

# Sandıklı Kültür ve Sanat Evinin Yersel Fotogrametrik ve İHA Teknikleri Kullanılarak Üç Boyutlu Modellenmesi

1 Doç. Dr. Murat YAKAR, 2 Öğr. Gör. Ali ULVİ, 3 Öğr. Gör. Ahmet Suat TOPRAK, 4 Doç. Dr. Ömer MUTLUOĞLU  
1 Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği, 42031 Selçuklu/Konya ([yakar@selcuk.edu.tr](mailto:yakar@selcuk.edu.tr))  
2 Selçuk Üniversitesi, Hadim Meslek Yüksek Okulu, Hadim/Konya ([aliulvi@selcuk.edu.tr](mailto:aliulvi@selcuk.edu.tr))  
3 Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksek Okulu  
4 Selçuk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Selçuklu/Konya ([omermutluoglu@selcuk.edu.tr](mailto:omermutluoglu@selcuk.edu.tr))

## Özet

*Bu çalışma Afyon İli Sandıklı ilçesi Kültür ve Sanat Evinde yapılmıştır. Bu çalışmada, tarihi eserlerin 3 boyutlu modellenmesinde yersel fotogrametrik tekniklerin yanında İHA'ların fotogrametride kullanımını araştırmak amacıyla yapılmıştır. İHA genellikle arazilerin 3D modelini çıkarma, çevre felaketleri, bina çökmesi, uçak kazaları, arama ve kurtarma operasyonları, yangın ile mücadele, bitki zarar, heyelan ve volkan patlaması ve acil müdahale yöntemleri gibi sıkıntılı durumlarda olayları koordine etmek amacıyla kullanılabilir. Diğer uygulama alanları kültürel mirası, enerji hatları, boru hattı denetim, baraj izleme ve kadastro verilerinin kayıt ölçme çalışmaları gibi uygulamaları içerir. Çalışmada yersel tekniklerin, modellenmesi yapılacak tarihi mekanların, çatı gibi ulaşılamayan kısımlarında çizim işlerinde yetersiz kaldığı görülmüştür. Bunun sebebi binaların çatı kısımlarındaki detayların fotoğraflanması imkanı olmamasıdır. Bu gibi durumlarda İnsansız Hava Araçları devreye girmektedir.*

*İnsansız Hava Araçlarına monte edilen metrik olmayan kameralar fotogrametrik ölçümlerde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. İnsansız Hava Araçları kullanarak çok az maliyetle hassas görüntüler elde edilebilmektedir. Bu durumda İHA'ya monte edilen metrik olmayan dijital kamera yardımıyla çatı resimleri farklı açılardan çekilerek problem çözülmüştür.*

*Çalışma sonunda İHA'ların yersel fotogrametrik tekniklerle beraber kullanıldığında özellikle restorasyon çalışmalarında çok büyük fayda sağladığı gözlemlenmiştir. Eserin 3 boyutlu modelinin çıkarılması ile esere yapılacak restorasyon planlarına hassas bir altlık oluşturulmuştur.*

## Anahtar Sözcükler

İHA, Yersel Fotogrametri, 3B Model

## 1. Giriş

Van Blyenburg, (1999), "İHA'lar insansız ve tekrar kullanılabilen motorlu araçlar olarak bilinmektedirler" diye belirtir. İnsanlı uçuş sistemlerine karşı, İHA'nın en büyük avantajları; İHA insan hayatını tehlikeye atmadan riskli durumlarda ve ulaşılamayan bölgelerde, alçak rakımda ve uçuş profilinin cisme yakın olduğu ve insanlı uçuş sisteminin uçamadığı yerlerde kullanılır. Bu bölgelerde, örneğin doğal afet yerleri dağlık ve volkanik alanlar, taşkın ovalar, deprem ve çöl alanları ve kaza sahneleri, girilmesi zor olan bölgelerde, uçağın insansız kullanılabilirdiği yerlerde veya uçuş izninin verilmediği yerlerde, bazen, tek seçenek İHA'dır. Son zamanlarda konumsal verileri sağlıklı bir şekilde elde edilmesinde kullanılan yöntemlerden bir tanesi de İHA ile araziden verilerin toplanması yöntemidir.

