

Harran Ören Yeri Arkeolojik Kazı Alanınının Çıkarılan Bazı Küçük Arkeolojik Buluntuların Fotogrametrik Olarak 3B Modellenmesi

Nizar Polat¹, Mehmet Önal¹, Fred Barış Ernst¹, Halil İbrahim Şenol^{1*}, Abdulkadir Memduhoğlu¹, Semih Mutlu¹, Süheyla İrem Mutlu¹, Mehmet Ali Budan¹, Mutalip Turgut¹, Hüseyin Kara¹

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

Anahtar Kelimeler

Fotogrametri
Yersel Fotogrametri
3 Boyutlu Modelleme
Arkeoloji
Harran

ÖZ

Antik yerleşimler ve tarihi eserler açısından Türkiye'nin en zengin illerinden biri olan Şanlıurfa, dünyanın ilk üniversitesinin bulunduğu inanan Harran antik şehrini de barındırmaktadır. Harran ilçesinde yer alan etrafı surlarla çevrili bu antik yerleşim yerinde yapılan arkeolojik çalışmalar sonucunda birçok yapı ve tarihi eser gün yüzüne çıkarılmıştır. Değişken boyutlarda bulunan eserler klasik arkeolojik yöntemlerle belgelenerek, sergilenmek veya muhafaza altına alınmak üzere Şanlıurfa Arkeoloji Müzesi envanterine alınmıştır. Klasik belgelenelerin yanında tarihi eserlerin Fotogrametrik yöntemlerle 3 boyutlu modellenerek dijital olarak ayrıntılı bir biçimde kayıt altına alınması eserlerin gelecek nesillere daha sağlıklı ulaştırılması anlamında bazı önemli avantajları da yanında getirecektir. Bu çalışmada, Harran antik kentinde arkeolojik çalışmalarla ortaya çıkarılmış çeşitli boyutlardaki arkeolojik buluntular Fotogrametrik yöntemlerle modellenmiş ve dijital olarak ayrıntılı bir biçimde kayıt altına alınmıştır. Bu modeller, sonraki çalışmalarda sanal müze ve katalog oluşturma çalışmalarında kullanılacaktır.

3D Modeling of Some Small Archaeological Finds Extracted from the Harran Ruins Archaeological Excavation Site with Photogrammetry Technic

Keywords

Photogrammetry
Terrestrial Photogrammetry
3-Dimensional Modelling
Historical Artifact Modelling

ABSTRACT

Şanlıurfa is one of Turkey's richest province in terms of ancient settlements and historical monuments and it is also home to the ancient city of Harran which is believed to host the world's first university. Many structures and historical artifacts were unearthed as a result of the archaeological studies carried out in this ancient settlement surrounded by walls in Harran district. Historical artifacts of varying sizes have been documented by classical archaeological methods and taken into the inventory of the Şanlıurfa Archeology Museum for exhibition and protection. In addition to classical documentation, 3D modeling of historical artifacts with photogrammetric methods and digitally recording will bring some important advantages in terms of delivering the artifacts to future generations in a sensible way. In this study, historical artifacts of various sizes unearthed in archaeological studies in the ancient city of Harran were modeled with photogrammetric methods and digitally recorded in detail. These models will be used in future studies to create virtual museums and catalogs.

*Sorumlu Yazar

(nizarpolat@harran.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-6061-7796
(monal@harran.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-5182-4443
(f.b.ernst@harran.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-7568-2582
(hsenol@harran.edu.tr) ORCID ID 0000-0003-0235-5764

Kaynak Göster:

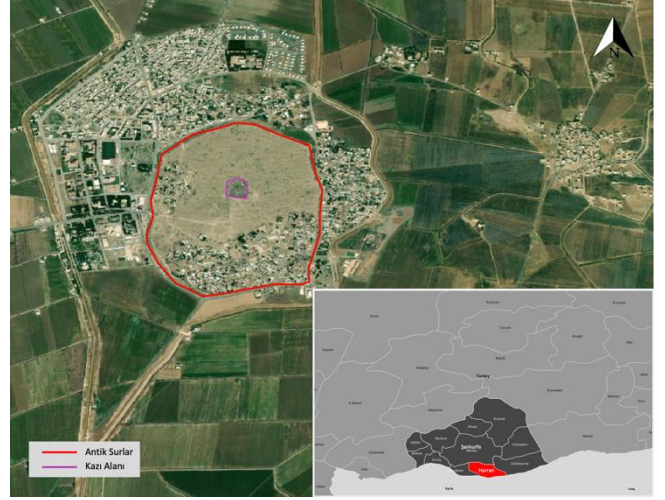
Polat N, Önal M, Ernst F B, Şenol H I, Memduhoğlu A, Mutlu S, Mutlu S İ, Budan M A, Turgut M & Kara H (2020). Harran Ören Yeri Arkeolojik Kazı Alanınının Çıkarılan Bazı Küçük Arkeolojik Buluntuların Fotogrametrik Olarak 3B Modellenmesi. Türkiye Fotogrametri Dergisi, 2(2), 55-59

