

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Dijital Araçların Kentsel Koruma Açısından Kullanım
Potansiyeli**

Harun TORTULU

Mimarlık Anabilim Dalı

Şubat, 2024

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAYI

**Dijital Araçların Kentsel Koruma Açısından Kullanım
Potansiyeli**

Harun TORTULU

Mimarlık Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 20/02/2024 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Değerlendirilmiş ve Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Fazilet Duygu SABAN (Danışman)

: Doç. Dr. Onur ERMAN

: Dr. Öğr. Üyesi Tuba YUSUFOĞLU

Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Tez No:

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FYL-2022-14973

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
1.GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
2.1. Dijital Araçlar ve Mimarlık.....	3
2.2. Dijital Belgeleme Yöntemleri	4
2.3. Kültürel Mirasın Korunmasında Dijital Araçlar	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
3.1. Materyal	7
3.2. Yöntem.....	7
4. KENTSEL KORUMA YAKLAŞIMLARI.....	11
4.1. Kentsel Korumanın Tarihsel Gelişimi	11
4.1.1. Uluslararası Düzenlemeler.....	11
4.1.2. Ulusal Düzenlemeler	16
4.2. Kentsel Koruma Yöntemleri	20
4.3. Kentsel Korumada Dijital Araçların Kullanımı	22
4.3.1. Fotogrametrik Yöntemler	22
4.3.2. Lazer Tarama Yöntemi	36
4.3.3. Sanal Gerçeklik Yöntemi.....	44
5. ALAN ÇALIŞMASI VE BULGULAR	53
5.1. Çalışma Alanı: Tarihi Kozan Çarşısı	53
5.1.1. Tarihi Kozan Çarşısı'nın Gelişimi	53
5.1.2. Tarihi Kozan Çarşısı'nın Korunmasına Yönelik Çalışmalar	54
5.2. Çalışma Alanının Üç Boyutlu Modelinin Oluşturulması	55
5.2.1. Fotogrametrik Yöntemlerle Elde Edilen Veriler.....	56
5.2.2. Elde Edilen Verilerin Üçüncü Boyuta Aktarılması/Dönüştürülmesi	58
5.2.3. Üçüncü Boyuta Aktarılan Verilerin Sanal Gerçeklik Ortamına Alınması.....	61
5.3. Deney Bulguları	63
5.3.1. Çalışma Alanının Mevcut Durumunun Modeli	64
5.3.2. Kentsel Korumaya Yönelik Geliştirilen Üç Boyutlu Alternatifler	64
5.4. Anket/Yüz yüze Görüşme Bulguları.....	67

5.4.1. Deney Öncesi Bulgular	67
5.4.1. Deney Sonrası Bulgular	68
5.5. Alan Çalışması Bulgularının Değerlendirilmesi	71
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	73
6.1. Sonuçlar	73
6.2. Öneriler	75
KAYNAKLAR	77
ÖZGEÇMİŞ	83
EKLER.....	85



Dijital Araçların Kentsel Koruma Açısından Kullanım Potansiyeli

Harun TORTULU

Danışman: Prof. Dr. Fazilet Duygu SABAN

Mimarlık Anabilim Dalı

ÖZ

Kültürel miras, bir toplumun geçmişten gelen maddi ve manevi kültürel değerlerinin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Bu değerler yalnızca geçmişin izlerini taşımakla kalmamalı, gelecek kuşaklara da aktararak varlığını devam ettirmelidir. Bu nedenle kültürel mirasın korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması için ilk olarak belgelenmesi gerekmektedir. Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte geleneksel belgeleme yöntemlerinin yanı sıra dijital belgeleme yöntemleri de kullanılmaya başlanmış, bu yöntemlerle yapılan çalışmalar kültürel mirasın belgelenmesinde yeni bir dönem başlatmıştır.

Tez kapsamında, kentsel koruma yaklaşımlarında ve kentsel korumada kullanılan dijital belgeleme yöntemleri aktarılmış, dijital belgeleme yöntemlerinin karar verme süreçlerinde nasıl kullanılabileceği araştırılmıştır. Alan çalışması yöntemiyle dijital araçların kentsel korumada nasıl kullanılabileceğinin sorgulandığı çalışmada; Adana'nın Kozan ilçesinde bulunan tarihi çarşı fotogrametrik yöntemlerle belgelenmiş, seçilen alanın üç boyutlu modeli oluşturulmuş, oluşturulan model sanal gerçeklik gözlüğü ile deneyimlenebilecek formata aktarılmıştır. Elde edilen sanal gerçeklik modeli üzerinden, çalışma alanında kentsel koruma bağlamında gerçekleştirilebilecek üç farklı müdahale senaryosunun simülasyonları geliştirilmiş, bu simülasyonlar üç farklı denek grubuna deneyimletilmiş ve geliştirilen çözüm önerileri üzerine anket yardımıyla katılımcıların görüşleri alınmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda, fotogrametrik belgeleme ve sanal gerçeklik yöntemlerinin birleştirilmesi ile oluşturulan hibrit yöntemin, kentsel koruma uygulamaları kapsamında, katılımcı planlama ve tasarım anlayışı ile karar verme süreçlerinde faydalı olacağı, halkın koruma konusunda bilinçlenmesine fayda sağlayacağı ve iki boyutlu teknik çizimlerle algılanması zor olabilecek koruma müdahalelerinin sanal gerçeklik yöntemi kullanılarak daha kolay algılanabileceği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Koruma, Kültürel Miras, Tarihi Kozan Çarşısı, Korumada Dijital Araçlar, Dijital Belgeleme Yöntemleri

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

MSc THESIS

**Potential of Using Digital Tools in Terms of Urban
Conservation**

Harun TORTULU

Advisor: Prof. Dr. Fazilet Duygu SABAN

Department of Architecture

ABSTRACT

Cultural heritage is defined as the whole of the material and spiritual cultural values of a society from the past. These values should not only carry the traces of the past but also be transmitted to future generations to ensure their continuity. Therefore, it is necessary to document cultural heritage as a first step for their conservation and transmission to future generations. As a result of the developing technology, digital documentation methods are started to be used in addition to traditional documentation methods, and the studies carried out with these methods have started a new era in the documentation of cultural heritage.

Within the scope of the thesis, digital documentation methods used in urban conservation approaches are explained and how digital documentation methods can be utilized in decision-making processes is investigated. In the study investigating how digital tools can be utilized in urban conservation through fieldwork methodology; the historical bazaar in the Kozan district of Adana was documented using photogrammetric methods, a three-dimensional model of the selected area was created, and this model was transferred into a format that can be experienced through virtual reality glasses. Using the obtained virtual reality model, simulations of three different intervention scenarios that could be carried out in the context of urban conservation in the study area were developed, these simulations were experienced by three different subject groups, and the opinions of the participants were received with the help of a survey on the solution suggestions developed.

As a result of the conducted research, it is ascertained that the hybrid method created by combining photogrammetric documentation and virtual reality methods would be beneficial in urban conservation applications, aiding participatory planning and design processes, raising public awareness about conservation, and facilitating the perception of conservation interventions that may be difficult to comprehend through two-dimensional technical drawings using virtual reality methods.

Keywords: Urban Conservation, Cultural Heritage, Historical Kozan Bazaar, Digital Tools in Conservation, Digital Documentation Methods

TEŞEKKÜR

Çalışmamın başından sonuna kadar desteğini hiç esirgemeyen ve çalışmam hakkında ne zaman olumsuz bir düşünceye kapılsam yapıcı ve yönlendirici fikirleri ile bana yol gösteren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fazilet Duygu SABAN'a en içten saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sürecinde benden maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili aileme ve bu süreçte bana hep moral veren kardeşime ve sevgili arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sürecine birlikte başladığım ve tez boyunca bana destek olan sınıf arkadaşım İlkim TUNCER'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması boyunca gerek arşiv bakımından gerekse manevi bakımdan bana destek olan Kozan Belediye'si çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Fotogrametride kullanılan yazılımların genel özellikleri	32
Çizelge 4.2. Lazer tarama yönteminde kullanılan yazılımlar.....	41
Çizelge 4.3. Sanal gerçeklik yönteminde kullanılan yazılımlar	48
Çizelge 5.1. Anket çalışmasına katılan kişilerin niteliği	67
Çizelge 5.2. Katılımcıların kentsel koruma hakkındaki bilgisi	69
Çizelge 5.3. Katılımcıların doğal afetler ve insan faktörü sonucu koruma alanlarında oluşacak değişimlere karşı deney öncesi ve deney sonrası değişen duyarlılığı	70
Çizelge 5.4. Katılımcıların, katılımcı koruma ve planlama hakkındaki deney öncesi ve deney sonrası değişen görüşleri.....	70
Çizelge 5.5. Katılımcıların, dijital belgeleme çalışmaları hakkındaki deney öncesi ve deney sonrası değişen görüşleri.....	70
Çizelge 5.6. Deney sonrası katılımcıların simülasyonlar hakkındaki tercihi	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Tek Görüntü Yönteminde Fotoğraf Makinesinin Konumu	23
Şekil 4.2. Tek görüntü yöntemiyle elde edilen fotoğrafların yazılım ile düzeltilmesi.....	23
Şekil 4.3. Stereo görüntü yönteminde makinelerin konumlandırılması ve Otto Wagner Pavilyonu örneği.....	24
Şekil 4.4. Stereo görüntü yönteminde çubuk üzerinde kaydırılan tek makine ve topografik veri elde edilmesinde uydudan çekilen stereo görüntü	24
Şekil 4.5. Işın demetleri yönteminde fotoğraf makinalarının konumlandırılması	25
Şekil 4.6. Işın demeti yönteminde koordinat noktalarının işlenmesi Fakih Dede Mezarı	25
Şekil 4.7. Fotogrametrinin mimaride kullanımı Aksaray Kızıl Kilise	26
Şekil 4.8. Arkeolojik eserlerin fotogrametri yöntemi ile üç boyutlu modellenmesi: Demeter heykeli örneği	26
Şekil 4.9. Üst yapıda meydana gelen deformasyonların fotogrametrik analizle incelenmesi	27
Şekil 4.10. Kriminolojide fotogrametrik yöntemin kullanımı	28
Şekil 4.11. Fotogrametrinin oyun geliştirmede kullanımı	28
Şekil 4.12. Fotogrametrik yöntemle maden sahasının haritalandırılması	29
Şekil 4.13. Fotogrametrik yöntemle araç parçalarının modellenmesi	29
Şekil 4.14. Fotogrametri ile insan kemiğinin modellenmesi	30
Şekil 4.15. Hava Fotogrametrisi ile Roma Köprüsünün modellenmesi.....	33
Şekil 4.16. Hava Fotogrametrisi ve Yersel Fotogrametri kullanılarak Kanlıdivane bazilikasının modellenmesi	34
Şekil 4.17. Hava fotogrametrisi kullanarak hali hazır harita üretim aşamaları.....	35
Şekil 4.18. Fotogrametrinin laboratuvar ortamında kullanılması	35
Şekil 4.19. Lazer tarama yöntemlerinin sınıflandırılması.....	36
Şekil 4.20. Havasal lazer taramada kullanılan helikopter örneği.....	37
Şekil 4.21. Yersel lazer tarayıcı modelleri.....	38
Şekil 4.22. Kültürel mirasın lazer tarama yöntemi ile belgelenmesi	39
Şekil 4.23. Lazer tarama yöntemi ile havalandırma cihazının ölçümü.....	40
Şekil 4.24. Lazer tarama yöntemi ile yapılarıdaki bozulmaların tespiti	42
Şekil 4.25. Yersel lazer taramanın akıllı kent uygulamalarında kullanımı	43
Şekil 4.26. Yersel lazer tarama yöntemi ile Kızkalesi'nin modellenmesi	43
Şekil 4.27. Sanal gerçeklikle yüksek gerilim kablolarında gerilim düşmesinin test edilmesi	45
Şekil 4.28. Sanal gerçekliğin cerrahi operasyonlarda ve klinik vakalarda kullanımı	45
Şekil 4.29. Sanal gerçeklik yöntemi ile Louvre Müzesi ve Amedeo Modigliani'nin stüdyosunun kurgulanması	46
Şekil 4.30. Sanal gerçekliğin endüstri alanında kullanılması	46

Şekil 4.31. Sanal gerçeklik yönteminin oyunlarda kullanılması.....	47
Şekil 4.32. Sanal gerçeklik yönteminin mimarlıkta kullanımı	47
Şekil 4.33. Moda sektöründe sanal gerçekliğin kullanılması.....	49
Şekil 4.34. Sanal gerçeklik yönteminin oyun tabanlı rehabilitasyonda kullanımı.....	49
Şekil 4.35. Sanal gerçekliğin mimari tasarım ve sunumda kullanılması	50
Şekil 4.36. Sanal gerçeklik yöntemi ile Ayasofya'daki namaz ibadetinin canlandırılması	50
Şekil 5.1. 20. yüzyılın başlarında Tarihi Kozan Çarşısı'nın sınırlarını gösteren kroki.....	54
Şekil 5.2. Tarihi Çarşı'nın 1991 ve 2015 yıllarındaki sit alanı sınırları.....	55
Şekil 5.3. Fotogrametri ve Sanal Gerçeklik sistem şeması	56
Şekil 5.4. Çalışma alanında üç boyutlu modeli hazırlanan kısım	
Şekil 5.5. İHA'nın dikey uçuş güzergahı ile yatayda ve dikeyde yaptığı bindirmeler	58
Şekil 5.6. Agisoft Metashape yazılımında fotoğrafların otomatik ve elle hizalanması	59
Şekil 5.7. Agisoft Metashape yazılımında nokta bulutu verilerinin elde edilmesi	60
Şekil 5.8. Agisoft Metashape yazılımında ham modelin elde edilmesi ve üçgenleme ile yüzey oluşturulması	61
Şekil 5.9. Agisoft Metashape yazılımında ham modelin çekilen fotoğraflar ile kaplanması	61
Şekil 5.10. Unity yazılımında modellerin yüzey kaplanması ve birleştirilmesi	62
Şekil 5.11. Unity yazılımında insansı modelin oluşturulması	63
Şekil 5.12. Visual Studio yazılımında kodlamaların yapılması	63
Şekil 5.13. Çalışma alanının modelinin orta noktasından kuzeydeki Hoşkadem Cami'ye doğru bakan güneyden görünümü ve güneye doğru bakan görünümü	64
Şekil 5.14. Çalışma alanının doğal asma örtü ile kapatılması	65
Şekil 5.15. Çalışma alanının tonoz örtü ile kapatılması.....	66
Şekil 5.16. Çalışma alanının araç trafiğine kapatılması.....	66
Şekil 5.17. Sanal ortama aktarılan modelin QR kod ile tanıtımı	72

SİMGELER VE KISALTMALAR

APK	: Android Package Kit (Android Dosya Formatı)
BMP	: Yüksek Çözünürlüklü Resim Uzantısı
BTF	: Sıkıştırılmış Görüntü Uzantısı
CAHRISMA	: Sinan'ın Camilerinin Akustik Özelliklerinin Canlandırılması ve Tanımlanmasıyla Akustik Mirasın Korunması
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CIAM	: Uluslararası Çağdaş Mimarlık Kongresi
CIPA	: Uluslararası Mimari Fotogrametri Komitesi
DWG	: Autodesk Çizim Uzantısı
DXF	: Autodesk Çizim Uzantısı
FBX	: FilmBox (Üç Boyutlu Dosya Formatı)
GCI	: Getty Koruma Enstitüsü
GEEAYK	: Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu
GNSS	: Küresel Konumlandırma Uydu Sistemi
GPS	: Küresel Konumlama Sistemi
ICCROM	: Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Çalışmaları Merkezi
ICOMOS	: Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi
IMU	: Alet Ölçü Birimi
İHA	: İnsansız Hava Aracı
JPG	: Resim Uzantısı
PNG	: Saydam Arka Plan Barındıran Resim Uzantısı
PSD	: Photoshop'ta İşlenmiş Resim Uzantısı
TİFF	: Birden Fazla Görüntüyü Barındıran Resim Uzantısı
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu
UZAL	: Uzaktan Algılama
VR	: Sanal Gerçeklik

1.GİRİŞ

Koruma kavramı, bir eşya, yapı ya da yapı bloklarından oluşan bir bütün ya da doğal değerlerin özgün niteliklerinin ayakta tutulmasına yönelik yapılan işlemler olarak tanımlanmakta, temelde, kültürel değerlerin korunmasını ve gelecek kuşaklara aktarılmasını amaçlamaktadır. Koruma kavramının özüne inildiğinde ise muhafaza etme, saklama ve himaye altına alma gibi terimlerle karşılaşılmaktadır. Bu kavramlar her ne kadar koruma için gerekliyse de tek başlarına korumada yeterli olmamaktadır. Bu nedenle koruma, yaygın eylemlerin yanı sıra insanla bir bütün olarak düşünüldüğünde ve insanın sürekli içinde var olduğu, aktif bir kullanımla zamanın etkilerine karşı destek olduğu bir denklemde ele alındığında asıl amaca ulaşmak mümkün olmaktadır.

Koruma eylemi, koruma altına alınması gereğiyle tespit edilen alanların ya da varlıkların belgelenmesi ile başlamaktadır. Belgeleme ise kültürel varlıkların türlerinin (kentsel, arkeolojik, doğal, tarihi) tespit edilmesi, geçmişlerinin araştırılması, rölövelerinin alınması, yapılacak uygulamaların aşamalarının kaydedilmesi ve geleceğe dair yapılacak planlamaların ortaya konulması işlemlerini kapsamaktadır. Kültürel varlıkların korunmasında belgeleme bir başlangıç olduğu gibi korumanın önemli aşamalarından birini oluşturmaktadır. Kültürel varlıkların savaş, yangın, deprem gibi doğal afetlerde ya da zamanın yıkıcı etkileri karşısında yok olmasını engellemek amacıyla bu varlıkların kayıt altına alınması gerekmektedir.

Kültürel varlıkların belgelenmesi yazılı, çizili ve görsel kaynakların araştırılması ve bu kaynakların birlikte kullanılması ile tam olarak amacına ulaşmaktadır. Belgelemenin ilk aşamasını kültürel varlıkların tespit ve tescili ile detaylı araştırmalar yürütülerek yapıların künyelerinin düzenlenmesi oluşturmaktadır. Belgelemenin ikinci aşamasında ise yapılar hakkında oluşturulan raporlar ışığında çizili ve görsel kaynaklar bir araya getirilerek yapıların rölöveleri hazırlanmaktadır. Rölöve çalışmaları ile yapıların teknik çizimleri ve/veya üç boyutlu modelleri elde edilmektedir. Belgelemenin ardından yapının geleceğine dair planlamaların yapılması amacıyla kültür varlıklarının restitüsyon ve restorasyon projeleri hazırlanmaktadır. Bu süreçler iki boyutlu çizimler aracılığıyla yüzyıllardan beri sürdürülmekte olsa da, 21. Yüzyılda dijital teknolojilerin gelişmesiyle kültürel mirasın belgelenmesinde iki ve üç boyutlu dijital belgeleme yöntemlerinin yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

Bu çalışma kapsamında kültürel mirasın korunmasında kullanılan belgeleme yöntemleri zaman, maliyet, doğruluk, uygulama alanları, kullanılan araçlar ve yazılımlar gibi parametreler bakımından incelenip bu yöntemlerin karşılaştırması yapılmıştır. Yapılan incelemeler ışığında konunun kapsamlı bir şekilde araştırılması amacıyla alan çalışması yöntemi benimsenmiş, seçilen alan hakkında yazılı, çizili ve görsel kaynaklar araştırılmış, alanda bulunan kültürel varlıkların tescil belgeleri temin edilmiştir. Belgeleme yöntemleri arasından ise gerek doğruluk oranı gerekse zaman ve maliyet bakımından fotogrametrik tarama yönteminin sanal gerçeklik yöntemi ile birlikte kullanılmasına karar verilmiştir. Alan çalışması kapsamında belirlenen tarihi Kozan çarşısı

fotogrametrik tarama yöntemiyle üç boyutlu olarak belgelenmiş, tarihi Kozan çarşısının mevcut durumuna ilave olarak gerçekleştirilebilecek üç farklı koruma müdahalesi senaryosu tasarlanarak modellenmiş, oluşturulan modeller sanal gerçeklik ortamına aktarılmış, dolayısıyla tarihi Kozan çarşısının dijital ikizi elde edilmiş, sanal gerçeklik gözlüğü kullanılarak deney yöntemiyle farklı nitelikteki katılımcıların üç boyutlu senaryoları deneyimlemeleri sağlanmış ve anket formuyla katılımcıların görüşleri alınmıştır.

Bu çalışmanın amacı dijital araçların koruma ve belgeleme çalışmalarında kullanılabilirliğini ve olanaklarını araştırmak olup; çalışma, kültürel varlıkların dijital ortamda hızlı ve düşük maliyetle belgelenmesi, üç boyutlu sanal gerçeklik modeli ile deneyimlenmesi ve kentsel korumaya halkın dâhil edilmesine ek olarak koruma müdahalelerine ilişkin karar alma süreçlerinde dijital araçların nasıl kullanılabileceğine odaklanmaktadır.

Çalışma, kentsel koruma alanlarında hem fotogrametrik yöntem hem de sanal gerçeklik yönteminin hibrit bir şekilde kullanıldığı karma bir dijital belgeleme yöntemi olması dolayısıyla kentsel alanlarda yapılan dijital belgeleme yöntemleri arasında önemli bir yer edinmektedir. Alan çalışmasının, koruma müdahalelerinde sanal ortama aktarılan üçüncü boyutun alanın teknik çizimlerinin yanında dokusunun da algılanmasına olanak sağladığını bu nedenle koruma müdahalelerinde yardımcı bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca koruma alanındaki sorunlara çözüm önerileri sunmak adına gerçekleştirilen senaryo analizinin katılımcılara deneyimletilmesi ile kentsel korumada katılımcı korumanın gerçekleştirilmesini desteklemektedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde araştırma konusu kapsamında hazırlanmış olan önceki çalışmalar Dijital Araçlar ve Mimarlık, Dijital Belgeleme Yöntemleri ve Kültürel Mirasın Korunmasında Dijital Araçlar alt başlıklarıyla sunulmuştur.

2.1. Dijital Araçlar ve Mimarlık

Fulya Özsel Akipek ve Necati İnecoğlu tarafından 2007 yılında tamamlanan “Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Teknolojilerinin Mimarlıkta Kullanımları” adlı makalede, mimari tasarım sürecine bilgisayarın dahil olmasıyla birlikte gelişen yeni tasarım yöntemlerinden bahsedilmiştir. Bilgisayarların tasarıma entegre edilmesiyle, geleneksel tasarım yöntemleriyle birlikte kullanımının yanı sıra sayısal ve algoritmik yapıda olmaları sayesinde biçimsel araştırmalarda, analiz aşamalarında, performans testlerinde ve üç boyutlu tasarımda tasarımcıya yeni olanaklar sunulmaktadır. Bu sayede tasarımcı, yapım aşamasına geçilmeden önce tasarımlarını bilgisayar ortamında çeşitli deneylere tabi tutabilmekte ve çok yönlü analizler yapabilmektedir. Sonuç olarak bilgisayar teknolojisinin mimari tasarım sürecinde kullanılmasının, tasarım süreçlerinin yönetiminde ve mimari tekniklerde pozitif yönde bir gelişim gösterdiği düşünülmektedir.

Ahmet Caner Kutsal tarafından 2009 yılında tamamlanan “Dijital Tasarım ve Üretim Tekniklerinin Mimaride Kullanılması” adlı yüksek lisans tezinde, bilgisayar destekli tasarım tekniklerinin tarihi, tasarım yöntemleri, dijital üretim teknolojileri ve bu yöntemlerin mimariye entegrasyonu ele alınmıştır. Tez kapsamında anlatılan dijital tasarım ve üretim sürecinde kullanılan teknikler ve araçların geleneksel mimari düşünce sistemine farklı bir bakış açısı getirdiği görülmüştür. Tasarım aşamasından sonuç ürünlerin ortaya konmasına kadar getirdiği yenilikler mimari tasarım ve üretim süreçlerinin gelişmesine neden olmuştur.

Tayfun Yıldırım ve arkadaşları tarafından 2011 yılında tamamlanan “Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması” adlı makalede, mimarlık eğitiminde kullanılan dijital ve geleneksel ifade tekniklerinin üstün ve zayıf yönleri bakımından karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma kapsamında, Gazi Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğrencileri ile dört eğitim yarıyılı içerisinde devam eden bir alan çalışması yapılmıştır. Çalışmada dijital ve geleneksel ifade teknikleri üretim süresi, hassasiyet ve kalite, revizyon kolaylığı, arşivleme kolaylığı, fotogerçekçi sonuçlar, uzaktan eğitime uygunluk, yeni alternatiflerin üretilmesi ve öğrenci ve öğretici memnuniyeti gibi parametreler bakımından karşılaştırılmıştır. Alan çalışması sonunda, getirdiği kolaylıklar ve nitelikleri nedeniyle dijital teknolojilerin mimarlık eğitiminde etkili bir araç olduğu görülmüştür.

Arzu Eceoglu tarafından 2012 yılında tamamlanan “Teknolojik Gelişmelerin Mimarlık Mesleğine Yansımaları ve Simülasyon Programlarının Mekân Tasarımına Etkisi” adlı makale, 1980 yılı ve sonrasında ortaya çıkan iki boyutlu ve üç boyutlu tasarım programlarının ve kullanıcı

farkındalığının artmasının tasarımcılar üzerindeki etkisini konu edinmiştir. Çalışmanın amacı gelişen teknolojinin tasarımcıların vizyonlarını genişlettiğini, daha hızlı ve daha hassas sunum teknikleri ile etkili bir ürün ortaya konabildiğini göstermektir.

2.2. Dijital Belgeleme Yöntemleri

Klaus Hanke ve Pierre Grussenmeyer tarafından 2002 yılında tamamlanan “Architectural Photogrammetry: Basic Theory, Procedures, Tools (Mimari Fotogrametri: Temel Teori, Prosedürler, Araçlar)” adlı makalede, kültürel mirasın kayıt altına alınmasında kullanılan fotogrametrik yöntemlerin gelişimi ele alınmıştır. Fotogrametrik yöntemler temelden itibaren tanımlanarak bu yöntemlerde kullanılan araçlar ve bu araçların kullanım şekillerine değinilmiştir. Çalışmada fotogrametrinin metodolojisinin önemli ölçüde değiştiği, yersel fotogrametri ve hava fotogrametrisi kavramlarının gelecekte veri toplama, veri işleme ve görselleştirmede önemli ölçüde katkılar sağlayacağı vurgulanmıştır.

Mine Hamamcıoğlu Turan tarafından 2004 yılında tamamlanan “Mimari Fotogrametri Alanındaki Çağdaş Gelişmelerin Değerlendirilmesi” adlı makalede, sayısal ve analog görüntüler üzerindeki bilgilerin gelişen düzeltim ve ölçüm yazılımları ile işlenerek koruma alanlarının üç boyutlu modellerinin elde edilmesinin, uygulamalarda gereksinim duyulan yüksek hassasiyetli görselleştirmeleri verebildiği görülmüştür. Çalışmada fotogrametri kavramı, kullanılan görüntüleme yöntemlerine göre başlıklar halinde sıralanmış, bu yöntemde kullanılan görüntü kazanım araçları ve görüntü değerlendirme araçları incelenmiştir. Yeni gelişmekte olan tekniklerle gelecekte fotogrametri yönteminin tarihi alanları belgelemede etkili bir yöntem olacağı vurgulanmıştır.

2.3. Kültürel Mirasın Korunmasında Dijital Araçlar

Armağan Güleç Korumaz ve arkadaşları tarafından 2011 yılında tamamlanan “Kültürel Mirasın Belgelenmesinde Dijital Yaklaşımlar” adlı makalede mimarlıkta belgelemenin önemi vurgulanmış, geleneksel yöntemlerle belgelemenin yerini modern yöntemlerin aldığı görülmüş ve kültürel mirası korumada kullanılmaya başlanan modern yöntemler ele alınmıştır. Çalışmada Konya’da bulunan Sırçalı Medrese ve Karatay Medrese ’sinin fotogrametrik yöntemle elde edilen üç boyutlu modellerine yer verilmiştir. Sonuç olarak modern yöntemlerin kültürel mirası belgelemedeki yerine değinilmiş ve bu yöntemlerin etkileri tartışılmıştır.

Murat Yakar ve arkadaşları tarafından 2016 yılında tamamlanan “Emir Saltuk Kümbeti Fotogrametrik Rölöve Çalışması ve Üç Boyutlu Modellenmesi” adlı makalede, fotogrametri yönteminin hem tarihi yapıların üç boyutlu belgelenmesine olanak sağladığı hem de bu yapıları sanal bir müzeye dönüştürmekte etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır. Çalışma, Erzurum’un Yakutiye ilçesine bulunan Emir Saltuk Kümbetinin yersel fotogrametri yöntemi ile üç boyutlu modellenmesini konu almaktadır. Çalışmada, Total Station ile fotoğrafların koordinatlarının belirlenmesi için belli noktalardan ölçümler alındıktan sonra Samsung wb200f/201f/202f dijital fotoğraf makinası ile

bindirmeli fotoğraflar çekilmiş, çekilen bu fotoğraflar Photomodeler uygulaması kullanılarak üç boyuta dönüştürülmüştür. Çalışmada, gelişen teknoloji ile düşük maliyetli yersel fotogrametri kullanılarak yüksek çözünürlüklü üç boyutlu modellerin üretilebileceği denenmiştir.

Marco Tanganelli ve arkadaşları tarafından 2019 yılında tamamlanan “Great Statues and Seismic Vulnerability – A Photogrammetric Approach for Early Safeguard (Büyük Heykeller ve Sismik Güvenlik Açığı – Erken Koruma İçin Fotogrametrik Bir Yaklaşım)” adlı makalede, önceden koruma altına alınmış ve çeşitli mekânlarda sergilenen sanat eserlerinde deprem anında oluşabilecek hasarların öngörülmesi ve sanat eserlerinin belgelenmesi göz önüne alınmıştır. Bu çalışmada lazer tarama yöntemi ve fotogrametri yöntemi birlikte kullanılmıştır. Lazer taramadan elde edilen nokta bulutu fotogrametrik tarama ile birleştirilerek üç boyutlu model oluşturulmuş, bu model Straus7 adlı yazılıma bölgenin deprem altyapısı, modelin özellikleri gibi veriler girilerek bir deprem senaryosu oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda deprem anında sanat eserlerinin başına gelebilecekler öngörülerek eserlerin sismik güvenliğinin sağlanabileceği görülmüştür.

Ylenia Ricci ve arkadaşları tarafından 2019 yılında tamamlanan “Ancient Remains from the Roman Istanbul: A Transmutation from Stone to Digital (Roma İstanbul’undan Antik Kalıntılar: Taştan Dijitale Dönüşüm)” adlı makalede, İstanbul Yerebatan sarnıcında bulunan Medusa’nın başını temsil eden heykellerin belgelenmesi ve bu heykellerin sanal gerçeklik ortamına aktarılıp dijital bir müzeye dönüştürülerek sergilenmesi amaçlanmıştır. Heykeller sarnıçta bulunan düşük ışık nedeniyle üzerinde geniş açılı lens bulunan Nikon D800 fotoğraf makinesi ile görüntülenmiş, elde edilen görüntüler Agisoft Photoscan uygulaması üzerinden üç boyutlu modele dönüştürülmüştür. Bu model Oculus Rift uygulaması kullanılarak sanal gerçeklik ortamına aktarılmıştır. Sonuç olarak fotogrametri ve sanal gerçeklik yöntemi karma bir şekilde kullanılarak tarihi eserlerin belgelenmesi yüksek doğrulukta yapılmıştır.

Adem Kabadayı ve arkadaşları tarafından 2020 yılında tamamlanan “Comparison of Documentation Cultural Artifacts Using the 3D Model in Different Software (Farklı Yazılımlarda Üç Boyutlu Model Kullanılarak Kültürel Eserlerin Belgelenmesinin Karşılaştırılması)” adlı makalede, yersel fotogrametri ve hava fotogrametrisi karma (hibrit) şekilde kullanılarak elde edilen görüntülerin farklı fotogrametri yazılımlarında (Agisoft Photoscan, Context Capture, Photomodeler UAS) üç boyutlu modellenmesi ile yazılımlar arasındaki avantaj ve dezavantajlar karşılaştırılmıştır. Yazılımlar kalibrasyon, oryantasyon, nokta bulutu, kullanım kolaylığı ve fiyat açısından kıyaslandığında birbirine yakın sonuçların ortaya çıktığı görülmüştür. Bu yazılımların, üç boyutlu dokümantasyon çalışmalarında kullanılabileceği fakat kullanım kolaylığı ve fiyat açısından uygulanacak projeye göre uygun bir yazılımın seçilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ali Asadpour tarafından 2021 yılında tamamlanan “Documenting Historic Tileworks Using Smartphone-Based Photogrammetry (Akıllı Telefon Tabanlı Fotogrametri Kullanılarak Tarihi Karoların Belgelenmesi)” adlı makalede, İran’ın Şiraz şehrinde bulunan Hafez türbesindeki çinilerin üç boyutlu belgelenmesinde yersel fotogrametrinin kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır.

Çalışmada yersel fotogrametri aracı olarak akıllı bir telefon ve bir özçekim (selfie) çubuğu kullanılmıştır. Elde edilen görüntüler Agisoft Metashape uygulamasında üç boyuta dönüştürüldükten sonra çinilerin gerçek ölçüleriyle karşılaştırılmış ve üç boyutla gerçek ölçüler arasında %0,45’lik bir sapma olduğu görülmüştür. Sonuçlar yersel fotogrametride akıllı telefonun kullanılabileceğini, sapma değerinin fotoğraf kalitesi ve kullanılan programlar göz önüne alındığında kabul edilebilir olduğunu göstermiştir.

Gamze Fahriye Pehlivan tarafından 2021 yılında tamamlanan “Kültürel Mirasın Belgeleme Çalışmalarında Fotoğraf Tabanlı Programların Kullanılması” adlı makalede, Sivas arkeoloji müzesi’nin bahçesinde bulunan bir kaide üzerinden geleneksel belgeleme yöntemleri ile fotogrametri yöntemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Kaidenin hem geleneksel belgeleme yöntemi ile rölövesi alınmış hem de yersel fotogrametri ile üç boyutlu bir modeli oluşturulmuştur. Alınan modeller ölçüm doğruluğu açısından kıyaslandığında iki teknikten elde edilen ölçümler arasındaki farklılıklar, ICOMOS (Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi) kuruluşu olan CIPA’nın (Uluslararası Mimari Fotogrametri Komitesinin) ve GCI’nın (Getty Koruma Enstitüsünün) belirlediği referans aralığında olduğu görülmüştür. Maliyet açısından karşılaştırıldığında ise iki teknikte de fotoğraf makinesi, bilgisayar ve programların kullanılması gerektiği anlaşılmıştır. Bütün bu karşılaştırmalar değerlendirildiğinde fotogrametri yönteminin kültürel mirasın belgelenmesinde güvenli bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Kültürel mirasın belgelenmesi üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde geçmişten günümüze kadar gelen süreçte dijital araçların kullanımının her geçen arttığı ve belgeleme konusunda araştırmacılara yeni kapılar açtığı görülmektedir. Dijital belgeleme yöntemleri ile geçmişte yapılan çalışmalar, yöntemlerde kullanılan araçlar, yazılımlar veya araç ve yazılımların karşılaştırılmaları şeklinde farklılıklar göstermektedir. Bu çalışmalar değerlendirildiğinde kentsel ölçekte dijital araçların karma bir şekilde kullanıldığı çalışmaların sayı ve içerik bakımından yetersiz olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle tez kapsamında tarihi yapı bloklarından oluşan bir bütünün fotogrametrik tarama yöntemi ve sanal gerçeklik yöntemi kullanılarak belgelenmesi ve oluşturulan dijital ikizin kentsel koruma açısından karar alma süreçlerinde etkili olup olmadığını irdelemek amaçlanmaktadır. Böylece kentsel ölçekte karma yöntemle yapılan bu çalışma literatürde özgün bir yer edinecektir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın araştırma konusu, kültürel varlıkların korunmasında kullanılan belgeleme yöntemlerinin araştırılması ve bu araştırmalar neticesinde belirlenen yöntemler ile bir alan çalışması yapılarak kentsel korumada dijital araçların kullanımının irdelenmesini kapsamaktadır. Bu çalışmada;

- Yazılı Materyaller
- Görsel Materyaller
- Üç Boyutlu Materyaller
- Deney Materyalleri
- Yazılımlar materyal olarak kullanılmıştır.

-**Yazılı materyalleri;** önceki çalışmalardan elde edilen veriler, yapılan alan çalışması hakkında toplanan bilgiler ve üç boyutlu modelin sanal gerçeklik ortamına aktarılması için kullanılan veriler oluşturmaktadır.

-**Görsel materyalleri;** alan çalışması için kullanılan haritalar ve fotoğraflar, üç boyutlu modelin elde edilebilmesi için Dji Mavic Mini 2 İHA ile çekilen fotoğraflar oluşturmaktadır.

-**Üç boyutlu materyalleri;** alanda çekilen fotoğrafların Agisoft Metashape uygulamasında işlenmesiyle elde edilen model ve bu modelin Unity uygulaması ile sanal gerçeklik ortamına aktarılması oluşturmaktadır.

-**Deney materyallerini;** sanal ortama aktarılan modelin deneyimlenmesinde kullanılan Oculus Quest 2 sanal gerçeklik gözlüğü oluşturmaktadır.

- **Yazılımları;** modelin sanal gerçeklik gözlüğü ile gezilebilmesi için Visual Studio programı ile düzenlenen kodlamalar oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

Tez çalışmasında, öncelikle kültürel mirası korumada kullanılabilecek dijital yöntemler ve araçlar detaylı bir şekilde incelenmiş, literatür taramalarından elde edilen veriler yapılan alan çalışması için kaynak olarak kullanılmıştır. Mevcut dijital araçlar ve yöntemler ile yapılan önceki çalışmalar göz önüne alınarak alanda fotogrametrik tarama yöntemi ve sanal gerçeklik yönteminin bir arada kullanılmasına karar verilmiştir. Bu yöntemleri uygulamak için Adana ilinin Kozan ilçesinde, kentsel sit alanı içerisinde yer alan tarihi çarşı çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Tez kapsamında tarihi çarşı kültürel mirasın korunması açısından incelenmiş, katılımcı koruma yöntemi ile halkın bilinçlendirilerek aktif korumaya katılımı araştırılmış ve üç boyutlu sanal gerçeklik modeli yardımıyla koruma çalışmalarında karar alma süreçlerinde dijital araçların kullanımı araştırılmıştır.

