

İTÜ GEOMATİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜNDE KÜLTÜREL MİRASIN DOKÜMANTASYONUNA YÖNELİK OLARAK ÖĞRETİLEN YÖNTEMLER VE YERSEL FOTOGRAMETRİ EĞİTİMİ

E. Özgür Avşar¹, Umut Aydar¹, Dursun Zafer Şeker¹

¹İTÜ, İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Müh. Bölümü, Maslak, İstanbul, avsaem@itu.edu.tr, aydaru@itu.edu.tr, seker@itu.edu.tr

ÖZET

Kültürel Miras eski çağlardan günümüze kadar gelebilmiş, taşınabilen ve taşınamayan, yer altında veya yer üstünde rastlanan eski yerleşim alanlarındaki evler, kamusal yapılar ya da yapı kalıntıları, ortak kullanım alanları, o çağlarda yaşayan insanlık yaşamlarında kullandıkları nesneler, tarihi ve sanatsal eserlerdir. Tarihi mirasa ait yapılar doğal ve doğal olmayan birçok etkenlerden zarar görmektedirler. Tam bir dokümantasyon için gereksinim duyulan ve kullanılan veri, yeterli doğrulukta üretilmiş, detaylı, yönetilebilir, paylaşılabılır, anlaşılır ve görsel olmalıdır. Dokümantasyon verisini üretmenin en iyi yolu Yersel Fotogrametri tekniğidir. Üniversitelerde fotogrametrinin akademik eğitim programları öğrencileri, fotogrametri ile ilgili tüm çalışmalar konusunda eğitecek şekilde düzenlenmektedir. Bu çalışmada, İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümünde verilen Sayısal ve Yersel Fotogrametri dersinin dokümantasyon amaçlı olarak nasıl geliştirildiği ele alınmıştır. Çalışmanın sonunda konu ile ilgili olarak gerçekleştirilen bitirme ödevleri ve yüksek lisans tezleri irdelenecektir.

Anahtar Sözcükler: Fotogrametri, Eğitim, 3B Model, Geomatik, Dijital Fotogrametri

ABSTRACT

EDUCATION ON CULTURAL HERITAGE DOCUMENTATION AND TERRESTRIAL PHOTOGRAMMETRY AT İTÜ DEPARTMENT OF GEOMATICS

Cultural heritage; from artifacts to historic buildings, monuments to archaeological sites, is the witness of human life. Cultural heritages of civilizations, which are guidance to people to create a mutual culture, are significant gifts not only to their own generations, but also to the rest of the World. A complete documentation data should be sufficiently acquired, detailed, manageable, shareable, distributable, presentable and easy to be visualized. With its accuracy, time saving, economy, texture, high resolution, three dimensional and geo-referenced data. Terrestrial Photogrammetry is the most efficient way for Documentation of Cultural Heritage. The academic educational program of photogrammetry in universities is training students to perform tasks in all fields of the photogrammetric profession. The aim of this study is to present the state of Numerical and Terrestrial Photogrammetry education in terms of Cultural Heritage Documentation, given by the Geodesy and Photogrammetry Department of İTÜ. Completed Bachelor and Master of Science degree theses, subjected Close Range Photogrammetry, will be addressed with their achievements for the students.

Keywords: Photogrammetry, Education, 3D Model, Geomatics, Digital Photogrammetry

1. GİRİŞ

2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'na göre; Milli eğitim sistemi içinde, ortaöğretime dayalı, en az dört yarıyılı kapsayan her kademedeki eğitim-öğretimin tümü olarak tanımlanan Yükseköğretim, genel olarak bir akademik derecenin veya diplomanın verildiği, eğitim yaşamındaki öğrenme, araştırma ve sosyal aktiviteleri içeren ve önlisans, lisans ve yüksek lisans aşamalarını kapsayan süreçtir.

Ülkemizde 1949 yılında bugünkü adıyla Yıldız Teknik Üniversitesi'nde başlayan sivil harita mühendisliği eğitimi, 1968 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, 1969 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, 1973 yılında Selçuk Üniversitesi'nde öğrenci almaya başlayan bölümlerle devam etmiş (Şerbetçi, 1985), günümüze geldiğimizde ise çeşitli üniversitelerde lisans ve lisansüstü eğitimi veren Bölümler/Enstitüler ile sürdürülmektedir (Tablo 1). Kuruldukları dönemden itibaren çağının ve alanının gerektirdiği ölçüde mühendis yetiştirmek amacıyla çalışan bu bölümler; Jeodezi, Fotogrametri, Ölçme Tekniği, Kartografya, Uzaktan Algılama, Kamu Ölçmeleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri alanlarında eğitim-öğretim ve araştırma faaliyetleri yürütmüşlerdir.

TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası'nın ilk teknik kongresi olarak kabul edilen ve 11-12 Şubat 1966 tarihlerinde gerçekleştirilen Harita ve Kadastro Semineri'nin konu başlıklarından bir tanesi de o dönem Yüksek Mühendis olarak Yıldız Teknik Okulu'nda ders vermekte olan Prof. Dr. h. c. Burhanettin Tansuğ tarafından sunulan "Fotogrametrinin Büyük Ölçekli Haritalara ve Kadastroya Uygulanması" başlıklı bildiridir (Köktürk, 2009).

Tablo 1: Sivil Haritacılık Eğitimi veren Kurumlar (+/- ilgili seviyede eğitim verip vermediğini, A/P öğrencisi olup olmadığını göstermektedir.)

Okul Adı	Lisans	Yüksek Lisans	Doktora
Aksaray Üniversitesi	+	+	-
Afyon Kocatepe Üniversitesi	+	+	-
Boğaziçi Üniversitesi	-	+	+
Cumhuriyet Üniversitesi	+	-	-
Çanakkale 18 Mart Üniversitesi	+	-	-
Fırat Üniversitesi	+	-	-
Gaziosmanpaşa Üniversitesi	+	-	-
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü	-	+	-
Gümüşhane Üniversitesi	+	+	-
Hacettepe Üniversitesi	+	-	-
Harran Üniversitesi	+	-	-
İstanbul Teknik Üniversitesi	+	+	+
İstanbul Okan Üniversitesi	+	-	-
Karadeniz Teknik Üniversitesi	+	+	+
Kayseri Erciyes Üniversitesi	+	+	+
Kocaeli Üniversitesi	+	+	-
Muş Alparslan Üniversitesi	+	+	-
Niğde Üniversitesi	+	-	-
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	+	+	-
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	-	+	-
Selçuk Üniversitesi	+	+	+
Yıldız Teknik Üniversitesi	+	+	+
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	+	+	+

Bu kapsamda; mesleğin temel bileşenlerinden biri olan Fotogrametri bilimi; gerek üniversiter sistemde eğitim-öğretim ve araştırma, gerekse meslek içi eğitim alanında önemli bir uğraş alanı olmuştur. Cisimler ve oluşturdıkları çevreden yayılan ışınların şekillendirdiği fotoğraflık görüntülerin ve yaydıkları elektro manyetik enerjinin kayıt, ölçme ve yorumlama işlemleri sonunda bu cisimler ve çevreleri hakkında güvenilir bilgilerin elde edildiği bir teknoloji ve bilim dalı olarak tanımlanan Fotogrametri; çizgisel veya ortofoto haritalar biçimindeki topoğrafik haritaların üretilmesi, sayısal arazi modelleri ve coğrafi bilgi sistemleri için veri elde edilmesi, mimari rölevelerin hazırlanması, suç/kaza yerinin/anının yeniden canlandırılması, tıp uygulamaları, endüstriyel ölçmeler, deformasyon analizi, animasyon üretimi, tarihi eserlerin dokümantasyonu gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır (Şeker, 2010).

Kültürel Miras eski çağlardan günümüze kadar gelebilmiş, taşınabilen ve taşınamayan, yer altında veya yer üstünde rastlanan eski yerleşim alanlarındaki evler, kamusal yapılar ya da yapı kalıntıları, ortak kullanım alanları, o çağlarda yaşayan insanlık yaşamlarında kullandıkları nesneler, tarihi ve sanatsal eserlerdir. 1972 Dünya kültürel mirası koruma sözleşmesine göre kültürel mirası oluşturan öğeler anıtlar, yapı toplulukları ve sit alanlardır. Binlerce yıllık uygarlık tarihi içinde insanın doğrudan veya doğa ile birlikte yarattığı ve bugün “Kültür Mirası” diye adlandırılan belgeleri koruma olayı, çağımızda insanlığın ortak çabası olarak kabul edilen ve üzerinde önemle durulan bir olgudur. Tarih öncesi çağlardan günümüze kadar uzanan, Anadolu toprakları üzerinde zengin uygarlık izleri bırakan, değişik kültürlerden kalan birçok eser, tarihi miras olarak bırakılmıştır. Ne yazık ki bu tarihi mirasa ait yapılar doğal ve doğal olmayan birçok etkenlerden zarar görmektedirler. Bu tarihi eserlerin gelecek nesillere aktarılması bizler için gelecek nesillere bırakacağımız en önemli mirastır. Bu varlıkların gelecek nesillere aktarılması ve korunması için ise dokümantasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

Dokümantasyonun birinci aşaması korumadır. Tam bir dokümantasyon için gereksinim duyulan ve kullanılan veri, yeterli doğrulukta üretilmiş, detaylı, yönetilebilir, paylaşılabilir, anlaşılır ve görsel olmalıdır. Doğruluk, zaman, ekonomi, doku kaplama, yüksek çözünürlük, 3B ve referans koordinatları içeren dokümantasyon verisini üretmenin en iyi yolu Yersel Fotogrametri tekniğidir.

