

## TAŞINMAZ KÜLTÜR VARLIKLARININ BELGELENMESİNDE AKILLI CEP TELEFONU UYGULAMALARININ ÖLÇÜM AMAÇLI KULLANILABİLİRLİĞİNİN TESPİTİ

Elif TEKİNÖZ\*, Özlem SAĞIROĞLU\*\*

\*eliftekinoz35@gmail.com

\*\*Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık bölümü, osagioglu@gazi.edu.tr

### Özet

Taşınmaz kültür mirasının tespit ve belgelenmesinde karşılaşılan en önemli problemlerden birini zaman azlığı oluşturmaktadır. Doğal etmenler, vandalizm ve rant gibi onlarca olumsuz sebebin getirisi olarak çok hızlı bir köhneme ve yıkılma sürecine girmiş olan bu varlıkların sayıca çokluğu, çok hızlı bir tespit ve belgelemeyi gerektirmektedir. Günümüzde kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesi için kullanılan çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemlerin bir kısmı (örneğin geleneksel yöntem) uzun süre zarfında çok sayıda ekip elemanını gerektirmesine rağmen ucuza mal olan bir yöntem olarak karşımıza çıkarken, bazı yöntemler ise (örneğin lazer tarama) kısa süre zarfında az sayıda ekip elemanı ile efektif belgelemeyi sağlamasına karşın oldukça pahalı olmaktadır. Bu noktada ekipman, konaklama, yazılım ve donanım gibi gereksinimlerin maddi yekünü yanı sıra, bu ekipmana ulaşma, elde etme zorluğu da diğer problemleri oluşturmaktadır. Bu makale kapsamında, kolaylıkla ulaşılabilen cep telefonlarının, taşınmaz kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesinde önemli adımlardan birini oluşturan rölöve alımında kullanım olanakları araştırılmıştır. Araştırma bağlamında İzmir Yalı Camisi'nin cephesi, 300,600 ve 900 cm uzaklıktan Apple Iphone6 cep telefonu ile pek çok uygulama kapsamında fotoğraflanmış; elde edilen veriler, ölçüm öncesi gereken hazırlıklar, ölçüm yöntemi, uygulama içi opsiyonlar, veri paylaşımı, sonuç ürün ve hassasiyet verileri bağlamında karşılaştırılmış; tablolarda detaylandırılarak sunulmuştur. Elde edilen veriler, cep telefonu uygulamalarının Taşınmaz kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesinde kullanılabilirliği açısından değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Rölöve, Cep telefonu uygulamaları, tespit ve belgeleme, kültür varlığı, Mimari Miras

## DETERMINATION OF MEASURE USABILITY OF SMART MOBILE PHONE APPLICATIONS IN DOCUMENTATION OF CULTURAL HERITAGE

### Abstract

One of the most important problems encountered in the documentation of the cultural heritage is the lack of time. The multiplicity of these assets, which have entered the process of very fast corruption and destruction as a result of many negative factors such as natural factors, vandalism and rent, require very fast identification and documentation. Today, there are many methods used for the identification and documentation of cultural assets. While some of these methods (such as the traditional method) which require many team members over a long period of time with a little cost; while some methods (such as laser scanning) provide effective documentation with a small number of team members in a short period of time; be very costly. In addition to the financial needs of equipment, accommodation, software and hardware at this point, the difficulty of accessing and obtaining such equipment also poses other problems. Within the scope of this article, smart mobile phones that can be easily accessed are searched for possibilities of usage as a measurement tool for architectural survey which is one of the important steps in the documentation of cultural heritage. In the context of the research, İzmir Yalı Mosque's facade was photographed within the scope of many applications with the Apple Iphone6 mobile phone at 300,600 and 900 cm distances; the obtained data were compared in terms of the preparations required before the measurement; the measurement method; the intra-application options; the data sharing; the final product and sensitivity of the final data; and detailed on the tables. The data obtained are evaluated in terms of the availability of mobile phone applications in the documentation of cultural heritage.

**Key Words:** architectural survey, mobile phone applications, documentation, cultural heritage, architectural heritage

## 1. GİRİŞ

Geçmiş Medeniyetlerin, sosyal yaşamı, kültürel birikimi ve ekonomik durumu yanı sıra, dini inanç, adalet, paylaşım, dayanışma gibi toplumsal öncelik ve özellikleri ile ilgili bilginin toplanabildiği en önemli kaynaklardan birini de taşınmaz kültür mirası oluşturmaktadır. Geçmiş medeniyetlerden kalan bu izler; belge değeri olduğu kadar, tarihsel, anı ve mitolojik değerleri ile toplumu bir arada tutan en önemli bellek unsurunu; artistik, teknik ve enderlik değerleri ile toplumun o sırada ulaştığı teknik ve teknolojik seviye verilerini de barındırırlar. Geçmişle bağ kurmamızda bu derece önem arz eden taşınmaz kültür mirasının korunması ise, pek çok aktörün bir arada yer aldığı disiplinler arası bir bilim alanını oluşturmakta; çaba gerektirmektedir. Taşınmaz kültür mirasının korunması sürecinin ilk etabını oluşturan tespit ve belgeleme aşaması öncelikli önem arz etmekte; bu aşama koruma süreci için elzem öncül veriyi kapsamaktadır. Fakat Anadolu'nun geçmişinde pek çok medeniyete ev sahipliği yapmış olması sebebi ile taşınmaz kültür mirasını oluşturan yapı, yapı grubu ve sit alanlarının yoğun olarak günümüze kadar ulaşmış olması, tespit ve belgeleme aşamasının hızlı, efektif ve yoğun yapılamaması gibi sebeplerle tüm bu miras kapsamında gerektiği/istendiği gibi veri toplanamamakta, pek çok yapı belgelenmelerinden önce yok olmaktadır. Bu bağlamda özellikle Kırsal mimari miras ve Endüstri mirasını oluşturan taşınmaz kültür varlıklarındaki kayıplar, yadsınamayacak derecede yüksektir.

Taşınmaz kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesi bağlamında en önemli aşamalardan birini, varlığın günümüzdeki güncel durumunun mimari anlatım tekniğine uygun şekilde ifadesini içeren rölöve oluşturmaktadır. Rölöve çalışması, koruma sürecinin en önemli öncül verisi olup, restorasyon projesi ve aşamaları için altlık olarak kullanılmaktadır. Restorasyon uzmanının yönetim planına ve sürecin içeriğine de bağlı olmak kaydı ile genellikle 1/50 ve daha detaylı olarak hazırlanan rölöve; koruma süreci zarfında tespit edilen yeni bulgularla birlikte süreç zarfında sürekli eklenen - güncellenen planlar, kesitler, görünüşler ve detaylardan oluşmaktadır. Rölöve alımı için kullanılan pek çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler tek başına veya bütünleşik olarak; yapıya, duruma ve ihtiyaca bağlı olarak kullanılabilir. Yöntemler bağlamında kullanılan aletler, ihtiyaçlar, harcanan zaman ve emek, arazi çalışmasının koşulları ve sonuç veriler de değişkenlik göstermekte; restorasyon uzmanının ihtiyaca göre kararı ile seçilmektedir. Yöntemlerin her biri, arazi çalışmasının kolaylığı veya kısa sürede tamamlanması, kullanılan ekipmana kolay erişim, hata yapma olasılığının düşüklüğü, teknik ve teknolojik veri üretimi, düşük maliyet, harcanan emeğin azlığı gibi farklı avantajlara sahip olmasına rağmen; hiçbiri tüm bu özellikleri bünyesinde barındırmamaktadır.

