

Türkiye’de Farklı Zaman ve Sistemlerde Üretilmiş Kadaströ Paftalarının Zemine Uygulanma İncelikleri Üzerine Bir Araştırma I : Eski (Klasik) ve Grafik Kadaströ Paftaları

Şaban İNAM¹

Özet

Türkiye’de Cumhuriyetin ilanından günümüze kadar yaşanan süreçte farklı zaman kesitinde, farklı mevzuatlar çerçevesinde, farklı yöntemler içerisinde, farklı fiziki altlıklar üzerine yapılan çalışmalar ile üretilmiş kadaströ paftalarının, günümüzde mevcut kadaströ mevzuatı uyarınca hassasiyet bakımından tescile esas çalışmalara konu edilip edilemeyeceği, pafta-zemin uyumunu yansıtmıyorsa yansıtmadığı hep tartışılan konu olmuştur.

Bu amaçla, üretilmiş kadaströ paftalarını temsil etmek üzere seçilmiş iki ayrı üretim uygulamaya konu edilmiş ve sonuçları yorumlanmıştır. Her bir paftanın ve buna ait çalışma alanının kendi içerisinde özel şartları olduğu bilinmesine rağmen, çoklu üretimde test amaçlı ve örnekleme olarak seçilmiş temsilci paftaların da ortalama bir yorum vereceği kabulüyle değerlendirilmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler

Kadaströ, kadaströ haritaları, ölçek, pafta.

Abstract

An Investigation On Application Precision of Cadastral Maps Produced Using Different Techniques in Different Times

Up until today since the foundation of the Turkish Republic, the cadastral maps produced on various base underlays using different techniques and legislations presently annulled have always been subjected to the discussions about whether or not to be used as a basis on land registration under the current legislation with regard to their pristine precision, and whether or not they reflect concordance between the maps and topography.

For this purpose, two cadastral maps of separate production are taken into account to investigate and the outcome of this investigation is also interpreted, keeping in mind that each map was produced for its special area and circumstances. Evaluations are conducted on the concession that the reproduced maps chosen for sampling and testing purposes should be of aptness for adequate interpretation.

Key Words

Cadaströ, cadastral maps, scale, plates.

1. Giriş

Ülkemizin kadaströ ve kamu ölçmeleri alanında sıkıntısını duyduğu ve çalışmamızın amaç ve içeriğini de oluşturan;

- Çoğu kadaströ paftalarının üretiliş tarihi itibarıyla eski oluşu ve zamanla güncelliğini kaybetmesi,
- Paftaların dayandığı sabit tesislerin kaybolması veya değişmesi,
- Kadastral çalışmalar sırasında yer kontrol noktalarının (nirengi, poligon, gibi) kaybolması nedeniyle paftaların uygulama yeteneklerini kaybetmesi, yer gösterme işlemlerinin yapılamaması,
- Hukuksal bir sorun ortaya çıktığında başvurulması gereken orijinal değerler için gerekli ve yeterli arşivin olmaması veya ilgili belgelere ulaşılamaması,
- Planların farklı ölçme yöntemlerine göre, farklı ölçeklerde üretilmiş olması,
- Halihazır harita veya imar planlarının yere uygulanmasında; ayrıntı noktalarına ilişkin ölçü değerlerinin farklı uygulama sonuçlarını, dolayısıyla gerçekte olmayan sınırsal tecavüz ve anlaşmazlıkları yaratması,
- Kadaströ haritası ve tapu sicillerinin güncelleştirilmemelerinin getirdiği uyumsuzluklar,
- Farklı ölçme yöntemleri kullanılarak tapulama ve kadaströ yapılmış yerlerin zamanla birleşmesi nedeniyle bindirme hataları ya da açıklıkların oluşması,
- Grafik üretilen paftaların zeminle ilişkisinin kurulamaması,
- Yersel-klasik yöntemlerle üretilmiş paftaların çoğunda yükseklik bilgilerinin bulunmaması,

gibi sorunları aşarak tüzel ve teknik şartları içerisinde çözümler üretip; tarihsel gelişimi içerisinde diğer dünya ülkelerinin de paralelinde nitelik gelişimi göstererek günümüzde Çok Amaçlı Kadaströ evresi yaşanan kadastronun toplumsal işlevlerine işlerlik kazandırmak gerekmektedir. Bu amaçla, mevcut durumun ortaya konularak var olan sorunların tespiti ve çözüm alternatiflerinin geliştirilmesi hedeflenmiş; örnek alanlar seçilerek bu alanlardaki kadaströ haritaları üzerinde uygulama ve değerlendirme amaçlı çalışmalar, arazi ve büro ortamında olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanındaki kadaströ parsellerinin saniye teodoliti ile detay alımı yapılmış; öte yandan bu yerlerin kadaströ haritaları, orijinal altlığı üzerinden üç ayrı operatör tarafından sayısallaştırılmıştır.

¹Yrd.Doç.Dr., Selçuk Üniversitesi, Konya

Sayıllaştırıcı sabit masa tipinde, etkili alanı (60,9 x 91,4) cm, noktalama hassasiyeti 0,026 mm olup vektör tekniğine göre çalışmaktadır.

Uygulamada, ölçmelerin çok eskilere dayanması, bu nedenle parsel köşe noktalarının bu orijinal ölçülerden hesaplanamaması ve yeni ölçmelerin yaratacağı zaman-maliyet sorunları nedeni ile mevcut paftaların sayıllaştırılmasının daha uygun olacağı; ancak kullanılan paftaların fiziki olarak yıpranmış olduğu da genel olarak kabul edilen bir görüştür (ULUĞTEKİN 1993). Bu yıpranmışlığın yarattığı x ve y eksenleri yönündeki ölçek farklılığı nedeniyle parsel köşe noktalarına ait sayıllaştırılmış koordinatlar iki boyutlu dengelemeli Afin Koordinat Dönüşümüne tabi tutularak pafta deformasyonu etkilerinin en aza indirgenmesi amaçlanmıştır. Sayıllaştırma sonucunda bulunan parsel köşe noktaları koordinatlarının ortalaması ile jeodezik yöntemle bulunan orijinal arazi koordinatları karşılaştırılmıştır. Paftaların zemin ile ilişkilendirilmesinde doğruluğu ortaya koyabilecek istatistiksel sonuçlara ulaşımda;

y_s, x_s : sayıllaştırılmış koordinatlar,

y_j, x_j : jeodezik koordinatlar,

olmak üzere her bir parsel köşe noktası için, sayıllaştırılmış nokta koordinatlarının aynı doğrulukta oldukları varsayımı ve jeodezik koordinatların sayıllaştırılmış koordinatların ümit değerleri (diğer bir ifade ile gerçek değerler) olduğu yaklaşımı ile, ϵ_y, ϵ_x hataları

$$\epsilon_{y_j} = y_s - y_j, \epsilon_{x_j} = x_s - x_j; \quad s, j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

n: nokta sayısı

bağıntılarıyla hesaplanmıştır.

