



Kayseri-Sahabiye Medresesi 3-Boyutlu Modelleme Çalışması ve Animasyonu

3-Dimensional Study of Modelling And Animation of Kayseri-Sahabiye Madrasa

Murat YAKAR¹, Engin KOCAMAN*²

¹Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü 42250 Konya

²Selçuk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu,
Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü 42250 Konya

Başvuru/Received: 03/03/2017

Kabul/Accepted: 27/09/2017

Son Versiyon/Final Version: 29/01/2018

Öz

Tarihi eser ve belgelerin korunması, tüm insanlığın ortak sorunudur. Çeşitli afetler nedeniyle veya bakımsızlık ve ilgisizlik sebebiyle büyük ölçüde tahrip olan veya ortadan kalkan bu eserlerin kayıt altına alınması büyük önem arz etmektedir. “Kültürel miras” olarak adlandırılan bu eserlerin belgelendirilmesinde çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Günümüzde, bu konuda yaygın bir şekilde kullanılan yöntem ise sayısal yersel fotogrametri dir.

Kayseri-Sahabiye Medresesi 1267 yılında Selçuklu vezirlerinden Sahip Ata Fahrettin Ali tarafından yaptırılmıştır. Medresenin fotogrametrik ölçümleri sayısal yersel fotogrametri yöntemiyle yapılmıştır. Bu metot sayesinde röleve çalışmaları fazla maliyet gerektirmeden ve kısa zamanda halledilebilmektedir. Tarihi ve kültürel miraslar sayısal ortamda arşivlenebilmekte ve üç boyutlu modelleri elde edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler

“Kültürel Miras, Sahabiye Medresesi, Kayseri, Fotogrametri, Belgeleme,”

Abstract

The preservation of historical artifacts and documents is a common problem of all humankind. It is of great importance to record these artifacts which have been majorly damaged or disappeared due to various disasters or due to lack of care and indifference. Various techniques are used in documenting these artifacts called “cultural heritage”. The method widely used today in this regard is digital terrestrial photogrammetry.

The Kayseri-Sahabiye Madrasa was built in 1267 by Ata Fahrettin Ali, the vizier of the Seljuks. Photogrammetric measurements of the madrasa were performed using digital terrestrial photogrammetry method. With this method, rolevel studies can be done in a short time without heavy cost. Historical and cultural heritages can be archived digitally, and three dimensional models can be obtained.

Key Words

“Cultural Heritage, Sahabiye Madrasa, Kayseri, Photogrammetry, Documentation.”

1. GİRİŞ

Uygarlıkların beşiği olarak çok zengin bir kültürel ve tarihi mirasa sahip olan ülkemizde, yurdun çeşitli bölgelerine yayılmış çok sayıda eser mevcuttur. Kayseri ilimiz de, tarihi ve kültürel eserlerin çokça bulunduğu önemli merkezlerimizden biridir. Bu eserlerden önemli bir kısmını da dinsel ve kültürel eserler oluşturmaktadır. 2009 yılsonu verilerine göre Kayseri'deki tescilli yapıların sayısı 829 olup, bunların 320 tanesi dinsel ve kültürel yapılardır (KTB, 2005). Bir kısmı tamamen yok olan, bir kısmı da yok olaya yüz tutan bu eserlerin belgelenmesi, korunması ve gerektiğinde restore edilmeleri, kültürel mirasın gelecek nesillere iletilmesinde büyük önem arz etmektedir.

Tarihi ve kültürel eserlerin tamamen yok olmasının önüne geçmek için, bütün ülkelerin belgeleme çalışmalarına gereken önemi vermeleri gerekmektedir. (Georgopoulos ve Ionnidis 2004) bir kültürel mirasın belgelenmesini ; “Tarihi veya kültürel bir yapının belirlenen üç boyutlu bir uzayda mevcut durumunun, yeni boyutunun, şeklinin ve konumunun belirlenmesi için gerekli olan ölçme, değerlendirme, kayıt ve sunum işlemleridir“ şeklinde tarif etmiştir. Tarihi ve kültürel mirasların belgelenmesi çalışmalarında kullanılan çeşitli belgeleme yöntemleri vardır (Böhler ve Heinz, 1999). Bu yöntemler; klasik elle gerçekleştirilen belgeleme yöntemi, topoğrafik yöntemler, fotogrametrik yöntemler ve tarama yöntemleridir (Böhler ve Heinz, 1999; Scherer, 2002).