Bu makale kapsamında, taşınmaz kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesinin önemli bir adımını oluşturan rölövenin; yeterli doğrulukta, hızlı, efektif, ucuz, az ekipman ve ekip elemanı ile yapılmasına alternatif bir yöntem oluşturması bakımından akıllı cep telefonu uygulamaları araştırılmıştır. Günümüzde mevcut olan yöntemlerin bir kısmı, çok doğru ve detaylı rölöve alımına olanak sağlarken, kalifiye eleman, pahalı donanım ve yazılım gerektirmekte; bu sebeple sayıca az olup; yoğun kullanılamamaktadır. Yöntemlerin bir kısmı ise, oldukça ucuz mal olmasına, çok basit ve herkesin ulaşabildiği aletler gerektirmesine rağmen, çok sayıda ekip elemanı ile uzun süreli arazi çalışması gerektirmekte, teknolojik – detaylı/ hassas- veri oluşturmamaktadır. Bu bağlamda; akıllı cep telefonları, yüksek oranda kullanılıyor – çok sayıda mevcut - olmaları, hafif ve rahatlıkla taşınabilir olmaları, yüklenen uygulamaların ucuz olması gibi sebeplerle Taşınmaz kültür varlıklarının hızlı ve efektif belgelenmesine alternatif oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında seçilen akıllı cep telefonu uygulamaları; harcanan zaman, emek, elde edilen verilerin farklı şekil ve araçlarda kullanılabilirliği / çeşitliliği ve özellikle sonuç üründe elde edilen hassasiyet açısından karşılaştırılmış; ICOMOS ve R. Letellier tarafından belirlenmiş bulunan yeterlilikler bağlamında incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar; ihtiyaç kapsamı bağlamında değerlendirilerek sunulmuştur.

## 2. KÜLTÜR VARLIKLARININ TESPİTİNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesinde kullanılan yöntemler doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki başlık altında sınıflandırılmaktadır. Doğrudan yöntem; Taşınmaz kültür varlığı ile birebir iletişim, etkileşim içinde olmayı; kültür varlığına dokunmayı – gözlemlemeyi gerektiren yöntemlerin tümünü kapsamaktadır. Bu bağlamda alanda yapılan GPS ölçümleri, jeodezik düzeyleme gibi ölçümler ile, rölöve almaya yönelik kullanılan geleneksel ve optik yöntemler doğrudan yöntemlerin içinde yer alırlar. Geleneksel rölöve alım tekniği; taşınmaz kültür varlığının şerit metre, jalon, su terazisi, çekül, su hortumu gibi mekanik olan veya olmayan aletler yardımı ile ölçümlerinin yapılması ve çizilen krokilere bu ölçümlerin işlenmesini kapsamaktadır. Yapılan ölçümler büro ortamında kâğıt üzerinde veya sayısallaştırma yazılımlarında değerlendirilmekte, rölöve oluşturulmaktadır. Optik yöntem ise, total station, lazerli nivo veya teodolit

yardımları ile, kültür varlığı üzerinden alınan 3 boyutlu koordinatların; yine sayısallaştırma yazılımlarına aktarımı ve bu yazılımlar yardımı ile rölovenin oluşturulması işlemini kapsamaktadır.

Dolaylı yöntemler ise, Kültür varlığı ile ölçme – değerlendirme aşamasında birebir ilişki kurulmasını gerektirmeyen tekniklerin tümünü kapsamaktadır. Bu teknikler kendi arasında Genel (metric) dolaylı teknikler ve tanısal (diagnostic) dolaylı teknikler olarak ikiye ayrılırlar. Tanısal dolaylı teknikler daha çok yapıdaki değişme – bozulma ve problemleri anlamaya yönelik olarak, tüm restorasyon süreci zarfında kullanılan teknik analizleri kapsamaktadır. Genel dolaylı teknikler ise Coğrafi Bilgi Sistemleri, uzaktan algılama ve Airborne LİDAR gibi yöntemler ile; rölove alımına yönelik resim düzeltme yazılımları, fotogrametri ve lazer tarama yöntemlerini bünyesinde barındırırlar. Resim düzeltme yazılımları, Kültür varlığının mevcut veya alanda çekilmiş fotoğraflarındaki perspektif görüntüyü yok ederek, bir sayısallaştırma yazılımında, oranlı veya ölçülü – ölçekli çizimi için gereken altlığın hazırlanmasında kullanılırlar. Fotogrametrik yöntem ise, ISPRS’in tanımı ile “fotoğrafik görüntülerin ve elektromanyetik enerjinin kayıt, ölçüm ve yorumlanması sonucu, fiziksel cisimler ve bunların çevresine ilişkin bilgileri oluşturan ve bunların analizini yapan bilim dalı” (Granshaw,2016) olarak tanımlanmakta; birbiri ile ilişkili veya ilişkisiz olarak çekilen fotoğraflardan 2 veya 3 boyutlu ölçekli modeller oluşturulması sonucunda belgelenmesini kapsamaktadır. Oluşturulan modellerin hata payı, çekilen fotoğraflar ve alanda alınan – alınmayan koordinat verileri ile ilişkili ve bağlantılı olup; sonuç üründe istenen- gereken hassasiyete göre karar verilmektedir (Sağiroğlu,2004; Sağiroğlu ve Genç, 2016). Lazer tarama yöntemi ise, sabit ve mobil tarayıcılar yardımı ile gönderilen lazer ışınının gidiş ve dönüşü arasındaki faz farkı sayesinde lazer ışının açı koordinat ve yansıtıcı yüzey bilgilerinin cihaz tarafından işlenmesi yöntemi ile veri toplanmasını; elde edilen ham verinin kullanıcı tarafından seçilen sayısallaştırma yazılımı aracılığı ile işlenmesi sonucunda çok hassas rölove ve ortofoto elde etmeyi sağlayan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesinde bu yöntemlerin biri veya birden fazlası bir arada kullanılabilmekte; birden fazla yöntemin bir arada kullanımı ‘bütünleşik – birleşik- yöntem’ olarak adlandırılmaktadır.

### 3. AKILLI CEP TELEFONU UYGULAMALARININ KÜLTÜR VARLIKLARININ TESPİT VE BELGELENMESİNDE KULLANIM OLANAKLARI

1990’lı yıllardan itibaren hayatımıza giren cep telefonlarının, teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, bilgisayar yazılımları ile entegre edilmesi ve birer yüksek kapasiteli bilgisayar haline gelmesi, pek çok farklı alanda kullanılmasını sağlamıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar, telefonlardaki akselometre (hız- ivme ölçer), dijital pusula, jiroskop, GPS, Mikrofon ve yüksek çözünürlüklü kamera gibi eklentilerin bu adımda önemli pay sahibi olduklarını göstermektedir (Lane vd., 2010). Kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesinde ise, bir sonraki bölümde detaylı olarak incelenmiş olan rölove alımı dışında, pek çok aşamada kullanım olanağı bulunmaktadır. Bu olanaklar kapsamında alanda yapılan eskizlerde veya kroki çiziminde kullanılan Adobe Illustrator draw veya Paper gibi grafik tabanlı uygulamalar ile Capturefix ve Photocorrection gibi perspektif giderici uygulamalar sayılabilir. Bu tür alan çalışmasında kullanılabilen veya veri toplamaya yönelik yardımcı uygulamaların dışında, geleneksel ölçüm yöntemi ile elde edilmiş ölçülerin sayısallaştırılması amacıyla kullanılabilen Archimeasure ve Autocad360 gibi uygulamalar da tespit ve belgeleme aşamasında kullanılabilen uygulamalar arasında bulunmaktadır.

