



Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi röle ve projenin lazer tarama yöntemiyle hazırlanması

Abdurrahman Talha Cerit*¹, Muhammed Batuhan Kör¹

¹Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye

Anahtar Kelimeler

Kültürel Miras
Yersel Lazer Tarama
3B Nokta Bulutu
Yersel Lazer Tarayıcı
Mimari Belgeleme

ÖZ

Tarih boyunca, Konya birçok medeniyete ev sahipliği yapmış, içinde birden fazla kültürel mirasa sahip bir ilimizdir. Bu kültürel miraslardan bize kalan eserlerden bir tanesi Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi'dir. Tarihi yansıtan bu eseri gelecek nesillere aktarmak, korumak, gerektiğinde yeniden inşa etmek ve belgelemek için birçok yöntemden birisi olan yersel lazer tarama yöntemi kullanılmaktadır. Söz konusu yöntem sayesinde kültürel mirasların hızlı, hassas, detaylı bir şekilde ölçülmesi sağlanmaktadır. Yersel lazer tarama cihazı Faro Laser Scanner X-330 Hdr kullanılarak Konya Karatay ilçesinde bulunan söz konusu tarihi yapının 3B belgelenmesi gerçekleştirilmiştir. Belgelemelerden elde edilen veriler bilgisayar ortamında işlenerek 3B nokta bulutu oluşturulmuştur. Bu nokta bulutu Cad programında işlenerek istenilen cephenin rölevesi oluşturulmuştur.

Production of the Architectural Survey of Konya Technical University Continuing Education Center with A Terrestrial Laser Scanner System

Keywords

Cultural Heritage
Terrestrial laser scanning
3D point cloud
Terrestrial laser scanner
Architectural
documentation

ABSTRACT

Throughout history, Konya has hosted many civilizations, and it has been a capital with more than one cultural heritage. One of these cultural buildings is 'Konya Technical University Continuous Education Execution and Research Center' which is one of these mentioned cultural heritages. This historic building is scanned by 'terrestrial laser scanning' which is one of the many methods that is done by that purpose to transfer this artifact to future generations, to protect it, to rebuild it when it's necessary and to document it. This method provides a fast, delicate and detailed measurement of cultural heritages. 3-D documentation of the historic building within the Karatay district of Konya has scanned with terrestrial laser scanning. As a result of this documentation study, the 3D point cloud has been created by processing the obtained statistics in a computer environment. This point cloud has been processed with 'Cad' program and its architectural survey has been created with its desired side.

1. GİRİŞ

Gelişen bilim ve teknoloji, ölçme yöntemlerinde de yeniliklere neden olmuştur. Bu yeniliklerden bir tanesi yersel lazer tarama yöntemidir.

Bu teknolojinin 3B konum bilgisi sağlaması ve yüksek doğruluk payı sayesinde, uzun zaman alan ve yanlış payı daha fazla olan klasik ölçme yöntemlerine kıyasla yüksek maliyet gerektiren projeler yersel lazer tarama yöntemi ile kolaylıkla yapılabilmektedir (Bae & Lichti 2004; Safkan vd. 2014).

Lazer tarama yönteminin bu kolaylıkları sayesinde kültürel mirasların taranması ve bu sayede belgelenecek tahrip olma durumunda restorasyonunun yapılmasında avantaj sağlanmaktadır (Koch vd. 2006; Korumaz 2016).

Bu belgeleme işlemlerinin ilk adımı röleve projelerinin hazırlanmasıdır. Rölevelerin oluşturulması yapının yenilenmesinde kullanılması ve kültürel varlığını devam ettirmesi açısından son derece önemlidir çünkü bu röleveler yenileme çalışmalarında altlık olarak kullanılmakta böylelikle yenileme çalışmaları yapılarak yapıların ömrünün uzatılması ve gelecek nesillere bu kültürel mirasların aktarılması sağlanmaktadır (Okuyucu ve Çoban, 2019).

Yersel lazer tarayıcı ile Konya ilinde Karatay ilçesinde bulunan tarihi yapılardan biri olan ve günümüzde Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi olarak kullanılan yapı taranarak daha sonrasında elde edilen veriler bilgisayar ortamında işlenerek, 3B nokta bulutu elde edilmiştir. Bu nokta bulutu Cad programı kullanılarak binanın doğu cephe rölevesi oluşturulmuştur.