Bu çalışmada yukarıda özetlenen çıkarımlardan yola çıkılarak; İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümünde kültürel mirasın dokümantasyonuna yönelik olarak öğretilen yöntemler ve yersel fotogrametri eğitimi ele alınmıştır.

2. KÜLTÜREL MİRASIN DOKÜMANTASYONUNDA YERSEL FOTOGRAMETRİ EĞİTİMİ

Bu bölümde İstanbul Teknik Üniversitesi Geomatik Mühendisliği Bölümü'nde Kültürel Mirasın Dokümantasyonu ile ilgili olarak verilmekte olan eğitim; öncelikle mevcut ders planında bulunan Yersel ve Sayısal Fotogrametri dersi kapsamında ele alınacaktır. İkinci kısımda ise; lisans ve lisansüstü seviyesinde konu ile ilgili tamamlanan tasarım projelerine (bitirme ödevi) değinilecek ve örnekler verilecektir.

2.1 Yersel ve Sayısal Fotogrametri Dersi, Amacı ve Kapsamı

Daha önceki dönemlerde ders planlarında zorunlu, 3 kredilik ders olarak okutulan Yersel ve Sayısal Fotogrametri dersi, 1998 yılından itibaren 7. yarıyıl 2 kredilik seçmeli, İngilizce bir ders durumuna getirilmiştir. Bu tarihten itibaren de dersin içeriği yeniden oluşturulmuş ve özellikle kültürel mirasın dokümantasyonu konusuna ağırlık verilmiştir. Bölümde uygulanan mevcut ders planına göre; fotogrametrinin temel kavramlarının (matematik temeller, yöneltme işlemleri vb.) anlatıldığı Fotogrametri I ve II dersleri, bu derse ön şart olarak öğrenciler tarafından başarılmalıdır. Bu bağlamda dersin teorik içeriği; yersel resim çekme kameraları ve kalibrasyonu, yersel fotogrametrinin normal, dönük, konvergent durumları, fotogrametride kullanılan koordinat sistemleri, resim koordinat ölçme sistemleri ve fotogrametrik değerlendirme sistemlerini içermektedir. Ayrıca yersel fotogrametrinin temel uygulama alanları örnekleriyle beraber anlatılmakta, özel olarak kültürel miras ve tarihi eserlerin dokümantasyonu irdelenmekte ve bu alanlarda yersel fotogrametrinin kullanım olanakları ve yöntemleri irdelenmektedir (Şeker, 2010).

Ders kapsamında, teorik bilgilerin pratik uygulamasını gerçekleştirmek amacıyla öğrencilerin bir dönem projesi gerçekleştirmeleri istenmektedir. Dönem projesi; öğrencilerin belirledikleri objeye uygun olarak işin/projenin teklifini hazırlama, çalışmayı planlama, kullanılacak kameranın kalibrasyonu, arazi ölçmeleri gerçekleştirme, objenin resimlerinin çekilmesi, 3B verinin üretimi, modellerin üretimi ve maliyet analizi aşamalarıyla, öğrencilerin mezun olmadan önce bir projeyi yapabilme yeteneğini kazanmalarını amaçlamaktadır. Yapılan çalışmaların sunumu ile dönem projesi tamamlanmaktadır.

Söz konusu dönem projesi; 2–4 öğrenciden oluşan ekipler halinde yapılmaktadır. Burada amaç; dinleme ve değerlendirme, proje toplantısı yapabilme ve yürütme, iş paylaşımı yapabilme ve birlikte çalışabilme, insan ilişkilerini ve davranışlarını anlama gibi ekip çalışmasının getirilerini de bu ders içerisinde öğrenciye kazandırabilmektir.