Dijital araçların kültürel mirası koruma alanında kullanabilirliğini ele alan bu çalışma kapsamında nitel ve nicel veri toplama yöntemleri benimsenmiş, çok katmanlı analiz yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntemler;

- Literatür taraması ve içerik analizi
- Arşiv/Doküman Taraması
- Alan Çalışması
- Simülasyon
- Senaryo Analizi
- Anket Çalışması şeklindedir.

Literatür taraması ve içerik analizi; konu ile ilgili önceki çalışmaların (doktora ve yüksek lisans tezleri, makaleler, sempozyumlar) incelenmesinden ve içeriklerinin tasnifinden oluşmaktadır.

Arşiv Taramasında; alan çalışması yapılan bölgede bulunan yapılar tespit edilmiş, yapılar hakkında gerekli bilgiler (tescil durumu, kullanım durumu, bozulma durumu, yapı hakkında daha önce yapılmış çalışmalar) bakanlık ve belediye arşivlerinden yararlanılarak derlenmiştir.

Alan Çalışması kapsamında; Adana ilinin Kozan ilçesinde bulunan ve tarihi çarşırı içine alan kentsel sit alanı çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Alanda bulunan tarihi dükkânların ve sokak dokusunun üç boyutlu modele aktarılması için hava fotogrametrisinden yararlanılmış, fotoğraflar Agisoft Metashape programında modellenip Unity uygulaması üzerinden birleştirilerek sit alanının üç boyutlu modeli elde edilmiştir.

Simülasyon; alan çalışmasından elde edilen üç boyutlu verilerin sanal ortama aktarılmasında kullanılmıştır. Elde edilen üç boyutlu model, sanal gerçeklik yöntemiyle sanal ortama aktarılmış, mekandan bağımsız olarak herhangi bir yerde görüntülenebilir duruma getirilmiştir.

Senaryo Analizi ile; farklı nitelikteki deneklere, tarihi Kozan çarşısında uygulanabilecek çeşitli müdahalelerde ne gibi sonuçlar doğabileceğini algılatmak amacıyla sanal gerçeklik gözlüğü yardımıyla üç farklı üç boyutlu simülasyon deneyimletilmiş, katılımcı korumanın önemini vurgulamak ve karar alma süreçlerinde sanal gerçeklikten faydalanmanın mümkün olduğunu göstermek amaçlanmıştır. Senaryoların sanal gerçeklik gözlüğüyle deneyimletildiği gruplar esnaf/halk, Kozan Belediyesi çalışanları ve Çukurova Üniversitesi Mimarlık Bölümü öğrencileri olarak seçilmiştir. Bunun nedeni yerel kullanıcıların, karar verme yetkisi olan kişilerin ve gelecekte koruma alanında projeler üretecek öğrencilerin farklı yaklaşımlara sahip olacağı düşüncesidir. Sanal gerçeklik gözlüğü kullanımında sadece esnaf/halktan birkaç kişi zorluk yaşamış, diğer katılımcılar deney esnasında sıkıntı yaşamadığını belirtmiştir. Çalışma için gerekli etik kurul onayı deney öncesinde Çukurova Üniversitesi'nin ilgili biriminden temin edilmiştir.

Anket Çalışmasında; senaryo analizi yöntemiyle kullanıcılara deneyimletilen farklı simülasyonlar üzerinden çeşitli sorular yöneltilerek, hem dijital belgeme yöntemlerinin kentsel korumada etkisinin olup olmadığını anlamak hem de üç boyutlu simülasyonların koruma konusunda bilinçlenmedeki rolünü tespit etmek amaçlanmıştır. Bu amaçla tarihi Kozan çarşısında dükkanı bulunan esnaf ile Kozan halkından altı kişilik bir grup, Kozan Belediyesinde karar verme ve kentteki koruma çalışmalarını yönlendirme yetkisine sahip teknik personelden altı kişilik bir grup ve meslek hayatlarında mimari koruma alanında çalışma potansiyeli yüksek olan yedi adet mimarlık öğrencisinin deney öncesinde ve sonrasında görüşleri alınmıştır. Anketler için gerekli olan etik kurul onayı Çukurova Üniversitesi'nin ilgili biriminden temin edilmiştir.

Özetlemek gerekirse, bu tez kapsamında, tarihi Kozan çarşısında yapılan fotogrametrik tarama için Dji Mavic Mini 2 İHA tarama aracı kullanılmış, 35 adet konut, 40 adet dükkan, bir cami ve bedestenden oluşan 450 metre uzunluğundaki tarihi Kozan çarşısının 90 metrelik bölümünde yer alan Hoşkadem Cami, bedesten, 20 adet dükkan ve 4 adet ev taranmıştır. Elde edilen fotoğraflar Agisoft Metashape uygulaması ile işlenerek üç boyutlu modele dönüştürüldükten sonra Unity uygulaması içerisinde bir araya getirilerek çalışma alanının modeli tamamlanmıştır. Bu model, Unity ve Visual Studio uygulamaları birlikte kullanılarak sanal gerçeklik (VR) ortamına aktarılmıştır. Sanal ortama aktarılan model üzerinde alanın araç trafiğine kapatılması, yeşil bir örtü ile sokağın üstünün kapatılması ve yarı şeffaf bir tonoz ile sokağın kapatılması şeklinde üç farklı senaryo dijital ortamda hazırlanmıştır. Hazırlanan üç boyutlu senaryolar Oculus Quest 2 sanal gerçeklik gözlüğü ile katılımcılara deneyimletilmiş, anket çalışması ile de kullanıcıların üç boyutlu model, sanal gerçeklik ortamı ve hazırlanan senaryolar üzerine görüşleri alınarak korumaya dair bilinçlerinin geliştirilmesi ve karar alma süreçlerine katkılarının sağlanması için bir model oluşturulması amaçlanmıştır.



4. KENTSEL KORUMA YAKLAŞIMLARI

Tezin bu bölümünde tarihsel süreç içerisinde kentsel koruma düşüncesinin gelişiminden başlanarak günümüzde kentsel koruma alanındaki yaklaşımlar ve dijital araçların kentsel korumada kullanımı üzerine seçili kaynakça üzerinden bilgiler aktarılmıştır.

4.1. Kentsel Korumanın Tarihsel Gelişimi

Küreselleşme süreciyle birlikte her gün daha da gelişen ve farklılaşan teknolojik gelişmeler hızlı kentleşmeyi ve dolayısıyla kentlerimizde bulunan tarihi ve kültürel alanlardaki tahribat ile yok olma tehdidini beraberinde getirmektedir. Bu değişim ve dönüşüm karşısında kentsel değerlerin “Nasıl?” korunabileceği sorusu günümüzde cevap aranan ve üzerinde durulması gereken önemli bir konu haline gelmektedir (Öztürk, 2007: 39). Tek bir yöntemle ele alınamayacak kadar kapsamlı bir olgunun başlangıç noktası olan bu sorunsal, sadece ülkemiz özelinde değil çoğu dünya ülkesinde ele alınan güncel bir tartışma konusunu oluşturmaktadır.

Modern tarih bilinci ile şekillenen kentsel koruma kavramı evrensel anlamda 18. yüzyılda ele alınmaya, 19. yüzyılın ikinci yarısından sonra tartışılmaya başlamasına rağmen koruma çabasının insanlık tarihinin başlangıcından itibaren gösterildiğinden bahsetmek mümkündür. Özetle koruma kavramı günümüzdeki haline, 17. yüzyıldan sonra gösterdiği gelişmeler, 18. yüzyılla birlikte kurumsallaşma ve kavramsallaşma ve 19. yüzyıldan itibaren de kapsam, ölçek ve koşulların değişikliği ile sorunlara yönelik tartışmalardan elde edilen gelişmeler sonucunda gelmektedir (Erder, 1975: 293). 20. yüzyılda değişen ekonomik, politik, sosyal ve kültürel yapılar koruma kavramının disiplinlerarası tartışılmasının ve yeniden tanımlanmasının önünü açmıştır. 21. yüzyılda ise bu tartışmalara somut olmayan kültür varlıkları, kültürel peyzaj, katılım, sürdürülebilir kalkınma-koruma ilişkisi, kentsel dönüşüm ve alan yönetimi gibi kavramlar eklenerek gelişme gösterilmiştir (Kamacı, 2014: 2).

Koruma tartışmalarına farklı çözüm arayışlarına girilmesi ile farklı uygulamaların doğuşunun da önü açılmıştır. Bu alanda çalışmalar yürütmüş olan önemli araştırmacıların yaklaşımlarına ek olarak, konunun uluslararası ve ulusal mevzuat sisteminde yer alışı biçimleri, önemi giderek artan kentsel koruma kavramının daha iyi anlaşılabilmesi adına irdelenmesi gereken konuları içermektedir. Kentsel koruma kavramı, hem ulusal hem de uluslararası yaklaşımlardan, gelişmelerden ve yaşam şekillerinden etkilenecek şekilde gelişim göstermekte, bu etkileşimler sonucunda günümüzdeki halini almaktadır.

4.1.1. Uluslararası Düzenlemeler

Uluslararası alanda korumaya yönelik gerçekleşen düzenlemeler, ölçek, kapsam ve ele alınan kavramlardaki değişim açısından kırılma noktaları olduğu düşünülen; 1950 yılı öncesi dönem,

1950-1980 yılları arasındaki dönem, 1980 yılından günümüze kadarki dönem şeklindeki üç dönemde ele alınmıştır.

a)1950 Yılı Öncesi Dönem

19. yüzyılda bilimsel bir temele dayanan koruma uygulamalarının düşünsel kökenini Avrupa'daki gelişmeler oluşturmaktadır. Koruma düşüncesinin gelişiminde ilk aşama olarak Fransa, İngiltere ve İtalya'da "üslup birliğine varış" ortak kaygısıyla yapılan yüzeysel onarımlar; bunun tartışmaya yol açmasıyla tepki olarak hiç restorasyon yapılmamasını isteyen "romantik görüşün" ileri sürülmesi sürecin kilit noktalarıdır (Ahunbay, 2021: 8). Avrupa'da korumaya ilişkin bu süreçte ortaya çıkan kent ve kentlilik bilinci, aristokrasi, feodalite ve burjuvazinin varlıkları üzerine dayalı tarih, antik dünyanın yeniden canlandırılması, sanat tarihi ve arkeoloji disiplini oluşumu, koruma kavramlarına içerik kazandıran ve korumaya ilişkin kuralların çerçevesini oluşturan yapı taşlarındandır (Kuban, 1997: 10–11).

Koruma kavramının şekillenerek günümüze kadar ulaşmasında önemli bir yere sahip olan 1931 tarihli Atina Konferansı ile birlikte korumanın ne olduğu ve nasıl olması gerektiği ele alınmaya başlanmıştır (Kamacı, 2014: 3). Atina Konferansı'nın ardından, 1933 yılında, yine Atina'da "Uluslararası Çağdaş Mimarlık Kongresi (CIAM)" düzenlenmiştir. Modern kentleşme ile modern kent planlama ilkelerinin belirlendiği bu konferansın sonuç bildirgesi, 1941 yılında Atina Sözleşmesi adıyla yayınlanmış ve başta Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülke tarafından imzalanarak kabul görmüştür. Kent planlama-koruma ilişkisinin ilk kez açık bir şekilde ifade edildiği anlaşmanın 65. Maddesinde: "bir kentin benliğini oluşturan mimari değerler (tek anıtlar ya da yerleşmedeki kümeler) kesinlikle korunmalıdır", 66. Maddesinde ise: "Eğer şehrin çıkarları bazı çağını geçirmiş önemli ve görkemli varlıkların bulunuşuyla çatışma halinde ise ve çok sayıda örnek yapıların tekrar edilmiş olduğu bir durum karşısında kalındığında, bunların bazıları belgeleme amacıyla korunarak diğerleri yıkılır" denilmektedir (Rubin, 2009: 1-4).

Bu madde, özellikle II. Dünya Savaşı'nda büyük zarar gören Avrupa kentlerindeki imar uygulamalarına meşruiyet kazandırmıştır. Anlaşmanın 67. maddesinde salt estetik kaygılarla yörede yaşayanların içinde bulunduğu sağlığa aykırı koşullar göz önünde bulundurulmadan korumanın gerçekleştirilemeyeceği belirtilmiş; kamu yararı-koruma ilişkisine vurgu yapılan anlaşmanın 69. maddesinde ise tarihi değeri olan anıtların çevrelerindeki sefalet yuvalarının yıkılması ve komşu mahallelerin de yararlanabileceği yeşil alanlar yaratılması önerilmiştir. Bu dönemde korumada ölçek tartışmalarının ve doku ölçeğinde korumaya ilişkin kaygılar uluslararası platformda gelişmektedir (Kamacı, 2014: 4).

b)1950-1980 Yılları Arasındaki Dönem

II. Dünya Savaşından sonra savaşta yıkıma uğrayan bölgelerin yeniden inşa edilmeleri gündeme gelmiş, savaş sonrasında dağılan kültürel mirasın yeniden yapılandırılmasına, ekonomik

faaliyetlerin canlandırılmasına ve kültürel mirasa karşı bilincin artırılmasına çalışılmıştır (Tatlıcan, 2006: 4).

1954 yılında UNESCO aracılığıyla Lahey’de Silahlı Çatışmalar Sonrasında Kültür Varlıklarının Korunmasına İlişkin Sözleşme imzalanmıştır. II. Dünya Savaşı esnasında kültürel varlıkların ağır hasar görmesi ve 1935 tarihli Roerich Paktı Lahey Sözleşmesinin imzalanmasında büyük ölçüde ilham kaynağı olmuştur. Sözleşmenin 23. maddesinde, kültürel varlıkların çalınması ve yağmalanmasının yasaklanmasına yer vererek düşmanın sahip olduğu kültürel varlığın yıkıma uğraması ya da el konulması sınırlandırılmıştır (Anonim 1, 1954: 7). Sözleşmede taraflara, ortak kültür varlığının korunması ve gerekli önlemlerin alınması hakkında sorumluluklar verilmekte, yok edilme tehlikesiyle karşı karşıya kalan kültürel değerlerin yaşatılmasına dair tedbirler alınmaktadır (Kuran ve Kahraman, 2017: 118-122). 1954 yılında düzenlenen diğer bir anlaşma ise Avrupa Konseyi’nin düzenlediği Avrupa Kültür Konvansiyonu anlaşmasıdır. Bu anlaşma, Avrupa’nın ortak kültürel değerlerinin korunması düşüncesine odaklanmaktadır (Özdemir, 2005: 22).

1964 yılında yayınlanan Venedik Tüzüğü, II. Dünya Savaşı sonrası yeniden yapılanma tartışmalarının yanında koruma kavramının kentsel ölçeğe taşınmasında büyük rol oynayan uluslararası bir belge niteliği taşımaktadır. Tüzüğün ilk maddesinde, tarihi anıt kavramının sadece bir mimari eseri kapsamadığı, bununla birlikte belli bir uygarlığın, tarihi bir olayın, önemli bir gelişmenin tanıklığını yapan kentsel veya kırsal yerleşmeleri de kapsadığı, anıtların içinde bulunduğu alanlarla birlikte düşünülmesi gerektiği ve yapılacak uygulamaların bu alanlar çerçevesinde yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Anonim 2, 1964: 1). Bu tüzükle birlikte, anıt kavramının kapsamı genişletilmiş, anıtların sadece tekil olarak değil içinde bulunduğu kentsel ve kırsal yerleşmeleri kapsayacak biçimde ele alınması gerektiğinden bahsedilmiştir (Erder, 1977: 170-172).

1971 yılında düzenlenen Split Konferansının sonuç metninde yer alan Tarihi Yerleşmeler Hakkında Split Bildirgesi’nde, yerel ve merkezi yönetimlerin koruma konusundaki yerine değinilmiş, sorunların çözümünde ve kaynakların kullanılmasındaki yönetimlerin işbirliğinin önem taşıdığı vurgulanmıştır. Bildirgede, kentsel koruma projelerinin bölgesel planların bir parçası olarak geliştirilmesi gerektiği, üst ölçekte kapsamlı koruma politikasının olması ve kentsel koruma projelerinin bu politikalar ışığında yerel yönetimlerce uygulanmasının koruma açısından önemi vurgulanmıştır. Ayrıca halkın kentsel koruma hakkında bilinçlendirilmesinin ve kentsel korumaya halkın katılımının önemi üzerinde durulmuş, hükümetler arası anıtlar ve sitler komitesinin kurulmasının, koruma çalışmaları için fon ayrılmasının ve ulusal ve uluslararası düzeyde kampanyaların yürütülmesinin gerekliliği hakkında görüşler sunulmuştur (Kamacı, 2014: 5).

1975 yılı Avrupa Konseyi tarafından “Avrupa Mimari Miras Yılı” ilan edilmiş ve gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda, Avrupa Mimari Miras Tüzüğü hazırlanmıştır. 1964 yılında Venedik Tüzüğü metninde yer alan “tarihi anıt” kavramı genişletilerek “tarihî çevrenin” evrensel değeri ile genel ilkelerini ifade eden, yerel yetkilileri ve yurttaşların katılımını da kapsayan “bütünleşik koruma” kavramına geçilmiştir (Binan, 1999’dan aktaran: Çelik ve Yazgan, 2007: 4).

1975 yılında Avrupa Mimari Miras Yılı ilanı ile başlayan çalışma sonunda yayınlanan Amsterdam Bildirgesinde, korumanın bölgesel ve kentsel planlamanın ana hedefi olması, koruma yasaları ve bölgesel planlama yasalarının birlikte uygulanması gerektiği ve bu uygulamanın bütünlük koruma düşüncesi ile gerçekleştirilebileceği öngörülmüştür (Ahunbay, 2021: 152).

1976 yılında Nairobi’de duyurulan Tarihi ve Geleneksel Alanların Korunması ve Çağdaş Yaşamdaki Rollerini Konusunda Tavsiye Kararında (Nairobi Tavsiye Kararı), dünyada değişen süreçlerin bir sonucu olarak gösterilen yüzyılın aynı olma, benzeşme ve tek olma tehlikelerine, kişisizleşme ve düşünülmeden yapılan yenilemelerin zararlarına dikkat çekilmiştir. Kültürel mirası her bir bireyin korumakla yükümlü olduğu tekrar vurgulanmıştır (Tatlıcan, 2006: 9).

1985 yılında Granada’da yayınlanan Avrupa Mimarlık Mirasının Korunması Sözleşmesi’nde, mimari mirasın korunması konusunda koruma kültürünün geliştirilmesine değinilmiştir. Bu sözleşmeyle, koruma kavramının yaygınlaştırılması amaçlanmış, koruma sürecinde yerel yönetimler ile halk arasında işbirliği ve danışmanlığın önemi vurgulanmış, mimari mirasın korunması için modern iletişim ve tanıtım teknikleri ile halkın bilinçlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Kulözü Uzunboy ve Yeşiltepe, 2021: 219).

c)1980 Yılından Günümüze Kadar Olan Dönem

1987 yılında ICOMOS tarafından tarihi koruma alanlarında sosyal, ekonomik ve kültürel kayıplar yaşanması karşısında, Venedik Tüzüğünü tamamlamak için, Tarihi Kentlerin ve Kentsel Alanların Korunması Tüzüğü (Washington Tüzüğü) hazırlanmıştır. Bu tüzükte, tarihi alanlarda yapılan yeni yapıların parsel boyutu ve ölçek bakımında alandaki tarihi yapılarla uyumlu olması ve halihazırda bulunan mevcut dokuya uyum sağlaması gerektiği savunulmuştur. Ayrıca, çevresiyle uyumlu yeni yapıların alanın zenginleşmesine katkı sağlayabileceği bu nedenle engellenmemesi gerektiği vurgulanmıştır (Tan ve Arabacıoğlu, 2020: 206-210)

1992 tarihli Avrupa Arkeolojik Mirasının Korunması Sözleşmesi’nde, koruma alanlarının anlamları ve içerdikleri değerlerin bilimsel ve kültürel ölçülerinin öncelikli olduğu, bilimsel veri üretmek kadar veriyi üreten materyallerin erişilebilirliği ve yeniden yorumlanabilirliğinin korumada etkili olduğuna değinilmiştir. Sözleşmede, bütünlük koruma, çevresel, kültürel ve eğitim politikalarının korumada önemli bir etken olduğuna değinilmiştir. Ayrıca, yasaların belgeleme ve arkeolojik araştırmanın yanı sıra yönetim, bakım ve kaynak sunması, araştırmaların uygulama projelerinden önce detaylı yapılması ve bu yöntemlere dair finansal konulara ilişkin düzenlemelerin yasalarca proje masraflarına eklenilmesi üzerinde durulmuştur (Tekin Bellibaş ve Tanyeli, 2021: 222).

1994 yılında, Japonya’nın Nara şehrinde UNESCO, ICOMOS ve ICCROM tarafından yayınlanan Nara Özgünlük Belgesinde, özgünlük tanımına somut yönlerin yanı sıra somut olmayan kültürel değerlerin de eklenmesine katkıda bulunulmuştur. Bu kavramlar mirasın işlevi, geleneksel yönetim sistemleri, konumu, yerleşimi ve hatta korunacak yerin ruhu ve hissi gibi çok çeşitli somut

olmayan özellikleri barındırmaktadır. Belgenin 11. maddesinde, kültürel varlıklar ve bilgi kaynaklarına ait tüm değer yargılarının farklı kültürlerde hatta aynı kültür içerisinde farklı bölgelerde dahi değişiklik gösterdiği, bu nedenle özgünlük ve değer yargılarını sabit kriterler içerisinde değerlendirmenin mümkün olmadığı belirtilmiştir (Anonymous 1, 1994: 2). Bu maddede, özgünlüğün kültürel mirasa sahip olan toplumun inanç sistemleri, sembolik özellikleri, kültürel değerleri bağlamında değerlendirilmesi gerektiği ve özgünlük kavramının kültürler arasında, hatta aynı kültür içerisinde bile değişkenlik gösteren göreceli bir kavram olduğu vurgulanmaktadır (Eraslan, 2020: 54).

1996 yılında Sofya’da toplanan ICOMOS genel kurulu tarafından Anıtların, Külliye ve Sitlerin Belgelenmesi için Genel İlkeler kabul edilmiştir. Bu toplantıda, belgelemenin tanımına yer verilmiş, belgelemenin içeriği, neden yapılması gerektiği, belgelemenin sorumluluğu ve belgeleme yaparken gerekli olan planlama süreçlerinden bahsedilmiştir. İnsanın yaratıcı tarafının seçkin bir ifadesi olan kültür mirasının devamlı risk altında olduğu, belgelemenin ise kültür mirasının tanımlanması, anlaşılması ve takdir edilmesi için uygulanan temel yollardan biri olduğuna değinilmiştir (Ahunbay, 2021: 172-175).

1999 yılında Avustralya’da kültürel öneme sahip yerlerin korunması amacıyla yayınlanan Burra Tüzüğünde yer kavramına değinilmiş, tarihi alanların korunmasında tüm doğal ve kültürel değerlerin eşit şekilde korunması gerektiği vurgulanmıştır. Tüzüğün 8. Maddesinde, tarihi alanların korunmasının görsel düzenlemelerin ve tarihi dokuya katkı sağlayan diğer unsurların da korunması ile mümkün olacağına, nitekim yıkım, yeni yapılanma, izinsiz müdahaleler ve ortamı olumsuz yönde etkileyecek diğer uygulamaların koruma kavramına aykırı düşeceğine değinilmiştir (Anonymous 3, 1999: 5). Tüzüğün bu maddesi, kültürel değerlerin devamlılığının sağlanabilmesini sadece koruma altındaki yapıların değil bu yapıların çevresindeki değerlerinde korunması ile mümkün olacağını belirtmektedir (Gögebakan, 2018: 135).

UNESCO tarafından 2001 yılında Kültürel Çeşitlilik Evrensel Bildirgesi’nin yayınlanması ve 2005 yılında Kültürel İfadelerin Çeşitliliğinin Korunması ve Geliştirilmesi Sözleşmesi’nin kabul edilmesi ile kültürel çeşitliliğin 21. yüzyılda toplumların ortak mirası olduğu ve bu nedenle korunması ve önemsenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Sözleşmede, kültürel çeşitliliğin insani değerleri besleyen çok yönlü bir ekosistem oluşturduğu ve toplulukları sürdürülebilir kalkınma çatısında birleştirmek için bu ekosistemin korunması gerektiğine değinilmiştir (Karadeniz ve Aybek, 2019: 54).

2008 yılında yayınlanan Kültürel Miras Alanlarının Algılanması ve Sunumu Tüzüğü’nde kültürel mirasın sunumu ve kavranması adına tanımlamalar yapılmıştır. Kentsel korumanın tam olarak başarıya ulaşabilmesi için halk tarafından özümsemi ve halkın katılımıyla uygulamaya geçilmesinin korumada ne kadar etkili olduğunun önemine değinilmiştir. Koruma alanlarında yapılan çalışmalarda, alanın fiziksel, sosyal ve ekonomik yapısının dikkate alınması ve bu çalışmaların sürdürülebilirlik çerçevesinde kurgulanması gerektiği vurgulanmıştır. Tüzükte halkın

korumaya katılımının koruma sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğu, bu nedenle halkın kentsel korumanın dışında tutulamayacağı belirtilmiştir (Kamacı, 2014: 8).

ICOMOS Genel kurulu tarafından 2011 yılında kabul edilen Valetta İlkelerinde, kentsel koruma alanları somut ve somut olmayan ögeler barındıran alanlar olarak nitelendirilmiştir. Somut ögeler, “kent strüktürü, mimari ögeler, kentin içi ve çevresindeki peyzaj, arkeolojik kalıntılar, panoramalar, silüetler, bakı noktaları ve anıtsal sitler olarak, somut olmayan ögeler ise tarihi değerin özünü oluşturan etkinlikler, simgesel ve tarihi işlevler, görenekler, gelenekler, anılar ve kültürel kaynaklar” olarak sıralanmıştır (Anonim 3, 2011: 2). Yönetim Planı, Geçiş Alanı, Koruma Altına Alınan Kentsel Alan ve Alanın Ruhu kavramlarının da vurgulandığı Valetta İlkelerinde, tarihi dokunun sosyal ve ekonomik bütünlüğünün bir arada tutulması gerektiğine, alandaki soylulaşma sürecinin kontrol altına alınmasının, korumanın sürdürülebilirliği açısından önemli olduğuna ve koruma çalışmalarında alanın ruhunun muhafaza edilmesi gerektiğine değinilmiştir. Ayrıca Valetta İlkelerinde, uluslararası platformlarda belirtilen koruma kavramının pratikte nasıl uygulanacağını ülke koşullarına ve o ülkenin yasal düzenlemelerine göre değişiklik gösterebildiğine değinilmiştir (Kamacı, 2014: 9).

4.1.2. Ulusal Düzenlemeler

Uluslararası planda koruma düşüncesinin başlangıcı 17. yüzyıla kadar dayanmasına rağmen ülkemizde koruma düşüncesinin bu kadar eski tarihli olmadığı ve gelişmeleri geriden takip ettiği görülmektedir. Avrupa’ya nazaran geç de olsa ülkemizde koruma düşüncesinin ilk temelleri müzecilik anlayışıyla atılmıştır. Müzecilik anlayışıyla ortaya çıkan koruma düşüncesi zamanla yerini anıtların korunmasına bırakırken, 1970’li yıllarla birlikte sit olarak koruma anlayışına geçilmiştir. 1980’li yıllardan sonra ise korumanın yasal, yönetsel, eğitim ve kaynak çerçevesi tartışılmaya başlanmıştır (Tatlıcan, 2006:12). Koruma düşüncesinin başarıya ulaşabilmesi için güçlü bir yasal düzenin yanında devletin ve gönüllü kuruluşların oluşturduğu güçlü bir örgütlenmeye, sağlam bir çalışma kadrosuna ve sürekli kaynak akışına ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde koruma için gerekli yasal zemin hazırlanmış olsa dahi çalışmalara maddi kaynak ve teknik destek sağlanması konusundaki eksiklikler koruma konusundaki gelişimin gecikmelerinden sayılmaktadır (Ahunbay, 2021: 135-136).

Ülkemizde koruma düşüncesinin gelişim süreci, ilgili yasaların yürürlüğe girdiği ve ülkenin siyasi değişimleri göz önüne alınarak Cumhuriyetin ilanından önceki dönem, 1923-1983 yılları arasındaki dönem, 1983-2004 yılları arasındaki dönem ve 2004 yılı sonrasındaki dönem olarak dört başlık şeklinde irdelenmiştir.

a)Cumhuriyetin İlanından Önceki Dönem

Ülkemizde koruma konusundaki ilk duyarlılık 19. yüzyılın ortalarında başlamaktadır. Batıda ortaya çıkan ve gelişen modernite projesinden 1840’lı yıllardan sonra Osmanlı Devleti de

etkilenmiştir. Tanzimat Fermanı ile başlayan koruma kavramı, önce sadece taşınır eserlerle sınırlıyken daha sonra anıtsal yapıların korunmasını kapsayarak koruma çerçevesi genişletilmiştir. Devlet işlerini idare edecek batılılaşma ürünü kamu yapılarının inşasının ön plana çıkmasıyla taşınır kültür varlıklarının korunmasını kapsayan Asar-ı Atika Nizamnameleri ile koruma yasal tabana oturtulmuştur (Dinçer ve Akın, 1994'ten aktaran: Kejanlı ve ark., 2007: 179-180).

Osmanlı Devleti'nin eski eserler konusunda ilk düzenlemesi olan Asar-ı Atika Nizamnameleri, 1869, 1874, 1884 ve 1906 yıllarında dört kez ele alınmıştır. 1869 yılında çıkarılan I. Asar-ı Atika Nizamnamesindeki yetersizliklerin görülmesinden sonra 1874 yılında yeni bir düzenleme yapılarak II. Asar-ı Atika Nizamnamesi ortaya konmuştur. 1874 yılında yapılan düzenleme ile eski dönemlerden günümüze ulaşan her türlü insan çalışmasını eski eser kabul ederek 1869 yılındaki Nizamnameye kıyasla daha kapsamlı bir hale getirilmiştir. 1884 yılında çıkarılan III. Asar-ı Atika Nizamnamesi'nde ise eski eserlerin devlet malı olduğu belirtilmiş, eski eserlerin kapsamı genişletilerek saray, kale, tiyatro, köprü, mabet, türbe gibi sanat değeri taşıyan yapılar yasa kapsamına alınmıştır. 1906 yılında yürürlüğe giren IV. Asar-ı Atika Nizamnamesi'nde taşınmaz eski eserlerin kapsamı tarihsel özellik gösteren cami, kilise, sinagog, medrese, ev, tiyatro, köprü, hamam, hipodrom, mezar odalarını kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Taşınmaz eski eserlere doğrudan ya da dolaylı zarar verecek her türlü faaliyetin gerçekleştirilmesi yasaklanmıştır. Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde hazırlanan bu Nizamname 1973 yılında yayınlanan Eski Eser Yasası'na kadar bazı maddeleri güncellenerek uygulanmaya devam edilmiştir (Akozan, 1997'den aktaran: Tatlıcan, 2006: 12-15).

Cumhuriyet öncesi koruma kavramına ilişkin düzenlemeler incelendiğinde yapılan çalışmaların kentsel ölçekte olmadığı tek yapı ölçeğiyle sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu dönemde sanat değeri taşıyan anıtsal yapılar devlet tarafından koruma altına alınmıştır. Tek yapı ölçeğinde uygulanan koruma kavramı Cumhuriyet dönemine aktararak 1923 yılı sonrasında yapılan yasal düzenlemelerin temeli oluşturulmuştur.

b)1923-1983 Yılları Arasındaki Dönem

Cumhuriyet sonrası Türk tarihinin kültürel kökenlerini bulma çabaları, anıtsal nitelikteki mimari değerleri de içine alan koruma anlayışının hakim olmasını sağlamaktadır. Bu dönemden sonra mimari eserleri koruma çabalarının ağırlık kazandığı ve ilk kez imar planlarının yapımında koruma kavramının tartışıldığı görülmektedir.

1930 yılında yürürlüğe giren “1580 sayılı Belediye Kanunu”, “2033 sayılı Belediye Bankası Kuruluş Kanunu” ve “1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu” ile Anadolu'da devlet işletmeleri kurulmuştur. Bu kanunlarla kentlerin tarihi çekirdeği üzerinde ana arterlerin oluşturulması, bu arterlerin hükümet konağı Cumhuriyet meydanları ile resmi kurum yapılarının bulunduğu alana çıkması ve tarihi eserlerin bulunduğu alanların çevresi açılarak korunması düşüncesi ile uygulama planları yapılmıştır (Dinçer ve Akın, 1994'ten aktaran: Başarmak, 2022: 350).

1931 yılında Mustafa Kemal Atatürk'ün talimatıyla Anadolu'da yaşamış olan bütün uygarlıkların incelenmesi ve tarihi eserlerin korunması için Türk Tarih Kurumu kurulmuştur. 1933 yılında kurulan Anıtları Koruma Kurulu ve aynı yıl çıkarılan “2290 sayılı Belediye Yapı ve Yollar Kanunu” ile yapıların bulundukları bölgelerle bir bütün olarak korunması gerektiği düşüncesi vurgulanmış, “kent projeksiyonu” kavramı ile planlama çalışmalarına kent genelinde bakmak gerektiğine yönelik düşüncenin temelleri oluşturulmuştur. Bu kanunla birlikte, tarihi eserlerin bulunduğu bölgelerde özel planlama metodunun uygulanması gerektiği, tarihi alanlarda yapılacak uygulamalarda “yapı yaklaşma sınırı” olarak belirtilen on metre açıklık bırakılması ve uygulamaların bu şekilde yapılmasına izin verilmesi vurgulanarak kentsel koruma kavramı pekiştirilmiştir (Dinçer ve Akın, 1994'ten aktaran: Başarmak, 2022: 350).

1950'li yıllardan sonra meydana gelen hızlı kentleşme sonucunda taşınmaz eski eserlerin korunması ve denetlenmesi için 1951 yılında yürürlüğe giren ‘Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu Teşkilî ve Vazifelerine Dair Kanun’la’ Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu (GEEAYK) kurulmuştur. Bu kurulun amacı tarihi yapıların envanterini oluşturmak, yapıları tescillemek ve onarım projelerini denetlemektir. Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu tarafından kuruluş döneminde, eski eserleri korumak için yeniden işlevlendirmek, yıkılma tehlikesi olsa dahi eserleri yıkmayıp onarmak gibi bir dizi önemli kararlar alınmıştır (Zeren, 1981'den aktaran: Cinel, 2010: 21).

1967 yılında Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu tarafından 1964 yılında yayınlanan Venedik Tüzüğü'nün kabul edilmesi koruma süreci için önemli bir dönüm noktasını oluşturmaktadır. Tüzükte yer alan ve “estetik, etnolojik veya antropolojik açıdan istisnai düzeyde evrensel bir değere sahip olan, arkeolojik sitlerin de dâhil olduğu, insan tasarımı eserlerin veya doğayla insanın birlikte yarattığı eserlerin bulunduğu alanlar” olarak tanımlanan “sit alanı” kavramı kurul tarafından kabul edilmiştir. Bu kavramın kabulü ile kentsel ölçekte koruma sorununa yasal olarak değinilmeye başlanmıştır (Başarmak, 2022: 351).

1967 yılında “sit alanı” kavramı Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu tarafından kabul edilse de etkileri 1973 yılında Eski Eserler Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle birlikte görülmüştür. 1973 yılında yürürlüğe giren Eski Eserler Kanunu ile tarihi eserlerin korunması konusunda ciddi adımlar atılmıştır. Bu kanunla birlikte, taşınır taşınmaz eski eserlerin ve arkeolojik sit, tarihi sit, tabii sit, anıt külliye gibi kavramların ayrıntılı tanımları yapılmış ve kapsamı belirtilmiştir. Sit kavramının literatüre girmesiyle koruma, parsel ölçeğinden alan ölçeğine taşınmış, turizm, gelişme ve kalkınma gibi konuların koruma ile anılmasıyla da diğer kurum ve kuruluşların yetki alanlarına girmeye başlamıştır (Kejanlı ve ark., 2007: 187).

Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu tarafından 1973 yılında kabul edilen Eski Eserler Kanunu'nun sağladığı olanaklardan yararlanılarak 1973-1982 yıllarını kapsayan süreçte 100'ü kentsel sit olmak üzere 417 sit alanı tescil edilmiştir. Yaklaşık on yıl yürürlükte kalan Eski

Eserler Kanunu 1983 yılında kaldırılmış, yerini Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu almıştır (Ahunbay, 2021: 136).

c)1983-2004 Yılları Arasındaki Dönem

1980’li yıllara gelindiğinde Türkiye’nin koruma konusunda kırıma yaşadığı görülmektedir. 1982 Anayasası’nın kabulü ile koruma kavramında değişiklikler yapılmış tarih ve tabiat varlıkları tanımları yasal çerçevede değerlendirilerek koruma devlet kontrolünde gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. 1982 Anayasası’nın 63. Maddesinde; devletin tarih ve tabiat varlıklarını korumakla yükümlü olduğu, bu nedenle gerekli teşvik ve destekleyici tedbirlerin alınması gerektiği belirtilmiştir. Bu Anayasa’nın kabulü ile Eski Eserler Kanunu’nun yetersiz kaldığı görülmüş, 1983 yılında Eski Eserler Kanunu kaldırılarak yerine Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu getirilmiştir. Bu kanunla birlikte taşınmaz kültür varlıkları yeniden belirlenmiş ve Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu kaldırılmıştır. Eski Eserler Kanunu’nda yer alan “eski eser” kavramının yerini “kültür varlıkları” kavramı almıştır (Kejanlı ve ark., 2007: 189).

1987 yılında, 1983 yılında yürürlüğe giren Kültür ve Tabiat Varlıkları Kanununda yer alan tanımlar genişletilmiş, sit alanlarının kentsel ölçekte bir planlama (Koruma Amaçlı İmar Planı) ile korunması gerektiği ifade edilmiştir. Bu yasalar neticesinde, ülkemizde sit alanları üzerinde yapılacak koruma ve uygulama faaliyetlerinin Kültür Bakanlığına bağlı Koruma Kurulları, yerel yönetimler ve halkın işbirliği içerisinde bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır (Tatlıcan, 2006: 25-26). Fakat Koruma Kurulları ile yerel yönetimler arasındaki kopukluk, koruma amaçlı imar planlarının elde edilmesinin uzun süreler alması ve halkın koruma planlarına karşı tutumları koruma uygulamalarında istenen başarı seviyelerine ulaşılamamasına sebep olmaktadır.

d)2004 Yılı Sonrasındaki Dönem

Türkiye’de koruma kavramının tekil yapı modelinden kentsel alan modeline geçişi uzun bir dönemi kapsarken uluslararası normda bir koruma modeline ulaşması 2004 yılında yürürlüğe giren Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ile Çeşitli Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun’la sağlanmaya çalışılmıştır. 2004 yılında yürürlüğe giren kanunda yönetim planı, yönetim alanı, bağlantı noktası gibi tanımlara yer verilmiş, koruma uygulamaları içerisinde eylem alanlarının belirlenmesi olanaklı hale getirilmiştir. Bu kanun, koruma çabalarında benzersiz bir yaklaşım sunarak, "Katılımcı Alan Yönetimi Modeli" ile kaynak sağlamak, örgütlenme modelleri geliştirmek, planlama aşamalarında ve uygulamada görev alacak sorumlulukları belirlemek ve kullanıcı katılımını teşvik ederek sürdürülebilir bir yönetim modeli oluşturmak amacıyla öne çıkmaktadır. Bugüne kadar çıkarılan koruma yasalarından ayrılan bu kanun, uluslararası normlara uygun bir koruma sağlama potansiyeli taşımaktadır. Bu kanun, koruma uygulamalarında önemli bir rol oynamakla kalmayıp aynı zamanda belediyelerin, valiliklerin ve ilgili kurumların yanı sıra, meslek

odalarını, sivil toplum kuruluşlarını ve planlanan bölgelerde yaşayan vatandaşların katılımını da teşvik etmektedir. Ayrıca, koruma süreçlerine gönüllü kuruluşlardan destek alma, vakıf ve derneklerle işbirliği yapma ve akademik düzeyde katılımı teşvik etme konusunda önemli bir adım atmaktadır. Bu yasa sayesinde, üniversitelerde görevli öğretim elemanları, koruma aşamalarında katılımcı bir rol oynayarak karar ve uygulamalara etkili bir şekilde dahil olabilmektedir (Kejanlı ve ark., 2007: 194-195).