1.1. Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi

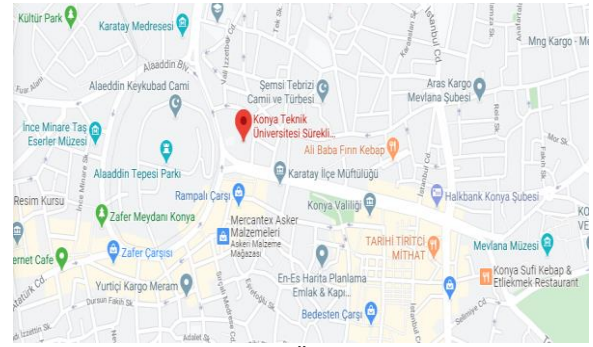
Karatay İlçesi, Şems Mahallesi, Mazhar Babalık Sokak'ta bulunmaktadır. Vali İzzet Bey tarafından, Alman şirketi olan 'Leno'ya yıktırılan Kazanlı Medresesi yerine 1926-27 yıllarında yaptırılmıştır. Binanın yapımında kesme taş kullanılmış olup, yığma tekniğiyle inşa edilmiştir. Okul, E tipi planlı olup Bodrum kat üzerinde iki katlıdır. Okulun birinci katında dört sınıf, bir müdür odası yer alır. İkinci katta beş sınıf, bir müdür muavini odası bulunmaktadır. Bodrum kat üç sınıf ve bir öğretmen odası olarak planlanmıştır. Batı giriş kapısının üzerinde stilize bitki motifleri vardır. Birinci kat pencereleri yuvarlak, ikinci kat pencereleri ise sivri kemerlidir (Şekil 1) (Konya Yenigün Gazetesi 2020).

Eski adıyla Gazi Mustafa Kemal İlkokulu, Konya Büyükşehir Belediyesinin, Mevlâna Kültür Vadisi Projesi kapsamında 2017 yılında yenileme çalışması başlatıldı. Bu yenileme çalışması toplamda iki milyon beş yüz elli bin liraya mal oldu. Çalışmalar 2018 yılının ilk aylarında tamamlandı ve kısa bir süre boyunca Konya Büyükşehir Belediyesi'nin El kart

bürosu olarak hizmet verdi. Sonraki süreçte Konya Teknik Üniversitesi Rektörlüğü'ne devredildi. Konya Teknik Üniversitesi tarafından alınan kararla Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi olarak kullanılmaya başlandı (Memleket 2020).



Şekil 1. Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi



Şekil 2. Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi

2. YÖNTEM

Projenin işlem adımları aşağıda verilmiştir.

- Çalışma alanının belirlenmesi
- Lazer tarama işlemi
- Veri birleştirilmesi
- Veri işlenmesi
- Verilerin Cad ortamına aktarılması
- Cad ortamında yapının plan, kesit ve görünüşlerinin çizilmesi.

Yapıyı tarama işleminde "Faro Laser Scanner X-330 Hdr" yersel lazer tarayıcı kullanılmıştır (Şekil2). Özellikleri Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Lazer tarayıcı teknik özellikleri

Özellik	Değeri
Batarya süresi	4 saat
Batarya adedi	2
Uygun çalışma sıcaklığı	5 - 40 C°
Ağırlığı	2,5 kg
Uzaklık hassasiyeti	±0,2 mm
Veri alma mesafesi	0,6-330 m
Çözünürlük	170 MP
Ölçüm hızı	976.000 nokta/saniye



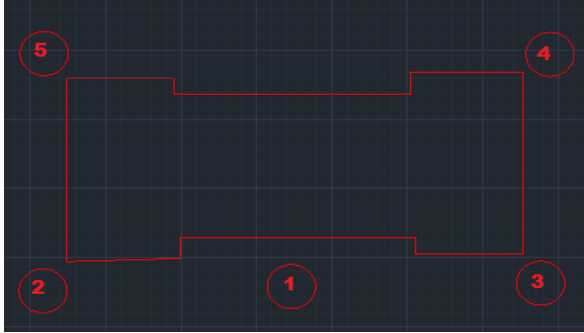
Şekil 3. Faro Lazer Tarayıcı X-330 Hdr

Ayrıca Faro Laser Scanner yatayda 360, dikeyde ise 305 derecelik açı ile koordinatlı nokta bulutu verisi üretebilmektedir.

