

MİMARLIK

Geçmişten Modernizme

Editörler

Gonca Büyükmihçı

Leyla Kaderli



LIVRE DE LYON

2023

Mimarlık Bilimleri

Mimarlık

Geçmişten Modernizme

Editörler

Gonca Büyükmihçı

Leyla Kaderli



LIVRE DE LYON

Lyon 2023

Mimarlık

Geçmişten Modernizme

Editörler

Gonca Büyükmihçı

Leyla Kaderli



LIVRE DE LYON

Lyon 2023

Mimarlık: Geçmişten Modernizme

Editors • Prof. Dr. Gonca Büyükmihçı • Orcid: 0000-0002-4811-0984

Asst. Prof. Dr. Leyla Kaderli • Orcid: 0000-0002-3497-6664

Cover Design • Motion Graphics

Book Layout • Motion Graphics

First Published • August 2023, Lyon

ISBN: 978-2-38236-578-6

copyright © 2023 by **Livre de Lyon**

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission from the Publisher.

Publisher • Livre de Lyon

Address • 37 rue marietton, 69009, Lyon France

website • <http://www.livredelyon.com>

e-mail • livredelyon@gmail.com



ÖNSÖZ

Tarihsel süreç içerisinde mimarlık bir mekân, yapı yapma zorunluluğundan çıkıp bir sanat dalına dönüşmüştür. Bu serüvende geçmişin yaratım prensiplerinin uygulama aşamasında antikçağ mimarlarının yaşadıkları zorunluluklar ve kaygılarla günümüz mimarlarının karşılaştığı tasarım problemleri birbirlerinden çok farklıdır. Mimarlık geçmişten günümüze gerek tasarım ve malzeme yönünden çok yol kat ederek diğer meslek-sanat dallarına paralel olarak gelişimini sürdürmüş gerekse basit yapı konstrüksiyonlarından büyük anıtsal eserlere kadar çok çeşitli yapısal strüktürler geliştirmiştir. Bu proses içinde farklı kültür ve medeniyetlerin süreç bağımlı mimari anlayışları günümüz mimarlığının gelişimini doğrudan etkilemiştir. Bu kitapta kültürel mirasımızın bir parçası olan geçmişten günümüze yansıyan çeşitli yapılar ve mimari anlayışlar ile bunların belgeleme yöntemleri ve yeniden kullanımları üzerine odaklanılarak günümüzün modern kentlerinde yer edinen yapılar hakkında genel bilgiler aktarılmıştır.

Bu kitabın oluşumunda değerli çalışmalarıyla katkıda bulunan ve bizimle birikimlerini paylaşan yazarlara, yoğun akademik çalışmalarının yanı sıra bize zaman ayıran değerli hakemlere ve Livre de Lyon yayınevi çalışanları ve tüm yönetime destekleri için teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Gonca Büyükmihçı
Dr. Öğr. Üyesi Leyla Kaderli

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
BÖLÜM I. KÜLTEPE-KANIŞ AŞAĞI ŞEHİR MİMARLIĞINDA YAPI TEKNİKLERİ VE MALZEME <i>Mehmet Tarık ÖĞRETEN & Fikri KULAKOĞLU</i>	1
BÖLÜM II. KAYSERİ'DE BULUNAN ÜÇ KÜMBETİN 1970'LERE KADAR KORUMA VE ONARIM SÜRECİ ÜZERİNE BİR OKUMA (1900-1970) <i>Ayşegül AKŞEHİRLİOĞLU</i>	29
BÖLÜM III. GELENEKSEL HAMAMLARIN GÜNÜMÜZDEKİ KULLANIMLARI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME: KAYSERİ ÖRNEĞİ <i>Leyla KADERLİ & Fatma GÜLER</i>	57
BÖLÜM IV. İÇ ANADOLU VE KARADENİZ KÖY CAMİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: KONYA KONARI CAMİ VE SİNOP KURTLUKÖY CAMİ ÖRNEKLERİ <i>Seda İŞILDAK & Derya MERT KAHRAMAN</i>	91
BÖLÜM V. TARİHSEL SÜREÇTE TİCARET MEKÂNLARININ GELİŞİMİ VE KAPALI ÇARŞILAR ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME <i>Eda VELİBAŞOĞLU</i>	119
BÖLÜM VI. ENDÜSTRİ MİRASI TURİZMİ KAPSAMINDA GAZOMETRE YAPILARININ YENİDEN İŞLEVLENDİRİLMESİ: OBERHAUSEN VE FICHTESTRASSE ÖRNEKLERİ <i>Büşra UZASLAN & Gonca BÜYÜKMIHICI</i>	141
BÖLÜM VII. MALATYA GELENEKSEL KONUTLARINDAN ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇIKARIMLAR <i>Nigar Ece ERENLER & Gonca BÜYÜKMIHICI</i>	157
BÖLÜM VIII. ATIL BİR MİSYONER KOLEJİ YERLEŞKESİ: TALAS AMERİKAN OKULU İÇİN YENİDEN KULLANIM ÖNERİSİ <i>Ömer Faruk BAYRAM & Atacan AKGÜN</i>	175

BÖLÜM IX.	MUŞ'UN KENTSEL TASARIM REHBERLERİNİN ÖRNEK ÇALIŞMALARLA İNCELENMESİ	197
	<i>Serhat SUBAŞI</i>	
BÖLÜM X.	MİKRO MİMARLIĞIN KENTSEL BAĞLAM ÜRÜNLERİ: KİOSK VE BÜFELER	223
	<i>Melih KURNALI</i>	
BÖLÜM XI.	EĞİTİM YAPILARINDA MODERNİZM: KAVALA ÖRNEĞİ	241
	<i>Faruk Can ÜNAL</i>	
BÖLÜM XII.	KAYA OYMA MEKANLARIN BELGELENMESİNDE İHA VE LİDAR TARAMA YÖNTEMLERİNİN BİRLİKTE KULLANIMI: BELAĞASI SİTİ VE SURP HAÇ KİLİSESİ ÖRNEĞİ	261
	<i>Leyla KADERLİ & Melikşah KOCA</i>	
BÖLÜM XIII.	KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİN SAĞLANMASINDA GÜNCEL BİR YAKLAŞIM: AKILLI KENT UYGULAMALARI	281
	<i>Malike TORUN & Fulya SINACI ÖZFINDIK</i>	
BÖLÜM XIV.	KENTSEL DOKUNUN 3 BOYUTLU FRAKTAL ANALİZ MODELİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	311
	<i>Selim KARTAL & Mehmet İNCEOĞLU</i>	
BÖLÜM XV.	EVRENSEL TASARIMDA ÇOK DUYULU ALGILAMAYA KAVRAMSAL BİR BAKIŞ	335
	<i>Reyhan MİDİLLİ SARI & Şeyma Nur ÇELİK</i>	

