

KARGALI KAYA KİLİSESİNİN FOTOGRAMETRİK OLARAK MODELLENMESİ

Nizar POLAT¹, Yunus KAYA²

¹Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 63000, Şanlıurfa, nizarpolat@harran.edu.tr

²Arş. Gör., Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 63000, Şanlıurfa, yunuskaya@harran.edu.tr

ÖZET

Miras olarak da tanımlanan arkeolojik eserlerin korunması, belgelenmesi ve aktarılması insanlığın ortak sorumluluğu olarak kabul edilebilir. Kültürel mirasın belgelenmesi için tarihi eserlerin durumunun bilinmesi gerekir. Fotogrametri tekniği, son yıllarda teknolojik gelişmelere paralel olarak kültürel mirasın belgelenmesinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Harita ve topografik ürünler üretmenin yanı sıra iki boyutlu fotoğraflardan üç boyutlu modellerin üretilmesi fotogrametri yöntemini önemli bir konuma getirmiştir. Bu nedenle arkeoloji gibi farklı disiplinlere katkılarda bulunmaktadır. Arkeolojik eserlerin dijital olarak belgelenmesi ciddi avantajlar sağlamaktadır. Bu çalışmada, Şanlıurfa'nın 52 km güneydoğusunda bulunan Kargalı köyünün 500 m doğusunda bulunan Kaya Kilisesinin fotogrametrik olarak modellenmesi ve haç, desen ve yazı gibi bazı yıpranmış detay özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında ulaşımı zor olan kilisenin içinde ve dışında toplam 291 fotoğraf çekilerek üç boyutlu modelleme ve çizim işleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma kapsamında kötü ve amaç dışı kullanım sebebiyle okunamayacak durumdaki bazı Süryanice harfler, haç ve apsis süslemeleri sayısal olarak kayıt altına alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Fotogrametri, Modelleme, Şanlıurfa, kaya kilisesi

1. GİRİŞ

Tarihi eserler, yüzlerce yıllık bilgi birikimine ev sahipliği yapan kültürel miraslardır ve bu bilgilerin gelecek nesillere aktarılması gerekmektedir. Bu tarihi miraslar eski uygarlığın yaşam tarzını ve estetik anlayışını yansıtırken; savaşlar, depremler gibi doğal ve yapay etkilerden dolayı zamanla değişime uğramışlardır. Tarihi eserlerin doğal dokusunun zarar görmeden belgelenmesi ve korunması, gelecek nesillere aktarılması için vazgeçilmez bir unsurdur. Kültürel mirasın sadece ülkemizde değil dünyanın birçok yerinde zarar gördüğü bir gerçektir. Bu nedenle kültürel mirasın belgelenmesi dünyanın her yerinde sıcak konular arasında yer almaktadır.

Arkeolojik eserlerin ve kültürel mirasın belgelenmesi karmaşık bir süreçtir (Kulur ve Yılmaztürk, 2005; Ulvi ve diğerleri, 2020). Arkeolojik eserlerin belgelenmesi, yapının mevcut durumunu (şekil ve konumu) üç boyutlu (3B) olarak belirlemek için gerekli olan çalışma, süreç, depolama ve sunum adımlarından oluşur (Georgopoulos ve Ioannidis, 2004). Kültürel mirasın belgelemek için çeşitli teknikler vardır (Bohler ve Heinz, 1999; Şanlıoğlu ve diğerleri, 2013). Fotogrametri (Kaya vd., 2021; Ulukavak vd., 2019; Polat vd., 2020) ve tarama yöntemleri (Şenol vd., 2017) bu çok önemli ve gerekli tekniklerin başında gelmektedir (Bohler ve Heinz, 1999; Scherer, 2002; Şenol ve diğerleri, 2020). Bu noktada fotogrametrinin kısa sürede güvenilir bilgiler sunabilmesi büyük bir avantajdır (Yakar vd., 2011; Şasi ve Yakar, 2018). Günümüzde fotogrametri ve bilgisayarlı görü disiplinlerinin gelişmesiyle birlikte görüntü tabanlı modelleme teknikleri lazer taramaya ciddi bir rakip haline gelmiştir (Remondino vd., 2011). Görüntü tabanlı modellemenin bazı önemli avantajları, düşük maliyetli olması ve renk bilgisi içermesi, kalibre edilmiş veya kalibre edilmemiş kameraların kabul edilebilir olması (Colomina ve diğerleri, 2008) ve bir lazer tarayıcıdan daha yoğun bir nokta bulutu üretebilmesidir. Bu noktada klasik fotogrametriden farklı olarak hareket tabanlı yapısal algılama (Structure from Motion -SfM) yaklaşımı yaygın olarak kullanılmaktadır (Polat vd., 2020). SfM, Fotogrametri ile aynı temel koşullar altında çalışır. Örtüşen görüntüler, ilgilenilen nesnenin 3B yapısını elde etmek için kullanılır. Bu çalışmada Şanlıurfa ili Kargalı köyünde bulunan kaya kilisenin fotogrametrik modellenmesi ve kötü ve amaç dışı kullanım sebebiyle okunamayacak durumdaki bazı Süryanice harfler, haç ve apsis süslemelerinin çizimleri gerçekleştirilmiştir.