### 1.1. İHA'nın Kullanım alanları

İHA genellikle arazilerin 3D modelini çıkarma, çevre felaketleri, bina çökmesi, uçak kazaları, arama ve kurtarma operasyonları, yangın ile mücadele, bitki zarar, heyelan ve volkan patlaması ve acil müdahale yöntemleri gibi sıkıntılı durumlarda olayları koordine etmek amacıyla kullanılabilir. Diğer uygulama alanları kültürel mirası, enerji hatları, boru hattı denetim, baraj izleme ve kadastro verilerinin kayıt ölçme çalışmaları gibi uygulamaları içerir.

## 2. Uygulama

### 2.1. Çalışma Alanı

Kültür ve Sanat evi Afyon ili Sandıklı ilçesinde bulunmaktadır.



Şekil 1: Kültür ve Sanat evinin konumu

Yapmış olduğumuz çalışma arazi ve ofis çalışması olmak üzere 2 aşamadan oluşmaktadır. Arazi çalışmamız çalışma öncesi hazırlık, kontrol noktalarının modelleneyecek alana yapıştırılıp Total Station ile koordinatlandırılması, yerden ve havadan fotoğraflama çalışması kısmından oluşmaktadır. Ofis çalışması ise araziden elde edilen verilerin bilgisayar ortamına aktarılması yorumlanması ve uygun kullanım olanaklarına aktarılması şekliyle tamamlanmıştır. Arazi çalışmamız 1 gün büro çalışmamız ise 4 gün sürmüştür.

## 2.2. Arazi Çalışması

### 2.2.1. Çalışma öncesi hazırlık

Bu kısımda, Hava fotoğraflarının çekiminde kullanılan İHA (Şekil 2), Elektronik Total Station (Şekil 4), duvarlara yapıştırılan kağıt targetler (Şekil 5), Dijital Kamera (Şekil 3) temin edilmiştir.



Şekil 2: DJI Phantom Serisi İHA (URL-1)



Şekil 3: Canon PowerShot A810 Dijital Kamera (URL-2)

Kağıt hedefler modeli çıkarılacak binaya yapıştırılmıştır.

## 2.2.2. Ölçüm işleri ve fotoğraflama

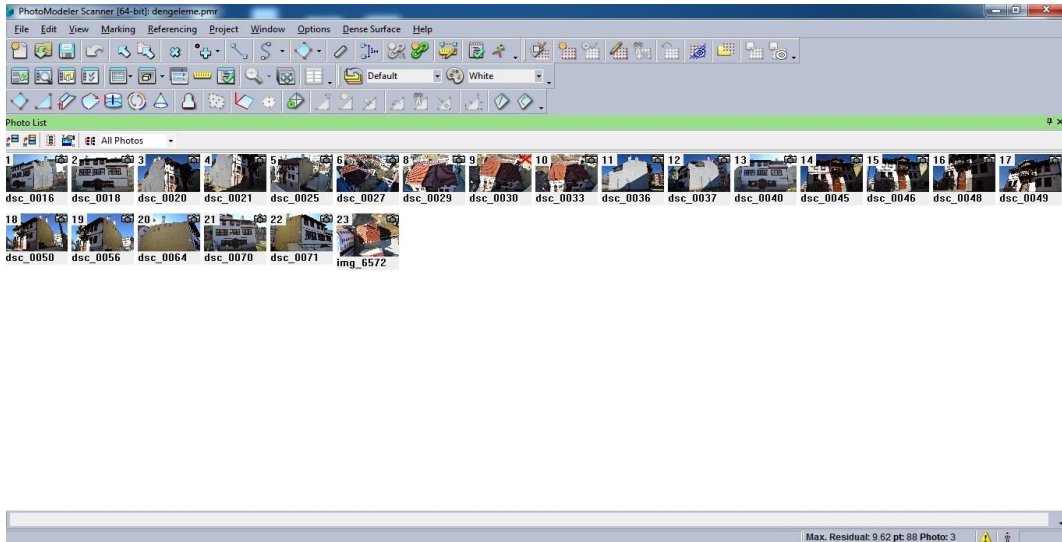
Arazide 4 adet poligon kullanılmıştır (Şekil 5). Kapalı poligon güzergahı yapılarak duvarlara yapıştırılan kağıt hedefler Total Station ile ölçülüp koordinatları belirlenmiştir (Şekil 4). Daha sonra İHA ile havadan resim çekim işlemi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4: Hedeflerin Total Station ile ölçülmesi Şekil 5: Arazide kullanılan poligonların yerleri