x yönündeki ortalama hata m_x , y yönündeki ortalama hata m_y ve nokta konum hatası m_p 'nin hesaplanmasında,

$$m_x = \sqrt{\frac{[\epsilon_x \epsilon_x] + [\epsilon_y \epsilon_y]}{n}}, \quad m_y = \sqrt{\frac{[\epsilon_y \epsilon_y]}{n}} \quad (2a)$$

$$m_p = \sqrt{\frac{[\epsilon_x \epsilon_x] + [\epsilon_y \epsilon_y]}{n}} \quad (2b)$$

bağıntıları kullanılmış, ϵ_y, ϵ_x ölçü farkları her pafta için ayrı ayrı değerlendirilmiş, normal dağılıma uygun olup olmadıkları $\chi^2 - Ki$ kare- uyum testiyle incelenmiş, ve hata dağılım histogramları oluşturulmuştur. (YERCİ 1980)

Bu çalışmada ayrıca, uygulama alanındaki parsellerin köşe noktalarının sayıllaştırma sonucu bulunan ortalama koordinatları ile jeodezik koordinatları kullanılarak yüzölçümleri hesaplanmış, bu yüzölçümleri ilgili parsellerin tapu yüzölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada, “Büyük Ölçekli Haritaların Yapım Yönetmeliği” md: 260’da verilen,

$$f = 0,0004 M \sqrt{F} + 0,0003 F \quad (3)$$

bağıntısı kullanılmıştır. Burada;

M: pafta ölçeğinin paydasını,

F : parsel alanını,

göstermektedir.

2. Pafta Altlıkları Üzerinde Yapılan Uygulamalar

1925’ li yıllardan günümüze Türkiye Kadastrosu ürünlerini temsil eden paftalar, üretildikleri yıllara göre aşağıda değerlendirilmiş ve sonuçları analiz edilmiştir.

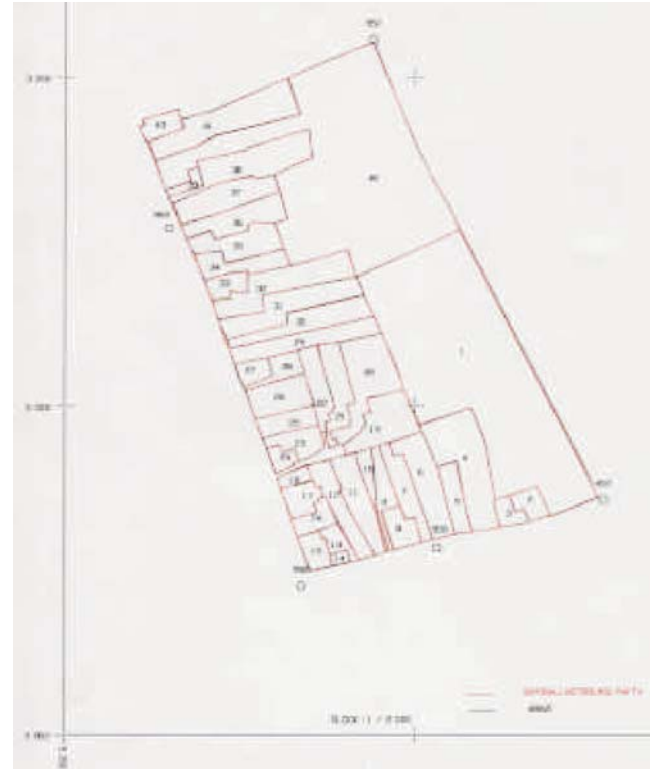
2.1. Eski (Klasik) Kadastro Paftası Üzerinde Yapılan Uygulamalar

Eski kadastro paftaları, 658 sayılı Kadastro Kanunu ile 2613 sayılı Kadastro ve Tapu Tahriri Kanununun yürürlükte olduğu 1925-1948 tarihleri arasında üretilmiş paftalardır.

Bu dönemdeki kadastro çalışmaları, belediye sınırları içerisindeki çalışmalar (şehir kadastrosu) ile sınırlı kalmıştır. Nitelikli eleman ve kullanılabilir teknoloji yetersizliğinden dolayı çalışmalar yavaş ilerlemiş, ama üretimler sağlıklı olmuştur. O yıllarda, günümüz değerlendirmelerine altlık olabilecek çizim kalitesine sahip paftalar da üretilebilmiştir (ERKAN 1979).

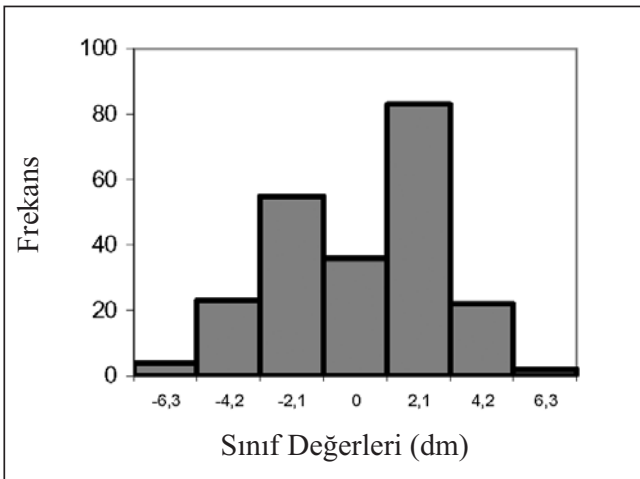
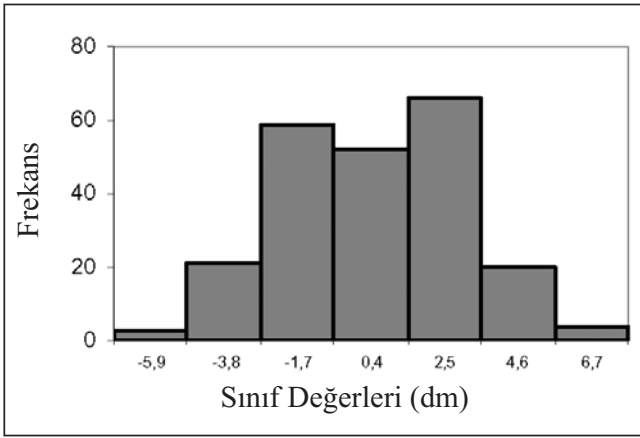
Bu döneme ait paftaların tespit edilebilen diğer özellikleri şöyledir (ERKAN 1979, AKAY 1989):

- Kadastro çalışmaları mahalleler düzeyinde yapılmıştır.
- Üçgen şekilli lokal nirengi ağları tesis edilmiş ve çalışma alanı kapalı poligon güzergahları şeklinde oluşturulan poligon noktaları ile sıklaştırılmıştır. Ancak günümüzde yaşayan nokta tesisi sayısı yok denecek kadar azdır (KUŞÇU vd. 1997).
- Detay alımları poligon noktalarına dayalı olarak ortogonal yöntemde yapılmıştır. Cephe ve bağlantı (çap) ölçüleri alınmış, detay ölçü kontrolleri genelde sağlanmıştır.



