

Cam Kapların Mobil Uygulama ile 3B Modellenmesi: Aksaray Müzesinde Bulunan Amphoriskos ve Antropomorfik Kap Örneği

Şükran Tosun Çolak ^{1*}, Avşar Timuçin Çolak ¹

^{1*} Kültür ve Turizm Bakanlığı Aksaray Müzesi, 68200, Merkez/Aksaray, Türkiye; (sukrantosun@hotmail.com; avsartimucin@gmail.com)



*Corresponding Author:
sukrantosun@hotmail.com

Araştırma Makalesi

Alıntı: Çolak, Ş. T., & Çolak, A. T. (2023). Cam Kapların Mobil Uygulama ile 3B Modellenmesi: Aksaray Müzesinde Bulunan Amphoriskos ve Antropomorfik Kap Örneği. *Kültürel Miras Araştırmaları*, 4(2), 72-78.

Geliş : 26.10.2023
Revize 1 : 28.10.2023
Kabul : 04.11.2023
Yayın : 31.12.2023

Özet

Kültürel miras, toplumların geçmişlerinden gelen değerli unsurları içeren ve gelecek nesillere aktarılan bir zenginlik kaynağıdır. Bu miras, tarih, sanat, gelenekler, el sanatları, dil, müzik, mimari ve en önemlisi arkeoloji olmak üzere daha birçok alanı içerir. Kültürel mirasın korunmasında arkeolojik anlamda bilimsel kazı çalışmaları sonucunda ortaya çıkan arkeolojik eserlerin belgelenmesi, iklim kontrolü, aydınlatma, sergileme, güvenlik, temizlik-bakım, ziyaretçi kontrolü vb. görevler müzelere düşmektedir. Bu çalışma ile Aksaray Müzesinde bulunan cam malzemeden üretilmiş Amphoriskos ve Antropomorfik Kap Örneği mobil uygulama (polycam) ile üç boyutlu (3B) modelleri oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda cam eserlerin hassas ve kırılabilir yapıları nedeniyle belgeleme işlemleri esnasında eser üzerinde hasar meydana gelme ihtimali gibi yaşanan olumsuz durumlar en aza indirgenmesi sağlanmıştır. LİDAR özellikli Iphone 14 Pro mobil telefon ve Polycam isimli mobil uygulama ile 3B modelleme yapılarak cam eserlerin kırılabilir yapıları nedeni ile zarar meydana gelme ihtimali aza indirgenmiş, zamandan tasarruf sağlanmakla birlikte, oldukça yüksek çözünürlükte modellenen eserlerin saklanması, eserde meydana gelen yüzey ve kimyasal değişiklikler noktasında restorasyon çalışmaları için 3B veri imkânı sunmaktadır. Bununla birlikte 3B modelleme çalışmaları sonucunda obj. formatında elde edilen veri, video görüntüleme programı yardımı ile LCD (Liquid Crystal Display) ekranda Aksaray Müzesi teşhir salonunda sergilenmiş olup, çağdaş müzecilik anlayışına katkı sağlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Müzecilik, kültürel miras, cam kaplar, 3B modelleme.

3D Modeling of Glass Vessels with Mobile Application: Example of Amphoriskos and Anthropomorphic Vessels in Aksaray Museum

*Corresponding Author:
sukrantosun@hotmail.com

Research Article

Citation: Çolak, Ş. T., & Çolak, A. T. (2023). 3D Modeling of Glass Vessels with Mobile Application: Example of Amphoriskos and Anthropomorphic Vessels in Aksaray Museum. *Journal of Cultural Heritage Research*, 4(2), 72-78 (in Turkish).

Received : 26.10.2023
Revised 1 : 28.10.2023
Accepted : 04.11.2023
Published : 31.12.2023

Abstract

Cultural heritage is a source of wealth that contains valuable elements from the past of societies and is passed on to future generations. This heritage includes many areas such as history, art, traditions, crafts, language, music, architecture and most importantly archaeology. Documentation of archaeological artifacts unearthed as a result of scientific excavations in the archaeological sense in the protection of cultural heritage, climate control, lighting, exhibition, security, cleaning-maintenance, visitor control, etc. The duties fall on museums. In this study, three-dimensional (3D) models of the Amphoriskos and Anthropomorphic Vessel Samples made of glass in the Aksaray Museum were created with a mobile application (polycam). As a result of the study, negative situations such as the possibility of damage to the work during the documentation process were minimized due to the sensitive and fragile nature of the glass works. By performing 3D modeling with a LIDAR-enabled iPhone 14 Pro mobile phone and a mobile application called Polycam, the possibility of damage to glass works due to their fragile structure has been reduced to a minimum, saving time and preserving the works modeled in very high resolution, and restoration in terms of surface and chemical changes that occur in the work. It offers 3D data for your studies. However, as a result of 3D modeling studies, the object. The data obtained in the format was exhibited on the LCD (Liquid Crystal Display) screen in the Aksaray Museum exhibition hall with the help of the video display program, contributing to the understanding of contemporary museology.