BÖLÜM XII

KAYA OYMA MEKANLARIN BELGELENMESİNDE İHA VE LİDAR TARAMA YÖNTEMLERİNİN BİRLİKTE KULLANIMI: BELAĞASI SİTİ VE SURP HAÇ KİLİSESİ ÖRNEĞİ

*Combined Use of UAV and LIDAR Scanning Methods in
Documenting Rock-Carved Spaces: The Case of Belagasi Site
and Surp Hac Church*

LEYLA KADERLİ¹ & MELİKŞAH KOCA²

¹(Dr. Öğr. Üyesi), Erciyes Üniversitesi,
Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,
E-mail: leylakaderli@erciyes.edu.tr
ORCID: 0000-0002-3497-6664

²(Arş. Gör.), Erciyes Üniversitesi,
Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,
E-mail: meliksahkoca@erciyes.edu.tr
ORCID: 0000-0001-6783-9853

1. Giriş

Anadolu’da tarih boyunca bulunan birçok kültür ve uygarlığın izleri farklı katmanlarda günümüze kadar kısmen ulaşabilmiştir. Ancak bununla birlikte birçok yapı ve yapı grubu zaman içerisinde yok olmuştur. Bir takım koruma çalışmaları ile günümüze ulaşan bu yapılar korunmaya çalışılsa da özellikle yakın tarihe ait yapı kalıntıları görmezden gelinmektedir ve terk edilmektedir.

Özellikle sosyo-ekonomik ve kültürel değişim ile işlevini yitirmiş ve yeniden işlevlendirilemeyen bu yapı veya yapı grupları yerel yönetimler

tarafından yerleşim planlarına dahil edilmemektedir. Geçmiş ile bağ kuran bu yapıların korunması ve geleceğe aktarılması, sürdürülebilir koruma kararları ve buna yönelik stratejik politikalarla mümkün olabilir. Tüm bu koruma girişimleri ve çalışmalarında öncelikle yapı/yapı kalıntılarının güncel durumlarının belgelenerek envanterlerinin çıkarılması ve tescillenmesi büyük önem arz etmektedir.

Tarihi eserlerin gelecek kuşaklara zarar vermeden aktarılabilmesi ve korunabilmesi için öncelikle detaylı, doğru veriler ile bir belgelendirme sürecinin gerçekleştirilmesidir. Bu süreç, tarihi eserlerin mevcut durumlarının veya günümüzdeki halinden elde edilen verilerin kaydedilmesini ve özgün hallerinin belgelenmesini içerir. Belgelendirmenin yapılması, tarihi eserlerin özelliklerini, mimari detaylarını ve yapısal durumlarının tam olarak anlaşılmasını sağlar (Duran, 2003).

Doğru ve kapsamlı bir belgelendirme, tarihi eserlerin korunması ve restorasyon süreçlerinin planlanmasında oldukça önemlidir. Tarihi eserlerin mevcut durumlarının ayrıntılı bir şekilde kaydedilmesi, gelecekteki hasarları oluşumunun öngörüsünü oluşturmada yardımcı olur. Eserlerin zaman içerisinde geçirdiği değişiklikler, eklentiler vs. restorasyon projelerinde doğru müdahalelerin yapılmasını sağlamakta ve eserlerin ilk hallerinin özelliklerinin ve değerlerinin korunması mümkün olmaktadır.

Belgelendirme süreci, teknolojik ilerlemelerle birlikte gelişmiştir. Geleneksel ölçüm yöntemlerinin yanı sıra, son yıllarda fotogrametri ve lazer tarama gibi dijital teknolojiler, tarihi eserlerin belgelenmesinde kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, yüksek hassasiyet ve hızlı veri toplama imkânı sunmaktadır. Çalışma kapsamında Kayseri'nin doğusunda konumlanan Belağası (Belagesi/ Belasi) yerleşim alanının merkezinde bulunan Surp Hac Kilisesi ve çevresi incelenmiş ve belgelenmiştir.

Tarihsel süreç içerisinde Kapadokya bölgesi Hristiyanlar tarafından önemli bir dini merkez olarak görülmüştür. Nüfus mübadelesi ile birlikte birçok yerleşim alanında gayrimüslim nüfus Yunanistan'a göç etmiş ve Yunanistan'dan gelen Müslüman göçmenler bölgede terk edilen yerleşim alanlarına yerleştirilmiştir. Ancak bölgeye uyum sağlayamayan birçok göçmen ilerleyen zamanda Türkiye'nin farklı bölgelerine tekrar göç etmiş ve yerleşim yerleri kısmen boşalmıştır. Terk edilen yapılar yakın çevrede yeniden yapım aşamasındaki konut ve diğer yapılarda kullanılmak üzere sökülmüş, terk edilen yapılar taş ocağı gibi kullanılmış, kaçak kazılara maruz kalmış, yoğun tahribata uğramış ve yok olmaya başlamışlardır. Geçmişte yoğun bir Ermeni nüfusa sahip Belağası

yerleşimi de mübadele sonrası terk edilmiş ve yapılar zaman içerisinde iklim ve vandalizm gibi nedenlerle yoğun tahribata uğramış, yapı elemanları sökülerek başka yapılarda kullanılmak üzere uzaklaştırılmış, yerleşim eski görüntüsünü yitirmiş, günümüzde sadece duvar kalıntıları ve toprak yığıntıları kalmıştır.

Yerleşimin merkezinde yer alan yarı kaya oyma mekanlardan oluşan Surp Hac Kilisesi ise günümüze kadar kısmen korunagelmış, ancak araştırmacılar ve yerel yönetimler tarafından fazla dikkate alınmamıştır. Kaçak kazı girişimleri sonucu yoğun tahribata uğrayan kilisenin öncelikli olarak güvenliğinin sağlanarak koruma altına alınması bununla birlikte ileride yapılması önerilen restorasyon ve onarım çalışmalarında da değerlendirilmek üzere güncel durumunun belgelenmesi gerekmektedir. Belgeleme çalışmalarında geleneksel belgeleme yöntemlerinin yanı sıra güncel teknolojik olanaklardan faydalanılarak dijital belgeleme yöntemi ile İHA ve yersel LİDAR tarama ile hızlı ve hassas bir şekilde belgeleme yapılmıştır.

