



KÜLTÜREL MİRASIN DOKÜMANTASYONUNDA YERSEL FOTOGRAMETRİ TEKNİĞİNİN
KULLANILMASI: SAZAK KÖPRÜSÜ ÖRNEĞİ*
USE OF CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY TECHNIQUE IN DOCUMENTATION OF CULTURAL
HERITAGE: SAZAK BRIDGE EXAMPLE

Fatih VAROL**
Ali ULVİ***
Murat YAKAR****

Öz

Kültürel Miras, bir toplum tarafından geliştirilen gelenek-görenek, nesne, sanatsal ifade ve değerler de dâhil olmak üzere, nesilden nesile aktarılmış yaşam biçimlerinin bir ifadesidir. Günümüzde arkeolojik kalıntılar, doğal çevre, kitap, belge gibi çok farklı alanlarda kültürel miras değerleri bulunmaktadır. Bunlardan bir tanesi de Konya ili Taşkent ilçesinde bulunan Sazak köprüsüdür. Bu köprü yüzyıllardır zorlu şartlarda ayakta kalmayı başarmış ender eserlerden bir tanesidir. Tarihi değere sahip olan bu köprünün yersel fotogrametrik tekniklerle ölçümleri yapılmış ve 3 boyutlu modeli oluşturulmuştur. Yersel fotogrametri tekniği, tarihi ve kültürel mirasın dokümantasyonu, üç boyutlu modellenmesi, üç boyutlu verinin görselleştirilmesi, elde edilen verilerin yönetilmesi ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ortamına aktarılacak verilerin sorgulanması gibi birçok uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada ülkemize ait kültürel miras değerlerinden olan Sazak Köprüsü'nün sayısal belgelemesi ve arşivlenmesi yapılmıştır. Ayrıca bu esere yönelik yapılacak olan ileriki çalışmalara hazır bir veri kaynağı oluşturularak, çalışma maliyetlerinin düşürülmesine zemin hazırlanmıştır. Bu teknikle, kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılmasının yolu açılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kültürel Miras, Dokümantasyon, Yersel Fotogrametri, Sazak Köprüsü.

Abstract

Cultural Heritage is an expression of a lifestyle that has been transmitted from generation to generation, including custom, object, artistic expression and values developed by a society. Today, there are cultural heritage values in many different areas such as archaeological remains, natural environment, books and documents. One of these is the Sazak bridge in the town of Taşkent in Konya province. This bridge is one of the rare works that have survived under difficult conditions for centuries. This historical bridge has been measured with close range photogrammetric techniques and a 3D model has been created. Close range photogrammetry is widely used in many applications, such as documentation of historical and cultural heritage, three-dimensional modeling, visualization of three-dimensional data, management of acquired data, and querying data by transferring it to geographical information systems (GIS). In this work, digital documentation and archiving of Sazak Bridge, one of the cultural heritage values of our country, was made. In addition, a ready-made data source is prepared for the future work to be done for this work, and the ground for lowering the working costs is prepared. With this technique, the way of transferring cultural heritage to future generations has opened up.

Keywords: Cultural Heritage, Documentation, Close Range Photogrammetry, Sazak Bridge.

1.GİRİŞ

İstanbul Valiliği, İstanbul AFAD ve İstanbul Proje Koordinasyon Birimi (İPKB) tarafından 2012 yılında yürütülmeye başlanan "Dünya'da ve Türkiye'de Kültürel Miras'ın Korunması" adlı projede kültürel miras kavramı, "bir toplumun geçmişi ile ilgili, onu kimliklendiren, yaşamsal süreklilikle birlikte günümüze ulaşan yerel ve evrensel değer niteliği taşıyan her türlü somut ve somut olmayan varlıklardır" şeklinde tanımlanmıştır (İSMEP, 2014: 12). Benzer şekilde UNESCO'da doğası bakımından miras kavramını doğal ve kültürel miras olarak tanımlamaktadır. Buna göre bu sözleşmenin amacı bakımından kültürel miras olarak kabul edilen unsurlar aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır (UNESCO, 1972: 2):

Anıtlar: Mimari eserler, anıtsal heykel ve resim, arkeolojik doğa, yazıtlar, mağara evler ve bu özellikteki kombinasyonların yapıları ve öğeleri.