Keywords: Museology, cultural heritage, glass vessels, 3D modeling.

1. Giriş

Kültürel miras anlayışı, insanların tarih boyunca biriktirdikleri deneyimlerin, gelenek ve göreneklerin devamlılığını sağlamaktadır (Acıelma ve Güngör, 2021). Geçmişten günümüze ışık tutan kültürel miraslarımız ve arkeolojik eserler gerek insan gerekse doğa olaylarından dolayı yok olmakta ya da çok büyük hasarlara ve bozulmalara uğramaktadır (Alanyalı vd., 2007). Kültürel mirasa etki eden olası riskler doğal kaynaklı (deprem, sel, yangın, toprak kayması, tsunami, ...) ya da insan kaynaklı (Vandalizm, savaşlar, hırsızlık, ...) risklerdir (Oktay vd.,2020).

Kültürel mirasların belgeleme çalışmalarında modern belgelemede kullanılan değişik yöntemler vardır. Bunlar klasik, topografik, fotogrametrik ve lazer tarama metotlarıdır (Yakar vd., 2010). Kültürel miras olarak sayılan küçük objeler veya büyük yapıları belgelemek için birçok yöntem kullanılmaktadır (Ulvi vd., 2019a).

Günümüzde dijital fotoğraf makinelerinin nispeten ucuz ve portatif olması nedeniyle fotogrametri yöntemi kültürel mirasın belgelenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (Ulvi vd., 2019b).

Gün yüzüne çıkartılan arkeolojik eserlerin belgelenmesinde fotoğraflama ve tanımlamanın yanı sıra en önemli aşamalardan biri, çizimdir (Türkoğlu, 2020). Buluntularda, özellikle ünük eserlerde çizim sırasında kullanılan aletler, belgelemenin bir diğer aşaması olan fotoğraf çekimi ile restorasyon çalışmalarında da mekanik ve kimyasal hasarlar oluşabilmektedir (Uslu, 2016; Uslu ve Uysal, 2017). Kültürel miras öğelerinin korunması ve geleceğe aktarılması, bir ülkenin sosyal ve ekonomik olarak ilerlemesi açısından oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bu değerlerin korunması, yönetilmesi ve sonraki nesillere iletilmesi sürecinde önemli hususlardan biri de hassas dokümantasyondur (Yakar vd., 2021).

Cam eserlerin belgelenmesi, hassas ve kırılğan doğaları nedeniyle özel bir özen gerektiren bir süreçtir. Cam eserlerin belgelenmesi, tarihçiler, arkeologlar, konservatörler, restoratörler ve müze uzmanları tarafından gerçekleştirilebilir. Cam eserlerin belgeleme işlemlerinde eserin tüm yüzeyini ve detaylarını yakalamak amacıyla eserin ayrıntılı fotoğrafları, belgelenme sürecinin önemli bir parçasıdır. Bununla birlikte cam eserlerin belgelenmesinde önemli yer tutan çizim safhasında ise boyutlarının ölçülmesi, eser üzerinde desenlerin, süslemelerin ve hasar durumunun detaylı incelenmesine müteakip çizim işlemleri tamamlanır.

Kültürel miras niteliği taşıyan somut ve somut olmayan varlıkların korunmasında ve güvenle gelecek

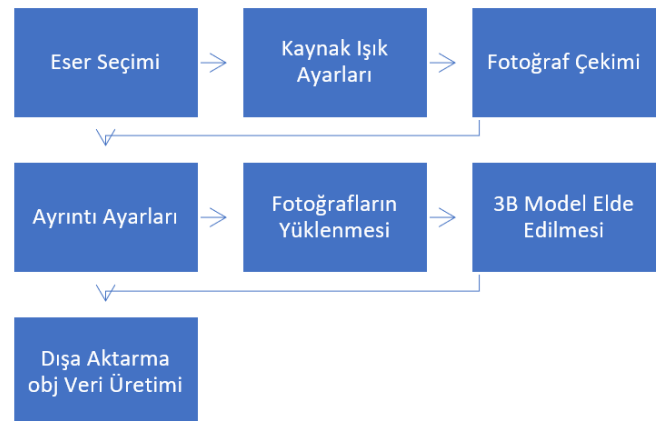
nesillere aktarılmasında en önemli mekanlardan bir tanesi de müzelerdir (Çavdarlı ve Gök, 2020).