Özetlemek gerekirse, kentsel koruma konusunda 1964 tarihli Venedik Tüzüğü ile başlayan süreçte çeşitli ülkelerde olduğu gibi Türkiye Cumhuriyeti’nde de kültürel mirasın tespiti, tescili ve içinde bulundukları kentsel doku ile birlikte korunmalarının sağlanması için çeşitli yasal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Uluslararası düzenlemeleri takip ederek çeşitli kurumlar ve kurullar oluşturularak görev ve yetki alanları belirlenmiş, aynı zamanda da güncel tartışmalar doğrultusunda alan yönetimi ve katılımcı koruma kavramları benimsenmiştir.

4.2. Kentsel Koruma Yöntemleri

Taşınır ve taşınmaz kültür varlıkları, geçmiş yaşamın izlerini taşıyan ve bu izleri somut bir şekilde yansıtarak geçmişin derinliklerine inmemizi sağlayan belge olma niteliği taşımaktadır. Geçmişe dair çıkarımlarda bulunulabilmesi ancak bu değerlerin kapsamlı bir içerikle korunması ile mümkün olmaktadır. Bu bağlamda, korunması gereken kentsel alanlarda ortaya çıkan yaklaşımların neden ortaya çıktığı, genellikle kentsel sit alanlarının zaman içinde mevcut altyapı ve arazi kullanımına, kentin gelişme potansiyeline, ve artan kent rantı değerlerine uymamaları, işlev yüklenmedeki engeller, sahiplerinin yaşam kalitesinin düşük olması veya sahipsiz olma gibi nedenlerle kentin sorunlu hale gelmesi şeklinde açıklanabilmektedir (Özsoydan, 2007: 53). “Nasıl korunmalı?” sorusunun yanıtı, koruma eyleminin gerçekleştirilmesindeki sınırları, yetkilendirilen kurumlar, kuruluşlar ve ilgililere atfedilen görevleri belirleyen yasal düzenlemeler aracılığıyla elde edilmektedir. Bu cevaplar, koruma eyleminin gerçekleştirilmesi için alt ölçekten üst ölçeğe kadar olan usul ve esasları, mevzuat dışı uygulamalara karşı alınacak önlemleri içermektedir (Ekşi, 2012: 8).

Koruma uygulamalarına dair geliştirilecek yöntemlerin, bölgenin sorunlarına yönelik çözüm önerileri sunması ve bölgenin kimliğiyle uyum içerisinde olması gerekmektedir. Cohen’in 1999 yılında ortaya koyduğu “koruma potansiyeli matrisi” tarihi bölgelerdeki temel özelliklerin tespit edilmesi ve derecelendirilmesinin yapılmasını sağlamaktadır. Cohen’in geliştirdiği bu matris sayesinde tarihi bölgelerdeki sorunlar somut bir şekilde ortaya konmaktadır. Tarihi bölgelerde uygulanacak koruma yöntemi de belirlenecek sorunlar çerçevesinde şekillenmeli, yapılan uygulamalar bu sorunlara cevap vermeli ve bölgenin karakteristik kimliğine zarar verilmemelidir.

Tarihi bölgelerde tespit edilen sorunlar neticesinde koruma uygulamalarına dair geliştirilecek alternatif yöntemleri şu şekilde sıralayabiliriz;

- Katılımcı Koruma
- Bütüncül/Bütünleşik Koruma
- Sürdürülebilir Koruma
- Kentsel Sağlıklaştırma
- Yeniden Geliştirme

Katılımcı Koruma; kültürel varlıkların korunması sürecinde toplumun etkileşimini, katılımını ve liderliğini vurgulayan bir yaklaşımı içermektedir. Bu yaklaşım, sadece uzmanların değil, aynı zamanda yerel toplulukların, paydaşların ve ilgili tarafların da koruma sürecine aktif olarak dahil olmalarını savunmaktadır. Bu şekilde, koruma çabaları daha kapsayıcı ve toplumun ihtiyaçlarına uygun bir şekilde şekillenmektedir. Katılımcı koruma, toplumun kültürel varlıklar hakkında bilinçlendirilmesi, kültürel varlıkların korunması konusundaki fırsatların adil bir şekilde değerlendirilmesi ve koruma sürecinde yapılacak uygulamalar hakkında toplumun şeffaf bir şekilde bilgilendirilmesi ilkelerini kapsamaktadır. Böylece toplum, koruma konusunda bilinçlenerek kendisini koruma olgusunun içinde hisseder ve aktif olarak korumaya dâhil olur (Uysal, 2016: 139-143).

Bütüncül/Bütünleşik Koruma; kültürel varlıkların sadece fiziksel özelliklerini değil, aynı zamanda bu varlıkların anlamını, bağlamını ve toplumsal etkileşimini koruma amacı gütmektedir. Bütüncül/Bütünleşik Koruma anlayışında, tarihi dokunun çevresiyle birlikte ilişkilendirilerek herhangi bir öncelik olmaksızın peyzajı, tarihi, yaşam tarzı ve tasarımını yansıtan bütün unsurların korunabileceğine değinilmektedir. Bu sayede tarihi yapılar izole bir şekilde değil çevresiyle bir bütün olarak ele alınmakta, yapılan uygulamalar bütünsel bir bakış açısıyla değerlendirilmektedir. Böylece tarihi doku sadece görsel olarak korunmakla kalmaz, aynı zamanda günümüz ihtiyaçlarına uygun yaşanabilir bir ortam oluşturularak korunabilirliği güçlendirilir (Eke ve Özcan, 1988: 35-36).

Sürdürülebilir Koruma; sadece geçmişin mirasını muhafaza etmekle kalmamakta, aynı zamanda bu mirası gelecek nesillere sürdürülebilir bir şekilde aktarmayı da hedeflemektedir. Bu koruma, kültürel varlıkların değerini korurken aynı zamanda toplumun ihtiyaçlarına, çevresel dengeye ve ekonomik sürdürülebilirliğe odaklanan bir yaklaşımı temsil etmektedir. Sürdürülebilir Koruma, çevresel duyarlılık, ekonomik sürdürülebilirlik ve toplumsal eğitim ilkelerini benimsemektedir (Koçan ve Çorbacı, 2012: 33).

Kentsel Sağlıklaştırma; tarihi bölgelerin benzersiz karakterini koruyarak ve eski dokuların özgün özelliklerine sadık kalınarak gerçekleştirilen fiziksel restorasyon ve yeniden kullanım sürecini ifade etmektedir. Bu kapsamda, tarihi bölgelerde bulunan ve eski ihtişamını kaybetmiş yapılar, temel onarımlarla canlandırılıp, işlevsel olmaktan çıkmış olan yapılar ise uygun yeni işlevlerle buluşturularak yaşama döndürülmektedir (Sel, 2013: 10).

Yeniden Geliştirme; işlevini yitirerek yok olma sürecine girmiş tarihi alanların yeniden işlevlendirilerek şehre kazandırılması işlemine denmektedir. Bu süreçte tarihi alan içerisinde bulunan

yapılar restore edilerek farklı kullanıcılarla farklı amaçlar çerçevesinde birleştirilip, terk edilmiş alana yeniden işlev kazandırılmaktadır (Sel, 2013: 10).

4.3. Kentsel Korumada Dijital Araçların Kullanımı

4.3.1. Fotogrametrik Yöntemler

Fotogrametri kavramı, Yunanca ışık (photos), çizim (grama) ve ölçme (metron) terimlerinin birlikte kullanılması ile oluşmaktadır. Bu kavram ışık yardımıyla nesnelerin çizilmesi ve ölçülmesi anlamında kullanılmaktadır. Fotogrametri kavramının temeli, hareket veya görüntü eşleştirilmesinden model oluşturulması ya da nesnenin şeklinin, bir dizi fotoğraftan ışık ve derinlik algısı ile elde edilen noktaların çeşitli kombinasyonlar ile birleştirilerek nesnenin kopyasının elde edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Tanganelli ve ark., 2019: 4-7).

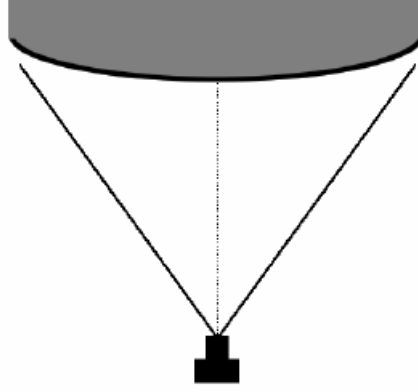
Asadpour (2021) fotogrametrinin, görüntüler aracılığı ile dolaylı yoldan ölçüm yapmak için kullanılan metrik bir teknik olduğunu belirtmektedir. Bu teknik nesnelerin özelliklerinin kaydedilmesinde ve nesnelerin dijital ortamda belgelenmesinde kullanılmaktadır. Turan'a (2004) göre mimari fotogrametri, sayısal (dijital) veya analog (fotografik) görüntüler üzerindeki bilgilerin, mimari nesnelerin ölçekli görsel belgelerinin elde edilmesinde kullanılmak üzere değerlendirilmesi tekniklerinin bütününe denilmektedir. Tarihi alanların belgelenmesinde genellikle ayrıntılı cephe çizimleri ile belgeleme sonuçları sunulurken, bu yöntem koruma uzmanı mimarın gereksinim duyduğu çözümleyici görselleştirmelerin sunumuna da olanak vermektedir.

Hanke ve Grussenmeyer'e (2002: 2-5) göre mimari fotogrametri yöntemleri üç ana başlık altında sıralanabilir;

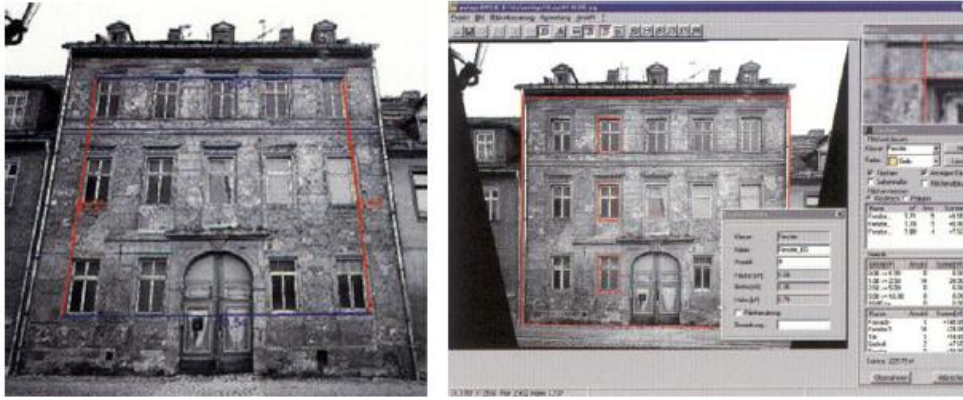
- Tek görüntü yöntemi (monoskopik yöntem)
- Stereo görüntü yöntemi (stereoskopik yöntem)
- Işın demetleri (multi image) yöntemi

Tek Görüntü Yöntemi; yapıların tek bir açıdan çekilen fotoğraf üzerinden belgelenmesini kapsayan yöntemdir. Mimari nesneler büyük oranda düzlemler silsilesinden oluşurlar. Nesnenin incelemeye alınan düzlemi, görüntü ya da fotoğraf üzerinde eğik olsa dahi tek bir perspektif görünüş düzeltilmiş ve ölçekli bir görüntünün elde edilmesinde yeterlidir (Turan, 2004: 44).

Tek görüntü yöntemi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama, fotoğraf makinesi ile yapının cephesine mümkün olduğunca dik açıdan bir fotoğrafın çekilmesini kapsamaktadır (Şekil 4.1.). İkinci aşama ise çekilen fotoğrafın çeşitli yazılımlar kullanılarak yapının eğik olan yüzeylerinin düzeltilmesini kapsamaktadır (Şekil 4.2.). Kullanılan yazılımlarda amaç fotoğraf üzerinde düzeltme yapılırken deformasyona sebebiyet vermemek ya da deformasyonu en aza indirmek olarak belirlenmektedir.



Şekil 4.1. Tek Görüntü Yönteminde Fotoğraf Makinesinin Konumu (Hanke ve Grussenmeyer, 2002: 2)



Şekil 4.2. Tek görüntü yöntemiyle elde edilen fotoğrafların yazılım ile düzeltilmesi (Turan, 2004: 45)

Stereo Görüntü Yöntemi; insan gözünün çalışma prensibiyle benzerlikler gösterir. Gözler arasındaki mesafe nedeniyle beyne gönderilen iki görüntü birbirinden farklıdır. Bu iki ayrı perspektif görünümünden, üç boyutlu mekânsal izlenim elde edilmesi insan beyninin algı sisteminin bütünleme yeteneği ile ilgilidir. Fotogrametri uygulamalarında, üç boyutlu mekânsal bir izlenim elde edilebilmesi için belirli bir mesafenin iki ucundan ve kamera optik eksenleri birbirine paralel bir biçimde çekilmiş görüntülerin ilgili gözlere ayrı ayrı yönlendirilmeleri gerekir. Söz konusu görüntüler, aynı alanı paralel perspektifler ile belgeleyen eşlenik görüntülerdir (Hanke ve Grussenmeyer, 2002: 3-5).

Bu yöntemin uygulanabilmesi için aynı özelliklerde iki fotoğraf makinesi (Şekil 4.3.) ya da sabit bir çubuk üzerinde hareket eden tek bir fotoğraf makinesi gereklidir. Çekimden elde edilen stereo görüntüler bilgisayar ortamında görüntülenerek çeşitli yazılımlar yardımıyla model oluşturulmaktadır. Stereo görüntü yöntemiyle; cephelerin iki boyutlu planları, üç boyutlu yüzey modelleri, koordinat listeleri ve topolojik veriler elde edilmektedir (Hanke ve Grussenmeyer, 2002: 3-4). Bu yöntem çağdaş uygulamalara geçişte başlangıç yöntemi olarak görülmektedir.



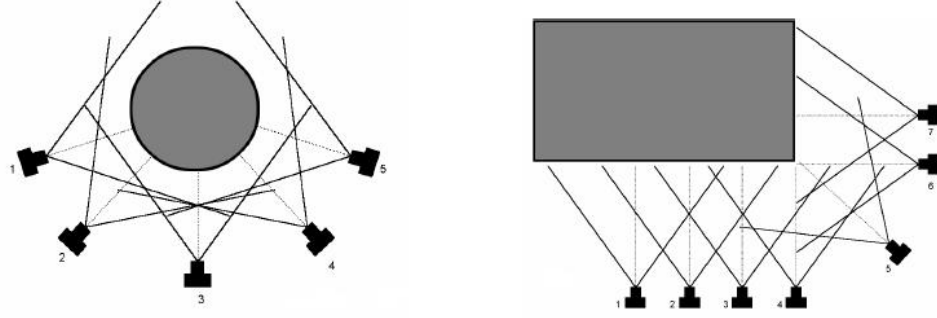
Şekil 4.3. Stereo görüntü yönteminde makinelerin konumlandırılması ve Otto Wagner Pavilyonu örneği (Hanke ve Grussenmeyer, 2002: 4)



Şekil 4.4. Stereo görüntü yönteminde çubuk üzerinde kaydırılan tek makine (Anonim 4) ve topografik veri elde edilmesinde uydudan çekilen stereo görüntü (Anonim 5)

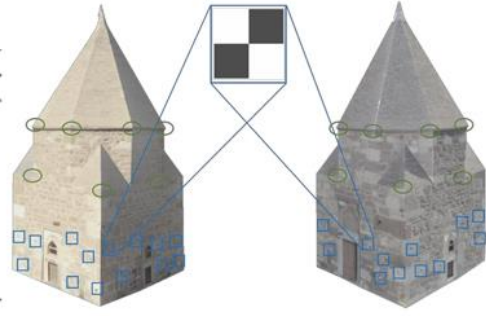
Işın Demetleri Yöntemi; bir yapının homojen bir şekilde modelinin elde edilmesi için kullanılan çoklu fotoğraf yöntemidir. Yüzey şekilleri karmaşık bir yapıda ise tek bir fotoğraf üzerinden ya da stereo fotoğraf çiftinin birlikte kullanılmasıyla modelleme zorlaşmaktadır. Gelişen teknoloji, bir yapının bütün olarak modellenmesi için farklı açılardan çekilen çoklu fotoğrafların birleştirilmesini mümkün hale getirmiştir. Bu modeli elde ederken yakın, uzak, yatay, dikey ve eğik fotoğraflar üstelik farklı kamera veya lensler kullanılarak işlenmektedir (Alexsandru, 2016: 121-122).

Bu yöntem üçgenleme temelini esas almaktadır. Fotoğraf makinesinin kullanıldığı noktalar ile belgelenen yüzeyin merkezleri ve kontrol noktaları arasında üçgenlerden oluşan bir ağ kurulur ve kurulan ağlar biraya getirilerek yüzeyin modeli oluşturulur (Bock ve Pomaska, 2002: 4-6). Model oluşturulurken çekilen fotoğrafların kısmi de olsa birbiri üzerine bindirmeler yapması (Şekil 4.5.) ve modelin tamamını kapsaması gerekmektedir. Elde edilen fotoğraflar bu yöntem için üretilen ölçüm yazılımları kullanılarak içerisinde küresel konumlama sistemi (GPS) bulunan fotoğraf makinelerinden elde edilen koordinat sistemlerinin ya da harici cihazlardan elde edilen koordinat sistemlerinin yardımıyla işlenmekte ve üç boyutlu model üretilmektedir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.5. Işın demetleri yönteminde fotoğraf makinalarının konumlandırılması (Hanke ve Grussenmeyer, 2002: 5)

Nokta Numaraları	Vi (mm)		
	VxVx	VyVy	VzVz
1	15	9	7
2	-14	0	0
3	3	2	4
4	-4	-18	4
5	-8	-6	-16
6	14	23	-13
7	-4	12	18
8	-10	13	15



Şekil 4.6. Işın demeti yönteminde koordinat noktalarının işlenmesi Fakih Dede Mezarı (Döş ve ark., 2021: 57-58)

Işın demeti yöntemi günümüzde kullanılan yersel fotogrametri ve hava fotogrametrisi kavramlarının temelini oluşturması, profesyonel ve amatör kameraların birlikte kullanılmasına olanak vermesi ve elde edilen sonuç ürünün güvenilir olması nedenleriyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemle yapıların koordinat listeleri, topolojik verileri, yüzey modelleri, üç boyutlu modelleri ve animasyonları yapılmaktadır (Hanke ve Grussenmeyer, 2002: 1-6).

a) Fotogrametrinin Kullanım Alanları

Dijital araçların getirdiği yenilikler sayesinde fotogrametri günümüzde sayısal analiz, modelleme, ölçüm ve değerlendirme gibi teknolojinin imkan tanıdığı her alanda kullanılmaktadır. Fotogrametrinin kullanım alanları; kültürel mirasın belgelenmesi, arkeoloji, deformasyon ölçümleri, kriminoloji, oyun geliştirme, madencilik, endüstri, tıp, trafik kazaları ve arama kurtarma çalışmaları şeklinde sıralanmaktadır.

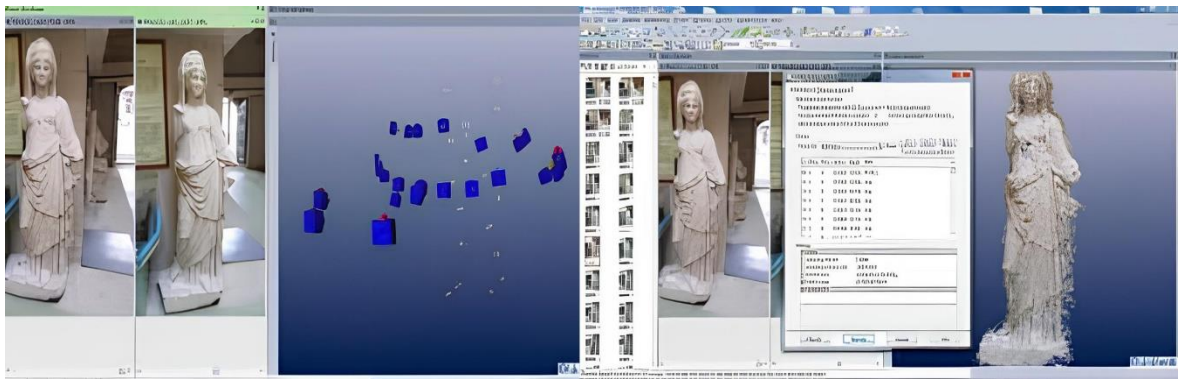
Mimari fotogrametri; günümüzde yaygın kullanılan ışın demetleri yönteminin içerisinde yer alan yersel fotogrametri ve hava fotogrametrisinin ayrı ayrı ya da birlikte kullanılmasıyla karşımıza çıkmaktadır. Fotogrametri mimarlıkta, kültürel varlıkların belgelenmesi, üç boyutlu modelleme ve tasarım, yerleşim planlaması ve eğitim ve dökümantasyon gibi teknolojinin mimarlıkla birleştiği birçok alanda kullanılmaktadır. Fotogrametri ile tarihi alanların mevcut durumları hızlı ve hassas bir biçimde belgelenilmekte (Şekil4.7.), detaylı şehir modelleri yapılarak şehirler hakkında

sürdürülebilir kalkınma planları oluşturulmakta, öğrencilerin mimari detayları ve yapıları etkili bir şekilde anlamasını sağlayarak çok yönlü bir eğitim aracı olarak kullanılmaktadır. Mimari fotogrametri, teknolojik ilerlemelerle birlikte sürekli olarak gelişmekte ve mimarların iş süreçlerini iyileştirmelerine olanak tanımaktadır. Bu teknik, mimari projelerin daha doğru ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesine katkıda bulunarak, sektördeki etkisini artırmaya devam etmektedir.



Şekil 4.7. Fotogrametrinin mimaride kullanımı Aksaray Kızıl Kilise (Ulvi ve ark., 2020: 20-23)

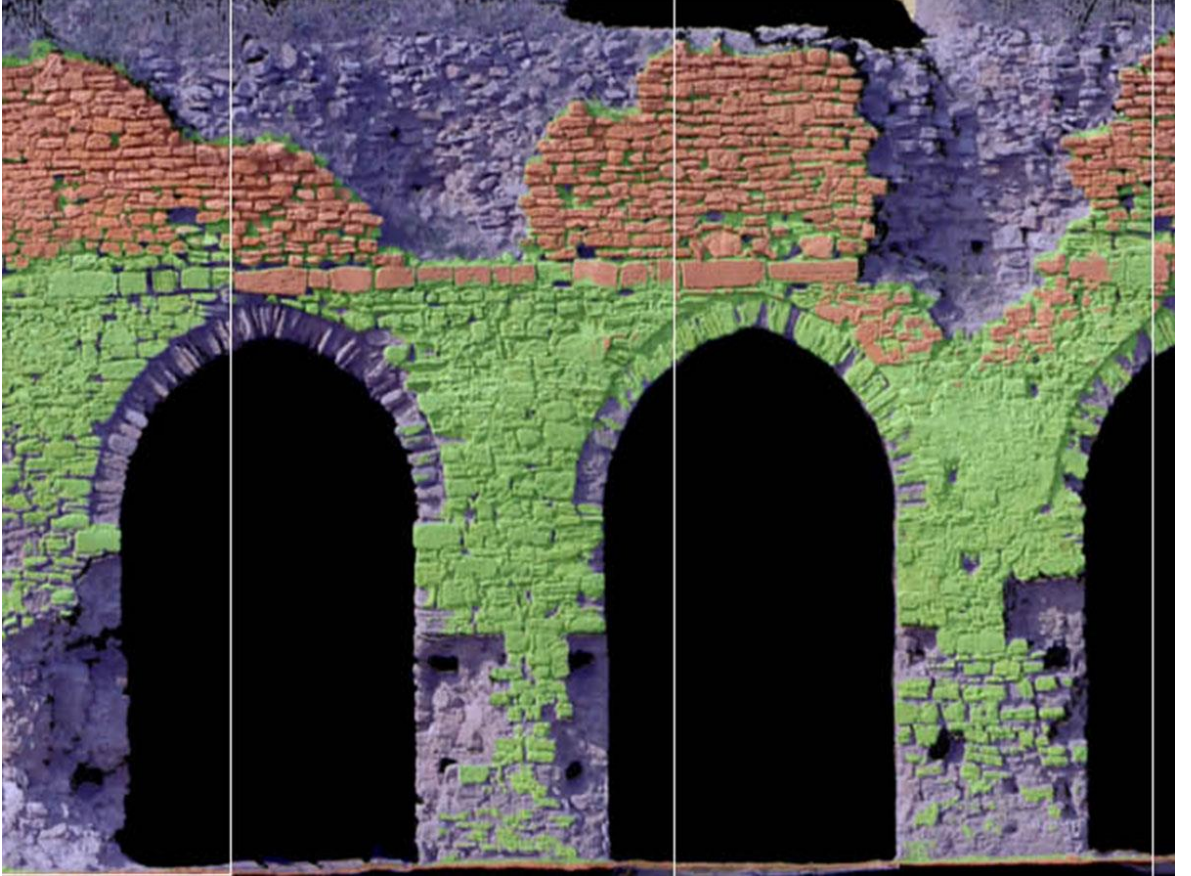
Fotogrametri, arkeoloji alanında da dijital teknolojinin sunduğu avantajları kullanarak arkeolojik kazılara katkıda bulunan etkili bir araştırma yöntemidir. Bu yöntemle, kazı alanları daha hassas bir şekilde belgelenebilmekte, kazılardan elde edilen bulgular dijital ortamda kayıt altına alınabilmekte (Şekil 4.8.) ve yerleşim analizi yapılarak arkeologlara antik yerleşimlerin planlaması ve mimarisi hakkında daha derinlemesine bir anlayış sunulabilmektedir (Uslu ve Uysal, 2017: 61). Bu teknolojinin gelişimi ile birlikte, arkeologlar geçmişini daha ayrıntılı ve doğru bir şekilde anlamak için yeni olanaklara kavuşmaktadır. Fotogrametrik tekniklerin daha geniş bir şekilde benimsenmesi, arkeoloji disiplininde daha kapsamlı ve derinlemesine araştırmalara olanak sunmaktadır.



Şekil 4.8. Arkeolojik eserlerin fotogrametri yöntemi ile üç boyutlu modellenmesi: Demeter heykeli örneği (Uslu ve Uysal, 2017: 63)

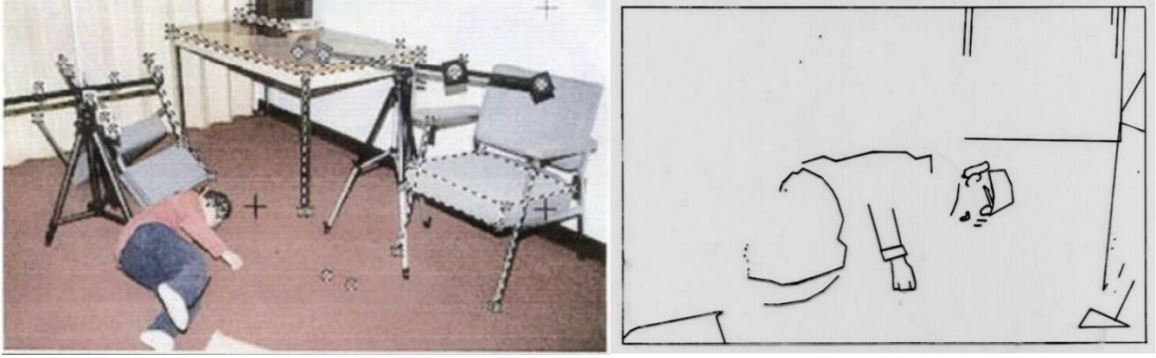
Fotogrametri, deformasyon ölçümlerindeki klasik sınırlamaları aşarak yapısal analizlere yeni bir boyut kazandırmakta, hassas ve güvenilir ölçüm sonuçları elde etme, düzenli izleme ve yapısal deformasyonları önceden tespit etme konusundaki yetenekleri ile yapı mühendisliği alanında vazgeçilmez bir araç haline gelmektedir. Bu yöntemle, yapısal sağlık değerlendirmeleri ve

yapıların deformasyonları (Şekil 4.9.) incelenerek, üst yapı ve alt yapıda meydana gelen deformasyonlar tespit edilebilmektedir. Deformasyon ölçümlerinde fotogrametrik yöntemlerin daha yaygın bir şekilde benimsenmesi, yapısal güvenlik analizlerini daha etkili ve verimli hale getirebilmekte, dolayısıyla yapıların sürdürülebilirliği ve dayanıklılığı konusunda önemli katkılarda bulunabilmektedir (Oruç ve Ulvi, 2023: 44-46).



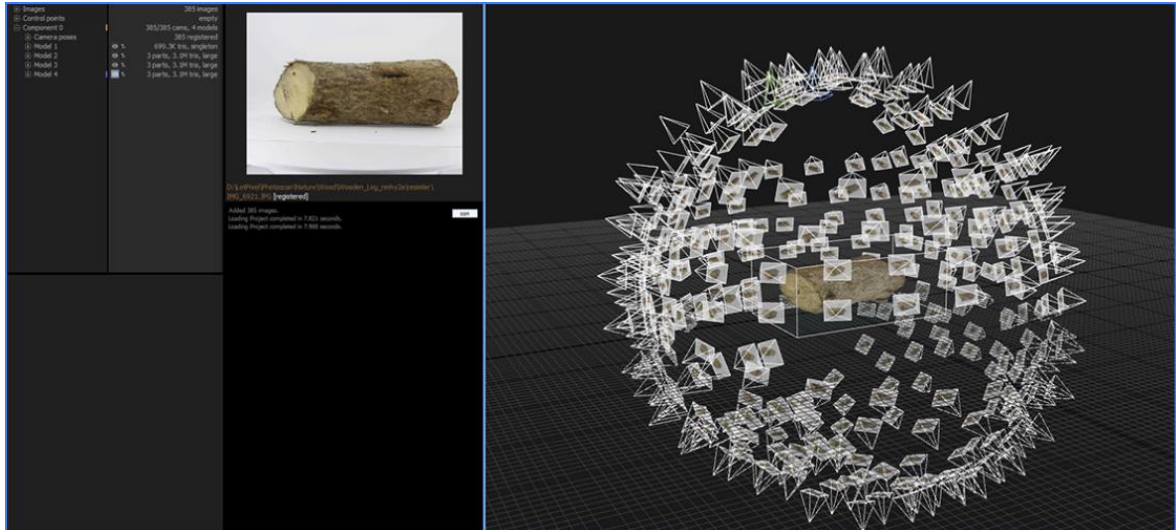
Şekil 4.9. Üst yapıda meydana gelen deformasyonların fotogrametrik analizle incelenmesi (Anonim 6)

Fotogrametri, kriminoloji alanında ise suç mahallerinin analizi için kullanılan yaygın bir yöntemdir. Bu teknik, suçun nasıl işlendiğini anlamak, ölçü krokileri oluşturmak, hareket analizleri yapmak, tanık ifadelerini desteklemek ve mahkemelerde kullanılabilir delil oluşturmak için kapsamlı bir araştırma aracı olarak kullanılmaktadır. Suç mahallinde çekilen fotoğraflar ile olay yeri hassas bir şekilde belgelenebilmekte, olay yerinde bulunan kişi veya araçların hareket analizleri yapılarak suçun işlenme şekli ve suç aletleri tespit edilebilmektedir. Fotogrametrinin kriminolojiye entegrasyonu ile suçla mücadele daha hızlı ve etkin bir şekilde yapılabilmektedir (Yılmaz ve ark., 2000: 9-10).



Şekil 4.10. Kriminolojide fotogrametrik yöntemin kullanımı (Yılmaz ve ark., 2000: 10)

Fotogrametri, oyun geliştirme sürecinde oyun dünyasındaki nesnelerin ve ortamların gerçek dünyadaki karşılıklarını gerçekçi bir şekilde yansıtmak için kullanılmaktadır. Bu yöntemle, gerçek dünyadaki çevresel detaylar ve atmosfer, gerçek dünyadaki canlı karakterler ve tarihi alanlar oyun dünyasına birebir aktarılabilmektedir. Son yıllarda fotogrametrik tekniklerin oyun dünyasına entegrasyonu ile oyunların gerçek dünya ile yakın bir bağlantı kurması sağlanmış, oyun geliştiricilere daha önce mümkün olmayan detaylarda ve gerçekçilikte oyunlar oluşturma imkanı tanınmıştır. Bu yöntemle yapılan oyunlarda oyun deneyimi daha sürükleyici bir hal almakta, oyunculara daha detaylı ve gerçekçi bir çevre sunulmaktadır. Oyun geliştirme alanında yenilikçi ve etkileyici sanal deneyimlerin oluşturulmasında önemli bir araç haline gelen fotogrametri, günümüzde çocukların geleneksel oyunlarda kurguladıkları oynayarak öğrenme metodunu sanal ortama aktararak çocuk gelişimine önemli katkılar sunmaktadır.



Şekil 4.11. Fotogrametrinin oyun geliştirmede kullanımı (Anonim 7)

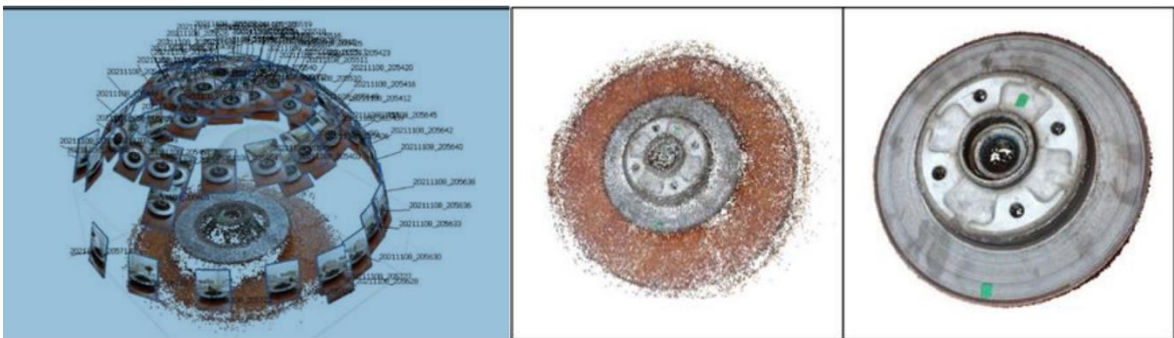
Madencilik endüstrisinde yüksek çözünürlüklü üç boyutlu veri sağlayarak saha analizi, kaynak yönetimi ve çevresel etkilerin izlenmesi gibi sürdürülebilir ve daha verimli çalışma olanakları sunan fotogrametri, madencilik şirketlerinin daha hassas ve etkili kararlar almalarına yardımcı olabilmekte, çevresel etkilerin minimize edildiği sürdürülebilir bir yönetim planı oluşturmalarına

imkân sağlamaktadır. Madencilikte kullanılan fotogrametrik yöntemle, maden sahalarının topografik üç boyutlu verileri elde edilerek saha planlaması yapılabilmekte, böylece maden sahalarında bulunan kaynakların dağılımı, miktarı ve bu kaynakların etkili yönetimi mümkün olmaktadır. Fotogrametrinin madencilik uygulamalarında kullanılmasıyla, yüksek endüstri normlarında daha kolay ve daha hızlı hammadde üretimi sağlanabilmektedir (Kabadayı, 2022: 19-20).



Şekil 4.12. Fotogrametrik yöntemle maden sahasının haritalandırılması (Kabadayı, 2022: 21)

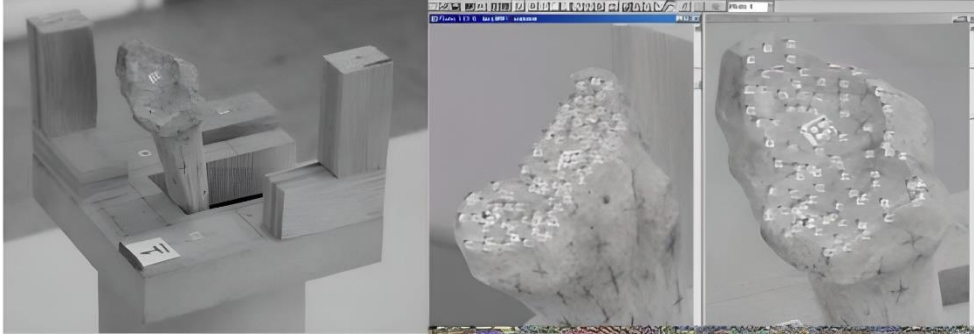
Endüstri alanında, teknolojinin etkili bir şekilde kullanılması, süreçlerin optimize edilmesi ve verimliliğin artırılması açısından fotogrametrik yöntemler kritik öneme sahiptir. Endüstride üretilen ürünler genellikle gerçek ölçekte modellenmekte, bu model üzerinden tasarımlar ve değişiklikler yapılarak seri üretime geçilmektedir. Bu bağlamda fotogrametri, üretilen ürünlerin (araba, uçak vb. ürünlerin parçaları) ve hatta bu ürünleri ortaya koyan makinelerin üç boyutlu modellenmesinde kullanılmaktadır. Elde edilen üç boyutlu modeller, risk analizi ve kalite kontrolü gibi denetimlere tabi tutularak işletmelere endüstri sektöründe inovasyon ve rekabet avantajı sağlamaktadır. Fotogrametri teknolojisinin endüstriyel uygulamadaki kullanımı, verimlilik artışı, tasarım optimizasyonu ve denetim süreçlerinde önemli avantajlar sunmaktadır (Kanun ve ark., 2022: 7-8).