1. GİRİŞ

Fırat ve Dicle nehirleri arasında, Bereketli Hilal olarak bilinen Güneydoğu Anadolu Toroslarının eteklerinde yer alan Şanlıurfa'nın tamamında çok sayıda kültür eseri bulunmaktadır. Tarihte belirli dönemlerin izlerini taşıyan arkeolojik alanlar burada yaşayan medeniyetlerin yaşam tarzları hakkında bilgi verebilir. Şanlıurfa ilinin Harran ilçesinde arkeolojik alanda çalışmalar yapılmış olup, dünyanın ilk üniversitesinin yanı sıra antik bir şehir ve daha birçok kalıntı ortaya çıkarılmıştır. Harran, ay, güneş ve gezegenlerin kutsal kabul edildiği Mezopotamya'nın önemli bir merkeziydi. Bu nedenle Harran'da astronomi çok ilerlemiştir. Dünyadaki üç büyük felsefe okulundan biri Harran Okulu'dur. Tipik Harran evleri, höyükler, kale surları ve geceleri parlayan yıldızlar turistlerin ilgisini çekmektedir. Harran, kuzey Mezopotamya'dan batıya bağlanan önemli ticaret yollarının kesiştiği bir noktada yer almaktadır. Bu nedenle Harran geçmişte Süryani tüccarların en önemli ziyaret noktalarından biri olmuştur. Ticaret kültürünün bu gelişimi, Harran'ı geliştirmiş ve kültürel olarak zenginleştirmiştir.

Harran, insan uygarlığının çok eski bir yerleşim yeridir, duvar yapıları ve altyapısı çok uzun bir süre içinde inşa edilmiş, onarılmış, büyütülmüş veya küçültülmüştür. Eski Harran, tarihi kayıtları M.Ö. 5000 yılına kadar uzanan Yukarı Mezopotamya'da yer alan önemli bir şehirdi. Başlangıçta Sümerler ve Hititlerin kontrolü altındaydı ve daha sonra MÖ 2750 civarında bölge Semitler tarafından fethedildi. Roma döneminde (MÖ 1. yüzyıl MS 5. yüzyıl), Carrhae olarak bilinen Harran, Part İmparatorluğu ile sınır boyundaydı ve MÖ 53 yılındaki Carrhae Savaşı'nın yapıldığı yeri (Sampson., 2008; Gray vd., 2015). Şehir daha sonra Doğu Roma İmparatorluğu'nun kontrolüne geçti (o dönemde şehir Ελληνόπολις veya Κάρραι olarak biliniyordu) ve nihayet MS 750'de bölgeyi işgal eden Araplar Bizans egemenliğine son verdi. Fatimiler, Zengiler, Eyyubiler ve Selçukluların (Freely., 2011) yerleşmesinden sonra şehir 1260'larda Moğollar tarafından işgal edildi. Bu uzun süre içinde şehir gelişti ve bölgede büyük bir kentsel yığılma oldu. Şehir ve anıtları çok sayıda eski belge ve tarihi kayıtlarda yer almaktadır. 1270 yılında Moğollar Türk ordusu tarafından kovulduğunda şehir kısmen tahrip edilmişti. Cami, surlar ve kale Moğollar tarafından büyük hasar görmüştür. Buna rağmen, kale ve surların bir kısmı günümüze kadar ulaşmış, çeşitli restorasyon çalışmalarıyla eserler korumaya alınmıştır. Harran antik kenti, kazı alanı ve Şanlıurfa Harran ilçesinin konumu Şekil 1'de görülebilir.