Arkeolojik kazılar, bağışlar ve müsadere yolu ile müzeye kazandırılan her eserin envanter kayıt işlemlerinde belgeleme çalışmaları önemli yer tutar. Görsellik anlamında en çok ilgi çeken eserlerden olan cam eserlerin belgeleme çalışmalarında diğer malzemelerden üretilmiş eserlerin belgelenmesine kıyasla bazı özel zorluklarla karşılaşabilmektedir. Cam malzemeden üretilmiş gözyaşı şişesi, koku kabı vb. eserler hassas ve kırılğan yapılarından dolayı belgeleme çalışmaları esnasında en ufak fiziksel temas ve basınçtan etkilenip yüzeyleri hasar alabilmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte LİDAR (Light Detection and Ranging-Işık Tespiti ve Mesafe Ölçme) uyumlu mobil telefon ve mobil uygulamalar yardımı ile çok kısa sürede, en az fiziksel temas ile narin eserlerin belgelenmesi yüksek çözünürlükte veri elde edilmek sureti ile yapılabilmektedir.

Aksaray Müzesi envanterine kayıtlı olan Roma ve Helenistik Döneme tarihlenen cam malzeme Amphoriskos ve Antropomorfik Kapların LİDAR uyumlu mobil telefonlar ve ücretsiz veya makul bir ücrete tabii mobil uygulama yardımı ile üç boyutlu (3B) modelleme çalışmaları çok fazla uzmanlığa ihtiyaç duyulmadan nispeten kısa sürede, kolaylıkla ve hassas/narin eserler üzerinde fiziksel temastan dolayı oluşabilecek hasarın minimuma indirgenmesiyle belgeleme çalışmaları tamamlanabilmektedir.

2. Yöntem

Bu çalışma ile Aksaray Müzesi envanter defterine kayıtlı üretim materyali cam olan ve Roma ve Helenistik Dönemine tarihlenen ve Amphoriskos ve Antropomorfik Kapların 3B modellenmesi yapılmıştır. Modelleme işlemleri esnasında LİDAR uyumlu Iphone 14 pro mobil telefon ve Polycam 3D Scanner, LİDAR,360 mobil uygulaması tercih edilmiştir. Şekil 1'de belirtilen iş akış şemasına uyulmak sureti ile modelleme çalışmaları tamamlanmıştır.