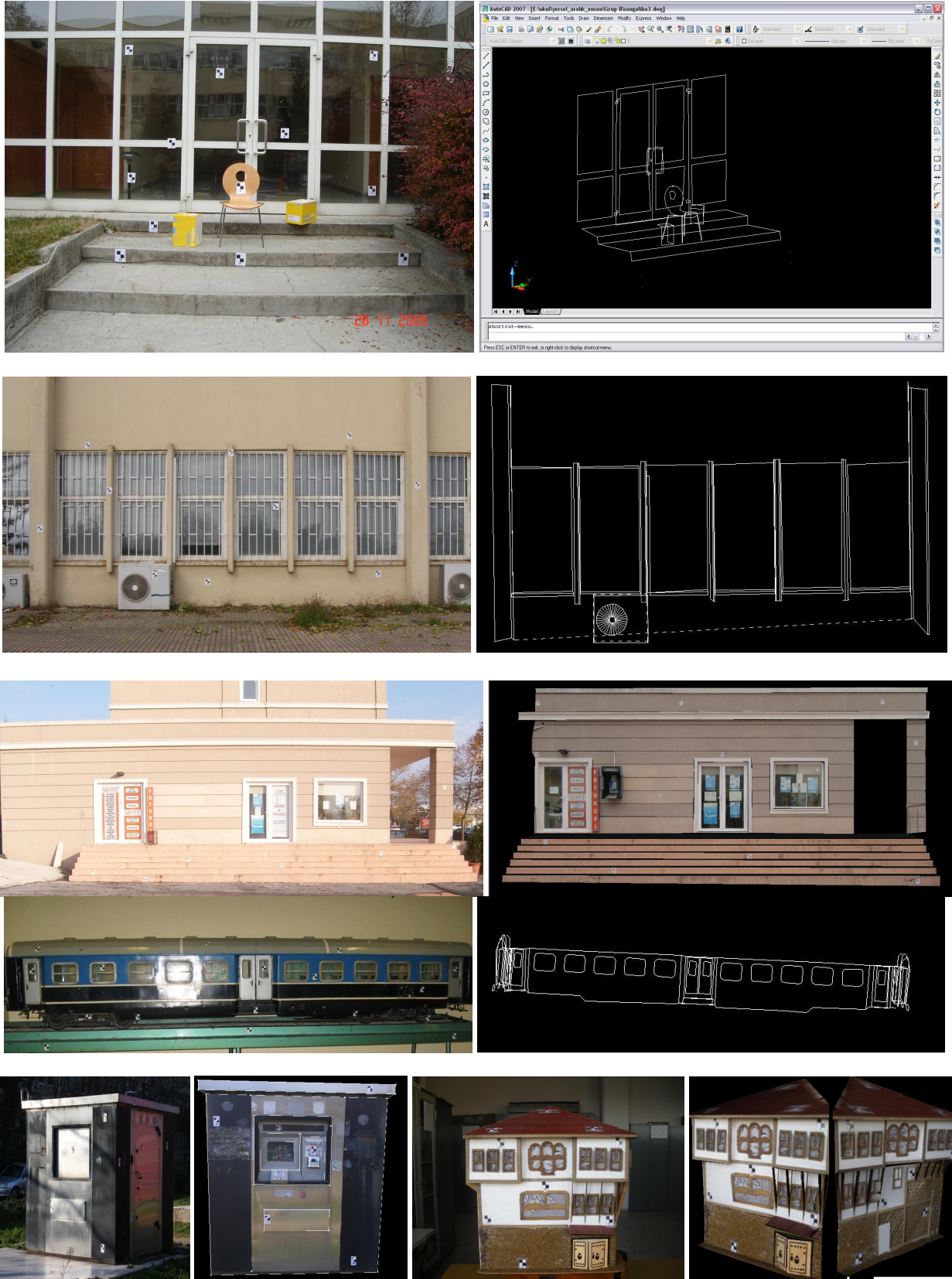
Öğrencilere, çalışmak istedikleri obje konusunda serbestlik tanınmakta ancak seçtikleri objeye bağlı olarak gerçekçi bir amaç, senaryo ve olabilecek ihale koşullarını geliştirmeleri istenmektedir. Örneğin 2010-2011 döneminde dersi alan öğrencilerden İTÜ Ayazağa Yerleşkesi içinde bulunan Akbil otomatığını obje olarak seçen ekip; İstanbul Büyükşehir Belediyesinin, Akbil makinelerinin, Bankamatik cihazını obje olarak seçen ekip; ilgili bankanın, Bankamatik cihazlarının ergonomisinin artırılması için yapılacak çalışmalara altlık oluşturacak modellerin üretilmesi, tavlayı obje olarak seçen ekip; çevrimiçi oyun siteleri için sanal gerçeklik modeli üretilmesi, Safranbolu ev maketini seçen ekip; Dünya Miras Listesi'nde yer alan Safranbolu evlerinin Kültür Bakanlığı projesi kapsamında dokümantasyonu ve İTÜ Ayazağa Yerleşkesi içerisinde bulunan çeşitli yapı cepheleri seçen ekipler ise restorasyon projeleri için röleve üretilmesi konularında senaryolar tasarlamışlardır.