Şekil 1: Eski kadastro paftası çalışma alanı

- Yerleşik alanların dışında klasik takometrik alım yapılmıştır.
- Parsel alanları, prizmatik ölçülere rağmen genelde planimetrik yöntemle elde edilmiştir.
- Kadastro adaları bazında sınırlandırma ve ölçü krokileri tutulmuş olup pafta ile ilişkileri sağlıklıdır. Arşivleme düzeni iyi olup, belgelere genelde ulaşılabilmektedir.
- Pafta altlığı olarak genelde karton ve bezli karton (muşamba) kullanılmasına rağmen dönemin son yıllarında kısmen alüminyumlu kağıt, selülön ve astrolon altlıklar da kullanılmıştır.
- Paftalar çizgisel olup, yükseklik bilgilerine sahip değildir.
- (70 x 90) cm ebatlı pafta altlıkları kullanılmıştır.
- Paftalarda bazen çok renkliliğe dayanan çizim ve boyamalar da yapılarak coğrafi unsurlar öne çıkarılmıştır.
- Yerleşik alanlarda 1 : 500 - 1 : 1000 ölçeklerinde ve ada pafta sisteminde; yerleşim dışı alanlarda 1 : 2000 - 1 : 4000, çiftlik alanlarında 1 : 5000 ölçeklerinde ve dolu pafta sisteminde paftalar oluşturulmuştur.
- Latin harfleri kabul edilmeden önce paftalarda poligon ve nirengi numaraları Latin, diğer bilgiler ise Arap harfleri ile yazılmıştır.
- Paftaların uygun yerlerinde oluşturulmuş çizelgelere (tablendikatif) mal sahipleri, payları, yüzölçümleri gibi bilgiler yazılmıştır. Pafta bölümlenmesi lokal yapılmış, çalışmanın başlatıldığı kesimden itibaren ardışık artan pafta numaraları verilmiştir (P1, P2, ..., P52 gibi).



Şekil 2 : v_x ve v_y koordinat farklarının dağılımı

Eski kadastro paftalarına ait günümüzde yaşayan tesis bulunmaması veya var olanların yetersiz oluşu nedeniyle bu paftaların zeminle ilişkisinin sağlanması ve tescile esas uygulamalara altlık oluşturması sorun yaratmaktadır. Bu özellikleri taşıyan Sütçü Mahallesi (Konya-Karatay) çalışma alanı olarak seçilmiştir. Eski bir yerleşim yeri olan ve ortogonal yöntemle detay alımı gerçekleştirilip, planimetrik yöntemle yüzölçümleri hesaplanarak 04.04.1935 tarihinde kadastro tescil edilen mahalleye ait 1:1000 ölçekli 11 numaralı paftanın, 53 numaralı kadastro adasında bulunan 42 adet parsel değerlendirilmeye alınmıştır.

Yapılan incelemelerde, parsel sınırlarının zamanla değişime uğradığı, yaşayan ölçme tesisinin kalmadığı, fakat mal sahiplerinin sınır ve alan kabulü içerisinde komşuluk ilişkilerini sürdürdüğü tespit edilmiştir. Bu durumda zeminde jeodezik alım yerine 1935 tarihli kadastro fen arşivi ölçü krokilerine inilmiş, ortogonal ölçü elemanları yardımıyla arazi koordinatlarına ulaşılmıştır.

Arazide mevcut ve paftasından sayısallaştırılmış 225 adet detay noktası koordinatlarından yararlanılarak yapılan çalışmalar sonunda nokta konum hatası $m_p = \pm 0,373m$ bulunmuştur (Tablo:1).

Tablo 1: Konum Doğruluğu

N	$[\epsilon_x \epsilon_x]$	m_x (m)	$[\epsilon_y \epsilon_y]$	m_y (m)	m_p (m)
225	15,5760	0,263	15,7645	0,265	0,373

-0.73m ile +0.73m arasında dağılan ϵ_x koordinat farklarından 83’ünün (%36.9’luk bir oran ile) 0.11m ile 0.31m arasında kaldığı ve istatistiksel değerlendirmede dağılımın, normal dağılıma uygun olmadığı ($\chi^2 = 9.488$; $X^2 = 33.6936$); -0.69m ile +0.77m arasında dağılan ϵ_y koordinat farklarından 66’sının (%29.3’lük bir oran ile) 0.15m ile 0.35m arasında kaldığı ve istatistiksel değerlendirmede dağılımın, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 9.488$; $X^2 = 8.7040$); dolayısıyla -0.69m ile +0.77m arasında dağılan ϵ_x ve ϵ_y koordinat farkları birlikte değerlendirildiğinde 139’unun (%30.9’lük bir oran ile) 0.15m ile 0.35m arasında kaldığı ve istatistiksel değerlendirmede dağılımın, normal dağılıma uygun olmadığı ($\chi^2 = 9.488$; $X^2 = 29.4912$) tespit edilmiştir.

225 ölçü çiftine ait m_p nokta konum hatalarının değerlendirilmesinde, 64 noktanın (28,4’lük oran ile) m_p nokta konum hatalarının 0,21m ile 0,30m arasında kaldığı ve ϵ_x , ϵ_y farkları -0,69m ile +0,77m arasında bulunan 225 noktanın x, y yönündeki ortalama hatalarının birbirlerine yakın; ortalama konum hatasının $m_0 = \pm 0,264m$ olduğu görülmüştür.

Detay alımının ortogonal yöntemde yapılmış olmasına karşın, tapu yüzölçümleri grafik (planimetrik) olarak hesaplanan uygulama alanındaki kadastro parsellerinin arazi ve sayısallaştırılmış ortalama koordinatları yardımıyla parsel yüzölçümleri hesaplanmıştır.