#### 3.1 Çalışmanın Kısıtlayıcıları

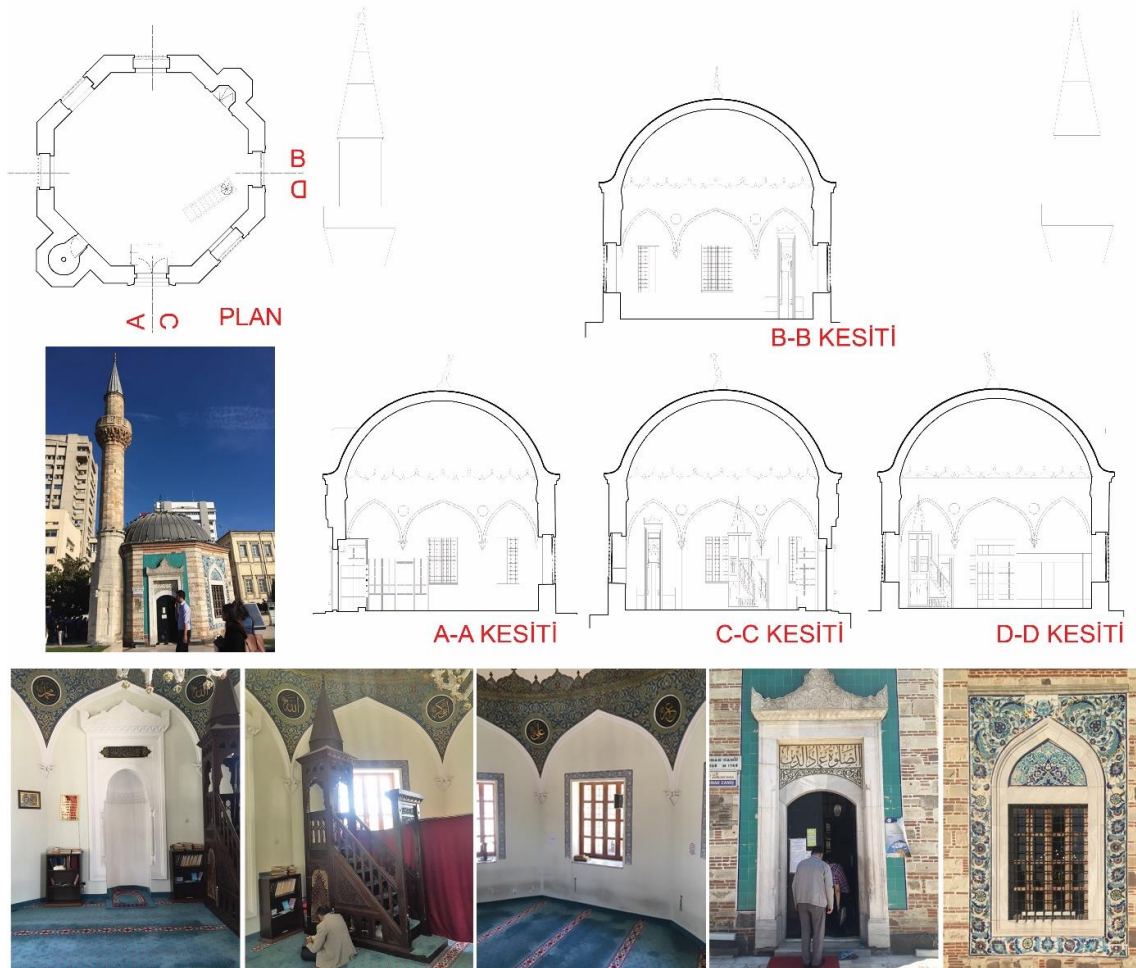
Akıllı cep telefonu uygulamaları, telefonun işletim sistemine bağlı olarak android market veya apple store aracılığı ile telefona indirilerek kullanılabilir. Genellikle uygulama yazılımcıları her iki işletim sistemi için de aynı uygulamanın versiyonlarını üreterek kullanıma açsalar da; her iki market içinde farklı uygulamalarla karşılaşmak mümkündür. Bu çalışma kapsamında yapılan testler, Iphone 6 telefon ile uygulandığından, karşılaştırma için kullanılan uygulamaların seçiminde Apple store kapsamına bağlı kalınmış; Android market içinde olabilecek farklı uygulamalar test kapsamına alınmamıştır.

Çalışmanın kısıtlayıcıları arasında, Apple market içinde uygulamalarının olmasına rağmen, ek bir alet yardımı ile ölçü alınabilen uygulamalar da bulunmaktadır. Bu uygulamalar, uygulamanın indirilmesinin yanı sıra, telefon üzerine takılan farklı aletler gerektirmekte; bu aletler yardımı ile ölçü almaktadırlar. Bu bağlamda tespit edilen uygulamalar olan, I-pin ve Spike; cep telefonu olan herkes tarafından uygulamanın indirilebilmesine rağmen, oldukça pahalı ek aletler gerektirmeleri sebebi ile kapsam dışında bırakılmıştır. Bu uygulamalar, alınan ölçülerin veri haline getirilebilmesi amacıyla ayrıca özel yazılım desteğine de ihtiyaç duymaktadır.

### 3.2 Çalışma İçin Seçilen İzmir Konak Yalı Camii Özellikleri

Cep telefonu uygulamalarının yapılan testler bağlamında, kendi içlerinde ve mevcut diğer rölöve alım yöntemleri ile karşılaştırılmasında, İzmir ili Konak Meydanında bulunan Yalı Camii üzerinde, yapı cephesinde yapılan ölçümlerden yararlanılmıştır. Yapının seçilme nedeni, çevresinde herhangi başka bir yapı olmaması, dolayısı ile farklı uzaklıklardan istendiği şekilde fotoğraf alımının olanaklı olması yanı sıra, fotoğrafların perspektif etkisini minimumda tutmak üzere insan ölçeğinde kompakt bir formda, düşük saçak kotuna sahip olmasıdır. Tüm bunlarla birlikte, merkezi bir konumda bulunan yapıya, problem olması durumunda ulaşımın kolay olması da diğer bir seçim kriterini oluşturmuştur.

Konak Yalı Camii, İzmir ilinde, Tarihi Saat Kulesi ve Hükümet Konağı ile Tarihi Kemeraltı Çarşısı'nın girişinin bulunduğu Konak Meydanı'nda yer almaktadır. Tarihi Saat Kulesi ve Hükümet Konağı ile birlikte, meydanın önemli referans noktalarından birini oluşturmaktadır. Yapının giriş portalinin hemen yanında bulunan Türkçe tamir kitabesinde, yapım yılı olarak H 1168 / M 1748 bilgisi mevcuttur. Gültekin ve Aktepe yaklaşık olarak bu bilgiyi doğrulamakta ve yapının H.1168 / M.1754-55 tarihinde Mehmet Paşa'nın kızı İngiliz Ayşe Hanım tarafından yaptırıldığını belirtmektedir (Gültekin,2004; Aktepe, 1972). Yapı, Birinci Dünya Savaşı sırasında İzmir Valisi Rahmi Bey tarafından restore ettirilmiştir; ardından 1964 senesinde büyük bir tamir görmüş ve bu tamirde dış kaplama çinilerinin büyük bir bölümü sökülerek, sadece pencere ve kapı yanındaki çinileri bırakılmıştır (Yetkin,1981). 1997 yılında seramik sanatçısı Ümran Baradan'ın çalışmasıyla çinilerin onarımı yapılmış Son olarak İzmir Vakıflar Bölge Müdürlüğü tarafından 2007-2008 yılında restorasyon projesi ve uygulaması yapılmıştır.