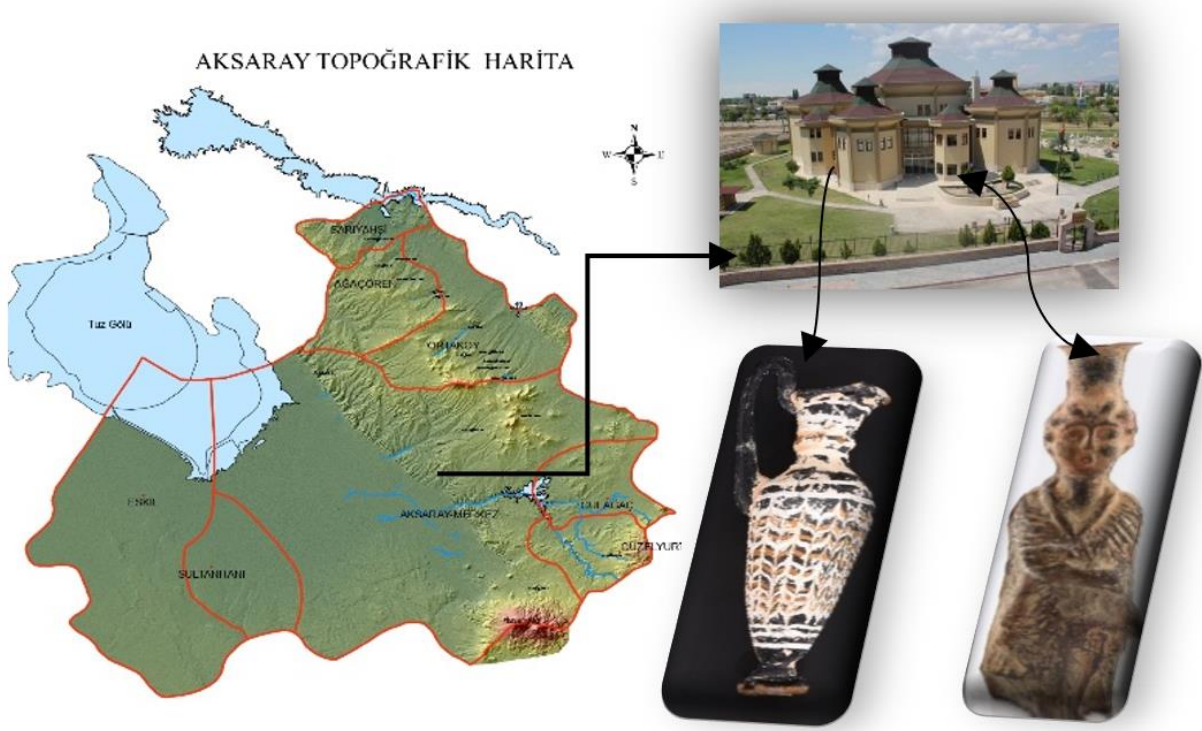


Şekil 1. Polycam 3B Modelleme İşlem Akışı.

2.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı Şekil 2’de belirtildiği üzere Aksaray Müzesi envanter kayıtlarında yer alan cam

malzemeden üretilmiş Roma ve Helenistik Döneme tarihlenen Amphoriskos ve Antropomorfik Kapların 3B Modellemesi olarak yapılmıştır.



Şekil 2. Çalışma alanı.

1969 Yılında kurularak Müzecilik faaliyetlerine başlayan Aksaray Müzesine müsadere yolu ile kazandıran Yonca Ağızlı Cam Kap ilk 3B modelleme işlemi için seçilen ilk örnek olmuştur. Eser yüksekliği 12 cm olup, ağızdan boya doğru daralmak sureti ile bir kemer oluşturarak omuza doğru genişlemiş vaziyettedir. Yuvarlak kaideli olup dibe doğru daralmaktadır. Siyah renkteki kulp, ağız kenarından yükseltilerek omuz kısmında son bulmaktadır. Dip, ağız ve omuz kısmında şerit halkalar mevcuttur. Renk olarak siyah zemin üzerine açık kahve ve beyaz taşlar kullanılmıştır (Şekil 3).

Amphoriskos, dar ağızlı ve boyunlu, omuzdan iki kulplu, genelde oval gövdeli, sivri dipli taşıma kaplarıdır. Yunanca “amphi-her iki kenarda” ve “phero taşımak” kelimelerinden gelmektedir (Er, 2004).

İki kulpu ve sivri tabanlarıyla cam amphoriskoslar, MÖ 6. Yüzyıl sonları ile 5. yüzyılın karakteristik kapları arasında yer almaktadırlar. Erken örnekleri beyaz zemin üzerine mor cam ipliği bezemeye süslenmişlerdir (Honey, 1946). Geç dönemde ise bezemeler sarı, beyaz renklerde görülmektedir. Genellikle kandil yağı, parfüm veya diğer sıvı maddeleri saklamak için kullanılmaktadır.

Modellenmek üzere ikinci olarak Aksaray Müze envanterine kayıtlı olan yine cam materyalden oluşan

Antropomorfik kap tercih edilmiştir. Uzunluğu 20 cm olan insan biçimli kap, eller gövdede birleştirilmiş durumda kadın figürü açıkça görülmekte olup, tam vaziyettedir (Şekil 4).



Şekil 3. Amphoriskos ölçekli fotoğrafı.



Şekil 4. Antropomorfik kap ölçekli fotoğrafı.