2. Kültürel Mirasın Korunması ve Belgelenmesinin Önemi

2.1. Belgelemenin Amacı

Kültür varlıkları, günümüzle tarihimiz arasında köprü vazifesi gören önemli unsurlardır ve bu mirasın gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için uygun bir koruma yöntemiyle yönetilmesi son derece önemlidir (Büyükmihçi vd., 2022). Geçmişimizin tarihi ve kültürel miraslarının belgelenmesi ve gelecek nesillere aktarılması, insanlık tarihi açısından son derece önemli bir konudur. Bu mirasların korunması ve restore edilebilmesi için belgeleme çalışmalarının yapılması ve dijital platformlarda kültürel miras arşivinin oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde, değerli miraslarımızın kaybolmadan muhafaza edilmesi ve daha geniş bir kitleye erişilebilir hale gelmesi sağlanabilmektedir (Yakar vd., 2015; Büyükmihçi vd., 2023).

Kültürel mirasın etkin bir şekilde yönetilebilmesi, yapıların özgün özelliklerinin korunmasını gerektirir. Bu amaçla, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), Avrupa Konseyi ve International Council on Monuments and Sites (ICOMOS) gibi koruma konusunda öncü kuruluşların belirlediği tüzükler ve çağdaş koruma kuramına uygun bir şekilde belgelendirme yapılması önerilmektedir. Bu doğrultuda kültürel mirasın korunması ve geleceğe aktarılması sağlanarak, geçmişimizden gelen değerlerin yaşatılması ve paylaşılması mümkün olacaktır (Büyükmihçi vd., 2022).

Tarihi yapıların/dokuların belgelenmesi sayesinde ilk olarak yapı/doku kayıt altına alınmış, bu doğrultuda elde edilen veriler üzerinden yapının mevcuttaki tahribat durumu ortaya çıkarılmış ve belgelenmiş olacaktır. Elde edilen veriler rölöve çalışmalarında altlık olarak kullanılmakta, restorasyon projelerinde değerlendirilmekte ve bu alanda çalışmalar gerçekleştirecek araştırmacılar için örnek oluşturabilmektedir. Tüm bunların yanında bu veriler, farklı dijital ortamlarda tarihi yapıların aktarılması, algılanması, arşivlenmesi ve farkındalık oluşturulması gibi birçok amaçla kullanılabilir.

2.2. Belgeleme için Kullanılan Yöntemler

Tarihi yapıların belgelenmesi koruma çalışmalarının ilk basamağını oluşturmakta ve kültürel mirasımızı gelecekte de var olması, toplumların hafızasında sürekliliğin sağlanması, gelecek nesillere aktarılması için büyük önem arz etmektedir. Belgeleme için kullanılan yöntemler geleneksel ve modern yöntemler olmak üzere iki ana başlıkta toplanılabilir (Güleç Korumaz vd., 2011).

Geleneksel yöntemler, sahada ölçeklendirilerek yapılan doğrudan eskizler ve net, anlaşılabilir ölçekli teknik çizimler olmak üzere iki farklı şekilde uygulanmaktadır. Bu yöntemler, tarihi yapıların belgelenmesi, ölçülmesi ve detaylarının kaydedilmesi için kullanılır. Sahada yapılan doğrudan eskizler, yapıların oranlarını ve genel özelliklerini yakalamak için el becerisini ve gözlem yeteneğini gerektirmektedir. Diğer taraftan ölçekli teknik çizimler, yapıların ölçülerini, planlarını, kesitlerini ve diğer önemli detaylarını hassas bir şekilde göstermek için kullanılır. Bu geleneksel teknikler, tarihi yapılara ait değerli bilgilerin belgelenmesi ve gelecek nesillere aktarılması açısından önemli bir rol oynar. Modern ölçüm yöntemlerinde ise uzaktan algılama yöntemi esas alınarak geliştirilen teknolojik yöntemler kullanılmaktadır. Modern yöntemlerin özellikle yapıya minimum müdahalede bulunduğu için tarihi yapının ölçümlendirme ve belgeleme esnasında da korunması açısından önemi büyüktür (Balcı, 2022).

Modern ölçüm yöntemleri ileri belgeleme teknikleri olarak da bilinir. Total station, fotogrametri, yersel LİDAR, hava fotogrametrisi, yeraltı radarı ve batimetrik ölçme yöntemi belgelenecek yapının/dokunun konumuna, çevresine, dağılımına ve bunun gibi birçok faktöre göre belirlenen yöntemlerdir (Ulvi vd., 2019; Pulat vd., 2022; Kaya vd., 2021).

Modern ölçüm yöntemlerinden fotogrametri, iki boyutlu resimler kullanılarak elde edilen üç boyutlu modeller üzerinden ölçüler ve birçok farklı verinin üretilebileceği bir uygulamadır. Fotogrametri fotoğrafların çekilme

konumuna göre hava ver yersel olmak üzere ikiye ayrılır (Ulvi vd., 2019; Hanke & Grussenmeyer, 2002).

Yersel fotogrametri, yakın ve uzak mesafeli alanlarda üç boyutlu çizimlerin oluşturulması için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde, farklı odak uzaklıklarına sahip kameralar ve özel yazılımlar kullanılarak, gerekli yönlendirmeler yapılır ve fotoğraf yüzeyinden üç boyutlu modeller elde edilir (Şenol & Orman, 2022). Bu sayede, modeli oluşturulan nesnelerin üç boyutlu konum bilgileri hassas bir şekilde elde edilir. Yersel fotogrametri, arkeoloji, mimari belgeleme, restorasyon çalışmaları ve coğrafi bilgi sistemleri gibi alanlarda yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Yüksek doğruluk sağlaması ve detaylı veriler sunması, tarihi yapıların ölçülmesi ve belgelenmesi gibi uygulamalarda önemli bir araç olarak kabul edilmektedir (Şanlıoğlu vd., 2013, Ulvi vd., 2019).

Özellikle İnsansız Hava Araçlarının (İHA) yaygınlaşmasıyla, yersel fotogrametri yöntemiyle modellenmesi zor olan yüksek yapıların üst kısımları daha kolaylıkla görüntülenebilir hale gelmiştir. Ayrıca, geniş alanlara yayılmış arkeolojik alanların modellenmesi ve ortofoto üretimi gibi alanlarda da İHA'lar yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fotogrametri teknolojisi, kültürel mirasın belgelenmesinde geleneksel yöntemlere kıyasla zaman, maliyet ve hassasiyet açısından avantajlar sunmaktadır (Kaya ve Yiğit, 2020; Yakar & Mırdan, 2017). Bu teknik, hızlı veri toplama imkânı sağlaması, yüksek çözünürlüklü görüntüler elde etmesi ve geniş kapsamlı alanların hızlı bir şekilde analiz edilebilmesi gibi avantajlara sahiptir. Bu nedenle, fotogrametri yöntemi, kültürel mirasın belgelenmesi ve korunması süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır.