Tarihi ve kültürel eserlerin üç boyutlu modellenmesi ve görüntülenmesi işlemi, bu eserlerin belgelenmesi çalışmalarının en karmaşık işlemleridir(Külür, 2005). Sayısal yersel fotogrametri yöntemi, bu işle uğraşanlara karmaşık problemlerin çözümünde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Sayısal yersel fotogrametri yöntemi bilinen kullanım alanlarının dışında; yapıların tarihi ve arkeolojik değerlerinin belirlenmesinde, yapı cephelerinin ölçekli çizimlerinin yapılmasında, kentsel koruma planlarının hazırlanması ve uygulamasında, çatlaklıklar, anormallikler, bozulma analizleri, zarar değerlendirmesi ve deformasyon belirleme çalışmalarında, restorasyon öncesi ve sonrasında yapıların durum kontrolünde ve mimari çalışmalarda belirlenen koordinatlar yardımıyla bir yapının sayısal olarak elde edilmesinde de yoğun olarak kullanılmaktadır (Yılmaz vd, 2000; Sienz vd, 2000). Bu çalışmada da, Kayseri - Sahabiye Medresesi'ne ait belgeleme çalışması sayısal yersel fotogrametrik yöntemle yapılmıştır. Çalışma sonucunda Sahabiye Medresesi'nin dış cephelerine ait çizimleri ve üç boyutlu modelleri elde edilmiştir.

2. SAHABİYE MEDRESESİ'NİN KONUMU

Sahabiye Medresesi, Kayseri Cumhuriyet meydanında bulunmaktadır. Orta Anadolu'nun önemli bir sanayi ve ticaret merkezi olan Kayseri, tabii güzellikleri yanı sıra oldukça zengin tarihi ve kültürel eserlere de sahiptir. Selçuklular zamanında önemli ilim merkezlerinden biri olan Sahabiye Medresesi Kayseri merkezdedir. Kayseri'deki ayakta kalan yapılardan biri olan medrese, Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından onarılmış ve bir kitapevine kiralanmıştır.

3. SAHABİYE MEDRESESİ

Devrinin en önemli ilim merkezlerinden biri olan, Kayseri Cumhuriyet meydanında bulunan Sahabiye Medresesi, 1267 yılında Selçuklu vezirlerinden Sahip Ata Fahreddin Ali tarafından, yanındaki çeşme ile birlikte yaptırılmıştır. Daha çok “Sahabiye” olarak anılan medrese, “Sahip Ata Medresesi” olarak da bilinmektedir.

Ön yüzü orta boy bir kervansaray görünümünde olan Sahabiye Medresesi, kitle halinde dışarıya taşan taç kapısı ile göz kamaştırır (Şekil 1). Taç kapısının dışarıya ve avluya bakan her iki cephesindeki taş süslemeleri ile Anadolu'daki Selçuklu taş işçiliğinin en önemli örneklerinden biridir. Sahabiye Medresesi, dikdörtgen planlı, açık avlulu, tek katlı, orta avlu etrafında sıralanmış medrese odalarından meydana gelen 41,40 x 30m ölçülerinde bir alana oturmuş bir yapıdır. Ön cephenin iki ucunda daire şeklinde destek duvarı bulunan medrese, genel yapısı itibarıyla; avlu, tonozla örtülü büyük eyvan, koni bingilere oturtulmuş bir kubbe ile örtülü dört köşe salon, tonozla örtülü oda yan eyvanlar, hücreler ve çeşitli odalardan meydana gelmiştir. Medrese, yapıldığı günden bu yana birçok tamirat geçirmiştir. Bugün Kitapçılar çarşısı olarak kullanılan yapı tamamen kesme taş blok halinde yapılmıştır. Uzun yıllar medrese olarak hizmet vermiştir.



Şekil 1. Sahabiye Medresesi

4. FOTOGRAMETRİK ÇALIŞMALAR

Fotogrametrinin temel özelliği, ölçmelerin doğrudan obje üzerinde yapılması yerine, objenin fotoğrafik izdüşümü üzerinde yapılmasıdır. Ölçme işleminin doğrudan doğruya cisim üzerinde değil, çekilen resimlerden elde edilen cismin üç boyutlu modeli üzerinde yapılması, fotogrametri bilimine çok çeşitli alanlarda kullanılabilme imkanı sağlamıştır (Kocaman 1997).