Bina grupları: Mimari yapısı ve manzara içerisindeki konumundan dolayı, tarih, sanat ve bilim açısından evrensel bir öneme sahip olan birleşik veya müstakil binalar grubu.

Siteler: İnsan ya da doğa ve insan birleşimi eseler ve arkeolojik mekânlar dâhil olmak üzere tarihi, estetik, etnolojik ve antropolojik açıdan olağanüstü evrensel öneme sahip alanlar.

Türkiye sahip olduğu zengin tarihi ile kültürel anlamda birçok tarihi esere ev sahipliği yapmaktadır. Geçmiş nesillerden miras olarak devraldığımız kültür varlıkları, gelecek nesillere sağlıklı biçimde

** Öğr. Gör. Dr., Selçuk Üniversitesi Turizm Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, fvarol@selcuk.edu.tr

*** Öğr. Gör. Dr., Selçuk Üniversitesi Hadim M.Y.O., Harita ve Kadastro Bölümü, aliulvi@selcuk.edu.tr

**** Prof. Dr., Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, yakar@mersin.edu.tr



ulaştırılması gereken birer hazinedir (Duran ve Toz, 2003: 20). ICOMOS'un 1996 yılındaki 11. Genel Kurul toplantısına göre; "İnsan eserinin özel bir ifade şekli ve sürekli risk altında olan kültürel miras değerlerinin anlamlandırılması, anlaşılması, tanımlanması için mümkün olan önemli yollardan biri kültürel mirasın kayıt altına alınmasıdır. Kültürel miras değerlerinin tanınması ve kültürel mirasın sürekliliğinin bir şekilde korunması yükümlülüğü sadece eserlerin sahiplerinin değil aynı zamanda konunun uzmanlarının, yöneticilerin, siyasetçilerin, devlet kademelerindeki yöneticilerin ve halkındır" (Avşar, 2006: 14-15; Silva ve Luxen, 1996). 1964 yılındaki Venedik Antlaşmasının 16. maddesine göre de; "Koruma, restorasyon ve kazı çalışmalarının tümü, daima çizim ve fotoğraflarla desteklenmiş formlar biçiminde dokümanite edilmeli ve bunlar, araştırmacıların kullanabilecekleri bir resmi kurum arşivinde bulunmalıdır" (Duran, 2003). Bu nedenle, Kültürel mirasın saptanmasına ve korunmasına olan ihtiyaç iyi anlaşılmış olup, uzmanlar tarafından bu amacı gerçekleştirmek için mümkün olan tüm yöntemler kullanılmaktadır. Başta harita mühendisliği olmak üzere farklı disiplinlerde kullanılan yeni teknolojiler, kültürel mirasın dokümantasyonu ve korunması çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Burra Charter'a göre kültürel mirası koruma sürecinin, "önemin anlaşılması, politika geliştirme ve politikayla uyumlu şekilde yönetme" den oluşan üç safhadan oluşmasından dolayı, herhangi bir koruma projesiyle ilgili temel ihtiyaç, nesneyi değiştirebilen herhangi bir eylemi ve müdahaleyi yapmadan önce nesneyi anlamak ve onun fiziksel durumu hakkında veri toplamaktır (<https://www.researchgate.net>, Erişim Tarihi: 12.01.2018).

Yersel fotogrametri, her türlü kültürel mirasın dokümantasyonunda adeta devrim etkisi yaratmıştır. Dijital fotogrametri sayesinde, özellikle mimari kalıntıların, kaya sanatının ve arkeolojik kazıların kaydedilmesi oldukça kolay hale dönüşmektedir.

