



ULUBORLU MESLEKİ BİLİMLER DERGİSİ (UMBD)

Uluborlu Journal of Vocational Sciences

<http://dergipark.gov.tr/umbd>

TÜRKİYE KADASTROSUNDA FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLE ÜRETİLMİŞ PAFTALARIN ZEMİNE UYGULANMA KABİLİYETİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Şadi TULÜ^{1*}, Şaban İNAM²

^{1*} Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Uluborlu Meslek Yüksekokulu, Mimarlık Ve Şehir Planlama Bölümü, Isparta, Türkiye.

² Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye.

*Sorumlu Yazar: saditulu@isparta.edu.tr

(Geliş/Received: 10.11.2018; Düzeltme/Revised: 14.11.2018; Kabul/Accepted: 27.11.2018)

ÖZET: Ülke yönetiminde, planlama faaliyetlerinde, taşınmazların vergilendirilmesinde ve mülkiyetin güvence altına alınmasında, harita ve haritaya dayalı ürünler vazgeçilmez altlıklardır. Ülkemizde haritacılık faaliyetlerini yürüten birçok kurum bulunmaktadır. Bu kurumlar bu güne kadar birbirinden bağımsız çalışmalar yapmış olmalarına rağmen, altlık olarak kullandıkları verileri sadece Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü'nün ilgili birimlerinden temin etmektedirler. Yapılan çalışmalar kapsamında ülkemizde haritacılık çalışmalarını yürüten kurumların kullandıkları harita altlıkları incelenmiş, tüm bu kurumların faaliyetlerinde kadastral altlıkları baz alarak çalışmalarını yürüttükleri görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında, seçilen uygulama sahasına ait olup fotogrametrik yöntemlerde üretilmiş olan kadastral paftaları sayısallaştırılmış; ülke koordinat sistemine dönüştürülmüş ve zemine uygulanma kabiliyeti analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Sistemi, Kadastro, Kadastral Altlık, Fotogrametrik Pafta.

AN INVESTIGATION ON APPLICABILITY TO GROUND PRODUCED MAPS USING PHOTOGRAMMETRIC METHOD IN TURKEY CADASTRE

ABSTRACT: Map and map based productions are indispensable bases in governing a country, planning activities, taxation of real estates and securing property. There are a lot of institutions carrying out mapping activities in our country. Although these institutions have conducted independent works of each other, they have provided data, which they have used as a base, just from General Directorate of Land Registry and Cadastre. Within the scope of the studies, map bases which have been used by institutions (institutions that carry out mapping studies in our country) have been examined and it has been determined that all these institutions in their activities have carried out the studies based on cadastral bases.

Within the scope of this study, cadastral maps belonging to the selected area of application and produced in photogrammetric methods were digitized; the country was transformed into a coordinate system and the ability to apply to the ground was analyzed.

Keywords: Information System, Cadastre, Cadastral Base, Photogrammetric Base.

1. GİRİŞ

1950 yılında kabul edilen ve yürürlüğe giren 5602 sayılı Tapulama Kanunu ile fotogrametrik yöntem, Türkiye’de tarımsal alanların kadastro çalışmalarının yapılması amacıyla uygulamaya konulmuştur. Ancak yöntemin oldukça fazla yatırım gerektirmesi, zamanın şartlarına göre uygulama inceliğinin sınırlı oluşu, yönteme ilişkin esasların mevzuata uygulanmasındaki yetersizlikler, uzman personel, eğitim ve modernizasyon yetersizlikleri gibi sebeplerle gecikmeler sonucu fiili uygulamalara 1956 yılında başlanabilmektedir [1-3].

Ülkemizde çoğu kadastro haritalarının üretiliş tarihi itibariyle zamanla güncelliğini kaybetmesi, kadastral çalışmalar sırasında yer kontrol noktalarının (nirengi, poligon gibi) kaybolması nedeniyle paftaların zemine uygulamada yetersiz kalması, projeli çalışmalarda yer gösterme işlemlerinin yapılamaması gibi sebepler; klasik/mekanik fotogrametrik yöntemde üretilen kadastro haritalarının zemine uygulanma kabiliyeti tartışmaya açmıştır [4-6].

