T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MÜZE YÖNETİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARKEOLOJİK SİT ALANLARININ MODERN TEKNOLOJİLER İLE DİJİTALE AKTARILMASI VE SERGİLENMESİ

Duygu SAVAŞTÜRK
2501151414

TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi Güner SAĞIR

İSTANBUL – 2021

ÖZ

ARKEOLOJİK SİT ALANLARININ MODERN TEKNOLOJİLER İLE DİJİTALE AKTARILMASI VE SERGİLENMESİ

DUYGU SAVAŞTÜRK

Kolektif bilincin ve tarihin bir parçası olan kültürel miras öğeleri insanların kendi etnik ve dini kimliklerini anlamaları ve toplumda yer edinebilmeleri açısından son derece önemlidir. Bu öğelerin korunması fikri 19. yüzyılda ortaya çıkarak, gelecek nesillere aktarılması amacıyla uluslararası kurum ve kuruluşların yaptığı çalışmalar ve anlaşmalarla günümüze gelişerek ulaşmıştır. Fakat, koruma alanında yapılan yoğun uğraşlara rağmen kültürel miras öğelerinin karşı karşıya kaldığı tehditler sonucu alacakları zararların önüne tümüyle geçilememekte, risk faktörlerinin büyüklüğüyle doğru orantılı olarak da bu alanların tamamen kaybedilmesi de söz konusu olabilmektedir. Bu zararların yaratacağı sonuçları minimalize etmek adına günümüz teknolojileri ve dijital belgeleme metotları önemli çözümler sunmaktadır. Tez kapsamında sunulan yenilikler detaylı bir şekilde incelenmiş, inceleme yapılırken bu alanda örnek projeler yürüten CyArk Şirketi'nin çalışmaları ayrıntılı bir şekilde verilip, bu çalışmalar doğrultusunda çözümlerin uygulama ve işleyiş bakımından önemli noktaları ele alınmıştır. Projelerde kullanılan belgeleme yöntemiyle ortaya çıkan dijital eserlerin arkeoloji ve müzecilik alanında kullanılmasının araştırma ve sergileme üzerine olan etkileri detaylı bir biçimde anlatılmıştır. Oluşan bu etkiler tartışılırken sergi planlaması ve ziyaretçi deneyimleri de göz önünde bulundurulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arkeoloji, CyArk, Fotogrametri, LİDAR, Sergileme, müzecilik

ABSTRACT

TRANSMISSION AND PRESENTATION OF ARCHAEOLOGICAL SITES IN DIGITAL FORM USING MODERN TECHNOLOGIES

DUYGU SAVAŞTÜRK

Elements of cultural heritage that are part of the collective knowledge and history are extremely important for people to understand their ethnic and religious identities and gain a place in society. The idea of protecting these elements originated in the 19th century and is being achieved today through the work and agreements of international institutions and organisations in order to pass them on to future generations. Despite the intensive efforts in the field of protection, the damage caused by threats to the elements of cultural heritage cannot be completely prevented. In proportion to the size of the risk factors, the complete destruction of entire cultural heritage is possible. Today's technologies and digital documentation methods offer important solutions to minimise the consequences of this damage. These solutions have been investigated in detail in the dissertation. The studies of the CyArk company, which carries out exemplary projects in this field, are presented in detail and the important points of the solutions in terms of implementation and operation are discussed exhaustively. With a focus on archaeology and museology, the impact on research and exhibition through the use of digital artefacts resulting from the applied documentation methods will be discussed in detail. In discussing these effects, the exhibition planning and the experiences of visitors were also taken into account.

Keywords: Archaeology, CyArk, Photogrammetry, LIDAR, exhibition, museology

ÖNSÖZ

“Arkeolojik Sit Alanlarının Modern Teknolojiler ile Dijitale Aktarılması ve Sergilenmesi” başlıklı tez yazım sürecinde, danışmanım ve aynı zamanda yüksek lisans dönemim boyunca hem derslerinden hem de kendisinden çok şey öğrendiğim, akademik düşünceleriyle çalışmama çok katkı sağlayan Dr. Öğr. Üyesi Güner SAĞIR’a yardımları, sabrı ve sonsuz desteği için teşekkür ederim.

Araştırmalarımın başından beri düşünceleriyle ve tavsiyeleriyle beni yönlendiren, her türlü desteğini ve yardımını esirgemeyen sevgili arkadaşım Erge YURTDAŞ’a ne kadar teşekkür etsem azdır.