Şekil 4.13. Fotogrametrik yöntemle araç parçalarının modellenmesi (Kanun ve ark., 2022: 10)

Fotogrametri, tıp alanında da önemli bir araştırma ve uygulama yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan vücudunda bulunan organların analizi organik yüzey şekillerinden dolayı oldukça zordur. İnsanların anatomik yapılarına odaklanan bu yöntemle, cerrahi planlama ile ayrıntılı

ameliyatlar ve protez üretimleri yapılabilmekte, cilt yüzeyi üzerinde dermatolojik analizlerle hastalıkların gelişimi takip edilebilmekte ve estetik cerrahide prosedürlerin önceden planlanmasına yardımcı olunabilmektedir. Fotogrametrik uygulamaların tıp alanına entegre edilmesi hastaların daha etkili ve kişiselleştirilmiş tedavi almasına katkı sağlamaktadır (Şeker ve ark., 2002: 382-383).



Şekil 4.14. Fotogrametri ile insan kemiğinin modellenmesi (Şeker ve ark., 2002: 384-386)

Bu bölümde aktarılmaya çalışıldığı gibi fotogrametrik belgeleme yöntemleri farklı disiplinler tarafından tespit, analiz ve karar verme süreçlerine katkı sağlama amaçlarıyla kullanılmaktadır.

b)Fotogrametride Kullanılan Yazılımlar

Günümüzde fotogrametriden bahsedildiğinde her ne kadar ışın demetleri yönteminin içerisinde kullanılan hava fotogrametrisi ve yersel fotogrametri kavramları akla gelse de, fotogrametri yöntemleri tek görüntü yöntemi, stereo görüntü yöntemi ve ışın demetleri yöntemi olarak üç başlık altında değerlendirilmektedir. Bu nedenle fotogrametride kullanılan yazılımlar da bu yöntemler çerçevesinde incelenmektedir. Fotogrametrik yöntemler karşılaştırıldığında tek görüntüden elde edilen fotoğrafların düzeltilmeye ihtiyaç duyduğu, iki veya daha fazla görüntüden ölçümler yapılabileceği ve bu görüntülerin birleştirilmesi ile üç boyutlu modeller oluşturulabileceği görülmektedir. Bu karşılaştırmalar neticesinde fotogrametride kullanılan yazılımlar, objeler üzerindeki detayları düzeltmeye yarayan düzeltim yazılımları, objelerin şekillerinin belirlenmesine yarayan ölçüm yazılımları ve objelerin üç boyutlu modellerinin oluşturulmasına yarayan model oluşturma yazılımları olarak üç başlık altında değerlendirilmiştir.

Düzeltilim yazılımlarını; tek görüntü yöntemi uygulanarak cephe tespiti amacıyla kullanılan fotoğraflarda, perspektif bozukluklarını düzelten ve fotoğraf makinesi içindeki çarpıklıklardan kaynaklanan görüntü bozukluklarını program aracılığıyla kontrol edebilen yazılımlar oluşturmaktadır (Baltacı, 2011: 130). Bu yazılımlar, cephelerde iki boyutlu değerlendirmeler yapabilmek, fotoğraf çekim açısından ve fotoğraf makinesinden kaynaklanan hataları ayıklamak üzerine tasarlanmıştır. Yazılımların çalışma prensibi, fotoğraf üzerinde belirlenen noktaların koordinatlarının programlara girilerek fotoğrafların iki boyutlu düzlemde düzeltilmesi şeklinde

kurgulanmıştır. Düzeltilen fotoğraflar .jpg, .png ve .tiff gibi formatlarda dış ortama aktarılabilirdiği gibi cephelerin rölelerinin alınabilmesi için CAD ortamına da aktarılabilir. Düzeltim yazılımları; PhotoPlan, MetigoMap, Pictran ve Rolleimetrik MSR gibi programlardan oluşmaktadır.

Ölçüm yazılımları; stereo görüntü yöntemi ve ışın demetleri yönteminin içerisinde çekilen fotoğraflarla objelerin geometrilerini belirlemek ve bu geometrilerden ölçümler almak için kullanılan yazılımlar oluşturmaktadır. Stereo görüntü yönteminde kullanılan yazılımlar, iki eşlenik görüntü üzerinden değerlendirmeler yaptığı için bu yazılımların kullanımında bir uzman deneyimi gerektirmektedir. Işın demetleri yönteminde ise, çoklu görüntüler bilgisayar ortamında belirli koordinatlar üzerinden değerlendirilerek işlendiği için bu yöntemde kullanılan yazılımlar bilgisayar ortamında çalışma deneyimi olan insanlar tarafından rahatlıkla kullanılmaktadır (Hanke ve Grussenmeyer, 2002: 3-5). Bu iki fotogrametrik yöntem günümüzde hem ölçüm yapmak hem de model oluşturmak için kullanıldığından ölçüm yazılımları aynı zamanda model oluşturmada da kullanılmaktadır. Ölçüm yazılımları; Rolleimetrik CDW, PhotoModeler, Agisoft Metashape ve MicMac gibi programlardan oluşmaktadır.

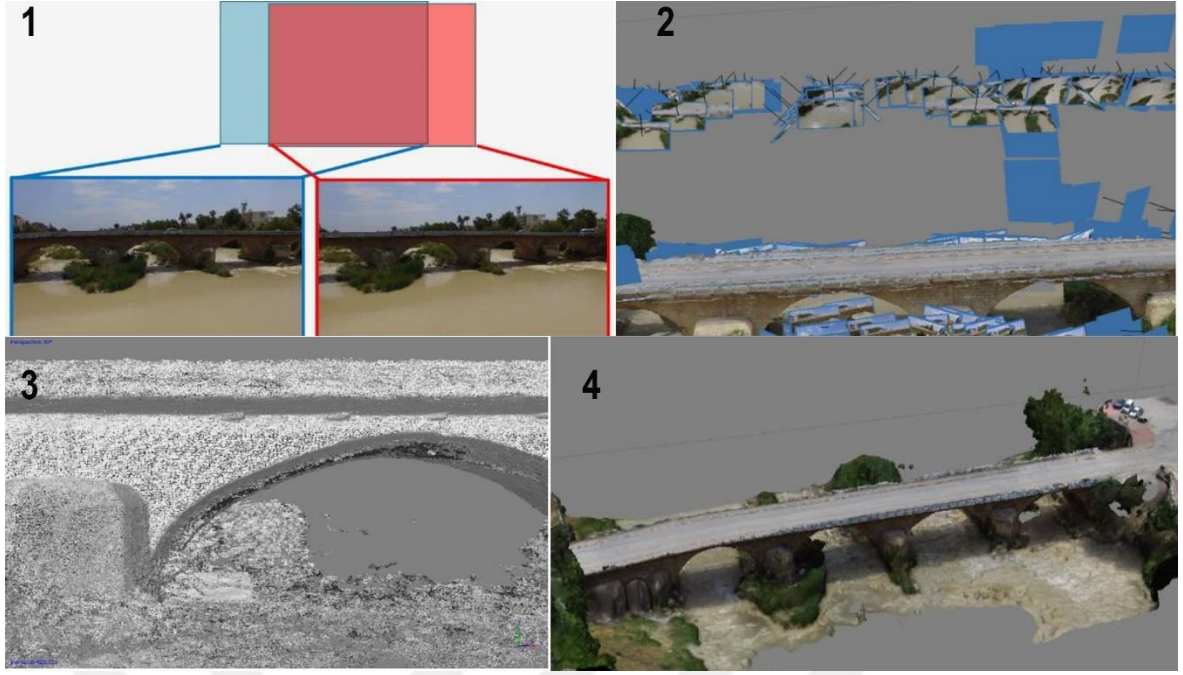
Model oluşturma yazılımları; ışın demetleri yönteminden elde edilen fotoğrafların hizalanması, nokta bulutu oluşturulması, nokta bulutlarının dokuya dönüştürülmesi ve fotoğrafların bu dokunun üzerine kaplanması gibi birbirini takip eden bir dizi işlemin birlikte kurgulandığı yazılımlardan oluşmaktadır. Günümüzde fotogrametri yöntemi mimariden arama kurtarma çalışmalarına kadar çok farklı alanlarda kullanıldığından fotogrametride kullanılan model oluşturma yazılımları da bu alanlara göre farklı gelişimler göstermiştir. Bu nedenle belgeleme için bir yazılım seçerken belgelenecek objenin büyüklüğü, karmaşıklığı, kullanılan materyaller, zaman, objenin erişilebilirliği ve sonuç ürünü gibi parametreler dikkate alınmalı, belgelemenin amacına uygun bir yazılım kullanılmalıdır (Patias, 2006: 1-2). Model oluşturma yazılımları; PhotoModeler, MicMac, Rolleimetrik CDW, Agisoft Metashape, Pix4D, Meshroom, Autodesk Recap, Reality Capture, Regard 3D, Colmap, ContextCapture gibi programlardan oluşmaktadır.

Çizelge 4.1. Fotogrametride kullanılan yazılımların genel özellikleri

Yazılımlar		Veri Kullanımı	İki Boyutlu İnceleme	Üç Boyutlu İnceleme
Düzeltilim Yazılımları	PhotoPlan	.jpg	✓	-
	MegitoMap	.bmp, .tiff, .jpg, .dwg, .dxf	✓	-
	Pictran	.btf	✓	-
	Rolleimetric MSR	.jpg	✓	-
Ölçüm Yazılımları	Rolleimetric CDW	.jpg	✓	✓
	PhotoModeler	.bmp, .jpg, .tiff, .psd	✓	✓
	Agisoft Metashape	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	MicMac	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
Model Oluşturma Yazılımları	Pix4D	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	Meshroom	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	Autodesk Recap	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	Reality Capture	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	Regard 3D	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	Colmap	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	ContextCapture	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓
	PhotoScan	.bmp, .jpg, .tiff, .png	✓	✓

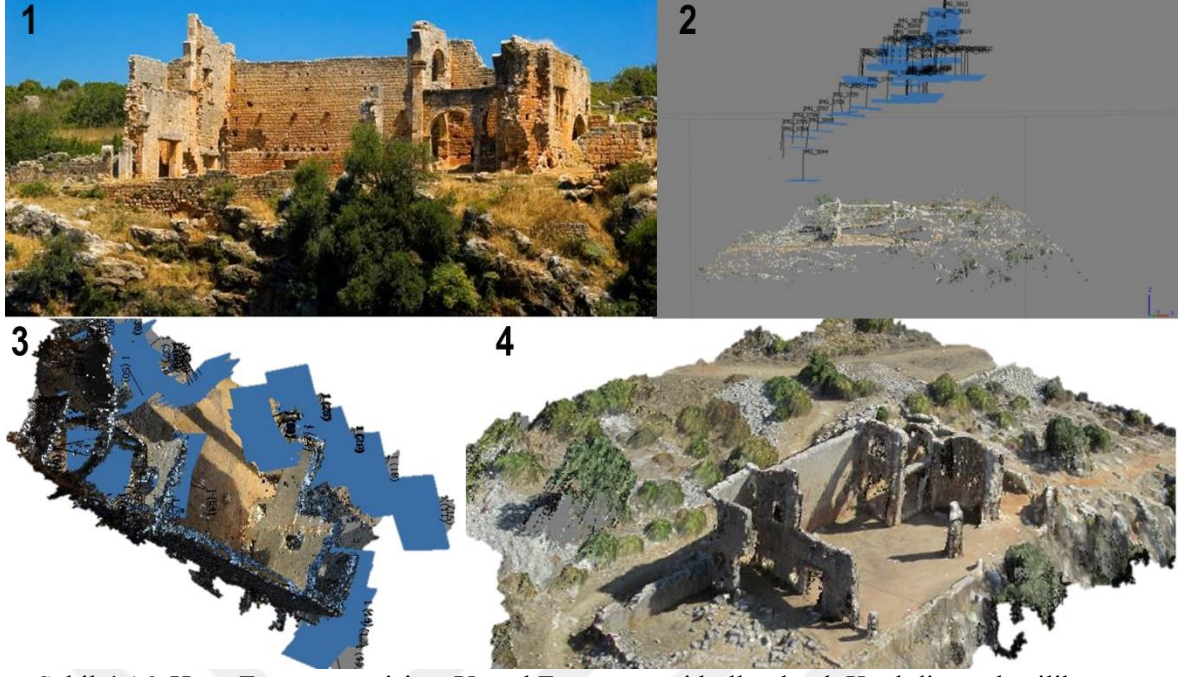
c) Örnek Projeler

Yusuf Doğan'ın 2019 yılında yaptığı “Köprülerin İHA Fotogrametrisi Yöntemiyle Üç Boyutlu Modellenmesi” adlı çalışma, bakımsızlık ve doğal etkiler nedeniyle zarar gören tarihi köprülerin dijital olarak belgelenmesini kapsamaktadır. Çalışmada, kültürel miras değeri taşıyan tarihi köprülerin restorasyon uygulamalarına altlık oluşturmak için fotogrametri yöntemiyle modellenmesinin koruma çalışmaları için önemi vurgulamaktadır. Çalışma alanı olarak Mersin'in Silifke ilçesinde bulunan Roma Köprüsü (Şekil 4.15.) seçilmiştir. Köprü İnsansız Hava Aracı (İHA) ile %60 ve üzeri bindirmelerle fotoğraflanmış, çekilen fotoğraflar Photoscan uygulaması üzerinden birleştirilerek üç boyutlu model elde edilmiştir.



Şekil 4.15. Hava Fotogrametrisi ile Roma Köprüsünün modellenmesi (Doğan, 2019: 9-10)

Halil İbrahim Şenol ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptığı “İHA ve Yersel Fotogrametrik Veri Füzyonu ile Kültürel Mirasın 3 Boyutlu Belgelenmesi: Kanlıdivane Örneği” adlı çalışmada hava fotogrametrisi ve yersel fotogrametri bir arada kullanılarak kültürel mirasın belgelenmesi konusu ele alınmıştır. Yersel fotogrametri ile üst cephelerin tam anlamıyla belgelenememesi sorununa değinen çalışma, İnsansız hava araçlarının (İHA) gelişmesiyle bu sorunun büyük ölçüde ortadan kaldırılabildiğine değinmiştir. Çalışmada Mersin’in Erdemli ilçesinde bulunan ve Kanlıdivane olarak bilinen bazilika İnsansız hava aracı (İHA), dijital fotoğraf makinesi ve Total Station ile modellenmiştir (Şekil 4.16.). Dijital fotoğraf makinesinde GPS sistemi bulunmaması dolayısıyla İnsansız hava aracından elde edilen fotoğraflar ile fotoğraf makinesi eşleşmemektedir. Bu nedenle Total Station’dan alınan koordinatların yazılıma dışardan girilmesi ile fotoğraf makinesinden üç boyutlu veri elde edilmesi mümkün olmaktadır. Çalışmada fotoğraf makinesi ve insansız hava aracı ile ayrı ayrı veri üretilmiş sonra bu veriler birleştirilerek bazilikanın üç boyutlu modeli oluşturulmuştur. Böylece yersel fotogrametri ve hava fotogrametrisinden elde edilen verilerin de karşılaştırılması yapılabilmektedir.



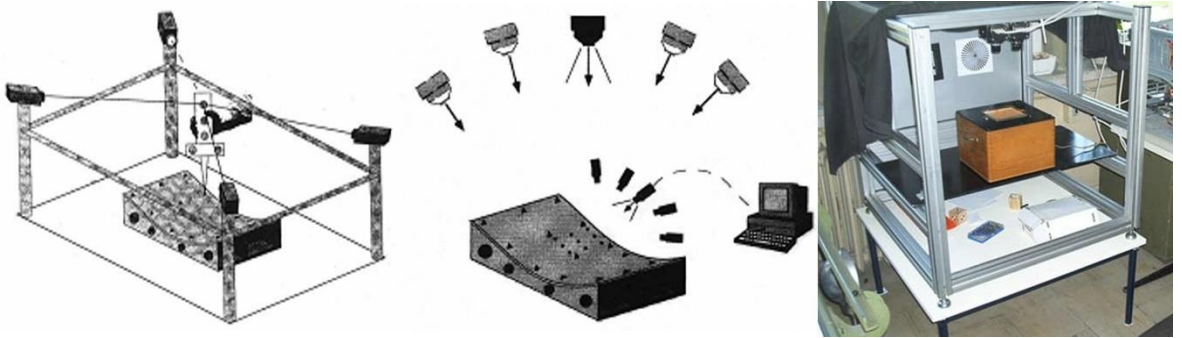
Şekil 4.16. Hava Fotogrametrisi ve Yersel Fotogrametri kullanılarak Kanlıdivane bazilikasının modellenmesi (Şenol ve ark., 2021: 32-33)

Yavuz Gül'ün 2019 yılında yaptığı “Açık Maden İşletmelerinde İnsansız Hava Aracı (İHA) Uygulamaları” adlı çalışma, açık madenlerde hava fotogrametrisi kullanılmasının avantajlarından bahsetmektedir. Maden sahalarında yapılan çalışmaların kontrol edilebilmesi için periyodik olarak haritalama çalışmaları yapılması gerekmektedir. Geleneksel yöntemlerle yapılan haritalama çalışmaları, yüksek maliyetler, iş güvenliği riskleri ve zaman kaybı gibi sorunlara neden olmaktadır. İnsansız hava araçlarının (İHA) fotogrametride kullanılmaya başlanması ile maden sahalarında yapılması gerekli ölçümler (üretim hesapları, döküm hacmi, stok vb.) yüksek hassasiyetli, hızlı ve ekonomik bir şekilde yapılmaya başlanmıştır. Bunun yanı sıra hava fotogrametrisi ile maden sahalarında gelecek planlamaları yapılabilmekte, gelecekte oluşabilecek olası tehditler önceden görülerek önlemler alınabilmektedir.



Şekil 4.17. Hava fotogrametrisi kullanarak hali hazır harita üretim aşamaları (Gül, 2019: 102)

Bahadır Ergün ve İbrahim Altan'ın 2010 yılında yaptığı “Yakın Resim Fotogrametrisinde Endüstriyel Uzman Sistem Uygulaması” adlı çalışma, laboratuvar çalışmalarında mikro parçaların fotogrametri yöntemiyle modellenmesini konu almaktadır. Çalışmada, 0.5 cm’den küçük olan objelerin ölçülmesi, modellenmesi ve kalite kontrolünün yapılması için fotogrametri yönteminin dijital bir araç olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır. Bu yöntem sayesinde laboratuvar, uydu sistemlerinde ve uzay teknolojisinde üretilmesi gerekli mikro parçalar dijital ortamda üretilip yüksek hassasiyette deneyler yapılmakta, mikro parçaların dayanıklılıkları test edilebilmektedir.



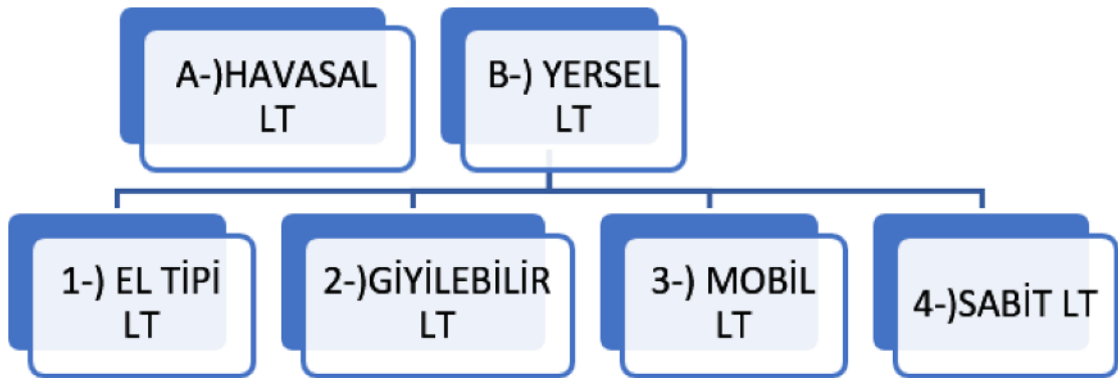
Şekil 4.18. Fotogrametrinin laboratuvar ortamında kullanılması (Ergün ve Altan, 2010: 21)

4.3.2. Lazer Tarama Yöntemi

Lazer tarama yöntemi, lazer tarama cihazından yayılan ışının obje yüzeyine çarpıp yansımaları arasındaki sürenin mesafe ölçümüne dönüştürülmesi ve bu ölçümlerin işlenerek üç boyutlu verilerin elde edilmesi şeklinde adlandırılmaktadır. Lazer tarama cihazları saniyede binlerce veya milyonlarca nokta atarak mesafe ölçümleri yapabilmekte, yüksek hassasiyette üç boyutlu algılama gerçekleştirebilmektedir (Kaçarlar ve Hamal, 2021: 66). Bu yöntem, genellikle lazer radar ve mekanik saptırma olmak üzere iki ana sistemden oluşmaktadır. Lazer radar sistemi, tarayıcıdan gönderilen lazer ışınının objeye çarpmasından geri dönmesine kadar geçen süreyi hesaplarken, mekanik saptırma sistemi, tarayıcıdan çıkan lazer ışınının dikey ve yatayda aldığı açıyı hesaplamaktadır. Bu iki sistemin birleştirilmesi ile tarayıcıdan çıkan lazer ışınlarının çarptıkları noktalar tespit edilmekte ve bu noktalarla yoğun nokta bulutu oluşturulmaktadır. Oluşturulan nokta bulutları üçgenleme tekniği ile birleştirilerek nesnelerin üç boyutlu modelleri elde edilmektedir (Balcı, 2022: 29).

Günümüzde birçok alanda farklı şekillerde kullanılan lazer tarama yöntemi kullanım şekline ve kullanılan cihazlara göre iki ana başlık ve bu başlıklardan özelleşen alt başlıklardan oluşmaktadır. Balcı'ya (2022: 29) göre lazer tarama yöntemleri;

- Havasal lazer tarama
- Yersel lazer tarama
 - El tipi lazer tarama
 - Giyilebilir lazer tarama
 - Mobil lazer tarama
 - Sabit lazer tarama olarak sıralanmaktadır (Şekil 4.19.).



Şekil 4.19. Lazer tarama yöntemlerinin sınıflandırılması (Balcı, 2022: 29)

Havasal Lazer Tarama; lazer tarama cihazının GNSS (Küresel Konumlandırma Uydu Sistemi) ve IMU (Alet Ölçü Birimi) ile donatılmış bir hava aracına monte edilmesiyle ölçümlerini gerçekleştiren yöntemdir (Şekil 4.20.). Bu yöntemde lazer radar ve mekanik saptırmanın yanı sıra

hava aracının yüksekliği ve konumu da önemlidir. Lazer tarama cihazı obje ile hava aracının arasındaki mesafeyi ve gönderilen ışının açısını hesaplarken, GNSS (Küresel Konumlandırma Uydu Sistemi) hava aracının konumunu, IMU (Alet Ölçü Birimi) ise aracın yüksekliğini hesaplamaktadır. Hesaplanan bu değerler birleştirilerek nokta bulutu verilerine ulaşılmaktadır. Nokta bulutu verilerinin üçgenleme tekniğiyle birleştirilmesi ile birlikte üç boyutlu veri elde edilmektedir (Polat ve Uysal, 2016: 680-681).



Şekil 4.20. Havasal lazer taramada kullanılan helikopter (Anonim 8) ve İnsansız hava aracı (Anonymous 2) örneği

Yersel Lazer Tarama; hareketli ve sabit tarayıcılar kullanılarak objelerin taranıp üç boyutlu modellerinin oluşturulmasını kapsamaktadır. Bu tarama yöntemi, taranacak nesnenin özellikleri ve konumuna göre şekillenerek farklı alt başlıklarda sıralanmaktadır. Bunlar el tipi lazer tarama, giyilebilir lazer tarama, mobil lazer tarama ve sabit lazer tarama olarak sınıflandırılmaktadır.

El tipi lazer tarama, hem sabit hem de mobil olarak kullanılabildiği için bu lazer tarama yöntemi hibrit lazer tarama olarak da adlandırılmaktadır. Bu lazer tarama yöntemi sürekli hareket halinde olabileceği için anlık konumlandırma sistemi kullanılmaktadır. Lazer tarayıcıdan gönderilen sinyallerle mesafe ölçümü ve sinyalin çıkış açısı hesaplanırken aynı zamanda her saniye tarayıcının konumu belirlenerek nokta bulutu verileri oluşturulmaktadır. Bu verilerin birleştirilmesi ile üç boyutlu model elde edilmektedir (Zeybek ve Vatandaşlar, 2021: 2-4).

Giyilebilir lazer tarama, sırt çantası şeklinde kullanılarak dağlık ve engebeli arazide, ormanlık alanda ve açık veya kapalı mekanlarda rahatça hareket etme fırsatı vererek zorlu koşullarda tarama yapma imkanı sunmaktadır. Bu yöntemde cihaz sürekli hareket halinde olduğundan el tipi tarama ile aynı prensipte çalışmakta, tarama yaparken sürekli olarak anlık konum bilgisini hesaplamaktadır (Balcı, 2022: 30).

Mobil lazer tarama, hareket halindeki trenler, tekneler ve karayolu araçlarına entegre edilerek gezilen güzergahtaki alanların modellenmesinde kullanılmaktadır. Hareket halinde ölçüm yapması nedeniyle el tipi lazer tarama ve giyilebilir lazer tarama ile aynı prensipte çalışmaktadır (Balcı, 2022: 30). Günümüzde haritalama ve navigasyon için kullanılan uygulamalar bu yöntemle çalışmakta, haritalarda gezilen alanların üç boyutlu modellerini üreterek kullanıcılara bu alanları görsel olarak deneyimleme fırsatı sunmaktadır.

Sabit lazer tarama, sistematik bir sıklıkla belirli alandaki nesnelerin koordinatlarını belirleyerek bu koordinatlar üzerinden üç boyutlu modeller üreten yer bazlı sabit tarama yöntemidir. Bu yöntem diğer yersel lazer tarama yöntemleri gibi hareket halinde olmadığı için anlık konum bilgisine ihtiyaç duymamakta, üçgenleme metodu, faz farkı ölçümü ve lazer radar ölçümü gibi üç farklı ölçüm tekniğini kullanmaktadır. Bu nedenle diğer yersel tarama yöntemlerine göre daha yüksek hassasiyette üç boyutlu modeller üretilmesine imkan sunmaktadır (Karasaka ve Beg, 2021: 55-56).



Şekil 4.21. Yersel lazer tarayıcı modelleri (a: El tipi lazer tarayıcı, b: Giyilebilir lazer tarayıcı, c: Mobil lazer tarayıcı ve d: Sabit lazer tarayıcı) (Balcı, 2022: 29)

a) Lazer Taramanın Kullanım Alanları

Lazer tarama yöntemi teknolojinin gelişmesi ile birlikte ölçüm ve modelleme ihtiyacı duyulan birçok alanda kullanılmaktadır. Yüksek doğruluk oranları ve hassas ölçüm yeteneği sayesinde kesin sonuçlar vermekte, uygulamalarda hata oranını minimuma indirmektedir. Bu da yüksek doğruluk oranlarına ihtiyaç duyan ölçüm ve belgeleme çalışmaları için lazer tarama yöntemini bir tercih sebebi haline getirmektedir. Lazer taramanın kullanım alanları; kültürel mirasın belgelenmesi, endüstri, madencilik, trafik kazaları, deformasyon ölçümleri ve volkanik faaliyetlerin analizi çalışmaları şeklinde sıralanmaktadır.

Günümüzde kültürel mirasın belgelenmesinde kullanılan lazer tarama yöntemi, çağdaş ve etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel belgeleme yöntemlerinin sınırlarını aşan bu teknoloji kültürel miras yapıları, mimari yapılar, antik kalıntılar gibi eserlerin detaylı ve hassas bir şekilde modellenmesine olanak tanımaktadır. Bu da kültürel mirasın korunması, restorasyonu ve araştırılması süreçlerini hızlandırmakta, kültürel mirasın geçmişiyle uyumlu bir şekilde yeniden canlandırılmasına olanak sağlamaktadır (Oruç ve Baş, 2021: 40). Lazer tarama yöntemi kültürel mirasın belgelenmesinde yalnızca teknik bir araç değil, aynı zamanda kültürün ve geçmişin korunmasında savunucu bir rol üstlenmektedir. Teknolojik ilerlemelerle birlikte, lazer tarama yönteminin kültürel miras korumadaki rolü her geçen gün artmakta, kültürel varlıkların gelecek nesillere aktarılması daha kapsamlı hale gelmektedir.



Şekil 4.22. Kültürel mirasın lazer tarama yöntemi ile belgelenmesi (Çömert ve ark., 2012: 8-13)

Lazer tarama yöntemi, endüstriyel uygulamalarda kullanılan önemli ölçme yöntemleri arasında yer almaktadır. Endüstriyel süreçlerde hız, hassasiyet, veri elde edilmesi ve değerlendirilmesi konusunda geleneksel yöntemlerden daha etkili olan bu yöntem sayesinde üretim tesislerinde karmaşık parçaların ya da makinelerin detaylı modellerinin oluşturulması mümkün olmakta, böylece üretim sırasında oluşabilecek hatalar erken tespit edilerek, hataların düzeltilmesi yapılabilmektedir (Karasaka ve Beg, 2021: 56). Lazer tarama yönteminin endüstride kullanılmasıyla üretim süreçlerinde veri toplama, analiz ve kullanma akıllı ve öngörülebilir hale getirilmiş, bu da üretimde hammadde zaiyatının minimuma indirilmesini sağlayarak ürün verimliliğini arttırmıştır.



Şekil 4. 23. Lazer tarama yöntemi ile havalandırma cihazının ölçümü (Karasaka ve Beg, 2021: 56-57)

Lazer tarama teknolojisinin gelişmesi, doğal afetlerin takibinin ve yönetiminin daha etkili bir şekilde yapılmasının önünü açmıştır. Özellikle volkanik alanlarda yüksek çözünürlüklü üç boyutlu haritaların oluşturulması, bu alanlardaki topografik değişikliklerin takip edilmesi, deformasyonların belirlenmesi ve olası volkanik patlamaların önceden tespit edilmesini sağlamaktadır. Bu yöntem sayesinde volkanik alanlarda magma odaklı deformasyonlar izlenebilmekte ve bu alanlarda risk değerlendirmeleri yapılabilmektedir.

b) Lazer Taramada Kullanılan Yazılımlar

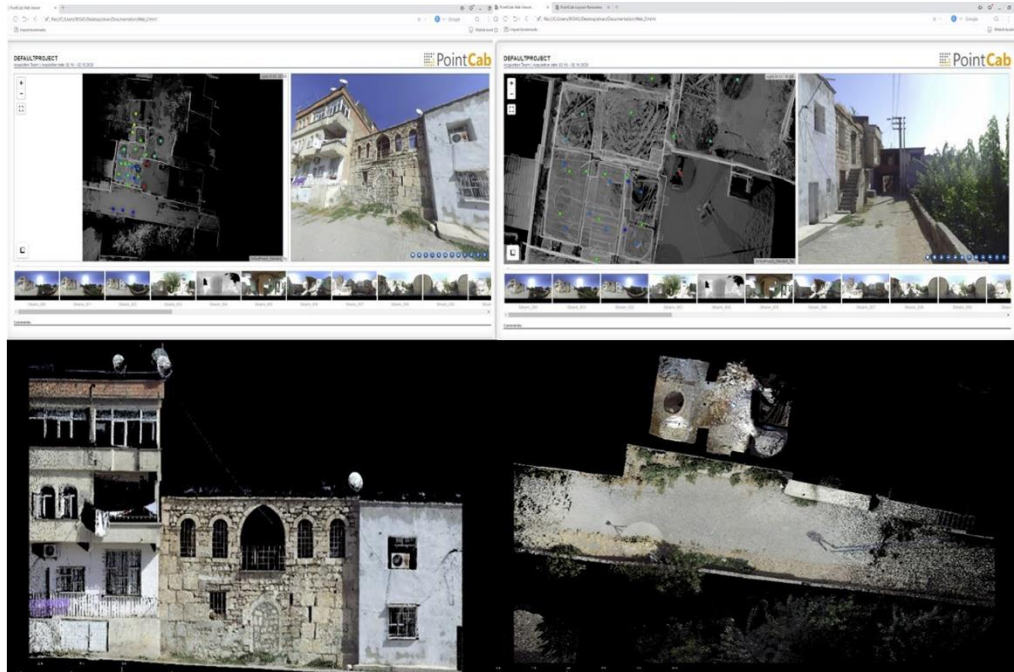
Lazer tarama yöntemi, havasal lazer tarama ve yersel lazer tarama olarak iki başlık altında sınıflandırılmıştır. Bu iki tarama yöntemi ile farklı alanların ya da hibrit bir şekilde kullanılarak aynı alanın üç boyutlu verileri oluşturulabilmektedir. Yapılacak uygulamalarda uygun tarama yönteminin seçilmesi kadar tarama verilerinin dönüştürülmesi için uygun yazılımların seçilmesi de önem teşkil etmektedir. Günümüzde tarama verilerini dijital ortama aktarmak için birçok yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılımlar zaman içerisinde kullanım alanları bakımından Coğrafi Bilgi Sisteminden (CBS) Uzaktan Algılamaya (UZAL), çizimden görüntü işlemeye farklı kabiliyet ve özelliklerde çeşitlenerek özelleştirilmiştir (Polat ve Uysal, 2016: 684). Bu nedenle lazer tarama yönteminde seçilecek yazılımda; kullanım kolaylığı, veri formatının uygunluğu ve istenilen sonuç ürün gibi parametreler dikkate alınmalıdır. Lazer tarama için değişik amaçlarda kullanılan yazılımlar çizelge 4.2.'de özet şeklinde sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Lazer tarama yönteminde kullanılan yazılımlar (Karasaka ve Beg, 2021: 56; Polat ve Uysal, 2016: 685-686)

İSİM	AÇIKLAMA
Autodesk Recap	Autodesk Recap, lazer tarama verilerini işleyerek nokta bulutları oluşturan ve bu verileri üç boyutlu modelleme projelerine entegre eden bir yazılımdır. Kullanıcılarına geniş bir nokta bulutu analizi ve düzenleme araç seti sunmaktadır.
JRC 3D Reconstructor	Farklı kaynaklardan gelen nokta bulutlarını ve görüntülerini yöneten çok platformlu ve yüksek çözünürlüklü bir yazılımdır.
3DReshaper	Çeşitli uygulamalar için nokta bulutu işleme kapasitesine sahip çok yönlü bir yazılımdır. Bu yazılım, birden fazla üç boyutlu modelleme ve inceleme ihtiyacını karşılamak üzere tasarlanmıştır.
Faro Scene	Faro'nun geliştirdiği Faro Scene, lazer tarama verilerini işleyen ve kullanıcılara nokta bulutları üzerinde detaylı analiz ve düzenleme imkanı sunan bir yazılımdır. Bu yazılım, endüstriyel ölçümlerden mimari projelere kadar geniş bir uygulama yelpazesine hitap eder.
Trimble RealWorks	Trimble RealWorks, Trimble firması tarafından geliştirilen bir lazer tarama yazılımıdır. Bu yazılım, lazer tarama verilerini işlemek ve bu verileri kullanarak geniş ölçekli üç boyutlu modeller oluşturmak için kullanılmaktadır. Trimble RealWorks, endüstriyel ölçüm ve modelleme projeleri için yaygın olarak tercih edilmektedir.
PointCab	PointCab, lazer tarama verilerini hızlı bir şekilde işlemek ve üç boyutlu modeller oluşturmak amacıyla tasarlanmış bir yazılımdır. Kullanıcılarına farklı sektörlerde kullanılabilecek özelleştirilebilir çözümler sunmaktadır.
VRMesh Survey	VRMesh otomatik olarak ve yüksek doğrulukta nokta bulutlarını zemin, bitki örtüsü, bina ve diğerleri şeklinde sınıflandırmaktadır. Manuel olarak da sınıflandırmaya imkân vermektedir.
Makai Voyager	Makai Voyager, gelişmiş bir üç boyutlu görüntüleme yazılımıdır. Vektör ve görüntü gibi nokta verileri görüntüleyebilmektedir.
ENVI LiDAR	İnteraktif yazılımdır. Gerçekçi üç boyutlu görselleştirme oluşturmanıza olanak sağlar. Ağaçlar, enerji nakil hatları binalar gibi objeleri tespit eder ve yükseklik modelleri üretebilir. Çeşitli dışa aktarım seçenekleri olmakla beraber direkt ArcMap yazılımı ile de senkronize çalışabilir.
LiForest	LiForest daha çok ormancılık uygulamalarında lazer tarama verisi işleyen bir yazılımdır. Sayısal model üretimi, segmentasyon ve hacim gibi bazı metrik hesaplamalara kadar ormancılıkla ilgili geniş bir analiz seçeneğine imkân tanımaktadır.
Global Mapper / LiDAR Module	Global Mapper LiDAR Modülü, isteğe bağlı bir modüldür ve Global Mapper üzerinde çalışır. Otomatik sınıflandırma, özellik çıkarımı, kesit görüntüleme, sayısal modeller oluşturma ve hızlı üç boyutlu görüntüleme, manuel sınıflandırma gibi birçok özelliğe sahiptir.
Tiffs	Tiffs (Toolbox for Lidar Data Filtering and Forest Studies), otomatik olarak sayısal modelleri üretebilen, orman veya bireysel ağaç modelleyen profesyonel bir yazılımdır.
ArcGIS	ArcGIS lazer tarama verisini dönüşlere göre yüzey modelleri için kullanabilmektedir. Üç boyutlu dosya uzantılarında farklı dışa aktarım seçeneği sunmaktadır.
QTModeler	Farklı özellikleriyle üç boyutlu görüntüleme, yükseklik modeli oluşturma ve ölçüm analizlerine imkân veren bir yazılımdır.
LViz	Lazer tarama verisini farklı dosya biçimlerinde tanır, üç boyutlu görüntüler ve yüzey oluşturur.
DielmoOpenLidar	Yüksek miktarda verileri görüntüleyebilir. Yükseklik modellerinin üretiminde kullanılabilmektedir.
Whitebox	Geniş bir CBS yazılımıdır. Lazer tarama verilerini farklı formatlarda okuyabilmektedir. Yükseklik modeli ve bazı hidrolojik uygulamalarda kullanılabilir.

c) Örnek Projeler

Karataş ve Alptekin'in 2022 yılında yaptığı "Kagir Yapılardaki Taş Malzeme Bozulmalarının Lidar Tarama Yöntemi ile Belgelenmesi: Geleneksel Silvan Konağı Vaka Çalışması" adlı çalışma, sit alanı dışında kalan tarihi yapıların insan etkileri sonucunda geçirdiği değişikliklerin ve bozulmaların lazer tarama yöntemi ile belgelenmesini konu almaktadır. Çalışma alanı olarak Diyarbakır'ın Silvan ilçesinde bulunan Geleneksel Silvan Konağı seçilmiştir. Konak lazer tarama yöntemi ile modellenmiş, model üzerinden yapıdaki değişimler tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yapıdaki değişimlerin hatalı yapılan tadilatlardan ve bakımsızlık kaynaklı bozulmalardan olduğu görülmüştür.