Antropomorfizm, “insan biçimcilik” Yunanca antropos (insan) ve morphe (biçim) kelimelerinden türemiştir. İnsan biçimlerinin veya özelliklerinin bir varlığa atfedilmesi anlamına gelir. Kelimenin bir diğer anlamı ise Tanrı ya da diğer doğal güçlere, hayvanlara insan şekli ve insan nitelikleri yüklemektir (Zeytün, 2014). Antropomorfik kaplar, insan veya insan benzeri özelliklere sahip kaplar anlamına gelir. Bu tür kaplar, genellikle yüz ifadeleri, eller, ayaklar veya diğer insan benzeri vücut özellikleri ile süslenmiş veya şekillendirilmiş kaplardır. Antropomorfik kaplar, farklı kültürlerde ve tarihlerde kullanılmıştır. Bu tür kaplar, dini, ritüel veya dekoratif amaçlar için kullanılabilir. Antropomorfik kapların tasarımı, o kapların insanlarla daha yakın bir bağlantı kurmasına veya insanlara daha duygusal bir şekilde etkileşimde bulunmasına yardımcı olabilir.

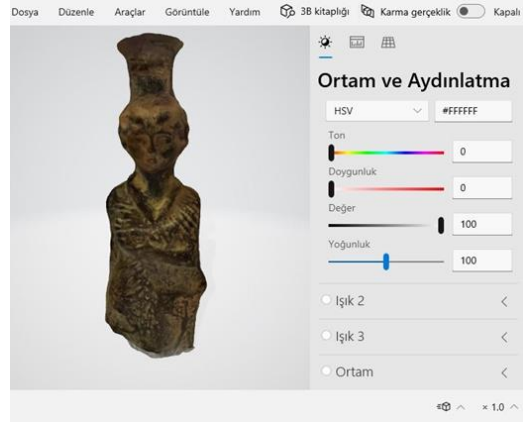
2.2. Uygulama

Antropomorfik kap ve Amphoriskos 3B modellemesi çalışmasına yüzeydeki detayların daha net ortaya çıkarılması amacı ile stüdyo ışıkları uygun şekilde konumlandırılarak başlanmıştır. Eserin etrafında dairesel yörünge oluşturmak sureti ile farklı açı ve uzaklıklarda LİDAR uyumlu Tablo 1’de teknik özellikleri belirtilen Iphone 14 pro mobil telefon ile fotoğraf çekimi yapılmıştır.

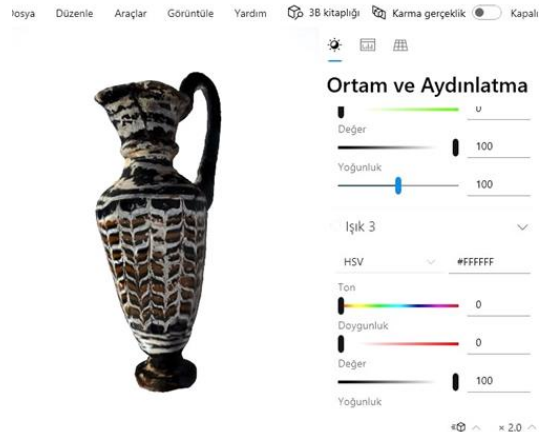
Tablo 1. Iphone 14 Pro Kamera Teknik Özellikleri.

	Çözünürlük	Diyafram	Diğer özellikler
Ana Kamera	48 MP	f/1.78	İkinci nesil sensör bazlı optik görüntü stabilizasyonu yedi bileşenli lens, %100 Focus Pixels
Ultra Geniş kamera	12 MP	f/2.2 ve 120° görüş alanı	Altı bileşenli lens, %100 Focus Pixels
2 kat Telefoto		f/1.78	İkinci nesil sensör bazlı optik görüntü stabilizasyonu yedi bileşenli lens, %100 Focus Pixels
3 kat Telefoto		f/2.8	Optik görüntü stabilizasyonu, altı bileşenli lens

Eserin etrafında her detayına dair tatmin edilen seviyede ve sayıda fotoğraf çekim işlemleri tamamlandıktan sonra Polycam 3D Scanner, LİDAR,360 mobil uygulama üzerinden çekilen fotoğraflarda uploading işlemi yapılmıştır. Fotoğrafların uygulamaya yüklenmesi işleminden sonra ayarları yapıldıktan sonra process yapılarak Şekil 5 ve Şekil 6’te belirtildiği üzere 3B modelleme süreci tamamlanmıştır.



Şekil 5. Antropomorfik kap 3B modeli.



Şekil 6. Amphoriskos 3B modeli.