Türkiye’de yapılacak her türlü çalışmanın yüksek doğrulukta, hızlı ve güvenilir bir şekilde olabilmesi için harita altlıklarının güncel, doğru ve kolay ulaşılabilir olması gerekmektedir. Ülke genelinde, kurumların ihtiyaç duyacakları harita altlıklarına ilişkin genel standartlar ve kurallar geliştirilemediği için, her kurum ‘ihtiyaç duyduğu haritaları kendisi üretme’ yolunu seçmiş ve kendi kuruluş amacına uygun ‘harita yapımı kural ve sistemlerini’ oluşturma yolunu tercih etmiştir. Her ne kadar kurumlar kendilerine ait haritaları üretmeye çalışsalar da mülkiyet altlığı olarak kadastroya ihtiyaç duymaktadır. Kurumlar, yaptıkları çalışmaları ve ürettikleri haritaları tescil ettirebilmeleri için kadastro ile bağlantılı bir şekilde bu haritaları üretmeleri gerekmektedir [7,8].

Ülkemizde haritacılık çalışmalarını yürüten kurumların kullandıkları harita altlıkları incelendiğinde, tamamının kurumsal faaliyetlerinde kadastral altlıkları esas olarak çalışmalarını yürüttükleri görülmüştür. Bu nedenle, hukuken yürürlükte olan kadastro haritalarının ülke sisteminde ve Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA) standartlarında kullanım sergilemesi çalışma ergonomisi bakımından önem arzedecektir.

Bu çalışmada, klasik/mekanik fotogrametrik yöntemde çizgisel olarak üretilen kadastro haritalarının çok amaçlı kadastro yaklaşımında kullanılabilirliği değerlendirilecektir.

2. MATERYAL VE METOT

Mevcut durumun ortaya konulabilmesi ve sorunların tespiti-çözümü için Isparta İli, Senirkent İlçesi, Gençali Köyü örnek çalışma alanı olarak seçilmiş; bu alandaki fotogrametrik kadastral haritalar üzerindeki uygulama ve değerlendirme çalışmaları, arazi ve büro ortamında olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

Üzerinde tarımsal üretimin yapıldığı ve düz sayılabilecek bir topoğrafyaya sahip olan uygulama sahasının kıymetlendirilmiş fotogrametrik paftası TKGM tarafından 1970 yılında yapılmıştır. Çalışma alanı haritası astrolon altlık üzerine, 1:5000 ölçeğinde ve ‘standart topoğrafik(ST) nitelikte çizilmiştir. Fotogrametrik paftada yer alan 22 adet parsel üzerinde uygulama gerçekleştirilmiştir(Şekil 1).

Pilot çalışma alanımızdaki parsel kırık ve köşe noktalarının sayısallaştırılması bilgisayarda yazılım ortamında yapılmış, sayısallaştırılması yapılan nokta koordinatları ED-50 sistemine

dönüştürülmüştür. Sayısallaştırma sonucu elde edilen parsel köşe nokta koordinatları ve arazi alımı ile elde edilen orijinal arazi koordinatları karşılaştırılmıştır.

Y_s, X_s : Sayısallaştırılmış koordinatlar,

Y_j, X_j : Jeodezik koordinatlar,

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

$$V_y = Y_s - Y_j, V_x = X_s - X_j \quad (1)$$

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

$$m_x = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x]}{n}}, \quad m_y = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_y \cdot V_y]}{n}}, \quad m_0 = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x] + [V_y \cdot V_y]}{2n}}, \quad m_p = \bar{r} \sqrt{\frac{[V_x \cdot V_x] + [V_y \cdot V_y]}{n}} \quad (2)$$

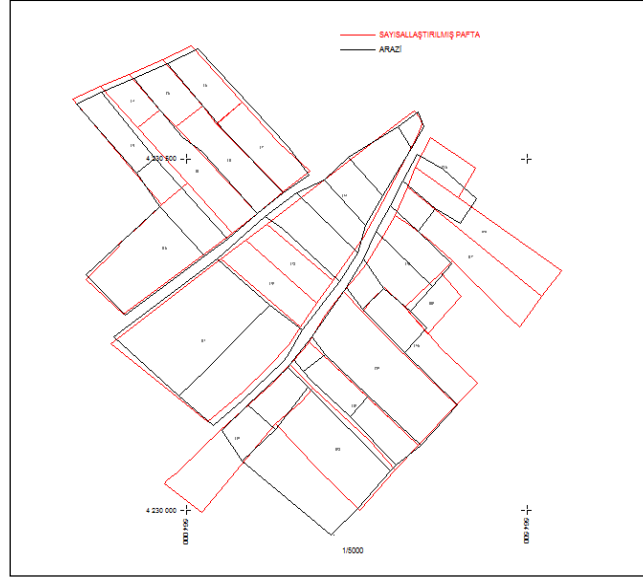
bağıntıları kullanılmıştır [9-11].

