

Anıtmezarın yersel lazer tarayıcı kullanarak 3B modellenmesi 3D modelling of the monumental tomb with using terrestrial laser scanner

Aydın Alptekin*, Mehmet Özgür Çelik, Murat Yakar

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

Anahtar Kelimeler:

Anıtmezar
Kanlıdivane
Yersel lazer tarayıcı
3B Model

Keywords:

Monumental tomb
Kanlıdivane
Terrestrial laser scanner
3D Model

ÖZ

Türkiye pek çok tarihi esere sahip bir ülkedir. Kültürel mirasımızın korunması ve gelecek nesillere aktarılabilmesi için bilgisayar ortamında modellenerek belgelenmesi çok önemlidir. Mersin’de bulunan Kanlıdivane Ören yeri, içerisinde Antik dönemde yapılmış olan pek çok kilise, yağ üretim yeri ve mezar bulundurmaktadır. Bu çalışmada Olba İmparatorluğu’ nun önemli bir kenti olan Kanlıdivane Ören Yeri’nde bulunan bir Anıtmezar’ın yersel lazer tarayıcı (YLT) kullanarak 3B modeli çıkartılmaya çalışılmıştır. Anıtmezar günümüze kadar bozulmadan ayakta kalabilmiş nadir yapılarıdır. YLT ile yüksek çözünürlükte taramalar yapılmış ve 3B nokta bulutu bilgisayar ortamında oluşturulmuştur. Oluşturulan model bölgenin turizm açısından tanıtılmasında ve ileride yapılabilecek olan restorasyon işinde kullanılabilir.

ABSTRACT

Turkey is a country with many historical artifacts. In order to preserve our cultural heritage and transfer it to future generations, it is very important to model and document it in computer environment. Kanlıdivane Ruins, located in Mersin, contains many churches, oil production places and graves built in Ancient period. In this study, a 3D model of a Mausoleum located in Kanlıdivane Ruins, an important city of Olba Empire, was tried to be extracted by using terrestrial laser scanner (TLS). The mausoleum is one of the rare buildings that has survived until today. High-resolution scans were performed with TLS and 3D point cloud was generated in computer environment. The model will be used in the tourism promotion of the region and in the future restoration work.

Sorumlu Yazar*

*(aydinalptekin@mersin.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-5605-0758
(mozgurcelik@mersin.edu.tr) ORCID ID 0000 - 0003 - 4569- 888X
(myakar@mersin.edu.tr) ORCID ID 0000-0002-2664-6251

DOI: XXXXXXXXXXXX

Geliş Tarihi: 01/11/2019; Kabul Tarihi: 14/12/2019

Türkiye LİDAR Dergisi

1. GİRİŞ

Anadolu'da pek çok uygarlık yaşamıştır ve önemli tarihi eserler bırakmışlardır. Bu yapıların korunması, insanlara tanıtılması ve gelecek nesillere aktarılması için belgelenmesi gerekmektedir. Tarihi yapıları korumak zor bir iştir. Hava kirliliği, iklim değişikliği, doğal afetler, erozyon ve insanların aktiviteleri tarihi binalara zarar vermektedir. Türkiye' de ihmal edilen tarihi yapıları koruma ve yenileme sorunu son yıllarda turizme katkısından dolayı artmıştır (Kocalar, 2019).

Son yıllarda yersel lazer tarayıcı (YLT) kullanarak yapıların üç boyutlu (3B) modelleri çıkartılmaktadır. YLT ile dakikalar içinde milyonlarca nokta atışı yapılmakta ve objeye çarpıp geri gelen noktalar kayıt altına alınmakta ve objenin geometrisi elde edilmektedir.

Uray ve ark. 2015' de yaptıkları bir çalışmada YLT kullanarak Ulu Beden Kulesi'nin 3B modelini oluşturmuşlardır. Ratnayake ve ark. 2018' de bir Budist tapınağının 3B modelini oluşturmuşlardır. Noor ve ark. 2018' de YLT kullanarak bir tarihi yapıyı modellemişlerdir. Yakar ve ark. 2016, Emir Saltuk Kümbeti'nin 3B modelini fotogrametrik yöntemler kullanarak çıkartmışlardır.

Çalışma alanında lazer tarayıcı kullanarak yapılmış bir çalışma bulunmamaktadır. 2016 yılında Ulvi ve Toprak tarafından insansız hava aracı (İHA) kullanılarak Kanlıdivane ören yerindeki bir kilisenin 3B modeli oluşturulmuştur.

