

Dijital El Kameraları Kullanılarak Kültürel Mirasın Belgelenmesi

Yunus Kaya*¹, Abdurahman Yasin Yiğit²

¹Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

²Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Belgeleme
Fotogrametri
Kamera
SfM

ÖZ

Kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılması için tarihi eserlerin dokümantasyonlarının hassas bir şekilde oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca restorasyon ve yenileme sürecinde yürütülen koruma çalışmaları için kültürel miras unsurunun başarıyla korunması şarttır. Günümüze kadar teknolojinin gelişmesine paralel olarak dokümantasyon çalışmalarında birçok gelişme olmuştur ve bu teknikler hızlı bir şekilde ilerlemiştir. Bu tekniklerin sık kullanılanlarından biri olan fotogrametri tekniği maliyet ve zaman açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Fotogrametri alanındaki son gelişmeler otomatik veya yarı otomatik olarak objelerin oluşturulmasına imkân sağlamıştır. Bu çalışmada dijital el kameralarının kültürel mirasın belgelenmesindeki performansı araştırılmıştır. Özbekistan'ın başkenti Taşkent'te bulunan ve 18. yüzyıldan kalan Muyi Mubarek Camisi'nin 3 boyutlu modeli sadece dijital el kamerası görüntüleri kullanılarak modellenmiştir. Çalışmanın sonucunda yöntemin avantajları ve dezavantajları üzerinde durulmuştur. Ayrıca çalışma kapsamında eserin 11 farklı detayından metre ile ölçümler yapılmıştır. Bunlarda 2 tanesi 3B modelin ölçeklendirilmesi için diğer 9 tanesi ise uzunluk bazlı karşılaştırma için kullanılmıştır. Ölçeklendirme işlemi iki farklı hat üzerinden gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma sonucunda uzunluklar baz alınarak birinci ve ikinci hatlar için genel doğruluk sırasıyla 1.983 ve 2.661 cm hesaplanmıştır.

Documenting Cultural Heritage Using Digital Handheld Cameras

Keywords

Documentation
Photogrammetry
Camera
SfM

ABSTRACT

Documentation of historical artifacts should be created precisely in order to transfer cultural heritage to future generations. In addition, for the conservation work carried out during the restoration and renewal process, the cultural heritage element must be successfully protected. In parallel with the development of technology until today, there have been many developments in documentation studies and these techniques have progressed rapidly. Photogrammetry technique, which is one of the frequently used techniques, provides important advantages in terms of cost and time. Recent developments in the field of photogrammetry have allowed the creation of objects automatically or semi-automatically. In this study, the performance of digital handheld cameras in documenting the cultural heritage was investigated. The 3D model of the Muyi Mubarek Mosque, which is in Tashkent, the capital of Uzbekistan and remained from the 18th century, was modeled using only digital handheld images. As a result of the study, the advantages and disadvantages of the method are examined. In addition, measurements were made from 11 different details of the historical artifact. Of these, 2 were used for scaling the 3D model, and 9 were used for length-based comparison. The scaling process was carried out on two different lines. Based on the lengths, the general accuracy for the first and second lines was calculated as 1.983 and 2.661 cm, respectively.

1. GİRİŞ

Kültürel miras, ait olduğu dönemde yaşayan toplulukların gelenek-göreneklerini, sanatsal faaliyetlerini, sosyal ve kültürel özelliklerini (Varol vd., 2018), tarihini ve anılarını temsil ettiği için korunması gerekli olan yapılardandır. Yüzlerce yıllık geçmişin izlerini bugün anımsayabilmemiz ve o döneme ait toplumsal yaşantı ve kültürel anlayışı kavramamız bu yapıların bizlere sağladığı avantajlardır. Geçmişteki topluluklar bu eserlere gereken hassasiyeti göstermiş ve bugün bizler bu yapılar üzerinden tarihi duyguları hissedebiliyoruz. Bu anlamın ve kültürün gelecek nesillere devam etmesi için geçmişte yaşamış medeniyetlerin bizlere bıraktıkları kültürel yapıları gelecek nesillere aktarmak onlara karşı olan yükümlülüklerimizden birisidir. Geçmişten günümüze gelen tarihi yapıların bir kısmı deprem vb. doğal afetlerde zarar görmüş, bazıları yıkılmış bazıları ise günümüze kadar ayakta kalmayı başarmıştır. Günümüzde gerek restitüsyon faaliyetlerinde gelenek teknolojik imkanlar gerekse de tarihi yapıların 3B modellerinin oluşturulabilmesi, bu yapıların olası bir tahribat durumunda (Duran, 2003; Yakar vd., 2015) orijinal ölçüsünde ve görsel doku özellikleri korunarak yeniden yapılmayı mümkün kılmıştır.