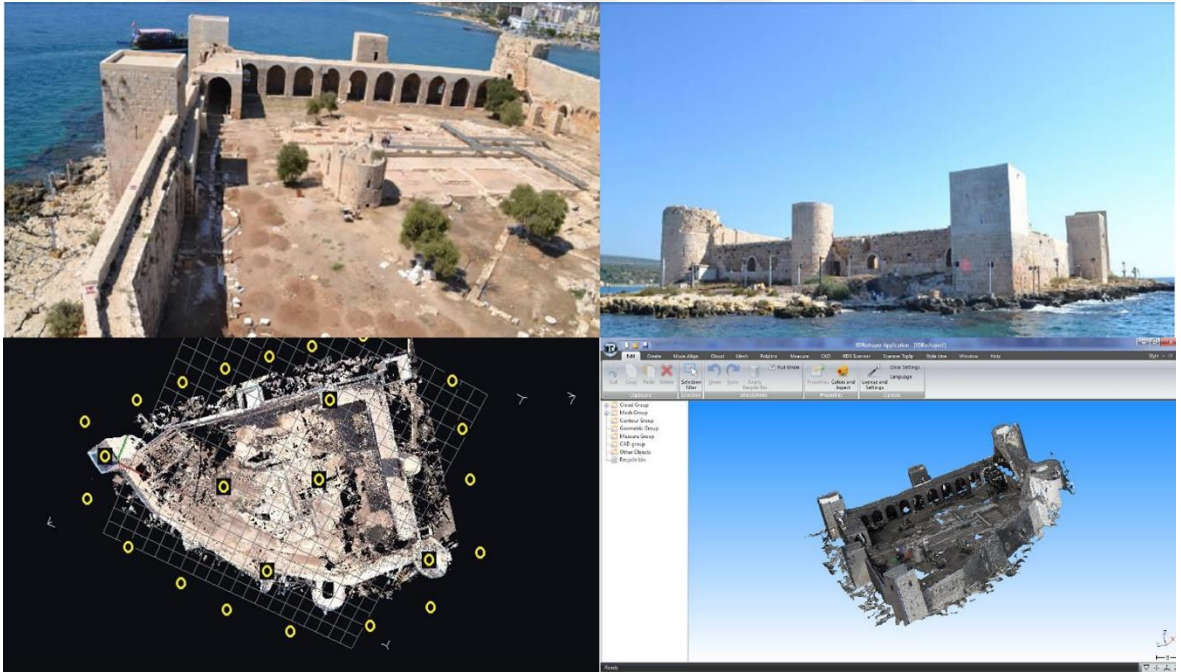
Şekil 4.24. Lazer tarama yöntemi ile yapılardaki bozulmaların tespiti (Karataş ve Alptekin, 2022: 76)

Doğa Fidan ve Şafak Fidan'ın 2021 yılında yaptığı "Yersel Lazer Tarama Teknolojileriyle Oluşturulan 3B Modellerin Akıllı Kent Uygulamalarında Kullanımı: Mersin Süslü Çeşme Örneği" adlı çalışma, kentlerin üç boyutlu modellerinin turizm, navigasyon, kent planlama ve görselleştirme açısından kullanımını değerlendirmektedir. Çalışma alanı olarak Mersin'in Akdeniz ilçesinde bulunan Süslü Çeşme ve çevresi belirlenmiştir. Alan yersel lazer tarama yöntemi ile taranmış, tarama verilerinden üç boyutlu model elde edilmiştir. Üç boyutlu model üzerinden yersel lazer tarama yöntemi ile üretilen modellerin akıllı kent uygulamalarında kullanımı tartışılmıştır.



Şekil 4.25. Yersel lazer taramanın akıllı kent uygulamalarında kullanımı (Fidan ve Fidan, 2021: 51-54)

Ali Ulvi ve Murat Yakar'ın 2014 yılında yaptığı “Yersel Lazer Tarama Tekniği Kullanarak Kızkalesi'nin Nokta Bulutunun Elde Edilmesi ve Lazer Tarama Noktalarının Hassasiyet Araştırması” adlı çalışma, zamanla yok olma tehlikesi altında olan kültür mirası yapıların dijital belgelenmesine odaklanmaktadır. Bu çalışmada, Mersin’de bulunan Kızkalesi çalışma alanı olarak belirlenmiş, yersel lazer tarama yöntemi de dijital belgeleme yöntemi olarak kullanılmıştır. Yersel lazer tarama yöntemi ile hem tarihi kale taranarak üç boyutlu modeli oluşturulmuş hem de oluşturulan üç boyutlu model hassasiyet ve doğruluk açısından değerlendirilerek yersel lazer taramanın dijital belgelemede kullanılabilirliği tartışılmıştır.



Şekil 4.26. Yersel lazer tarama yöntemi ile Kızkalesi'nin modellenmesi (Ulvi ve Yakar, 2014: 28-31)

4.3.3. Sanal Gerçeklik Yöntemi

Sanal gerçeklik (VR), yazılımlar aracılığı ile üç boyutlu uygulamaları dijital ortamda birleştirilip, teknolojik donanımlar kullanılarak gerçekçi bir şekilde insanların deneyimine sunulması şeklinde tanımlanmaktadır. Bilgisayar ortamında etkileşimi sağlayan ve donanımlar yardımıyla gerçek algısı oluşturan benzetim modeli ile gerçek dünyada olmayan mekânlar yeniden yorumlanabilmekte, gerçeklik duygu seviyesine göre gerçek dünya ile bağlantı kısmen ya da tamamen kopabilmektedir (Şekerci, 2017: 1126-1127). Gerçeklik hissinin tam anlamıyla yaşanabilmesi için dijital ortam ve donanımlar arasındaki kurgunun kusursuz bir şekilde tasarlanması ve donanımların dijital ortamla uyum içinde çalışması gerekmektedir. Aksi taktirde mekândan alınan geri bildirimler tam anlamıyla kavranamaz ve gerçeklik duygusu zayıflar. Günümüzde kullanılan sanal gerçeklik ortamları gerçeklik duygu seviyesine göre, kısmi katılımlı ortamlar, tam katılımlı ortamlar ve çoklu katılımlı ortamlar olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir (Aksu, 2019: 75).

Kısmi katılımlı ortamlar; kullanıcıların sanal gerçeklikle (VR) ilgili herhangi bir donanım kullanmadan mevcut fiziksel çevre ile bağlantılı olarak bu deneyimi yaşadığı ortamlardır. Bu ortamlarda kullanıcılar dış dünya ile sürekli etkileşim içerisinde. Günümüzde oyun ve eğitim amaçlı kullanılan simülasyonlarda kısmi katılımlı ortamlar kullanılmaktadır.

Tam katılımlı ortamlar; sanal gerçeklik gözlüğünün tek başına ya da bilgisayarla birlikte kullanıldığı ortamlardır. Bu ortamlarda kişiler sanal gerçeklik gözlüğüyle zaman ve mekan bakımından soyutlanmakta dış dünya ile bağlantıları tamamen kopmaktadır. Günümüzde eğitim, sağlık, turizm, oyun, endüstri, mimari gibi bir çok alanda tam katılımlı ortam kullanılmaktadır.

Çoklu katılımlı ortamlar; birden fazla katılımcının kendi sanal kimliklerini oluşturarak aynı model üzerinde bağlantı kurup sesli ve görsel iletişim kurabildiği ve modeli birlikte deneyimlediği ortamlardır. Bu ortamlar, sanal gerçekliğin (VR) bireysel deneyimden sosyal etkileşime dönüşmesine, dijital dünyada insanların içinde bulundukları ortamı deneyimlemenin yanı sıra bu ortamlarda iletişime geçebilmelerine olanak tanımaktadır. Gelişen teknoloji ile birlikte sosyal haberleşme ve uygulama platformları sanal gerçekliğe (VR) entegre olarak çoklu katılımlı ortamları kullanmaktadır.

a) Sanal Gerçekliğin Kullanım Alanları

Sanal gerçeklik (VR), teknolojinin hızla evrimleştiği günümüzde bir dönüm noktası oluşturarak birçok sektörde yenilikçi çözümler sunmaktadır. Günümüzde teknolojiyle iç içe çalışan sektörlerde sanal gerçekliğin (VR) entegrasyonu ile pratik uygulamalar artmış, kullanıcı deneyimi zenginleşerek uygulama alanlarına önemli avantajlar kazandırmıştır. Bu yöntem günümüzde eğitim, sağlık, turizm, endüstri, moda, oyun, mimari ve kültürel miras gibi birçok sektörde kullanılmasının yanı sıra her geçen gün etkinliğini artırarak farklı sektörlerde yerini almaya devam etmektedir.

Sanal gerçeklik (VR) öğrenme sürecinde eğitimcilere ve öğrencilere büyük katkı sağlamaktadır. Örgün eğitim sistemlerinde sanal gerçekliğin kullanılması ile eğitimin kalitesinin

arttığı, öğrencilerin bilimsel gerçekleri öğrenmelerinin yanısıra bu gerçekleri deneyimleme fırsatı bulduğu savunulmuştur. Sanal gerçeklikle oluşturulan simülasyon programları ile öğrenciler yüksek maliyetli ve tehlikeli deneyleri sorunsuz bir şekilde test edebilmekte, ortamı ve bileşenleri kolaylıkla değiştirerek farklı analizleri gerçekleştirebilmektedir (Bayraktar ve Kaleli, 2007: 3).



Şekil 4.27. Sanal gerçeklikle yüksek gerilim kablolarında gerilim düşmesinin test edilmesi (Anonim 9)

Sanal gerçeklik, sağlıkta pek çok alanda çığır açan uygulamalar sunmaktadır. Cerrahi eğitimden rehabilitasyona, psikoterapiden ağrı yönetimine kadar geniş bir yelpazede kullanılan bu teknoloji, hastaların tedavi süreçlerini iyileştirmekte ve sağlık profesyonellerine daha etkili araçlar sağlamaktadır.



Şekil 4.28. Sanal gerçekliğin cerrahi operasyonlarda (Anonim 10) ve klinik vakalarda kullanımı (Anonim 11)

Turizm sektörü, sürekli olarak değişen teknolojik gelişmelerle birlikte evrim geçirmekte ve seyahat deneyimini zenginleştirmek için yeni araçlar aramaktadır. Bu bağlamda, sanal gerçeklik (VR) yöntemi, turizm alanında önemli bir rol oynamakta ve turistlere gerçeküstü bir deneyim sunma potansiyeli taşımaktadır. Bu yöntemle oluşturulan sanal turlar yardımıyla insanlar eğlence alanları, kültürel alanlar, müze ve otel gibi mekanları deneyimleyebilmekte, daha önce görmedikleri mekanlarda görsel ve işitsel olarak bulunma fırsatı bulmaktadırlar.



Şekil 4.29. Sanal gerçeklik yöntemi ile Louvre Müzesi (1) ve Amedeo Modigliani'nin stüdyosunun (2) kurgulanması (Tanrıkulu ve Karagöl, 2021: 101-102)

Sanal gerçekliğin endüstri alanında kullanımıyla eğitimden tasarıma, bakımdan veri analizine, üretimden iletişime kadar büyük bir dönüşüm başlatılmıştır. Bu teknoloji endüstride iş süreçlerinin optimize edilmesini sağlamış, verimliliği artırarak maliyetlerin düşürülmesinde etkili olmuştur. Sanal gerçeklik yöntemi ile zaman ve maliyet kayıplarına yol açan tasarım ve prototip süreçleri dijital ortamda hızlı ve düşük maliyetlerle yapılmakta, bu prototiplerin testleri ve bakımları sanal ortamda incelenebilmektedir. Ayrıca sonuç ürünlerin müşteriler tarafından sanal ortamda güvenli bir şekilde test edilmesi de sağlanabilmektedir (Bayraktar ve Kaleli, 2007: 4-5).



Şekil 4.30. Sanal gerçekliğin endüstri alanında kullanılması (Anonim 12)

Sanal gerçekliğin oyun dünyasındaki etkisi, hem oyuncular hem de geliştiriciler için farklı ortamların kapılarını açmaktadır. Oyunculara gerçek dünya ile birebir sürükleyici ve etkileşimli oyun deneyimi sunarken, oyun geliştiricilere gerçekçi mekanlar ve ifadelerin oluşturulması, sosyal oyun deneyimi gibi yeni mekanikler sunmaktadır. Ayrıca çoklu katılımlı ortamların oyunlarda kullanılması, oyunculara kendi karakterlerini yaratarak sanal dünyada hem oyun oynama hem de birbirleri ile iletişim kurup sosyal etkileşimde bulunma imkanı sunmaktadır.



Şekil 4.31. Sanal gerçeklik yönteminin oyunlarda kullanılması (Anonymous 4)

Sanal gerçeklik mimarlıkta, kültürel varlıkların belgelenmesi ve sergilenmesi, tasarım ve görselleştirme, mekânsal deneyim ve sunum gibi alanlarda kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik yöntemi ile tarihi alanların mevcut durumları simüle edilebilmekte, bu simülasyonlar hem koruma projelerinde hem de sanal müzelere dönüşümde kullanılmaktadır. Kültürel mirasın yanısıra mimarlıkta görselleştirme ve sunum üzerine de etkinliğini artıran sanal gerçeklik yöntemi, mimarlara tasarımlarını sanal ortamda görselleştirme ve bu görselleri kullanıcılara aktarma imkanı sunmaktadır. Bu yöntem, kullanıcılara mekanı gerçekçi bir şekilde deneyimleme imkanı sunmakta, böylece mimar, müşteri ve mekan arasındaki iletişim sorunu ortadan kalkmaktadır.



Şekil 4.32. Sanal gerçeklik yönteminin mimarlıkta kullanımı (Anonymous 5)

b) Sanal Gerçeklikte Kullanılan Yazılımlar

Sanal gerçeklik yöntemi, eğitimden eğlenceye, sağlık sektöründen askeri uygulamalara kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Zaman içerisinde farklı firmaların geliştirdiği programlar ve yazılımlar uygulama alanlarına göre özelleşerek gelişmiş, çalışma temalarını uygulama alanlarına göre belirlemişlerdir. Yazılımların yapısı incelendiğinde yapay zeka, gerçek zamanlı görselleştirme, çarpışma kontrolü, üç boyutlu modelleme ve görselleştirme, render ve davranış motoru, çoklu kullanıcı ve internet desteği, sanal gerçeklik uygulama desteği, internet ve mobil uygulama desteği ve simülatörler gibi özelliklere sahip oldukları görülmektedir (Satay, 2010: 11-15). Bu özelliklerden bazıları aynı uygulama alanlarında kullanıldıkları için ortak olmasına karşın kullanılan yazılım diline göre de farklılıklar göstermektedir. Çizelge 4.3.'de yazılımları geliştiren firma ve programlar, yazılımların özellikleri ve kullanım alanları verilmiştir.

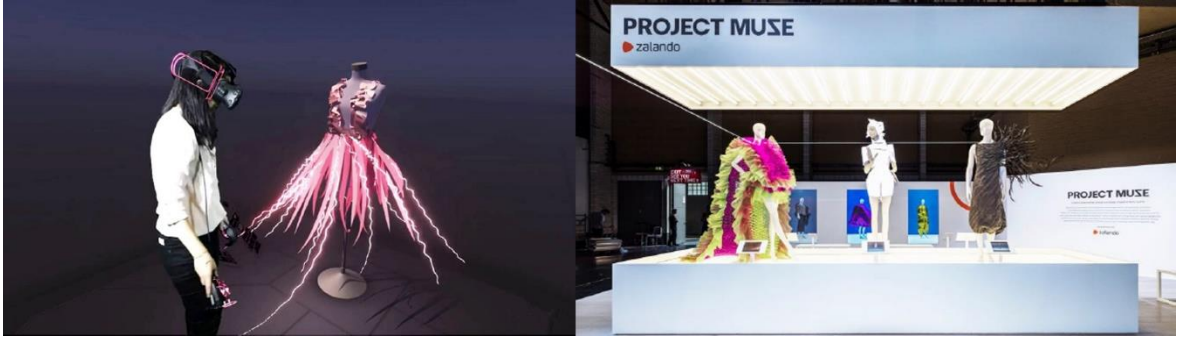
Çizelge 4.3. Sanal gerçeklik yönteminde kullanılan yazılımlar (Satay, 2010: 14)

Firma/Program	Yazılım	Özellikler	Uygulama Alanları
Unity	Visual Studio	Çoklu kullanıcı desteği, üç boyutlu ve sanal gerçeklik oyun ve uygulama desteği, C# program dili desteği, internet görüntüleyici desteği, Arazi oluşturma	Oyun geliştirme, Wep tasarım ve uygulama geliştirme, Sanal gerçeklik uygulamaları, Endüstri, Mimari görselleştirme, Eğitim uygulamaları
Unreal Engine	Visual Studio	Esnek görsel programlama, Render motoru, Model ve canlandırma aktarımı, Üç boyutlu tasarım imkanı	Oyun geliştirme, Wep tasarım ve uygulama geliştirme, Gerçek zamanlı render, Sinema ve televizyon, Grafik tasarım, Sanal gerçeklik uygulamaları
Act-3D	Quest3D 4.0	Çoklu kullanıcı desteği, Doğal güneş sistemi, Model ve canlandırma aktarımı, Esnek görsel programlama, İnternet görüntüleyici desteği	Simülasyonlar, Mimari görselleştirme, Bilgisayar destekli eğitim, Sayısal eğlence, Üst düzey sanal gerçeklik uygulamaları
3DVIA	Virtools 5	Davranış ve Render motoru, Üç boyutlu internet görüntüleyici desteği, Fizik motoru	Üç boyutlu wep sayfası, Simülasyonlar, Şehir Planlama, Elektronik eğlence
Worldweaver	DX Studio 3.2	Arazi oluşturma modülü, Çoklu kullanıcı ve internet üzerinden yayınlanma desteği, Özel efekt ve Shader desteği	Uçuş ve Endüstriyel simülasyonlar, Gerçek zamanlı görselleştirme deneyimi, Bilgisayar oyunu
Conitec	Gamestudio A8	Render motoru, Parçacık ve efekt motoru, Fizik ve çarpışma motoru, Ses motoru, Çoklu kullanıcı desteği, C program dili desteği	Uçuş, tren, denizaltı, robot, sürüş ve vinç simülasyonları, İç mimarlık, Mimarlık ve Sanat uygulamaları
UNIGINE CORP.	UNIGINE	Çoklu İşlemci Desteği, Fizik motoru, Dinamik Işıklandırma, Script desteği, Grafik kullanıcı arayüzü	Görselleştirme projeleri, Sanal gerçeklik uygulamaları, Mimarlık, Bilgisayar oyunu

c) Örnek Projeler

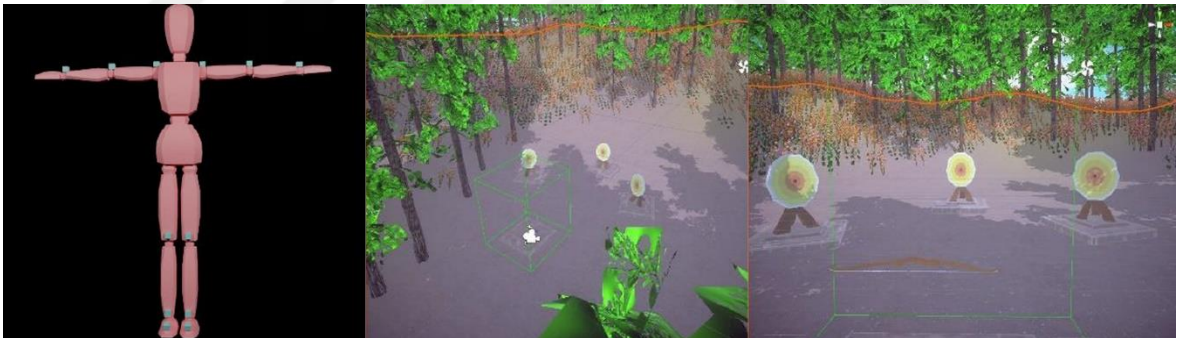
Gözde Yıldız ve Selda Kozbekci Ayranpınar'ın 2021 yılında yaptığı “Moda Sektöründe Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik” adlı çalışma, moda sektöründe hızlı değişen trendleri yakalamak için sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik yöntemlerinin kullanılmasına odaklanmıştır. Bu çalışmada, sanal gerçeklik yönteminin moda endüstrisi ve moda trendleriyle olan güncel etkileşimleri detaylı bir şekilde incelenmekte ve aynı zamanda modada kullanılan sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik yöntemlerinin üretim, tasarım, reklamcılık ve pazarlama süreçleri üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Sonuç olarak bu yöntemin, kişilerin hızlı değişen taleplerini karşılayabildiği,

reklamcılık faaliyetlerinin geliştirilmesine ve sanal defileler oluşturulmasına imkan tanıdığı için moda sektöründe kullanılmasının avantajlı olduğu görülmüştür.



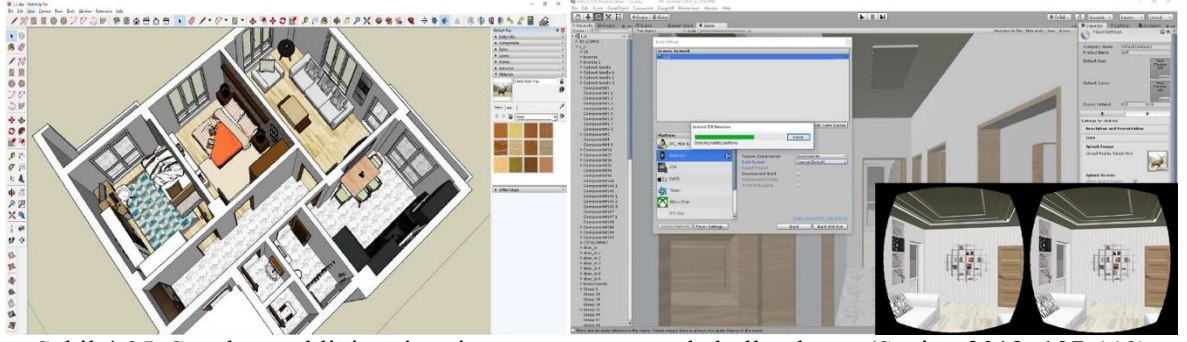
Şekil 4.33. Moda sektöründe sanal gerçekliğin kullanılması (Yıldız ve Ayrancı, 2021: 5-6)

Ferdi Alakuş ve arkadaşlarının 2021 yılında yaptığı “Hareket Yakalama ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri Kullanarak Oyun Tabanlı Rehabilitasyon” adlı çalışma, sinir sistemi tedavisinde sanal gerçeklik yönteminin kullanılmasına odaklanmaktadır. Çalışmada, rehabilitasyon sürecindeki hastaların hareketlerini geliştirmek için hastalara özel geliştirilen oyunların sanal gerçeklik gözlüğü ile deneyimletilmesinin tedavi sürecindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın rehabilitasyon sürecindeki hastaların iyileşme sürelerine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.



Şekil 4.34. Sanal gerçeklik yönteminin oyun tabanlı rehabilitasyonda kullanımı (Alakuş ve ark., 2021: 274-275)

Halil Sevim’in 2019 yılında yaptığı “Mimar Müşteri İlişkisinde Sanal Gerçeklik Deneyimlenmesine Yönelik Bir Yöntem Önerisi” adlı çalışma proje aşamasında mimari fikirlerin müşteriler tarafından algılanabilmesi için sanal gerçeklik yönteminin kullanılmasına odaklanmaktadır. Çalışmada, mekanın algılanmasında kullanıcı ve mimar arasında iletişim ve algı sorunlarına değinilmiş, sanal gerçeklik yöntemi ile serbest gezilebilen modeller oluşturmanın kullanıcının algısını arttırdığı görülmüştür. Çalışma sonunda sanal gerçekliğin, kullanıcı talepleri ve mimari tasarımın örtüşmesine katkı sağladığı, proje aşamasında ekonomi, zaman ve nitelik bakımından artı değer oluşturduğu görülmüştür.



Şekil 4.35. Sanal gerçekliğin mimari tasarım ve sunumda kullanılması (Sevim, 2019: 107-112)

Avrupa Birliği tarafından desteklenen ve 2000-2003 yılları arasında çalışılan CAHRISMA (Sinan'ın Camilerinin Akustik Özelliklerinin Canlandırılması ve Tanımlanmasıyla Akustik Mirasın Korunması) Projesi kapsamında, kültürel mirasın korunmasında görsel kaygıların yanında akustik mirasın korunmasının da önemine değinilmiştir. Proje çerçevesinde, 16. yüzyılda Ayasofya camilerinde yapılan namaz ibadetinin simülasyon çalışmaları yapılmıştır. İlk önce camiler ve zamanın kıyafetlerine uygun insanlar modellenmiş daha sonra bilgisayar ortamında mekan, karakter ve seslerin canlandırılmaları yapılmıştır. Projede, koruma ve restorasyon ile sağlanamayan sosyal değerlerin korunması için bir yöntem önerisi sunulmuştur (Yüksel ve ark., 2003:1-3).



Şekil 4.36. Sanal gerçeklik yöntemi ile Ayasofya'daki namaz ibadetinin canlandırılması (Töre, 2010: 42)

Bu bölümde aktarıldığı gibi kentsel korumada dijital araçların iki ve üç boyutlu belgelemede yaygın olarak kullanıldığı, fotogrametri ve lazer tarama yöntemleriyle üçüncü boyuta çizimlerin aktarılabilirdiği ve sanal gerçeklik yöntemi kullanılarak üç boyutlu modellerin deneyimletilebildiği görülmektedir. Dijital belgeleme yöntemlerinden fotogrametrik yöntemler yersel fotogrametri için fotoğraf makinesi ya da cep telefonu, hava fotogrametrisi için fotoğraf makinesi/cep telefonuna ilave olarak insansız hava aracı ya da helikopter gibi bir araca takılarak veriler elde edildiğinden uzman olmayan kişiler tarafından da kullanılabilecek yöntemlerdir. Bu çalışmada hava fotogrametrisi yöntemiyle çalışma alanının üç boyutlu modeli elde edilmiştir. Lazer tarama yöntemi ise detaylı nokta bulutu verilerin elde edilebilmesine karşılık sabit, hareketli ya da taşınabilir üç boyutlu lazer tarama cihazlarının maliyetli olması, veri elde etmek ve verileri işlemek için uzman desteğine ihtiyaç

duyulması ve bu nedenlere baēlı olarak kısa sŭre içerisinde sonuç alınamamasına baēlı olarak bu çalışmada tercih edilmemiştir. Sanal gerçeklik ortamı ise ũ boyutlu senaryoların deneyimletilmesi için kullanılabilecek en yaygın ve uygun araç olduēu için çalışmada tercih edilmiş, tek katılımlı ortamlar oluşturularak katılımcıların bireysel grŭřleri alınmıştır.





5. ALAN ÇALIŞMASI VE BULGULAR

Tezin bu bölümü, çalışma alanının tarihsel gelişimi ve korunmasına yönelik yapılan çalışmalar, alanın üç boyutlu modelinin oluşturulma aşamaları, elde edilen model üzerinden geliştirilen senaryolar, senaryoların anketle test edilmesi ve alan çalışması ve bulguların değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır.

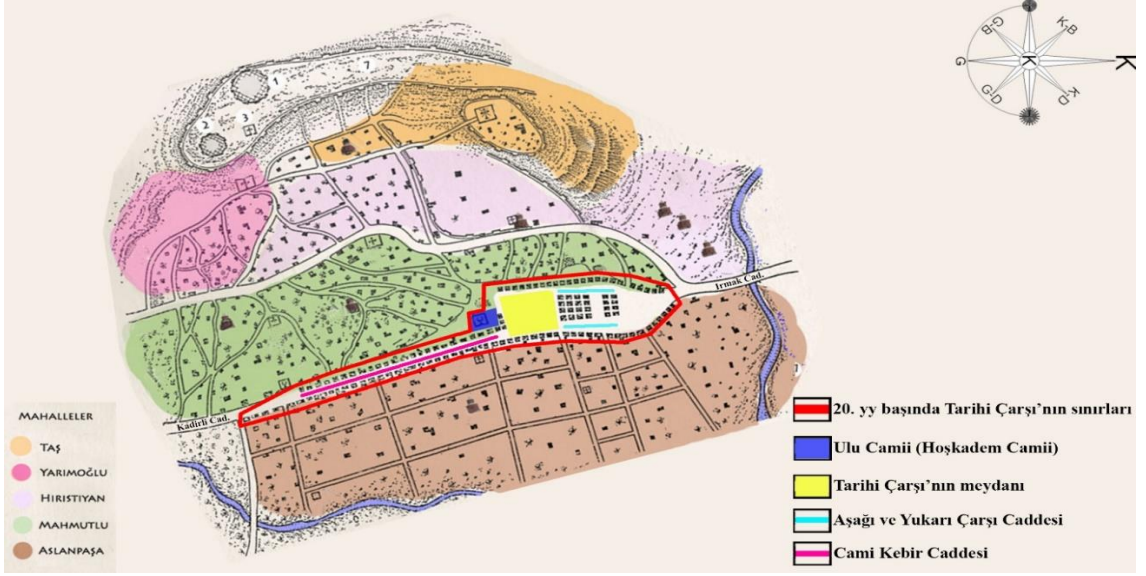
5.1. Çalışma Alanı: Tarihi Kozan Çarşısı

Tezin bu bölümünde, bölgede yapılan araştırmalar üzerinden tarihsel süreç içerisinde Tarihi Kozan Çarşısı'nın gelişimi ve Tarihi Kozan Çarşısı'nın korunmasına yönelik yapılan çalışmalardan bilgiler aktarılmıştır.

5.1.1. Tarihi Kozan Çarşısı'nın Gelişimi

Kozan Akdeniz bölgesinde yer alan Adana iline bağlı bir ilçedir. Tarihi M.Ö. 19. yüzyıla dayanmakla birlikte M.Ö. 15. yüzyılda Hititlerin, M.Ö. 8. yüzyılda Asurların, M.Ö. 6. yüzyılda Medlerin ve Perslerin, M.Ö. 66-64 yılında Roma imparatorluğunun ve 1098 yılında Ermenilerin eline geçmiştir. 1517 yılında Osmanlı hakimiyetine giren şehir, 1923 yılında Cumhuriyetin kurulması ile ilk başta il olarak belirlenmiş, 1926 yılında ise Adana iline bağlı bir ilçe olarak değiştirilmiştir. Asurlular tarafından M.Ö. 8. yüzyılda Sis olarak adlandırılan şehrin adı, 1700-1867 yılları arasında bölgede yaşayan Kozanoğulları aşireti tarafından Kozan olarak değiştirilmiştir (Sayar, 2004'ten aktaran: Gök, 2006: 13-15).

Anadolu kentlerinde ticaretin merkezi olarak Ulu Cami'yi merkez kabul eden geleneksel çarşılar görülmektedir. Anadolu kentlerinde görülen bir başka çarşı yapısı ise kervan yolu üzerinde bulunan korunaklı bir dağ yamacında şehirle birlikte kurulan geleneksel çarşılarıdır. Kozan şehri de Kozan kalesi ve çevresinde kurulmuş bir şehir niteliğindedir. Kale eteği İç Anadolu'yu Suriye'ye bağlayan kervan yolu üzerinde bulunmaktadır. Bu kervan yolu üzerinde Ulu Cami'yi (Hoşkadem Camii) merkez kabul eden ve zamanla birbirini takip eden dükkanlardan oluşan bir çarşı kurulmuştur (Şekil 5.1.). Ticaret yolları etkinliğini yitirene kadar büyümeye devam eden çarşı, sanayileşmeyle birlikte canlılığını yitirmiştir.



Şekil 5.1. 20. yüzyılın başlarında Tarihi Kozan Çarşısı'nın sınırlarını gösteren kroki (Anonymous 6)

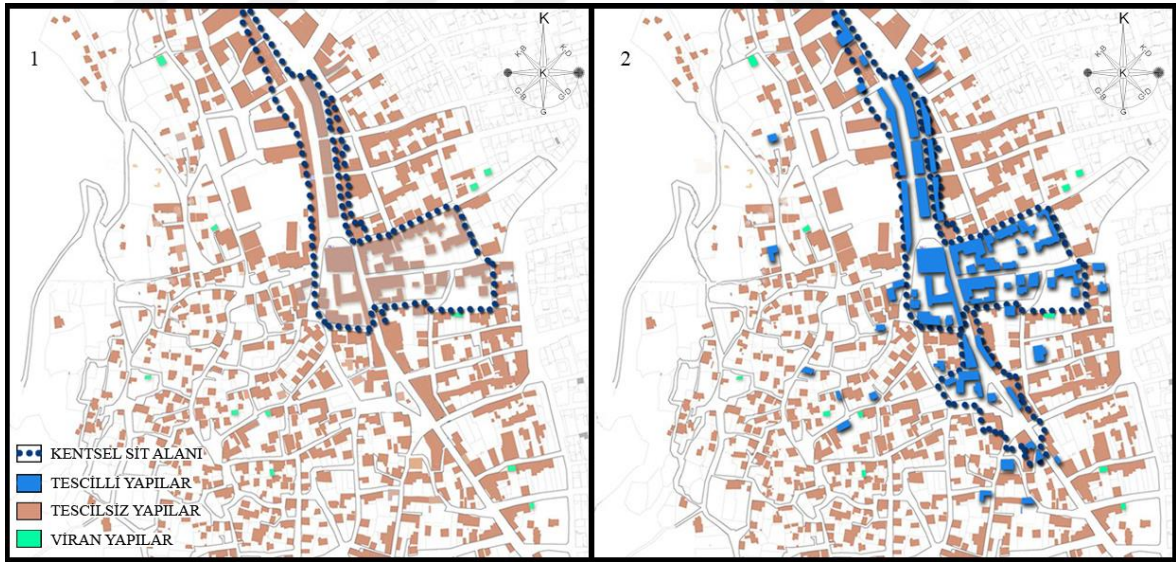
Tarihi çarşının günümüzdeki sınırları incelendiğinde kuzeyde Irmak Caddesinden iki cadde (Aşağı ve Yukarı çarşı) güneyde ise Kadirli caddesinden tek cadde (Cami Kebir Caddesi) şeklinde başlayıp Ulu Camii önünde bir meydan oluşturduğu görülmektedir. Çarşı içerisindeki dükkanlar bitişik nizamda yapıldığı için çarşının doğu batı sınırlarını dükkanların parsel sınırları belirlemektedir. Çarşıda bulunan dükkanlar genellikle tek katlı olmakla birlikte yer yer iki katlı dükkanlara da rastlanmaktadır. Tek katlı dükkanlar yapım tekniklerine göre değerlendirildiğinde genişliklerinin 3-4 metre, derinliklerinin de 5-6 metre arasında değiştiği, duvarlarının yığma taş ve tuğla kullanılarak yapıldığı, üstlerinin ise tonozla kapatıldığı görülmektedir. İki katlı dükkanların ise alt katlarının yine aynı teknikle yapıldığı üst katlarında ise ahşap kullanıldığı görülmüştür. Günümüzde sit alanı içerisinde yer alan dükkanlar cephe sağlıklaştırma gibi yöntemlerle korunmaya çalışılmaktadır.

5.1.2. Tarihi Kozan Çarşısı'nın Korunmasına Yönelik Çalışmalar

Kültür varlıklarını koruma, tarihten izler barındıran ve geçmiş ile aramızda iletişim niteliği taşıyan kültür ve tabiat varlıklarının yok olmasını önlemek ve gelecek kuşaklara aktararak geçmişin kimliğinin devamlılığını sağlamak gerekliliği ile başlamaktadır. Bu değerleri korumanın en önemli yollarından biri ise, koruma üzerine yasal yönetmelikler çıkarılarak korunacak alanların sınırlarının belirlenmesi ve bu alanlara özel imar planlarının çıkarılmasıdır. Geçmişten günümüze kadar koruma alanları üzerine dünyanın farklı yerlerinde birçok kez toplanılmış, koruma alanlarının tanımı, bu alanlarda uygulanacak yöntemler hakkında kararlar alınmış ve koruma kavramı şekillenerek günümüze kadar ulaşmıştır. Günümüzde koruma alanları sit alanları olarak tanımlanmakta ve alanlarda yapılan planlama işlemlerine ise koruma amaçlı imar planları denmektedir. 1983 yılında çıkarılan Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nda sit tanımı "tarih öncesinden günümüze

kadar gelen çeşitli medeniyetlerin ürünü olup, yaşadıkları devirlerin sosyal, ekonomik, mimari ve benzeri özelliklerini yansıtan kent ve kent kalıntıları, kültür varlıklarının yoğun olarak bulunduğu sosyal yaşama konu olmuş veya önemli tarihi hadiselerin cereyan ettiği yerler ve tespiti yapılmış tabiat özellikleri ile korunması gerekli alanlar” şeklinde yapılmıştır (Anonim 13, 1983: 2). Bu tanımlamaya uyan alanlar sit alanı olarak belirlenmiş, alanların koruma altına alınması ve bu alanlarda yapılacak uygulamaların koruma üzerine görevli merciler tarafından denetlenmesine karar verilmiştir.

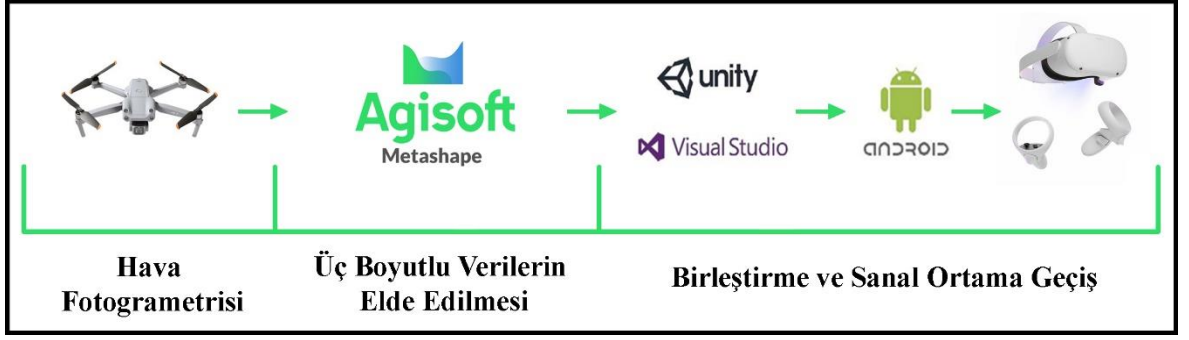
Adana ilinin Kozan ilçesi, tarihte birçok medeniyete ev sahipliği yapması dolayısıyla geçmişten günümüze kadar bu medeniyetlerin kültürel ve mimari özelliklerini yansıtan bir kent özelliği taşımaktadır. İlçenin merkezinde kervan yollarını korumak için kurulmuş bir kale, kalenin çevresinde yerleşmiş bir şehir ve tarihi çarşı bulunmaktadır. Bu alan, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu doğrultusunda 1991 yılında Adana Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu’na yapılan başvuru neticesinde tarihi çarşı merkezinde bulunan Ulu Camii (Hoşkadem Camii) ile birlikte kentsel sit alanı olarak belirlenmiştir (Şekil 5.2.). Kurul 1993, 2005, 2007, 2008, 2009 tarihlerinde beş kez daha toplanmış, yapılan toplantılar neticesinde sit alanı içerisinde bulunan 35 adet konut ve 40 adet dükkân kurul tarafından tescillenmiştir. 2015 yılında tekrar toplanan kurulun aldığı karar neticesinde kentsel sit alanı sınırları genişletilmiş ve kentsel sit alanı günümüzdeki halini almıştır (Şekil 5.2.).