Bu çalışmada Mersin Kanlıdivane Ören Yeri'nde bulunan bir Anıtmezar' ın YLT kullanarak 3B modeli çıkartılmıştır. Anıtmezar dikdörtgen şeklindedir ve önünde 3 adet sütun bulunmaktadır. Tipik Akdeniz iklimi görülen çalışma alanındaki Anıtmezar erozyona uğramadan günümüze kadar ayakta kalabilmiştir. Ecemiş Fay Zonu' nda bulunan ören yeri bölgede oluşan depremlerden fazla zarar görmemiştir. Geçmiş dönemde Kilikya olarak bilinen Mersin'de Asurlular, Hititler, Romalılar, Bizans, Selçuklular ve Osmanlı İmparatorluğu yaşamıştır. Mersin şehrinde pek çok tarihi bina ve ören yeri bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri Kanlıdivane, Uzuncaburç, Kızkalesi ve Cennet Cehennem çukurlarıdır. Turizm açısından büyük potansiyele sahip olan Mersin şehri tanıtım eksikliği yüzünden turizm potansiyeli açısından geri kalmıştır. Son yıllarda insanların turizm tercihleri büyük şehirler yerine nüfusu az şehirler olmaktadır (Halaç ve Benzer, 2019). Mersin İli bu fırsattan yararlanmalıdır.

Ören yerinde Olba Krallığı MÖ 2. Yüzyılda egemenlik sürmüştür. Kanlıdivane önemli bir liman kenti ve önemli bir zeytinyağı üretim merkezi olarak görülmektedir. Sahil kenarında kurulmuş olması ekonomik ve stratejik avantajlar sağlamıştır. Antik dönemde Dağlık Kilikya sınırları içerisinde bulunan Kanyteleis olarak bilinmektedir. Pek çok uygarlığa ev sahipliği yapmış olan antik kent hala ayakta. Ören yerinde 4 adet kilise, anıtmezar,

mezarlıklar, sarnıç, yağ üretim yerleri ve bir obruk bulunmaktadır. Ören yeri geçmiş uygarlıklarının izlerini taşıdığı için çok değerlidir.

Kanlıdivane Ören yeri Mersin ili şehir merkezinin 61 km batısında Erdemli ilçesi sınırlarında bulunmaktadır (Şekil 1.).



Şekil 1. Çalışma alanı

2. YÖNTEM

Bu çalışmada özellikleri Tablo 1' de verilen Faro FOCUS^s 350 marka yersel lazer tarayıcı kullanılmıştır.

Tablo 1. Lazer tarayıcı teknik özellikleri (Faro, 2018)

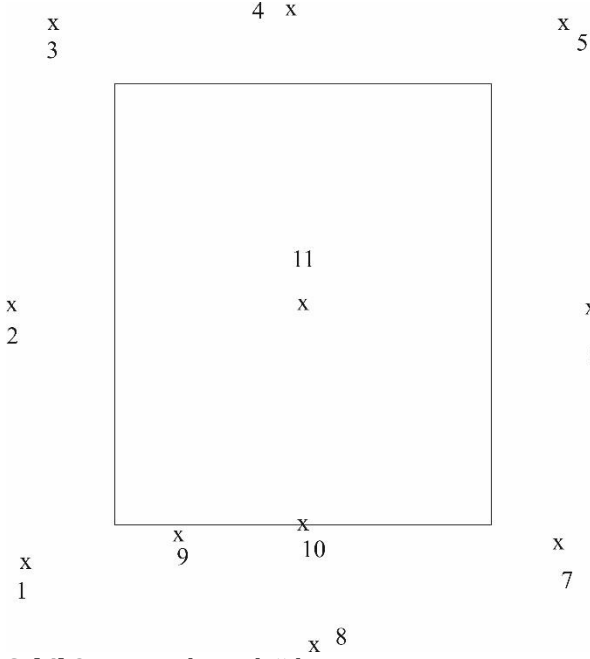
Özellik	Değeri
Batarya süresi	4.5 saat
Batarya Adedi	2
Uygun çalışma sıcaklığı	5-40 C°
Ağırlığı	4.2 kg
Uzunluk ölçüleri	240*200*100 mm
Uzaklık hassasiyeti	±1 mm
Veri alma mesafesi	0.6-350 m
Çözünürlük	165 MP
Ölçüm hızı	976.000 nokta/saniye
SD kart	32 GB

Lidar (Light Detection and Ranging) teknolojisi hayatımıza girdiği andan itibaren çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Yapıların 3B modellenmesi, restorasyon, doğal afetler, kıyı koruma, orman yönetimi ve köprülerdeki deformasyon miktarlarının belirlenmesinde kullanılmaktadır. Lazer tarayıcılar ile objeye dokunmadan 3B modelini ortaya çıkartabilmekteyiz. Bu çalışmada hedef kullanmadan Anıtmezar etrafında yapılan

taramalar (Şekil 2) ile bilgiler Tablo 2' de verilmektedir. Yapılan taramalar SCENE 2019 programında cloud-to-cloud yöntemiyle 1.9066 mm hassasiyette birleştirilmiştir. Ardından resimler üzerine bindirilmiş ve nokta bulutu oluşturulmuştur.