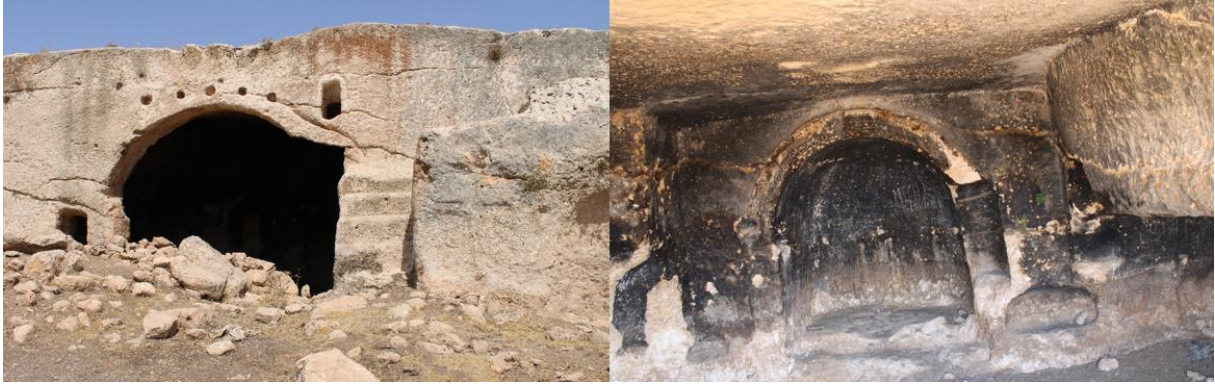
2. UYGULAMA

Çalışmada bu işlem için Canon EOS 2000D model DSLR fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında kilisenin hem dışından hem de içinden fotoğraf çekilmiştir. Kullanılan sayısal kameranın özellikleri Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1. Kullanılan sayısal kameranın teknik özellikleri

Özellik	Değer
Megapiksel	24,1
Maksimum çözünürlük	6000x4000
Ağırlık	475g
Boyut	129 x 101,3 x 77,6 mm
Sensör boyutu	22,3 x 14,9 mm

Yeterli, aydınlatma olmadığı için mağara içerisinde çekilen fotoğraflardan karanlık olanlar elenmiştir. Sonuçta toplam 291 adet fotoğraf kullanılarak kilise modellenmiştir. Mağaranın dışından ve içinden örnek fotoğraflar şekil 1’de verilmiştir.



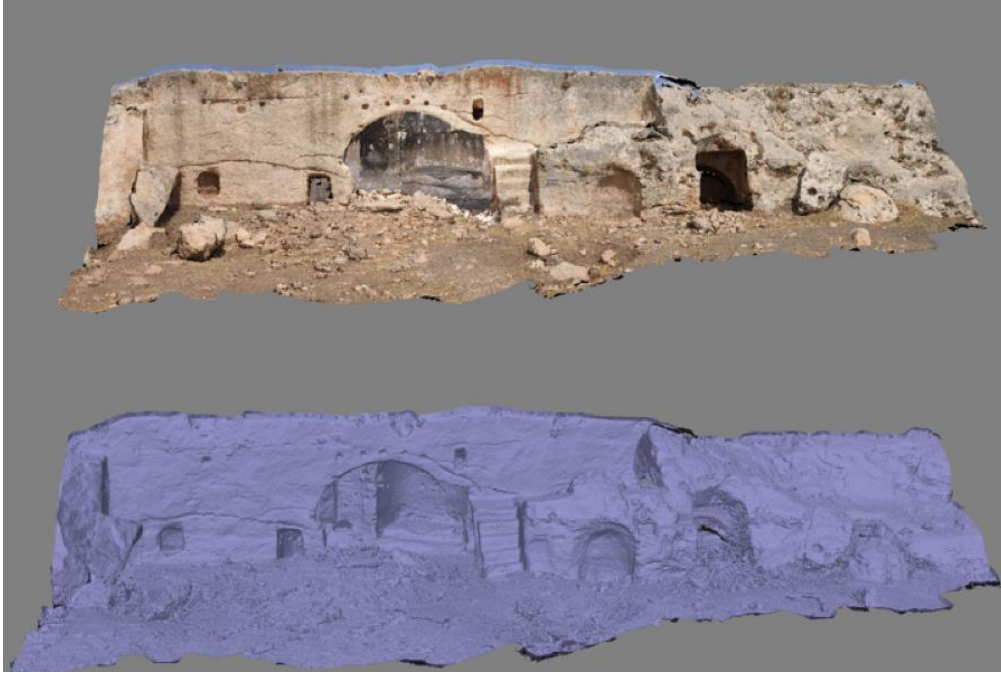
Şekil 1. Kaya kilisenin dışından ve içinden çekilen örnek fotoğraflar