Şekil 1. İzmir Konak Yalı Camii, Plan, Kesit ve Fotoğrafları (Tekinöz Gökçe; 2017)

Sekizgen bir plan şemasına sahip olan yapı, yaklaşık 85 m2 taban alanına sahiptir. Yapının giriş portalini, günümüzde mavi renkte düz çini plakalarla kaplanmasına rağmen, özgününde çini kaplı bir kavsarası

olduğu bilinmektedir (Ungan, 1968). Taç kapı geniş bir mermer silmeyle çevrelenmiş olup sağında ve solunda birer sütunçe, üzerinde ise kıvrım dal motifleriyle bezeli üçgen alınlık yer almaktadır. Caminin bir son cemaat bölümü veya kadınlar mahvili yoktur. Günümüzde son cemaat yeri işlevi amacı ile, harim bölümünün bir kısmı ahşap cemekelele ayrılmıştır. Harim bölümünde perde ile ayrılmış olan bir diğere kısım ise, kadınlar mahvili işlevi ile kullanılmaktadır.

Mihrap bölümü harimde yarım sekizgen bir niş ile cephede ise aynı şekilde tuğla ve taş sıralı bir çıkma ile kendini göstermektedir. Mihrap, dikdörtgen bir kuşakla çevrelenmiş, üzerine mermer üçgen bir alınlık yerleştirilmiş ve kavsarası mukarnaslarla hareketlendirilmiştir. Mihrabın hemen sağında 7 basamaklı ahşap minber bulunmaktadır.

Harim, duvarlarındaki altı adet pencereyle aydınlanmaktadır. Pencere kenarları, çiçek ve yaprak motiflerinden oluşan bordürlerle çevrelenmiştir. Kalem işleriyle bezenmiş olan merkezi kubbenin ortasında kalem işleri özgün büyükçe bir madalyon; kubbenin duvarlara geçiş yaptığı noktada ikinci madalyon bulunmaktadır. Kubbeden duvarlara geçişi sağlayan pandantiflerde de kalem işi süslemeler ve ortalarında birer madalyon bulunmaktadır. Mihrabın her iki yanındaki madalyonlarda Arapça ‘‘Allah ve Muhammed’’ olmak üzere her madalyonda dört halifenin isimleri yazmaktadır.

Minare camii giriş kapısının sol tarafında yer almaktadır. Altıgen bir kaide üzerine oturmakta olup yukarı doğru incelen bir pabuçla gövde kısmına bağlanmakta olan minarenin kaide kısmında altıgenin her kenarında sağır nişler açılmıştır. Gövde, pabuç ve kaide kısımları kesme taşlardan oluşmaktadır. Gövdenin şerefeye bağlandığı kısım mukarnaslarla bezelidir. Yapı günümüzde cami işlevi ile kullanılmaya devam etmektedir.

Çalışma kapsamında İzmir Konak Yalı Camii'nin 2008 yılında T.C. Başbakanlık Vakıflar Genel Müdürlüğü İzmir Bölge Müdürlüğü tarafından onaylanmış rölöve çizimlerine ait paftalara ulaşım sağlanmış; fakat rölövenin 10 yıllık geçmişi olması sebebi ile yerinde hassas ölçümler tekrar yapılarak güncel ölçüler elde edilmiştir.

### 3.3 Yapılan Karşılaştırmalar ve Değerlendirme

Cep telefonu uygulamalarının incelenmesi için İzmir Konak Yalı camisinin güneybatı cephesi; en rahat fotoğraf alımının yapılabilmesi sebebi ile seçilmiştir. Seçim kapsamında bu cephenin tamamının, 3 metreden çekilen fotoğraflara girmemesi sebebi ile cephe üzerinde bulunan etrafı çini bezeli pencere üzerinde yerden yükseklik, en ve boy ölçümleri hassasiyetle yapılmış ve uygulamalarda elde edilen ölçüler ile karşılaştırılmıştır. Çekim uzaklıkları 3-6 ve 9 metre olarak tespit edilmiştir. Daha uzaktan alınan fotoğraflarda ölçüm yapılması istenen bölümlerde detaylı yaklaşıma mümkün olamamaktadır. Yapılan karşılaştırma için Apple Store kapsamında uzaktan ölçüm amacı ile kullanılabilen uygulamalar olan; video ruler, easy measure, easy ruler, cam measure, laser tape (laser ruler), tape measure, ruler phone, photo ruler ABC ve my measures uygulamaları Apple Iphone 6 cep telefonuna yüklenerek karşılaştırma yapılmıştır. Bu karşılaştırmalar, ölçüm öncesi yapılması gereken hazırlıklar, ölçüm yapılması için izlenmesi gereken yöntem, uygulama içi opsiyonlar, diğere yazılım ve uygulamalarla veri paylaşımı, sonuç ürün özellikleri ve en önemlisi olan hassasiyet yönlerinden yapılmış; elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

#### 3.3.1 Ölçüm öncesi yapılması gereken hazırlıklara göre karşılaştırma

Cep telefonu uygulamalarının rölöve alımında kullanılabilirliği bağlamında yapılan çalışmalardan ilki; uygulamanın, ölçüm öncesi, sırası veya sonrasında kalibrasyon ihtiyacı olup olmaması ve bu bağlamda yapılması gereken işlemler üzerinedir. Kalibrasyon, ‘‘Bir ölçme aletini doğru bir biçimde işlem yapabilmesi için bir veya daha fazla standarda göre kontrol etme’’ olarak tanımlanmaktadır (TDK,2018). Uygulamalar, hassas ölçümler için kalibrasyon gerektirmekte, kalibrasyon yapılmadan ölçüm aşamasına geçilememektedir. Bu aşamada yapılan karşılaştırma, kalibrasyonun yapım sıklığı ve kalibrasyon yapılabilmesi için gerekenler bağlamında detaylandırılmıştır.

Tablo1. Ölçüm öncesi yapılması gereken hazırlıklara göre karşılaştırma tablosu

Uygulama grubu	Uygulama adı	Gereklilikler					
		Uygulama kurulumunda kalibrasyon ayarı yapma	Kamera yüksekliği belirtme	Ölçüm öncesi tekrar kalibrasyon	Ölçüm yapılacak nesnenin yanında olma (anlık görüntü)	Fotoğraf çekme	Referans nesne ile fotoğraf çekme
Mevcut yapıdan ölçü almayı veya ölçü almadan rölöve çizmeyi sağlayan yazılımlar	Video Ruler	+	+	-	+	-	-
	Easy Measure	+	+	-	+	-	-
	Cam Measure	+	+	+	+	-	-
	Laser Tape Ruler	-	+	-	+	-	-
	Tape Measure	-	-	-	-	+	-
	Ruler Phone	-	-	-	-	+	+
	Photo Ruler ABC	-	-	-	-	+	+
	My Measures	-	-	-	-	+	-
Ölçülü kroki oluşturan yazılımlar	Magic Plan	+	+	+	+	-	-

