com/teodolit-nedir-ozellikleri-nelerdir#google_vignette >, Erişim tarihi: 25.03.2025.

URL-7< <https://www.gps.gov/> >, Erişim tarihi: 25.04.2025.

URL-8< <https://taskoparan.wordpress.com/2011/03/16/olcmeye-hata-ve-hata-cesitleri> >, Erişim Tarihi: 05.04.2025.

URL-9< <https://www.tkgm.gov.tr/kadastro-db/turkiye%27nin-guncel-kadastro-durumu> >, Erişim tarihi: 01.02.2025.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Ali Akansel ALİOĞLU

EĞİTİM BİLGİLERİ (Kurum ve Yıl)

Önlisans : Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Adalet, 2013-2016

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme, 2003-2009

Lisans : Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği, 2018-2021

Yüksek Lisans : Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği A.B.D., 2022-2025

TEZDEN ÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER

Alioğlu, A. A. ve Yılmaz, H. M., 2025. Tapu ve kadastro genel müdürlüğünün yanılma sınırı belirleme yönetmeliğinin uygulanması ve eski tecviz yöntemi ile karşılaştırılması, Elazığ, 5. Bilsel Uluslararası Harput Bilimsel Araştırmalar Kongresi, 411-426.