Tarihi ve kültürel mirasların fotogrametrik yöntemle belgelenmesi çalışmaları; bir kısmı arazide, bir kısmı da büroda olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Arazi çalışmalarında; objenin tanımlanacağı koordinat sistemi belirlenmekte, obje üzerindeki kontrol noktaları ölçülmekte ve objeye ait uygun resimler çekilmektedir. Büro çalışmalarında ise kamera kalibrasyonu, resimlerin bilgisayara aktarılması ve fotogrametrik yazılımlarla değerlendirme ve çizim işlemleri yapılmaktadır.

4.1. Arazi Çalışmaları

Medrese çevresinde, poligon noktalarının nerelere atılacağını tespit için istikşaf çalışması yapıldı. Daha sonra Medrese çevresinde uygun bir poligon ağı oluşturuldu. Poligon noktalarına Jeodezik ölçme aleti Topcon GPT 3007 kurularak gerekli ölçümler yapıldı (Şekil 2). Arazi çalışması sonucu elde edilen veriler bilgisayar ortamında değerlendirilerek poligon hesabı yapıldı. Poligon noktalarının koordinatlandırılması için mevzi koordinat sistemi oluşturuldu. Bu koordinat sistemi, daha sonra her poligon noktasında GPS ölçüsü yapılarak ülke koordinat sistemine dönüştürüldü.



Şekil 2. Topcon 3007 totalstation aleti

Fotogrametrik esaslar da dikkate alınarak çekilmiş resimlerin dengelenebilmesi, çekildikleri konuma getirilip gerekli değerlendirmelerin yapılabilmesi için, obje üzerinde koordinatları (X,Y,Z) bilinen kontrol noktası dediğimiz noktalara ihtiyaç vardır (Tüdeş 1998). Bunun için, resimler üzerinde rahatça görülebilecek ve ölçü yapılabilecek ayrıntı noktalarına (pencere kenarı veya alımı kolaylaştırması açısından obje yüzeylerine) 10x10 cm boyutlarında uygun renk ve biçimde hazırlanmış işaret plakaları yerleştirildi (Yakar vd, 2009). Yüzeyin %60'ını kapsayacak çoklukta noktalara okuma yapıldı. Yüzeyin büyüklüğüne göre nokta sayısının 7-15 arasında olmasına dikkat edildi. Okumalar Topcon GPT 3007 jeodezik ölçme aleti ile yapıldı. Bütün yüzeyler için ölçüler tekrarlandı. Alımı yapılmış noktalar, Natcad programında koordinatları belirlenmiş poligonlara dayandırılarak koordinatlandırıldı. Daha sonra Canon A11s digital kamerası ile medresenin tüm cephelerinin resimleri, farklı konumlardan ve bindirmeli (%60-70) olarak çekildi (Şekil 3).