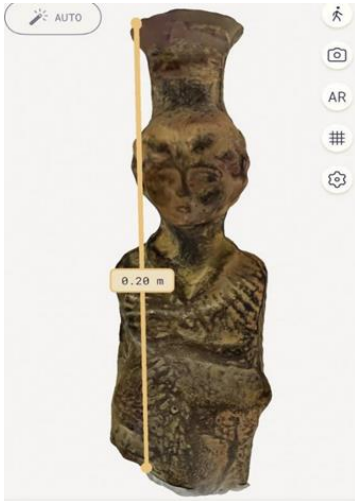
Polycam 3D Scanner, LİDAR,360 mobil uygulaması üzerinden obj., gltf, dae, fbx vb. uzantılı mesh proje çıktısı ve dxf, ply vb. nokta bulutu çıktısı alınabilmektedir.

Polycam 3D Scanner, LİDAR,360 mobil uygulaması üzerinden obj. formatında proje çıktısı alınarak video görüntüleme programı aracılığı ile Antropomorfik kap ve Amphoriskos'un 3B modellerine ait video Aksaray Müzesi teşhir salonunda LCD (Liquid Crystal Display) ekran üzerinden ziyaretçiler ile paylaşılmıştır.

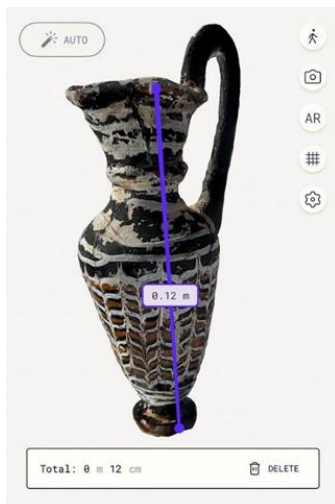
2.3. Analizler

Amphoriskos için 120 adet, Antropomorfik kap için ise 94 adet fotoğraf çekimi yapılmıştır. Üretilen 3B modellemede cam kapların uygulama içerisinde yer alan measure komutu ile ebatları ölçülmüştür. Gerçek uzunluğu envanter defterinde 20.4 cm olarak belirtilen Antropomorfik kap 3B model üzerinde Şekil 7'de görüldüğü üzere 20 cm olarak ölçülmüştür.

Gerçek uzunluğu envanter defterinde 12.1 cm olarak belirtilen Amphoriskos 3B model üzerinde Şekil 8'de görüldüğü üzere 12 cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 7. Antropomorfik kap 3B model ölçüsü.



Şekil 8. Amphoriskos 3B model ölçüsü.

3. Bulgular ve Tartışma

Cam eserler, arkeolojik kazılarda ve çalışmalarda sıkça bulunan önemli buluntulardan biri olarak karşımıza çıkar. Cam eserler, geçmiş dönemlere ait önemli bilgiler sunar. Bu bilgiler başlıca sıralanacak olursa, camın üretim teknikleri, stilistik değişiklikler, kullanım amacı, belirli dönemleri ve kültürleri anlamamıza yardımcı olur. Ayrıca cam eserler, antik dönemlerde ticaret yollarının ve kültürel değişimlerin izlerini takip etmek, süslemeli ve estetik olarak değerli nesnelere üretmek suretiyle arkeolojinin yanında sanat tarihi disiplinine de dair önemli veriler sağlar. Bu derece önemli atfedilen cam eserlerin belgelenmesi, restorasyonu ve korunması çalışmalarının titizlikle yürütülmesi elzemdir.

Geleneksel müzecilik anlayışı içerisinde 2863 Sayılı Kanun kapsamında olup, müzeye kazandırılan cam eserlerin belgelenmesinde geçmişten süregelen geleneksel belgeleme yöntemi uygulanmakta, bahse konu yöntem eserin farklı açılardan fotoğraf çekimi, boyutlarının ölçülmesi ve akabinde desen, kabartma vb. detaylarının el çizimi ile yapılmasını kapsamaktadır. El ile eserin çizimi yapılmak sureti ile belgelenmesi konusu uzun uğraşlar, laboratuvar vb. uygun mekân, zaman ve tecrübe gerektiren olgudur.

Gelişen teknoloji çağdaş müzecilik anlayışına entegre edildiğinde eserlerin 3B modellerinin üretilmesi tercih edilir hale gelmiştir. Üretilen modellerin kısa sürede, yüksek doğrulukta ve 3B modellemeye dair özel uzmanlık gerektirmeden LİDAR uyumlu mobil telefon ve mobil uygulamalar ile müze uzmanlarınca yapılabilmesi her konuda büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca cam malzemeden üretilen doğası gereği hassas ve narin eserlerin geleneksel belgeleme yöntemlerine kıyasla en az fiziksel temas ile modellenerek belgelenmesi hasar oranını oldukça azaltacağı aşikardır.