Şekil 5.2. Tarihi Kozan Çarşısı'nın 1991 (1) ve 2015 (2) yıllarındaki sit alanı sınırları

5.2. Çalışma Alanının Üç Boyutlu Modelinin Oluşturulması

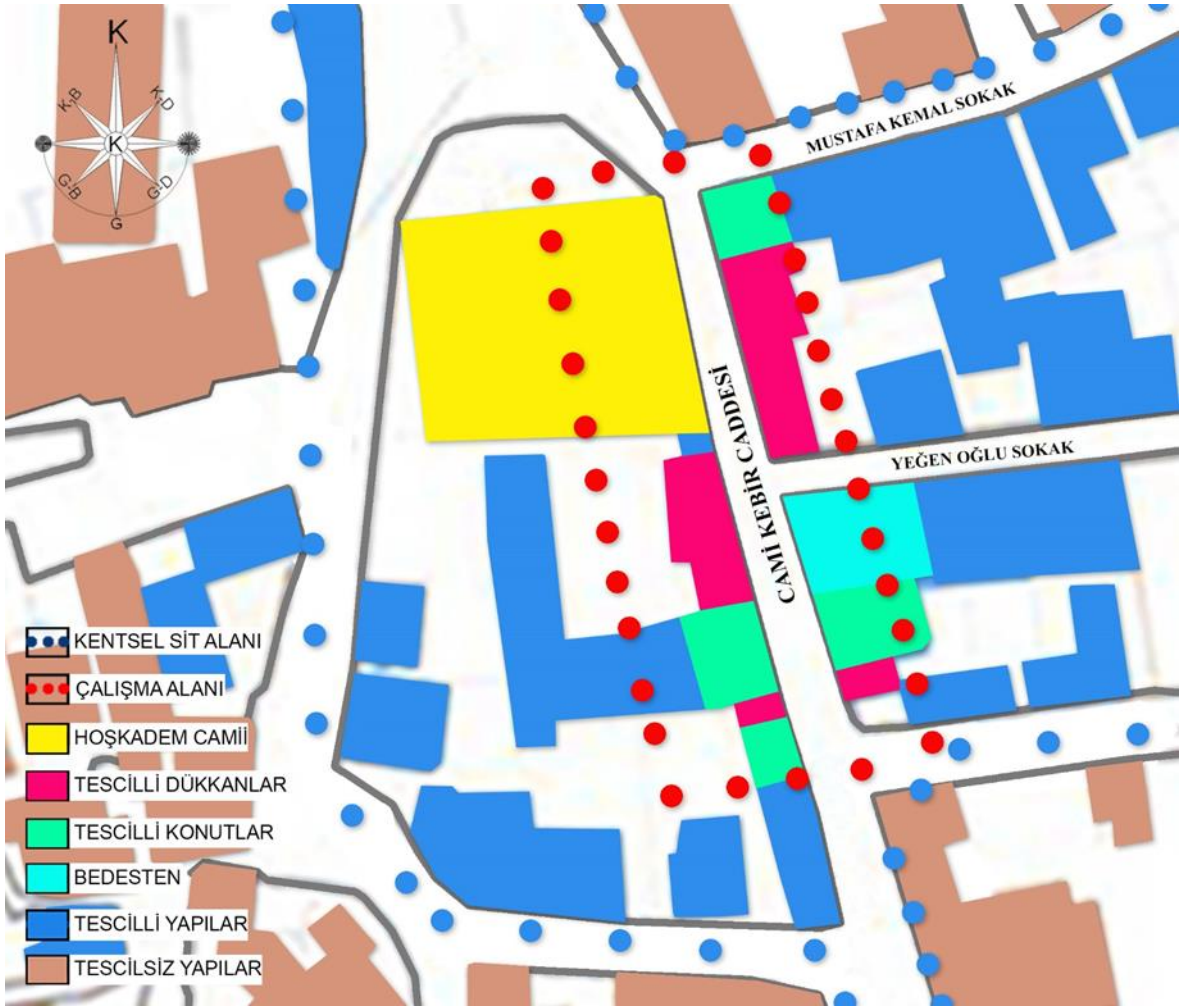
Tezin bu bölümünde, çalışma alanı olarak belirlenen Tarihi Kozan Çarşısı'nın hava fotogrametrisi ile verilerinin elde edilmesi, bu verilerin üçüncü boyuta aktarılması ve üçüncü boyuta aktarılan verilerin birleştirilerek, sanal gerçeklik yöntemi ile sanal ortama aktarılması anlatılmıştır (Şekil 5.3.).



Şekil 5.3. Fotogrametri ve Sanal Gerçeklik sistem şeması

5.2.1. Fotogrametrik Yöntemlerle Elde Edilen Veriler

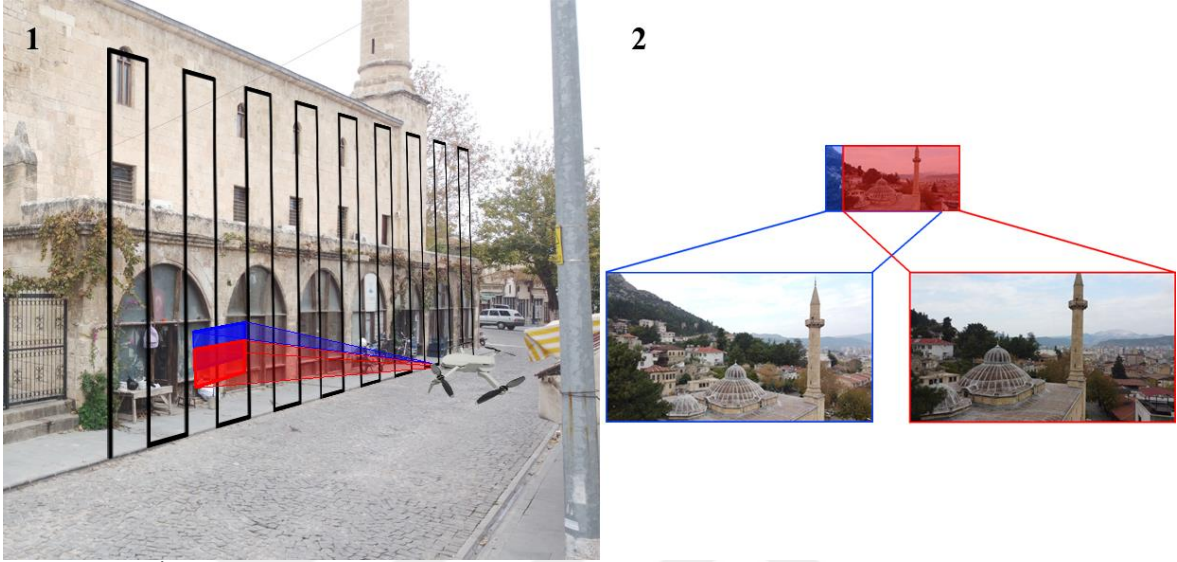
Çalışma kapsamında kültürel mirasın belgelenmesinde kullanılan yöntemler araştırılmış, yapılan araştırmalar neticesinde bir alan çalışması yapılmasına karar verilmiştir. Çalışma alanı olarak Adana'nın Kozan ilçesinde bulunan kentsel sit alanı sınırları içerisindeki tarihi çarşı belirlenmiş, çarşı içerisinde hangi fotogrametrik yöntemin kullanılacağına dair araştırmalar yapılarak çalışmaya uygun bir nokta seçimi yapılmıştır. Yapılan incelemelerde çarşıdaki dükkanların bitişik nizam şeklinde tek katlı ve iki katlı dükkanlardan oluştuğu dükkanların arasında yer yer iki katlı evlerin de bulunduğu görülmüştür. Fotogrametri ile ilgili yapılan araştırmalarda, çok katlı yapıların yersel fotogrametri ile modellenmesinin uygun olmaması dolayısıyla alanın hava fotogrametrisi ile modellenmesine karar verilmiştir. Alanda bulunan Aşağı Çarşı Caddesi, Yukarı Çarşı Caddesi ve Cami-i Kebir Caddesi hava fotogrametrisine uygunluk açısından incelenmiştir. Dükkanların önünde bulunan sık ağaç yapısı nedeniyle Yukarı Çarşı Caddesi'nin, caddenin üzerinde bulunan asma örtüsü nedeniyle de Aşağı Çarşı Caddesi'nin hava fotogrametrisine uygun olmadığı görülmüştür. Bu nedenle hava fotogrametrisini uygulamak için uygulama alanı olarak Cami-i Kebir Caddesi belirlenmiştir. Uygulama alanında bir adet camii, bir adet bedesten 20 adet tescilli dükkan ve ikisi tescilli olmak üzere dört adet ev bulunmaktadır (Şekil 5.4).



Şekil 5.4. Çalışma alanında üç boyutlu modeli hazırlanan kısım

Hava fotogrametrisini uygulamak için üniversitenin Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne başvurarak uçuş için gerekli DJI Mavic Mini 2 İHA temin edilmiştir. Uçuşu gerçekleştirebilmek için eğitim alınarak lisans belgesi edinilmiş, uçuş günü ve saati belirlenerek gerekli mercilerden izinler alınmıştır. Caddede bulunan dükkânların bitişik nizam olmaları dolayısıyla sadece Cami-i Kebir Caddesine bakan cepheleri görünmektedir. Bu nedenle, dükkanların cephelerinin tek tek fotoğraflanarak bilgisayar ortamında birleştirilmesine karar verilmiş ve gerekli fotoğrafları elde edebilmek için uçuş güzergahları belirlenmeye çalışılmıştır. Dükkanları yakından ve uzaktan fotoğraflayabilmek için iki adet uçuş güzergahı belirlenmiştir. Fotoğraflardan model elde edebilmek ve bilgisayar ortamında otomatik yer tespiti yapılamayan fotoğrafların referans yoluyla yer tespitini yapabilmek için %80 bindirme tekniği kullanılmıştır (Şekil 5.5). Bu teknikte çekilen fotoğrafın, %80'inin yatayda ya da dikeyde çekilen ikinci fotoğrafın görüntü kapsamına girmesi gerekmektedir. İHA manuel olarak kullanıldığı için %80 bindirme tam olarak uygulanamamış, %70 ile %90 arasında bindirmeler yakalanmıştır. Bindirme tekniğinden, hava durumu ve camii minaresinde bulunan verici nedeniyle uydu kopmalarından kaynaklı model bozukluklarına sebep vermemek için cepheler yakından ve uzaktan olmak üzere iki farklı uçuş güzergâhından çekilmiştir. Uçuş güzergâhı

dikey olarak yapılmış, aşağıdan yukarı doğru çekilen bir dikey bindirmenin bitmesinin ardından İHA birkaç santimetre kaydırılarak bu sefer yukardan aşağı doğru dikey bindirme yapılmıştır (Şekil 5.5). Böylece dikey uçuş güzergâhları arası mesafenin çok yakın olması nedeniyle aynı zamanda yatayda da bindirmeler yapılabilmektedir.



Şekil 5.5. İHA'nın dikey uçuş güzergahı (1) ile yatayda (2) ve dikeyde (1) yaptığı bindirmeler

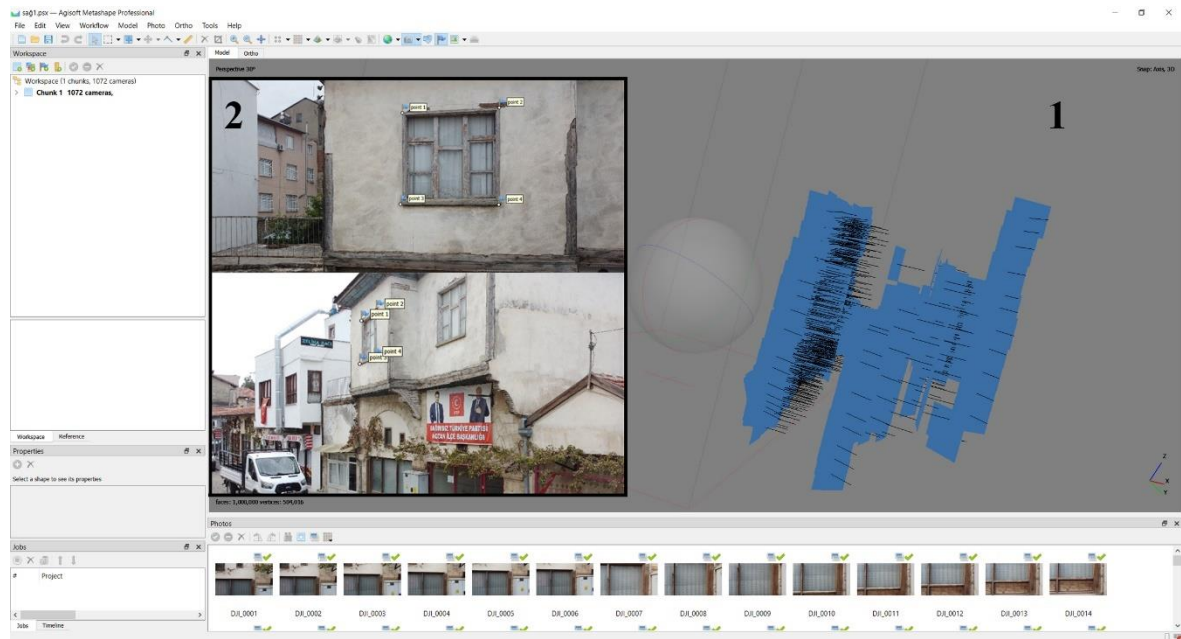
Çalışmada kullanılan DJI Mavic 2 İHA'nın üç adet bataryası bulunmaktadır. Bataryaların her birinin uçuş süresi 20 dakika olduğu için İHA ile 20 dakikada bir batarya değiştirmek kaydıyla toplamda bir saat kesintisiz uçuş gerçekleştirilebilmektedir. Bataryaların dolum süresi bir saat olduğundan her bir uçuş için iki saat süre harcanmaktadır. Hava durumu ve araç trafiği uçuşu etkilediğinden günde en fazla üç uçuş yapılabilmektedir. Uçuş için alanda bulunan araç ve insan trafiğinin az olduğu pazar günü seçilmiştir. Bir ay içerisinde her pazar günü, günde iki ya da üç uçuş yapılarak çalışma alanında 10 defa İHA ile görüntüleme yapılmış, çalışma alanının 8000 adet fotoğrafı çekilmiştir. Bu fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarılıp alanın modelini oluşturmak için işlemlere başlanmıştır.

5.2.2. Elde Edilen Verilerin Üçüncü Boyuta Aktarılması/Dönüştürülmesi

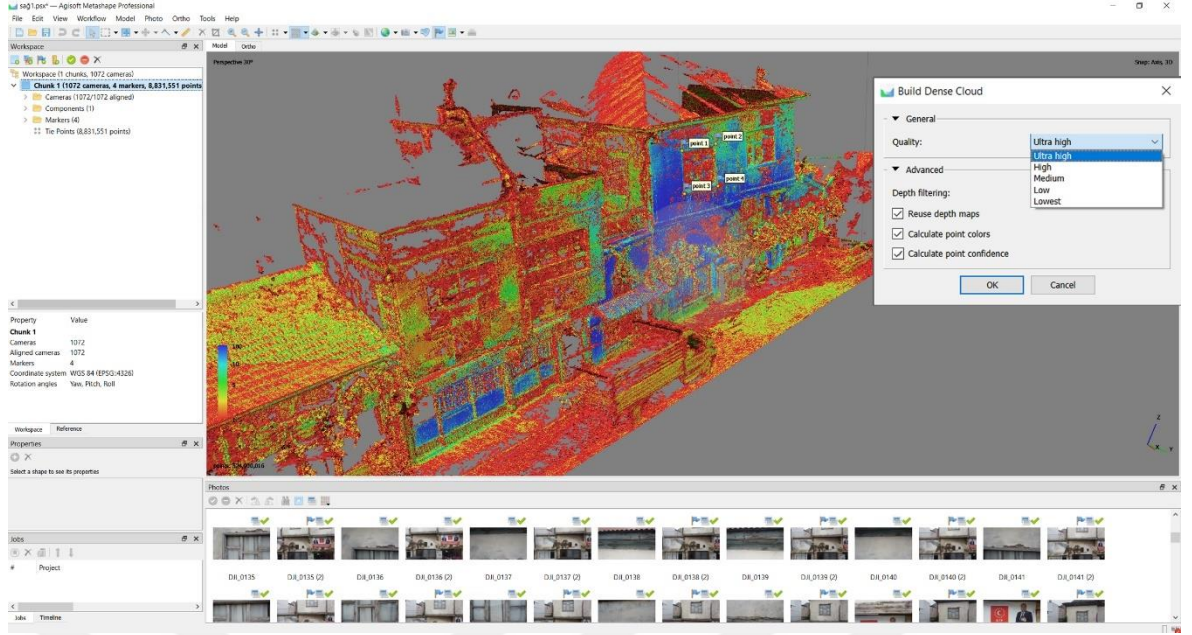
Hava fotogrametrisinden elde edilen fotoğrafların bilgisayar ortamında modellenenebilmesi için yazılım kullanılması gerekmektedir. Fotogrametride kullanılan yazılımlar incelendiğinde çalışma alanı için en uygun yazılımın Agisoft Metashape yazılımı olduğu görülmüştür. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nin sağladığı kaynak ile yazılım edinilmiş ve çalışma alanının modellenmesi işlemine başlanmıştır.

Çalışma alanında çekilen fotoğrafların sayısının fazla olması, kullanılan yazılımın öğrenci sürümü olması ve bütün fotoğraflar tek seferde modellemek için yüksek özelliklerde bilgisayara ihtiyaç olması nedeniyle dükkanların bitişik nizam durumlarına göre üçerli ya da dörderli gruplar

halinde modellenmesine, bu modellerin birleştirilerek alanın bütününün oluşturulmasına karar verilmiştir. İlk başta alanda çekilen fotoğraflar dükkanlara göre gruplara ayrılmış daha sonra gruplanan fotoğraflar Agisoft Metashape yazılımına aktarılmıştır. Agisoft Metashape'te fotoğrafların modele dönüştürülüp dışa aktarılması dört aşamadan oluşmaktadır. Yazılımda uygulanan ilk aşama fotoğrafların hizalanmasıdır. Fotoğraf çekiminde kullanılan İHA'nın kendi GPS sistemi olması dolayısıyla fotoğrafların içinde koordinat ve yükseklik bilgisi gömülü halde bulunmaktadır. Yazılım bu bilgileri kullanarak fotoğrafları otomatik hizalamaktadır (Şekil 5.6). Ancak çekimde kullanılan İHA hava durumu ve camii minaresinde bulunan vericiden etkilendiği için bazı fotoğraflardaki bozuk GPS verisi program tarafından algılanamamış ya da yanlış koordinat sistemine yönlendirilmiştir. Bu nedenle bu fotoğrafların hizalama işlemi elle yapılmıştır. Elle hizalama işlemi için yatayda ve dikeyde %80 bindirme içerisinde kalan ve otomatik hizalanan fotoğraflar seçilmiş, bu fotoğraflarda bulunan belirgin yerlere (sıva çatlağı, pencere köşesi, çivi deliği vb.) en az dört adet referans noktası atanmış ve hizalanamayan fotoğraflar bu referans noktalarına göre hizalanmıştır (Şekil 5.6). Yazılımda uygulanan ikinci aşama ise hizalanan fotoğraflar üzerinden nokta bulutu verisinin elde edilmesidir. Bu noktada yazılım en düşükten en yüksek kaliteye kadar beş adet kalite seçeneği sunmaktadır. Bu kalite seçeneklerine göre yazılım nokta bulutlarının sayısını belirlemektedir. Nokta bulutunun sayısını belirleyen bir başka yöntem ise fotoğrafın kalitesi ve sayısıdır. Çekilen fotoğrafın sayısı ve kalitesi ne kadar fazla ise oluşan nokta bulutu verisi de o kadar fazla olmaktadır. Yazılımda belirtilen kalite seçeneklerinden en yüksek olanı seçilerek modellerin nokta bulutu verisi oluşturulmuştur (Şekil 5.7). Hem çekilen fotoğrafların sayısının ve kalitesinin yüksek olması hem de yazılımın sunduğu en yüksek kalite seçeneğinin seçilmesi nedeniyle en düşük modelden yaklaşık altı milyon nokta bulutu verisi elde edilmiştir.

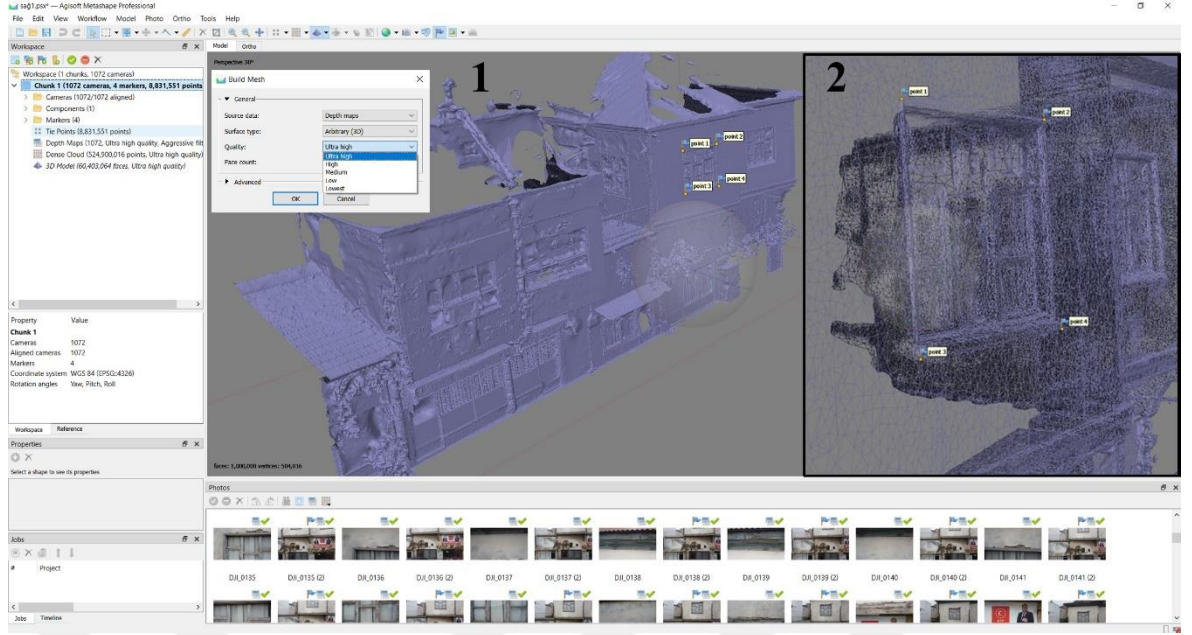


Şekil 5.6. Agisoft Metashape yazılımında fotoğrafların otomatik (1) ve elle (2) hizalanması

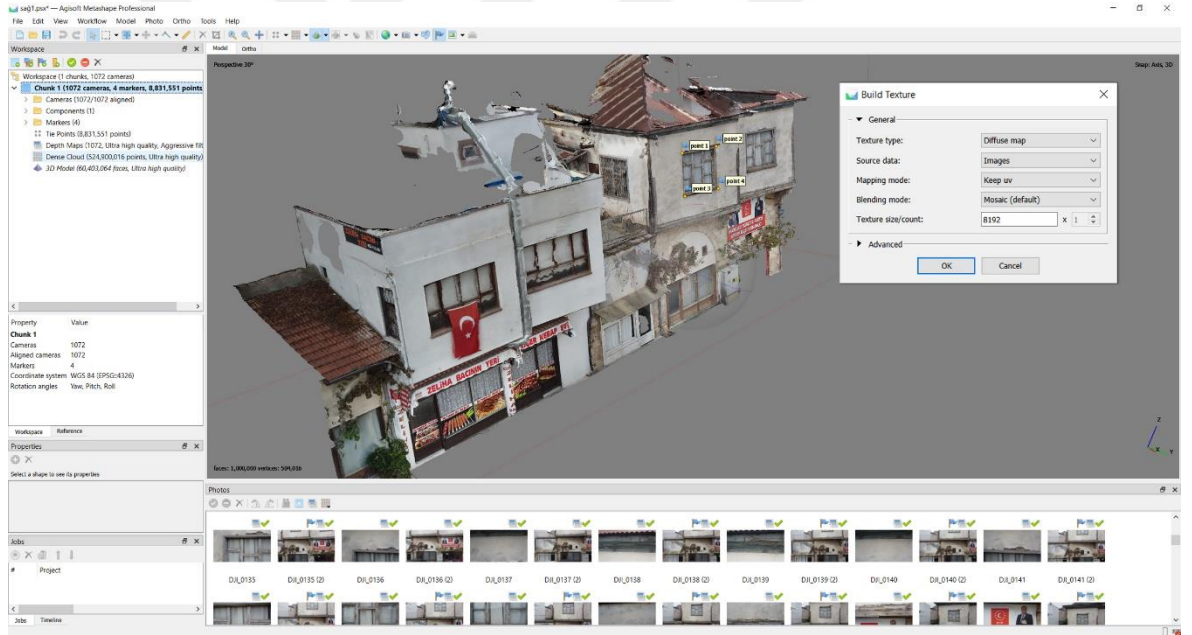


Şekil 5.7. Agisoft Metashape yazılımında nokta bulutu verilerinin elde edilmesi

Yazılımda uygulanan üçüncü aşama nokta bulutu verisinin yüzeye dönüştürülmesidir. Bu aşamada yazılım üçgenleme yöntemi ile her üç noktayı birleştirerek bir yüzey oluşturmaktadır (Şekil 5.8.). Bu nedenle elde edilen nokta bulutu ne kadar yoğun olursa modelin doğruluk oranı da o kadar yüksek olmaktadır. Aynı zamanda yazılım bu aşamada oluşturulacak yüzeyin hassasiyetini ayarlamak için tekrardan en düşükten en yüksek kaliteye kadar beş adet yüzey oluşturma seçeneği sunmaktadır. Yazılımın üçüncü aşamasında elde edilen nokta bulutu verisi üzerinden en yüksek yüzey oluşturma kalitesi seçilerek ham model elde edilmiştir (Şekil 5.7.). Yazılımın son aşaması ise elde edilen ham modelin kaplanmasıdır. Bu aşamada yazılım, çekilen fotoğrafları birleştirerek elde edilen ham modelin üzerine yüzey kaplaması oluşturmaktadır. Yüzey kaplaması oluşturulurken yazılım kaplama boyutu seçeneği sunmaktadır. Seçilen kaplama boyutuna göre yazılım fotoğrafların tamamını ya da bir kısmını kullanarak ham yüzeyin üzerini bu fotoğraflar ile kaplamaktadır. Son aşamada boyut bilgileri girilip yüzey kaplaması oluşturulmuştur (Şekil 5.9.). Oluşturulan modeller .fbx, yüzeyler ise .jpg formatında dışa aktarılarak modelleme aşaması tamamlanmıştır. Sanal gerçeklik uygulaması modellerin birleştirilmesinde daha etkili olduğu için dışa aktarılan modellerin birleştirilmesi sanal gerçeklik aşamasında yapılmıştır.



Şekil 5.8. Agisoft Metashape yazılımında ham modelin elde edilmesi (1) ve üçgenleme ile yüzey oluşturulması (2)

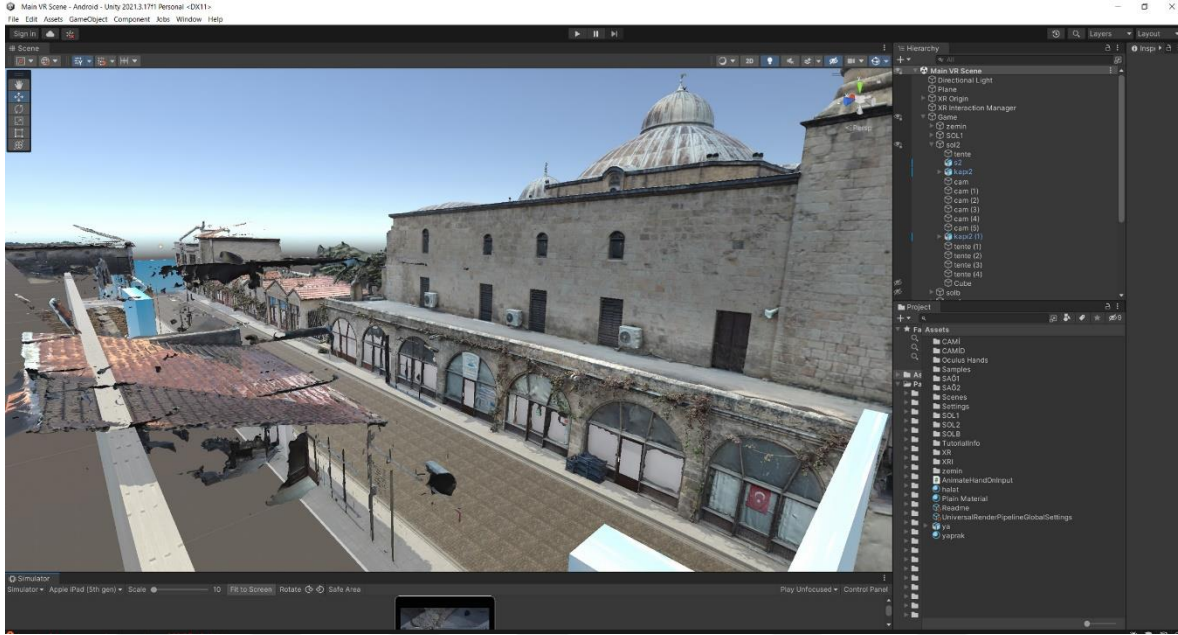


Şekil 5.9. Agisoft Metashape yazılımında ham modelin çekilen fotoğraflar ile kaplanması

5.2.3. Üçüncü Boyuta Aktarılan Verilerin Sanal Gerçeklik Ortamına Alınması

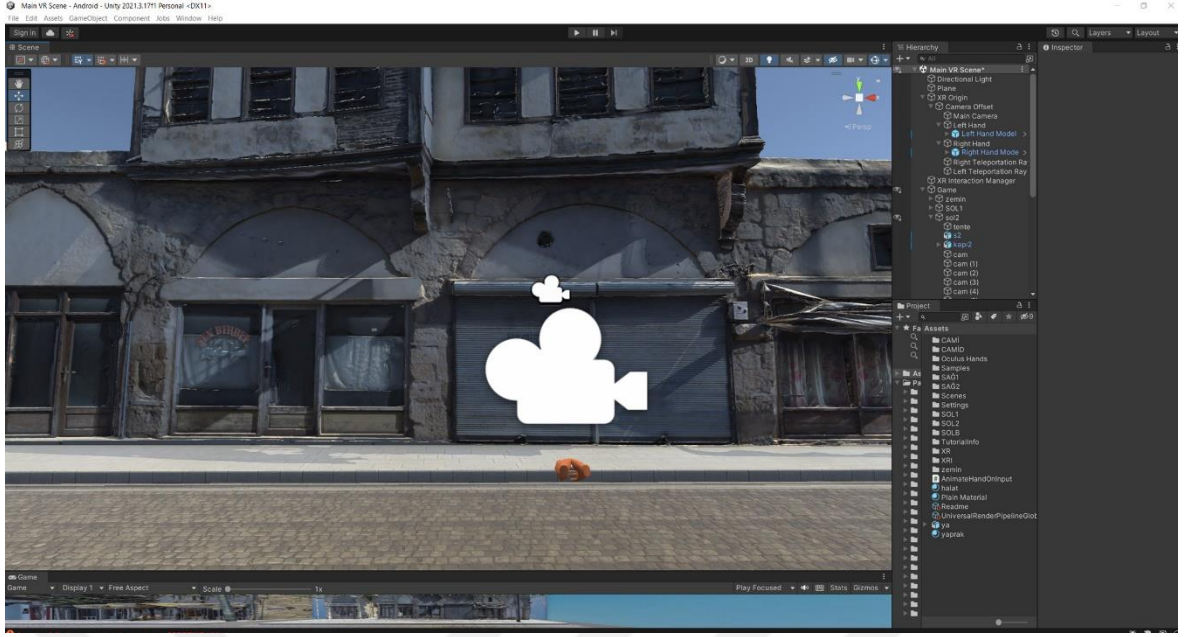
Hava fotogrametrisi ve Agisoft Metashape yazılımı ile üretilen modellerin hem birleştirilmesi hem de kodlama ile sanal ortama aktarılması gerekmektedir. Sanal gerçeklik yönteminde kullanılan yazılımlar incelendiğinde, Unity yazılımının sanal ortamda üç boyutlu tasarımı desteklediği, aynı zamanda Visual Studio ile entegre çalışması sebebiyle kodlamaya imkan tanıdığı görülmüştür. Bu nedenle modellerin birleştirilmesi ve sanal ortama aktarılması için Unity yazılımı seçilmiş, Unity'nin öğrenci sürümü kurularak çalışmaya başlanmıştır.

Çalışma alanından elde edilen modellerin sanal ortama aktarılması iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada modellerden çalışma alanının bütünü elde edilmiş, ikinci aşamada ise Unity ve Visual Studio birlikte kullanılarak alanın sanal gerçeklik gözlüğü ile gezilebilen Android uygulaması oluşturulmuştur. Çalışmanın ilk aşamasında, .fbx, formatında dışa aktarılan modeller Unity uygulamasına alınarak yüzey kaplamaları yapılmıştır. Yüzey kaplaması yapılan modeller bir araya getirilerek alanın üç boyutlu sanal modeli tamamlanmıştır (Şekil 5.10).

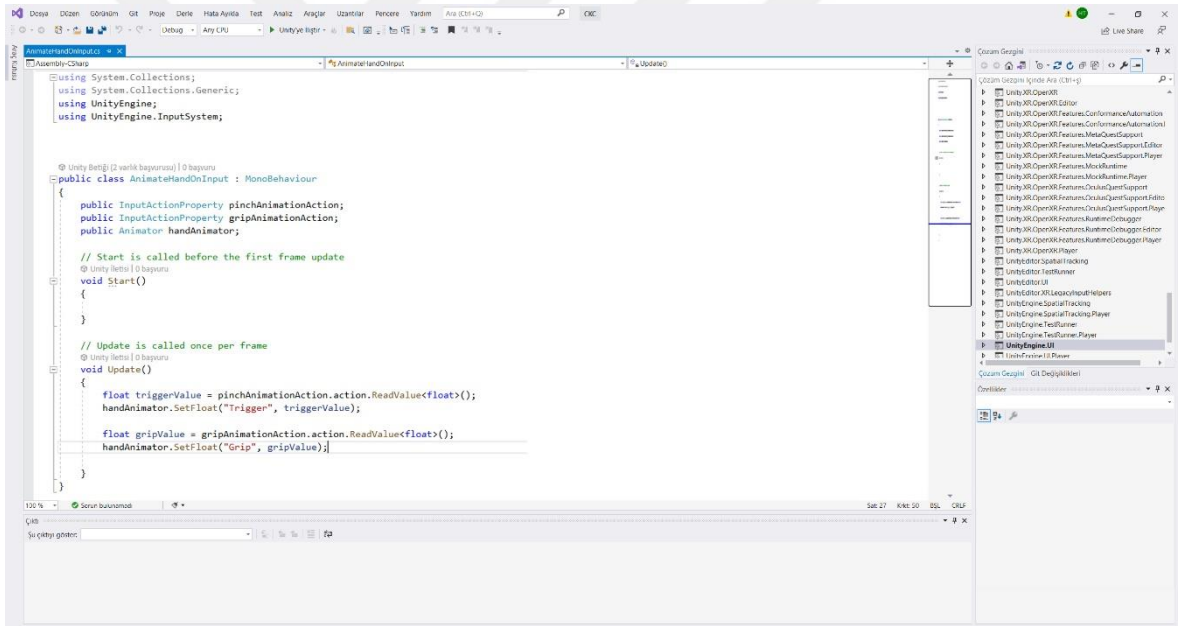


Şekil 5.10. Unity yazılımında modellerin yüzey kaplanmasının yapılması ve birleştirilmesi

Çalışmanın ikinci aşamasını modelin kodlama işleminin yapılması oluşturmaktadır. Ancak kodlama işlemin yapılabilmesi için sanal gerçeklik gözlüğü ile entegre bir şekilde alanda gezilebilecek insansı bir model oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'nden temin edilen Oculus Quest 2 sanal gerçeklik gözlüğü ve ekipmanları incelenmiştir. Sanal gerçeklik gözlüğü bir başlık, sağ ve sol olmak üzere iki koldan oluşmaktadır. Bu yüzden Unity uygulamasında sağ ve sol el modellenmiş, başlığın görüş açısını modelde yansıtması ve başlık yerinde geçmesi için bir kamera yerleştirilmiştir (Şekil 5.11). Oculus Quest 2 sanal gerçeklik gözlüğü ara kablo ile bilgisayara bağlanarak modeldeki ellerin ve kameranın gözlük ile entegrasyonu yapılmıştır. İnsansı modelin oluşturulması ile Visual Studio uygulamasından kodlamaya geçilmiştir. Kodlamanın amacı insanların dar alanlarda veya herhangi bir yerde otururken kumandaları kullanarak alanı rahat gezmelerini sağlamaktır. Bu nedenle kumanda üzerinde tuşlara komutlar atamak gerekmektedir. Visual Studio uygulamasında C# kodlama dili kullanarak kumanda üzerindeki üç tuşa komut girilmiştir (Şekil 5.12). Bu tuşlar yardımıyla joystick kullanılarak alanda rahatça gezilebilmekte, bir yerden başka bir yere ışınlanılabilmekte ve alandaki herhangi bir nesne kavranılabilmektedir. Kodlama işlemi bittikten sonra Unity üzerinden oluşturulan modele bir isim verilmiş, dışa aktarım cihazı olarak da Oculus Quest 2 seçilerek .apk formatında dışa aktarılmıştır. Dışa aktarılan .apk formatındaki Android uygulama gözlüğün dahili hafızasına yerleştirilerek sanal gerçeklik gözlüğü ile gezilebilir model elde edilmiştir.



