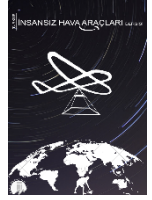




Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tiha>

e-ISSN 2687-6094



Yakın Dönemde Yapılan Saat Kulelerinin, Tarihi Saat Kuleleri ile Görsel İlişkilerinin İnsansız Hava Araçları ile Üç Boyutlu Modellenerek Değerlendirilmesi

Şafak Fidan ^{1*}

¹ Mersin Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Mersin, 33343, Türkiye
(safakfidan@mersin.edu.tr)



*Sorumlu Yazar:
safakfidan@mersin.edu.tr

Araştırma Makalesi

Alıntı: Fidan, Ş. (2025). Yakın Dönemde Yapılan Saat Kulelerinin, Tarihi Saat Kuleleri ile Görsel İlişkilerinin İnsansız Hava Araçları ile Üç Boyutlu Modellenerek Değerlendirilmesi. *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 7(2), 56-63.

Geliş : 23.07.2025
Reviz 1 : 20.11.2025
Kabul : 08.12.2025
Yayınlama : 27.12.2025

Özet

Bu çalışmada, Türkiye'deki modern ve tarihi saat kuleleri arasındaki görsel ve mimari ilişkiler, insansız hava araçları (İHA) ile elde edilen görüntüler kullanılarak üç boyutlu (3B) modelleme yöntemleriyle incelenmiştir. Yüksek çözünürlüklü İHA görüntüleri fotogrametrik yazılımlarda işlenerek 3B modellere dönüştürülmüş ve yapıların form, malzeme, süsleme ve tasarım özellikleri karşılaştırılmıştır. Bulgular, modern saat kulelerinin tarihi öncüllerinden esinlendiğini ancak çağdaş mimari anlayışın etkisiyle belirgin biçimde farklılaştığını göstermektedir. Çalışma, kültürel miras belgelenmesinde İHA tabanlı 3B modellemenin kullanımına ilişkin bütüncül bir değerlendirme sunmakta ve mimari süreklilik-değişim ilişkisine dair özgün katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Saat kuleleri, insansız hava araçları, üç boyutlu modelleme, mimari süreklilik, modern mimari.

Evaluation of Visual Relationships of Recently Built Clock Towers with Historical Clock Towers by Using Three-Dimensional Modeling with Unmanned Aerial Vehicles

*Corresponding Author:
safakfidan@mersin.edu.tr

Research Article

Citation: Şafak, F. (2025). Evaluation of Visual Relationships of Recently Built Clock Towers with Historical Clock Towers by Using Three-Dimensional Modeling with Unmanned Aerial Vehicles. *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 7(2), 56-63. (in Turkish).

Received : 23.07.2025
Revised 1 : 20.11.2025
Accepted : 08.12.2025
Published : 27.12.2025

Abstract

In this study, the visual and architectural relationships between modern and historical clock towers in Türkiye were examined using three-dimensional (3D) modeling techniques based on images acquired by unmanned aerial vehicles (UAVs). High-resolution UAV imagery was processed through photogrammetric software to generate 3D models, enabling comparative analyses of the structures' form, material use, ornamentation, and design characteristics. The findings reveal that modern clock towers are inspired by their historical predecessors, yet they diverge notably under the influence of contemporary architectural approaches. The study provides a comprehensive assessment of UAV-based 3D modeling in cultural heritage documentation and offers an original contribution to understanding the continuity-transformation relationship in architectural design.

Keywords: Clock towers, unmanned aerial vehicles, three-dimensional modeling, architectural continuity, modern architecture.

1. Giriş

Uzaktan algılama teknolojisinin gelişmesiyle birlikte, yeni bir veri yakalama yöntemi, mimari yapıların dijital olarak kaydedilmesi ve görüntülenmesi için önemli kolaylık sağlayabilmektedir. Taşınmaz mimari yapıların çoğu arkeolojik alanlar ve antik yapılardır. Şu anda, İHA fotogrametrisi, esas olarak sonuçların kalitesinin daha yüksek olduğu, nispeten geniş ve düz arkeolojik alanlar ve basit formlu endüstriyel miras için kullanılmaktadır.

Uydu fotogrametrisi, sonuçların doğruluğunun sınırlı olduğu izleme ve analiz için de kullanılmaktadır. Fotogrametri, üç boyutlu (3B) lazer tarama veya her iki yöntemin bir kombinasyonu genellikle eski binalar için kullanılır ve bu binalarda, araştırma ve haritalama sonuçları, görüntüleme sonrası, analiz ve değerlendirme için kullanılabilir (Brown & Johnson, 2019; Ulvi & Yiğit, 2020).