2. Kültürel Miras ve Dokümantasyonu

Kültürel miras değerleri, gelecek nesillere ulaştırılması gereken son derece önemli varlıklardır. Bu varlıkların gelecek nesillere ulaştırılması ve muhafazası için ise dokümantasyon çalışmalarının yapılması bir nevi zorunluluk haline gelmiştir (Candaş, 2006). Kültürel mirasın dokümantasyonu; tarihi veya kültürel bir yapının belirlenen üç boyutlu uzayda mevcut durumunun yani boyutunun, şeklinin ve konumunun belirlenmesi için gerekli olan ölçme, değerlendirme, kayıt ve sunum işlemleridir (Georgopoulos ve Ioannidis, 2004). Başarılı bir dokümantasyon çalışması ancak geoinformasyon tekniklerinin uygulanması ile mümkündür. Bu teknikler arasında; Fotogrametri, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Küresel Konumlama Sistemi (GPS), Geleneksel Ölçme Yöntemleri ve Uzaktan Algılama bulunmaktadır (Arca vd., 2010). Doğal veya doğal olmayan nedenlerle kültürel mirasın tahrip olmasından sonra, aslına benzer şekilde yeniden restore edilebilmesi için dokümantasyonunun var olması yani röleve planlarının yapılmış olması gerekir. Röleve, kültürel bir nesnenin herhangi bir nedenle zarar görmesi veya yıkılması durumunda yeniden yapılmasını sağlayan yapının en ince ayrıntısına kadar yapılan ölçmeler, plan ve kesitlerinin çıkarılması işlemidir. Yani, röleve bir proje değildir. Dolayısı ile kültürel mirasın belgelenmesi ve izlenmesi sürecinde kullanılan yöntemlerin geliştirilmesi mimarlık, sanat tarihi, arkeoloji açısından önemlidir. Bu bağlamda, yersel fotogrametrik tekniklerin mimari ve arkeolojik uygulamalara önemli katkıları olmaktadır (Ulvi, 2008: 4).

Tespit ve tescil aşamasında birçok bilgiye gereksinim duyulduğu ve yapılan belgelemenin tüm insanlığın ortak kullanımına sunulması gerektiği açıktır. Mülkiyet bilgileri başta olmak üzere tarihi, coğrafi, mimari vb. birçok bilginin birlikte ele alınması gerekmektedir. Bu nedenle de bu bilgilerin ortak bir bilgi sistemi altında toplanması ve değerlendirilmesi, sorgulanması, geliştirilmesi, sunulması ve yaşatılması önem taşımaktadır (Candaş vd, 2009). Envanter çalışmasının asıl önemi kayıt dışı olan ve henüz tescillenmemiş eserler üzerinde yapılması ve onların belgelenmesidir. Daha önceden kayıt altına alınmış olan eserlerin ise güncel durumlarının işlenmesi gerekmektedir (<https://www.kayseri.bel.tr>, Erişim Tarihi: 09.01.2018).

2.1. Yersel Fotogrametri

Yersel fotogrametri tekniği, yıllardır arkeolojik ölçmeler ve tarihi eserlerin dokümantasyonu için kullanıla gelen bir yöntemdir. Dijital tekniklerin gelişimiyle birlikte fotogrametri, mimari eserlerin dokümantasyonu ve korunmasında daha verimli ve ekonomik bir yöntem haline gelmiştir (Yakar ve Yılmaz, 2008: 25-26). Son yıllarda Dijital fotogrametri ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler sonucu binaların 3 boyutlu olarak tekrar oluşturulması güncel araştırma konuları içinde yer almıştır. 3 boyutlu bina modelleri, şehir planlama ve turizm için gittikçe zorunlu hale gelmektedir (Suveg ve Vosselman, 2000; Duran ve Toz, 2002).

3. ÇALIŞMA ALANI

Konya ili Taşkent İlçesi'nin, Sazak Köyü'nde, Taşkent'e 8 km, Hadim'e 13 km. uzaklıkta, Göksu Nehri'nin bir kolu olan Gökdere üzerinde yer almaktadır (Şekil 1.). Köprü, Üç köprü ve Karahasan Köprüsü olarak ta bilinmektedir. Mevcut şekliyle köprünün 18-19. yüzyılda inşa edilmiş Geç Osmanlı dönemi