Harran Ulu camii, İslam mimarisinin bir parçası olarak Anadolu'da inşa edilen en eski camii olarak kabul edilir. Bu camii, Cennet Camii olarak da bilinir. Son Emevî halifesi Mervan II tarafından 744-750 yıllarında yaptırılan taş ve tuğla duvar örgülü bir yapıdır (Binici vd., 2020). Camii, Dr. Nurettin Yardımcı'nın (Turkish Archaeonews, 2020) önderliğindeki kazılarda ortaya çıkarılmıştır. Bu kazılar şu anda kuzey ve batı kapılarının dışında da yapılmaktadır. Bugün caminin sadece küçük bölümleri ayakta kalmıştır, bunlar 33,3 m yüksekliğindeki minare, çeşme, mihrap ve doğu duvarıdır (Şekil 2).



Şekil 1. Harran antik kenti, kazı alanı ve Harran ilçesinin konumu

Ulu Camii çevresinde bulunan arkeolojik kazı alanının kuzeyindeki hamamın paralelinde kesme taştan bir duvar bulunmuştur. Bu duvarda devam eden karşıt duvarlar buraların dükkan olarak kullanıldığını göstermektedir. Bu alanda bulunan seramik, cam ve metal objelerin bolluğundan dolayı buraların seramik, cam ve baharat dükkanı olduğu anlaşılmaktadır. Bu alandaki kazılar, özellikle bronz, harç ve pul gibi diğer metallerle el sanatları üretildiğini ortaya koymuştur. Üretilen malların Harran şehri ticaretinde çok önemli bir yeri vardır (Önal, 2015).



Şekil 2. Harran Ulu Camii ve çevresi arkeolojik kazı alanı (Şenol vd., 2017)

Bu çalışma, değerli ve hassas bir yapıya sahip arkeolojik sit alanlarında ortaya çıkan arkeolojik buluntuların belgelenmesinde hızlı ve buluntuya zarar vermeden belgelemenin önemini vurgulamayı amaçlamaktadır. Çalışmada, Harran arkeolojik kazı alanından çıkarılmış heykel ve objeler, kültürel mirasın korunması ve belgelenmesi amacıyla fotogrametrik yöntem ile 3 boyutlu modellenmiş, üretilen bu modeller planlanan sanal müze ve kataloglarda kullanılmak üzere kayıt altına alınmıştır.

2. YÖNTEM

Harran bölgesinde tespit edilen ve müzeye kazandırılan arkeolojik nesnelerin belgelenmesi ve gelecek nesillere kalıcı bir şekilde aktarılması önemlidir.

Tarihi eserler belgelenerek; kayıt altına alınır, fiziksel tanımları yapılır, güncel tahribat durumu ortaya çıkarılır, geçmişte hangi amaçla kullanıldıkları tespit edilebilir, restorasyon çalışmalarına altlık oluşturabilir ve çalışma yapacak araştırmacılara örnek olabilirler (Ulvi vd., 2020, Ulvi vd., 2019).

Geleneksel yöntemlerle belgelemeye ek olarak günümüzde insansız hava araçları, yersel fotogrametri, lazer tarama vb. teknikler gelişmektedir (Yakar vd., 2015, Şenol vd., 2020). Her ne kadar arkeolojik alanların tespit edilmesi ve belgelenmesi için lazer tarama, GPR (Ground Penetrating Radar), hava fotogrametrisi, klasik ölçme yöntemleri ile model oluşturma vb. teknikler de mevcut olsa da bu çalışmada yersel fotogrametri tekniğiyle arkeolojik alanlardan çıkarılan tarihi öneme sahip objeler modellenmiştir (Şekil 3).

Şekil 3'te verilen objeler ile ilgili bilgiler sırasıyla aşağıdaki gibidir (Mutlu, 2019).

1- Testi

2014 yılında Harran Höyük 8F/E5 Açması İ9 plankaresinde ele geçen İslami Dönem'e tarihlendirilen pişmiş topraktan yapılmış olan testi yüksek boyundur. Ağız kısmı ve tek kulpu kırık tel kulpu sağlam olan ağız çapı 8 cm, gövde genişliği 14 cm, yüksekliği 18,5 cm olan söz konusu testinin ağız kısmının hemen altında boyun kısmında dikey hatlı çizgilerle birbirinden ayrılmış kabartma bezeme bulunmaktadır. Gövde kısmından dip kısmına doğru uzanan ve gövde boyu devam eden üzüm salkımı bezemeyle çevrelenmektedir. Yuvarlak kaidelidir ve hamur rengi açık turuncu, dış ve içi de devetüyü astarlıdır.