Saat kuleleri de günümüzdeki mimari yapılardan bir tanesidir. Tarih boyunca yalnızca birer zaman ölçüm aracı değil, aynı zamanda şehirlerin kimliğini oluşturan önemli mimari yapılar olarak dikkat çekmiştir. Bu yapılar, bulundukları dönemin sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerini yansıtan birer sembol olmuştur.

Örneğin, Osmanlı İmparatorluğu'nda saat kuleleri, Batılılaşma hareketlerinin bir parçası olarak inşa edilmiş ve şehirlerin merkezi noktalarında yer almıştır. Bu kuleler, dönemin mimari anlayışını, malzeme kullanımını ve süsleme sanatını yansıtan önemli eserlerdir (Yılmaz, 2018).

Modern dönemde ise saat kuleleri, teknolojik gelişmeler ve çağdaş mimari anlayışın etkisiyle farklı bir estetik ve işlevsellik sunmaktadır. Çelik, cam ve beton gibi modern malzemelerin kullanımı, bu yapıların tasarımında yeni bir dönemi başlatmıştır. Ancak, modern saat kulelerinin tarihi saat kulelerinden ne ölçüde etkilendiği ve bu etkilerin görsel bir süreklilik oluşturup oluşturmadığı sorusu, mimarlık ve kültürel miras çalışmaları açısından önemli bir araştırma alanıdır (Lee, 2021).

Saat kulelerinin tarihsel bağlamda toplumsal işlevleri örneğin, şehir halkını zaman konusunda bilgilendirme, sosyal buluşma noktası olma vb. kentlere önemli katkılarıdır. Modern saat kulelerinin şehir planlamasındaki yeri ve teknolojik entegrasyonun kent planlamasındaki önemi de yadsınamaz gerçekler olarak durmaktadır.

Günümüzde insansız hava araçları (İHA), teknolojik gelişmelerin etkisiyle yalnızca askeri alanlarda değil, sivil ve endüstriyel uygulamalarda da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ve çok disiplinli araştırma ve uygulama olanaklarıyla bilimsel

çalışmaların da önemli bir parçası haline gelmiştir. Son zamanlarda İHA'lar özellikle yüksek ve erişilmesi güç yapıları incelemek için geleneksel yöntemlere göre daha güvenli, hızlı ve ekonomik çözümler sunmaktadır (Şenol vd., 2021).

Son yıllarda kültürel miras yapılarının 3B belgelenmesinde İHA tabanlı fotogrametri yaygınlaşmış ve farklı yapı tiplerinde karşılaştırmalı araştırmalar yapılmıştır. Örneğin Li vd. (2024) Çin'deki tarihi gözetleme kulelerini çeşitli fotogrametrik tekniklerle karşılaştırarak mimari sürekliliği değerlendirmiştir. Benzer biçimde Chen vd. (2018) zorlu topoğrafyalardaki tarihi kulelerde dijital rekonstrüksiyonun mimari analizlere katkısını ortaya koymuştur. Türkiye'de ise Balci ve Ulvi (2024) ile Karakaya ve Ulvi (2024) İHA fotogrametrisinin kültürel miras belgelenmesindeki etkinliğini göstermiştir. Bununla birlikte, modern bir mimari unsurun (modern saat kuleleri) doğrudan tarihi örneklerle görsel ve mimari açıdan karşılaştırıldığı çalışmalara literatürde sınırlı düzeyde rastlanmaktadır.

Örneğin, İngiltere'de Houghton and Son firması, tarihi bir saat kulesinin restorasyonunda İHA teknolojisini kullanarak detaylı bir hava fotoğrafçılığı gerçekleştirmiş ve elde edilen verilerle kapsamlı bir 3B model oluşturmuştur. Bu model, yapının mevcut durumunun analiz edilmesine ve restorasyon sürecinin planlanmasına olanak sağlamıştır.

Benzer şekilde, Chen vd. (2018) Çin'in Tibet bölgesinde yer alan Xiuba Saat Kulesi'nin restorasyonu için DJI S1000 model bir İHA kullanılarak 2800'ün üzerinde yüksek çözünürlüklü görüntü elde edilmiştir. Bu veriler, yapının dijital yüzey modeli (DSM) ve dijital arazi modeli (DTM) oluşturulmasında kullanılmış, böylece restorasyon süreci için sağlam bir veri temeli sağlanmıştır.

Ayrıca, ABD'nin Maryland eyaletinde bulunan Frederick Carillon Kulesi'nin restorasyonunda Skydio 3B Scan teknolojisi kullanılarak kule hızlı bir şekilde taranmış ve elde edilen dijital ikiz (digital twin) model, yapının ayrıntılı bir şekilde incelenmesine olanak tanımıştır. Bu örnekler, İHA'ların tarihi saat kulelerinin restorasyonunda nasıl etkili bir araç olarak kullanıldığını ve bu teknolojinin kültürel mirasın korunmasında ne denli önemli bir rol oynadığını göstermektedir.