İHA kullanılarak gerçekleştirilen tarama işlemlerinde iç mekan taraması birçok yapıda mekan büyüklüğünün yetersiz olmasından dolayı mümkün olmamaktadır. Yersel LİDAR tarama gerçekleştirirken ise çoğu zaman yapının çatısına ve yüksek kısımlarına ait veriler toplanamamaktadır. Bu nedenle bu yöntemlerin hibrit bir şekilde bir arada kullanılması ve hatta gerektiği durumlarda geleneksel ölçüm yöntemlerinden de destek alınması daha iyi sonuçlar elde etmek için sıklıkla kullanılan bir yöntemdir.

3. Kapadokya Bölgesi, Belağası Siti ve Surp Haç Kilisesi

Kapadokya Bölgesi kaya oyma mekanları

Sınırları zaman içinde birçok kez değişmiş olmasına rağmen, genel olarak günümüzde Nevşehir, Aksaray, Kayseri ve Niğde illerini içine alan bir coğrafya olarak tanımlanabilir. Bu şehirlerdeki tarihi eserler, Neolitik dönemden itibaren

incelenmiş olup özellikle Selçuklu, Bizans ve Osmanlı dönemlerine ait eserler üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak, Osmanlı dönemine ait Hristiyan eserlerinin bazıları göz ardı edilmiş gibi görünmektedir. Oysaki bahsi geçen küçük yerleşim alanlarında ve şehir merkezlerinde 19. yüzyılda inşa edilmiş birçok Hristiyan dini yapısı bulunmaktadır, bu yapıların da değerlendirilmesi önem arz etmektedir (Pekak, 2009; Erkiletlioğlu, 1993; Hild & Restle, 1981).

Kaya oyma mekanlar, yer altında, yer üstünde veya masif bir kayanın yerinde oyularak şekillendirilerek inşa edilen mekanlardır. Bu yapılar, insan eliyle oluşturulmuş kaya alanları olarak kabul edilirken, doğal yollarla oluşmuş oyuklar veya mağaralar bu kategoriye dahil edilmez (Ching, vd., 2011). Kaya oyma yapılarında, birçok geleneksel mimari form olan kemer, kubbe, tonoz, kolon gibi unsurların oyularak oluşturulduğu gözlemlenmektedir. Bu yapıların oluşturulmasında, bölgede bulunan kayaların kolay şekil verilebilme özelliği en önemli etken olarak karşımıza çıkmaktadır (Özata, 2015).

Farklı kaya türlerinin oyma yapıları, sadece Kapadokya’da değil, aynı zamanda Mısır, Kıbrıs, İtalya, İran, Ürdün, Hindistan, İspanya, Çin, Hindistan ve Etiyopya gibi farklı ülkelerde de farklı amaçlar için oluşturulmuştur. Bu yapılar gömüt ya da mezar olarak kullanıldığı gibi ibadethane ya da tapınak olarak da inşa edilmiş, bununla birlikte yaşam alanları olarak da kullanılmışlardır (Ching, vd., 2011) (Tablo 1).

Tablo 1. Kapadokya Bölgesi kullanım amacına göre kaya oyma yapı türleri (Kıvılcım, 2011)

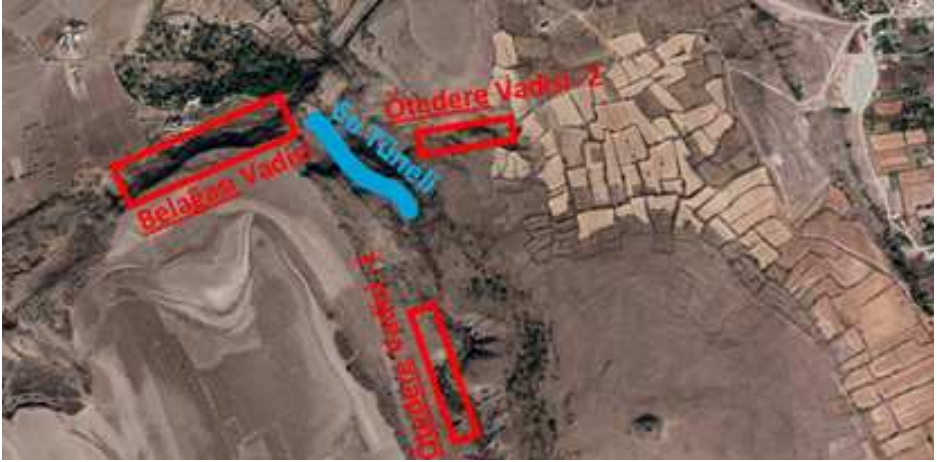
Kaya Oyma Yapılar		
Dini Yapılar	Askeri (Savunma) Yapıları	Sivil Mimari Yapıları
Mezar Tapınak-İbadethane	Kaleler Tabyalar	Yaşama alanı yapılar - Yeraltı şehirleri - Yerüstü yapıları Depo yapıları Su Tünelleri

Belağası Siti

Belağası, Kayseri şehir merkezinin doğusunda yer alan eski bir yerleşim alanıdır. Derin Dere Vadisi’nin güney yamacında konumlanmıştır. 1584 yılı nüfus sayımlarına göre, köyün tamamı gayrimüslim nüfustan oluşmaktadır. Yerleşim alanının merkezinde “Surp Haç Kilisesi” bulunmaktadır (Cömert, 2010; İnbaşı, 1992) (Resim 1, 2).



Resim 1. Belağası Siti konumu (URL-1)



Resim 2. Belağası ve Ötedere Vadileri ile su tünelinin konumlanışı (URL-1)

Günümüzde, Kayseri'nin Belağası Köyü'nde sadece birkaç çiftlik evi bulunmaktadır. Ancak yaklaşık yüz yıl öncesine kadar, bu küçük Ermeni köyünde insanların yaşadığı ve kayalık bir yamaçta 28 farklı kaya konutunun bulunduğu ifade edilmektedir (Yamaç&Tok, 2015).

Bu konutların çoğunluğu basit evler olup genellikle bir veya iki odadan oluşmaktadır. Ancak Yamaç ve Tok 'a göre geçmişte oldukça büyük mağara evlerinden oluşan 2 katlı ve 6-7 odalı yapılar da bulunmuştur (Yamaç&Tok, 2015) (Resim 3).