2- Balta

2014 yılında Harran Höyük 8F/E5 Açması, İ9 plankaresinde ele geçen nefrit taşından yapılmış olan balta açmanın Erken Tunç Çağı tabakalarından ele geçmiştir. Genişliği 5 cm, uzunluğu 8 cm olan, alt kısmında kırıkları olan söz konusu balta tüme yakındır. Baltanın uç kısmı kullanım amaçlı düzleştirilmiştir ve oldukça yoğun kullanım izlerine sahiptir.

3- Hayvan Figürin Parçası - Pişmiş Toprak Çıngırak

2014 yılında Harran Höyük 8F/E5 Açması F6 plankaresinde ele geçen Erken Tunç Çağı pişmiş toprak hayvan figürin gruplarından koyun/koç biçimli çıngırığın kulak kısmı haricindeki bölümü tümüdür ve gözlerden biri belirgin olarak verilmiştir. Yüksekliği 4,1 cm, genişliği 6,1 cm, gövde kalınlığı da 3,1 cm olan figürinin ayakları ve kuyruğun uç kısmı kırıktır. Boyun kısmının hemen altından başlayıp kuyruk kısmına doğru yükselen bir ovallik vardır ve bu oval kısım üzerinde rastgele yerleştirilmiş, sallandığında sesin daha iyi duyulmasını sağlaması amacıyla yapılmış delikler bulunmaktadır. Kuyruk kısmında kırıklar olmasına rağmen kuyruğun oldukça detaylı aşağı doğru sarkmış biçimde yapıldığı gözlenmiştir. Kuyruğun alt kısmında ise çıngırığın sopasının girdiği düşünülen yaklaşık 0,2 cm'lik bir delik bulunmaktadır.

Söz konusu pişmiş toprak çıngırığın Erken Tunç Çağına ait mekan içinden ele geçmesi, sadece bebek mezarlarında bulunmadığını, günlük yaşam içerisinde de kullanımının olduğunu kanıtlar niteliktedir. Diğer bir

deyişle figürinlerin dini işlevleri dışında günlük yaşam içerisinde de kullanılmış olduğunu gösteren çıngıraklar önemli bir pişmiş toprak buluntu grubunu oluşturmaktadır. Hayvan tasvirlerinin üç boyutlu olarak yapıp hemen her evde bulundurulması, bu figürinlerin dini anlam taşımalarının yanında günlük yaşam biçimlerinin de birer parçası olduğu anlamına gelmektedir.

4- Kadın Figürin Parçası

2014 yılında Harran Höyük 8F/E5 Açması, g4 plankaresinde İslami Dönem kaldırıldıktan sonraki kültür katında tespit edilmiştir. Hamuru açık gri (10YR 7/2), dış astarı krem rengi (5YR 7/3) olan pişmiş topraktan yapılmış olan figürinin, genişliği 1,5 cm, yüksekliği 4,6 cm olarak ölçülmüştür. Sütun biçimli gövdeden oluşan, kısa kolları yanlara doğru açılan figürinin kafa kısmı ve gövdenin alt kısmından itibaren olan bölümü kırık, boyun kısmı ve kollardan göbek deliğine kadar olan kısım ise sağlamdır. Boyun kısmında 0,3 cm genişliğinde yatay olarak çevrelenmiş deliklerle gerdanlığın üst detayı verilmiştir. Gerdanlığın hemen altında alt alta iki sıralı kolye yine pişmiş topraktan applike olarak işlenmiştir. Kollar stilize olarak iki tarafta açık olarak yapılmıştır.

5- İbrik

2014 yılında Harran Höyük 8F/E5 Açması İ9 plankaresinde ele geçen İslami Dönem'e tarihlendirilen pişmiş topraktan yapılmış olan ibriğin ağız kısmı ve ibrik bölümünün bir bölümü kırıktır. Ağız çapı 4cm, gövde genişliği 11,5 cm ve yüksekliği de 14,3 cm olan tek kulplu ve kulp kısmı sağlam olan ibriğin hamuru devetüyü rengindedir. Halka dipli ve üzerinde herhangi bir bezemesi bulunmayan söz konusu ibriğin ağız kısmından boyun kısmına doğru oluk biçiminde hatlarla çevrelenmiş olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Şanlıurfa Arkeoloji Müzesinde muhafaza edilen ve modelleme için seçilen objeler