Tez dönemim boyunca vizyonuyla bana destek olan, yenilikçi fikirlerini benden esirgemeyen, sorularıyla beni zorlayarak yapabileceğimin en iyisine ulaşmamı sağlayan eşim David Levent SAVAŞTÜRK’e her türlü anımda yanımda olduğu ve desteğini hiçbir zaman esirgemediği için yürekten teşekkür ederim.

Hayatım boyunca duruşlarıyla beni etkileyen ve her daim benim yanımda olan annem Feyz ZÖHRAP’a ve ablam Merve ZANAGAR’a maddi ve manevi her türlü destekleri için teşekkür ederim.

Teknolojinin araştırmalara dahil olmasıyla koruma adına birçok kazanım elde edilmiştir. Yapılan dijital koruma, yerinde koruma ile eş değer olmamakla beraber kültürel miras alanında sürdürülebilirlik ve dijitale aktarılmış öğelerin yeniden kullanılabilirliğini sağlamıştır. Kültürel miras bilincinin gelecek kuşaklarda da devam etmesi ve hatta gelecek dönemlerde bugünden daha da iyi bir şekilde korunmasını dileyerek, bu tez çalışmasının diğer araştırmacılara faydalı olmasını temenni ederim.

Duygu SAVAŞTÜRK,

Stuttgart, 2021

İÇİNDEKİLER

ÖZ . . . . . **ii**

ABSTRACT . . . . . **iii**

ÖNSÖZ . . . . . **iv**

ŞEKİLLER LİSTESİ . . . . . **xii**

KISALTMALAR LİSTESİ . . . . . **xii**

GİRİŞ **1**

BİRİNCİ BÖLÜM

ARKEOLOJİNİN TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDEKİ GELİŞİMİ

1.1 Arkeoloji Nedir? 7

1.2 Arkeolojinin Bir Bilim Dalı Olarak Tarihsel Gelişimi 8

1.3 Arkeolojide Kullanılan Yöntemler 18

1.3.1 Yüzey Araştırması ve Kazı Teknikleri 19

1.3.2 Analiz Yöntemleri 29

1.3.3 Tarihleme Yöntemleri 35

İKİNCİ BÖLÜM

SİT ALANI KAVRAMI VE ARKEOLOJİK SİT ALANLARINA YÖNELİK TEHDİTLER

2.1 Sit Alanı Kavramı, Gelişimi ve Çeşitleri 39

2.1.1 Doğal Sit Alanı 46

2.1.2 Tarihi Sit Alanı 46

2.1.3 Kentsel Sit Alanı 47

2.1.4 Kentsel Arkeolojik Sit Alanı 47
2.2 Arkeolojik Sit Alanı 48
2.3 Arkeolojik Sit Alanlarındaki Tehditler 51
2.3.1 Doğal Tehditler 55
2.3.2 İnsani Tehditler 63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ İLE DİJİTALLEŞTİRME

3.1 Uzaktan Algılama 77
3.2 Fotogrametri 80
3.2.1 Yakın (Yersel) Fotogrametri 84
3.2.2 Uzak Fotogrametri 85
3.3 Hava Lazer Sistemleri 86

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARKEOLOJİK SİT ALANLARINDA VE MÜZELERDE UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ İLE DİJİTAL TEKNİKLERİN KULLANIMI

4.1 Arkeolojik Sit Alanlarında Uzaktan Algılama Teknolojileri Öncesinde Belgeleme 100
4.2 Arkeolojik Sit Alanlarında Uzaktan Algılama Teknolojileri ile Belgeleme 104
4.3 Müzelerde Geleneksel Sergileme Yöntemleri 111
4.4 Dijitalleşme ve Gelişen Teknolojilerin Müzelere Etkileri . . . 115
4.4.1 Yerleşik Müzelere Etkileri 118
4.4.2 Açık Hava Müzelerine Etkileri 124
4.4.3 Sanal Müzelere Etkileri 128

BEŞİNCİ BÖLÜM

ARKEOLOJİK SİT ALANLARINDA UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ İLE DİJİTAL TEKNİKLERİN KULLANIMI: CyARK PROJESİ ÖRNEĞİ

5.1 Projenin Amacı 140
5.2 Proje Planlaması 143
5.3 Teknik Aşamalar, Çalışmalar 145

5.3.1 Kayıt, Saha Çalışması 146
5.3.2 Yöntemler 148
5.3.3 Çalışmalar Sonucu Ortaya Çıkarılan Ürün 151
5.4 Eğitim 155
5.5 CyArk Kapsamında Gerçekleştirilen Projeler 157
5.6 Projenin Yerleşik ve Sanal Müze Uygulamaları 166