V_x, V_y koordinat farkları ayrı ayrı istatistiki değerlendirmelere tabi tutularak, elde edilen hata miktarlarının normal dağılıma uygun olup olmadıkları test edilmiş ve hata dağılım histogramları oluşturulmuştur. Veri setlerinin 30'dan büyük olması halinde her bir faktörün normal dağılıma sahip olup olmadığını incelemek gerekir. Gözlenen ve beklenen frekansların aralarında önemli bir farklılık olup olmadığını testinde (uygunluk testinde) çok yaygın olarak kullanılan Ki-Kare Testi gözlenen frekansların 5'ten küçük olması durumunda güvenilir sonuç vermemektedir. Ancak Ki-Kare uygunluk testine bir alternatif ve nonparametrik olan Kolmogorov- Smirnov Tek Örnek Testi için böyle bir sınırlama söz konusu değildir [12-15]. Çalışma alanımızda elde edilen koordinat farklarında, gözlenen frekansların 5'ten küçük olduğu birçok durum gözlemlendiğinden, istatistiki değerlendirmede hata dağılımının One-Sample Kolmogorov-Smirnov Z Testine göre normal dağılıma uygunluğu irdelenmiştir. Uygunluk Testinde, istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen 0,05 anlamlılık düzeyi baz alınmıştır.

3. DENEYSEL BULGULAR

Isparta İli, Senirkent İlçesi, Gençali Köyü çalışma alanda yer alan uygulama sahasına ait kıymetlendirilmiş fotogrametrik harita TKGM tarafından 1970 yılında yapılmış olup, astrolon altlık üzerine, 1:5000 ölçeğinde ve ST nitelikte çizilmiştir. Fotogrametrik paftada yer alan 22 adet parsel üzerinde çalışılmış olup (Şekil 1), arazi ile kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta arasındaki ilişkilendirmede;

- arazide mevcut tarla içi yollar gibi topoğrafik detayların büyük kısmının paftada yer almadığı,
- zeminde parsel kırık nokta tesislerinin bulunmadığı, komşuluk ilişkisini sağlayan parsel sınırlarının 0,50m-0,75m genişlikte tonçlardan oluştuğu,
- fotogrametrik pafta üzerinde yer almayan, ancak arazide mal sahiplerinin kendi aralarında zaman içinde oluşturdukları fiili parsel sınırlarının var olduğu,
- fotogrametrik paftada yer almakla birlikte, zaman içerisinde parsel sahipleri tarafından yapılan birleştirmeler sonucu bazı parsel sınırlarının ortadan kaldırıldığı tespitleri yapılmıştır.



Şekil 1. Kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta çalışma alanı kesiti.

Bu özellikleri içerisinde arazide yapılan jeodezik alım ile paftanın sayısallaştırılmış değerlerine ilişkin olarak ortak 69 adet nokta koordinatından yapılan çalışmalar sonucunda bulunan değerler, Tablo 1’de verilmiş ve nokta konum karesel ortalama hatası $m_p = \pm 5,871m$ olarak bulunmuştur [16].

Tablo 1. Konum inceliği fotogrametrik pafta çalışma alanı kesiti.

N	$[V_x V_x]$	$[V_y V_y]$	m_x (m)	m_y (m)	m_0 (m)	m_p (m)
69	1330,587	1047,509	4,391	3,896	4,151	5,871

Arazide yapılan koordinat ölçümleri ile sayısallaştırılmış fotogrametrik pafta koordinatları arasındaki X ve Y yönlerindeki koordinat farkları elde edilmiş olup, istatistiksel değerlendirmesi yapılmış sonuçlar Tablo 2 ve Tablo 3’de verilmiştir. V_x , V_y koordinat farkları ayrı ayrı istatistiki değerlendirmelere tabi tutularak, elde edilen hata miktarlarının normal dağılıma uygun olup-olmadıkları test edilmiş ve hata dağılım histogramları oluşturulmuştur.

