

SAFRANBOLU TARİHİ KENTİ ÖRNEĞİNDE DÖKÜMANTASYON ÇALIŞMALARINDA FOTOGRAMETRİ ve CBS'NİN BİRLİKTE KULLANIMI

Deniz Arca¹, Çağlar Bayık¹, Hayrettin Acar¹, Mehmet Alkan¹, Dursun Zafer Şeker²

¹Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 67100, Zonguldak, denizkayabasi86@hotmail.com, caglarbayik@hotmail.com, hayrettingerze@hotmail.com, mehmetalkan44@yahoo.com
²İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul, dzseker@itu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, TÜBİTAK tarafından desteklenen “Kültürel Mirasın Kaydı, Analizi, Korunması ve Yaşatılmasına Yönelik Bir Bilgi ve Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi, Örnek Uygulama: Safranbolu Tarihi Kenti” başlıklı araştırma projesi kapsamında gerçekleştirilen genel çalışmalar ana hatlarıyla ele alınmıştır. Çalışma kapsamında Safranbolu’da tescilli 1300’e yakın tarihi binaların bilgilerinin çıkarılması, harita bilgilerinin oluşturulması, resimleri çekilerek veri tabanında temsil edilmesi ve 3B modelleme gerçekleştirilmesi ve sonunda elde edilen verilerin tasarlanan web tabanlı CBS ortamında internet üzerinden sunulması amaçlanmıştır. Çalışma sırasında Safranbolu tarihi kenti içerisinde özelliklerine göre seçilen farklı binaların yersel fotogrametri tekniği ile röleleri hazırlanmış ayrıca bu binalara ilişkin 3B modeller kullanılan yazılım yardımıyla üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kültürel Miras, CBS, 3B modelleme, Yersel fotogrametri, Web.

ABSTRACT

USAGE OF WITH PHOTOGRAMMETRY AND GIS IN DOCUMENTATION STUDIES CASE HISTORIC CITY SAFRANBOLU

In this project, The general studies within the research project which was named “Development of An Information and Management System for Recording, Analysis, Protection and revitalization of Cultural Heritage, Case Study: Historic City of Safranbolu” which is supported by TÜBİTAK as a project, tackled with the main lines. Aim of the project, Having Safranbolu’s historic buildings near the 1300 removal of information, creation of map information, pictures taken and to be represented in the database and at the end of the realization of the 3D modeling of the data obtained from the Internet designed to present a web-based GIS environment. During the study, selection of according to the study of different buildings in the historic city of Safranbolu, the terrestrial photogrammetry technique is also prepared sketches and 3D models of buildings that were produced with the help of the software used.

Keywords: Cultural Heritage, GIS, 3D Modeling, Terrestrial Photogrammetry, Web.

1. GİRİŞ

Türkiye geçmişten günümüze uzanan birçok tarihi esere sahip ülkelerden biridir. 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 nedenle bu tarihi eserlere ait döküm bilgilerinin elde edilmesi ve korunması gereklidir.

Çağımızda bilgisayar teknolojilerinde olan hızlı gelişmelere paralel olarak gelişen birçok modern teknoloji arasında coğrafi bilgi sistemleri (CBS) pek çok alandaki veriyi bütünleştirebilme özelliği ile kültürel mirasımızı koruyacağımız bilgisayar destekli bilgi yönetim aracı olarak ortaya çıkmaktadır (Alparslan vd., 2006).

Tarihi ve Kültürel varlıklarının belgelenmesi için Bilgi Sistemleri oluşturulmaktadır. Bilgi sisteminde yer alacak dokümanları oluşturabilmek için en modern yöntem ve teknikleri kullanmak gerekir. Bilgi sisteminde yer alacak verileri sağlamanın en hızlı ve kolay yöntemlerinden biri de fotogrametridir. Sayısal yersel fotogrametri, yapıların tarihi ve arkeolojik değerlerinin belirlenmesinde, yapı cephelerinin ölçekli çizimlerinin yapılmasında, kentsel koruma planlarının hazırlanması ve uygulanmasında, 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 yoğun olarak kullanılmaktadır (Yılmaz vd 2000, Sienz vd 2000). Sayısal yersel fotogrametri ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) birlikte kullanılması ile oluşturulacak bir bilgi sistemi, tarihi eser veya alanların korunması konusunda çalışan ve ilgilenen tüm kişilerin ulaşabilecekleri bir ortam sağlayacaktır (Sanjuan vd., 1999).