Aplikasyonlarda kamera lens açısı ve yüksekliği gibi etkenlerden doğacak hata paylarını en aza indirmek için kalibrasyon yapılması gerekmektedir. Kalibrasyon ayarları bazı uygulamalarda kullanıcı tarafından manuel olarak, bazılarında ise uygulama tarafından otomatik olarak yapılmaktadır. Easy Measure, Cam Measure ve Magic Plan uygulamalarında uygulamaya başlamadan önce kalibrasyon ayarı kullanıcı tarafından yapılmakta; Tape Measure, Ruler Phone, Photo Ruler ABC ve My Measures uygulamalarında kalibrasyon uygulama tarafından otomatik olarak yapılmaktadır. Kalibrasyonun otomatik olarak yapılması, uygulamanın ölçüm için anında kullanımına olanak sağlamakta, kullanıcıya ek bir uğraş – zaman bağlamında zorluk getirmemektedir. Fakat kalibrasyonun kullanıcı tarafından yapıldığı uygulamalarda, kalibrasyona bağlı zorluk- problemler ortaya çıkmaktadır. Bu problemler kapsamında anlık fotoğraflar üzerinde yapılan işlemlerin hassasiyet değerleri en yüksek yüzdeyi oluşturmaktadır. Anlık fotoğraflar üzerinde yapılan işlemler hem fotoğrafın çekim kalitesine hem de dokunmatik ekranın hassasiyeti ile el hassasiyetine bağlı olarak değiştiğinden, farklı kalibrasyon değerleri ortaya çıkmakta, ölçüm değerleri de kalibrasyon hassasiyetine bağlı olarak değişebilmektedir. Kalibrasyon işleminin birkaç aşamadan oluştuğu, dolayısı ile uzun süre aldığı cam measure gibi uygulamalar, ciddi vakit kaybına sebep olabilmektedir. Bu uygulamalarda birkaç dakika süren ölçüm öncesindeki kalibrasyon süreci 30-40 dakika aralığında tespit edilmiştir. Uygulamaların bir kısmında ise, kalibrasyon için çeşitli gereklilikler bulunmaktadır. Bu bağlamda tespit edilen gereklilikler kapsamında, Easy measure uygulaması için dikey ve yatay düzgün yüzey gerekliliği, Laser tape, tape measure, ruler phone gibi uygulamalar için telefon yüksekliğinin tespiti amacı ile şerit metre veya lazer metre, Ruler Phone ve Photo Ruler ABC gibi uygulamalar için kredi kartı, CD veya A4 boyunda kâğıt gibi referans nesnelere fotoğraf çekimi sayılabilir.

### 3.3.2 Ölçü almak için izlenmesi gereken yöntemlere göre karşılaştırma

Uygulamalarda, ölçüm yapılabilmesi için izlenmesi gereken yöntem, karşılaştırılan ikinci başlığı oluşturmaktadır. Bu bağlamda anlık görsel veya daha önce çekilen fotoğraflar üzerinden ölçüm yapabilme, referans ölçü veya referans nesne ile ölçüm yapabilme gibi özellikler değerlendirilmiştir.

Tablo2. Ölçüm için izlenmesi gereken yöntemlere göre karşılaştırma tablosu

Uygulama grubu	Uygulama adı	Ölçü alım Yöntem				
		Anlık görsel üzerinden ölçü tahmini yapma	Fotoğraf üzerinden ölçü alma	Referans ölçü yardımıyla ölçü tahmini yapma	Referans nesne (Cd, kredi kartı, vs. ile)	Referans ölçü olmadan ölçü tahmini yapma

Mevcut yapıdan ölçü almayı veya ölçü almadan rölöve çizmeyi sağlayan yazılımlar	Video Ruler	+	-	-	-	+
	Easy Measure	+	-	-	-	+
	Cam Measure	+	-	-	-	+
	Laser Tape ve Laser Ruler	+	-	-	-	+
	Tape Measure	-	+	-	-	+
	Ruler Phone	-	+	-	+	-
	Photo Ruler ABC Pro	-	+	-	+	-
	My Measures	-	+	+	-	-
Ölçülü kroki oluşturan yazılımlar	Magic Plan	+	-	-	-	+

Ölçüm yapabilmek için, tüm uygulamalar görsellerden yararlanmaktadır. Video Ruler, Easy Measure, Cam Measure, Laser Tape ve Laser Ruler ile Magic Plan uygulamalarında ölçü alma işlemi yapının anlık görüntüleri üzerinden yapılmaktadır. Bu bağlamda, kullanıcının mutlaka yapının yanında bulunması gerekliliği söz konusu olmakta; ölçüm değerleri ile ilgili sonrasında sağlama yapmak, yapının yanında bulunmadığı sürece mümkün olmamaktadır. Tape Measure, Ruler Phone, Photo Ruler ABC ve My Measures uygulamalarında ise ölçü alma işlemi daha önce veya ölçüm sırasında çekilmiş fotoğraflar üzerinden yapılmakta; bu da yapının yanında bulunmasa dahi ölçümlere ulaşmayı mümkün hale getirmektedir. Photo Ruler ABC ve Ruler Phone uygulamalarında ölçü tahmini referans bir nesne yardımıyla, my measures uygulamasında ise, referans bir ölçü yardımı ile yapılabilmektedir. Bu uygulamalar; referans ölçü alabilecek ekipmanın veya referans nesnenin bulunmadığı durumlarda, kullanılamamaktadır.

Ölçüm sırasında, uygulamaların gerektirdiği farklı mecburiyetler de ölçüm alınmasını zorlaştırıcı veya imkansız hale getirebilir. Bu bağlamda sayılabilecekler arasında, video ruler ve easy measure uygulamalarında karşılaşılan, ölçü alınacak yüzey ile kullanıcının aynı kotta olma zorunluluğu; anlık görüntü üzerinden ölçüm yapan uygulamalarda karşılaşılan parmak ve ekran titremelerinden kaynaklanan ölçüm yapabilme olanağının kısıtlılığı; düzgün yüzeyleri belirlemeyi mecbur tutan uygulamalar, önem arz etmektedir.

### 3.3.3 Uygulama içi opsiyonlar yönünden karşılaştırma

Uygulamalar, içerindeki opsiyonlar bağlamında da karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma kapsamında, farklı ölçüm modları içermeye, alınan ölçülerin fotoğraf üzerine kaydedilebilmesi, fotoğraf üzerine not alma ve karşılaşılan ekran görüntüsünün kaydedilebilmesi özellikleri değerlendirilmiştir.

Tablo3. Uygulama içi opsiyonları yönünden karşılaştırma tablosu

Uygulama grubu	Uygulama adı	Uygulama içi opsiyonlar			
		Farklı ölçüm modları içermeye (m, cm, inç...)	Alınan ölçüleri fotoğraf üzerine not alma	Çalışılan ekran görüntüsünü kaydetme	Fotoğraf üzerine notlar alma
Mevcut yapıdan ölçü almayı veya ölçü almadan rölöve çizmeyi sağlayan yazılımlar	Video Ruler	+	+	+	-
	Easy Measure	+	+	+	-
	Cam Measure	+	+	+	-
	Laser Tape ve Laser Ruler	+	-	-	-
	Tape Measure	+	+	+	+
	Ruler Phone	+	+	+	-
	Photo Ruler ABC Pro	+	+	+	-
	My Measures	+	+	+	+
Ölçülü kroki oluşturan yazılımlar	Magic Plan	+	-	+	-

İncelenen uygulamaların tümü, farklı ölçü birimlerini desteklemektedir. Yapılan ölçümlerin verilerinin kaydedilebilmesi ise uygulamalarda farklı şekilde mümkün olabilmektedir. Anlık görüntü ve fotoğraf

üzerinde ölçü tahmin yapan Video ruler, Easy Measure, Cam Measure, Tape Measure, Ruler Phone, Photo Ruler ABC ve My Measures uygulamalarda alınan ölçüler fotoğraf üzerine not alınabilmekte ve çalışılan ekran görüntüsü kaydedilemektedir. Böylece alınan ölçüler yapının çalışma yapılan zamandaki halinin resmi, tarihi, saati hatta Tape Measure uygulamasında bunlara ek olarak lokasyon bilgisi ile kaydedilmektedir. Arşivleme yönünden bu verilerin kaydı değerlidir. Ayrıca bu verilerin zaman içinde üst üste yapılan ölçümlerde yapıda meydana gelen dönüşüm ve / veya bozulmaların karşılaştırılması bağlamında da katkısı olabilmektedir.