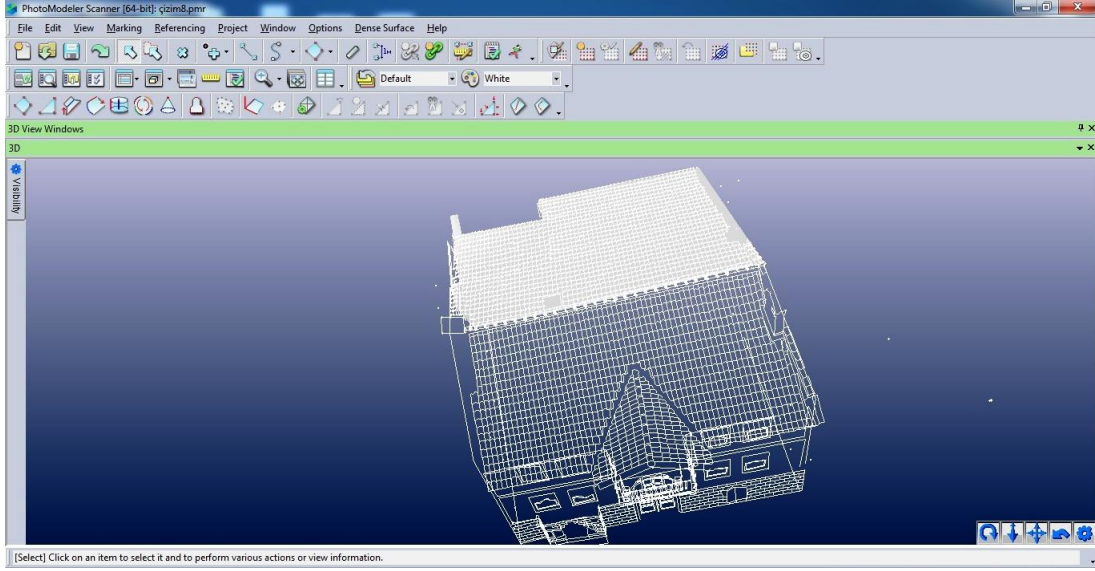
## 2.3. Ofis Çalışması

Modellemesi yapılacak olan binanın yerden ve havadan fotoğraflama çalışması yapıldıktan sonra elde edilen fotoğraflar photomodeler yazılımında koordinatlandırılıp dengelenmiştir.



Şekil 6: Photomodeler yazılımında resimlerin dengelenmesi işlemi

Dengeleme işleminden sonra çizim işlemi tamamlanmıştır. Yerden çekilen resimlerden duvarların ve yan yüzeylerin çizimleri rahatlıkla tamamlanmıştır. Fakat binanın çatı detaylarının çizimlerinden yerden çekilen fotoğraflar yetersiz kalmıştır. Çatıdaki detayların sağlıklı çizilebilmesi için İHA ile çekilen resimlerden faydalanılmıştır.



Şekil 7: İHA ile çekilen resimlerden yapılan çatı çizim işlemi

### 3. Sonuç

Yersel Fotogrametri uzun yıllardır röleve restorasyon çalışmalarında kullanılmaktadır. Fakat restorasyon yapılacak binaların çatı gibi erişilemeyen noktalarının da fotoğraflanıp ölçülmesi gerekmektedir. Bu noktada yersel fotogrametri yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada son yıllarda bir çok alanda kullanılmaya başlanan İHA ya başvurulmuştur. Çatının farklı açılardan fotoğrafları çekilip, yerden çekilen fotoğraflarla ortak koordinat sisteminde dengelenip birleştirilerek çatı çizimleri gerçekleştirilmiştir. Ulaşılamayan yerlere ait fotoğrafların elde edilmesi çalışmalarını başarıyla tamamlayan İHA'nın bu açığı kapattığı gözlemlenmiştir.

### Kaynaklar

Blyenburgh Van, P., 1999, "UAVs: and Overview, In: Air & Space Europe", I, 5/6, 43-47

URL-1, <http://www.robonik.com.tr>

URL-2, <http://www.canon.com.tr>