Çalışacakları objeye ve kullanacakları kameraya bağlı olarak öğrencilerin uygun resim çekme planlarını hazırlamaları ve buna bağlı olarak uygun kontrol noktalarını üretmeleri, obje üzerinde tesis etmeleri ve koordinatlarını yapacakları ölçmelere bağlı olarak hesaplamaları istenmektedir. Kontrol noktalarının koordinatlarının hesaplanması aşamasında öğrencilere en temel yöntem olması nedeniyle ilerden kestirme yöntemi uygulanmaktadır. Bununla birlikte diğer yöntemler de anlatılmaktadır. Çalışmalar genel olarak yerel koordinat sistemlerinde yürütülmekte ancak gerekli durumlarda istenilen koordinat sisteminde çalışılabileceği veya daha üst koordinat sistemlerine gerekli dönüşümlerin yapılabileceği bilgisi verilmektedir. Çalışılacak koordinat sistemine ilişkin bilgiler, öğrenciler tarafından belirledikleri amaca uygun olarak proje teklifinde belirtilmektedir.

Öğrencilerden; proje sonucunda en az çizgisel veri beklenmektedir. Bunun üzerinde üretecekleri veri ve modeller ise kendi ilgi ve becerilerine bağlı olarak değişmektedir. Değerlendirme işlemlerinin yapılacağı yazılım konusunda öğrenciler serbest bırakılmakta, seçtikleri yazılıma bağlı olarak temel kullanım bilgileri öğretilmektedir. Öğrencilerin projeleri kapsamında ürettikleri modellere ilişkin bazı örnekler Şekil 1'de verilmektedir.

Öğrencilerin dönem projesi yaptıkları çalışmaları, ürettikleri bilgileri, maliyet analizlerini ve çalışma süresince karşılaştıkları sorunları ve çözüm önerilerini paylaştıkları bir sunumla tamamlanmaktadır.

İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümünde Kültürel Mirasın Dokümantasyonuna Yönelik Olarak Öğretilen Yöntemler ve Yersel Fotogrametri Eğitimi



Şekil 1: Dönem Projesi Sonuçlarından Örnekler

2.2 Lisans ve Lisanüstü Tasarım Projeleri

Kuruluşundan itibaren İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü; araştırma konuları arasında kültürel mirasın dokümantasyonunu önemli bir alan olarak benimsemiştir. Bünyesinde bu alanda gerçekleştirdiği projelerin yanında lisans ve lisanüstü tasarım projeleri açısından da öğrencileri yönlendirmiştir. Çalışmanın bu bölümünde; yakın tarihli bazı tasarım projeleri örneklendirilmiştir.

2006 yılında tamamlanan bir yüksek lisans tasarım projesi çalışmasında Mimar Sinan tarafından 16. yüzyılda yapılan Kapuağası Köprüsü çalışılmıştır. Bu çalışmada; tarihi eserlerin dokümantasyonunda digital yersel fotogrametri tekniğinin uygulanmış, elde edilen resimlerden tarihi bir köprünün dokümantasyonu yapılmış, resimler üzerinde yapılan fotogrametrik değerlendirmeler sonucu tarihi köprünün çeşitli ölçeklerde röleveleri üretilmiş, tarihi köprünün üç boyutlu olarak modellenmesi ve sanal gerçeklik ve görselleştirme tekniklerini kullanarak köprü modelinin çeşitli çözünürlüklerde videoları üretilmiştir (Şekil 2) (Avşar, 2006; Avşar vd., 2006; Şeker vd., 2006, Avşar vd., 2007).