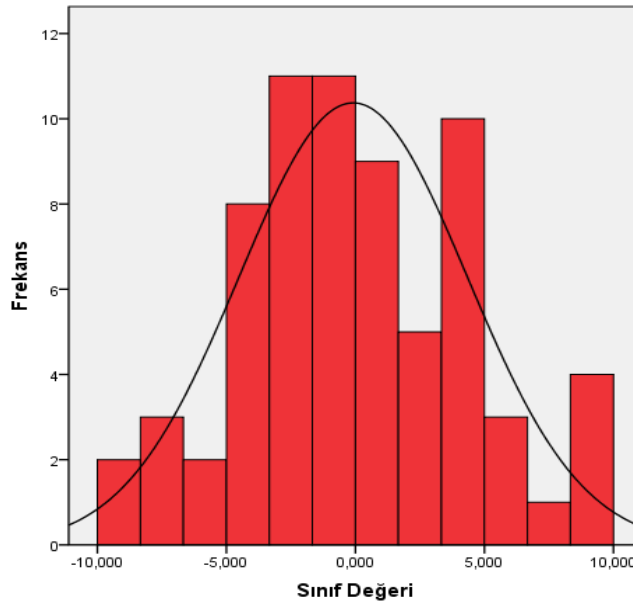
Tablo 2. X koordinat farkları için One-Sample Kolmogorov-Smirnov test sonuçları.

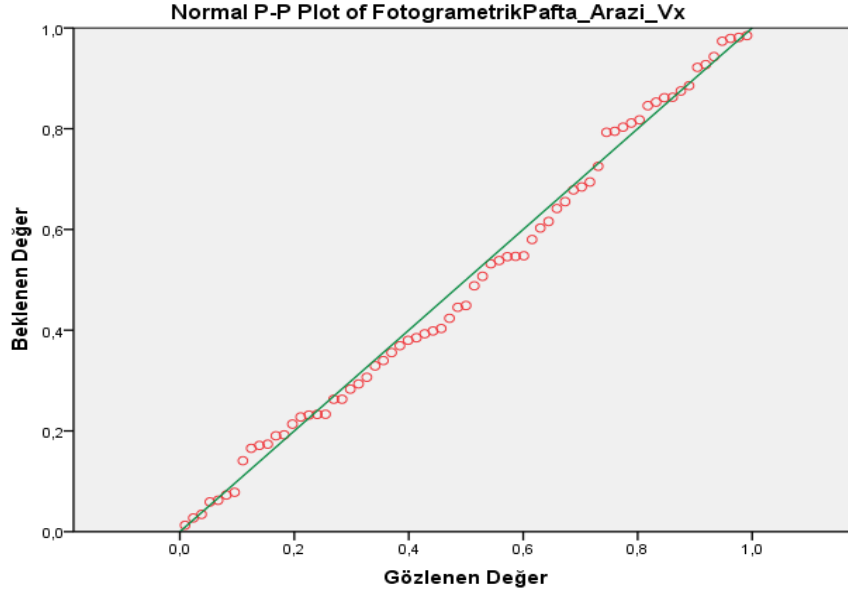
İstatistik Değerleri		Fotogrametrik Pafta – Arazi V_x
N (Örnek Sayısı)		69
Normal Parametreler	Ortalama	-,08743
	Standart Sapma	4,422634
Extrem Farkları	Kesin Değer	0,061
	Pozitif	0,061
	Negatif	-0,054
Kolmogorov-Smirnov Z		0,506
Asymp. Sig. (2-tailed)(anlamlılık)		0,960

Tablo 3. Y koordinat farkları için One-Sample Kolmogorov-Smirnov test sonuçları.