köprüsü olduğu söylenebilir (Şekil 1). Köprü, Sazak Köyü'ne ait bağlar ile Oduncu, Sarnıç ve Kecimen köylerine geçiş sağlamaktadır. Doğu-batı doğrultusunda akan dere üzerinde, kuzey-güney doğrultusunda, kâgir yapı olarak inşa edilmiştir. Kuzey tarafı kaya üzerine oturmakta ve yol buradan doğuya doğru kıvrılmaktadır. Üç gözlü köprü'nün güneydeki gözü sivri, ortadaki ve kuzeydeki gözü yarım daire kemerlidir. Köprü yaklaşık olarak 67.00 m. uzunluğunda, 3.00 m. genişliğindedir. Kemer kalınlığı 0.75 m., kemer açıklıkları güneyde 6.75 m., ortada 8.70 m., kuzeyde 10.50 m.'dir. Köprü'nün güneydeki ve ortadaki kemer ayakları dere yatağının dolması sebebiyle toprağa gömülmüştür. Su kuzeydeki kemerin altından aktığından burada böyle bir gömülme söz konusu değildir. Zeminden köprü döşemesine kadar olan mesafe güneydeki gözde 1.85 m., ortada 4.50 m., kuzeyde ise 6.80 m.'dir. Moloz taştan inşa edilen köprü'nün kemerleri kesme taştandır. Tabliye de moloz taş kaplıdır. Taşların birleştirilmesinde kireç harcı kullanılmıştır. 0.50 m. yüksekliğinde ve 0.12 m. kalınlığındaki korkuluklar 1960 yılında betondan yapılmıştır. Üç gözlü köprü'nün mevcut planından anlaşıldığına göre, kemerler arasında, membâ yönünde moloz taştan yapılmış iki büyük selyaran bulunmaktaydı. Ancak 05.03.2004 yılındaki bir sel felâketinde güneydeki selyaran ve kemerlerin aralarındaki kısımlar yıkılmıştır. Kuzeydeki selyaran günümüzde mevcuttur. Sazak Köprüsü üzerinde, kuzey gözdeki kemerin mansap yönünde, kilit taşı üzerine bir gülbezek yapılmıştır. Bunun dışında bir süslemeyle karşılaşılmamaktadır (<https://www.taskent.bel.tr>, Erişim Tarihi: 24.02.2018).



Şekil 1. Sazak köprüsü

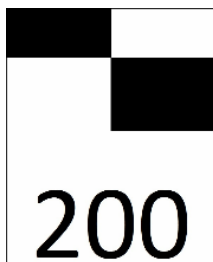
4. Yöntem

Dokümantasyon çalışmaları iki ana kısımda gerçekleştirilmektedir. Önce arazide yapılan fotogrametrik yönelmelere esas olacak jeodezik ölçmeler yapılır ve sonrasında ilgili objenin resim çekimleri gerçekleştirilir. Arazi çalışmaları olarak adlandırılan bu çalışmadan sonra fotogrametrik değerlendirmelerin yapıldığı büro çalışmaları yapılmaktadır (Yakar ve Yılmaz, 2008: 28). Tarihi Sazak köprüsünün yersel fotogrametri çalışması arazi ve ofis çalışması olmak üzere iki aşamada tamamlanmıştır. Arazi çalışması çalışma öncesi hazırlık, kâğıt hedeflerin ölçülecek alana yapıştırılması, kâğıt hedeflerin elektronik uzaklık ölçer ile ölçülmesi ve alanın fotoğraflanması aşamalarından oluşmaktadır.

4.1. Arazi Çalışması

4.1.1. Çalışma öncesi hazırlık

Arazi çalışmasına başlamadan önce çalışmada kullanılacak kâğıt hedefler(Şekil2), Elektronik Uzaklık ölçer (Şekil 3) ve Dijital kamera (Şekil 4) temin edilmiştir.



Şekil 2. Kâğıt Hedef (Target)Şekil



Şekil 3. Topcon GPT 3007



| | |
|-----------------------|---------------------------|
| Model: | Optio RZ18 |
| Effective megapixels: | 16 |
| Sensor size: | 1/2.33" (~6.08 x 4.56 mm) |
| Sensor type: | CCD |
| Pixelpitch | 1.32 µm |
| Max. imageresolution: | 4608 x 3456 |

Şekil 4. PentaxOptio Rz18

4.1.2. Ölçüm ve fotoğraflama

Kâğıt hedefler köprünün duvarlarına homojen olarak kapsayacak biçimde yapıştırılmıştır. Bu işlemden sonra köprünün etrafını çevreleyecek şekilde yüzey üzerinde detay noktalarını ölçmek amacıyla kapalı poligon güzergâhı tesis edilmiştir (Şekil 7). Fotoğrafları çekerken dikkat edilen hususlar:

- Her fotoğraf çekiminde yer değiştirilmiştir.
- Fotoğraflar bütün objeyi kapsayacak şekilde bindirmeli olarak çekilmiştir (Şekil 5-6).
- İki fotoğraf arasındaki açı minimum 30° olması zorunluluğu göz önünde bulundurulmuştur.
- Fotoğraflar, fotoğraf makinesinin zoom ayarı ile oynamadan kalibrasyonu hangi ayarda yapıldıysa aynı ayarda çekilmiştir.