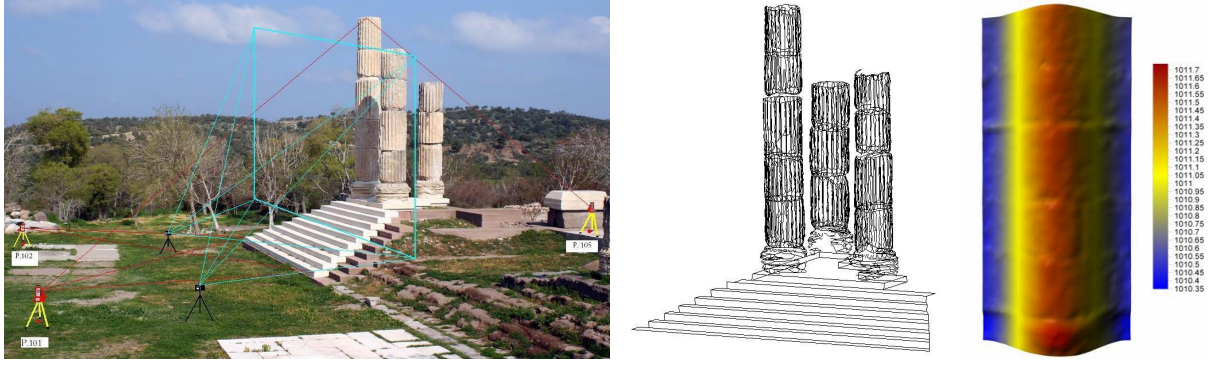
Şekil 2: Köprü ve Üretilen Modelden Örnekler

2007 yılında bitirilen yüksek lisans çalışması kapsamında, mobil telefonlarda bulunan kameraların röleve çalışmalarında kullanımının uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Bu çalışmada tek resim fotogrametrisi ve düşeye çevirme yöntemleri kullanılmış ve bu amaçla tarihi özelliği olan bir binanın ön cephesine ait görüntüler mobil telefon kamerası ve dijital bir kamera ile elde edilmiş, elde edilen görüntüler düşeye çevrilmiş ve iki farklı veri seti karşılaştırılarak doğruluk analizleri yapılmıştır (Şekil 3) (Aydar, 2007; Aydar vd., 2007).



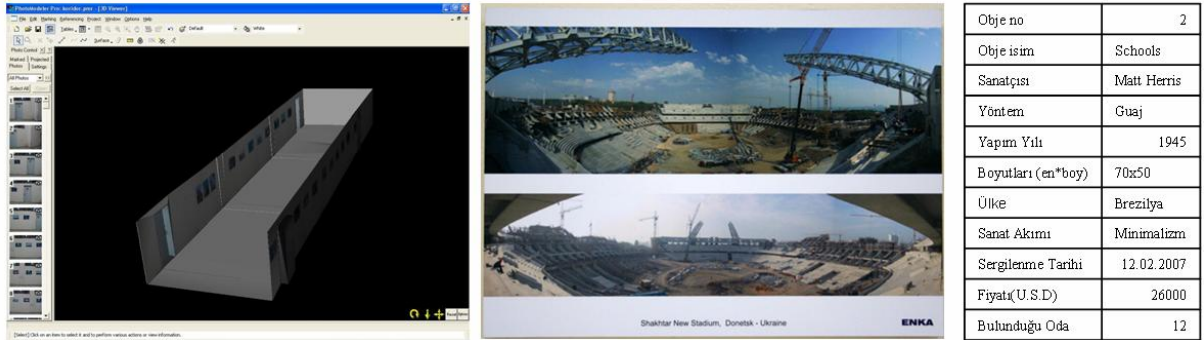
Şekil 3: Bina Cephesi, Düşeye Çevrilmiş Görüntüden Örnekler

2008 yılında tamamlanan bir lisans tasarım projesi çalışmasında, 1980 yılından bu yana ise Gülpınar-Apollon Smintheus kutsal alanı ve yakın çevresinde kazı, sondaj ve restorasyon çalışmaları; Kültür Bakanlığı adına Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Arkeoloji Bölümü başkanlığında, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Restorasyon Ana Bilim Dalı ve MSÜ Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Ana Sanat Dalı tarafından sürdürülen; Apollon Smintheus tapınağının yersel fotogrametrik tekniklerle digital olarak elde edilen fotoğraflarından 3 boyutlu oluşturulması ve görselleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla farklı uzaklıklardan tapınak kalıntıları resimleri Canon EOS 350D digital kamera ile çekilmiştir. Çekilen resimlerden yapının değerlendirilmesi yapılmış ve çeşitli ölçeklerde röleveleri, noktasal, analog ve 3 boyutlu modelleri üretilmiştir. Ayrıca, yapıyı oluşturan kolonların yüzey modelleri görselleştirme amacıyla üretilmiştir. Bu model geleneksel yöntemlerle çok zor ve zaman alıcı olan kültürel mirasın korunması ve dokümantasyonun yapılması çalışmalarının, bu çalışmada belirtilen tekniklerle yapılmasının avantajlarını ortaya koymaktadır (Şekil 4) (Akyol, 2008; Avşar vd., 2009).