2.1. Yersel Fotogrametri ile 3B Modelleme

Sayısal Fotogrametri, son yıllarda çok ilerleme kaydetmiştir. Fotogrametrik yöntem günümüzde pek çok

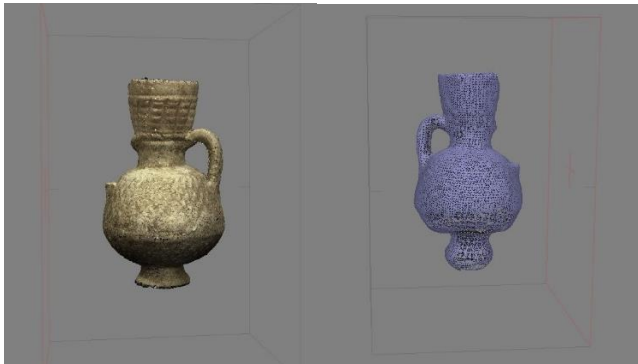
mühendislik uygulaması için umut vericidir (Yakar vd., 2016). Yersel fotogrametri ve kültürel miras araştırmasına uygulanması ile ilgili önemli ilerlemelerden biri herhangi bir ölçekte alınan çok sayıda görüntünün eş zamanlı olarak detaylandırılmasıyla nokta bulutunu otomatik olarak oluşturan görüntü işleme kodlarının (SfM) geliştirilmesidir (Fonstad vd., 2013; Green vd., 2014).

Yersel fotogrametrik yöntem üç boyutlu (3B) model üretimini sağlayan bir yöntemdir. Farklı odak uzaklıklarındaki kameralar kullanılarak ve uygun yazılımlardan yararlanılarak elde edilen fotoğraflardan 3B modeller üretilmektedir. Bu yöntem sayesinde modellerin 3B konum bilgilerine erişilebilmektedir (Şanlıoğlu, 2013). Yersel fotogrametri farklı uygulama alanlarında (mimarlık, endüstri, arazi ölçmeleri, tıp, kriminoloji, trafik kazaları vb.) kullanılmasına rağmen bu çalışmada arkeolojik alanlarda ve nesnelere kullanımına dair bir uygulama yapılmıştır. Yersel fotogrametri yıllardır arkeoloji için kullanılmakta olan bir yöntemdir (Ulvi ve Yiğit, 2019). Ekonomik yönü ve çıkardığı ürünlerdeki başarısı da dikkate alındığında yersel fotogrametri hala 3B belgeleme için kullanılan etkili yöntemlerden biridir.

2.2. Harran arkeolojik kazı alanından çıkarılan nesnelerin modellenmesi

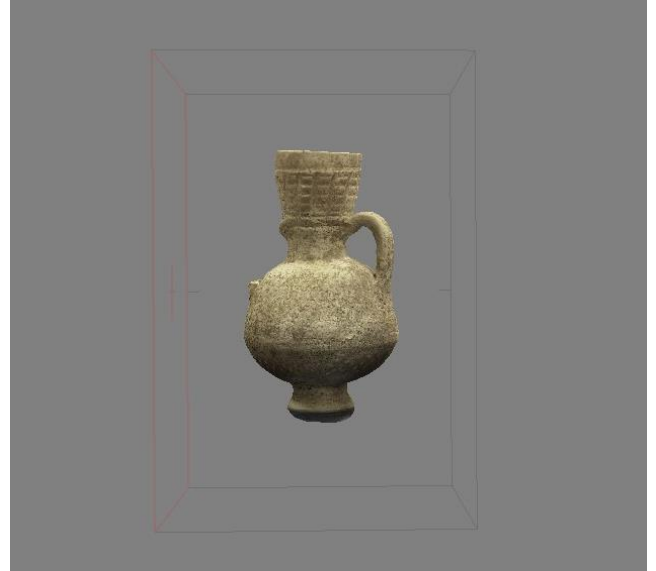
Objelerin modellenmesindeki temel amaç belgeleme olduğu için objelerin doğru ve kaliteli bir biçimde modellenmesi gereklidir. Bu doğrultuda modelleme için, Harran kazı alanından çıkarılan ve Şekil 3'te görülebilecek objelerin muhafaza edildiği Şanlıurfa Arkeoloji Müzesine gidilmiştir. Müze yetkililerinden alınan izinler doğrultusunda gerekli fotogrametrik adımlar izlenerek objelerin fotoğraflanması işlemi tamamlanmıştır.