Bu çalışmada, ülkemizde seçilmiş modern saat kulesi, yine ülkemizdeki tarihi saat kuleleriyle İnsansız Hava Araçları (İHA) kullanılarak üç boyutlu modelleme teknikleriyle incelenmiştir. İHA'lar sayesinde elde edilen yüksek çözünürlüklü görüntüler, fotogrametri yazılımları kullanılarak üç boyutlu modellere dönüştürülmüş ve bu modeller üzerinden görsel ve mimari ilişkiler değerlendirilmiştir. Bu

çalışma, bu boşlukları doldurmayı amaçlamakta ve hem tarihi hem de modern saat kulelerinin görsel ve mimari ilişkilerini inceleyerek literatüre önemli bir katkı sunmaktadır.

2. Saat Kuleleri

Saat kuleleri, tarih boyunca yalnızca birer zaman ölçüm aracı değil, aynı zamanda şehirlerin kimliğini oluşturan önemli mimari yapılar olarak dikkat çekmiştir. İlk saat kuleleri, mekanik saatlerin icadıyla birlikte 14. yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkmıştır. Bu kuleler, genellikle kiliselerin, belediye binalarının veya şehir meydanlarının bir parçası olarak inşa edilmiş ve toplumsal yaşamın düzenlenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Örneğin, Londra'daki Big Ben ve Prag'daki Astronomik Saat Kulesi, yalnızca zaman ölçüm işleviyle değil, aynı zamanda bulundukları şehirlerin sembolü haline gelmiş yapılar olarak dikkat çeker (Halaç & İlhan, 2014).

Osmanlı İmparatorluğu'nda ise saat kuleleri, 18. yüzyıldan itibaren Batılılaşma hareketlerinin bir parçası olarak inşa edilmeye başlanmıştır. Bu kuleler, genellikle şehirlerin merkezi noktalarında yer almış ve hem estetik hem de işlevsel bir rol üstlenmiştir. Osmanlı saat kuleleri, taş işçiliği, simetrik tasarımları ve süsleme detaylarıyla dikkat çeker. Örneğin: İzmir Saat Kulesi (1901); Neo-klasik ve oryantalist unsurları bir araya getiren bir tasarıma sahiptir. Adana Saat Kulesi (1881); Sade bir tasarıma sahip olmakla birlikte, yerel mimari unsurları yansıtır. Örne işlemleri oldukça zor olan küçük taş tuğlalardan imal edilmiştir (Acun, 1994).



Şekil 1. İzmir ve Adana Tarihi Saat Kuleleri (URL 1, 2).

Saat kuleleri, yalnızca birer mimari yapı değil, aynı zamanda bulundukları dönemin sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerini yansıtan birer semboldür. Bu nedenle, saat kulelerinin incelenmesi, mimarlık tarihi ve kültürel miras çalışmaları açısından büyük bir öneme sahiptir (Smith, 2020).

Modern dönemde saat kuleleri, teknolojik gelişmeler ve çağdaş mimari anlayışın etkisiyle farklı bir estetik ve işlevsellik sunmaktadır. Çelik, cam,

yöresel taş ve beton gibi modern malzemelerin kullanımı, bu yapıların tasarımında yeni bir dönemi başlatmıştır. Ayrıca, dijital saat mekanizmaları, LED ekranlar ve aydınlatma sistemleri gibi teknolojik unsurlar, modern saat kulelerinin önemli bir parçası haline gelmiştir (Cansever, 2009; Gelmez & Altıntaş, 2018).

Modern saat kuleleri, genellikle minimal tasarımlar ve işlevsellik odaklı bir yaklaşımla inşa edilmektedir. Örneğin: Ankara Kocatepe Modern Saat Kulesi; Osmanlı mimarisinin etkilerini taşıyan bu saat kulesidir ve Ankara'nın yerel olanaklarıyla yapılmıştır. Kule, üç katlı yapısıyla dikkat çeker ve her katında farklı işlevler barındırır. Muş Belediyesi Saat Kulesi; Bu yapıt çelik konstrüksiyon ile reçine polyester fibreglas malzemeden yapılmıştır (Cansever, 2009).



Şekil 2. Ankara Kocatepe ve Muş Belediyesi Modern Saat kuleleri (URL 3,4).

Modern saat kuleleri, yalnızca birer zaman ölçüm aracı değil, aynı zamanda teknolojik gelişmelerin ve çağdaş mimari anlayışın birer simgesi haline gelmiştir. Ancak, bu yapıların tarihi saat kulelerinden ne ölçüde etkilendiği ve bu etkilerin görsel bir süreklilik oluşturup oluşturmadığı sorusu, mimarlık ve kültürel miras çalışmaları açısından önemli bir araştırma alanıdır (Lee, 2021; Cansever, 2009).