Şekil 4: Tapınak Sütunları, Çizgisel Model ve Kolon Yüzey Modelinden Örnekler

2009 yılında gerçekleştirilen bir lisans tasarım projesi çalışmasında yersel fotogrametri yöntemi kullanılarak örnek bir alanda yapılan uygulama ile bir sanat galerisinin iç mekanının üç boyutlu modelinin oluşturulması ve elde edilen ürünün web-tabanlı ortamda, mekanda bulunan objelerin (tablo, heykel, vazo vb.) öznitelik bilgileri ile birlikte kullanıcıya sunulması amaçlanmıştır. Çalışmada öncelikle duvarda bulunan tablolarla birlikte iç mekanın çekilen resimler yardımıyla modeli üretilmiştir. Üretilen model gerçek cephe, tablolar ise orijinal dokularıyla kaplanmıştır. Heykel ve vazolar yerine seçilen örnek objeler ise test alanı içinde ayrıca modellenip mekan içinde bulundukları varsayılan konumlarına yerleştirilmiştir. Örnek olarak seçilen mekanda bulunan tablolar ve eklenen örnek objeler birer sanat eseri olarak kurgulanmış ve buna bağlı olarak öznitelik bilgileri derlenmiştir. Tüm eserler için boyutları, eser sahibi, kullanılan malzemenin türü, yapım yılı, fiyatı vb. bilgiler öznitelik olarak seçilmiştir. Öznitelik bilgileri objelerle ilişkilendirilerek üretilen sanal gerçeklik modeli web ortamına aktarılmış ve sorgulamaların yapılabilmesi için gerekli son kullanıcı ara yüzleri oluşturulmuştur. Böylece mekanla etkileşim olmaksızın uzaktan erişim olanağı ile son kullanıcının ilgi alanına giren eserlerle ilgili bilgilere ulaşımı sağlanmıştır. Ayrıca sanat galerisi için tanıtımla birlikte web üzerinden satış olanağı yaratılmıştır. Söz konusu çalışma küçük ölçekli örnek bir uygulama alanı için yapılmış olmasına rağmen daha büyük ölçekli sanat galerileri ve müzeler için de uygulanabilir olduğu görülmektedir. Üretilen model ve model üzerinde yapılabilen sorgulamalar; geleneksel yöntemlerle çok zor ve zaman alıcı olan görselleştirme ve dokümantasyon çalışmalarının, bu çalışmada belirtilen tekniklerle yapılmasının avantajlarını ortaya koymaktadır (Şekil 5) (Arpacı, 2009).



Şekil 5: Sanal Gerçeklik Modeli ve Sorgulama Sonuçlarından Örnekler

Halen devam etmekte olan bir diğer yüksek lisans tez çalışması kapsamında düşük maliyetli bir lazer tarayıcı sistemi oluşturulmuş ve bu tarayıcı ile çeşitli objeler taranarak 3 boyutlu obje modelleri elde edilmiştir (Akyol vd). Oluşturulan bu sistem, müzeler gibi iç mekanlarda yer alan özellikle küçük boyutlu objelerin taranması ve 3 boyutlu model oluşturulması işlemlerinde etkili sonuçlar vermektedir.

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yukarıda belirtilen çalışmalar ile İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümünde kültürel mirasın dokümantasyonuna yönelik olarak öğretilecek yöntemler ve yersel fotogrametri eğitimi ele alınmaya çalışılmıştır. Gerek lisans aşamasında dönem içi projesi ile birlikte Yersel ve Sayısal Fotogrametri dersi, gerekse Lisans ve Lisansüstü tasarım projeleri göz önüne alındığında; sonuçlar ve bu sonuçlara bağlı olarak ele alınan öneriler aşağıdaki gibidir:

- Öğrencilerin projeyi tasarlama konusunda yaratıcı oldukları ancak teknik ve idari şartname hazırlama, teklif hazırlama, projeyi planlama ve maliyet analizi konularında sorunlar yaşadıkları gözlemlenmektedir. Bu

kapsamda ders planlarında 6. yarıyılında bulunan Proje Planlaması ve Yönetimi dersi içeriği ele alınarak yeniden açılmıştır. Teklif hazırlama konusunda ise öğrencilerin özellikle sektörün söz konusu alanında birim fiyatların bulunmaması nedeniyle problemler yaşadıkları görülmektedir. Bu konuda ilgili kurulların ve organların gerekli çalışmaları yürütmeleri gerekmektedir.