Fotogrametri tekniği son yıllarda birçok farklı alanda hızlı, güvenilir ve maliyeti düşük çözümler sunmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde fotogrametri tekniği kıyı alanlarının belirlenmesi (Gonçalves ve Henriques, 2015), arazi kullanımının değişiminin izlenmesi, şehir alanlarının belirlenmesi, orman tahribatının izlenmesi, yeşil alan tespiti, taşkın analizi, hacim hesapları (Ulvi, 2018; Kaya vd., 2019) tarihi eserlerin (Şasi ve Yakar, 2018) ve kültürel miras alanlarının modellenmesi gibi çok sayıda alanda hızlı ve güvenilir çözümler sunmuştur.

Bugün fotogrametri teknikleriyle yerden, İnsansız hava araçlarından (İHA) ve havadan çekilen görüntülerle yapılara ait modelleme işlemi ekstra iş yükü gerektirmeden yapılabilmektedir. Tabii ki her platformun kendine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Örneğin İHA ve hava fotogrametrisiyle elde edilen görüntülerde binaların çatıları çok net çıkmasına karşın saçak altları eksik kalmaktadır. Yalnızca yerden çekilen görüntülerde de bina yüzeyleri net bir şekilde modellenmesinin yanında çatılara ilişkin görüntü elde edilememektedir.

Bu çalışmada yalnızca basit dijital el kameralarıyla elde edilen görüntülerden yersel fotogrametri tekniği uygulanmış ve yapılar üzerindeki doğruluk araştırılmıştır. Herhangi bir özel donanım gerektirmeyen bu yöntemin doğruluğu, avantajları ve dezavantajları üzerinde durulmuştur.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada özel bir donanıma sahip olmayan el kamerası kullanılmıştır. Uygulamada dijital el kamerasının kullanılmasındaki asıl hedef, özel bir amacı olmayan kişilerin çektikleri fotoğraflarla tarihi eserlerin modellenmesindeki başarının araştırılmasıdır.

Tarihi yapının 3B olarak belgelenmesi için fotogrametri yöntemi tercih edilmiştir. Fotogrametri, eserin özelliklerini nesneye temas etmeden 3B olarak yeniden belirlemeye yarayan bir yöntemdir (Kraus, 2007).

Fotogrametri dokümantasyon sürecinde bağımsız bir yöntemdir. Bu yöntem, birbirleri arasında yeterli miktarda bindirme oranına sahip en az iki görüntüye dayanmaktadır (Yakar ve Doğan, 2017). Bu nedenle, fotogrametri uygulanacak nesnenin farklı açılarından çekilen en az iki resme ihtiyaç vardır. Başarılı olmak için belgelendirilecek nesnenin ilk ve en önemli aşaması fotoğrafçılık aşamasıdır.

Tarihi yapıya ait fotoğraflar Pentax Optio RZ dijital el kamerası ile çekilmiştir. Kullanılan dijital el kamerasının özellikleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Marka	Pentax
Model	Optio RZ18
Megapiksel	16.00
Sensör Tipi	CCD
Sensör Parametreleri	1/2.33" (~6.08 x 4.56 mm)
Piksel Kenar Uzunluğu	1.32 µm
Piksel Alanı	1.74 µm ²
Piksel Yoğunluğu	57.54 MP/cm ²

Şekil 1. Pentax Optio RZ18 ve teknik özellikleri

Görüntü elde etme ve görüntü işleme teknolojilerindeki gelişmeler sayesinde son yıllarda sıkça kullanılan fotogrametri teknikleri küçük objelerden büyük yapı ve arazilere kadar yüksek doğruluklu model üretmede başarılı sonuçlar ortaya koymaktadır. Günümüzde fotogrametri teknikleriyle oluşturulan modellerden görsel verilerin yanında geometrik bilgiler de elde edilmektedir (Atik vd. 2016; Ulvi vd., 2020).