3. Yöntem

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma, modern yerel saat kuleleri kapsamında Adana ili Karaisalı ilçesinde yer alan Karaisalı Saat Kulesi üzerinde gerçekleştirilmiştir. İlçe, Adana il merkezinin kuzeyinde, Toros Dağları'nın başlangıç hattında konumlanmakta olup topoğrafya kuzeyde dağlık, güneyde ise daha düzlük bir karakter göstermektedir. Çalışma konusu olan saat kulesi, ilçe meydanında yer almakta ve Karaisalı Belediyesi binasının kuzeybatısında konumlanmaktadır (Şekil 3).



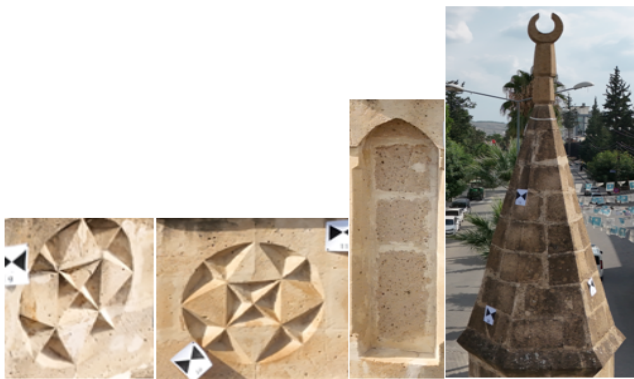
Şekil 3. Çalışma Alanı, Adana, Karaisalı (URL 5,6)



Şekil 4. Karaisalı Saat Kulesi Genel Görünüm.

Saat kulesi Atatürk Caddesi ile Ali Durak Caddesi'nin kesişim noktasında, 37°15'26.07" K ve 35°03'31.31" D coğrafi koordinatlarında bulunmaktadır. Yapı deniz seviyesinden yaklaşık 270 m yüksekliktedir. Karaisalı Saat Kulesi, 2015 yılında Karaisalı Belediyesi tarafından inşa ettirilmiş olup saat kulesinin genel görünümü şekil 4'te sunulmaktadır.

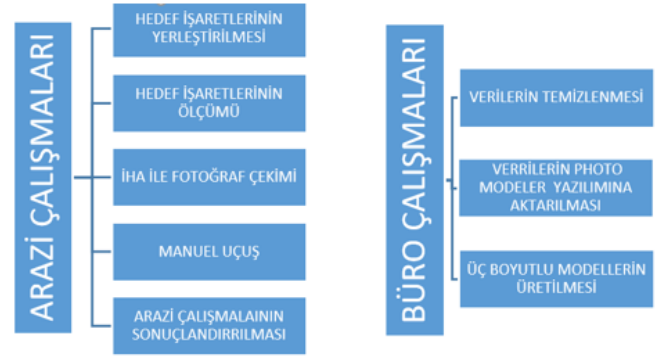
Karaisalı saat kulesi altıgen bir yapıya sahiptir. Külâh kısmı altıgen yapının devamı biçiminde kesik piramidal bir yapı oluşturmaktadır. Bu yapının üzerinde taştan yapılmış bir hilal bulunmaktadır. Altıgen yapının üzerine yerleştirilmiş klasik saatler bulunmaktadır. Yapının orta bölümü ve alt bölümü bu üst yapıdan ayrılıp bölümlenmiş şekildedir. Orta bölüm yine altıgen bir yapıda ve bu bölümlerin her birinde birer daire içerisinde çiçek motifi kabartması yapılmıştır. Alt bölüm ise dairesel yapıda olup 8 adet uzun ve uçları dairesel nişler oluşturulmuştur. Yapı dairesel bir kaide üzerine oturmaktadır. Yapıtın etrafı dairesel bir çiçeklikle çevrilidir. Şekil 5'te Karaisalı Saat kulesinin mimari detayları görülmektedir.



Şekil 5. Karaisalı Saat kulesinin mimari detayları.

3.2. Uygulama

Çalışma alanı Adana ili Karaisalı İlçesi Saat kulesi seçimi, modern yerel saat kuleleri ile tarihi saat kuleleri arasındaki görsel ve mimari ilişkilerin; kulelerin mimari özellikleri, malzeme kullanımı ve tasarım unsurlarındaki çeşitliliği göz önünde bulundurularak yerel bir örnek olduğundan yapılmıştır. Çalışmanın arazi ve büro çalışmasına ait iş akış diyagramı aşağıdaki verilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Çalışmanın arazi ve büro çalışmaları iş akış diyagramı.