Resim 3. Belağası Siti Panoramik Görünümü

Bu noktadan itibaren hiçbir değişiklik olmadan devam eden tünel, 70-80 cm genişliğinde ve 90 cm yüksekliğindedir. Yaklaşık 42 metre boyunca düz bir şekilde devam eder. Ardından, “Belagasi 1 Nolu Yeraltı Şehri” olarak adlandırılan bu yapıda önemli bir yapısal değişiklik gerçekleşir ve oldukça büyük bir odaya açılır. Alt kotlardan herhangi bir bağlantı tespit edilememiş olmasına rağmen, son tünelin muhtemelen yeraltı kentinden su kaynaklarına ulaşmak amacıyla kazıldığı düşünülmektedir (Yamaç&Tok, 2015).

Surp Haç Kilisesi

Yerleşim yerinin merkezinde bulunan “Surp Haç Kilisesi”, 1842 yılında inşa edilmiştir. Kilisenin güney duvarı kayalara oyularak yapılmışken, kuzey cephesi taş duvarla örülmüştür. Maalesef, kilise 1915’ten sonra zamanın tahribatına ve kaçak definecilerle maruz kalmıştır. Yapının içindeki süslemeler ve Ermeni kitabelerinin büyük bir kısmı günümüze ulaşamamıştır, sadece çok küçük bir kısmı korunabilmiştir (Yamaç&Tok, 2015).



Resim 4. Adı Belirlenemeyen Kilise (Surp Hac Kilisesi)

Kilise doğu-batı doğrultusunda üç nefli, üç apsisi, bazilikal plana sahiptir. Kısmen kaya oyma mekanlardan oluşan kilisenin kuzey ve batı cepheleri kısmen taş duvar örgüsünden, üst örtüsü ise beşik tonozlardan ve ara kemerlerden oluşmaktadır. Batı bölümünde yer alan Narteks bölümü zamanla tahribattan dolayı kısmen kapatılmış ve son zamanlarda kullanılmamıştır. Günümüzde kuzey cephesinde yer alan kapı ve pencere açıklıkları büyük ölçüde zarar görmüş ve üst pencerelerden biri örülerek kapatılmıştır (Resim 4).



Resim 5. Kapı üzerinde kazınmış haç desenleri ve Ermenice yazılar

Bu cephedesindeki kapının üstünde kazınarak yazılmış Ermenice kelimeler ve bazı taşlarda küçük haç desenleri görülmektedir (Resim 5). Bir zamanlar duvar resimleri ile oldukça bezeli olduğu anlaşılan iç mekan duvarlarında tasvirlerin ve resimlerinin izleri halen kısmen görülebilmektedir (Resim 6).



Resim 6. İç mekanda bulunan duvar resimlerinin izleri

Kapadokya bölgesinde uzun yıllardan beri özellikle sanat tarihi açısından kaya oyma kiliseler araştırılmakta ve kısmen de olsa belgelenmektedir. Ancak Belağası Siti ve içinde yer alan kiliseyle ilgili yapılan araştırmada, kaynakların sınırlı ve tanımlamada yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple, yürütülen belgeleme çalışmaları bölge içinde önemli ve tamamlayıcı bilgiler içermektedir.

4. Belağası Siti ve Surp Haç Kilisesinin LİDAR ve İHA ile Taranması

Çalışmanın maksimum doğrulukta gerçekleştirilebilmesi ve yapının çevresi ile birlikte, daha geniş alanların daha detaylı taramalarının yapılabilmesi için İHA ve LİDAR yöntemleri birlikte kullanılmıştır. İlk aşamada İHA (dron) uçuş süresi, doğrultusu ve planlaması ile birlikte sabit kontrol noktaları ve uçuş rotaları belirlenmiştir (Resim 7).



Resim 7. İHA taramasının gerçekleştirilmesi

İHA taraması için DJI Mavic 3 Pro isimli cihaz kullanılmıştır. DJI Mavic 3 Pro, fotogrametri ölçümleri için çeşitli avantajlar sunar. Yüksek çözünürlüklü kamerası sayesinde detaylı ve net görüntüler elde edilebilir. Stabil uçuş özelliği sayesinde keskin ve titreşimsiz görüntüler elde edilebilir. Otomatik uçuş modları, ölçüm sürecini kolaylaştırır ve hızlandırır. Hassas pozisyonlama sistemleri, İHA'nın hassas bir şekilde konumlandırılmasını ve istikrarlı bir uçuş gerçekleştirmesini sağlar. Taşınabilir tasarımı ve kullanıcı dostu arayüzü sayesinde sahada hızlı ve kolay bir şekilde kullanılabilir (Resim 8).



Resim 8. DJI Mavic 3 Pro (URL - 2)

İHA taraması gerçekleştirildikten sonra Belağası Siti'nin merkezinde bulunan Surp Haç Kilisesi'nin daha detaylı iç ve dış mekan belgeleri

gerçekleştirilebilmesi için LİDAR ile tarama yapılmıştır. LİDAR tarama için Faro Focus S serisi lazer tarayıcı tercih edilmiştir (Resim 9). 1/1-1/4 çözünürlük ve 3x-4x kalite aralığında toplam 5 oturum gerçekleştirilerek tarama tamamlanmıştır. Faro Focus S Serisi hızlı ve hassas ölçümler yapabilme özelliği, geniş kapsama alanı, hassas geometri ve detay yakalama, mobilite ve taşınabilirlik, veri bütünlüğü ve entegrasyon gibi özellikleri nedeniyle tercih edilmiştir. Yüksek hızda tarama yapabilme ve yüksek çözünürlüklü nokta bulutu verileri elde edebilme özelliği, restorasyon projeleri, mimari belgeleme çalışmaları ve diğer ölçüm uygulamaları için büyük önem taşımaktadır.



Resim 9. Faro Focus S (<https://www.faro.com/en/Resource-Library/Article/understanding-laser-scanners>)

Küresel Konum Belirleme Sistemi ile Lazer Tarama ve İHA taramada bulunan sabit noktaların gerçek zamanlı ve hassas olarak enlem, boylam ve yüksekliğini belirleyerek, 3 boyutlu belgeleme sonucu üretilen nokta bulutlarının ITRF (Uluslararası Yersel Referans Çerçevesi) koordinat sistemine dönüşümü sağlanmıştır (Resim 10).



Resim 10. Kontrol noktalarının GNSS sistemine aktarılması

5. Bulgular

Taramalar sonrası nokta bulut verisi elde etmek amacıyla Scene, Agisoft Professional ve Reality Captur programları kullanılmış ve taramalardan elde edilen veriler sabit kontrol noktaları yardımıyla birleştirilmiş ve bütüncül bir nokta bulutu verisine dönüştürülmüştür.