Tapu-arazi-sayısallaştırılmış pafta yüzölçümleri hata sınırı bazında birbirleriyle karşılaştırıldığında, Tablo.2’deki sonuçlar elde edilir. Bu bağlamda, planimetrik yöntemle bulunan tapu

yüzölçümlerinde doğruluğun düşük olduğu , ayrıca yüzölçümü farkları değerlendirildiğinde arazi ile sayısallaştırılmış pafta arasındaki ilişkinin 1/53 bağıl hata ile birbirine daha yakın olduğu; arazide sınırların çok değişmemesi nedeniyle jeodezik alım ve sayısallaştırmada doğruluğun yüksek çıktığı, ama planimetrik çevrimlerde yüzölçümü doğruluğunun düşük kaldığı söylenebilir.

Tablo 2: Parsel yüzölçümleri farklarının hata sınırı ile ilişkileri

	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam		Bağıl hata (df / F)
	Kalan		Kalmayan		P.S	%	
	P.S.	%	P.S.	%			
Tapu-Arazi	10	24	32	76	42	100	1/26
Tapu-Sayısal.	14	33	28	67	42	100	1/40
Arazi-Sayısal.	26	62	16	38	42	100	1/53

PS : Parsel sayısı

Uygulama Sonuçları :

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

- günümüz çizim kalitesini aratmayan nitelikte çizim yapılmış,
- detayların yorum gerektirmeyecek düzeyde açık ve kırık noktalara net görüş verecek şekilde balastro çevrilmiş,
- sayısallaştırılmış değerler yardımıyla ölçü krokisi metrik kontrollerinin hata sınırı içerisinde sağlanmış,

olması gibi olumlu etkilere karşın;

- detay noktalarının dayandırıldığı yer kontrol noktaları veya röperli detay noktalarının zeminde mevcut olmaması,
- paftada gösterilen sınır ve tesislerin, zeminde bulunmaması ya da değişikliğe uğraması,

gibi olumsuzluklara sahiptir.

Sonuçta, uygulama sahamıza ilişkin tesis kadastro suna ait bütün belge ve bilgileri arşivde mevcut olan 1:1000 ölçekli eski kadastro paftası üzerinde yapılan değerlendirmelerde elde edilen $m_p = \pm 0,373$ m büyüklüğündeki ortalama hata, hesaplanmış teorik konum hatası olan $m_p = \pm 0,402$ m.’ den (Tablo 6) küçük çıkararak uygulamadan beklenen doğruluk elde edilmiştir. Bu durum, ilgili paftanın altlık olarak kullanılabilirliğini ya da sayısallaştırma yoluyla yenilenebileceğini (sayısal kadastro paftası haline dönüştürülebileceğini) göstermesine karşın, genelde eski (klasik) kadastro çalışmalarında sorun yaşandığı da bir gerçektir.

2.2. Grafik Kadastro Paftası Üzerinde Yapılan Uygulamalar

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

- belediye sınırları içerisinde fakat yerleşim dışı alanlarda,
 - köy ve bucakların yerleşim alanlarında,
- 1950 yılında kabul edilen ve fotogrametrik yöntem uygula-

malarında gecikmelerin tapulama çalışmalarında aksama yaratmaması düşüncesiyle oluşturulan, "Arazi Kadastrounda Fotogrametrik Sistem Uygulanıncaya Kadar Parsellerin Takeometre ve Basit Aletlerle ...ölçülmesine ve Diğer Bütün Fenni İşlerin Yapılmasına Dair Fen İşleri İzahnamesi" uyarınca 1950-1956 arasında tarımsal alanlarda klasik takeometrelerle kutupsal koordinat yönteminde detay alımları yapılmış ve grafik kadastro paftalar üretilmiştir.

Bir çoğu parsel köşe noktası olan poligon noktaları, kapalı veya açık poligon güzergahları halinde oluşturulmuştur. Bu poligonlar da diğer detaylar gibi kutupsal alıma girmiş ve takeometrik ölçü değerleri elde edilmiştir. Dolayısıyla koordinatsız, grafik tersim edilen ve hataları dengelenen poligon noktalarına dayalı olarak ışınsal çizim yönteminde grafik kadastro paftaları elde edilmiştir.

Grafik kadastro paftaları;

- Nirengi, poligon gibi zeminde tesisli yer kontrol noktalarına dayandırılmayan,
- Pusula ile manyetik semt tayini yapılarak kuzeye yönlendirilmiş olan,
- Düşük doğruluklu arazi çalışmaları ve pafta çizim tekniği ile oldukça sağlıklı kabul edilen ve zemine uygulanamayan, dolayısıyla tescile esas uygulamalarda sorunlu olan,

ancak tüze gereği yasal geçerliliğe sahip haritalardır.

Grafik kadastro haritalarının diğer özellikleri ise şöyledir:

- 1 : 1000 – 2 000- 2 500-3 000- 4 000- 5 000- 10 000 gibi değişik ölçekler kullanılmıştır,
- Belediye sınırları içi - yerleşim dışı alanda ve köy içi yerleşim alanlarında ada pafta, tarımsal alanlarda dolu pafta sisteminde üretimler yapılmıştır,
- Yükseklik bilgilerine sahip değildir,
- Standart bir boyuta sahip olmayan büyük boy yazı kağıdı, basit resim kağıdı, beyaz karton kağıdı altlık olarak kullanılmıştır,
- Parsel alanları planimetrik yöntemle hesaplanmıştır.

Kadastro sunun yapılış tarihinde (1953) tarımsal alan iken günümüzde kentsel alana katılan, türünün bütün özelliklerini üzerinde bulunduran Karaaslan Mahallesi (Konya-Karatay) çalışma alanı olarak seçilmiştir. Tesis kadastro sunu klasikdir. Uygulama, 1:5000 ölçeğinde çizilmiş 2 numaralı paftanın 34 adet parseli (44,5 ha) üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Yapılan incelemelerde, parsellerde değişiklik olduğu, ancak değişikliklerin kadastro müdürlüğünce izlenmediği görülmüştür. Parseller resmi olmayan satışlarla bölünmüş, sınırlar değişmiştir. Zeminde yer kontrol noktası bulunmamasına karşın pafta, topografik ayrıntıların yaşayanları yardımıyla zeminle ilişkilendirilmiştir. Ancak sınırlarda belirsizlikler hakimdir. Çalışmalar yerel koordinat sistemiyle değerlendirilmiştir.

Arazi ve paftasından sayısallaştırılmış 87 adet detay noktasının koordinatlarından yararlanılarak yapılan çalışmalar sonunda nokta konum hatası $m_p = \pm 2,786$ m olarak bulunmuştur (Tablo 3).