İHA' lar, mimari yapıların belgelenmesi ve analizinde devrim niteliğinde bir araç haline gelmiştir. Yüksek çözünürlüklü görüntüler ve fotogrametri yazılımları sayesinde, yapıların detaylı üç boyutlu modelleri oluşturulabilmektedir. Bu teknik, özellikle tarihi yapıların korunması ve restorasyonu için büyük bir potansiyele sahiptir. İHA ile çekilmiş görüntüler ve bu görüntülerden oluşturulan üç boyutlu model, bu tekniğin etkinliğini göstermektedir. İHA kullanımının avantajları olarak yüksek çözünürlüklü görüntüleme kapasitesi, zor erişilen alanların belgelenmesi, hızlı ve düşük maliyetli veri toplama vb. sayılabilir (Balci & Ulvi, 2024; Ulukok & Ulvi, 2023).

Üç boyutlu modelleme teknikleri; Fotogrametri yazılımları İHA' lar tarafından toplanan görüntüleri birleştirerek yüksek çözünürlüklü üç boyutlu modeller oluşturur. Bu modeller, mimari yapıların detaylı bir şekilde incelenmesine ve analiz edilmesine olanak tanır (Ulvi, 2021).

Bu teknikler, saat kuleleri gibi tarihi ve modern yapıların mimari özelliklerini incelemek ve bu yapıların görsel ve işlevsel ilişkilerini değerlendirmek için etkili bir araç sunmaktadır.

Veri toplama süreci, DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus İHA kullanılarak saat kulesinin yüksek çözünürlüklü görüntülerinin elde edilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu süreç, kulelerin farklı açılardan detaylı bir şekilde belgelenmesini sağlamıştır. Uygulama da kullanılan DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus İHA Şekil 7'de görülmektedir.



Şekil 7. DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus İHA (DJI, 2025).

Uygulamada kullanılan cihaz DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus DJI Mini 4 Pro, mini bir kameraya sahip dron olup, teknik olarak güçlü görüntüleme yetenekleri, çok yönlü engel algılama, yeni Trace Modu ile ActiveTrack 360° ve 20km FHD video aktarımını entegre ederek hem profesyoneller hem de yeni başlayanlar için kullanılabilecek bir İHA' dır (DJI, 2025). DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus DJI Mini 4 Pro İHA'nın bazı teknik özellikleri verilmektedir (Tablo 1).

DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus seçim kriterleri olarak yüksek çözünürlüklü görüntüleme kapasitesi, zor erişilen alanlarda veri toplama yeteneği ve kolay taşınabilirlik ve kullanım özellikleri dikkate alınmıştır. Şekil 8'de DJI Mini 4 Pro tüm ekipmanları görülmektedir.

Uçuş planlaması; Uçuş yüksekliği, saat kulesinin boyutu dikkate alınarak 10-30 metre arasında değişmiştir.

Tablo 1. DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus (DJI, 2025).

Özellik	Değer
Ağırlık	249 gr altında
Uçuş zamanı	34 dk
Sensör	1/1,3 inç CMOS Geniş Açılı Kamera
Etkin pikseller	12MP/48MP
Video	4K/60 fps HDR
Renk Profilleri	10 bit D-Log M, HLG, Normal
Güvenlik özellikleri	Çok Yönlü Engel Algılama, APAS 5.0
Akıllı Özellikler	Yeni ActiveTrack 360° dahil izleme; Gelişmiş RTH; Yol Noktası Uçuşu; Seyir kontrolü.
Çekim Modları	MasterShots; QuickShots; Hiperlaps; Panorama; Hızlı Aktarım; LightCut.
Dahili depolama	2GB
Bulaşma	DJI O4: 10 km'ye kadar
Kontrolörler	Dahili ekranlı DJI RC 2 akıllı kontrol cihazı
Mak. Hız	57.6 Kph
Mak. Uçuş Süresi	31 dk.
Ölçüler	55x32x22 inç (katlanmış)



Şekil 8. DJI Mini 4 Pro Fly More Combo Plus İHA tüm ekipmanları (DJI, 2025).

Uçuş Rotası olarak kulenin tüm yönlerden görüntülenmesini sağlamak için dairesel bir uçuş rotası planlanmıştır. Hava koşulları dikkate alınarak, veri toplama işlemi, rüzgarsız ve açık hava koşullarında gerçekleştirilmiştir. Güvenlik Önlemleri dikkate alınarak uçuş sırasında çevredeki insan, araç ve yapı güvenliği sağlanmıştır (Karakaya & Ulvi, 2024). Görüntüleme Süreci; Uçuş Süresi 30 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Görüntüleme açıları, saat kulesinin üstten, yandan ve çapraz açılardan görüntüleri alınarak gerçekleştirilmiştir. Görüntü Sayısı olarak kule için 172 görüntü elde edilmiştir. Ham veriler yani toplanan görüntüler, fotogrametri yazılımında işlenmek üzere saklanmıştır.

3B Modelleme süreci için toplanan görüntüler, fotogrametri yazılımlarından Photo Modeler kullanılarak değerlendirilmiştir. Photo Modeler yazılımı, kamerayla çekilen her tür fotoğraflardan 3B modeller oluşturulabilen, arazi ölçüleri alınabilen, sayısallaştırma, 3B tarama ve CAD/CAM' e giriş yapılabilen bir fotogrametri görüntü işleme yazılımıdır.