Laser tape ve Laser Ruler uygulamaları ise, ölçü verilerini metin olarak ayrıca kaydettiğinden, ölçümlerin hangi noktalar arasını kapsadığı ayrıca krokiler üzerine işlenmek durumunda kalmakta, bu da zaman ve emek kaybına sebep olmaktadır. Tape measure ve My measure uygulamaları ise, fotoğraf üzerine ölçü notları dışında metin ekleme opsiyonunu sağlamaktadır. Bu şekilde, alan çalışması sırasında gerekli notların alınabilmesi, sonrasında bu notların değerlendirilebilmesi mümkün hale gelmektedir.

### 3.3.4 Diğer yazılım ve uygulamalarla veri paylaşımı yönünden uygulamaların karşılaştırılması

Uygulamalar, resim düzeltme yazılımları (aplikasyonları); farklı cep telefonu uygulamaları, ve bilgisayar yazılımları ile elde edilen veriler üzerinden aynı veya farklı zamanda çalışabilme ile aynı zamanda farklı kullanıcılar tarafından verilere erişim ve bu veriler üzerinde işlem yapabilme açılarından karşılaştırılmış, elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Tablo4. Diğer uygulama ve yazılımlarla ortak veri kullanabilme açısından karşılaştırma tablosu

Uygulama grubu	Uygulama adı	Diğer yazılımlarla ilişkisi				
		Resim düzeltme yazılımları (aplikasyon) ile ortak çalışma	Diğer uygulamalar ile koordineli çalışabilme	Telefon üzerinden farklı kullanıcıların çalışabilme olanağı	Bilgisayar üzerinden ortak çalışabilme olanağı	Bilgisayar ortamındaki yazılıma aktarım üzerinde çalışabilme
Mevcut yapıdan ölçü almayı veya ölçü almadan rölöve çizmeyi sağlayan yazılımlar	Video Ruler	-	-	-	-	-
	Easy Measure	-	-	-	-	-
	Cam Measure	-	-	-	-	-
	Laser Tape ve Laser Ruler	-	-	-	-	-
	Tape Measure	-	+	-	-	-
	Ruler Phone	+	+	-	-	-
	Photo Ruler ABC Pro	+	+	-	-	-
	My Measures	+	+	-	-	-
Ölçülü kroki oluşturan yazılımlar	Magic Plan	-	-	+	+	+

Ruler Phone, Photo Ruler ABC ve My measures uygulamaları fotoğraf üzerinden ölçüm yapabilen uygulamalardır. Bu uygulamalar ile daha önce resim düzeltme uygulamaları ile düzeltilmiş fotoğraflar üzerinden ölçüm almak mümkündür. Perspektifi düzeltilmiş fotoğraflar üzerinden gerçeğe daha yakın ölçümlerin alınması mümkün olmuştur. Bu uygulamalarla alınmış fotoğrafların kaydedilebilmesi, sonrasında kalemişi, moloz taş örgü vb. detayların bilgisayar ortamında tıpkıçizim; değişme ve bozulma tespiti, malzeme tespiti gibi tespit paftalarında kullanımını da sağladığından önem arz etmektedir. Karşılaştırılan uygulamalar içerisinde, sadece magic plan uygulaması, açılan bir hesap ve bu hesaba bağlanan farklı kullanıcılar tarafından, elde edilen verilerin paylaşımı, ortak çalışma veya istenen ortamda çalışma gibi opsiyonları sağlamaktadır. Aplikasyonların hem bilgisayar hem cep telefonu üzerinden kullanılması farklı ortamlarda çalışma esnekliği ve erişim kolaylığı sağlamakta; farklı kullanıcılar tarafından çalışmalar üzerinde düzenleme yapma olanağı, verimli, multidisipliner, kısa süreçte sonuca ulaşan çalışma gibi olanakları da beraberinde getirmektedir.

### 3.3.5 Uygulamaların sonuç ürün – çıktı özellikleri yönünden karşılaştırılması

Uygulamalar, kendi özellikleri ve işlevleri ile aynı doğrultuda olmak üzere ortaya çıkardıkları ürünün şekli ve formatı ile sonuç çıktının özellikleri açısından karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir.



Tablo 5. Sonuç ürüne ve sonuç çıktı açısından karşılaştırma tablosu

Program grubu	Program adı	Sonuç ürün özellikleri				Sonuç çıktı özellikleri					
		Kat Planı Rölövesi Çıkarma	Ölçülü Plan çizme	Yalnızca taslak oluşturma	3D görüntü oluşturma	Dosyaları dışarı çıkarma, paylaşım	Doğrudan çıktı alabilme	Sonuç verilerini saklayabilme	Farklı formatlarda kayıt yapabilme	Çekilen saklanan fotoğraf kalitesi	
Mevcut yapıdan ölçü almayı veya ölçü almadan rölöve çizmeyi sağlayan yazılımlar	Video Ruler	-	-	-	-	+	-	+	JPG	72 dpi	
	Easy Measure	-	-	-	-	+	-	+	JPG, dinamik foto	72 dpi	
	Cam Measure	-	-	-	-	+	+	+	JPG, PDF	72 dpi	
	Laser Tape ve Laser Ruler	-	-	-	-	-	-	+	Uygulama içi	-	
	Tape Measure	-	-	-	-	+	-	+	JPG	72 dpi	
	Ruler Phone	-	-	-	-	+	-	+	JPG	72 dpi	
	Photo Ruler ABC Pro	-	-	-	-	+	-	+	JPG, (mailde PDF)	72 dpi	
	My Measures	-	-	-	-	+	+	-	JPG	72 dpi	
Ölçülü kroki oluşturan yazılımlar	Magic Plan	+	+	-	-	+	-	+	PDF, JPG, PSD, DXF, SVG ve CSV	72 dpi	

Cep telefonu uygulamaları içerisinde kat planı rölövesi çıkarabilen, ölçülü plan çizmeyi sağlayan ve taslak oluşturabilen tek uygulama Magic Plan uygulamasıdır. Diğer uygulamalar yalnızca fotoğraf üzerinde ve anlık görselle ölçüm tahmini yapmakta ve bu ölçülerin görsel üzerinde olduğu bir veri sağlamaktadır. Fakat bu verileri bilgisayar ortamında bir yazılımda görüntülemek ve düzeltmek mümkün değildir. Karşılaştırılan uygulamaların hiç biri 3 boyutlu veri sağlanmamakta, dolayısıyla 3 boyut gerektiren belgeleme – koruma uygulamalarında kaynak olarak kullanılamamaktadır.