Kısaca fotogrametri yöntemi; görüntü kalitesine bağlı olarak, bir nesnenin veya dünyanın bir kısmının hassas üç boyutlu bir modelini üretebilen yöntemdir (Akçay vd. 2017; Yakar vd., 2016).

2.1. Çalışma Alanı

Çalışmada 3B modeli yapılan Muyi Mübarek Camii, 18. yüzyılda Taşkent, Özbekistan'da Kokand valisi Mirza Ahmed Kusbegi tarafından yaptırılmıştır. Camii günümüze kadar herhangi bir hasar almadan korunmuştur (Şekil 2).

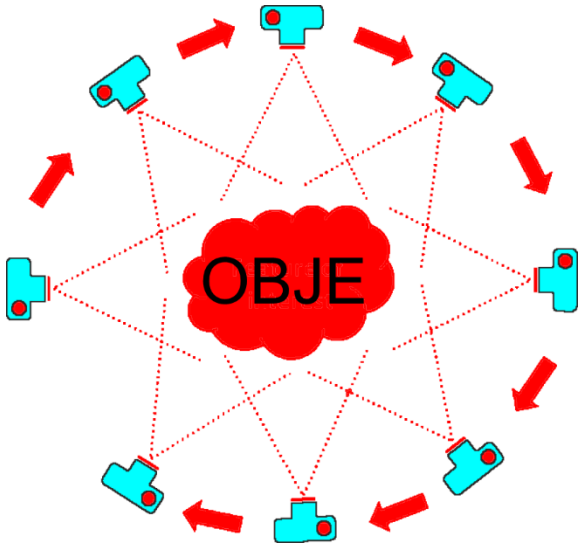


Şekil 2. Çalışma alanı (Muyi Mübarek Camii)

3. UYGULAMA

Tarihi ve kültürel mirasın belgeleme çalışmaları, saha çalışması ve ofis çalışması olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilir.

Uygulamada saha çalışmasında, tarihi eserin özniteliklerini yansıtan fotoğrafların çekim işlemi gerçekleştirilmiştir. Fotoğraflar çekilirken şekil 3'te gösterilen fotogrametrik kamera çekim konumları dikkat edilerek her bir fotoğraf arasında en az %70 bindirme oranı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. Fotogrametrik kamera çekim konumları

Ayrıca yapının belirli detaylarından metre ile ölçümler alınmıştır (Şekil 4). Bu ölçümler 3B modelin ölçeklendirilmesinde ve uzunluk bazlı değerlendirilmesinde kullanılmıştır.



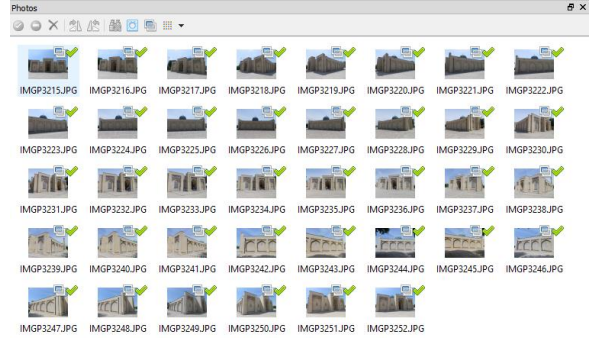
Şekil 4. Metre ile ölçüm işlemi

Ofis çalışması ise elde edilen fotoğraf verilerinin fotogrametrik yazılımlar aracılığıyla işlenmesi ve 3B modelin oluşturulmasını kapsamaktadır.

Fotogrametrik değerlendirme süreci Agisoft PhotoScan yazılımında gerçekleştirilmiştir. Agisoft PhotoScan yazılımı temel anlamda hareketten nesne oluşturma (Structure from Motion-SfM) tekniğini kullanmaktadır (Ulvi, 2020).

SfM tekniği, sıralı çekilmiş 2 boyutlu görüntülerden 3B model elde etmeyi sağlayan bir fotogrametri tekniğidir (Morgan ve Boran, 2016; Sarıtürk ve Şeker, 2017). SfM tekniği 3B modeli yapılacak olan objenin etrafında farklı kamera konumlarında alınan fotoğraflar ile belirli epipolar geometri (Xiang ve Cheong, 2003) koşullarını yerine getirerek objeye ait 3B görünümün elde edilmesini sağlar.