Kültürel mirasımızın bir parçası olan, geçmişten günümüze ulaşmış ve bu çalışma için uygulama alanı olarak seçilmiş tarihi mekanlardan biri de Safranbolu’dur. Safranbolu, ülkemizde ve dünyada günümüz öncesi yerleşimleri

yansıtan ve kent bazında korumanın başarılabilirliği bir yerdir. Safranbolu'nun sahip olduğu yoğun kültürel dokusu nedeniyle bu çalışmada iyi bir örnek olacağı düşünülmüştür. Bu kültür mirası yerleşkesinde ülkemizdeki ahşap kültürü ve Türk yapı sanatının önemli örnekleri, çeşmeler, yollar, duvarlar, hamamlar, camiler gibi birçok yapı bulunmaktadır. Safranbolu tarihi kenti aynı zamanda ülkemizdeki UNESCO tarafından koruma altına alınan dokuz yerleşkeden birisidir.

Tarihi mirasları korumak ve yaşatmak kültür ve turizm açısından çok önemli bir unsurdur. Bu unsur tarihi mirasların bulunduğu yerleşimlere ve bu yerleşimlere sahip ülkelere turistlik ve ekonomik açıdan büyük fayda sağlamaktadır. Dünya tarihi mirasının korunması ve yaşatılması açısından, dünya insanına bu mekanları doğal halleriyle görsel olarak modellemek önemli bir kültür ve turizm hizmetidir. Tarihi yapıların gerçeğine uygun şekilde görsel modelinin oluşturulması özel bir uygulama tekniği gerektirmektedir. Diğer bir uygulama alanı da, bu alanlara ilişkin veri tabanı modellemesi ve CBS desteğiyle bir bilgi sistemi tasarımı ve uygulamasına dönüştürülmesidir. Bu çalışmada, Safranbolu tarihi kentindeki tarihi yapıların gerçeğine uygun olarak 3B modellenmesi ve web tabanlı bir bilgi sistemi oluşturulması amaçlanmıştır.

2. KÜLTÜREL MİRASIN KORUNMASI VE ÖNEMİ

Tarihi eser veya alanları koruma; bu eser veya alanlara ait ilk teknik dokümanları üretmeyi ve bu dokümanları oluşturabilmek için gerekli plan ve çalışmaları organize edebilmeyi gerekli kılar. Elde edilen bu dokümanlar yardımıyla tarihi eser veya alanlarda yapılacak herhangi bir çalışma için istenilen her türlü bilgiye kolaylıkla ulaşabilmek olanaklı olacaktır.

Kültürel Mirası korumanın amacı, tarihi yerleşmeyi yok olmaktan kurtarmak ve kültür mirasını günümüz yaşamıyla bütünleştirmektir. Korumada istenilen amaca ulaşabilmek için tarihi çevrenin yaşam standartlarının yükseltilmesi, tarihi dokuyu bozan karmaşıklığın ve olumsuz baskıların merkezden uzaklaştırılması ve yerine kültürel işlevlerin çekilmesi, sürekli bakımı sağlayacak kaynak sorunlarının çözümlenmesi gerekir. Kentler yaşayan organizmalardır ve tarihi bir eşyayı veya belgeyi kapalı bir mekanda müzede saklamak göreceli olarak kolaydır. Buna karşılık tarihi bir kenti özelliklerini yitirmeden koruyabilmek disiplinler arası bir çalışma, iyi bir örgütlenme, maddi kaynak ve duyarlı bir kamuoyu desteği gerektirir.

3. UYGULAMA

3.1 Çalışma Alanı; Safranbolu

Safranbolu, geleneksel Türk toplum yaşamının özelliklerini yaşatan, tarihi ve kültürel eserlerini tüm insanlara sunan örnek bir kenttir. Sahip olduğu zengin kültürel miras ve bu mirasın korumadaki başarısı Safranbolu'yu bir dünya kenti ününe kavuşturmuş ve UNESCO tarafından Dünya Miras Listesi'ne alınmasını sağlamıştır. 1300'ü koruma altında olan sayısız kültürel eseri bulunan Safranbolu, bugün kent ölçeğinde en iyi korunan yer olarak anılmaktadır. Bu başarısı kente "Korumanın Başkenti" unvanını kazandırmıştır. Son dönemde yapılan çalışmalarla yeni tesciller verilmeye başlanmış olup bu sayının yakın gelecekte 1300 olması beklenmektedir.