PhotoModeler, birçok sektör ve uygulamada 3B modelleme ve ölçüm için profesyonellerin tercihidir. Photo Modeler Üretim ve İmalat, Deniz Üretimi, Kamu Güvenliği ve Adli Tıp, Mühendislik, Mimarlık ve Arazi Ölçümü, 2B Şablon Desen Sayısallaştırma, Madencilik ve Jeoloji, Bilim, Akademik, Araştırma ve Eğitim, Film ve Animasyon vb. alanlarda özellikle yüksek doğrulukla, temassız ölçüm önemli olduğunda, 3B modeller ve ölçümler gerektiğinde başarıyla kullanılmaktadır (Photomodeler, 2025).

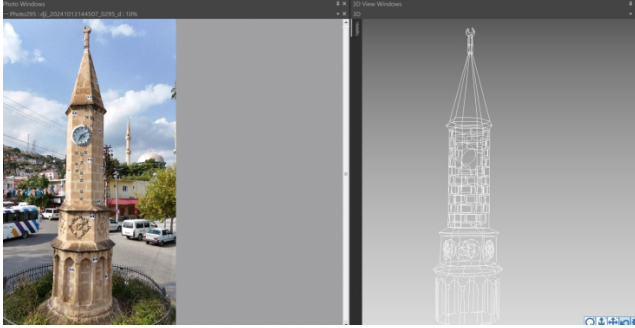
PhotoModeler kullanılarak değerlendirilen fotoğraflar yüksek çözünürlüklü 3B modellerin oluşturulmasını sağlamıştır. Modelleme sürecinde, İHA ile toplanan görüntüler, PhotoModeler yazılımına yüklenmiştir. Görüntülerden elde edilen verilerle bir nokta bulutu oluşturulmuştur. Bu aşamada, saat kulesinin genel geometrisi belirlenmiştir. Nokta bulutu, üçgen ağlara dönüştürülerek modelin yüzeyi oluşturulmuştur. Görüntülerden elde edilen renk ve

doku bilgileri, modelin yüzeyine uygulanmıştır. Model, incelenmiş ve analiz edilmiştir.

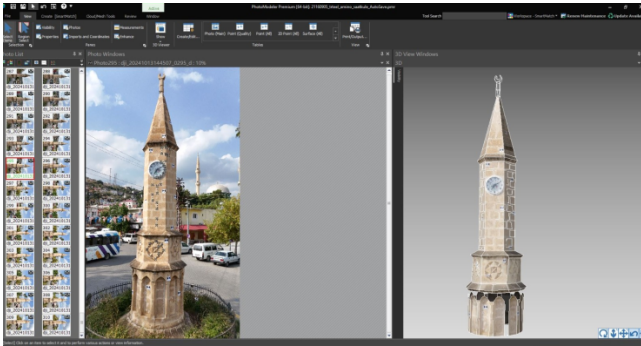
Model kalitesi ve doğruluğu olarak modeller, 1 mm hassasiyetle oluşturulmuştur. Doğruluk kontrolü için model, kulelerin gerçek boyutları ve oranlarıyla karşılaştırılarak doğrulanmıştır. Bu süreç sonucu, saat kulesinin mimari detaylarının detaylı bir şekilde görüntülenmesi, incelenmesi ve analiz edilmesine olanak sağlamıştır.

Fotoğraflar üzerinden tarihi, 3B model üzerinden yerel modern saat kulesi olarak nitelenen Karaisalı saat kulesi mimari özellikleri, malzeme kullanımı ve tasarım unsurları açısından karşılaştırılması sağlanmıştır. Üretilen 3B model üzerinden görsel olarak, kulelerin genel formu, süsleme detayları ve malzeme kullanımı, tarihi ve modern kuleler arasındaki görsel süreklilik ve farklılıkları, kulelerin yüksekliği, genişliği ve diğer boyutları, modeller üzerinden malzeme türleri ve yüzey detayları modern kulelerdeki teknolojik unsurların entegrasyonu, tarihi kulelerdeki geleneksel unsurlar, örneğin taş işçiliği ve süsleme detayları, tasarım unsurları, malzeme kullanımı ve teknolojik entegrasyon açılarından incelenebilme olanağına kavuşmaktadır.

PhotoModeler yazılımından üretilen Saat kulesinin 3B çizimi, 3B çizim ve texture (Şekil 9, 10) verilmiştir.



Şekil 9. Saat kulesinin 3B çizimi.



Şekil 10. 3B çizim ve texture.