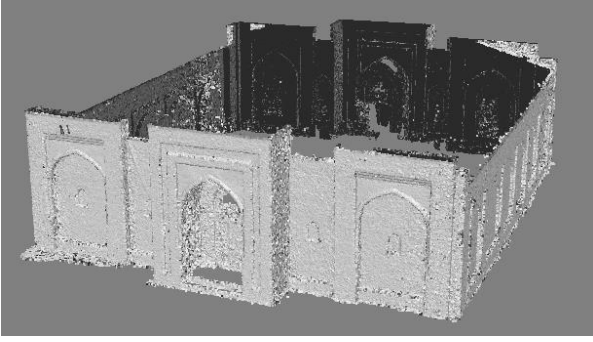
Çalışma kapsamında tarihi esere ait 78 adet fotoğraf çekilmiştir. Bu fotoğraflardan uygun olarak seçilen 38 adedi 3B model üretiminde kullanılmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Uygulamada kullanılan fotoğraflar



Şekil 6. Yoğun nokta bulutu (Dense Point Cloud/~12milyon)



Şekil 7. Katı 3B model

Mıyî Mübarek camisine ilişkin 3B modelin oluşturulması için dijital el kamerasıyla elde edilen görüntüler Agisoft PhotoScan yazılımında 3B olarak değerlendirilmiş ve camiye ait 3B model elde edilmiştir.

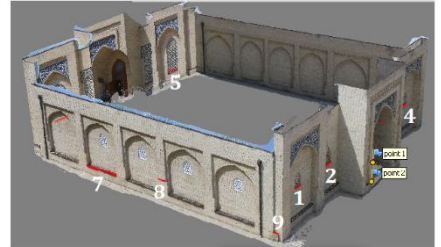
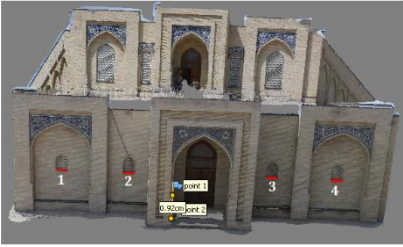


(A)



(B)

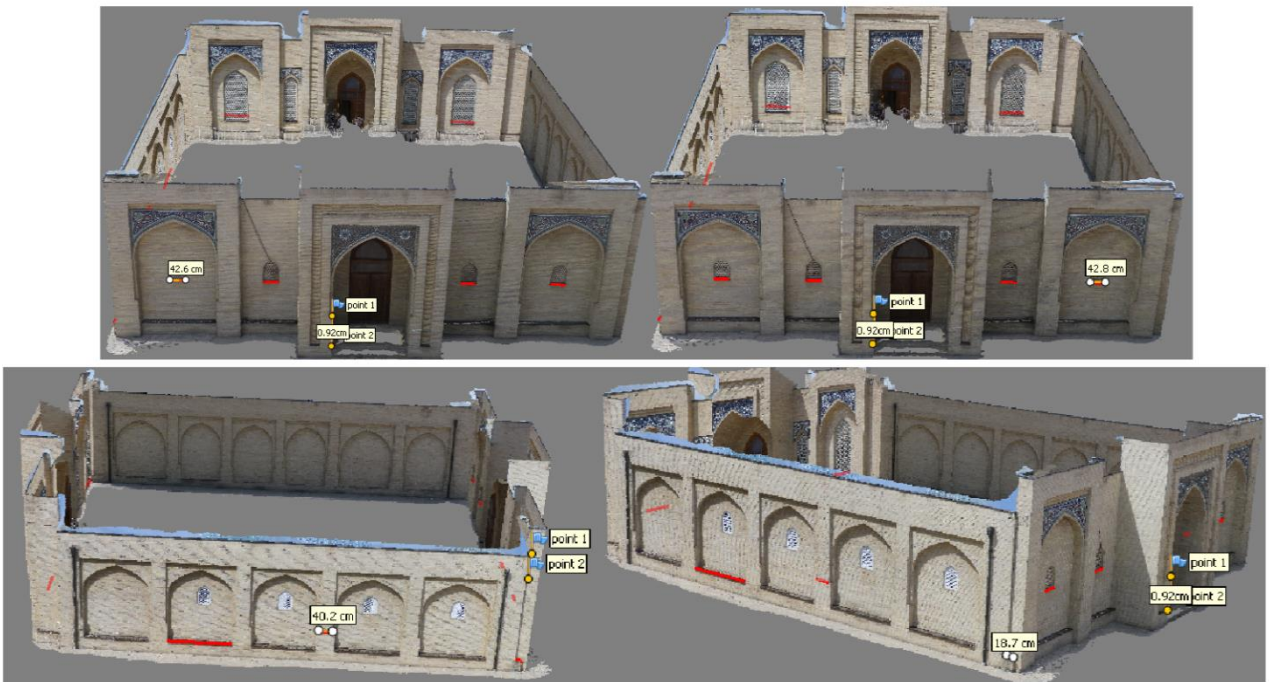
Şekil 8. Orijinal fotoğraf (A) ve 3B Model (B)