Tablo 3 : Konum doğruluğu

N	$[\varepsilon_x \varepsilon_x]$	m_x (m)	$[\varepsilon_y \varepsilon_y]$	m_y (m)	m_p (m)
87	363,1966	2,043	312,1929	1,894	2,786

-4.50m ile +5.59m arasında dağılan ε_x koordinat farklarından 21 tanesinin (%24.2’lik bir oran ile) -0.46m ile 0.54m arasında kaldığı ve istatistiksel değerlendirmede dağılımın, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 14.070$; $X^2 = 4.5670$); -3.25m ile +5.83m arasında dağılan ε_y koordinat farklarından 33 tanesinin (%37.9’luk bir oran ile) 0.79m ile 1.79m arasında kaldığı ve istatistiksel değerlendirmede dağılımın, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 12.590$; $X^2 = 7.0671$); dolayısıyla -4.10m ile 5.99m arasında dağılan ε_x ve ε_y koordinat farkları birlikte değerlendirildiğinde 49 tanesinin (%28.2’lik bir oran ile) -0.06m ile 0.94m arasında kaldığı ve istatistiksel değerlendirmede dağılımın, normal dağılıma uygun olduğu ($\chi^2 = 14.070$; $X^2 = 11.5456$) tespit edilmiştir. 87 noktanın konum hataları değerlendirildiğinde, 17 noktadaki (19,5’luk oran ile) m_p konum hatalarının 1,01m ile 1,50m arasında kaldığı ve ε_x , ε_y farkları -4,50m ile 5,59m arasında çıkan 87 noktanın x, y yönündeki ortalama konum hatası $m_0=1,970m$ olarak hesaplanmıştır.

Uygulama alanındaki kadastro parsellerinin arazi ve Detay alımı klasik takeometrik yöntemle yapılmış, tapu yüzölçümleri grafik (planimetrik) olarak hesaplanmıştır. Uygulama alanındaki kadastro parsellerinin arazi ve sayısallaştırılmış ortalama koordinatları yardımıyla parsel yüzölçümleri hesaplanmıştır. Tapu-arazi-sayısallaştırılmış pafta yüzölçümleri, hata sınırı bazında birbirleriyle karşılaştırıldığında, 1/500 bağıl hata ile tapu yüzölçümünün sayısallaştırma ile bulunana daha yakın çıktığı, bu bağlamda parsel sınırlarının net olarak tanımlanamamasından kaynaklanan pafta - zemin uyumsuzluğunun doğruluğu düşürdüğü söylenebilir.

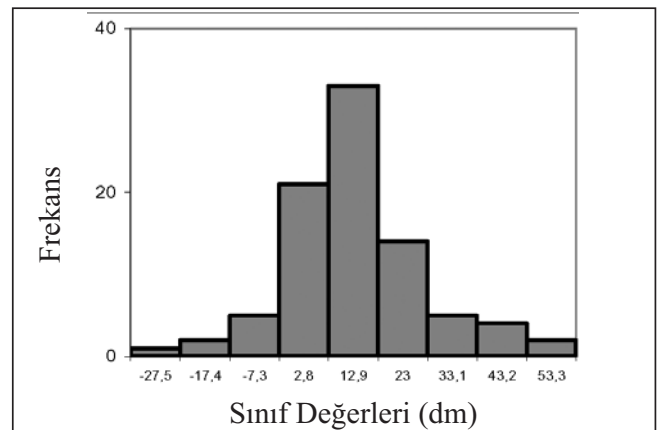
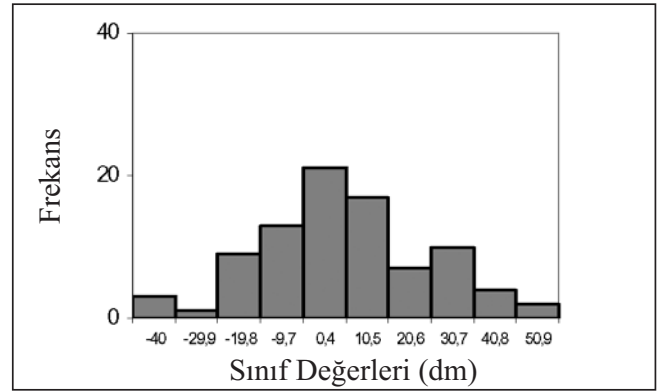
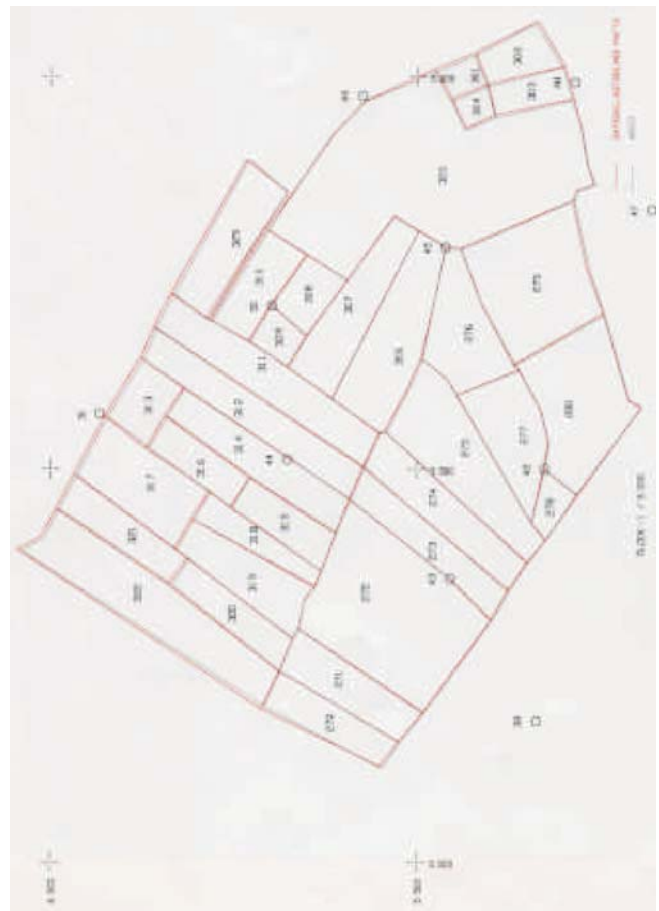
Tablo 4 : Parsel yüzölçümleri farklarının hata sınırı ile ilişkileri

	Hata Sınırı İçerisinde				Toplam		Bağıl hata (df / F)
	Kalan		Kalmayan		P.S	%	
	P.S.	%	P.S.	%			
Tapu-Arazi	18	53	16	47	34	100	1/200
Tapu-Sayısal.	18	53	16	47	34	100	1/500
Arazi-Sayısal.	16	47	18	53	34	100	1/143

PS : Parsel sayısı

Uygulama Sonuçları:

- Uygulama sahasında, paftada görünen fakat sınırlandırma ve ölçü krokisinde görünmeyen parsel sınır hataları (örneğin, 280 numaralı parsel) mevcuttur.
- Parsel kırık noktalarında yapılan takeometrik ölçmelerde, mira okumaları numarası ile ilgili parsel köşe nokta numarası arasında uyumsuzluklara rastlanmıştır (örneğin, 241 ve 243 nolu detaylar).