Şehir çok eskilere dayanan bir tarih ve kültür birikiminin ve Osmanlı İmparatorluğu'nun en güçlü dönemlerinde elde edilen ekonomik zenginliğin ürünüdür. Bugünkü haliyle Safranbolu, geleneksel Türk toplum yaşantısının tüm özelliklerini taşıyan, onun tarihi ve kültürel ürünlerini orijinal çevresi içinde dünya insanına sunan nadide bir kent olma özelliğindedir. Safranbolu'yu ülkemizde ve dünyada ön plana çıkaran en önemli unsur geleneksel Türk mimarisi tarzındaki Safranbolu evleridir. Safranbolu evleri, yüzlerce yıllık bir süreçte oluşan Türk kent kültürünün günümüzde yaşamaya devam eden en önemli yapı taşlarıdır. İlçe merkezinde 18. ve 19.yy. ile 20.yy. başlarında yapılmış yaklaşık 2000 geleneksel Türk evi bulunmaktadır. Bu tarihi evlerin şu an için 1200 kadarı yasal koruma altındadır. Şekil 1'de örnek bir evin iç ve dış görünüşleri görüntülenmiştir.

UNESCO'nun 17 Aralık 1994'de Dünya Miras Listesi'ne aldığı Safranbolu, Türkiye'de bulunan yaklaşık 5000 korunması gerekli kültür ve tabiat varlığının 1125'ini barındırır. Bu nedenle müze kent durumundadır. Dünya Kültür Mirasına dahil olup sit alanı ilan edilen eski şehir merkezinde 1 özel müze, 25 cami, 5 türbe, 8 tarihi çeşme, 5 hamam, 3 han, 1 tarihi saat kulesi, 1 güneş saati ile yüzlerce ev ve konak koruma altına alınmıştır. Bunların dışında höyükler, tarihi köprüler ve kaya mezarları da bulunmaktadır.

Safranbolu Tarihi Kentine Yönelik Bilgi Sistemi'nin çalışma alanı olarak seçilen Eski Safranbolu bölgesi; Çeşme, Çarşı, Kara Ali, İzzet Paşa, Musalla, Baba Sultan, Çavuş, Hacı Halil, Camii Kebir, Barış, İnönü, Akçasu, Hüseyin Çelebi, İsmet Paşa, Bağlar, Cemal Caymaz mahallelerini kapsamaktadır. Çalışma kapsamında mevcut halihazır harita ve kadastro parselleri Safranbolu Kadastro Müdürlüğü ve Safranbolu Belediyesinden temin edilmiştir. Bölgeye ait 1/1000 ölçekli halihazır harita altlık olarak kullanılmıştır. CBS yazılımı ile topolojik yapıları oluşturulan tüm bina ve kadastro parsellerinin görünümü Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 1: Safranbolu evinin iç ve dış görünümü.