Fotoğraflama işlemi tamamlandıktan sonra ofis ortamında obje modelleri üretilmiştir. Model üretimi için Agisoft yazılımı kullanılmıştır. Bu doğrultuda öncelikle model oluşturulacak objelerin fotoğraflarından yararlanılarak nokta bulutları elde edilmiştir. Nokta bulutu model yüzeyini oluşturmada kullanılacak olup model yüzeyi ve dokusuyla ilgili bize detaylı bilgiyi vermektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Müzeden modellenmek amacıyla fotoğraflanan objelerden birinin yoğun nokta bulutu ve üçgen modeli

Şekil 4'te görüldüğü üzere nokta bulutu ve üçgen model ile obje ile ilgili ayrıntılı doku ve yüzey bilgisine ulaşılmış bu sayede belgeleme için üretilecek modelin hassas ve doğru bir model olması yönündeki ilk işlem adımı tamamlanmıştır. Bu doğrultuda Agisoft yazılımı aracılığıyla oluşturulan yoğun nokta bulutu ve üçgen model kullanılarak objenin 3B modeli üretilmiştir (Şekil 5). Bu işlem müzede fotoğraflanmaya izin alınan tüm objeler için tekrarlanmıştır.



Şekil 5. Yoğun nokta bulutu ve üçgen model kullanılarak oluşturulan obje modeli

3. BULGULAR

Arkeolojik eserlerin ayrıntılı belgelenmesi için fotogrametrik modellemede fotoğraf çekimi kritik öneme sahiptir. Ayrıntıların ortaya çıkarılabilmesi ve tutarlı modellerin ortaya konması açısından fotoğraf çekimi sırasında belirli temel kuralların yanında bazı objeler özel bazı durumlarında ele alınması gerekmektedir. Örneğin, her fotoğraf çekiminde olduğu gibi burada da ışık çok önemlidir, bu yüzden stüdyo şartlarında uygun aydınlatma elemanları kullanılarak fotoğraf çekimi yapılmıştır. Diğer taraftan, bazı küçük objeler (figürin, kolye vb.) boyutlarından dolayı yakın çekim veya makro lensler gibi uygun teknikler kullanılarak modellenmiştir. Ayrıca objenin modellenmesi için uygun açılardan ve objenin her yönünden olması kaydıyla fotoğrafların çekilmesi gerekmektedir. Bu objenin büyüklüğüne ve durumuna göre iki şekilde yapılabilir: 1) Objeye ölçülü bir tabla ve bir referans yardımıyla sabit bir fotoğraf makinesi önünde döndürülerek, 2) objenin etrafında belirli açılarda olacak şekilde fotoğraf makinesiyle birlikte dönülerek. Burada en dikkat edilmesi gereken husus ışını obje üzerinde oluşturduğu gölgelerdir. Bunları azaltmak veya yok etmek için her açıdan uygun ışık altında fotoğrafların çekilmesi gerekmektedir. Burada söz konusu objeler hassas tarihi eserler olduğundan, objelere en az temas edilecek şekilde fotoğraflar çekilmiştir.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, Harran arkeolojik kazı alanından gün yüzüne çıkarılan arkeolojik eserlerin Fotogrametrik yöntemle modellenmesi gerçekleştirilmiştir. Modelleme sonucunda ortaya çıkan dijital kayıtlar, hem eserlerin sayısal olarak kayıt alınmasına hem de sanal müze kataloğunun veya arşivinin oluşturulmasına katkıda bulunmuştur.

Elde edilen modeller belgelemenin yanı sıra arkeolojik eserlerin restorasyon ve restitüsyonu için de kullanılabilir. Ayrıntılı nokta bulutu kullanılarak eserlerin vektörel çizimleri gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda, tek bir fotoğraf çekimi ile elde edilen fotoğraflardan oluşturulan çeşitli fotogrametrik ürünler (3B model, ölçülü nokta bulutu vb.) farklı ihtiyaçlara cevap verecek şekilde kullanılabilirler.