İstatistik Değerleri		Fotogrametrik Pafta –Arazi Vy
N (Örnek Sayısı)		69
Normal Parametreler	Ortalama	-0,29761
	Standart Sapma	3,913396
Extrem Farkları	Kesin Değer	0,056
	Pozitif	0,051
	Negatif	-0,056
Kolmogorov-Smirnov Z		0,463
Asymp. Sig. (2-tailed)(anlamlılık)		0,983

Test sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi 0,960 olarak elde edilmiştir. Bu değeri, istatistik test değerlendirmelerinde sınır değeri kabul edilen 0,05(alfa) ile karşılaştırdığımızda, $Sig > \alpha$ ($0,960 > 0,05$) olduğundan $H(0)$ hipotezinin reddedilemeyeceği yani V_x veri grubunun %95 güvenle normal dağılıma uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, X koordinat farklarının yığılımlı oranlarını, normal dağılımın yığılımlı oranlarına karşı gösteren histogram ve normal P-Plot grafiği Şekil 2 ve Şekil 3’de verilmiştir. Burada amaçlanan, verilen normal dağılım eğrisinin hangi bölgelerinde yığıldığının tespit edilmesidir.

**Şekil 2.** Vx koordinat farklarının frekans dağılımı.

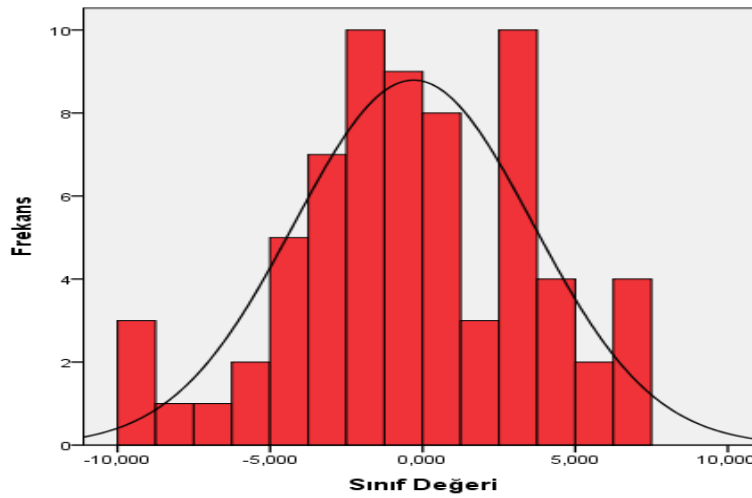


Şekil 3. Vx koordinat farkları için P-Plot analizi.

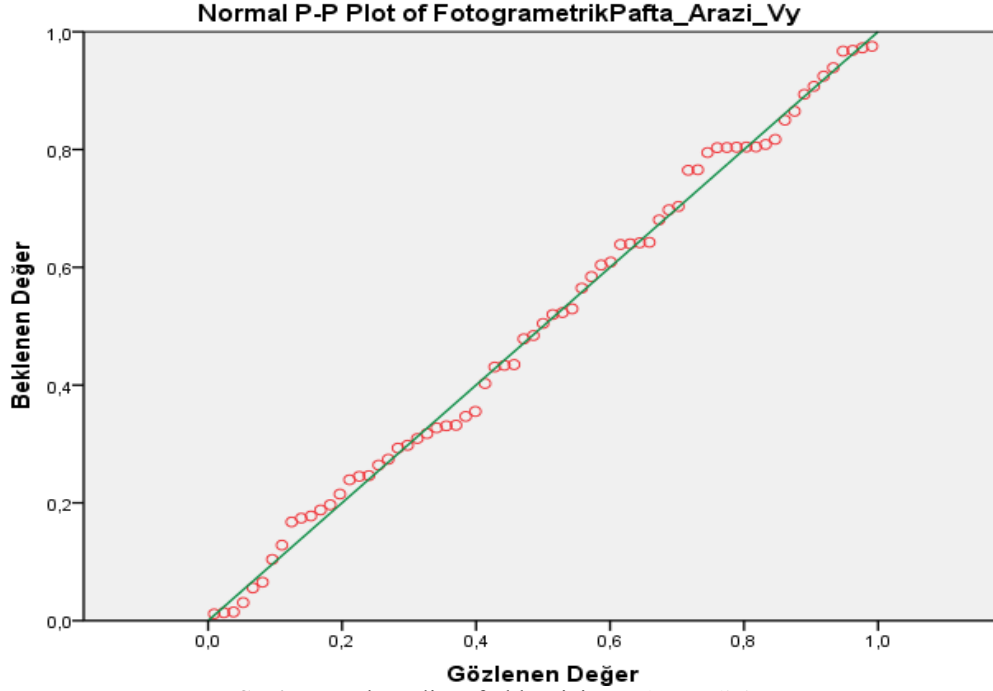
Şekil 2 ve Şekil 3’de, verilerin normal dağılım eğrisi ve P-Plot analizine göre dağılımları görülmektedir. P-Plot yönteminde %45 eğimli, normal dağılımı temsil eden doğruya göre verilerin dağılımı gösterilmektedir [17].