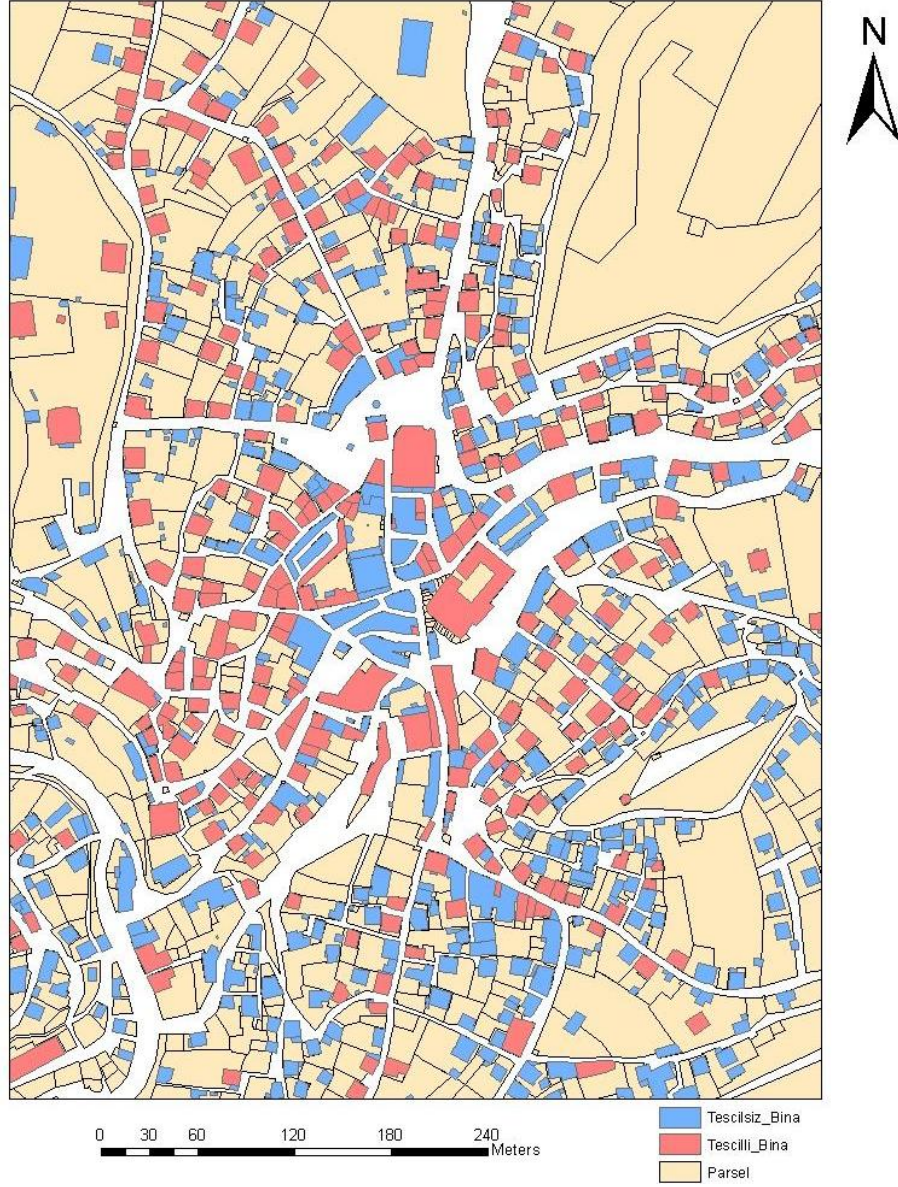
Topolojinin tamamlanmasıyla, grafik verilere ait öznitelik bilgileri için veri tabanı oluşturulmuştur. Veritabanında kullanılan öznitelik bilgileri Safranbolu Belediyesinden elde edilen bilgilerden oluşmaktadır. Tasarımda gereksinim analizinde kullanılan bazı bilgiler;

- Bina_Id
- Bina_Adı
- Adres
- Mahalle
- Mevkii
- Pafta_No
- Ada_No
- Parsel_No
- Tescil_No
- Röleve
- İl
- İlçe'den oluşmaktadır.

Gerçekleştirilen gereksinim analizi sonucunda VT tasarımı ve uygulaması gerçekleştirilmiştir. Kadastro parselleri ve Tarihi Binalara ait öznitelik verilerinin bir parçası Şekil 3 ve Şekil 4'de verilmektedir.

3.2 Fotogrametrik Çalışmalar

Safranbolu Belediyesi ile birlikte şehir merkezinde yer alan tescilli binalardan fotogrametrik yöntemle rölevellerinin oluşturulması ve üç boyutlu modellerinin yapılması amacıyla hangi yapıların seçileceğine karar verildikten sonra bu binaların fotogrametrik değerlendirmeleri için gerekli çalışmalar yürütülmüştür. Üç boyutlu modellenecek binalar Cinci Hanı, Kazdağlıoğlu Camii, Eski Hükümet Konağı, Kuleli Konak, Paçacıoğlu Konağı, Saat Kulesi ve Karaali Sokağıdır. Fotogrametrik anlamda değerlendirmeleri tamamlanmış ve modeli oluşturulmuş yapılara ilişkin olarak değerlendirme sonuçlarından Kuleli Konak örnek olarak irdelenmiştir.