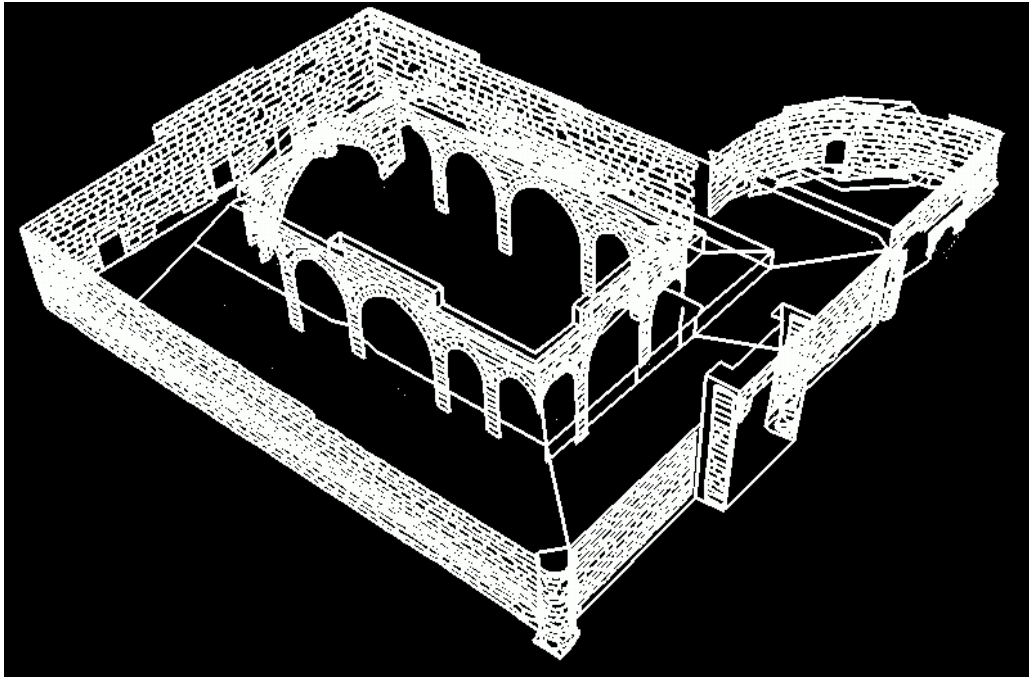


Şekil 3. Canon A11s digital fotoğraf makinası

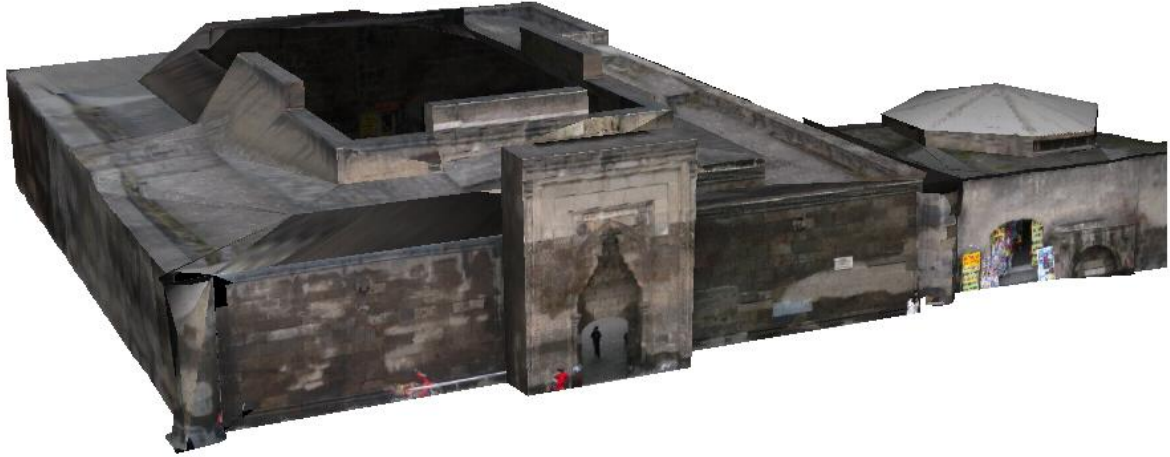
4.2. Fotogrametrik Çalışmalar

Objelere ait resimlerin değerlendirilmesi ve sonuç ürünlerin elde edilmesi için kullanılan, çeşitli firmalar tarafından geliştirilmiş fotogrametrik yazılımlar olup, bu çalışmada photo Modeller fotogrametrik yazılımı kullanıldı. Photo Modeller yazılım programı Windows tabanlı Eos System tarafından geliştirilmiştir. Bu yazılım; sayısal görüntülerden bir objenin üç boyutlu modelinin elde edilmesi ve metrik ölçülerinin yapılması için kullanılmaktadır. Bu yazılımda üç boyutlu model; noktalar, köşeler ve/veya eğrilerin bir setinden oluşmaktadır.

Dokusal veriler ve cepheler veya yüzeyler gerçek katı modeli oluşturmak için temel çerçeve modele daha sonra ilave edilebilmektedir. Yazılımın özelliğinden ötürü, mesafe ölçmeleri ve diğer metrik işlemler kolaylıkla yapılabilmektedir. Üç boyutlu modeller dxf veya diğer iyi bilinen formatlarda bilgisayar destekli (CAD) ortamlara aktarılabilir. (Şekil 4,5)



Şekil 4. Sahabiye Medresesi wireframe modeli



Şekil 5. Sahabiye Medresesi doku kaplanmış 3 boyutlu modeli

5. SONUÇLAR

Günümüzün en önemli konularından biri de tarihi ve kültürel mirasa ait eserlerin korunması, onarılması ve gelecek nesillere aktarılmasıdır. Bir çoğu tamamen yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan bu eserlerin korunması, insanlık tarihi bakımından da çok önemli bir konudur. Bunların gerek korunması, gerekse restore edilebilmeleri için belgeleme çalışmalarının yapılması ve sayısal bir kültürel miras arşivinin oluşturulması gerekmektedir.