Şekil 9. 3B modeli ölçeklendirmek için kullanılan hatlar

3B model üretildikten sonra modelin ölçeklendirilmesi işlemi yapılmıştır. Arazide yapı üzerinden metre ile ölçülen 11 adet detaydan 2 tanesi ölçeklendirme için kullanılmıştır.

Şekil 9'da gösterilen 9 tane detay (kırmızı hatlar) ise kontrol amaçlı kullanılmıştır. Şekil 10'da ölçeklendirme sonucunda oluşan değerler gösterilmektedir.



Şekil 10. Ölçeklendirme işlemi sonundaki değerler

4. BULGULAR

Dijital fotogrametri tekniğini kullanan yazılımlar ile sıralı çekilmiş fotoğraflardan SfM metodu kullanarak 3B model elde edilebilmektedir. Elde edilen 3B model gerçek doku ve görüntüye sahip olmaktadır. Eğer arazide Total-Station gibi hassas ölçüm cihazları ile detaylı ölçüm yapılamamış ise elde edilen 3B model, yazılımın kendi içerisinde oluşturduğu 3B uzayda (x,y,z) lokal koordinatlarda ölçeksiz bir şekilde oluşmaktadır.

Belgeleme çalışmalarında oluşturulan 3B model ileride restorasyon çalışmalarında kullanılabilmesi için gerçek ölçülerinde ve eksiksiz olması beklenmektedir. Çalışma sonucunda oluşturulan 3B modelin ölçeklendirilebilmesi için obje üzerinde bulunan 11 farklı hat üzerinden metre ile ölçümler yapılmıştır. Bunlarda 2 tanesi 3B modelin ölçeklendirilmesi için diğer 9 tanesi ise uzunluk bazlı karşılaştırma için kullanılmıştır. Karşılaştırma sonucunda uzunluklar baz alınarak ilk hat için genel doğruluk Tablo 1’de gösterildiği üzere 1.983 cm hesaplanmıştır. İkinci hat için genel doğruluk Tablo 2’de gösterildiği üzere 2.661 cm hesaplanmıştır

Tablo 1. Yapıya ait ölçü değerlerinin doğrulukları (1.Hat için)

Ölçü No	Metre ile ölçülen değer (cm)	3B Modelden alınan değer (cm)	Fark (cm)
1	45	42.6	2.4
2	45	42.9	2.1
3	45	43.4	1.6
4	45	42.8	2.2
5	100	97.8	2.2
6	100	98.5	1.5
7	200	197.0	3.0
8	40	40.2	0.2
9	20	18.7	1.3
RMSE₁		1.983 cm	

Genel doğruluk, farklar (vi) ve ölçü sayısı (n) dikkate alınarak denklem 1’e göre hesaplanmıştır.

$$RMSE_l = \sqrt{\frac{\sum |v_i|^2}{n}} \quad (1)$$

Tablo 2. Yapıya ait ölçü değerlerinin doğrulukları (2. Hat için)

Ölçü No	Metre ile ölçülen değer (cm)	3B Modelden alınan değer (cm)	Fark (cm)
1	45	43.9	1.1
2	45	43.1	1.9
3	45	41.2	3.8
4	45	43.0	2.0
5	100	97.1	2.9
6	100	98.3	1.7
7	200	196.0	4.0
8	40	41.3	1.3
9	20	17.9	2.1
RMSE₂		2.661 cm	