Şekil 2: Eski Safranbolu Merkez Bölgesinde Kadastro Parselleri ve Binalar Görünümü.

FID	Shape	ID	Pafta No	Ada No	Parsel No	Mahalle	İli	İlçe
8143	Polygon	68826	110-107 c-d	392	7	Karaali	Karabük	Safranbolu
8142	Polygon	68825	110-107 c-d	392	37	Musalla	Karabük	Safranbolu
8141	Polygon	68824	110-107 c-a	339	18		Karabük	Safranbolu
8140	Polygon	68823	110-107 c-a	339	4	Cavus	Karabük	Safranbolu
8139	Polygon	68822	110-107 c-d	462	19	Cesme	Karabük	Safranbolu
8138	Polygon	68821	110-107 c-d	462	20	Cesme	Karabük	Safranbolu
8137	Polygon	68820	110-107 c-d	460	41	Karaali	Karabük	Safranbolu
8136	Polygon	68819		0	0		Karabük	Safranbolu
8135	Polygon	68818		0	0		Karabük	Safranbolu
8134	Polygon	68818	110-106 N	47	40	Bağlar	Karabük	Safranbolu
8133	Polygon	68817		0	0		Karabük	Safranbolu
8132	Polygon	68816	110-106 N	48	19	Bağlar	Karabük	Safranbolu
8131	Polygon	68815		0	0		Karabük	Safranbolu
8130	Polygon	68814		0	0		Karabük	Safranbolu
8129	Polygon	68813		0	0		Karabük	Safranbolu
8128	Polygon	68814	110-107 c-d	458	5	Cesme	Karabük	Safranbolu
8127	Polygon	68813	110-107 c-d	458	4	Cesme	Karabük	Safranbolu
8126	Polygon	68812	110-107 c-a	477	11	Cesme	Karabük	Safranbolu
8125	Polygon	68811		0	0		Karabük	Safranbolu
8124	Polygon	68810	110-110 U	178	24	inönü	Karabük	Safranbolu
8123	Polygon	68809	110-110 U	178	11	inönü	Karabük	Safranbolu
8122	Polygon	68807	110-110 U	179	19	inönü	Karabük	Safranbolu
8121	Polygon	68806		0	0		Karabük	Safranbolu
8120	Polygon	68805	110-110-U	98	4	Baris	Karabük	Safranbolu
8119	Polygon	68806	110-110-U	98	5	Baris	Karabük	Safranbolu
8118	Polygon	68804	110-110 U	97	39	inönü	Karabük	Safranbolu
8117	Polygon	68803		0	0		Karabük	Safranbolu
8116	Polygon	68802		0	0		Karabük	Safranbolu
8115	Polygon	68800	110-107-B	446	24	İzzet Paşa	Karabük	Safranbolu
8114	Polygon	68801	110-107-B	446	25	İzzet Paşa	Karabük	Safranbolu
8113	Polygon	68799	110-107-B	404	5	Camii Kebir	Karabük	Safranbolu
8112	Polygon	68798		0	0		Karabük	Safranbolu
8111	Polygon	68796	110-107 c-d	472	4	Cesme	Karabük	Safranbolu
8110	Polygon	68797	110-107 c-d	472	5	Cesme	Karabük	Safranbolu
8109	Polygon	68796	110-107 c-a	461	3		Karabük	Safranbolu

Şekil 3: Kadastro parsellerinin öznelik verilerinin görünümü.