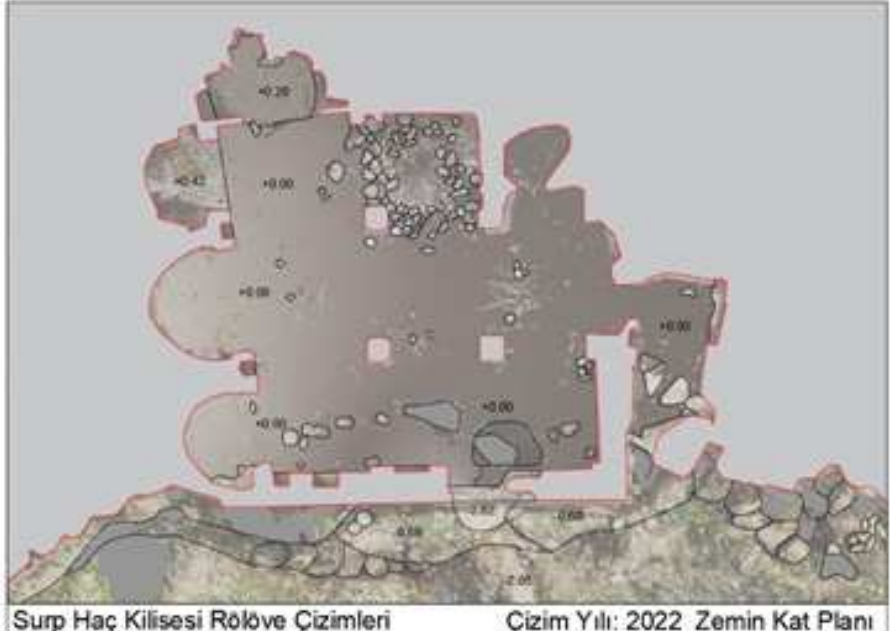
LİDAR ile toplam 27 ölçüm datası elde edilerek, 1.4 mm birleştirme hassasiyetinde, 1.768.620.681 nokta üretilmiştir. Elde edilen nokta bulutu üzerinden çizim programlarına aktarılmak üzere plan, kesit, cephe ve detay orthophoto'ları ölçekli olarak alınmıştır (Resim 11,12). Elde edilen orthophotolar CAD programlarına aktarılarak üzerlerinden planlar, kesitler ve görünüşler çizilmiştir (Resim 13,14,15,16).



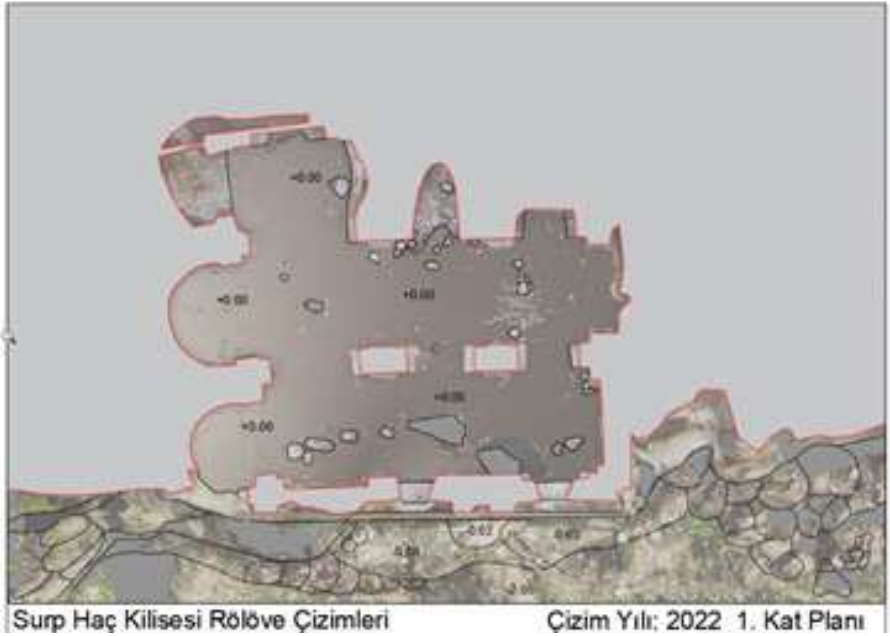
Resim 11. Scene programı ile elde edilen kesit orthophotosu