Tablo 2. Taramada kullanılan parametreler

Özellik	Değer
Tarama sayısı	11
Çözünürlük	1/4
Kalite	4x
HDR	3x



Şekil 2. Taramaların dağılımı

Taramalar tripod üzerine yerleştirilen lazer tarayıcı ile 27 Mayıs 2019 tarihinde güneşli bir günde yapılmıştır (Şekil 3.).



Şekil 3. Anıtmezar lazer tarama

3. BULGULAR

Lidar teknolojisi sayesinde objeye dokunmadan objenin 3B modeli yüksek

çözünürlükte cloud-to-cloud yöntemiyle oluşturulmuştur. Yapının çatısından veri alamadığımız için çatı kısmını modele dâhil edemedik. Modelden değişik açılardan ortofotolar çıkartılmıştır (Şekil 4-6). Bölgenin turizm açısından tanıtılmasında ve ileride restorasyon yapılmak istenildiğinde yapılmış olunan bu çalışma kullanılabilecektir.

Bu çalışmadan elde ettiğimiz önemli bir bulgu objenin geometrik şekli ve elde etmek istediğimiz hassasiyet yapılacak olan tarama sayısını etkilemektedir. Ayrıca, kullanılan bilgisayarın özellikleri işlem süresi hakkında önemli bir yer tutmaktadır.

Taramaları birleştirirken kümeleme yapmak işlemi kolaylaştırmaktadır. Bu çalışmada Şekil 2' de gösterilen taramaları iç ve dış diye iki gruba ayırdık. 10 ve 11 numaralı taramaları iç grupta diğer taramaları dış grupta birleştirdik. Sonra grupları birleştirdik.

Ören yerinde ayakta kalan diğer yapılarında modellenmesi planlanmaktadır. Böylelikle ören yeri 3B olarak bilgisayar ortamında modellenmiş ve gelecek nesillere aktarılmış olacaktır.

Ülkemizin turizm potansiyeli arttırmak için yetkili kuruluşlar elde edilen modelleri kullanabilecektir. Bölgede bozulmadan kalan eserler sayesinde arkeologlar gerekli araştırmaları yaparak geçmişte bölgede yaşamış olan kültürler hakkında daha fazla bilgiye sahip olacaktır.



Şekil 4. 3B model



Şekil 5. 3B model



Şekil 6. 3B model

Beden Tower with terrestrial laser scanner. *Procedia Earth and Planetary Science*, 15, 73-78.

Yakar, M., Kabadayı, A., Yiğit, A. Y., Çıkıkcı, K., Kaya, Y. ve Catin, S. S. (2016). Emir Saltuk Kümbeti Fotogrametrik Rölöve Çalışması ve 3 Boyutlu Modellenmesi, *Geomatik Dergisi*, 1(1), 14-18.

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada YLT kullanarak anıtmezarın 3B modeli, anıtmezara zarar vermeden çıkartılmıştır. Anıtmezarın çatı kısmından veri alınamamıştır. Gelecekte yapılacak olan İHA uçuşu ile eksik kısımlardan da veri alınması sağlanacaktır. Anıtmezarda oluşan deformasyon miktarlarının belirlenebilmesi için belirli periyotlarda lazer tarama işleminin yapılması gerekmektedir. Bu çalışma ile hem bölgenin turizmde tanıtılması sağlanacak hem de ileride restorasyon yapılması gerektiğinde elimizde bir kaynak olacaktır.

KAYNAKÇA

Faro Laser Scanner User Manual, (2018).

Halaç, H. H. ve Benzer, M. (2019). Küçük Yerleşim Yerlerinin Turizme Açılmasında Kültürel Mirasın Rota İle Kurgulanması, *Geomatik Dergisi*, 4(1), 23-29.

Kocalar, A. C. (2019). Niğde’de tarihi silüetin ve kentsel kimliğin değişiminin koruma bağlamında analizi. *International Journal of Interdisciplinary and Intercultural Art*, 4(8), 1-23.

Noor, N. M., Kamaruddin, Z., Abdullah, A., Abdullah, A. A., Eusoff, S.S.& Mustafa, M.H. (2018). Using terrestrial laser scanner for Malay heritage documentation: preliminary approach to Istana Balai Besar, Kelantan. *International Journal of Development and Sustainability*, 7(6), 1886-1897.

Ratnayake, A., Rahrigine, M. & Drewello, R. (2018). Preservation of Archeological Sites Using 3D-Scanning Documentation Case Study: Sri Dalada Maligawa, Kandy, Sri Lanka. National Information Technology Conference.

Ulvi, A. ve Toprak, A. S. (2016). Investigation of three-dimensional modelling availability taken photograph of the unmanned aerial vehicle; sample of kanlidivane church. *International Journal of Engineering and Geosciences*, 1(1), 1-7.

Uray, F., Metin, A. & Varlık, A. (2015). 3D Architectural surveying of Diyarbakır walls Ulu