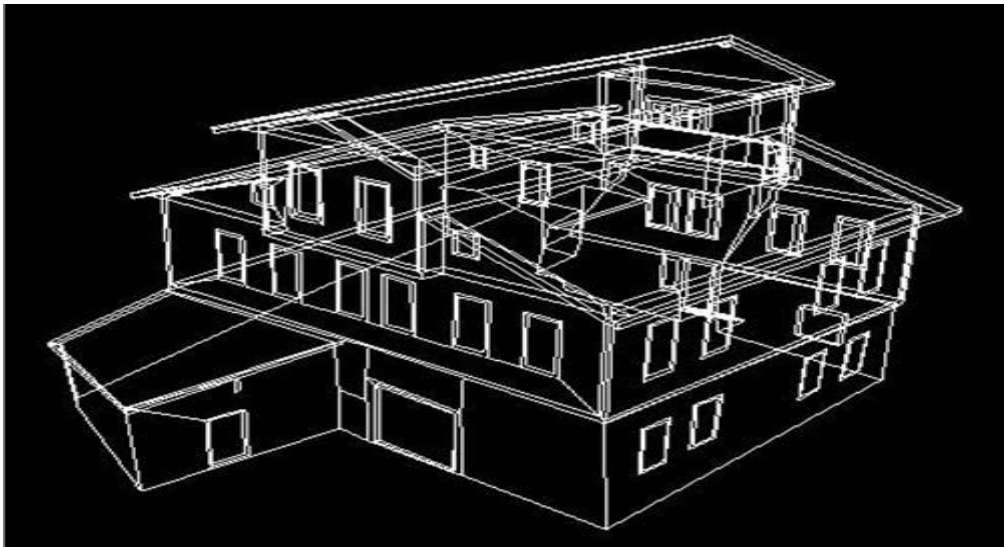
Bina Adı	Tescil No	Adres	Röleve	Mevkii	İli
Bekir Ustalar Evi	633	Hüseyin Çelebi Mah. Dibanöz Sok. No:2-2A-2B		Hüseyin Çelebi	Karabük
Şahiler Evi	850	Bağlar Mah. Kurtuluş Sok. No:3		Bağlar	Karabük
Konut	989	İzzet Paşa Camii Yanı No:10		Çeşme	Karabük
Arasta	4	Karaali Mah.		Karaali	Karabük
Taşatlar Evi	774	Akçasu Mah. Uzunkır Sok. No:2	Yok	Akçasu	Karabük
Kasap Mistanlar Evi	775	Akçasu Mah. Sarı Topraklık Sok. No:1	Yok	Akçasu	Karabük
Alakurular Evi	777	Akçasu Mah. Dere Sok. No:27		Akçasu	Karabük
Karabiberler Evi	776	Akçasu Mah. Dere Sok. No:24		Akçasu	Karabük
Lütfiye (Kaçak) Camii	83	Akçasu Mah. Akçasu Sok.		Akçasu	Karabük
Raşıtlar Evi	767	Akçasu Mah. Akçasu Sok. No:50		Akçasu	Karabük
Konut	769	Akçasu Mah. Akçasu Sok. No:43		Akçasu	Karabük
Kolcuoğlu Evi	778	Akçasu Mah. Eflani Sok. No:35	Yok	Akçasu	Karabük
Hacı Hüseyinler Evi	770	Akçasu Mah. Ulu Kavak Sok. No:22-22A		Akçasu	Karabük
Dimiciler Evi	766	Akçasu Mah. Akçasu Sok. No:42		Akçasu	Karabük
Konut	768	Akçasu Mah. Akçasu Sok. No:41		Akçasu	Karabük
Mustafa Ustalar Evi	764	Akçasu Mah. Akçasu Sok. No:35-37		Akçasu	Karabük
Rafik Beyler Evi	765	Akçasu Mah. Akçasu Sok. No:40		Akçasu	Karabük
Nufuscular Evi	771	Akçasu Mah. Ulu Kavak Sok. No:18		Akçasu	Karabük
İmamzade Ahmet Ef. Evi	763	Akçasu Mah. Akçasu Sok. No:52		Akçasu	Karabük
Pişici Hakkı Ef. Evi	780	Akçasu Mah. Eflani Sok. No:25		Akçasu	Karabük
Arapoğlu M. Çavuş Evi	779	Akçasu Mah. Eflani Sok. No:16		Akçasu	Karabük
Hacı Nuri Evi	781	Akçasu Mah. Eflani Sok. No:23	Yok	Akçasu	Karabük
Muslubeyler Evi	772	Akçasu Mah. Ulu Kavak Sok. No:23		Akçasu	Karabük
Terzi Bekirler Evi	773	Akçasu Mah. Ulu Kavak Sok. No:19		Akçasu	Karabük
Asımlar Evi	789	Baba Sultan Mah. Şerbetçi Sok. No:19		Baba Sultan	Karabük
Puserler Evi	788	Baba Sultan Mah. Şerbetçi Sok. No:15		Baba Sultan	Karabük