Test sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyi 0,983 olarak elde edilmiştir. Bu değeri, istatistik test değerlendirmelerinde sınır değeri kabul edilen 0,05(alfa) ile karşılaştırdığımızda, $\text{Sig} > \text{alfa}$ ($0,983 > 0,05$) olduğundan $H(0)$ hipotezinin reddedilemeyeceği yani V_y veri grubunun %95 güvenle normal dağılıma uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Y koordinat farklarının yığılımlı oranlarını, normal dağılımın yığılımlı oranlarına karşı gösteren histogram ve normal P-Plot grafiği Şekil 4 ve Şekil 5’de verilmiştir. Burada amaçlanan, verilen normal dağılım eğrisinin hangi bölgelerinde yığıldığının tespit edilmesidir.

Şekil 4 ve Şekil 5’de, verilerin normal dağılım eğrisi ve P-Plot analizine göre dağılımları görülmektedir. P-Plot grafiğinde, %45 eğimli, normal dağılımı temsil eden doğruya göre, verilerin dağılımı gösterilmektedir [17].



Şekil 4. Vy koordinat farklarının frekans dağılımı.



Şekil 5. Vy koordinat farkları için P-Plot analizi.

Uygulamada Fotogrametrik Pafta-Arazi için parsel köşe noktalarının koordinat farkları (1) bağıntısı ile hesaplanmıştır. Ayrıca parsel köşe noktalarının konum hataları (2) bağıntısı yardımıyla hesaplanmıştır. Tablo 4’de 69 adet ölçü çiftine ait mp nokta konum karesel ortalama hataları değerlendirilmiş olup 14 noktada %20.3’lük bir oran ile mp nokta konum hatasının 4,04m ile 5,04m arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Mp nokta konum hatası frekans dağılımı.

Sınıf	Sınıf Aralığı		Sınıf Değeri	Frekans	% Değeri
1	0.00	1.00	0.5	6	8.7
2	1.01	2.01	1.51	5	7.2
3	2.02	3.02	2.52	5	7.2
4	3.03	4.03	3.53	12	17.4
5	4.04	5.04	4.54	14	20.3
6	5.05	6.05	5.55	8	11.6
7	6.06	7.06	6.56	1	1.4
8	7.07	8.07	7.57	3	4.3
9	8.08	9.08	8.58	5	7.2
10	9.09	10.09	9.59	5	7.2
11	10.10	11.10	10.6	2	2.9
12	11.11	12.11	11.61	3	4.3
Σ				69	100

4. SONUÇ

Uygulamaya konu edilen kıymetlendirilmiş fotogrametrik haritanın zemine uygulanma kabiliyetinin analizi neticesinde;

- a) zeminde mevcut ancak paftasında görünmeyen tarla içi yolların mal sahipleri tarafından ‘parsellerinden terk yapılmak’ suretiyle açıldığı, bu durumun pafta–zemin uyumsuzluklarına sebep olduğu,
- b) parsel kırık noktalarındaki nokta konum karesel ortalama hatasının $m_p = \pm 5,871m$ olarak hesaplandığı, bu değer 1:5000 ölçekli kıymetlendirilmiş fotogrametrik pafta için olması gereken $m_p \leq \sqrt{2}m = \pm 1,414$ hata sınırı değerinin çok üstünde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır

Bu tespitler ışığında, mekanik fotogrametrik yöntemde üretilen ancak kadastral bütünlemesi yapılmamış kadastro haritalarının konum doğruluğu açısından tescile esas uygulamalarda doğrudan kullanılmasının uygun olmayacağı; ancak kadastral bütünlemesi, pafta-zemin ilişkilendirmesi ve nokta konum doğruluğu hata sınırları içinde kalacak şekilde gerekli iyileştirme çalışmalarına konu edilirse zemine uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