5. SONUÇLAR

Fotogrametri yöntemi, kültürel mirasın üç boyutlu bir modelin hızlı ve doğru bir şekilde oluşturulmasında başarıyla uygulanmaktadır. Bu yöntem kullanılarak belgelenen 3B modeller gerçek doku ile kaplanabilmektedir. Fotogrametri tekniği; insanların geleneksel belgeleme yöntemleriyle erişilmesi zor olan eserlere kolay bir şekilde uzaktan, el değmeden belgelenmesine olanak sağlamaktadır. Metrik olmayan dijital el kameraları hemen hemen herkes tarafından erişilebilir ve kullanılabilir. Bu sayede bu cihazlara erişimi olan herkes aslında belgeleme çalışmalarına katkı sağlayabilmektedir.

Bu çalışmada dijital el kameraları ile çekilen fotoğraflardan yararlanılarak üretilen 3B modelin tarihi eserlerin belgelenmesinde kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında 2 temel sorunla karşılaşılmıştır. Bu sorunlardan ilki esere ait tüm cephelerin fotoğraflarının çekilememesidir. Dijital el kamerası ile esere ait görünebilen cephe fotoğrafları tam ve eksiksiz bir şekilde toplanabilmektedir. Fakat eserin üst kısmına ait fotoğraf verilerine ulaşmak zor olmaktadır. Bu yüzden yer merkezli çekilen fotoğraflardan yapılan 3B model ile belgeleme çalışmalarında dezavantaj oluşmaktadır. Bu durum ya üst cephelerin görünebildiği konumdan fotoğrafların çekilmesiyle ya da son zamanlarda hem hobi amaçlı hem de farklı disiplinlerce kullanılan İHA yardımıyla giderilebilmektedir.

İkinci sorun ise oluşturulan 3B modelin ölçeklendirilmesidir. Belgeleme çalışmalarında eserin tüm detaylarının gerçek ölçüsünde olması gerekmektedir. Bunun için arazide hassas ölçüm cihazları ile detay noktaların ölçülmesi ve 3B model üretiminde kullanılması gerekmektedir. Esere ait detay ölçümler yapılamaması durumunda belirli hatlar üzerinden metre ile ölçümler yapılması suretiyle 3B modeller ölçeklenebilmektedir. Bu çalışmada da ölçeklendirme aşaması metre ile ölçülen hatlar kullanılarak yapılmıştır. Genel doğruluk 1.983 cm hesaplanmıştır. Fakat Şekil 9,10 ve Tablo 1 de görüldüğü üzere 1,2,3 ve 4 numaralı hatların gerçek ölçüsü ile ölçeklendirme sonunda elde edilen ölçüleri arasında 1.6 cm ile 2.4 cm arasında farklar oluştuğu görülmüştür. Bu farkın temel sebebi ölçeklendirme işleminin tek bir hat üzerinden gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışma sonunda elde edilen genel doğruluğun hassasiyeti referans alınan hattın konumu ve büyüklüğü ile doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden ölçeklendirme işlemi; ilk referans alınan hatta göre daha kısa ve farklı bir cephede bulunan başka bir hat kullanılarak tekrar yapılmıştır. Tablo 2’de görüldüğü üzere genel doğruluk azalmıştır. Tablo 1 ve 2 incelendiğinde aynı hatlara ait uzunlukların farklı boy ve konumdaki referanslara göre farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu durum modelin ölçeklendirilmesinde önemli sorunlara sebep olabilmektedir.

Çalışma sonunda görüldüğü üzere 3B bir modelin ölçeklendirilme işlemi bir hattın referans alınması suretiyle gerçekleştirilmektedir. Fakat 3B modelin ölçeği referans alınan hattın büyüklüğü ve konumu ile doğrudan ilişkilidir. Aynı model üzerinden iki farklı referans alınan hat ile gerçekleştirilen ölçeklendirme işleminde diğer hatların uzunlukları farklılık göstermektedir. Bu sorunun ortadan kalkması için arazide esere ait Total-Station gibi hassas ölçüm cihazları ile detay ölçümleri yapılması gerekmektedir. Ölçülmesi gereken detay sayısı belirlenirken eserin büyüklüğü ve şekli dikkate alınmalıdır. Ölçülmesi gereken detay noktaları her cepheye homojen olarak dağıtılması gerekmektedir. Bu sayede ölçeklendirme süreci fotoğrafların dengelenmesi işleminde gerçekleştirilebilir ve hassas bir şekilde 3B model elde edilebilir.