Şekil 4: Binaların öznelik verilerinin görünümü

3.3 Kuleli Konak

Konak, 20-23 Eylül 2004 tarihi Uluslararası Altın Safran Belgesel Film Festivalinde en iyi restore edilen ev yarışması onur ödülünü almıştır. Safranbolu Konağı fotogrametrik röleve alımı çalışmasında konağı çevreleyen 4 adet poligon kullanılmıştır. Öncelikle bu noktalara koordinat taşınmış, sonra da bu noktalardan ölçülecek obje üzerinde tasarlanmış 102 nokta işaretlenmiştir. YKN'nın işaretlenmesinden sonra sabit noktalardan reflektörsüz olarak YKN'na yatay açı, mesafe ve düşey açı ölçümleri yapılmış ve noktaların koordinatları NetCAD yazılımı ile hesaplanmıştır. Nokta numaraları ve koordinatları ".txt."uzantılı dosya olarak PM programında kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

Fotoğraf çekiminde fotoğrafların aynı açıda olmaması ve yapı ile arasındaki mesafeye dikkat edilmiştir. Değişik açılardan aynı noktaları gören fotoğraflardan yapının 3B modelde yer alması istenen detaylar çizilmiştir. Çizime görüntüler kaplanarak 3B model tamamlanmıştır. Model vrml olarak kaydedilmiştir. Fotogrametrik değerlendirme amacıyla yapılan çalışmalarda Kuleli Konağı'n çizgisel formda elde edilmiş görüntüsü Şekil 5'de verilmiştir. Şekil 6'da resimlerle kaplanmış üç boyutlu model halini vermektedir.



Şekil 5: Konağın fotogrametrik değerlendirme sonucu elde edilen çizimi.



Şekil 6: Konağın yüzeyi resim kaplanmış modeli.

SONUÇLAR

Günümüzde tarihi ve kültürel mirasların korunması insanlık tarihi için önemli konulardan biridir. Bunların korunması ve restore edilebilmeleri için belgeleme çalışmalarının yapılması ve sayısal bir kültürel miras arşivinin oluşturulması gerekmektedir.

Ülkemizde bu tür bir çalışma daha önce gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışma ile Safranbolu tarihi kenti tanıtılmış ve dijital kültür arşivi oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda, turizm, halka ve belediyeye katkı sağlanmıştır.

Uygulamanın Web tabanlı CBS haline dönüştürülmesi sayesinde, CBS hakkında deneyimli olmayan kullanıcıların CBS fonksiyonlarına ve verilerine ulaşma imkanı sağlanmıştır.

Bu uygulama ile ülke coğrafyamızın çok geniş bir bölümüne yayılmış olan tarihi mekanların korunabilmesi, kayıt altına alınabilmesi ve sürdürülebilir bir anlayışla gelecek nesillere aktarılmasında bir pencere oluşturabileceği düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, 106Y157 nolu Kültürel Mirasın Kaydı, Analizi, Korunması ve Yaşatılmasına Yönelik Bir Bilgi ve Yönetim Sisteminin Geliştirilmesi, Örnek Uygulama: Safranbolu Tarihi Kenti projesine verdiği katkılardan dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

Alparslan, E., Okyar, F., Yüce, H., (2006). Kültürel mirasın korunmasında CBS'nin rolü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim günleri, Fatih Üniversitesi, İstanbul.

Yılmaz, H.M., Karabork, H., Yakar, M., (2000). Yersel Fotogrametrinin Kullanım Alanları, Nigde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 4 (1) 1828.

Sienz, J., Szarvasy, I., Hinton, E., Andrade, M.L., (2000). Computational modelling of 3D objects by using fitting techniques and subsequent mesh generation, Computers and Structures 397-413.

Sanjuan, A., Perez, H., Diego, T. M., Carreras, N. P., (1999). Digital Photogrammetry Integration Possibilities to Heritage Record by an Architectural Information System, *Proceedings of CIPA 1999 International Symposium*, October 3-6, Olinda.