Bu çalışmada hedef kullanılarak yapı etrafında yapılan taramalar (Şekil 4) ile bilgiler Tablo 2’de verilmektedir.

Tablo 2. Taramada kullanılan parametreler

Özellik	Değer
Tarama sayısı	5
Çözünürlük	1/4
Kalite	3x
Tarama boyutu [Pn]	7396 x 2589



Şekil 4. Taramaların dağılımı

Yapının röleve ölçümleri, yersel lazer tarama yöntemiyle yapılmıştır. Lazer tarama yöntemiyle röleve ölçümleri aşamasında tarama işleminin gerçekleştirileceği istasyon konumları, tarama yapılacak istasyon sayıları ve taramanın görüntü çözünürlüğü belirlenmiştir. Lazer tarama istasyon sayısı ve yerleri taranacak yapının dış mekan detaylarının, yatay ve düşey kesitlerinin ve cephesinin tamamını kapsayacak şekilde seçilmeye çalışılmıştır. 0:32:05 dakikalık tarama süresinde yapı renkli olarak taranmıştır. Ölçümler sırasında referans olarak hedef kâğıdı kullanılmıştır (Şekil 5).

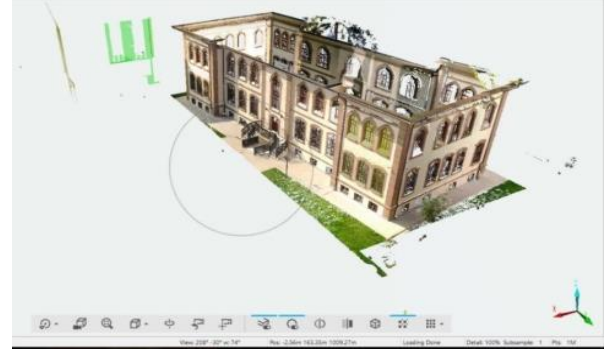


Şekil 5. Hedef kâğıdı

Yapının ölçümleri tamamlandıktan sonra, cihaz içine yerleştirilen hafıza kartına kaydedilen veriler, hafıza kartı aracılığıyla bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar ortamına aktarılan tarama dataları nokta verisi işleme yazılımına import edildikten sonra her tarama kendi içerisinde hedef kâğıdı referansları yardımıyla 3B’de x, y, z koordinatları olarak birleştirilmiştir. Birleştirme sonucu oluşan nokta bulutu gereksiz verilerden temizlenmiştir ve nokta verisi işleme yazılımında import edilerek CAD ortamında işlem yapılabilir hale getirilmelidir. Nokta bulutu CAD de açıldıktan sonra çizime hazır hale getirilmesi için ‘rotate’ komutu ile bina dik olarak ayarlanmalıdır. Çizime hazır hale getirildikten sonra röleve işlemi tamamlanmalıdır.

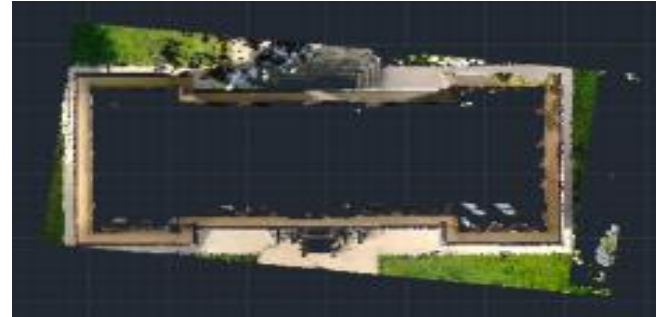
3. BULGULAR

Cumhuriyet dönemi yapılarından olan binamız tarama sonucu nokta verisi işleme yazılımında oluşturulan gereksiz noktalardan temizlenmiş nokta bulutu görüntüsü Şekil 6’ de verilmiştir.