KAYNAKÇA

- Akçay, O., Erenoglu, R. C. ve Avsar, E. O. (2017). The effect of jpeg compression in close range photogrammetry, *International Journal of Engineering and Geosciences (IJEG)*, Vol;2, Issue;01, pp. 35-40, February, 2017, ISSN 2548-0960, Turkey, DOI: 10.26833/ijeg.287308.
- Atik, M. E., Ünlüer, S., Duran, Z., ve Çelik, M. F. (2016). Yersel Fotogrametrik Yöntem ile Yersel Lazer Taramanın Karşılaştırılması ve Doğruluk Analizi. 6. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016)*, Adana.
- Duran Z. (2003). Tarihi Eserlerin Fotogrametrik Olarak Belgelenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemine Aktarılması. *Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.*
- Gonçalves, J. A., ve Henriques, R. (2015). UAV photogrammetry for topographic monitoring of coastal areas. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 104, 101-111.
- Kaya, Y., Şenol, H. İ., Memduhoğlu, A., Akça, Ş., Ulukavak, M., ve Polat, N. (2019). Hacim Hesaplarında İHA Kullanımı: *Osmanbey Kampüsü Örneği. Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 1(1), 7-10.
- Kraus K. (2007). Fotogrametri, Fotoğraflardan ve Lazer Tarama Verilerinden Geometrik Bilgiler, Çeviri, İTÜ, (Çevirenler M.O.Altan vd.)
- Morgan, J. A. ve Brogan, D. J. (2016). How to VisualSFM, Department of Civil & Environmental Engineering Colorado State University Fort Collins, Colorado.
- Sarıtürk, B., ve Şeker, D. Z. (2017). SfM Tekniği ile 3b Obje Modellenmesinde Kullanılan Ticari ve Açık-Kaynak Kodlu Yazılımların Karşılaştırılması. *IX. Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği (TUFUAB) Teknik Sempozyumu.*
- Şasi, A., ve Yakar, M. (2018). Photogrammetric Modelling of Hasbey Dar'ülhuffaz (Masjid) Using an Unmanned Aerial Vehicle. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 3(1), 6-11.
- Ulvi, A. (2018). Analysis of the Utility of the Unmanned Aerial Vehicle (UAV) in Volume Calculation by Using Photogrammetric Techniques. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 3(2), 43-49.
- Ulvi, A. (2020). Importance of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in the Documentation of Cultural Heritage. *Turkish Journal of Engineering*, 4 (3), 104-112.
- Ulvi, A., Yakar, M., Yiğit, A. Y., ve Kaya, Y. (2020). İHA ve Yersel Fotogrametrik Teknikler Kullanarak Aksaray Kızıl Kilise'nin 3 Boyutlu Nokta Bulutu ve Modelinin Üretilmesi. *Geomatik Dergisi*, 5(1), 22-30.
- Varol, F., Ulvi, A., ve Yakar, M. (2018). Kültürel Mirasın Dokümantasyonunda Yersel Fotogrametri Tekniğinin Kullanılması: Sazak Köprüsü Örneği. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(57), 986-991.
- Xiang, T., ve Cheong, L. F. (2003). Understanding the Behavior of SfM Algorithms: A Geometric Approach. *International Journal of Computer Vision*, 51(2), 111-137.
- Yakar, M. and Doğan, Y. (2017). GIS and three-dimensional modeling for cultural heritages, *International Journal of Engineering and Geosciences (IJEG)*, Vol; 3; Issue; 2, pp. 050-055, June, 2018, ISSN 2548-0960, Turkey, DOI: 10.26833/ijeg.378257
- Yakar, M., Kabadayı, A., Yiğit, A. Y., Çıkkıkcı, K., Kaya, Y., ve Catın, S. S. (2016). Emir Saltuk Kümbeti Fotogrametrik Rölöve Çalışması ve 3Boyutlu Modellenmesi. *Geomatik*, 1(1), 14-18.
- Yakar, M., Orhan, O., Ulvi, A., Yiğit, A. Y., & Yüzer, M. M. (2015). Sahip Ata Külliyesi Rölöve Örneği. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası*, 10.



© Author(s) 2020. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>