Fotogrametri yardımıyla 3B model oluşturma çalışmalarında Meshroom, 3DF Zephyr, Photomodeler vb. programlar kullanılmaktadır. Bu programların arasından Agisoft Methasape programı gerçekçi doku kaplama, yüksek çözünürlükte veri üretebilme kapasitesi ile ön plana çıkmaktadır (Ş. Çolak ve A. Çolak, 2023). Her ne kadar bahsedilen fotogrametrik yöntemlerle 3B modelleme işleminde yüksek çözünürlükte ve doğrulukta veri elde edilebilsede bu durum tecrübe, teknik bilgi, alanında uzmanlık ve belirli seviyede donanım gerektirmektedir.

Bu çalışma ile LİDAR uyumlu Iphone 14 Pro mobil telefon ve Polycam 3D Scanner, LİDAR,360 mobil uygulaması ile eserlerin modellenerek belgeleme çalışmalarında geleneksel belgeleme yöntemlerine nazaran zaman açısından pratiklik kazanılmakla

birlikte, el ile çizim ve esere fiziksel temas/basınç nedeni ile insan kaynaklı olağan hatanın en aza düşürülebileceği öngörülmektedir. Bununla birlikte fotogrametrik işlemler neticesinde üretilen 3B modeller özel eğitim, bilgi, birikim ve uzmanlık gerektirir. Ancak küçük boyutlu ve hassas arkeolojik eserlerin belgeleme işlemleri için ulaşımı ve kullanımı kolay olan mobil telefon ile mobil uygulamalar hızlı ve pratik bir şekilde dokümantasyon oluşturmak için tercih edilebilir.

4. Sonuçlar

Kültürel miras, bir toplumun veya insanlığın geçmişinden gelen önemli kültürel, tarihi ve sanatsal değerleri içerir. Bu mirası korumak ve sürdürmek, müzecilik faaliyetlerinin temel amacıdır. Müzeler, geçmişten gelen eserleri sergileyerek ve koruyarak kültürel mirası canlı tutarlar. Teknolojinin hızla ilerlemesi, müzelerin işleyişini, sergileme yöntemlerini ve ziyaretçi deneyimini büyük ölçüde etkilemiştir. Geleneksel müzecilik anlayışı teknoloji ile, dijital sergileme, arttırılmış gerçeklik, mobil uygulamalar ile rehberlik, interaktif sergiler, dijital arşivler oluşturarak koleksiyonlarını daha etkili bir şekilde yönetebilmesi uygulamaları ile çağdaş müzecilik anlayışına evrilmiştir. Bu durum müzelerin geleneksel rolünü genişleterek toplumun dinamiklerini ve kültürel çeşitliliğini canlı olarak yansıtmaya olanak sağlamaktadır.

Antropomorfik kap ve Amphoriskos'un 3B modelleme çalışmaları sonucunda obj. formatında elde edilen veri, video görüntüleme programı yardımı ile LCD (Liquid Crystal Display) ekranda Aksaray Müzesi teşhir salonunda sergilenmiş ve kültürel mirasın daha geniş kitlelere ulaştırılması ve daha ilgi çekici hale gelmesi mümkün kılınmıştır.

Cam eserler, kültürel mirasın ve sanatın önemli bir parçasıdır ve geçmişten geleceğe taşınması, korunması gereken önemli eserlerdir. Bu eserler, tarihî dönemlerin ve sanatın izlerini taşır ve aynı zamanda estetik açıdan büyük bir değere sahiptir. Cam eserlerin belgelenmesi çalışmalarında hassas ve kırılabilir yapıları nedeni ile en az fiziksel temas gerektirmesi, insan kaynaklı hataların minimuma indirilmesi konularında 3B modelleme yöntemi büyük önem arz etmektedir. Müzecilik faaliyetlerinin önemli ayağı olan eserlerin belgeleme çalışmalarında bu derece öneme haiz olan 3B modelleme işlemlerinin LİDAR uyumlu mobil telefon, ulaşılabilirliği ve kullanımı nispeten basit olan mobil uygulamalarla yapılması müzeciliğe yeni bir boyut kazandıracaktır.