Şekil 3: v_x ve v_y koordinat farklarının dağılımı

Şekil 4 : Grafik kadastro paftası çalışma alanı

- 1:5000 ölçekli haritalara ilişkin ölçmelerde alet-mira arası uzaklık en çok 300 m olması gerekirken, yönetmeliğe uyulmadığı; 300m’nin üzerinde çok sayıda okuma yapıldığı tespit edilmiş; yapılan analizlerde hataların bu noktalarda yoğunlaştığı görülmüştür.
- Poligon noktaları, nirengi bağlantısı yapılmaksızın takeometrik yöntemle belirlenmiştir. Poligonlar, parsel köşe noktalarında tesis edilmiş, koordinatları diğer detaylarla birlikte takeometrik ölçü değerleri olarak verilmiş, koordinatlar hesaplanmamış ve kontroller yapılmamıştır.
- Detay noktalarına ilişkin $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ hata büyüklükleri incelendiğinde, m_p nokta konum hatalarının artışına neden olan ve $\varepsilon_x, \varepsilon_y$ ’leri en büyük olan noktaların belirli bir bölgede yoğunlaştığı, bu bölgenin de en son tesis edilen poligon noktalarına (P.44, P.50, P.51) dayalı alım yapılmasından kaynaklandığı görülmüştür. Anılan poligonlarda yığılan hataların, doğrudan bu noktalardan ölçülen detay noktalarına yansdığı açıktır.

Tesis kadastrosuna ilişkin belge ve altlıkların arşivde yer almasına karşın;

- yer kontrol noktalarına dayandırılmaması,
 - ölçme doğruluğunun çok düşük olması, pafta-zemin ilişkisinin kurulmasında güçlükler yaşanması,
- gibi nedenlerle, grafik paftalar günümüzde tescile ve bilgi sistemi oluşturma çalışmalarına altlık olmaktan uzaktır. KUŞÇU vd. (1997) tarafından grafik paftalar üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda böylesi paftaların zeminle ilişkilendirilmeleri ve tescile esas çalışmalarda altlık olarak kullanılmalrı mümkün görülmezken; KÖKTÜRK (1995) tarafından yapılan bir diğer çalışmada (İstanbul-Şile-İmrendere Köyü) m_p nokta konum hatasının tecvizin üzerinde çıkması da böylesi paftalar üzerindeki bulgularımızı doğrular niteliktedir.

Sonuçta, uygulama sahamıza ilişkin tesis kadastrosuna ait 1:5000 ölçekli grafik kadastro paftası üzerinde yapılan değerlendirmelerde elde edilen $m_p = \pm 2,786$ m büyüklüğündeki ortalama nokta konum doğruluğu, (4) numaralı bağıntıdan hesaplanmış teorik nokta konum doğruluk değeri olan $m_p = \pm 2,008$ m değerinden büyük çıkmıştır. Bu sonuç, ilgili paftanın sağlıklı bir altlık olarak kullanılamayacağını ya da sayısallaştırma yoluyla sayısal kadastro paftası haline dönüştürüleme-yeceği şeklinde yorumlanabilir.

3. Uygulamalara İlişkin Genel Değerlendirmeler

1925’den günümüze kadar farklı zaman diliminde, farklı ölçü yöntemleriyle, farklı ekip ve ekipmanla, değişik koordinat sistemleri referans alınarak ve farklı yasalarla desteklenerek oluşturulmuş kadastro paftalarının, günümüzde 3402 sayılı Kadastro Kanunu ve BÖHYY uyarınca oluşturulmuş standartlarda tescile esas uygulamalara altlık olmasını, daha ilerisi, mülkiyet altlıklı bilgi sistemlerine veri tabanı oluşturması beklenmektedir.

Tablo 5: Türkiye Genelinde Kadastro Haritalarının Üretim Yöntemlerine Göre Dağılımı (TKGM 2003).

No	Üretim Yöntemi	Pafta Adedi	Yüzdesi
1	Ortogonal Yöntem	62854	% 20.1
2	Kutupsal Yöntem	63747	% 20.4
3	Grafik Yöntem	113499	% 36.3
4	Diğerleri	72759	% 23.2
	Toplam	312859	% 100.0

Bu amaçla geliştirilmiş teorik yaklaşımlar ve yapılan uygulamalar ile mevcut paftaların duyarlılıkları test edilmiş, sayısal kadastro dışında diğer yöntemlerle üretilmiş paftaların sayısallaştırılması önerilmiştir.

Sayısallaştırılmış parsel köşe noktalarının kabul edilebilir ‘Nokta Konum Doğruluğu’ değerinde, bu doğruluğu etkileyen,

- noktanın paftaya işaretlenmesinde yapılan hatalar ($m_{pçizim}$),
- noktanın sayısallaştırılmasında yapılan hatalar ($m_{psay.}$),
- sayısallaştırıcının nokta okuma duyarlılığı (m_{ps}),

değerleri yardımıyla belirlenen ve,

$$m_p^2 = m_{pçizim}^2 + m_{psay.}^2 + m_{ps}^2 \quad (4)$$

bağıntısı ile hesaplanabilen teorik nokta konum doğruluk değeri ölçüt olarak kullanılabilir (AKAY 1989, ULUĞTEKİN 1993).

Çizimde nokta konum doğruluğu :

Yersel yöntemlerle üretimde nokta konum doğruluğu:

$$m_{x,y} = 0,2 \text{ mm M} \quad (5)$$

$$m_{pçiz.}^2 = m_x^2 + m_y^2 \quad (6)$$

olarak verilmektedir.

Sayısallaştırmada nokta konum doğruluğu :

Pafta üretim yöntemi önemli olmaksızın,

$$m_{x,y} = 0,2 \text{ mm M} \quad (7)$$

$$m_{psay}^2 = m_x^2 + m_y^2 \quad (8)$$

dir.

Sayısallaştırıcının nokta konum doğruluğu :

Uygulamada kullandığımız sayısallaştırıcının nokta okuma duyarlılığı için,

$$m_{x,y} = 0.026 \text{ mm M} \quad (9)$$

$$m_s^2 = m_x^2 + m_y^2 \quad (10)$$

bağıntıları geçerlidir. Buna göre uygulamada altlık olarak kullanılan paftalara ilişkin teorik nokta konum doğrulukları için, Tablo 6’de verilen değerler elde edilir.