Şekil 5.11. Unity yazılımında insansı modelin oluşturulması



Şekil 5.12. Visual Studio yazılımında kodlamaların yapılması (Anonymous 7)

5.3. Deney Bulguları

Tezin bu bölümünde, çalışma alanı olan tarihi Kozan Çarşısı mevcut haliyle üç boyutlu olarak modellenerek sanal gerçeklik ortamına aktarıldıktan sonra alanda kentsel koruma bağlamında gerçekleştirilebilecek üç farklı alternatif senaryo geliştirilmiş, katılımcılara deneyimletilen senaryolar hakkındaki görüşler aktarılmıştır.

5.3.1. Çalışma Alanının Mevcut Durumunun Modeli

Çalışma alanı olarak belirlenen tarihi Kozan çarşısının Cami-i Kebir Caddesi üzerindeki 90 metrelik bölümü fotogrametrik yöntemlerle belgelenmiş, alanın üç boyutlu modeli oluşturulmuş, sanal gerçeklik gözlüğüne aktarılan modelin görüntüleri Şekil 5.13'te sunulmuştur.



Şekil 5. 43. Çalışma alanının modelinin orta noktasından kuzeydeki Hoşkadem Cami'ye doğru bakan güneyden görünümü (sol) ve güneye doğru bakan görünümü (sağ)

Çalışma alanı mevcut durumda taşıt trafiğine açıktır, ancak modelin sağlıklı bir şekilde hazırlanabilmesi için fotoğraf çekimleri araçların olmadığı zamanlarda yapıldığından taşıtlar görülmemektedir. Şekil 5.13.'te görüldüğü gibi dükkanların önünde dar bir kaldırım bulunmakta, dükkan cephelerini koruyacak saçak ya da sundurma bulunmamaktadır.

5.3.2. Kentsel Korumaya Yönelik Geliştirilen Üç Boyutlu Alternatifler

Kentsel korumaya yönelik alternatif yaklaşım olarak katılımcı koruma yönteminin seçilmesi ile birlikte çalışma alanının sorunları tespit edilmeye başlanmış ve bu sorunlar test edilerek çalışma alanının kimliğiyle uyum içerisinde çalışıp çalışmadığı denetlenmiştir. Çalışma alanının sorunları araştırıldığında, alanın Çukurova havzasında Akdeniz iklim kuşağında yer alması nedeniyle yaz aylarında yüksek miktarda güneşe maruz kaldığı ve insanların sıcaktan kaynaklı olarak çalışma verimlerinin düştüğü görülmüştür. Çalışma alanındaki bir diğer sorun ise tarihi çarşının içerisinde bulunan dar sokakların araç trafiğine açık olmasıdır. Alandaki araç trafiğinin yoğunluğu yaya sirkülasyonunu sekteye uğratmaktadır, bu da çarşı esnafının ekonomik anlamda etkilenmesine sebep olmaktadır. Yapılan araştırmalar neticesinde fotogrametrik yöntem ve sanal gerçeklik yönteminin bir arada kullanıldığı çalışma alanı modeli üzerinde, alandaki sorunlara yönelik çeşitli çözüm önerileri simüle edilmiştir.

a) Alternatif 1: Sokağın Asma Bitkisi ile Örtülmesi

Çalışma alanında uygulanan ilk simülasyon alanın çevresinde yaşayan insanların da sıklıkla kullandığı asma bitkisinden örtünün uygulanmasıdır. Bölgede yaşayan insanlar yaz sıcaklarından korunmak için genellikle bitkilerin yarattığı örtülere başvurmaktadır. Bu korunma yöntemi içinde bölge ikliminde yetişen asma bitkisi tercih edilmektedir. Bölge insanı bulundukları sokakların çeşitli

yerlerine asma dikmekte, zamanla büyüyen asmalar sokakların üstünü kapatarak doğal bir güneş kırıcı görevi görmektedir. Çalışma alanında da bu korunma yöntemi simüle edilmiş, model üzerinde alandaki sokağın asma bitkisi ile kapatılması denenmiştir (Şekil 5.14.).



Şekil 5.14. Çalışma alanının doğal asma örtü ile kapatılması

b) Alternatif 2: Sokağın Yarı Şeffaf Örtü ile Kapatılması

Çalışma alanında uygulanan ikinci simülasyon ise sokağın üstünün tonoz örtü ile kaplanmasıdır. İlk uygulamada kullanılan asma bitkisinin, uygulanış şeklinin ve zaman içerisinde büyüyen kök ve gövdesinin tarihi yapıya zarar verme endişesiyle bu simülasyon alternatif olarak seçilmiştir. Simülasyonda, model üzerinde belirlenen yerlere düşey taşıyıcılar eklenmiş, bu taşıyıcıların üzerine tonoz örtü yerleştirilerek sokağın üstüne yapay bir güneş kırıcı uygulanmıştır (Şekil 5.15.).



Şekil 5.15. Çalışma alanının tonoz örtü ile kapatılması

c) Alternatif 3: Sokağın Araç Trafikğine Kapatılarak Ağaçlandırılması

Çalışma alanında uygulanan son simülasyon ise araç trafiğine kapalı olması gerekli bulunan alanın yine doğal elemanlarla güneş kontrolünün sağlanması ve bunu yaparken alana katkısının değerlendirilmesidir. Yaya kullanımını desteklemek amacıyla simülasyonda sokağın giriş noktaları hidrolik dubalarla kapatılmıştır. düzenleme kapsamında sokağın merkezinden geçen bir aksın üzerine beton saksılar yerleştirilmiş, yerleştirilen saksılar ağaçlandırılmış ve çevresine banklar konulmuştur (Şekil 5.16.). Böylece alan hem araç trafiğine kapatılmış hem de ağaçların doğal bir güneş kırıcı görevi görmesi sağlanmıştır.



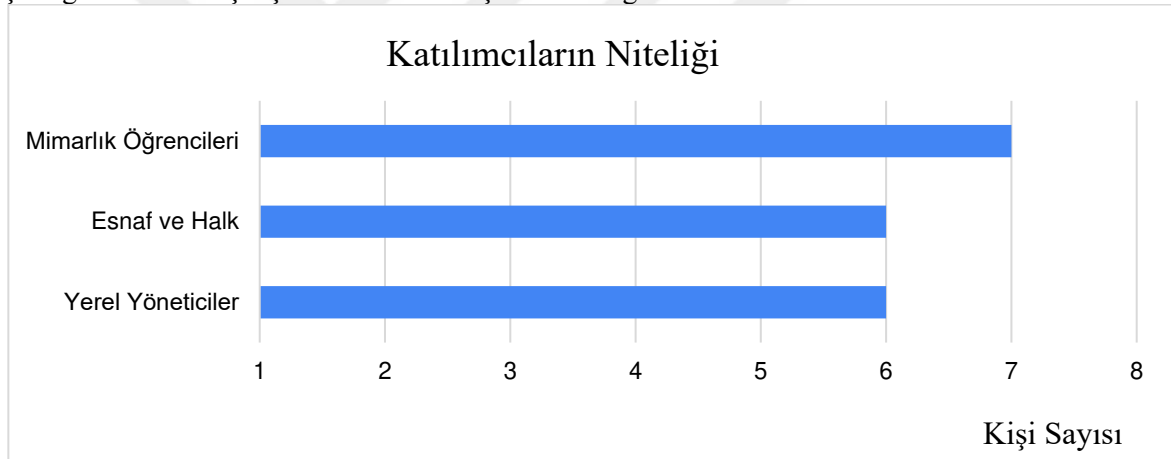
Şekil 5.16. Çalışma alanının araç trafiğine kapatılması

Çalışma alanında uygulanan üç farklı simülasyonla alandaki sorunlara çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır. Bu simülasyonlar sanal gerçeklik gözlüğü ile yerel yöneticiler, halk, esnaf ve mimarlık öğrencilerine (lisans ve yüksek lisans) deneyimletilmiş ve görüşleri alınmıştır.

5.4. Anket/Yüz yüze Görüşme Bulguları

Tezin bu bölümünde, geliştirilen simülasyonların test edilebilmesi için katılımcılar üç gruba ayrılarak anket çalışması yapılmıştır. Gruplar, katılımcı korumayı test edebilmek için esnaf ve halk, koruma müdahalelerinde üç boyutlu dokunun test edilmesi için yerel yöneticiler ve mimarlık öğrencileri olmak üzere ayrılmıştır (Çizelge 5.1.). Grupların geliştirilen simülasyonlardan sonra kentsel koruma hakkındaki değişen düşüncelerini karşılaştırmak için anket çalışması deney öncesinde ve deney sonrasında olmak üzere iki defa gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması için hazırlanan form çalışma öncesinde üniversitenin etik kuruluna sunularak kurul onayı alınmıştır. Çalışmada denek gruplarına yöneltilen sorular EK-1’de yer alan anket formunda verilmektedir.

Çizelge 5.1. Anket çalışmasına katılan kişilerin niteliği



5.4.1. Deney Öncesi Bulgular

Katılımcı koruma yönteminin değerlendirilebilmesi, kentsel koruma alanını kullanan halk ve koruma konusunda uzman bireylerin kentsel korumaya dahil olması ile mümkün olmaktadır. Bu nedenle anket çalışması için tarihi çarşıda bulunan esnaf ve çarşığı kullanan halk, yerel yöneticiler ve mimarlık öğrencileri (lisans ve yüksek lisans) olmak üzere üç grup belirlenmiştir. Oluşturulan üç grubun deney öncesi kentsel koruma hakkındaki düşüncelerini öğrenebilmek için simülasyonlar gruplara gösterilmeden önce bir anket çalışması yapılmıştır. Deney öncesi yapılan anket çalışmasında katılımcıların kentsel koruma hakkında ne kadar bilgiye sahip oldukları, geleneksel ve dijital belgeme yöntemleri hakkındaki bilgileri, koruma amaçlı imar planı hakkındaki bilgileri ve kentsel koruma hakkındaki duyarlılıkları değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Anket sonucunda gruplara ayrılan katılımcıların kentsel koruma hakkındaki görüşleri şu şekilde sıralanmaktadır;

1. Grup (Esnaf ve çarşığı kullanan halk): Yapılan ankette çalışma alanını aktif bir şekilde kullanan insanların kentsel koruma ve belgeleme konusunda yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. Ancak tarihi alanlarda yapılan koruma çalışmalarının yetersiz olduğu kullanıcılar tarafından belirtilmiştir. Ayrıca bölge insanının, doğal afetler ve yanlış müdahaleler sonucu çalışma alanında oluşabilecek değişikliklere karşı duyarlı olduğu görülmüştür.

2. Grup (Yerel yöneticiler): Kozan Belediyesinde çalışan ve kentsel sit alanında karar verme yetkisine sahip kişilerden seçilen katılımcılar, kentsel koruma ve belgeleme konusundaki bilgilerinin yeterli olduğunu ve tarihi alanlarda yapılan koruma çalışmalarının koruma konusunda etkili olduğunu belirtmiştir. Yapılan ankette yerel yöneticilerin de doğal afetler ve yanlış müdahaleler sonucu çalışma alanında oluşabilecek değişikliklere karşı duyarlı olduğu görülmüştür.

3. Grup (Mimarlık öğrencileri): Çukurova Üniversitesi'nde lisans ve yüksek lisans düzeyinde öğrenim gören mimarlık öğrencileri ile yapılan ankette, öğrencilerin kentsel koruma ve belgeleme konusunda yeteri kadar bilgili oldukları görülmüştür. Öğrenciler, koruma konusunda yapılan çalışmaların yetersiz olduğunu belirtmiştir. Diğer iki grupta olduğu gibi öğrencilerin de doğal afetler ve yanlış müdahaleler sonucu çalışma alanında oluşabilecek değişikliklere karşı duyarlı olduğu görülmüştür.

Anket sonucunda üç grubun sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında, yerel yöneticilerin ve lisans ve yüksek lisans seviyesindeki mimarlık öğrencilerinin kentsel koruma ve belgeleme konusunda bilgili olduğu, çarşı esnafının ise beklenebileceği gibi bu konuda yeteri kadar bilgiye sahip olmadığı anlaşılmıştır. Yerel yöneticiler tarihi alanlarda yapılan çalışmaları yeterli bulurken, yerel esnaf ve öğrenciler tarihi alanlarda yapılan koruma çalışmalarının yetersiz olduğunu belirtmiştir. Üç grubun da koruma konusunda duyarlı olduğu anket sonucunda ortaya çıkmıştır. Anket sonucunda tarihi çarşıdaki sorunlara çözüm önerileri sunan simülasyonlar katılımcılara deneyimletilerek getirilen çözüm önerileri test edilmiştir.

5.4.1. Deney Sonrası Bulgular

Çalışma alanı üzerine yapılan simülasyonların katılımcılara deneyimletilmesinden sonra katılımcıların hem kentsel koruma üzerine görüşlerinin değişip değişmediğini hem de tarihi çarşıya getirilen çözüm önerilerinden uygun olanın belirlenmesi için deney sonrası bir anket çalışması yapılmıştır. Deney sonrasında üç gruptan oluşan katılımcılara, kentsel korumada dijital belgeleme ve dijital belgelemenin kullanabileceği alternatif alanlar üzerine çeşitli sorular yöneltilmiştir.

Anket sonucunda gruplara ayrılan katılımcıların kentsel koruma hakkındaki görüşleri şu şekilde sıralanmaktadır;

1. Grup (Esnaf ve çarşığı kullanan halk): Deney sonu anketinde tarihi çarşığı kullanan insanların kentsel korumada kullanılabilecek dijital belgeleme çalışmalarını olumlu karşıladığı görülmüştür. Yapılan ankette çalışma alanında bulunan insanlar, tarihi alanlarda yapılacak

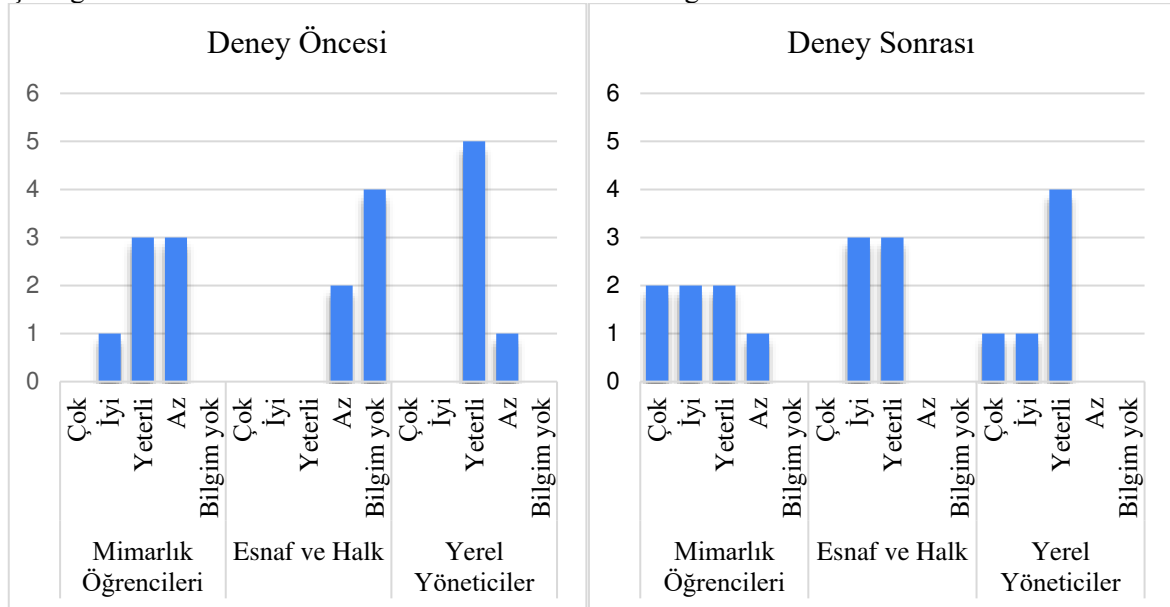
çalışmaları önceden görerek kentsel korumaya dahil olmanın koruma açısından önemini farkına varmıştır. Bunlara ek olarak çalışma alanında bulunan insanlar alanın tanıtımı açısından, dijital belgeleme çalışmalarının kentsel korumanın yanı sıra tarihi alanların sanal müzelere dönüştürülmesi görüşünü olumlu bulmuştur.

2. Grup (Yerel yöneticiler): Yerel yöneticiler kentsel koruma üzerine yapılan dijital belgeleme çalışmalarını olumlu karşılamıştır. Ayrıca yerel yöneticiler bu tür çalışmaların koruma amaçlı imar planına eklenmesinin kendilerine kentsel dokuyu koruma ve algılama konusunda yardımcı olacağı görüşünü savunmuştur. Dijital belgeleme yöntemlerinin sanal müzelere dönüştürülmesi görüşü de yerel yöneticiler tarafından olumlu karşılanmıştır.

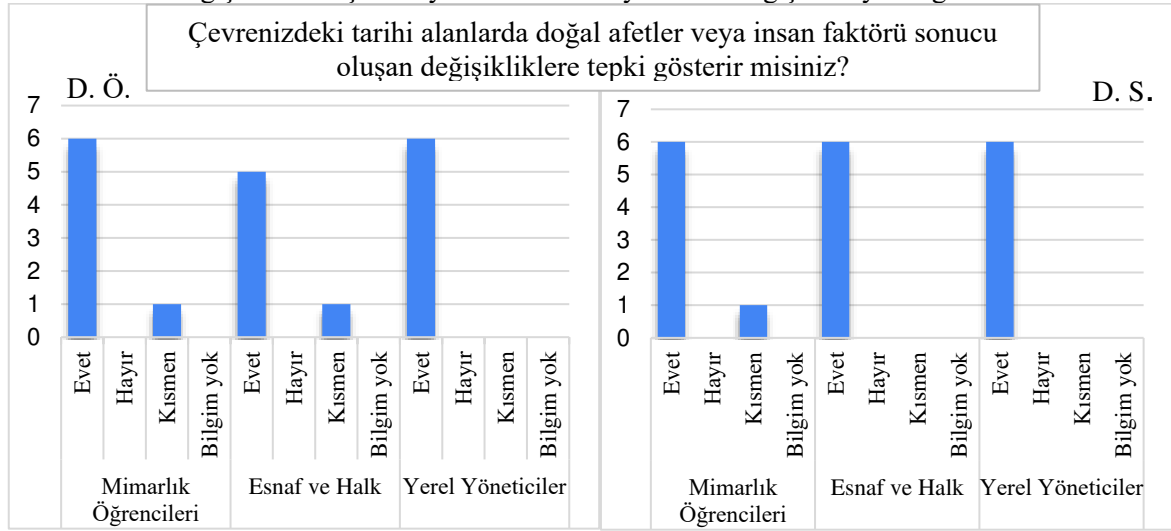
3. Grup (Mimarlık öğrencileri): Çukurova Üniversitesi'nde lisans ve yüksek lisans üzerine öğrenim gören mimarlık öğrencileri ile yapılan deney sonu anketinde, öğrenciler dijital belgeleme yöntemlerinin kentsel koruma konusunda kullanılabileceğini savunmuştur. Mimarlık öğrencileri, dijital belgeleme yöntemlerinin koruma amaçlı imar planında ve koruma alanlarının sanal müzelere dönüştürülmesinde kullanılması fikrini olumlu karşılamıştır.

Anket sonunda grupların sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında, üç grubun da kentsel korumada kullanılabilecek dijital yöntemler hakkındaki görüşlerinin ortak olduğu görülmüştür. Ayrıca deney öncesi ve deney sonrası yapılan anketler incelendiğinde grupların kentsel koruma üzerine farkındalığının arttığı ve kentsel korumada dijital belgeleme yöntemlerinin de tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

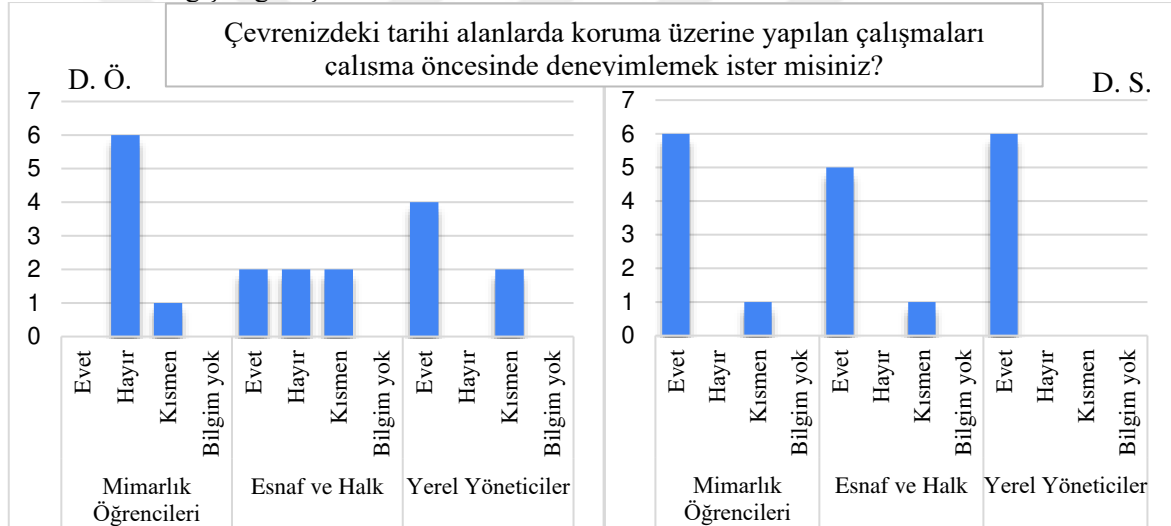
Çizelge 5.2. Katılımcıların kentsel koruma hakkındaki bilgisi



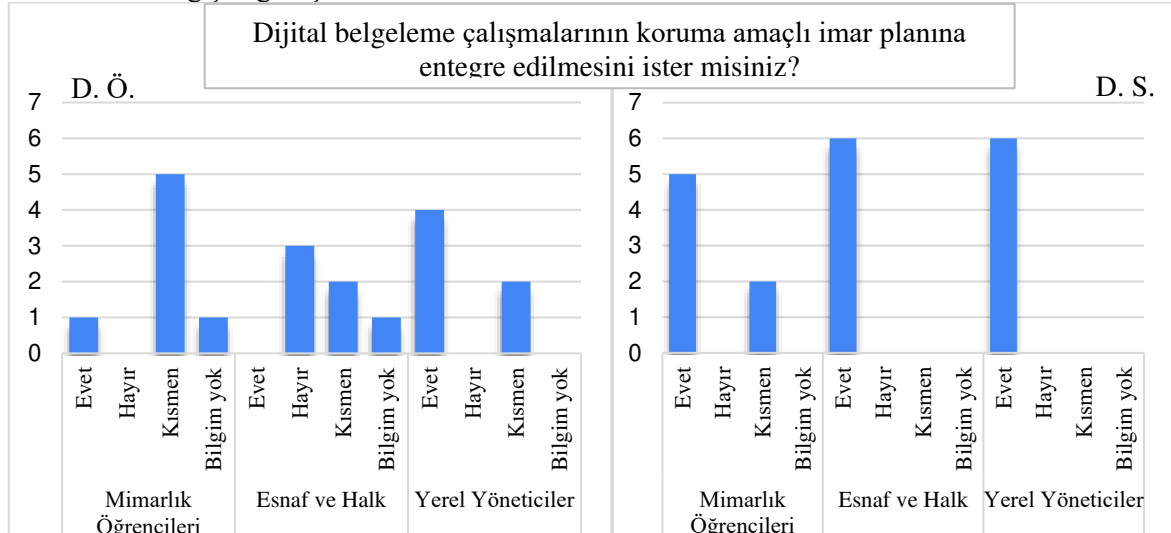
Çizelge 5.3. Katılımcıların doğal afetler ve insan faktörü sonucu koruma alanlarında oluşacak değişiklere karşı deney öncesi ve deney sonrası değişen duyarlılığı



Çizelge 5.4. Katılımcıların, katılımcı koruma ve planlama hakkındaki deney öncesi ve deney sonrası değişen görüşleri

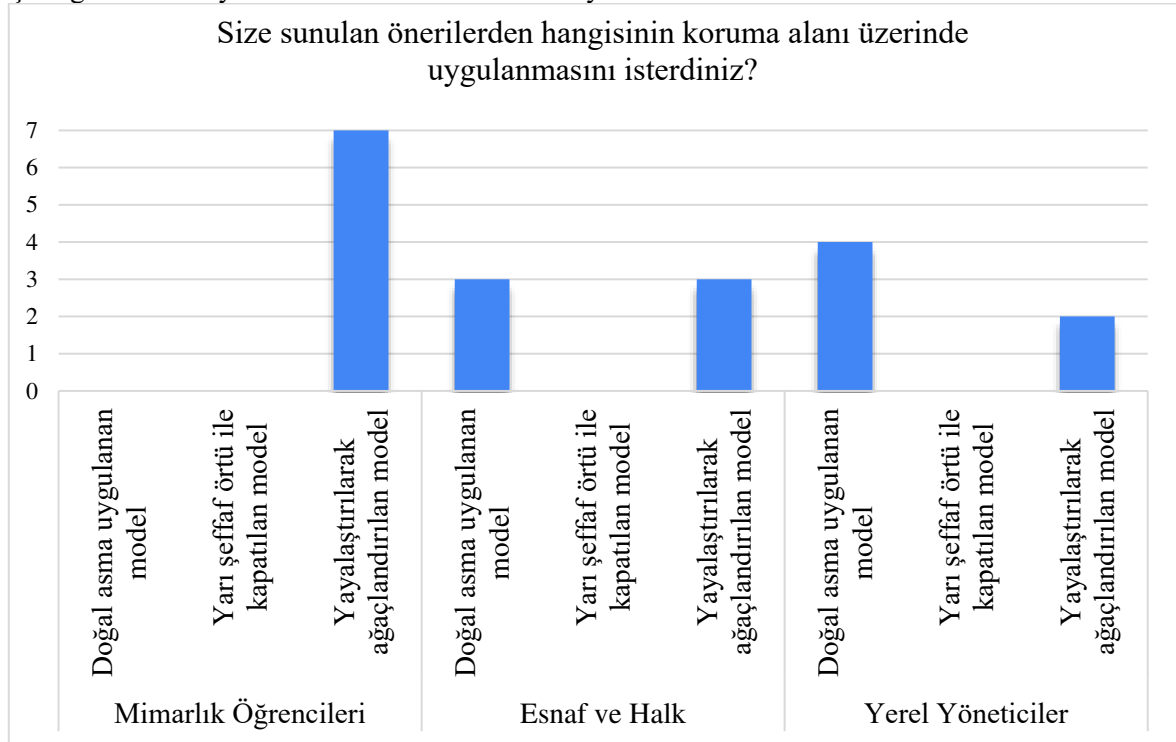


Çizelge 5.5. Katılımcıların, dijital belgeleme çalışmalarını koruma amaçlı imar planına entegre edilmesini ister misiniz?



Deney sonrası yapılan ankette gruplara, çalışma alanında hangi modelin uygulanması gerektiği sorusu yöneltilmiştir (Çizelge 5.6.). Esnaf ve çarşığı kullanan halktan oluşan birinci grubun %50'si asma bitkisi uygulanan modeli seçerken, %50'si araç trafiğine kapatılarak ağaçlandırılan modeli seçmiştir. Yerel yöneticilerden oluşan ikinci grubun %66'sı asma bitkisi uygulanan modeli, %33'ü ise araç trafiğine kapatılarak ağaçlandırılan modeli seçmiştir. Mimarlık öğrencilerinden oluşan üçüncü grubun tamamı ise araç trafiğine kapatılarak ağaçlandırılan modeli seçmiştir. Yapılan deney sonucunda bölgedeki sorunlara karşı doğal bir çözüm önerisi olarak asma örtü uygulamak isteyen birinci ve ikinci grubun görüşlerinin kısmen de olsa değiştiği görülmüştür.

Çizelge 5.6. Deney sonrası katılımcıların simülasyonlar hakkındaki tercihi



5.5. Alan Çalışması Bulgularının Değerlendirilmesi

Tez kapsamında, katılımcı koruma yönteminin uygulanabilirliğini test etmek, koruma amaçlı imar planlarına ve koruma müdahalelerine yardımcı bir araç sunmak adına Fotogrametri ve Sanal Gerçeklik yöntemlerinin birlikte kullanıldığı bir alan çalışması yapılmıştır. Çalışma alanı olarak Adana'nın Kozan ilçesinde bulunan tarihi çarşı seçilmiş, alanın üç boyutlu modeli oluşturularak sanal ortama aktarılmıştır (Şekil 5.17.). Sanal ortama aktarılan model üzerinde alanın sorunları değerlendirilerek çeşitli simülasyonlar üretilmiştir. Deney öncesinde ve simülasyonlar katılımcılara deneyimletildikten sonra anket çalışması yapılmış ve katılımcıların kentsel koruma hakkındaki görüşleri karşılaştırılmıştır.

Alan çalışmasından elde edilen model değerlendirildiğinde, fotogrametri ile elde edilen modelin zaman ve maliyet ilişkisi açısından diğer belgeleme yöntemlerine göre avantajlı olduğu

görülmüştür. Buna ek olarak fotogrametri yönteminin dezavantajının, diğer dijital belgeleme yöntemlerinde olduğu gibi optik ışığın ve lazer ışının saydam yüzeylerden yansımamasından kaynaklı olarak bu yüzeylerin modellerinde oluşan bozulmalar olduğu anlaşılmıştır. Yapılan alan çalışmasından elde edilen modeldeki hataların da dükkanlardaki cam yüzeylerden kaynaklandığı, modelin bütünü açısından değerlendirildiğinde bu hatanın kabul edilebilir ölçüde olduğu sonucuna varılmıştır. Model üzerinden gerçekleştirilen simülasyonlar ise katılımcılar tarafından ilgiyle karşılanmış, yapılan çalışmanın kentsel koruma konusunda insanları bilinçlendirdiği görülmüştür.

Çalışma sonunda, Fotogrametri ve Sanal Gerçeklik yöntemlerinin hibrit bir şekilde kullanıldığı dijital belgeleme yönteminin kültürel mirası koruma konusunda yapılan uygulamalarda alternatif olarak kullanılabileceği kanaatine varılmıştır. Bu yöntemle birlikte belgeleme çalışmalarında iki boyutlu çizimlerle sınırlı kalmak yerine koruma alanlarının üç boyutlu modelleri rahatlıkla elde edilebilmektedir. Bu sayede hem iki boyutlu planların yanında koruma alanlarındaki doku kayıt altına alınmakta, hem de koruma alanları zamandan ve mekandan bağımsız olarak görüntülenebilmektedir. Ayrıca yapılan anket sonucunda, sanal ortama aktarılan modelde yapılan değişikliklerin insanların koruma konusundaki farkındalığını arttırdığı ve insanları katılımcı korumaya teşvik ettiği görülmüştür.



Şekil 5.57. Sanal ortama aktarılan modelin QR kod ile tanıtımı

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Kültürel mirası koruma çalışmalarında kullanılan belgeme yöntemleri her geçen gün etkinliğini artırmakta ve gelişen teknoloji ile birlikte farklı belgeleme yöntemleri karşımıza çıkmaktadır. Geçmişte kültürel mirası korumak için kullanılan geleneksel belgeleme yöntemleri de zamanla yerini dijital belgeleme yöntemlerine bırakmaktadır. Bu yöntemler kullanılarak tekil yapı ölçeğinde veya kentsel ölçekteki koruma alanları hem iki boyutlu hem de üç boyutlu olarak kayıt altına alınabilmektedir. Bu tez çalışmasında kentsel korumada kullanılan dijital belgeleme yöntemlerinin özellikleri araştırılmış, dijital belgeleme yöntemlerinin kullanım şekilleri irdelenmiş, üç boyutlu modelleme ve sanal gerçeklik uygulamasıyla seçilen tarihi Kozan çarşısı modellenerek farklı nitelikteki koruma müdahalelerine dair senaryolar oluşturulmuş, senaryolar katılımcılara deneyimletilerek dijital araçların kentsel korumada kullanım potansiyeli sorgulanmıştır.

Çalışma kapsamında, kentsel korumada kullanılan dijital belgeleme yöntemleri literatür araştırmalarıyla tespit edilmiştir. Literatür araştırmalarından elde edilen sonuçlara göre dijital belgeleme yöntemlerinin kentsel korumada yetersiz kaldığı alanlar ortaya konulmuştur. Yapılan araştırmalarda kentsel koruma uygulamalarında dijital belgeleme yöntemlerinin birlikte kullanıldığı hibrit yöntemlerin yetersizliği ve bu uygulamaların kentsel koruma yöntemleri açısından değerlendirilmesinde eksikler görülmüştür. Tez çalışması bulguları, iki farklı dijital aracın hibrit bir şekilde kullanılmasıyla hem katılımcı korumanın desteklenebileceğini hem de koruma amaçlı imar planlarında ve koruma müdahalelerinde yardımcı bir araç olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Alan çalışmasında kullanılacak dijital belgeleme yöntemlerini belirlemek üzere araştırmalar yapılmış, tezin belli bir süre limiti olması ve bütçenin sınırlı olması sebebiyle dijital belgeleme yöntemleri zaman, maliyet ve doğruluk oranı açısından değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde bireysel olarak hızlı sonuçlar elde edilmesi, maliyet oranının belirlenebilmesi, yüksek doğruluk oranı vermesi ve sonuçlara kolay erişim sağlanabilmesi sebepleriyle fotogrametri ve sanal gerçeklik yöntemlerinin birlikte kullanıldığı hibrit yöntem seçilmiştir. Bu iki yöntem kullanılarak alanın üç boyutlu modeli oluşturulmuş ve oluşturulan model sanal ortama aktararak deneyimlenebilir hale getirilmiştir. Sanal ortama aktarılan model üzerinde çalışma alanında görülen sorunlara çözüm önerileri getiren simülasyonlar üretilmiş, bu simülasyonların etkileri anket yöntemi kullanılarak deney öncesi ve deney sonrası bulgular ile test edilmiştir. İki farklı anket kullanılmasıdaki amaç katılımcıların deney sonrasında kentsel koruma hakkındaki değişen görüşlerinin belirlenebilmesidir. Deney sonucunda anketlerden elde edilen veriler analiz edilerek sonuçlar değerlendirilmiştir. Anketlerden elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, katılımcıların kentsel koruma hakkındaki görüşlerinin pozitif yönde değiştiği ve kentsel koruma üzerine farkındalıklarının arttığı görülmüştür. Aynı zamanda katılımcılar kentsel koruma uygulamalarında

yapılacak işlemlerin bu tür yöntemlerle uygulama öncesinde insanlara sunulmasının koruma uygulamalarının halk tarafından benimsenmesi açısından önemli olduğunu vurgulamıştır.

Çalışma sonucunda anketlerden elde edilen veriler, katılımcıların kentsel koruma hakkında bilinçlendiğini ve katılımcıları kentsel korumaya dahil etmenin koruma uygulamalarının sürdürülebilirliği açısından önemli olduğunu, kentsel korumada kullanılacak bu tür dijital araçların katılımcı koruma yöntemini desteklediğini göstermiştir. Aynı zamanda hibrit belgeleme yöntemi ile yapılan çalışmaların yüksek doğruluk oranlarında ve kolay elde edilebilir olması bu tür belgeleme çalışmalarının koruma amaçlı imar planlarında ve koruma müdahalelerinde üç boyutlu dokunun da gözlemlenebilmesi açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak yapılan çalışma elde edilen deney bulguları ile sınıldığında dijital belgeleme yöntemlerinin birlikte kullanıldığı hibrit yöntemin hem katılımcı korumayı desteklediği hem de koruma amaçlı imar planına ve koruma müdahalelerine destek niteliğinde bir yardımcı araç sunduğu görülmüştür.

Gelişen teknoloji ile birlikte dijital belgeleme yöntemlerinin etkinliğini artırarak kültürel mirasın korunması konusunda birçok alanda kullanım imkanı bulacağı düşünülmektedir. Günümüzde dijital fotoğraf makineleri kullanılarak yapılabilen fotogrametrik belgeleme çalışmaları bu alanlarda gelişen yazılımlar ve teknik altyapı sayesinde gelecekte basit mobil cihazlarla rahatlıkla uygulanabilecektir. Ayrıca günümüz teknolojisinde sanal gerçeklik gözlükleri ile görüntü alma imkanı sunan sanal gerçeklik yönteminin yakın zamanda insanların günlük kullandıkları gözlüklere adapte edilmesi beklenmektedir. Bu da insanların bu tür teknolojilere erişim imkanını artıracak ve insanlar istedikleri zaman kentsel koruma uygulamalarına rahatlıkla erişebilecektir. Bu nedenle kentsel koruma çalışmalarında dijital belgeleme yöntemlerinin kullanılması insanların kentsel korumaya dahil edilmesi açısından önem teşkil etmektedir.

Dijital belgeleme yöntemleri kullanılarak oluşturulan iki boyutlu ve üç boyutlu modellerin koruma amaçlı imar planlarına entegrasyonunun, koruma alanlarındaki tescilli yapıların planlarının yanında mevcut dokunun da okunmasına imkan sunabileceği tezin bulguları doğrultusunda savunulabilir. Bu yöntemler kullanılarak oluşturulan modellerin, koruma konusunda çalışan yerel yönetimlerdeki teknik personelin ve koruma kurullarının kentsel koruma alanlarındaki hakimiyetini artırması, onlara koruma alanlarında verilecek kararlar konusunda yardımcı olması mümkündür. Ayrıca kentsel koruma üzerine çalışan uzmanların koruma alanlarında yapacakları çalışmaları önceden sanal model üzerinde görmesi, çalışma sonunda ortaya çıkacak uygulama hakkında fikir sahibi olmalarını sağlayabilir. Bu da uygulamalarda ortaya çıkabilecek problemleri önceden görmelerini ve uygulamaya başlamadan önce bu tür problemlere çözüm önerileri getirmelerini kolaylaştırabilir. Bunlara ek olarak bu çalışmada kullanılan fotogrametri ve sanal gerçeklik yöntemleri sonucunda elde edilen modelin cep telefonu, bilgisayar ve sanal gerçeklik gözlüğü ile görüntülenebilir olması, alanın koruma kurulları, yerel yönetimler, koruma üzerine çalışan uzmanlar ve halk tarafından istenilen zaman ve mekanda rahatlıkla takip edilebilme imkanını sunmaktadır. Bu

sayede hem koruma alanları herkes tarafından denetlenebilir hale gelmekte hem de bu yöntemle koruma alanları sanal müzelere dönüşebilmektedir.