Resim 12. Agisoft Professional programı ile elde edilen kesit orthophotosu



Resim 13. Orthophotolar üzerinden yapılan zemin kat çizimi

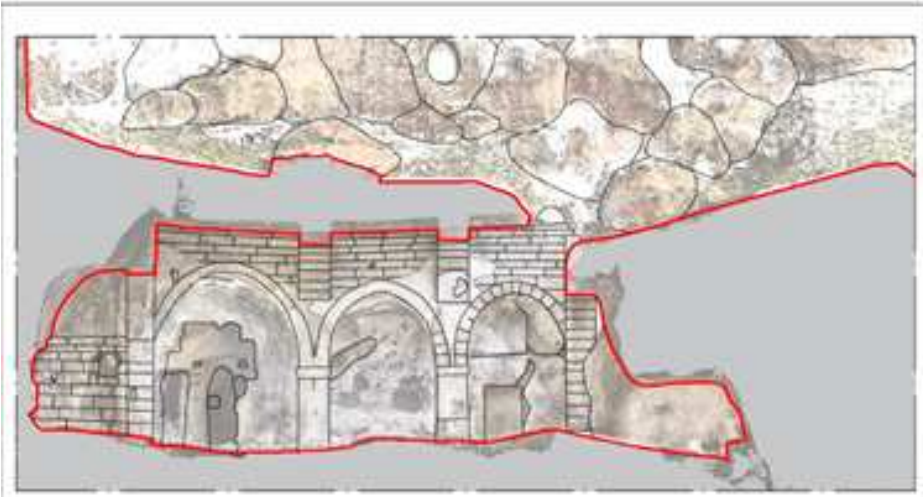


Resim 14. Orthophotolar üzerinden yapılan 1. kat çizimi



Surp Haç Kilisesi Rolöve Çizimleri

Çizim Yılı: 2022 Güney Cephe Görünüşü

Resim 15. Orthophotolar üzerinden yapılan cephe çizimi

Surp Haç Kilisesi Rolöve Çizimleri

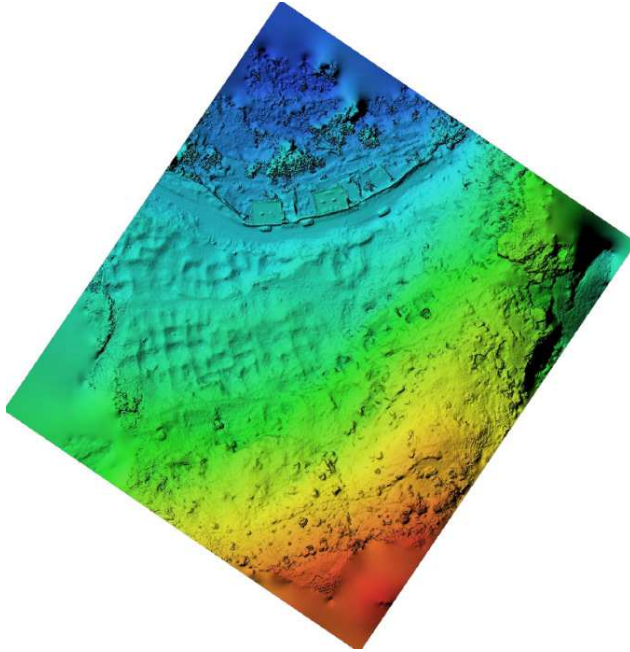
Çizim Yılı: 2022 A-A Kesiti

Resim 16. Orthophotolar üzerinden yapılan kesit çizimi

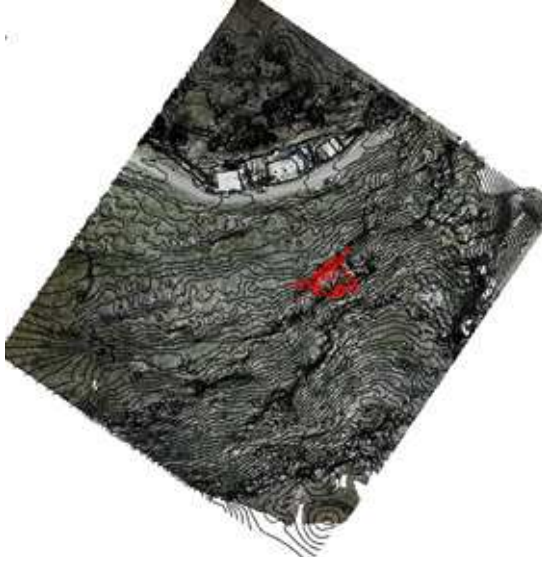
İHA ile sabit ve kontrol noktaları belirlenerek, 354 adet fotoğraf, 9.835.932 nokta oluşturulmuştur. Bu veriler üzerinden orthophoto, dem ve arazi eğrileri üretilmiştir. Orthophotolar çizimler için bir altlık oluştururken arazi eğrileri için DEM haritası kullanılmıştır. (Resim 17, 18, 19).



Resim 17. Gerçekleştirilen taramadan üretilen alanın orthophotosu



Resim 18. Gerçekleştirilen taramadan üretilen alanın DEM Haritası



Resim 19. Dem haritası ile oluşturulan eğim çizgileri ve kilisenin planın yerleştirilmiş hali

6. Sonuç

Tarihi ve kültürel mirasların belgelenmesi ve korunması, kültürel mirasın sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşır. Bu bağlamda, fotogrametri ve lazer tarama gibi ileri teknolojiler, bu süreçte önemli rol oynamaktadır. Fotogrametri, görsel verilerin sayısal programlar aracılığı ile detaylı bir şekilde 3D olarak belgelenmesini, Lazer tarama ise, 3D lazer tarayıcılar aracılığıyla nesnelerin yüzeylerini hassas bir şekilde taranarak nokta bulutu verilerine dönüştürmesini sağlamaktadır. Bu teknikler ile tarihi ve kültürel mirasın sanal ortamda dijital modelleri oluşturulabilmekte ve hızlı, hassas ölçümler yapabilme özellikleri ve yüksek doğrulukları ile de öne çıkmaktadırlar. Ayrıca her iki yöntem ile de veriler dijital ortamda kaydedilebilir, çoğaltıla bilinir ve paylaşıla bilinmekte, sayısal ortamda işlenebilirliği ile restitüsyon, restorasyon çalışmalarında kullanılabilmektedirler. Bu özellikleri ile belgeleme süreci daha etkili hale gelmekte ve mirasın daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlayabilmektedirler. Fotogrametri ve lazer tarama tekniklerinin kullanılması, belgeleme çalışmalarının daha verimli, zaman ve maliyet açısından avantajlı olmasını sağlar. Bu da kültürel mirasın korunmasında da önemli bir adımdır.

Belgeleme çalışmalarının ardından elde edilen fotogrametri ve lazer tarama verileri, yapıların mevcut durumunu detaylı bir şekilde analiz etmeyi

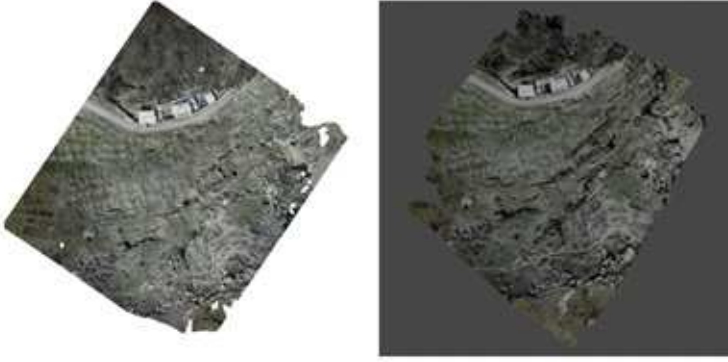
ve restorasyon sürecinin daha doğru planlanmasını sağlamaktadır. Ayrıca, restorasyon sırasında meydana gelebilecek değişikliklerin takip edilmesi ve etkilerinin değerlendirilmesi için fotogrametri ve lazer tarama verileri kullanılabilir. Bununla birlikte bu yöntemlerle elde edilen veriler işlenerek restorasyon çalışmalarının doğru bir şekilde ilerlemesi ve özgün mimari özelliklerin korunması sağlayabilmektedirler.

Çalışma kapsamında ele alınan Belağası Siti ve Surp Haç Kilisesi'nin belgeleme çalışmaları gerçekleştirilmiş, rölöve çizimleri için orthophoto altlıklar üretilmiş bunlar sayısal ortama aktararak rölöve çizimleri yapılmıştır. Bununla birlikte çalışma alanının tamamını kapsayacak şekilde GNSS verileri aktararak İHA taraması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile alanın güncel topografik durumu, yerleşim morfolojisi, eğimi, 3D olarak kayıt altına alınmıştır. Surp Haç Kilisesi'nin iç mekanları ve dış cephesi ise LİDAR ile taranmış ve 3D modeli oluşturulmuştur. Her iki verinin entegrasyonu ile bütüncül olarak kilise yapısının ve Belağası Sitinin 3 boyutlu modeli elde edilmiştir (Resim 20, 21).