Çalışma alanları, bu kriterlere göre değerlendirilirse;

1- Eski kadastro paftasındaki 225 noktadan 162 ‘sinin konum hatalarının (%72’lik bir oran ile) 0,00 ile 0,402 m arasında dağıldığı,

2- Grafik kadastro paftasındaki 87 noktadan 41’ine ilişkin konum hatalarının (%47,1’lik bir oran ile) 0,00 ile 2,008m arasında dağıldığı ve hata sınırı değerinden küçük kaldıkları görülmektedir.

Tablo 6: Örnek çalışma alanları için hesaplanmış teorik nokta konum doğruluğu değerleri

	Yersel Yöntemlerde Konum Doğruluğu (m)	
	1:1000	1:5000
m_p çizim	0,28	1,414
m_p say.	0,283	1,414
m_s	0,037	0,184
m_p	0,402	2,008

4. Sonuçlar

Türkiye’de 1925 yılından günümüze kadar kadastro amaçlı yapılan çalışmalar sonucunda üretilmiş olan kadastro paftalarının, bilinen ve çalışmamızda da anılan nedenlerden dolayı, tescile esas uygulamalarda günümüz çalışmalarının tüzel standartlarını ortaya koyan BÖHYY çerçevesinde altlık oluşturup/oluşturamayacakları irdelenmiştir.

Bu çalışmada;

- paftaların dönemler itibarıyla kullanılmış ölçme yöntemleri ve tüzel standart farklılıklarından kaynaklanan teknik yetersizlikler ve altlıkların fiziki yıpranmışlıklarından dolayı kullanıma elverişli olmadıkları,
- izleme ve güncelleştirme yetersizliklerinden dolayı özellikle de grafik kadastro paftalarının zemini yansıtmadıkları,
- parsel yüzölçümlerinin planimetrik yöntemle düşük doğrulukta elde edildiği,
- değişmediği kabul edilen sınırlara göre dahi uygulanma kabiliyetlerinin bulunmadığı,
- özellikle de grafik kadastro ölçü ve çizimlerinde BÖHYY’ne uygun olmayan çalışmalar yapıldığı, yanlış sınırları dışında kaba hataların bulunduğu,
- özellikle yapım tarihinde kırsal alanda iken günümüzde imar sınırları içerisine alınan alanlarda pafta ölçeklerinin gereksinimlere cevap vermemesi; büyütme durumunda yanlış sınırları dışında hatalara neden olduğu,
- hukuken geçerliliğini koruyan paftaların, kullanılmış yer kontrol noktaları korunmadığı için zemine uygulanma özelliklerini kaybettikleri ve önemli bir kısmında da yükseklik bilgilerinin bulunmadığı,
- kullanılmış yerel pafta bölümlene ve koordinat sistemlerinin ülke sistemleri ile uyumadığı,

ortaya çıkmaktadır. Bütün bu nedenlerle söz konusu pafta standartlarının düşük olmasına karşın, bunların daha yüksek standart isteyen konularda ve bunun da ötesinde mülkiyet bazlı bilgi sistemlerine altlık olmaları beklenmektedir.

Tesis kadastro grafik yada eski tarihli klasik-yersel yöntemle yapılan yerlere ilişkin paftaların zeminle ilişkilendirilmesi çok zor, hatta imkansızdır. Dolayısıyla hukuki geçerliliği olabilecek bir sayısallaştırma zor görülmektedir. Bu nedenle, bu tür bölgelerdeki uygulamaların, arazi yönetimi gereklilikleri de göz önüne alınarak 3194-18 md; 2981/3290 – 10/b, 10/c ya da kadastro yenileme mevzuatı çerçevesinde yapılması tercih edilmelidir.

Bunun yanında, akademik çevreler tarafından ülke gündemine alınıp, kamuoyu tarafından yeterli olgunluğa eriştirilen ancak, kadastro tüzemizde bir türlü yerini alamayan Kadastro Bilgi Sistemi, TKGM tarafından, kadastro paftalarının sayısallaştırılması ve tapu sicili bilgilerinin bilgisayar ortamında depolanması/izlenmesi işlemlerinde otomasyon adı altında pasif kullanıma sunulmuştur.

Bu aşamada kurumsal düzeyde aşağıdaki uygulama yetersizlikleri gündeme gelmiştir:

- Kadastro Müdürlüklerimizde farklı yazılım (TAKDİR, EGHAS, NETCAD, vb.) paketleri kullanılmaktadır. Bu farklılık, oluşturulan dosyalarda işlem birlikteliğinin sağlanmasını engellemektedir,
- Yapılan çalışmalarda koordinat birliği yoktur,
- Sayısallaştırma sonrasında parsel alanlarında değişiklikler olmakta, bu değişiklik mal sahipleri tarafından fark edildiğinde endişe ile karşılanmaktadır,
- 3402 Sayılı Kadastro Kanununda üç boyutlu haritaların üretilmesi zorunluluğu getirilmesine karşın, yükseklik bilgileri dikkate alınmamaktadır,
- Uzman personel yetersizliği vardır,

Bu durum, gerek yukarıda anılan sonuçların karmaşıklığı, gerekse ifade edilen kurumsal uygulama sorunlarının giderilemeyeceği karşısında Türkiye’de Bilgi Sistemleri uygulamalarının bir süre daha “geçiş dönemi” yaşayacağı izlenimini vermektedir.

5. Öneriler

Günümüze kadar tesis kadastro sununun bitirilmesi üzerine kurulan kurumsal politikalar, kurumlar arası iletişim ve standart yetersizlikleri gibi nedenler karşısında bilinen olumsuzlukları gidermek ve mevcut paftaların yeterli doğruluğa/standarda eriştirilmesini sağlamak üzere kadastro tüzemize, 25.06.1983 tarih ve 2859 sayılı “ Tapulama ve Kadastro Paftalarının Yenilenmesi Hakkında Kanun” ve 21.03.1995 tarihli “ Tapulama ve Kadastro Paftalarını Yenileme Yönetmeliği” ilaveleri yapılmış ancak, uygulanmalarındaki yetersizlikler nedeniyle amaç sağlanamamıştır. 3194/18; 2981/3290-10/b, 10/c; 3083 sayılı kanunlar kapsamındaki uygulamalar ile projeye dayalı planlı gelişme sağlanırken, mevcut kadastro sununun da yenilenmesi istenmiştir. Ancak sorunun büyüklüğü karşısında bunun da zaman alacağı bilinciyle TKGM tarafından fiili zemin durumunu yansıtan ve teviz dahilinde duyarlılığı teyit edilen paftaların sayısallaştırılması, gerekli duyarlılığı sağlayamayan paftaların ise yenileme suretiyle sağlıklı hale getirilmesi üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Son dönemde oluşturulan Türkiye Yüzey Ağı Projesi ve uygulamada test çalışmaları devam eden Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) gibi projelerle sürdürülen çalışmalar, aslında TKGM’nün bilgi sistemi oluşturmada mekana dayalı standart veri sunumu konusunda kendini sorumlu hissetmesinden kaynaklanmaktadır.