Şekil 5. Sazak köprüsü



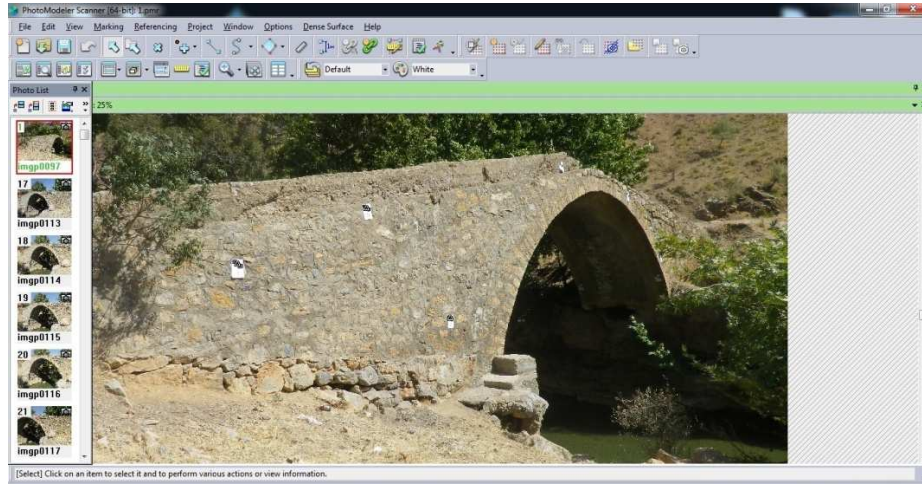
Şekil 6. Sazak köprüsü



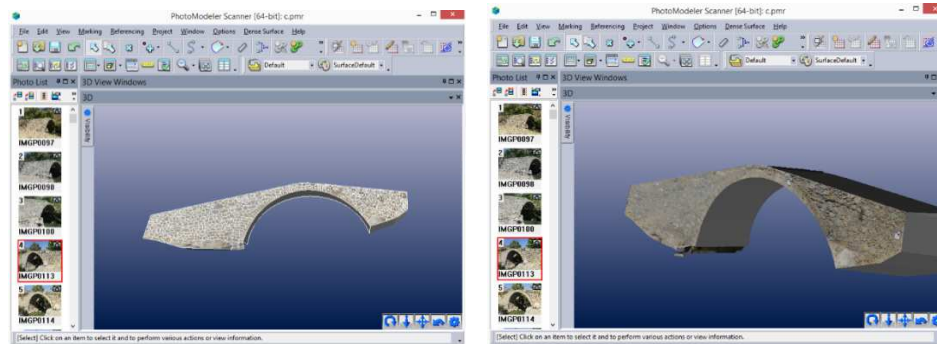
Şekil 7. Ölçüm işlemi

4.2. Ofis Çalışması

Topcon GPT 3007 total elektronik uzaklıkölçerden ham veriler alınıp NETCAD programı ile noktaların XYZ koordinatları hesap edilip txt formatında kaydedilmiştir. Araziden elde edilen fotoğraflar ise bilgisayara aktarılıp kullanılmaya hazır hale getirilmiştir. Köprünün 3D çizim işlemleri Photomodeler yazılımında tamamlanmıştır (Şekil 8-9-10).



Şekil 8. 3DCizim işlemi



Şekil 9. 3DCizim işlemi

Şekil 10. Texture işlemi

SONUÇ

Günümüzde tüm toplumlar tarafından kültürel miras varlıklarına sahip çıkmak, korumak ve gelecek nesillere aktarmak kutsal bir görev olarak görülmektedir. Doğal ya da doğal olmayan sebeplerle kültürel mirasın zarar görmesi, bu değerler üzerinde dokümantasyon çalışmalarını yapmayı zorunlu kılmaktadır. Son yıllarda yersel lazer tarama tekniği hızla gelişen ve kültürel miras çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir teknoloji olarak dikkatleri çekmektedir. Bu teknolojinin en önemli özelliği, çok kısa süre içerisinde objenin gerçeğe en yakın 3 boyutlu modelini ortaya koyan nokta bulutlarını elde etmesidir.