4. Bulgular

Yerel modern saat kulelerinin İHA kullanılarak oluşturulan üç boyutlu modelleri ile tarihi saat kulelerinin görsel ve mimari özellikleri arasındaki

benzerlikler ve farklılıklar, üzerinden analizler yapılabilmektedir. Bulgular, görsel süreklilik, malzeme kullanımı, tasarım unsurları ve teknolojik entegrasyon gibi başlıklar altında değerlendirilebilir.

Üç boyutlu modeller, kulelerin detaylı bir şekilde incelenmesine olanak sağlamıştır. Bu modeller, kulelerin mimari detaylarını, malzeme kullanımını ve tasarım unsurlarını analiz etmek için etkili bir araç olarak kullanılmıştır.

Tarihi saat kulelerinde taş ve ahşap gibi doğal malzemeler yaygın olarak kullanılmıştır. Bu kulelere hem estetik hem de dayanıklılık kazandırmıştır. Karaisalı saat kulesinde de yerel taş malzemeler kullanılarak inşa edilmiş, sade bir tasarıma sahiptir.

Tarihi saat kulelerinde simetri, geometrik desenler ve süsleme detayları ön plandadır. Osmanlı ve Batı mimarisinin birleşimi olan oryantalist süslemeler dikkat çekmektedir. Bazıları, daha sade bir tasarıma sahip olmakla birlikte, taş işçiliği ve simetrik yapısıyla öne çıkar. Karaisalı saat kulesinde de simetri, geometri ve tarihi saat kulelerindeki motifler yinelenmiştir.

Tarihi saat kuleleri, yalnızca zaman ölçüm aracı olarak değil, aynı zamanda şehirlerin sosyal ve kültürel yaşamında merkezi bir rol oynamıştır. Bulunduğu dönemde halkın buluşma noktası olarak kullanılmıştır. Karaisalı saat kulesinde de kentin ana arterlerinin kesim noktasında ve Karaisalı Belediyesinin hemen yanında bulunması ile bu özellikleri yinelemektedir.

3B Modeller, modern saat kulelerinin malzeme birleşim noktalarını ve teknolojik unsurlarını detaylı bir şekilde analiz etmeye olanak sağlamıştır. Kulelerin görsel süreklilik ve farklılıkların daha net bir şekilde ortaya konmasını sağlamıştır.

5. Sonuçlar ve Öneriler

Bu çalışmada, tarihi ve modern saat kuleleri arasındaki görsel ve mimari ilişkiler, İHA ile elde edilen görüntüler üzerinden üretilen üç boyutlu modeller kullanılarak incelenmiştir. Bulgular, iki yapı tipinin form, malzeme ve tasarım dili açısından hem süreklilik hem de farklılaşma gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle dikey kütle anlayışı, saat mekanizmasının merkezi konumu ve kentsel odak noktası oluşturma gibi temel mimari özellikler, hem tarihi saat kulelerinde hem de Karaisalı Saat Kulesi'nde ortak olarak görülmektedir. Bu durum, modern saat kulelerinin tarihsel örneklerden belirli tasarım ilkelerini devraldığını göstermektedir.

Malzeme kullanımında ise belirgin bir ayrışma söz konusudur. Tarihi saat kulelerinde taş ve ahşap gibi doğal malzemeler ile detaylı taş işçiliği ön plandayken, Karaisalı Saat Kulesi'nde yerel taşın yanı sıra daha sade yüzeyler ve modern yapılm teknikleri tercih edilmiştir.

Bu farklılık, tarihsel esinlenmenin çağdaş bir yorumla yeniden üretildiğini göstermektedir. Üretilen üç boyutlu modeller, kulelerin mimari detaylarının yüksek doğrulukla analiz edilmesine imkân tanımış; geometrik motifler, yüzey dokuları ve oran ilişkileri hassas biçimde değerlendirilmiştir.

İHA tabanlı fotogrametri ve üç boyutlu modelleme yaklaşımı, mimari unsurların belgelenmesi ve kültürel mirasın korunması açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu teknikler, özellikle tarihi yapıların röleve, arşivleme, yapısal değerlendirme ve restorasyon süreçlerinde güvenilir bir veri kaynağı oluşturmaktadır. Çalışmanın bulguları, modern saat kulelerinin tasarım süreçlerinde de tarihsel referansların bilinçli şekilde kullanılmasının estetik ve kültürel bağlamı güçlendirebileceğini göstermektedir.