Elektronik ve bilgisayardaki hızlı gelişmeler fotogrametriyi de oldukça etkilemiş ve sayısal yersel fotogrametri yöntemi kültürel mirasların belgelenmesi çalışmalarında sıkça kullanılan bir yöntem olmuştur. Bu yöntem sayesinde tarihi ve kültürel mirasa ait eserlerin istenilen ölçekte çizimleri yapılabilmekte, çerçeve ve üç boyutlu modelleri oluşturulabilmektedir. Bu üç boyutlu modellerin üzerine doku verileri de ilave edilerek üç boyutlu fotomodeller elde edilebilmektedir. Fotogrametrik yöntemlerle elde edilen veriler dayanıklıdır ve değiştirilemez. Dolayısıyla bu veriler, restorasyon çalışmaları ve objelerde oluşabilecek bozulmaların takibinde referans veriler olarak rahatça kullanılabilir.

Birçok büyük medeniyete beşiklik etmiş, binlerce tarihi ve kültürel eseri barındıran ülkemizde birçok eser, doğal afetler nedeniyle veya bakımsızlık ve ilgisizlik nedeniyle yok olma tehlikesi ile karşı karşıyadır. Bu eserlerin korunmasında büyük yararlar sağlayacak belgeleme çalışmaları fotogrametrik yöntemlerle kısa zamanda ve ekonomik olarak gerçekleştirilebilir. Bu belgeleme çalışmalarında kullanılan sayısal yersel fotogrametri yöntemi, sadece matematiksel denklemleri ve objelere ait resimleri kullanmaktadır. Diğer yöntemlerde var olan ölçme riski, fotogrametrik yöntemde yoktur. Hızlı olması, hassas bir şekilde yapılabilmesi gibi özellikler, fotogrametrik yöntemin tarihi ve kültürel mirasın belgelenmesi çalışmalarında ve üç boyutlu modelleme çalışmalarında rahatlıkla kullanılabilir bir yöntem olduğunu göstermektedir.

REFERANSLAR

- W. Böhler, G. Heinz (1999). Documentation, surveying, photogrammetry, XVII CIPA Symposium. Recife, Olinda.Brazil.
- A. Georgopoulos, G. Ionnidis (2004). Photogrammetric and surveying methods for the geometric recording of archaeological monuments, archaeological surveys, FIG Working Week 2004 Athens, Greece, May 22-27.
- E.Kocaman (1997). Yersel Fotogrametride Yer Kontrol Noktalarının Dağılışı, S.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 2, Sayı 1, 31-39, Konya.
- KTB (2009). Kültür ve Turizm Bakanlığı web sitesi.
- S.Külür, F. Yılmaztürk (2005). 3D-reconstruction of small historical objects to exhibit in virtual museum by means of digital photogrammetry, CIPA 2005 XX. International Cooperation to Save the World's Cultural Heritage, 26 Sep.-01 Oct. Torino, Italy.

- M. Scherer (2002). About the synthesis of different methods in surveying, XVIII International Symposium of CIPA, Posdam, Germany.
- J. Siens, I.Szarvasy, E. Hinton, M.L. Andrade (2000). Copputational modelling of 3D objects by using fitting techniques and subsequent mesh generation, Computers and Structures 78, 397- 413.
- T. Tüdeş (1998). Yer Fotogrametrisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, KTÜ Basımevi, Trabzon.
- M.Yakar, H. M. Yılmaz, F. Yıldız, M. Zeybek, H. Şentürk, H. Çelik (2009). Silifke-Mersin Bölgesinde Roma Dönemi Eserlerinin 3-Boyutlu Modelleme Çalışması ve Animasyonu, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs, Ankara.
- H. M. Yılmaz, H. Karabörk, M. Yakar (2000). Yersel Fotogrametrinin Kullanım Alanları, Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 4, 18-28.