Ancak öncelikle gerekli alt yapının hazırlanması gerekirdi. Bunun için de, Türkiye Kadastro sununun mevcut yapısı Ulusal Bilgi Sistemlerine geçiş için yeterli midir? sorulması

yapılmalıdır. Bu çerçevede;

- Mevcut durum iyi analiz edilmeli,
 - Beklentiler ve hedefler iyi kestirilerek beş yıllık kalkınma planları içerisinde kurumsal politikalar üretilmeli,
 - Kullanılabilir teknik ve teknoloji temini sağlanmalı, nitelikli personel istihdamı / eğitimi, yeterli bütçe tahsisi ve yasal düzenlemeler yapılmalıdır.
Bu çalışmalardan sonra;
- 1- Kadastro, parsel bazında Kadastro Bilgi Sistemi oluşturma olarak ele alınmalı, ülke şartlarıyla uyumlu, istek ve beklentileri karşılayabilecek veri yapıları oluşturulmalıdır. Bu amaçla Bilgi Sistemleri, sistem yapılanması içerisinde tanımlanmalı ve tüze içerisinde yer almaları sağlanmalıdır.
 - 2- Tüm ülke yüzeyinde yapılmış ve yapılacak olan çalışmalar;
 - ED-50 Datumu, Ülke Pafta Bölümlenme Sistemi, Ülke Koordinat Sistemi ve Gauss-Krüger Projeksiyon Sistemiyle ilişkilendirilmeli,
 - Üretim ve nitelik yönünden uluslararası standartlara uygun olduğu kontrol ve katılımlı test çalışmalarıyla doğrulanmalı,
 - Yeterli sıklıkta kademeli olarak tesis edilen ve doğruluk dereceleri bilinen ülke yatay ve düşey yer kontrol noktalarına dayandırılmalıdır.
 - 3- Fiilen kullanımı devam eden GPS yöntemi ile uygulamalarının teknik standartları belirlenip teknik yönetmelikte yerini alması ve uygulamalara hukuki geçerlilik kazandırılması sağlanmalıdır.
 - 4- Ölçme süreçleri ve grafik sayısallaştırmaları, bilgilerin ihtiyaçları karşılaması ile bu işlemlerde kullanılacak teknolojiler, yöntemler, kurallar bütünlüğü, ekonomi ve çoklu kullanımlar, ülkemiz koşulları da göz ardı edilmeden tanımlanmalı, izlenmeli ve geliştirilmelidir. Bir parselin kadastral ölçme değerlerini yansıtan röperli ölçü krokilerinin, ülke genelinde kesinlikle parsel köşe nokta numarası ile koordinatı ilişkisini sağlayacak şekilde talep eden kişi, kurum ve kuruluşlara sunulması zorunlu kılınmalıdır.
 - 5- Parsel kırık noktaları belirli hale getirildikten sonra kalıcı zemin tesisleri yapılarak mal sahiplerine bu tesislerin önemi ve yaşatılması gereği anlatılarak sorumlu tutulur ise parsel sınırlarının değişmesi veya sınır genişliğinden dolayı oluşacak belirsizlik hatalarının önüne geçilecektir.
 - 6- Tesis kadastro sununun tamamlanması ya da teknik içerikte kadastro hizmeti alımında, TKGM Döner Sermaye İşlet-

mesini devreye sokmak ya da Devlet İhale Kanununun uygulanması suretiyle ihale edilerek hızlı çözüm yolları aranmalıdır.

Son söz olarak, TMK’nın 719. maddesi ile pafta-zemin ilişkisindeki bağlayıcılığı ve 3402/41’e istinaden yapılacak hata düzeltmelerinde Yargıtay’ın, “... yapılacak düzeltmeler ile kadastro paftasında geometrik şekil değişikliği yapılamaz kararı (14.HD, 07.07.1992 tarih, 1992/493E ve 1992/7118K sayılı karar) bağlamında, Türkiye kadastro sununa ivme kazandırabilmenin en etkin yolu ikinci kastrodan geçmektedir. Bu amaçla 3402 sayılı KK’nın 22. maddesi ülke gündemine taşınmalı; Türkiye’nin ikinci kastroya gereksinimi tartışmaya açılmalı ve anılan madde değiştirilerek Türkiye Kadastro Tüzesi yeniden düzenlenmelidir.

Kaynaklar

- AKAY Y.: **Kadastroda Yer Gösterme ve Sorunları**, TMMOB HKMO, 2. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 6-10 Şubat 1989, sf. 181-191, Ankara, 1989.
- ERDİ A., İNAL C. ve YILDIZ F.: **1:5000 Ölçekli STH'larda Konum Doğruluğunun Araştırılması**, SÜ Araştırma Fonu Proje no:1996/126, Konya, 1996.
- ERKAN H.: **Türkiye Kadastro sunu**, KDMMA, Doçentlik Tezi, Konya, 1979.
- İNAL C., ERDİ A. ve DURDURAN S. S.: **Bilgi Sistemlerinde Veri Altlığı Olarak 1: 5000 Ölçekli STH Konum (X, Y), Yükseklik (H) ve Alan Hassasiyetlerinin Araştırılması**, S.Ü.M.M. Fakülte Dergisi, c. 11, 1996, s. 2-11, Konya,
- İNAM Ş.: **Türkiye’de Farklı Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftalarının Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma**, SÜ FBE, Doktora Tezi, 1999.
- KÖKTÜRK E., KÖKTÜRK, E.: **Türkiye Kadastro sununun Bilgi Sistemine Hazırlanması için Bir Yaklaşım ve Örnekler**, TMMOB HKMO, 5. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 31 Ocak-3 Şubat 1995, sf:167-188, Ankara, 1995.
- KUŞÇU Ş., AZAR A. ve KISA A.: **Arşiv Bilgi ve Belgelerinden Yaralanılarak Grafik Kadastro sununun Sayasallaştırılması ve Bir Uygulamanın Sonuçları**, TMMOB HKMO, 6. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 03-07 Mart 1997, sf. 211-225, Ankara, 1997.
- ULUĞTEKİN N.: **Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükselmesinde ve Yenilenmesinde Homojenleştirme Algoritmaları**, İTÜ FBE, Doktora Tezi, 1993.
- YERCİ M.: **Matematik İstatistik**, KDMMA Yayını, Yayın no: -, sf: 92, Konya, 1980.
- YERCİ M., İNAL C. ve TURGUT B., **Standart Topografik Haritaların Hassasiyeti**, SÜ Araştırma Fonu Proje no: 1992/111, Konya, 1993.