Video Ruler, Easy Measure, Cam Measure, Tape Measure, Ruler Phone, Photo Ruler ABC, My Measures ve Magic Plan uygulamalarında elde edilen sonuçlar mail yoluyla paylaşarak bilgisayar üzerinden çıktı alınabilmektedir. Dosyaların dışarı aktarımı, paylaşımı ve kayıt konusunda yalnızca Laser Tape ve Laser Measure farklı olarak verileri uygulama içerisinde, kendi formatında metin olarak kaydetmekte dışarı aktarma yapmamaktadır. Uygulamanın bu yönü, elde edilen verilerin paylaşımını imkansız kılmakta, kayıtlı bilgiye erişimin yalnızca cep telefonundan olması, erişimi zorlaştırmaktadır.

Sonuç ürün, laser tape ve laser ruler harç olmak kaydı ile tüm uygulamalar tarafından jpeg ve / veya pdf formatında kaydedilebilmektedir. Kaydedilen jpeg çözünürlüğü 72 dpi olarak belirlidir. Magic Plan'da ise sonuç ürün PDF, JPG, PSD, DXF, SVG ve CSV şeklinde kaydedilmekte; elde edilen ürün vektör bazı bilgisayar destekli tasarım yazılımlarında açılıp, işlenebilmektedir.

### 3.3.6 Uygulamaların hassasiyet yönünden karşılaştırılması

Uygulamaların elde edilen hassasiyet açısından değerlendirilmesi bağlamında, 300, 600 ve 900 cm uzaklıktan alınan imajlardan yararlanılmıştır. Hassasiyet verilerinin değerlendirilebilmesi için yeterliliklerinin belirlenmesinde 2 ayrı kabulden yola çıkılmış; elde edilen veriler bu kabullere göre değerlendirilmiştir. Bunlardan ilki R. Letellier tarafından, rehber kitap olarak Getty Conservation Institute ile ortak çalışma sonucunda çıkarılan kitapta; mimari mirasın fotogramerik belgelenmesi bağlamında belirlenmiş Ön tespit ve Detaylı tespit kabulleridir. Bu çalışmada ön tespitler için hassasiyet, plan, kesit ve görünüş bazında  $\pm 10$ cm, strüktür ve diğer elemanlar için  $\pm 2$ cm ; Detaylı tespitler için hassasiyet, yapı elemanları için  $\pm 2 - 5$  mm, plan kesit ve görünüşler için  $\pm 10 - 25$  mm olarak tespit edilmiştir (Letellier, 2007). Bir diğer kabul ise, ICOMOS tarafından Sri Lanka'da 10. Genel toplantıda Fotogrametrik alımlar için kabul edilerek yayınlanmış olan tespittir. Bu toplantıda, fotogrametrik olarak alınan rölövede

yapılabilecek maksimum hata; 1 / 50 ölçek için 1 ~ 2 cm; 1 / 10 ve 1 / 20 mimari detaylar için 0.5 ~ 1cm; 1 / 100 ölçekli diğer çalışmalar için 3 ~ 5 cm olarak belirlenmiş; bunların dışında çıktı ölçeğine bakılmaksızın herhangi bir çizginin yapabileceği hata, 0.2 ~ 0.3 mm olarak tespit edilerek yayımlanmıştır (ICOMOS,1993).

Bu veriler ışığında, her iki kabul bağlamında yapılabilecek maksimum hata; aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

Tablo 6. Letellier,R. Ve ICOMOS kabullerine göre, ölçüm değerlerinin olması gerektiği aralıklar

	Gerçek ölçüler	Letellier Kabulü (cm)		ICOMOS kabulü (cm)		
		Ön tespit kabulü (1/100)	Detaylı tespit kabulü (1/50-20)	1/100 ve üzeri ölçek	1/50 ölçek	1/10-20 ölçek
Yerden yükseklik	129 cm	119<X<139	126.5<X<131.5	124<X<134	127<X<131	128<X<130
Yükseklik	203 cm	193<X<213	200.5<X<205.5	198<X<208	201<X<205	202<X<204
Genişlik	140 cm	130<X<150	137.5<X<142.5	135<X<145	13<X<142	139<X<141

Alanda yapılan çalışma kapsamında, elde edilen ölçüm değerlerinin her iki kabule göre belirlenen aralıktaki ölçümler aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 7. R. Letellier kabulüne göre elde edilen sonuçların sağladığı ölçüm aralığı

LETELLIER, R. KABULÜ	Video Ruler	Easy Measure			Cam Measure			Laser Tape			Tape Measure			Photo Ruler			Ruler Phone			My Measures			
		300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900	
Ön Tespit Kabulü																							
Ölçüm - Alım mesafesi (cm)																							
A	119<X<139	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
B	193<X<213				+																		
C	130<X<140		+	+		+																	
Detaylı Tespit Kabulü																							
A	126.5<X<131.5				+		+	+	+					+	+	+					+		
B	200.5<X<205.5				+										+	+	+						
C	137.5<X<142.5			+											+	+	+	+			+	+	

A: Pencerenin Zeminden Yüksekliği ; B: Pencerenin Yüksekliği ; C: Pencerenin Genişliği

Tablo 8. ICOMOS kabulüne göre elde edilen sonuçların sağladığı ölçüm aralığı

ICOMOS KABULÜ		Video Ruler			Easy Measure			Cam Measure			Laser Tape			Tape Measure			Photo Ruler			Ruler Phone			My Measures		
1/100 ÖLÇEK		300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900	300	600	900			
Ölçüm Alım mesafesi (cm)	-																								
A	124<X<134				+	+	+	+	+				+	+	+		+	+	+		+	+			
B	198<X<208				+									+	+	+			+						
C	135<X<145		+	+		+							+	+	+			+	+			+			
1/50 ÖLÇEK																									
A	126.5<X<131.5						+	+	+						+		+								
B	200.5<X<205.5				+									+	+	+									
C	137.5<X<142.5		+	+										+	+				+			+			
1/10 – 1/20 ÖLÇEK																									
A	128<X<130											+										+			
B	202<X<204																					+			
C	139<X<141													+	+										

A: Pencerenin Zeminden Yüksekliği ; B: Pencerenin Yüksekliği ; C: Pencerenin Genişliği

Elde edilen veriler bağlamında; her uygulama için hassasiyet değerinin yakınlık ve uzaklığa bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Bu değişimin uygulamalar karşılaştırıldığında doğru orantılı olmadığı görülebilmektedir. Örneğin Video Ruler uygulamasında, yapıya yaklaştıkça görüş alanının daralması dolayısıyla telefon açısının ölçümler arasında daha fazla değişmesinin etkisi ile hassasiyetin azaldığı görülürken, easy measure ve my measures uygulamalarında hassasiyetin arttığı tespit edilmiştir. Uygulamalar ile elde edilen hassasiyet değerleri de değişiklik göstermektedir. Örneğin Laser tape uygulaması ile sağlıklı sonuç elde edilmesi mümkün olmazken, Tape Measure uygulaması, karşılaştırılan uygulamalar içerisinde hassasiyeti en yüksek ve kullanıcı gözlemine göre çalışma yöntemiyle en anlaşılır ve güvenilir uygulama olmuştur.