Gelecek çalışmalarda daha fazla eser modellenerek müze için bir dijital katalog oluşturulacak ve katalog web üzerinden 3 boyutlu olarak görüntülenebilir şekilde kullanıcılara sunulacaktır. Böylece ileride oluşturulacak sanal müze için gerekli olan adımlardan önemli bir tanesi gerçekleştirilmiş olacaktır.

BİLGİLENDİRME/TEŞEKKÜR

Şanlıurfa Arkeoloji Müzesine ve Harran Örenyeri kazı ekibine desteklerinden dolayı teşekkürlerimizi sunarız. 20070 nolu HUBAP projesi tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Binici, H., Binici, F., Akcan, M., Yardim, Y., Mustafaraj, E., & Corradi, M. (2020). Physical-Mechanical and Mineralogical Properties of Fired Bricks of the Archaeological Site of Harran, Turkey. *Heritage*, 3(3), 1018-1034.
- Fonstad, M. A., Dietrich, J., T., Courville, B. C., Jensen, J. L., Carbonneau P. E., 2013. Topographic structure from motion: a new development in photogrammetric measurement. *Eart. Surf. Process. Landforms*, 38, pp. 421-430.
- Freely, J. A History of Ottoman Architecture; WIT Press: Southampton, UK, 2011.
- Gray, E.W.; Sherwin-White, S.M.; van der Spek, R.J. Carrhae; Oxford Research Encyclopedia of Classics: Green, S., Bevan A., Shapland, M., 2014. A comparative assessment of structure from motion methods for archaeological research. *Journal of Archaeological Science*, 46, pp. 173-181.
- Mutlu S. İ. (2019), "2014-2018 Yılları Arasında Harran Höyük Kazısı'nda Bulunan Erken ve Orta Tunç Çağı

- Pişmiş Toprak Figürinleri", Harran ve Çevresi, Arkeoloji, Ed. M.Önal, S.İ.Mutlu, S.Mutlu. Şanlıurfa 2019: 361-418. ISBN 978-975-7394-55-6, ŞURKAV Yayınları, 191-210.
- Oxford, UK, 2015.
- Önal M. (2015) Harran Örenyeri 2015 Yılı Arkeolojik Çalışmaları, Şanlıurfa Kültür Sanat ve Turizm Dergisi, sayı: 24, Ocak 2015.
- Sampson, G. Defeat of Rome in the East: Crassus, the Parthians, and the Disastrous Battle of Carrhae, 53 BC; Pen & Sword Military: Barnsley, UK, 2008.
- Senol, H. I., Erdogan, S., Onal, M., Ulukavak, M., Memduhoglu, A., Mutlu, S., ... & Yilmaz, M. (2017). 3D MODELING OF A BAZAAR IN ANCIENT HARRAN CITY USING LASER SCANNING TECHNIQUE. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, 42.
- Şanlıoğlu İ., Zeybek M., ve Karauğuz G. (2013). Photogrammetric Survey and 3D Modeling of Ivriz Rock Relief in Late Hittite Er. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, Vol. 13, No 2
- Şenol, H. İ., MEMDUHOGLU, A., & Ulukavak, M. 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.
- Turkish Archaeonews. Çevrimiçi: <https://turkisharchaeonews.net/site/harran> (Erişim tarihi: 10 July 2020)
- Ulvi, A., & Yiğit, A. Y. (2019). Kültürel Mirasın Dijital Dokümantasyonu: Taşkent Sultan Çeşmesinin Fotogrametrik Teknikler Kullanarak 3b Modelinin Yapılması. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 1(1), 1-6.
- Ulvi, A., Yakar, M., YİĞİT, 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.
- Ulvi, A., Yakar, M., Yiğit, A., & Kaya, Y. (2019). The Use of Photogrammetric Techniques in Documenting Cultural Heritage: The Example of Aksaray Selime Sultan Tomb. *Universal Journal Of Engineering Science*, 7(3), 64-73.
- Yakar, M., Kabadayı, A., Yiğit, A. Y., Çıkıkcı, K., Kaya, Y., & Catin, S. S. (2016). Emir Saltuk Kümbeti Fotogrametrik Rölöve Çalışması Ve 3Boyutlu Modellenmesi. *Geomatik*, 1(1), 14-18.
- Yakar, Murat, Osman Orhan, Ali Ulvi, Abdurrahman Yasin Yiğit, and Mehmet Mesut Yüzer. "Sahip Ata Külliyesi Rölöve Örneği." *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası* 10 (2015).



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