Şekil 6. Yapının gereksiz noktalardan temizlenmiş nokta bulutu hali

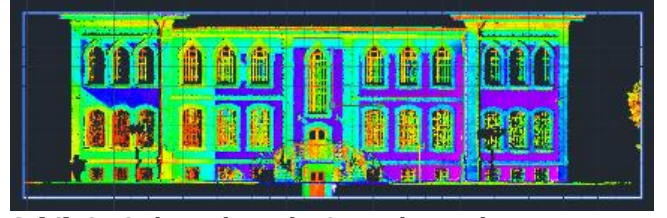
Yapının Cad yazılımında 3B nokta bulutu verisi görünümü Şekil 7’ de plan, Şekil 8’ da doğu cephe, olarak verilmiştir



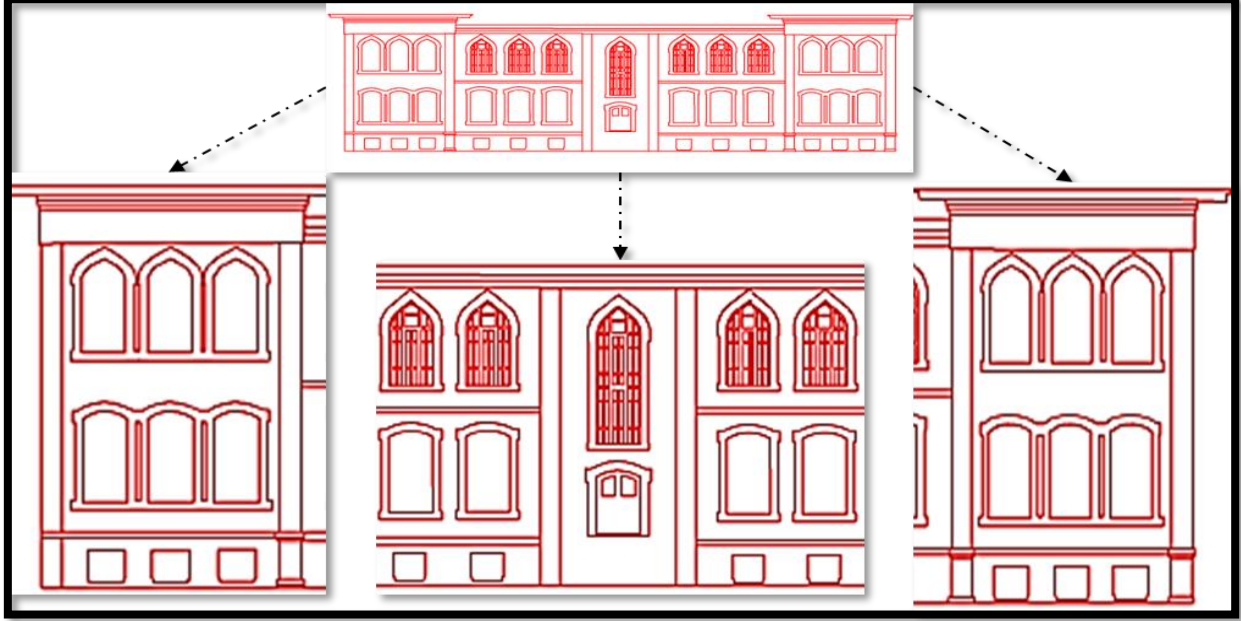
Şekil 7. Cad Yazılımında 3B Nokta Bulutu Verisi Görünümü (Plan)



Şekil 8. Cad Yazılımında 3B Nokta Bulutu Verisi Görünümü (Doğu Cephe)



Şekil 9. Cad Yazılımında 3B Nokta Bulutu Verisi Intensity colour Görünümü (Doğu Cephe)



Şekil 10. Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi Doğu Cephesi

Mimari belgeleme çalışmalarında yapılara ait plan çizimleri yapının 3B nokta bulutu verileri üzerinden çizilebilmektedir. Aktarılan nokta bulutu verisinden yararlanılarak istenilen cephe çizilmiştir.