NOT: Bu çalışma, Şaban İnam’ın danışmanlığında Şadi Tülü tarafından hazırlanan “Türkiye’de Üretilmiş Kadastral Altlıkların Bilgi Sistemi İçerikli Çalışmalarda Kullanılabilirliğin Araştırılması” isimli yüksek lisans tezinden (Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013, Konya) üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] İnam Ş (1999), Türkiye’de Farklı Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftalarının Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- [2] Önder, M., (1985), Fotogrametrideki Gelişmelerin Işığında Güncelleştirme ve Sorunları, Harita Dergisi, Ankara, sy: 95.
- [3] Çağlayan, T., (1964), Arazi Kadastrosunun Fotogrametrik Metodla Yapımı, Harita Dergisi, Ankara, sy: 69.
- [4] İnam, Ş., (2005), Türkiye’de Farklı Zaman ve Sistemlerde Üretilmiş Kadastro Paftalarının Zemine Uygulanma İncelikleri Üzerine Bir Araştırma I: Eski ve Grafik Kadastro Paftaları, HKM Jeodezi Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 2005/92.
- [5] Köktürk, E., (1989), Türkiye Kadastrosunda Yenileme Sorunu, 2. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 155-180.
- [6] Köktürk, E., (1991), Günümüz Türkiye Kadastrosunun Değerlendirilmesi, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 47-69.
- [7] Irak, M., (2010), Türkiye’de Mevcut Harita Altlıkların İyileştirilmesi ve Bilgi Sistemlerine Entegrasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1-5.
- [8] Ünal, N.; Can, Z.C.; Şahin, N.; Ceylan, K., (1992), Kadastro Amaçlarıyla Kartografik Sayısallaştırma ve Sayısallaştırmada Hata Kaynakları, Tapu ve Kadastro Dergisi, sy: 10, sf: 27-50.
- [9] Demirkol, Ö.; Canik, Ç.; Aradağ, A., (1976), 1:5000 Ölçekli Paftalarda Kıymetlendirme Presisyonunun Araştırılması, Harita Dergisi, Ankara, sy: 83, sf: 61-77.

- [10] İnal, C.; Erdi, A.; Yıldız, F., (1996), 1:5000 Ölçekli STH'larda Konum Doğruluğunun Araştırılması, Harita Dergisi, sy. 116, Ankara.
- [11] İnal, C.; Erdi, A.; Durduran, S.S., (1996), Bilgi Sistemlerinde Veri Altlığı Olarak 1:5000 Ölçekli STH Konum (X, Y), Yükseklik (H) ve Alan Hassasiyetlerinin Araştırılması, S.Ü.M.M. Fakülte Dergisi Konya, c. 11, sy:2.
- [12] Uluğtekin, N., (1994), Sayısallaştırılmış Kadastro Paftalarının Geometrik Niteliğinin Yükseltilmesi, İstanbul, İTÜ Dergisi, sy:1-2, sf :35-41.
- [13] Yerci, M.; İnal, C.; Turgut, B., (1993), Standart Topografik Haritaların Hassasiyeti, SÜAF 92/111 nolu Araştırma Projesi SÜ, Konya.
- [14] Uçar, D.; Uluğtekin, N., (1991), Kadastro Paftalarının Arazi Bilgi Sistemleri Amaçlı Sayısallaştırılması ve İyileştirilmesi, 3. Harita Kurultayı, Ankara, sf: 523-542.
- [15] Morgenstern, D.; Riemer, H.G.; Uçar, D., (1988), Homojen Yapıda Olmayan Kadastro Haritalarının Sayısallaştırılması İşlenmesi ve İyileştirilmesi, HKM Odası Yayını, Ankara, sy: 62.
- [16] Tülü, Ş., (2013), Türkiye’de Üretilmiş Kadastral Altlıkların Bilgi Sistemi İçerikli Çalışmalarda Kullanılabilirliğin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- [17] İstatistik Merkezi, Erişim Tarihi: 05 Kasım 2018.Link: <http://www.istatistikmerkezi.com>

Makaleye Atıf Yapmak için : Tülü, Ş., İnam, Ş., (2018). Türkiye Kadastrounda Fotogrametrik Yöntemle Üretilmiş Paftaların Zemine Uygulanma Kabiliyeti Üzerine Bir Araştırma. *Uluborlu Mesleki Bilimler Dergisi*. vol. 1, no. 1 p. 12-20.