#### 4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Kültür varlıklarının tespit ve belgelenmesi sürecinin en önemli çıktılarında birini oluşturan rölovenin alımı için kullanılan yöntemlerin bir kısmı, uzun süre zarfında çok sayıda ekip elemanı gerektirmesine karşın oldukça ucuza mal olmasına rağmen; bir kısmı ise az sayıda ekip elemanı ile çok hassas ölçümler gerçekleştirebilmekte fakat oldukça pahalı teçhizat ile kullanılabilir. Kültür varlıklarının çok hızlı bir şekilde yok oluyor olması; bu varlıkların hızlı, doğru ve efektif belgelenmesini gerektirdiğinden; gelişen teknoloji ile birlikte akıllı cep telefonu uygulamaları bu alanda bir opsiyon olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yapılan çalışma kapsamında, akıllı cep telefonu uygulamalarının, yapıda güvenlik sorunu ile ulaşılamayan, yaklaşılamayan, veya daha önce fotoğraflanmış fakat günümüzde mevcut olmayan bölümlerin ölçülerini almak bağlamında yararlı olabileceği tespit edilmiştir. Benzer şekilde arazi şartlarında gerekli ekipmana ulaşılamaması, elektrik gibi imkanların olmaması gibi durumlarda, bu uygulamalardan yararlanmak mümkündür. Bu tip durumlarda, yöntemin zaman ve emek bağlamında kazanç sağladığı; ekipman veya ekip elemanlarının güvenliğinin sağlanabilmesine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Bunlarla birlikte uygulamalardan elde edilen ölçüm verileri ve fotoğrafların belge niteliğinde olup arşivlenebilmesi; istenen dijital platform ve istenen zamanda kolayca erişiminin mümkün olması, yapıda zaman içinde süregelen

değişim ve bozulmaların arşivdeki sonuçlarla kısa sürede ve kolayca karşılaştırılabilmesi, bu verilerin kolay ve hızlı paylaşımı yöntemin diğer avantajlı taraflarını oluşturmaktadır.

Fakat pek çok açıdan avantajlı olan bu yöntem ile doğru ve hassas ölçümlerin yapılabilmesi önem arz etmektedir. ICOMOS ve R. Letellier tarafından tespit edilmiş kabul kriterlerine göre belirlenen hassasiyet aralığında, 'kullanılabilir' sonuç alınan sadece tek bir uygulama tespit edilmiş olup (Tape Measure), diğer uygulamalardan bir kısmı sadece ön tespitler bağlamında kullanılabilir durumdadır. Çekim yapılan uzaklıktan, kalibrasyon vs gibi diğer tüm gereklilik ve şartlardan bağımsız olarak kabul kriterleri kapsamında kalmayan uygulamalar da söz konusudur. Bu sebeple bu teknolojinin daha detaylı ve hassas ölçüm yapılabilecek şekilde geliştirilmesi gerekliliği söylenebilmektedir.

Yöntemin incelenmesinde karşılaşılan diğer problemler zarfında; fotoğraf alınmadığı, çekim yapılacak yüzeyin yeterince aydınlık olmadığı veya sarmaşık vs gibi kapatıcı bir unsurla tam veya yarı kapalı olduğu durumlarda yöntemin kullanılamaması; uygulamaların yoğun enerji kullanmaları sebebi ile telefonun kısa sürede şarjının bitmesi gibi durumlar sayılabilmektedir. Uygulamaların işleyişi ile ilgili problemler kapsamında ise, ölçüm ekranının kapsadığı alanın darlığı sebebi ile yapıya olan uzaklığın artırılması gerekliliği; kimi uygulamalarda ölçüm yapılan yüzey ile aynı düzlemde olunması, kimi uygulamalarda referans nesne ile fotoğraf alım mecburiyeti; parmak hareketleri ile ölçüm ekranı üzerinde belirlenen noktaların çok küçük hareketlerle kayabilme durumunun ölçümü ciddi oranda etkilemesi; kalibrasyon gerekliliğinin kimi uygulamalarda ciddi zaman ve tekrar gerektirmesi gibi durumlar sayılabilmektedir.

Yöntemin kullanım alanının kısıtlılığı da bir diğer zorluğu oluşturmaktadır. Mimari mirasın belgelenmesinde üç boyutlu girift oyma ve süslemeler gibi, belgelemede zorlukla karşılaşılan bölümler olabilmektedir. Bu bölümler için, son yıllarda kullanılan fotogrametri veya tarama yöntemi, kesin ve hassas sonuçların alınmasını sağlamaktadır. Ancak incelenen cep telefonu uygulamaları ile bu belgelemenin doğru ve detaylı yapılması mümkün olamamaktadır. Bu durumun tespit edilebilmesi için, Konak Yalı camisinin mihrabındaki mukarnas dizilerinin ölçüsünün alınmasına çalışılmış, fakat sadece mukarnası oluşturan taş dizilerinin yükseklikleri ve aşağıdan yukarıya doğru incelenerek değişen genişlik ölçüleri alınabilmiş, mukarnası oluşturan geometrinin doğru ve düzenli ölçüsünün alınması mümkün olamamıştır. Benzer bir şekilde kubbe gibi düzgün köşeli geometriye sahip olmayan yüzeylerin ölçülerin alınmasında da ciddi problemlerle karşılaşmaktadır. Bu duruma kemer ve kubbe ölçülerinin alınmasında karşılaşılan zorluklar örnek olarak verilebilir. Uygulamalar ile yükseklik ölçüsü alınırken duvarın zemin ve tavanla birleşim çizgilerinin odaklanması gerekliliği, düzgün geometrik yüzeyler olmadığı takdirde bu ölçülerin alınmasını imkânsız kılmaktadır.

Zaman ve teknolojinin ilerlemesi ile birlikte, sadece cep telefonları ile tespit ve belgelemenin yapılabilmesi olanaklarının araştırılması; kültür varlıklarının hızlı kaybının önüne geçilemeye bile, gelecek nesillere belge bazında bırakılabilmesi açısından kritik önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Aktepe, M., (1972). "Osmanlı Devri İzmir Camileri Hakkında Ön Bilgi". Tarih Endüstri Enstitüsü Dergisi, 3(2): 211-212.
- Granshaw, S.I., (2016). Photogrammetric terminology: 3rd edition. Photogram Rec, 31: 210–252. Doi:10.1111/phor.12146.
- Gültekin, E., (2004). Tarihi Kemeraltı Çarşısının Dini Yapıları. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
- ICOMOS (1993). Optimum Practice In Architectural Photogrammetry Surveys. Comité Scientifique International 10éme Assemblée Générale, Sri Lanka.
- Lane, N.D., Miluzzo E., Lu,H., Peebles, D., Choudhury, T. and Campbell, A., (2010). A Survey Of Mobile Phone Sensing. IEEE Communications Magazine. 48:9;140-150. DOI: 10.1109/MCOM.2010.5560598
- Letellier, R., (2007). Guiding, Documentation And Information Management For The Conservation Of Heritage Places – Guiding Principles. Los Angeles: The Getty Conservation Institute

Sağıroğlu, Ö., (2004). Yersel Fotogrametrik Rölöve Alım Tekniđinin Ömer Duruk Evi Üzerinde Uygulanması Ve Değerlendirilmesi, Gazi üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Sağıroğlu, Ö., & Genç, G. (2016). The Comparison of Architectural Heritage Documentation Techniques Over Mustafa Aga Bath 'Hamam' Located in the Commodity Center of Tokat. Gazi University Journal Of Science, 29(3), 515-524.

Tekinöz Gökçe, E., (2017). Kültür Varlıklarının Rölöve Alımında Mobil Uygulamaların Kullanılabilirliğinin Tespiti. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Ungan, I., (1968). İzmir Camileri. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Yetkin, Ş., (1981). Kütahya Dışındaki Kütahya Çinileri ile Süslü Eserler. Atatürk'ün Doğumunun 100. Yılına Armađan, 83-110.