Bu çalışmada kültürel miras değerlerimizden olan Konya ili Taşkent ilçesindeki tarihi Sazak Köprüsü'nün yersel fotogrametri tekniği ile ölçümleri yapıp üç boyutlu modeli elde edilmiştir. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre fotogrametrik yöntemle özellikle cephe çalışmalarında oldukça başarılı ve hassas sonuçlar elde edilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen dijital verilerin, kültürel mirasımızın korunmasına ve yapı üzerinde zaman içerisinde meydana gelebilecek değişikliklerin incelenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, daha sonra yapılacak restorasyon projelerine altlık teşkil etmesinde, alanda çalışan uzman ve akademisyenlere büyük fayda sağlayacaktır. Yapılan bu ve benzeri çalışmalar, zengin bir tarihe sahip olan ülkemizin eşsiz kültürel miras değerlerinin korunmasına, dokümantasyonlarının sağlanarak kayıt altına alınmalarına ve sürdürülebilir bir perspektifte gelecek nesillere sağlıklı bir şekilde aktarılmasına zemin hazırlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Arca, D., Bayık, Ç., Acar, H., Alkan, M. ve Şeker, D. Z. (2010). Safranbolu Tarihi Kenti Örneğinde Dökümantasyon Çalışmalarında Fotogrametri ve CBS'nin Birlikte Kullanımı. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 18-22 Nisan, Ankara.
- Australia ICOMOS, (2013). *Burra Charter: The Australia ICOMOS Charter for Places of Cultural Significance*. 1th Draft in 1979, Australia.
- Avşar, E. Ö. (2006). *Tarihi Köprülerin Dijital Fotogrametri Tekniği Yardımıyla Modellenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Candaş, E., Öztürk, K. ve Eren, Ç. (2009). Kültürel Mirasın Belgelemesi: Katip Mustafa Çelebi Mahallesi Örneği. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 11-15 Mayıs, Ankara.
- Duran, Z. ve Toz G. (2002). Tarihi Eserlerin Fotogrametrik Yöntemle 3D Modellenmesine Örnek. *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu*, 16-18 Ekim, Konya.



- Duran, Z., (2003). *Tarihi Eserlerin Fotogrametrik Olarak Belgelenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemine Aktarılması*. Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Georgopoulos A. ve Ioannidis G.(2004). Photogrammetric And Surveying Methods For The Geometric Recording Of Archaeological Monuments, Archaeological Surveys. *FIG Working Week*, May 22-27, Athens.
- İSMEP (2014). Kültürel Mirasın Korunması, İSMEP Rehber Kitaplar 6. Sayı, İstanbul: Beyaz Gemi Sosyal Proje Ajansı.
- Silva, R., Luxen J-L. (1996). Heritage and Social Changes. *11th General Assembly Report*, Sofia.
- Ulvi, A. (2008). *Antik Tiyatroların Fotogrametrik Rölöve Planlarının Çıkarılması Üzerine Deneysel Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- UNESCO (1972). Convention Concerning The Protection of The World Cultural And Natural Heritage. 17. Session, 16 November, Paris.
- Suveg, I. ve Vosselman, G. (2000). 3D Reconstruction of Building Models. *IAPRS*, Vol: 33, Amsterdam.
- Yakar, M. ve Yılmaz, H. M. (2008). Kültürel Miraslardan Tarihi Horozluhan'ın Fotogrametrik Rölöve Çalışması ve 3 Boyutlu Modellenmesi. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt: 23, Sayı:2, 25-33.
- <https://www.kayseri.bel.tr/kultur-varliklari-envanter-sube-mudurlugu>, Erişim Tarihi: 09.01.2018
- https://www.researchgate.net/profile/Bronwyn_Hanna/publication/316924146_Innovation_in_Conservation_a_Timeline_History_of_Australia_ICOMOS_and_the_Burra_Charter/links/.pdf, Erişim Tarihi: 12.01.2018
- <https://www.taskent.bel.tr/fotogaleri/taskent-tarihi-ve-turistik-yerler/>, Erişim Tarihi: 24.02.2018)