Çalışmada 50 milyondan fazla veri içeren yoğun nokta bulutu elde edilmiştir. Nokta bulut aykırı ve ilgisiz noktalar temizlenerek model üretimine hazır hale getirilmiştir (Şekil 2).



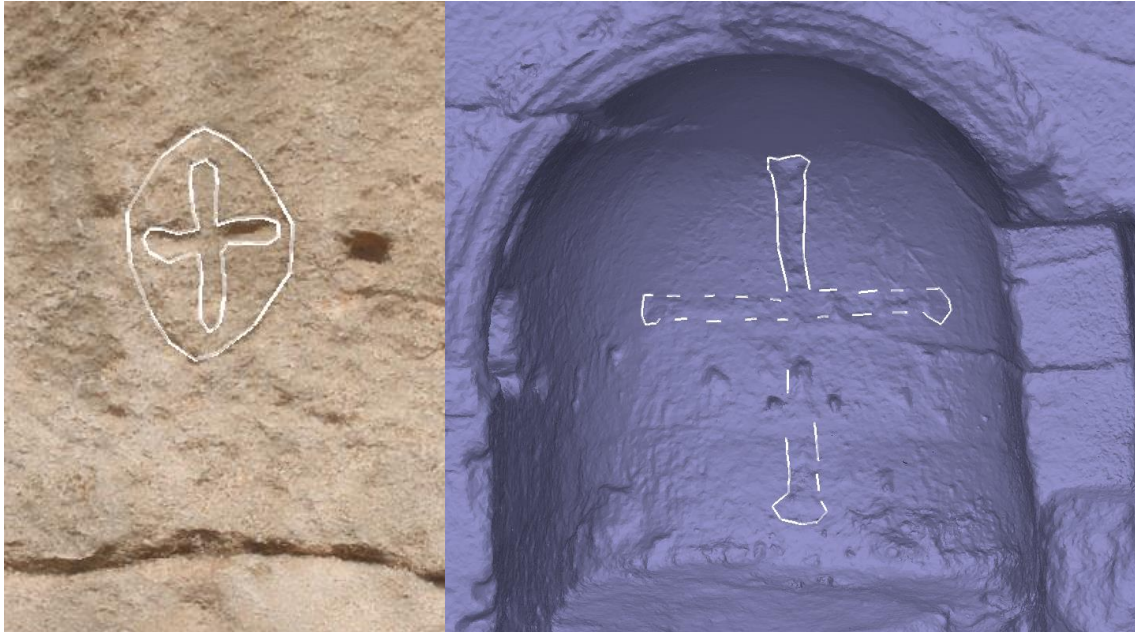
Şekil 2. Temizlenmiş fotogrametrik nokta bulutu

Daha sonra bu nokta bulutu kullanılarak kiliseye ait üç boyutlu katı model üretilmiştir. Üretilen modelin dokulu ve dokusuz hali şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Fotogrametrik olarak üretilen katı modelin doku kaplanmış (üstte) ve dokusuz (altta) hali

Üretilen model üzerinden kilisenin içinden ve dışından detay çizimleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 4).