Yazarların Katkısı

Çalışma tek yazarlıdır ve tüm katkı birinci yazara aittir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur

Kaynaklar

- Acun, H. (1994). Anadolu Saat Kuleleri, Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayınları, ISBN 9751606306.
- Balcı, D., & Ulvi, A. (2024). Kültürel mirasların korunmasına yönelik LiDAR ve İHA fotogrametrisi yöntemlerinin birlikte kullanımı. *Türkiye Lidar Dergisi*, 6(1), 10-29.
- Balcı, D., & Ulvi, A. (2024). Kültürel Mirasların Korunmasına Yönelik LiDAR ve İHA Fotogrametrisi Yöntemlerinin Birlikte Kullanımı. *Türkiye Lidar Dergisi*, 6(1), 10-29. <https://doi.org/10.51946/melid.1452988>
- Brown, A., & Johnson, K. (2019). The Use of UAVs in Architectural Documentation. *International Journal of Heritage Studies*, 25(2), 89-102.
- Cansever, M. (2009). Türkiye'nin Kültür Mirası 100 Saat Kulesi, İstanbul: NTV Yayınları, ISBN 9786055813239
- Chen, S., Yang, H., Wang, S., & Hu, Q. (2018). Surveying and digital restoration of towering architectural heritage in harsh environments: A case study of the millennium ancient watchtower in Tibet. *Sustainability*, 10(9), 3138.
- Dji, (2025) . <https://www.djstoreturkiye.com/>

- Gelmez, E., & Altıntaş, M. (2018). The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication - TOJDAC ISSN: 2146-5193, January 2018 Volume 8 Issue 1, p.79-96
- Halaç, H., & İlhan, S.E. (2014). Kentsel İmge Olarak Saat Kuleleri; II. Abdülhamit Han Dönemi Saat Kulelerinin İstanbul Dışı Türkiye Coğrafyasında Dağılımları Ve Bir Tipoloji Denemesi, NWSA-Humanities.
- Karakaya, E. H., & Ulvi, A. (2024). İHA Fotogrametrisi Kullanarak Tarihi Alanların Üç Boyutlu Belgelenmesi: Soli Pompeiopolis Antik Kenti Örneği. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 6(2), 39-47.
- Lee, H. (2021). *Modern Clock Towers and Digital Integration in Urban Design*. *Urban Architecture Review*, 18(1), 67-89.
- Li, Z., Liu, J., & Dong, Y. (2024). From data acquisition to digital reconstruction: virtual restoration of the Great Wall's Nine Eyes Watchtower. *Built Heritage*, 8, 22 (2024). <https://doi.org/10.1186/s43238-024-00131-6>
- Li, Z., Liu, J., Dong, Y., Hou, M., & Wang, X. (2024). From data acquisition to digital reconstruction: virtual restoration of the Great Wall's Nine Eyes Watchtower. *Built Heritage*, 8(1), 22. (2025). <https://www.photomodeler.com/>
- Şenol, H. İ., Yiğit, A. Y., Kaya, Y., & Ulvi, A. (2021). İHA ve yersel fotogrametrik veri füzyonu ile kültürel mirasın 3 boyutlu (3B) modelleme uygulaması: Kanlıdivane Örneği. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 3(1), 29-36.
- Smith, J. (2020). Architectural Continuity in Clock Towers: A Historical Perspective. *Journal of Architectural Studies*, 45(3), 123-145.
- Ulukok, A., & Ulvi, A. (2023). Yerel Yönetimlerde Kaçak Yapı Tespitinde İHA Kullanımı: Keçiören Belediyesi Örneği. *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 5(1), 7-19. <https://doi.org/10.53030/tufod.1288584>
- Ulvi, A., & Yiğit, Y. (2020). İHA Fotogrametrisi Tekniği Kullanarak 3B Model Oluşturma: Yakutiye Medresesi Örneği, *Türkiye Fotogrametri Dergisi*, 2020; 2(2); 46-54
- Ulvi, A. (2021). İHA Fotogrametrisine Genel Bakış: Geleneksel Topoğrafik Harita Yapımı Tekniği ile Maliyet Karşılaştırması. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 458-471. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.885579>
- Yılmaz, M. (2018). Osmanlı Saat Kuleleri ve Mimari Özellikleri. *Türk Mimarlık Dergisi*, 12(4), 45-67
- URL 1: https://tr.wikipedia.org/wiki/%C4%B0zmir_Saat_Kulesi#/media/Dosya:Izmir_square_clock_tower.jpg (Erişim Tarihi:15.08.2025 11:15)

- URL 2: <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/adana/guzilecekyer/buyuk-saat-kulesi> (Erişim Tarihi: 15.08.2025 18:26)
- URL 3: https://yandex.com.tr/harita/org/kocatepe_saat_kulesi/197501029427/?ll=32.862511%2C39.918557&z=15 (Erişim Tarihi: 15.08.2025 18:26)
- URL 4: <https://www.kentform.com/kt-106-modern-form-saat-kulesi.html> (Erişim Tarihi: 15.08.2025 18:26)
- URL 5: <https://www.harita.gov.tr/urun/turkiye-mulk-idare-bolumleri-haritasi/189> (Erişim Tarihi: 15.08.2025 18:26)
- URL 6: https://tr.wikipedia.org/wiki/Adana%27daki_yerle%C5%9Fim_yerleri_listesi. (Erişim Tarihi: 15.08.2025 18:26)



© Author(s) 2025.

This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>