6.2. Öneriler

Çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, çalışmanın kentsel korumanın belgelenmesi aşamasında ortaya çıkan sorunlara çözüm önerileri sunduğu ve dijital belgeleme yöntemlerine farklı bir bakış açısı getirdiği görülmüştür. Gelişen teknoloji ile birlikte bu alanda yapılan çalışmaların artması, ülkemizin ekonomik koşulları, kültür varlıklarının sayısı ve niteliği, deprem, yangın, sel gibi afetler sonucunda yok olma riski taşıyan kültür varlıklarının üç boyutlu olarak belgelenmesine duyulan ihtiyaç, kolay uygulanabilir ve etkili şekilde dijital araçların kentsel korumada nasıl kullanılabileceğine dair çalışmaların yaygınlaşmasını ve geliştirilmesini beraberinde getirmektedir. Çalışma kapsamında kısıtlılıklar, her aşamada kullanılan araçlar, karşılaşılan problemler ve üretilen çözüm önerileri detaylı şekilde açıklanmıştır. Gelecekteki çalışmaların bu tezde aktarılanlar doğrultusunda planlanması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Ahunbay, Z., 2021. Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon, YEM Yayınları, İstanbul, 210s.
- Akipek, F. Ö., ve İnceoğlu, N., 2007. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim Teknolojilerinin Mimarlıktaki Kullanımları. *Megaron*, 2(4): 237-253
- Aksu, M., 2019. Mobil Cihazlarda BIM–Sanal Gerçeklik (VR) Görselleştirme Entegrasyonu ve Uygulamaları. *Yapı Bilgi Modelleme*, 1(2): 74-86.
- Alakuş, F., Işık, A. H., ve Eskicioğlu, Ö. C., 2021. Hareket Yakalama ve Sanal Gerçeklik Teknolojileri Kullanarak Oyun Tabanlı Rehabilitasyon. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(6): 269-279.
- Alexandru, A., 2016. Introduction in Architectural Photogrammetry. *Journal of Young Scientist*, 4: 119-124.
- Asadpour, A., 2021. Documenting Historic Tileworks Using Smartphone-Based Photogrammetry. *Mersin Photogrammetry Journal*, 3(1): 15-20.
- Balcı, D., 2022. Kültürel Mirasın Belgelenmesinde Lazer Tarayıcıların Kullanılması. *Türkiye Lidar Dergisi*, 4(1): 27-36.
- Baltacı, Ş., 2011., Mimari Fotogrametri Yöntemlerinin Rölöve Çalışmaları Açısından Değerlendirilmesi, Ç. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 26(2): 127-136.
- Başarmak, H. I. B., 2022. Türkiye'nin Kentsel Koruma Politikası. *Memleket Siyaset Yönetim*, 17(38): 337-364.
- Bayraktar, E., ve Kaleli, F., 2007. Sanal Gerçeklik ve Uygulama Alanları. *Akademik Bilişim*, 1(6): 1-6
- Bock, I., ve Pomaska, G. 2002. Software Development for Remote Control of Digital Metric Cameras via LAN and Internet. *ISPRS Commission V Tutorial*, Corfu, Greece
- Cinel, T., 2010. Kentsel Sit Alanında Planlama: Koruma ve Süreklilik Bağlamında Sorunlar ve Öneriler, Giresun Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Ankara, 152s.
- Cohen, N., 1999. Urban Conservation. *The MIT Press*, Massachusetts, 364s.
- Çömert, R., Avdan, U., Tün, M., ve Ersoy, M., 2012. Mimari Belgelemede Yersel Lazer Tarama Yönteminin Uygulanması (Seyitgazi Askerlik Şubesi Örneği). *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(1): 1-18.
- Çelik, D., ve Yazgan, M.E., 2007. Kentsel Peyzaj Tasarımı Kapsamında Tarihi Çevre Korumaya Yönelik Yasa ve Yönetmeliklerin İrdelenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 9(11): 1-10.
- Doğan, Y., 2019. 3D Modeling of Bridges by UAV Photogrammetry Method. *Mersin Photogrammetry Journal*, 1(1): 7-11.
- Döş, M. E., Yiğit, A. Y., ve Uysal, M., 2021. Documenting Historical Monuments Using Smartphones: A Case Study of Fakih Dede Tomb, Konya. *Mersin Photogrammetry Journal*, 3(2): 53-60.

- Eceoglu, A., 2012. Teknolojik Gelişmelerin Mimarlık Mesleğine Yansımaları ve Simülasyon Programlarının Mekân Tasarımına Etkisi. Türk Çevrimiçi Tasarım Sanatı ve İletişim Dergisi , 2 (2): 89-93.
- Eke, F., ve Özcan, Ü., 1988. Tarihi dokunun korunması ve uluslararası deneyimler. Mimarlık Dergisi, 2: 34-35.
- Ekşi, Z., 2012. Türkiye’deki Koruma Planlaması Sisteminin ve İlgili Mevzuatın İngiltere Örneği ile Karşılaştırmalı Olarak İrdelenmesi. Uzmanlık Tezi, Kocaeli Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Müdürlüğü, Kocaeli, 124s.
- Eraslan, Ş., 2020. Dünya Miras Alanlarında Özgünlük ve Bütünlük üzerine bir değerlendirme : Göbeklitepe Arkeolojik Alanı ve Alanya Tarihi Kenti Örnekleri. Sanat Dergisi, (36): 51-62
- Erder, C., 1975. Tarihi Çevre Koruma Bilinci, ODTÜ Yayınları, Ankara, 255s.
- Erder, C., 1977. Venedik Tüzüğü Tarihi Bir Anıt Gibi Korunmalıdır. ODTÜ Mimarlık Fakültesi Dergisi, 3(2) : 167–190.
- Ergün, B., ve Altan, M. O., 2010. Yakın Resim Fotogrametrisinde Endüstriyel Uzman Sistem Uygulaması. İTÜ Dergisi, 2(4):19-24
- Fidan, D., ve Fidan, Ş., 2021. Yersel Lazer Tarama Teknolojileriyle Oluşturulan 3B Modellerin Akıllı Kent Uygulamalarında Kullanımı: Mersin Süslü Çeşme Örneği. Türkiye Lidar Dergisi, 3(2): 48-57.
- Gögebakan, Y., 2018. Kültür Varlıklarının Korunmasının ve Algılanabilirliklerinin Sağlanmasının Yönetsel ve Hukuksal Boyutu: Malatya Karakaş Konağı. Sanat ve Tasarım Dergisi, (21):121-141.
- Gök, N., 2006. Adana İli Kozan İlçesi’nde Tarihi Çevre Koruma Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 129s.
- Gül, Y. 2019. Açık Maden İşletmelerinde İnsansız Hava Aracı (İHA) Uygulamaları. Türkiye Jeoloji Bülteni, 62(1): 99-112.
- Hanke, K., ve Grussenmeyer, P., 2002. Architectural Photogrammetry: Basic Theory, Procedures, Tools. ISPRS Commission V Tutorial, Corfu, Greece
- Kabadayı, A., Yunus, K., ve Yiğit, A. Y., 2020. Comparison of Documentation Cultural Artifacts Using the 3D Model in Different Software. Mersin Photogrammetry Journal, 2(2): 51-58.
- Kabadayı, A., 2022. Maden Sahasının İnsansız Hava Aracı Yardımıyla Fotogrametrik Yöntemle Haritalanması. Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi, 4(1): 19-23.
- Kaçarlar, Z., ve Hamal, S. N. G., 2021. Küçük Objelerin Üç Boyutlu (3B) Modellenmesinde Yersel Lazer Tarama (YLT) Tekniği. Türkiye Lidar Dergisi, 3(2): 65-70.
- Kamacı, E., 2014. 2863 Sayılı KTVKK’nın Uluslararası Yasal Düzenlemeler Bağlamında Değerlendirilmesi. METU JFA, 31(2): 1-23.
- Kanun, E., Oğuz, G. M., ve Yakar, M., 2022. 3D Modeling of Car Parts by Photogrammetric Methods: Example of Brake Discs. Mersin Photogrammetry Journal, 4(1): 7-13.

- Karadeniz, C., ve Aybek, E. C., 2019. TC Kültür ve Turizm Bakanlığına Bağlı Özel Müzelerde Çalışan Müze Uzmanlarının Kültürel Çeşitliliğe Yaklaşımları. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (35): 53-63.
- Karasaka, L., ve Beg, A. A. R., 2021. Yersel Lazer Tarama Yöntemi ile Farklı Geometrik Yapıdaki Özelliklerin Modellenmesi. Geomatik, 6(1): 54-60.
- Karataş, L., ve Alptekin, A., 2022. Kagit Yapılardaki Taş Malzeme Bozulmalarının Lidar Tarama Yöntemi ile Belgelenmesi: Geleneksel Silvan Konağı Vaka Çalışması. Türkiye Lidar Dergisi, 4(2): 71-84.
- Kejanlı, T., Akın, C. T., Yılmaz, A., 2007. Türkiye’de Koruma Yasalarının Tarihsel Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 6(19): 179-196.
- Korumaz, A. G., Dülgerler, O. N., ve Yakar, M., 2011. Kültürel Mirasın Belgelenmesinde Dijital Yaklaşımlar. Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 26(3): 67-83.
- Koçan, N., ve Çorbacı, Ö. L., 2012. Tarihi Çevreleri Koruma Sürecinde Yeni Yaklaşımlar: Kongre Turizmi, Safranbolu Çarşı Örneğinde Bir Araştırma. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(2): 31-36.
- Kuban, D., 1997. Tarihi Çevre Korumanın Mimarlık Boyutu, Kuram ve Uygulama, YEM Yay., İstanbul, 207s.
- Kulözü Uzunboy, N., ve Yeşiltepe, A. D., 2021. Erzurum’un Mimari Mirası ve Mimari Mirasa Yönelik Farkındalık. Journal of International Social Research, 14(80): 216-230
- Kuran, S., ve Kahraman, F. Ş. T., 2017. Silahlı Çatışmalarda Kültürel Varlıkların Korunması Hukuki Rejiminde Bir İstisna Olarak Askeri Gerekliklik: Antlaşmalarla Getirilen Düzenlemeler. Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi, 23(1): 89-158.
- Kutsal, A. C., 2009. Dijital Tasarım ve Üretim Tekniklerinin Mimaride Kullanılması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 87s.
- Oruç, M. E., ve Baş, G., 2021. Kompleks Yapı ve Alanlarda Yersel Lazer Tarama Teknolojisinin Kullanımı. Türkiye Lidar Dergisi, 3(2): 39-47.
- Oruç, M. E., ve Ulvi A., 2023. Maden Sahalarındaki Deformasyonların İHA’lar ile İzlenmesi. Türkiye Fotogrametri Dergisi, 5(2), 43-57.
- Özdemir, M. Z. D., 2005. Türkiye’de Kültürel Mirasın Korunmasına Kısa Bir Bakış. Planlama, 31: 20-25.
- Öztürk, H., 2007. Tarihi ve Kültürel Çevrenin Korunmasında Sivil Toplumun Rolü: Hamamönü Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 136s.
- Özsoydan, G. (2007). Kentsel Korumaya Stratejik Yaklaşım (Beşiktaş Köyiçi Kentsel Sit Alanı Örneği), Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, 126s.
- Patias, P., 2006. Cultural Heritage Documentation. International Summer School Digital Recording and 3D Modeling, Aghios Nikolaos, Creta, Grecia.

- Pehlivan, G. F., 2021. Kültürel Mirasın Belgeleme Çalışmalarında Fotoğraf Tabanlı Programların Kullanılması. XII. Uluslararası Sinan Sempozyumu, Edirne, Türkiye.
- Polat, N., ve Uysal, M., 2016. Hava lazer tarama sistemi, uygulama alanları ve kullanılan yazılımlara genel bir bakış. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16(3), 679-692.
- Ricci, Y., Verdiani, G., and Pasquali, A. (2019). Ancient Remains from the Roman Istanbul: A Transmutation from Stone to Digital. In Kultur und Informatik: Virtual History and Augmented Present, Firenze, Italy.
- Satay, D., 2010. Etkileşimli Üç Boyutlu Sanal Çevrenin Oluşturulması ve Mimarlıkta Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 98s.
- Sel, B. D., 2013. Kentsel ve Çevresel Koruma. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Yayınları, Eskişehir, 113s.
- Sevim, H., 2019. Mimar Müşteri İlişkisinde Sanal Gerçeklik Deneyimlenmesine Yönelik Bir Yöntem Önerisi. Doktora Tezi, Konya Teknik Üniversitesi, Konya, 165s.
- Şeker, D. Z., Duran, Z., ve Ege, A., 2002. Digital Fotogrametrinin Tıp Alanında Uygulanmasına Bir Örnek. 30. Yıl Sempozyumu, Konya, Türkiye.
- Şekerci, C., 2017. Sanal Gerçeklik Kavramının Tarihçesi. Journal of International Social Research, 10(54): 1126-1133
- Şenol, H. İ., Yiğit, A. Y., Yunus, K., ve 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.
- Tan, B., ve Arabacıoğlu, F. P., 2020. Tarihi Çevrede Mimari Tasarım: İstanbul Yenileme Alanları. Megaron, 15(2): 204-216
- Tanganelli, M., Verdiani, G., and Paolucci, R., 2019. Great Statues and Seismic Vulnerability—A Photogrammetric Approach for Early Safeguard. In Proceedings of the 23rd International Conference on Cultural Heritage and New Technologies 2018, Vienna, Australia.
- Tanrıkulu, B., ve Karagöl, A., 2021. Müzede Sanal Gerçeklik Uygulamaları: Bir Örnek Çalışma Olarak Kaplumbağa Terbiyecisi. Yeni Medya Elektronik Dergisi, 5(2): 95-111.
- Tatlıcan, G., 2006. Kentsel Koruma Alanlarının Yaşatılmasında Kültürel Yatırımların Önemi, İstanbul Fener ve Balat Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, 153s.
- Tekin Bellibaş, N. E., ve Tanyeli, G., 2021. Arkeolojik Mirasın Korunmasında Kültürel Peyzaj Kavramının Potansiyeli: Likya Bölgesi Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme. In Colloquium Anatolicum, 20 : 221-244.
- Töre, T., 2010. Sanal Gerçeklik ve Mimari Koruma (Anlatım ve Sunum Bağlamında Bir Değerlendirme). Yüksek Lisan Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul, 66s.

- Turan, M.H., 2004. Mimari Fotogrametri Alanındaki Çağdaş Gelişmelerin Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19(1) : 43-50
- Ulvi, A., ve Yakar, M., 2014. Yersel Lazer Tarama Tekniği Kullanarak Kızkalesi'nin Nokta Bulutunun Elde Edilmesi ve Lazer Tarama Noktalarının Hassasiyet Araştırması. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 6(1): 25-36.
- Ulvi, A., Yakar, M., Yiğit, A. Y., ve Kaya, Y., 2020. İHA ve Yersel Fotogrametrik Teknikler Kullanarak Aksaray Kızıl Kilise'nin 3 Boyutlu Nokta Bulutu ve Modelinin Üretilmesi. Geomatik Dergisi, 5(1): 22-30.
- Uslu, A., Uysal, M., ve 2017. Arkeolojik Eserlerin Fotogrametri Yöntemi ile 3 Boyutlu Modellenmesi: Demeter Heykeli Örneği. TUFUAB IX. Teknik Sempozyumu 2017, Afyon, Türkiye
- Uysal, A. B., 2016. Katılımcı Senaryo Tekniği Yardımıyla Tarihi Kentsel Alan İçin İyileştirme Stratejisinin Belirlenmesi. METU Journal of the Faculty of Architecture, 30(2): 137-162.
- Yakar, M., Kabadayı, A., Yiğit, A. Y., Çıkıkcı, K., Kaya, Y., ve Catın, S. S., 2016. Emir Saltuk Kümbeti Fotogrametrik Rölöve Çalışması ve 3 Boyutlu Modellenmesi. Geomatik Dergisi, 1(1): 14-18.
- Yıldırım, T., Yavuz, A. Ö., ve İnan, N., 2011. Mimari Tasarım Eğitiminde Geleneksel ve Dijital Görselleştirme Teknolojilerinin Karşılaştırılması. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 3(3): 17-26
- Yıldız, G., ve Ayrancılar, S. K., 2021. Moda Sektöründe Artırılmış Gerçeklik ve Sanal Gerçeklik. Yedi, (25): 1-15.
- Yılmaz, H. M., Karabörk, H., Yakar, M., 2000. Yersel Fotogrametrinin Kullanım Alanları. Niğde Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 4(1):18–28.
- Yüksel, Z. K., Binan, C., ve Ünver, R. 2003. A Research Project in the Intersection of Architectural Conservation and Virtual Reality: CAHRISMA. In 19th International Symposium CIPA, İstanbul, Türkiye.

İnternet Kaynakları

- Anonim 1: <https://kumid.net/euproject/admin/userfiles/dokumanlar/K-Lahey-Sozlesmesi-UNESCO%2C-1954.pdf> [Son erişim tarihi: 11.11.2023].
- Anonim 2: http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0243603001536681730.pdf [Son Erişim Tarihi : 11.12.2023].
- Anonim 3: http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0592931001536912260.pdf [Son Erişim Tarihi : 11.12.2023].
- Anonim 4: https://www.oktostore.com/images/urunler/edelkrone-sliderplus-v5-pro-long-21336_1.webp
- Anonim 5: [linkedin.com/pulse/uydu-görüntüleri-ve-stereo-buğçe-gökçe-gültekin](https://www.linkedin.com/pulse/uydu-görüntüleri-ve-stereo-buğçe-gökçe-gültekin) [Son erişim tarihi: 11.11.2023].

- Anonim 6: <https://malatyaharita.com.tr/files/service/3Q098vSMZ3ATTvqYWQIT.jpg> [Son erişim tarihi: 01.12.2023].
- Anonim 7: <https://www.lotpixel.com/blog/photogrammetry-alaninda-en-iyi-sonucu-yakalamak-mi-istiyorsunuz#Fotogrametrinin-Oyun-Geli%C5%9Ftirilmede-Kullan%C4%B1m%C4%B1> [Son erişim tarihi: 01.12.2023].
- Anonim 8: <https://www.emigrup.com/hava-lidar/> [Son erişim tarihi: 07.12.2023].
- Anonim 9: <https://www.tedas.gov.tr/tr/1/dijital-atolye/Page/63ecda1a66247fc926ecffdb> [Son erişim tarihi: 10.12.2023].
- Anonim 10: <https://tekdozdijital.com/sanal-gercekligin-gelecekte-saglik-sektorundeki-yeri-ne-olacak> [Son erişim tarihi: 10.12.2023].
- Anonim 11: <https://www.saglikteknoloji.com/sanal-gerceklik-teknolojilerinin-klinik-vakalarda-ku> llanımı [Son erişim tarihi: 10.12.2023].
- Anonim 12: <https://www.sunsavunma.net/sanal-artirilmis-gerceklik-teknolojilerinin-endustride-ku> llanımı [Son erişim tarihi: 17.12.2023].
- Anonim 13 : <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.2863.pdf> [Son Erişim Tarihi : 14.01.2024].
- Anonymous 1: http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0756646001536913861.pdf [Son Erişim Tarihi : 08.12.2023].
- Anonymous 2: <https://enterprise.dji.com/zenmuse-11> [Son erişim tarihi: 01.12.2023].
- Anonymous 3: http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/The-Burra-Charter-2013Adopted-31_10_2013.pdf [Son Erişim Tarihi : 10.12.2023].
- Anonymous 4: <https://www.digitaltalks.org/2015/08/09/eglence-parklarında-sanal-gerceklik-donemi-basliyor/> [Son erişim tarihi: 17.12.2023].
- Anonymous 5: <https://autodesk.com/tr/design-make/articles/teknoloji-mimari> [Son erişim tarihi: 17.12.2023].
- Anonymous 6: houshamadyan.orgtur/haritalar/adana-vilayeti/siskozan-sancagi/egitim-vespor-okullar [Son erişim tarihi: 15.12.2023].
- Anonymous 7: <https://www.patreon.com/ValemVR> [Son erişim tarihi: 10.01.2024].
- Rubin, E., 2009. The Athens Charter.
http://www.europa.clío-online.de/site/lang__en/ItemID__372/mid__11428/40208214/default.aspx [Son Erişim Tarihi : 02.12.2023].
- Zeybek, M., ve Vatandaşlar, C., 2021. El-tipi LiDAR Verisiyle Ağaç Gövdelerinin Tespiti ve Sınıflandırılmasında Yapay Zeka Teknikleri.
https://www.researchgate.net/publication/355369812_Eltipi_LiDAR_Verisiyle_Agac_Govdelerini_Tespiti_ve_Siniflandirilmasinda_Yapay_Zeka_Teknikleri [Son Erişim Tarihi : 02.12.2023].

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : Harun TORTULU

Eğitim

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Selçuk Üniversitesi	2016
Lise	Yusuf Baysal Anadolu Lisesi	2010
Ortaöğretim	İki Haziran Ortaokulu	2006

Çalışma Tecrübesi

Yıl	İşyeri	Unvan
2020-Halen	Harun Tortulu Mimarlık Bürosu	Mimar
2016-2017	HAN Mimarlık	Mimar





EKLER



Ek 1. 1991 Tarihli Kurul Kararı

T. C.
KÜLTÜR BAKANLIĞI
ADANA KÜLTÜR ve TABİAT VARLIKLARINI
KORUMA KURULU BÜRO MÜDÜRLÜĞÜ
K A R A R

01.07/33

TOPLANTI TARİHİ ve No. : 12.04.1991-64
KARAR TARİHİ ve No. : 12.04.1991-845

TOPLANTI YERİ : ANTAKYA

Adana İli, Kozan İlçesi Merkezinde, Aşağı Çarşı Caddesi ve Yukarı Çarşı Caddesinde bulunan dükkanlara ilişkin, Ahmet KARAKUŞ'un 11.02.1991, Hasan TOĞUŞLU'nun 01.02.1991 günlü başvuruları okundu, Adana Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu Büro Müdürlüğü Uzmanlarınca hazırlanan belgeler incelendi, yapılan görüşmeler sonunda;

Adana İli, Kozan İlçesi, Aşağı Çarşı Caddesi, Yukarı Çarşı Caddesi, Hoşkadem Camisi ve Bedesteni kapsamına alan kararımız eki 1/1000 ölçekli haritada belirlenen alanın 2863 ve 3386 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu gereği Kentsel Sit Alanı olarak ilân edilmesine, bu alanlar içerisinde yapılabilecek her türlü inşai ve fiziksel müdahale için Kurulumuzdan izin alınması gerektiğine karar verildi.

BAŞKAN
Y. Mm. EMRE MADRAN

BAŞKAN YARDIMCISI
Doç. Dr. NURAN ZEREN
Bulunmadı.

Üye
ASIM (Selahattin) Doç. Dr. AKIN (Nur)
Bulunmadı.

Üye
İPEK (İsmet)

Üye

Üye

Kozan Belediye Arşivinden Alınmıştır.

Ek 2. 2015 Tarihli Kurul Kararı

01.07/369

**T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
KÜLTÜR VARLIKLARI VE MÜZELER GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ADANA KÜLTÜR VARLIKLARINI
KORUMA BÖLGE KURULU**

KARAR

TOPLANTI TARİHİ VE NO: 27.02.2015-134
KARAR TARİHİ VE NO : 27.02.2015- 4748

TOPLANTI YERİ
ADANA

Adana İli, Kozan İlçesi, kentsel sit alanı koruma amaçlı imar planı çalışmaları kapsamında hazırlanan analiz çalışmaları ve kentsel sit sınırı değişikliği önerisine ilişkin, Kozan Belediye Başkanlığı İmar ve Şehircilik Müdürlüğü'nün 23.02.2015 gün ve 558 sayılı yazısı, Kurul Müdürlüğü uzmanlarınca hazırlanmış 24.02.2015 günlü rapor, Kurulumuzun 31.10.2014 gün ve 4349 sayılı, 28.11.2014 gün ve 4456 sayılı, 24.12.2014 gün ve 4497 sayılı kararları okundu, ekleri ve konunun işlem dosyası incelendi, yapılan görüşmeler sonucunda;

Adana İli, Kozan İlçesi, kentsel sit alanı koruma amaçlı imar planı çalışmaları kapsamında hazırlanan koruma amaçlı imar planı analiz çalışmalarının yeterli olduğuna, analiz çalışmaları sonucunda hazırlanan kararımız eki kentsel sit sınırı önerisinin uygun olduğuna, söz konusu analiz çalışmaları dikkate alınarak hazırlanacak Koruma Amaçlı İmar Planı önerilerinin değerlendirmek üzere Kurulumuza getirilmesine karar verildi.

BAŞKAN
Doç.Dr. Mustafa TOSUN
İmza

BAŞKAN YARDIMCISI
Yrd.Doç.Dr. İpek DURUKAN
İmza

ÜYE
Yrd. Doç.Dr. Muhammet
GÖRÜR
İmza

ÜYE
Hamza TAŞKESER
İmza

ÜYE
Ramazan PEKER
İmza

ÜYE
İzzet SARIBOĞA
İmza

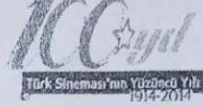
ÜYE
Muzaffer ÇETİN
İmza

ÜYE
Emine TEMUÇİN
Adana Büyükşehir Belediye
Temsilcisi
İmza

ÜYE
Haydar KELEŞ
Kozan Belediye Temsilcisi
İmza

Kozan Belediye Arşivinden Alınmıştır.

Ek 3. 2015 Tarihli Kurul Karar Eki


T.C.
KÜLTÜR ve TURİZM BAKANLIĞI
Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü
Adana Kültür Varlıklarını
Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü

ADANA
(17. Mart 2015)

SAYI : B.16.0.KVM.4.01.00.03/01.07.369-**219**
KONU : Kentsel Sit Alanı Tescili.

KOZAN BELEDİYE BAŞKANLIĞINA

Özü yukarıda belirtilen konu hakkında Adana Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından alınan **27.02.2015** gün ve **4748** sayılı kurul kararı ekte gönderilmektedir.

2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ile bu kanunun bazı maddelerinin değiştirilmesi ve bu kanuna bazı maddeler eklenmesi hakkındaki 3386, 5226, 6498 sayılı kanunlar ve 13/03/2012 gün ve 28232 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "**Korunması Gerekli Kültür ve Tabiat Varlıklarının Tespit-Tescili Hakkındaki Yönetmelik**" gereğince;

6498 sayılı Kanun ile değişik 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 7.maddesinde yer alan "**...Sit alanlarının, tabiat varlıklarının ve tek yapı ölçeğinde tescil edilen taşınmazlar da dâhil olmak üzere malikleri idarece tespit edilemeyen taşınmazların tescil kararları Resmi Gazete'de duyurulur ve Bakanlığın internet sayfasında bir ay süreyle yayımlanır...**" hükmü kapsamında ekte gönderilen karar ve eklerinin Resmi Gazetenin Çeşitli İlanlar kısmında yayımlanması,

Tescil edilen korunması gerekli taşınmaz kültür varlıklarının Valiliğinizce / Kaymakamlığınızca tapu kütüğünün beyanlar hanesine, kurul kararı eki sit haritasında belirtilen sit sınırı ve derecelerine göre "**Kentsel Sit Alanı**" olduğuna dair kayıt konulması ve sonucundan Müdürlüğümüze bilgi verilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

EKLER

- 1- Karar (1 adet)
- 2- Sit Haritası(1 Adet)
- 3- CD(1 adet)

DAĞITIM

Gereği:

- Başbakanlık (Başimevi Döner Sermaye İşletmesi Müdürlüğüne)
- Adana Valiliği (İl Kültür ve Turizm Müdürlüğüne) (ek3 konmadı)
- Adana Valiliği (Kadastro Müdürlüğüne)(ek3 konmadı)
- Kozan Kaymakamlığı (Tapu Müdürlüğüne)(ek3 konmadı)
- Adana Büyükşehir Belediye Başkanlığına (ek3 konmadı)
- Kozan Belediye Başkanlığına (ek3 konmadı)
- Yükseliş İmar Cemalpaşa Mah. Ethem Ekin sok. Gökçe Apt. No:24 K:1 D:3 Seyhan /ADANA (ek3 konmadı)

Bölge Kurulu Müdürü

Bilgi:

- Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü (Kurullar Dairesi Başkanlığına) (ek3konmadı)
- Kültür ve Turizm Bakanlığı (ek3 konmadı)
- (Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğüne)
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı(ek3 konmadı)
- (Mekansal Planlama Genel Müdürlüğüne)
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ek3 konmadı)
- (Maden İşleri Genel Müdürlüğüne) ANKARA
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (ek3 konmadı)
- (Orman Genel Müdürlüğüne) ANKARA
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı(ek3 konmadı)
- (Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğüne) ANKARA
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı(ek3 konmadı)
- (Tabiat Varlıklarını Genel Müdürlüğüne) ANKARA
- İller Bankası A.Ş.(ek3 konmadı) ANKARA

İmar ve Şeh. Müd.
23.03.2015 **A**

Adres: Tepebaşı Mah. 27044 Sokak No:5 01010 Seyhan/ADANA Tel.: (0322) 352 67 42 – 359 57 52 Faks: (0322) 352 67 42
E- Posta: adana.kurul@kultur.gov.tr

Kozan Belediye Arşivinden Alınmıştır.

KOZANTESCİLLİ DÜKKAN LİSTESİ

	Adı	Ada	Parsel	Sayı	Kararı
1	Dükkan	179	5	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
2	Dükkan	179	6	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
3	Dükkan	179	7	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
4	Dükkan	179	8	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
5	Dükkan	179	9	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
6	Dükkan	179	10	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
7	Dükkan	179	11	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
8	Dükkan	179	14	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
9	Dükkan	179	16	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
10	Dükkan	179	18	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
11	Dükkan	179	19	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
12	Dükkan	179	20	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
13	Dükkan	179	21	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
14	Dükkan	179	22	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
15	Dükkan	179	23	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
16	Dükkan	179	24	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
17	Dükkan	179	25	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
18	Dükkan	179	26	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
19	Dükkan	179	27	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
20	Dükkan	179	28	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
21	Dükkan	166	19	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
22	Dükkan	166	3	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
23	Dükkan	166	4	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
24	Dükkan	166	5	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
25	Dükkan	166	6	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
26	Dükkan	166	8	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
27	Dükkan	167	14	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
28	Dükkan	167	18	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
29	Dükkan	167	19	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
30	Dükkan	167	20	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
31	Dükkan	165	14	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
32	Dükkan	161	7	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
33	Dükkan	161	8	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
34	Dükkan	161	9	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
35	Dükkan	161	10	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
36	Dükkan	161	11	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
37	Dükkan	161	12	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
38	Dükkan	161	13	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
39	Dükkan	161	14	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
40	Dükkan	216	7	AKTVKK	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı

Kozan Belediye Arşivinden Alınmıştır.

Ek 5. 2015 Tarihli Kurul Karar Eki

KOZAN TESCİLLİ KONUT LİSTESİ

AKTVKK

	Adı	Ada	Parsel	Sayılı kararı
1	Konut,ticaret	175	9-1011-12-13-14	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
2	Konut,ticaret	63	14-15-16-17-18	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1661 sayılı kararı
3	Konut,ticaret	63	10-13.	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
4	Konut	370	1	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
5	Konut	180	5	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
6	Konut	181	7	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
7	Konut	182	28	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
8	Konut	162	7-8-9-10	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
9	Konut	160	1	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 16611 sayılı kararı
10	Konut	144	9	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
11	Konut	163	9	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
12	Konut	326	1	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
13	Konut	326	9	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
14	Konut	184	15	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararı
15	Konut	198	3	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararları
16	Konut	202	4	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararları
17	Konut	212	5	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararları
18	Konut	214	6-7.	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararları
19	Konut	213	2	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararları
20	Konut	322	9-10-11,	AKTVKK'nın 19,11,1993 gün ve 1611 sayılı kararları
21	Konut	163	3-4,	AKTVKK'nın 25,03,2005 gün ve 502 sayılı kararı
22	Konut	144	2-3,	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
23	Konut	160	3	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
24	Konut	160	2	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
25	Konut	161	20	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
26	Konut	215	25	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
27	Konut	201	21	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
28	Konut	195	2	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
29	Konut	191	10-12,	nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
30	Konut	206	11	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
31	Konut	323	10	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı
32	Konut	179	47	AKTVKK'nın 27,05,2008 gün ve 3847 sayılı kararı
33	Konut	176	3	AKTVKK'nın 27,05,2008 gün ve 3844 sayılı kararı
34	Konut	182	31	AKTVKK'nın 31,07,2009 gün ve 5224 sayılı kararı
35	Konut	372	13	AKTVKK'nın 28,06,2007 gün ve 2790 sayılı kararı

Kozan Belediye Arşivinden Alınmıştır.

Ek 6a. Anket Formu



Fen Bilimleri Enstitüsü-Mimarlık ABD.

Harun Tortulu

GÖRÜŞME FORMU		
DİJİTAL ARAÇLARIN KENTSEL KORUMA AÇISINDAN KULLANIM POTANSİYELİ		
Bu görüşme formu, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yürütülmekte olan 'DİJİTAL ARAÇLARIN KENTSEL KORUMA AÇISINDAN KULLANIM POTANSİYELİ – TARİHİ KOZAN ÇARŞISI ÖRNEĞİ' adlı yüksek lisans tezine veri elde edebilmek amacıyla oluşturulmuştur. Çalışmanın amacı, koruma alanlarının dijital modellerini elde ederek bu model üzerinde farklı senaryolar oluşturup tarihi dokularda meydana gelebilecek değişikliklerin kullanıcılar tarafından deneyimlenmesinin kullanıcılarda koruma bilincini etkileyip etkilemediğini araştırmaktır. -Çalışmada elde edilen veriler sadece bu çalışma içerisinde bilimsel amaçla kullanılacak, başka bir amaçla veya başka bir çalışmada kullanılmayacaktır. -Çalışma hakkında kafanızda herhangi bir soru veya pürüz olması halinde htortulu@student.cu.edu.tr mail adresi üzerinden bana ulaşabilirsiniz. -Çalışmaya zaman ayırdığınız için çok teşekkür ederim.		
Yaşadığınız Şehir/İlçe?	Yaşınız?	Cinsiyetiniz?
_____	_____	☐ Kadın ☐ Erkek
Eğitim Seviyeniz	Mesleğiniz	Aylık Geliriniz
_____	_____	_____
Aşağıdaki sorularda uygun olan şıkkı işaretleyiniz.		

1) Kentsel koruma hakkında ne kadar bilgiye sahipsiniz?

☐ Bilgim yok ☐ Az ☐ Yeterli ☐ İyi ☐ Uzmanım

2) Gündelik yaşamda içinde bulunduğunuz tarihi alanlarda koruma konusunda ne kadar dikkatli davranıyorsunuz?

☐ Bilgim yok ☐ Az ☐ Yeterli ☐ İyi ☐ Çok

3) Tarihi alanların korunması konusunda yapılan çalışmaların korumada etkili olduğunu düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır.....
☐ Bilgim yok ☐ Kısmen.....

4) Koruma üzerine yapılan geleneksel belgeleme ve dijital belgeleme yöntemleri hakkında ne kadar bilgiye sahipsiniz?

☐ Bilgim yok ☐ Az ☐ Yeterli ☐ İyi ☐ Uzmanım

5) Sanal Gerçeklik hakkında ne kadar bilgiye sahipsiniz?

☐ Bilgim yok ☐ Az ☐ Yeterli ☐ İyi ☐ Çok

Ek 6b. Anket Formu



Fen Bilimleri Enstitüsü-Mimarlık ABD.

Harun Tortulu

6) Tarihi alanların korunmasında geleneksel yöntemlerle yapılan belgeleme çalışmalarının tek başına koruma konusunda etkili olduğunu düşünüyor musunuz?

- ☐ Evet ☐ Hayır.....
☐ Bilgim yok ☐ Kısmen.....

7) Doğal afetler ya da insan faktörü sonucu çevrenizdeki tarihi yapılarda oluşacak değişikliklere tepki gösterir misiniz?

- ☐ Evet ☐ Hayır.....
☐ Bilgim yok ☐ Kısmen.....

8) Kentsel Korumada yerel aktörlerin (koruma bölgesinde çalışan esnaf ve bölgeyi kullanan tüketiciler) koruma konusunda bilinçli olduğunu düşünüyor musunuz?

- ☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

9) Tarihi alanların korunması üzerine yapılan koruma amaçlı imar planı çalışmalarının koruma alanlarının belgelenmesi konusunda yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

- ☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

10) Tarihi alanların korunmasında dijital araçlarla yapılan belgeleme çalışmalarının koruma konusunda etkili olduğunu düşünüyor musunuz?

- ☐ Evet ☐ Hayır.....
☐ Bilgim yok ☐ Kısmen.....

11) Çalışmada tarihi alanlarda oluşabilecek riskleri öngörmek üzerine yapılan simülasyon yöntemi, gelecekte doğal afetler ya da insan faktörü sonucu oluşabilecek tehlikelere karşı sizi bilinçlendirdi mi?

- ☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

12) Tarihi alanlarda yapılacak çalışmalar (restorasyon, sokak sağlıklılaştırılması vb.) farklı alternatiflerle halka sunulsa kentsel koruma konusunda halk üzerinde farkındalık yaratır mı?

- ☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

13) Koruma amaçlı imar planına, dijital belgeleme yöntemiyle yapılan çalışmaların dahil edilmesi tarihi dokunun algılanması konusunda yönetimlere (yerel yönetimler, koruma kurulları vb.) yardımcı olur mu?

- ☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

14) Fotogrametri ve sanal gerçeklik yönteminin birlikte kullanıldığı bu çalışmayı dijital belgeme için yeterli buldunuz mu?

- ☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

Ek 6c. Anket Formu



Fen Bilimleri Enstitüsü-Mimarlık ABD.

Harun Tortulu

15) Tarihi alanlarda gelecekte oluşabilecek riskleri sergilemek için yapılan çalışmayı ne kadar etkili buldunuz?

☐ Bilgim yok ☐ Az ☐ Yeterli ☐ İyi ☐ Çok

16) Tarihi alanlarda yapılması planlanan restorasyon, sokak sağlıklılaştırılması gibi çalışmaların ilk önce dijital model üzerinde uygulanmasının tarihi dokuyu korumada etkili olduğunu düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır.....
☐ Bilgim yok ☐ Kısmen.....

17) Size sunulan önerilerden hangisinin koruma alanı üzerinde uygulanmasını isterdiniz?



☐ Asma uygulanan model ☐ Tonozy uygulanan model ☐ Araç trafiğine kapatılmış model

18) Dijital belgeleme yöntemlerinin koruma alanlarını belgelemenin yanı sıra bu alanların sergilenerek sanal müzelere dönüştürülmesinde etkili olacağını düşünüyor musunuz?

☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

19) Ülkemizde veya dünyanın çeşitli bölgelerinde yer alan tarihi alanlar bu ve benzeri belgeleme yöntemleri ile sanal ortama aktarılıp sergilense bu sergileri internet üzerinden ziyaret etmek ister miydiniz?

☐ Evet ☐ Hayır..... ☐ Kısmen.....

20) Kentsel koruma için hazırlanmış bu çalışmayı ne kadar etkili buldunuz?

☐ Bilgim yok ☐ Az ☐ Yeterli ☐ İyi ☐ Çok