3. SONUÇ

Gelecek nesillere aktarılması gereken kültürel mirasımızın korunması ve belgelenmesi açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda Şanlıurfa'nın 52 km güneydoğusunda bulunan Kargalı köyünün 500 m doğusunda bulunur. Ana kayaya oyularak yapılmış bu kaya kilise fotogrametrik yöntemle modellenmiştir. Gerçekleştirilen üç boyutlu modelleme ile elde edilen dijital kayıtlar, dijital arşivlerin oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Bunların yanı sıra elde edilen üç boyutlu modeller restorasyon ve restitüsyon çalışmalarında da kullanılabilir. Ortaya çıkan üç boyutlu model ve nokta bulutu gibi fotogrametrik ürünler de farklı disiplinlerdeki çalışmaların ihtiyaçlarını karşılayacak konumdadır.

Sonuç olarak, taş yüzeyinin üç boyutlu modeli ve dijital yüzey modeli elde edilmiştir. Sayısal yüzey modelinden görülebilen rakamlar okunarak kayıt altına alınmıştır. Aşınma, kırılma ve yosun gibi çevresel faktörlerden zarar gören figürlü taşların çıplak gözle görülmesi ve algılanması zordur. Fotogrametrik yöntemle 3 boyutlu olarak elde edilen modeller sayesinde algılama ve okuma kolaylığı sağlanmaktadır. Sonuç olarak fotogrametrik yaklaşım, taş sütun motiflerinin dijital belgelenmesi, üç boyutlu modellenmesi ve çizimi açısından ciddi katkılar sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Bohler, W., & Heinz, G., 1999. Documentation, surveying, photogrammetry. XVII CIPA Symposium. Recife, Olinda.

Colomina, I., Blázquez, M., Molina, P., Parés, M., E., Wis, M., 2008. Towards a New Paradigm for High-Resolution Low-Cost Photogrammetry and Remote Sensing. IAPRS&SIS, 1201-1206.

Georgopoulos, A., & Ioannidis, G., 2004. Photogrammetric and Surveying Methods for the Geometric Recording of Archaeological Monuments, Archaeological Surveys. FIG Working Week 2004, May 22– 27, 2004, Athens, Greece.

Kaya, Y., Yiğit, A., Y., Ulvi, A., & Yakar, M., 2021. Arkeolojik Alanların Dokümantasyonunda Fotogrametrik Tekniklerinin Doğruluklarının Karşılaştırmalı Analizi: Konya Yunuslar Örneği. Harita Dergisi, 165: 57-72.

Kulur, S., & Yilmazturk, F., 2005. 3D Reconstruction of Small Historical Objects to Exhibit in Virtual Museum by Means of Digital Photogrammetry. CIPA XX. International Symposium, International Cooperation to Save the World's Cultural Heritage, 26 Sep.-01 Oct., Torino, Italy.

Polat, N., Önal, M., Ernst, F., B., Şenol, H., İ., Memduhoğlu, A., Mutlu, S., Mutlu, S., İ., Budan, M., A., Turgut, M., & Kara, H., 2020. Harran Ören Yeri Arkeolojik Kazı Alanınının Çıkarılan Bazı Küçük Arkeolojik Buluntuların Fotogrametrik Olarak 3B Modellenmesi. Türkiye Fotogrametri Dergisi, 2 2, 55-59.

Remondino, F., Barazzetti, L., Nex, F., Scaioni, M., & Sarazzi, D., 2011. UAV Photogrammetry for Mapping and 3D Modeling Current Status and Future Perspectives. ISPRS ICWG I/V UAV-g Conference, Zurich, Switzerland.

Scherer, M., 2002. About the Synthesis of Different Methods in Surveying. XVIII International Symposium of CIPA, Potsdam, Germany.

Şanhoğlu, İ., Zeybek, M., & Karauğuz, G., 2013. Photogrammetric Survey and 3D Modeling of Ivritz Rock Relief in Late Hittite Era. Mediterranean Archaeology and Archaeometry, 13 2: 147-157.

Şenol, H., İ., Memduhoglu, A., & Ulukavak, M., 2020. Multi Instrumental Documentation and 3D Modelling of an Archaeological Site: a Case Study in Kizilkoyun Necropolis Area. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi, 11 3: 1241-1250.

Ulukavak, M., Memduhoğlu, A., Şenol, H., İ., & Polat, N., 2019. Excavation Monitoring With UAV in Şanlıurfa Castle Archaeological Site. Mersin Photogrammetry Journal, 1 1: 23-26.

Ulvi, A., Yakar, M., Yiğit, A., Y., & 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.