- Arazi çalışmaları aşamasında temel ölçme yöntemlerinden biri sayılabilecek olan ilerden kestirme yöntemi hakkında öğrencilerin sorunlar yaşadığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle konu hakkında ders içerisinde sayısal uygulama yapılarak açığın kapatılmasına karar verilmiştir.
- Projenin değerlendirme işlemlerinin yapılacağı ve diğer modeller üretileceği yazılımlar konusunda İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü Fotogrametri Laboratuvarı altyapısı kullanılmaktadır. Bu kapsamda yazılım seçeneklerinin artırılması yönünde çalışmalar yürütülmekte ve konuda yazılım firmalarından ve yazılım distribütörleri firmalardan destek beklenmektedir.
- Dönem projesinin sunulması ile öğrencilerin; bilgi, düşünce ve deneyimlerini sözlü olarak etkili, tutarlı ve anlaşılır bir şekilde zamanı etkin kullanarak aktarabilme, temel metin ve sunum hazırlama da bilgisayar yazılımlarını etkin kullanabilme, standartlara uygun rapor hazırlama ve sunma, en az bir yabancı dili etkin bir şekilde kullanabilme, çoklu gösterim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilme konularında kendilerini geliştirmelerine katkı sağlanmaktadır (İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü, 2010).
- Yapılan Lisans ve Lisansüstü çalışmaların birbirlerini besleyerek geliştikleri gözlenmektedir. Bu sayede öğrencilerin günceli bilme, anlama, kullanma, küresel düzeyde ekonomik, çevresel ve sosyal problemleri; ulusal ve uluslararası görsel ve metinsel yayınları, panel, konferans, kongre, sergi ve sanat etkinliklerini takip etme ve bunların çıktılarından faydalanabilme konularında kendilerini geliştirmelerine katkı sağlanmaktadır (İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü, 2010).

Bu kapsamda yapılan değerlendirmeler sonucunda İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümünde; Kültürel Mirasın Dokümantasyonu üzerine verilen eğitimin gelişerek devam etmekte olduğu gözlenmektedir.

KAYNAKLAR

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu

Akyol O., 2008. *Tarihi Eserlerin Yersel Digital Fotogrametrik Yöntemlerle Belgelenmesi*, Lisans, İ.T.Ü. Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Akyol O., Duran Z., Aydar U., 2011. *Düşük Maliyetli Optik Tarayıcı Sistem Tasarım Örneği*, Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği VI. Teknik Sempozyumu, Antalya

Arpacı K.E., 2009. *Digital Fotogrametri Tekniği Yardımıyla İç Mekan Modellemesi Ve Web Tabanlı Sunulması*, Lisans, İ.T.Ü. Geomatik Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Avşar E.Ö., Aydar U., Seker D.Z., 2006. *Virtual Reconstruction of a Semi Destroyed Historical Bridge*, 5th Turkish-German Joint Geodetic Days, Berlin, Almanya

Avşar E.Ö., 2006. *Tarihi Köprülerin Digital Fotogrametri Tekniği Yardımıyla Modellenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Avşar E.Ö., Aydar U., Şeker D.Z., 2007. *Tarihi Köprülerin Digital Fotogrametri Tekniği Yardımıyla Modellenmesi*, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

Avşar E.Ö., Duran Z., Akyol O., Toz G., 2009. *Apollo Smintheus Tapınağının Yersel Fotogrametri Yöntemiyle Modellenmesi*, Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği V. Teknik Sempozyumu, Ankara

Aydar U., 2007. *Cephe Değerlendirmelerinde Fotogrametrik Ve Görselleştirme Yöntemlerinin Kıyaslanması*, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Aydar U., Avşar E.Ö., Altan M.O., 2007. *Obtaining Façade Plan of a Historical Building with Orthorectification of Single Images Gathered by Mobile Phones, Digital- and Video-Cameras*, XXI CIPA International Symposium, Atina, Yunanistan

İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü, 2010. *Çalışma Grubu 7 Raporu*, İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü.

Köktürk E., 2009. *Türk Haritacılığının 3 Büyükleri (Macit - Ekrem - Burhan)*, TMMOB HKMO İstanbul Şubesi Yayınları

Şerbetçi M., 1985. *Türk Haritacılığı Tarihi (Türk Haritacılığının 100. kuruluş yılı Anısına 1895-1995)*, TMMOB HKMO Yayınları

Şeker D.Z., 2010. *Terrestrial and Numerical Photogrammetry Dersi Notları*, İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü.

Şeker D.Z., Avşar E.Ö., Aydar U., 2006. *Modeling of Historical Bridges Using Photogrammetry and Virtual Reality*, FIG XXIII Congress and XXIX General Assembly - Shaping the Change, Münih, Almanya