Arkeolojik eserlere dair 3B modelleme ile belgeleme çalışmaları akabinde yapılacak olan restorasyon işlemlerine dair restorasyonun nasıl gerçekleştirileceği,

hangi onarımların yapılacağı gibi restorasyon planlamalarına büyük katkı sağlayacaktır.

Yazarların Katkısı

Şükran Tosun Çolak: Veri toplama, uygulama, yazma.
Avşar Timuçin Çolak: Veri toplama, uygulama, yazma.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Kaynaklar

- Acıelma, B., & Güngör, Ş. (2021). Kültürel Mirasın Korunması ve Turizm İlişkisi Bağlamında Altınköy Açık Hava Müzesi. *Kültürel Miras Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 72-77.
- Alanyalı, F., Çabuk, A., Deveci, A., Erginçan F., Avdan, U., & Akça, S. (2007). Arkeoloji ve Mimari Rekonstrüksiyon Çalışmalarında Yersel Fotogrametri ve Gerçek Zamanlı Küresel Konumlandırma Sistemi Uygulaması: Patara Hurmalık Hamamı ve Palestra Kompleksi Örneği. (TUBİTAKSOBAG 105K049 nolu proje).
- Aslan, İ., Kalaycı, E. & Tektaş, Y. (2022). Farklı veri kaynaklarından üretilen 3B modellerin kıyaslanması; Diyarbakır Ulu camii Musalla taşı ve Güneş saati örneği. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 4 (2), 52-57.
- Çelik, M.Ö., Yakar, İ., Hamal, S. N. G., Oğuz, G. M. & Kanun, E. (2020). Sfm Tekniği ile Oluşturulan 3B Modellerin Kültürel Mirasın Belgelenmesi Çalışmalarında Kullanılması: Gözne Kalesi Örneği. *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 2(1), 22-27.
- Çolak, Ş. T., & Çolak, A. T. (2023). Aksaray Müzesinde Bulunan Asklepios ve Kartal Heykelinin 3B Modellemesi. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 5(1),01-06.
- Er, Y. (2004). *Klasik arkeoloji sözlüğü*, Phoenix yayınları, Ankara.
- Honey, William B. (1946). *Glass: A Handbook for the Study of Glass Vessels of all Periods and Countries & A Guide to the Museum Collection*, London.
- Miral Çavdırılı, C., & Adan Gök, Ö. (2020). Müzeler ve kültürel mirasın sürdürülebilirliği: Köstem Zeytinyağı Müzesi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 8(3), 2241-2262.
- Oktay, S., Taş, N., Taş, M. (2020). Kültürel Miras Alanlarının Korunması ve Afet Yönetimi İlişkisi. *Resilience*, 4(2), 305-321.
- Türkoğlu, İ. (2020). *Arkeolojik Küçük Buluntu Çizimi Teknikleri*. Ege Yayınları, İstanbul.
- Ulvi, A., Yakar, M., Yiğit, A. Y., & Kaya, Y. (2019b). 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.
- Ulvi, A., Yiğit, A. Y. & Yakar, M. (2019a). Modeling Of Historical Fountains by Using Close-Range Photogrammetric Techniques. *Mersin Photogrammetry Journal*, 1(1), 1-6.
- Uslu, A. (2016). *Kültürel Mirasın Üç Boyutlu Modellenmesi ve Web Ortamında Sunulması*. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Ana bilim Dalı (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Afyonkarahisar.
- Uslu, A., & Uysal, M. (2017). Arkeolojik Eserlerin Fotogrametri Yöntemi ile Üç Boyutlu Modellenmesi: Demeter Heykeli Örneği. *Geomatik Dergisi*, 2 (2), 60-65.
- Yakar, İ., Hamal, S. N. G., Çelik, M. Ö., & Bilgi, S. (2021). Kültürel mirasın dokümantasyonu çalışmalarında farklı yazılımların karşılaştırılması: Dikilitaş (Theodosius Obeliski) Örneği. *Geomatik*, 6(3), 217-226.
- Yakar, M., Yılmaz, H. M., Yıldız, F., Zeybek, M., Şentürk, H., & Çelik, H. (2010). Silifke-Mersin Bölgesinde Roma Dönemi Eserlerinin 3 Boyutlu modelleme Çalışması ve Animasyonu. *Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi*, 101.
- Zeytün, B. (2014). *Mimari Tasarımda Biyomorfik Yaklaşımlar*. Yüksek Lisans Tezi, Yakınoğu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa.



© Author(s) 2023.

This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>