4. SONUÇLAR

Cumhuriyet döneminde yapılan yapı Konya kenti için önemli ve korunması gereken bir kültür varlığıdır. Kültürel varlığını devam ettirmesi için yapının yenileme geçirecek kullanım ömrünün uzatılması gerekmektedir. Bu yenileme çalışmalarında altlık olarak kullanılacak röleve çizimlerinin yapılması gerekmektedir. Binanın ömrünü uzatmak ve sürdürülebilirliğini sağlamak adına yenileme projesinin ilk aşaması olan röleve çizimleri oluşturulmuştur. Röleve projelerinin hazırlanması için yersel lazer tarama yöntemi tercih edilmiştir. Doğru ölçümün yapılmasına yönelik lazer tarayıcı kullanmak, röleve projelerinin hatasız hazırlanmasına olanak sunmaktadır. Yersel lazer tarama teknolojileri kullanılarak yapı üzerine binlerce bazen de milyonlarca nokta atılmaktadır. Bu noktalar yardımıyla gerçeğe yakın 3B modeller elde edilmektedir. Oluşturulan 3B modeller sayesinde yapının geometrik bilgilerine ulaşılabilir. Bu geometrik bilgiler sayesinde yapının tahrip olması durumunda restorasyon ve onarım işlemi çok kolaylaşmaktadır.

Lazer tarama yöntemiyle elde edilen veriler, CAD ortamında sayısal rölevelere dönüştürülmüştür ve iki boyutlu röleve çizimi hazırlanmıştır (Şekil 10).

Tarihi önem taşıyan ve dönemin özelliklerini yansıtan Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezi cepheleri hakkında 3B nokta bulutu verisi yersel lazer tarayıcısı kullanılarak elde edilmiştir. Lazer tarayıcı yapının beş adet istasyonda kurularak yapının farklı açılardan taraması gerçekleştirilmiştir ve toplamda 95.5 milyon nokta atılmıştır gereksiz noktalar temizlendikten sonra 20.3 milyon nokta kalmıştır ve işlemlere devam edilerek yapının dış cephe görüntüsü çıkarılmış, gereksiz noktalardan temizlenmiş ve nokta bulutu oluşturulmuştur. Nokta bulutu CAD ortamına aktarılarak CAD ortamında çizime hazır hale getirilip doğu cephesinin röleve çizimi yapılmıştır. Lazer tarama teknolojisi kullanılması yapının dış cephesi hakkında röleve ve görsel belgelerine ulaşma imkânı sağlamıştır. Kültürel ve işlevsel olarak sürdürülmesi gereken yapının röleve çizimlerinin lazer tarama yöntemiyle yapılması, hata payının minimum olmasına, zaman tasarrufuna ve yenileme projesinin doğru yapılmasına olanak sağlamaktadır. Projede Konya Teknik Üniversitesi Sürekli Eğitim Uygulama ve

Araştırma Merkezi'nin doğu cephesinin rölevesi yersel lazer tarama yöntemiyle hızlı ve hassas bir şekilde oluşturulmuştur.

KAYNAKÇA

Bae K H & Lichti D, (2004). Edge and tree detection from three-dimensional unorganised point clouds from terrestrial laser scanners. In Proceedings of 12 Australasian Remote Sensing and Photogrammetry Conference. 1-9.

Koch B, Heyder U, Weinacker H, (2006). Detection of individual tree crowns in airborne lidar data. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. 72(4), 357-363.

Konya Yenigün Gazetesi 2020.
<http://www.konyayenigun.com/kultur-sanat/cumhuriyetin-ilk-donemlerinde-konyada-egitim-ogretim-h124023.html>, Erişim tarihi: 13 Nisan 2020.

Korumaz M, (2016). Kültürel Mirasın 3D

Memleket 2020.

<https://www.memleket.com.tr/ktun-ek-binasi-belli-oldu-1706775h.htm>, Erişim tarihi: 13 Nisan 2020.

Okuyucu Ş E & Çoban G, (2019). Afyonkarahisar Dinar Bademli Köyü Cami Röleve Projesinin Lazer Tarama Yöntemiyle Hazırlanması. The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication. 9(2), 249-262.

Safkan S, Hamarat H, Duran Z, Aydar U & Çelik M, (2014). Yersel Lazer Tarama Yönteminin Mimari Belgelemede Kullanılması. V. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2014). İstanbul.



© Author(s) 2021. This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>