Resim 20. Surp Haç Kilisesi fotoğrafı (solda) ve üretilen 3B modeli (sağda)

Bu çalışma ile elde edilen veriler kullanılarak sayısal ortamda rölöve çalışmaları, rölöve analizleri gerçekleştirilebilmiş, restitüsyon verileri ortaya konulabilmiştir. Bununla birlikte oluşturulan 3D modelinden istenilen yüksekliklerde, akslarda plan ve kesitler alınabilmiş, gerekli görülen yapı elemanlarından detay çizimleri üretilebilmiştir. Bunun sonucunda Kilisede tahribatın yoğunluğu, alan dağılımları, nitelikleri, nedenleri araştırılıp tespit edilebilmekte ve buna yönelik koruma stratejilerinin geliştirilmesi ve restorasyon için değerlendirme yapılması sağlanabilmektedir.



Resim 21. Belağası Siti fotoğrafı (solda) ve üretilen 3B modeli (sağda)

Kaynaklar

Balcı, D., (2022). Kültürel Mirasın Belgelenmesinde Lazer Tarayıcıların Kullanılması, Türkiye LİDAR Dergisi, 4(1), S: 27-36.

Büyükmihçı, G., Şimşek, S., Koca, M., Mert Kahraman, D., (2022). Documentation of Gesi Dovecotes As An Authentic Cultural Heritage Example By Aerial Photogrammetry Method, Architectural Heritage and Conservation Practices, Livre de Lyron Yayınları, Ed: H. Hale Kozlu, Lyon, ss.135-148, ISBN: 978-2-38236-492-5.

Büyükmihçı, G., Akşehirlioğlu, A., Koca, M., (2023). Tarihi Yapıların Belgelenmesinde ve Aktarımında Artırılmış Gerçeklik Yöntemi: Ali Cafer Kümbeti Örneği, Tokyo 7th International Innovative Studies & Contemporary Scientific Research Congress, April 21-23, Tokyo – Japan, S: 778-788

Ching, F.D.K., Jarzombek ve M.M., Prakash, V., (2011). A Global History of Architecture, Second Edition, Wiley & Sons., New York.

Cömert, H., 2010. Gesi Vadisi Gesi- Efkere- Darsiyak- Nize- Balagesi-Mancusun. Gesi Kalkındırma ve Yardımlaşma Vakfı Ankara, 560 s.

Duran Z., (2003). Tarihi Eserlerin Fotogrametrik Olarak Belgelenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemine Aktarılması. Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Erkiletlioğlu, H., (1993). Kayseri Tarihi (En Eski Zamandan Osmamanlılara Kadar). İl Kültür Müdürlüğü, 279 s.

Güleç Korumaz, A., Dülgerler, O., N., Yakar, M., (2011). Kültürel Mirasın Belgelenmesinde Dijital Yaklaşımlar, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, c.26, s.3, S: 67-83.

Hanke, K., Grussenmeyer, P., (2002). Architectural Photogrammetry: Basic theory, Procedures, Tools, ISPRS Comission 5 Tutorial, Corfu, September.

Hild, F., Restle, M., (1981). Kappadokien (Kappadokia, Charsianon, Sebasteia und Lykandos). Avusturya Bilimler Akademisi, 338 s.

İnbaşı, M. (1992). XVI. Yüzyıl Başlarında Kayseri. Kayseri, 1992: 51-132.

Kaya, Y. & Yiğit, A. Y. (2020). Dijital El Kameraları Kullanılarak Kültürel Mirasın Belgelemesi. Türkiye Fotogrametri Dergisi, 2 (2), S: 33-38.

Kaya, Y., Yiğit, A., Y., Ulvi, A., Yakar, M. (2021) ‘‘Arkeolojik Alanların Dokümantasyonunda Fotogrametrik Tekniklerinin Doğruluklarının Karşılaştırmalı Analizi: Konya Yunuslar Örneği’’ Harita Dergisi 87 (165), 57-72.

Kıvılcım, F., (2011). A Research on the Conservation of the Spirit of Place (Genius Loci) Case study: Mustafapaşa (Sinassos) in Cappadocia, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), University of Rome, Roma.

Özata, Ş., (2015). Kapadokya Bölgesi Kaya Oyma Yapı Sorunları ve Çözüm Önerileri, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 160 s.

Pekak, S., (2009). Kappadokia Bölgesi Osmanlı Dönemi Kiliseleri: Örnekler, Sorunlar, Öneriler, METU JFA 2009/2 (26:2) S: 249-277.

Pulat, F., Yakar, M., Ulvi, A., (2022). Yersel Fotogrametrik Yöntem Kullanılarak Fotogrametrik Yazılımların Karşılaştırılması: Hüsrev Paşa Camii Örneği, Türkiye Fotogrametri Dergisi, 4(1), S: 30-40.

Şanlıoğlu, İ., Zeybek, M., Karauğuz, G. (2013). Photogrammetric Survey and 3D Modeling of Ivриз Rock Relief in Late Hittite Er. Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Vol. 13, No 2

Şenol, H., İ., Orman, E., (2022). Diyarbakır Mardin Kapı'nın Yersel Fotogrametri Yöntemiyle 3B Belgelemesi, Türkiye Fotogrametri Dergisi, 4(1), S: 01-06.

Ulvi, A., Yiğit, A., Y., (2019). Digital Documentation of Cultural Heritage: 3D Modeling of Taşkent Sultan Fountain using Photogrammetric Techniques, Photogrammetry Journal of Turkey, 1(1); 01-06.

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.

Yakar, M., Mırdan, Ö., (2017). Tarihi Eserlerin İnsansız Hava Aracı ile Modellenmesinde Karşılaşılan Sorunlar, Geomatik Dergisi, 2(3), S: 118-125.

Yamaç, A., Tok, E., (2015). Cave dwellings and underground cities of Belagasi village and Otedere valley (Kayseri-Turkey). OPERA IPOGEA 2 – 2015, 41-50.

URL – 1, <https://www.google.com/maps/@38.76528,35.63519,6913m/data=!3m1!1e3?entry=ttnu>, (Erişim Tarihi: 16.07.2023)

URL-2, <https://www.djistoreturkiye.com/dji-mavic-3-pro--6941565956439>, (Erişim Tarihi: 16.07.2023)

URL-3, <https://www.faro.com/en/Resource-Library/Article/understanding-laser-scanners>, (Erişim Tarihi: 16.07.2023)