DEĞERLENDİRME 171

SONUÇ 193

KAYNAKÇA 199

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Dolgu tabakalarının dizilimi 23

Şekil 1.2: Harris Matrix yöntemiyle tabakaların kayıt altına alınmasını sağlayan çizelge 24

Şekil 1.3: Izgara plan örneği 26

Şekil 1.4: Arazide kullanılan malzemeler, *(a)* kullanılan dişçilik aletleri, *(b)* kullanılan diğer küçük aletler. 28

Şekil 1.6: Toprak analizi 31

Şekil 1.7: Arkeobotanik araştırma 33

Şekil 2.1: İki Kral (Erwang) Tapınağı 57

Şekil 2.3: Andreevsky Manastırı 60

Şekil 2.4: Casa-Alfenique Müzesi 61

Şekil 2.5: Peri bacası 63

Şekil 2.6: Asurlulara ait bir tanrı heykeline zarar verilmesi 66

Şekil 2.7: Terör saldırılarından sonra Musul Müzesi. 67

Şekil 2.8: Terör saldırılarından sonra Palmira antik Kenti 68

Şekil 2.9: Hampi UNESCO Dünya Miras alanı 69

Şekil 2.10: Zeugma 71

Şekil 2.11: Yangından sonra Brezilya Ulusal Müzesi'nin görünümü, *(a)*Yangından sonra bulunan bir levha, *(b)* yangından sonra müze binasının tepeden görünümü 73

Şekil 2.13: Notre Dame Katedrali 74

Şekil 3.1: Fotogrametri ile ölçüm 82

Şekil 3.2: Fotogrametri ile havadan fotoğraflama 85

Şekil 3.3: LİDAR ile hesaplaması 88

Şekil 3.4: LİDAR ile elde edilen bilgiler 90
Şekil 3.5: Tuscany, Maremma'daki örnek alan. 91
Şekil 3.6: LİDAR nokta bulutlarının üçgen halinde birleştirilerek üç boyutlu model haline getirilmesi *(a)* Yakından görünüm, *(b)* Geniş açıdan birleştirilen üçgenler ile üç boyutlu modelin bilgisayar ortamındaki görünümü 92
Şekil 3.8: *(a)* Lidar nokta bulutları, *(b)* açık renkte olan alanlar alçak, koyu renkte olan alanlar ise yüksek bölgeleri göstermektedir . 93
Şekil 3.10: Maya yerleşiminin LİDAR ile ağaçlardan arındırılmış görüntüsü. 94
Şekil 3.11: Lidar nokta bulutları ile Tikal Tapınağı'nın bilgisayara aktarılması. 95
Şekil 3.12: Guetamala'da orman içerisinde bulunan kalıntılar *(a)* ormanın durumu, *(b)* aynı noktada bulunan bir tapınak kalıntısının LİDAR ile dijital ortama aktarılıp, *Augmented Reality* teknolojisiyle görünümü 97
Şekil 4.1: Alan çizimi aşamaları 103
Şekil 4.2: Çatalhöyük'te dijital belgeleme çalışmaları *(a)* üç boyutlu görsellerin oluşturulması için arazide teknolojik aletler ile veri toplanması, *(b)* dijitale aktarılmış görünüm 107
Şekil 4.4: Likya Lahdi'nin üç boyutlu bilgisayara aktarımı*(a)* Likya Lahdi'nin bilgisayar ortamında karşıdan görünümü, *(b)* Likya Lahdi'nin bilgisayar ortamında farklı açıdan görünümü 108
Şekil 4.6: Teos Antik Kenti üç boyutlu sütun başı 109
Şekil 4.7: Yenikapı Kazıları'nda dijital belgeleme çalışmaları, *(a)* batık gemilerin üç boyutlu olarak bilgisayara aktarılabilmesi için total station kullanılmıştır, *(b)* batık gemilerinin çizimlerinin yapılabilmesi için kullanılan FaroArm teknolojisi 110
Şekil 4.9: Birdly Şirketi'nin oluşturduğu sanal gerçeklik platformu. . . . 120
Şekil 4.10: Borusan Contemporary, Sanat ve Fiziksel Mekanın Arasında Sergisi 121
Şekil 4.11: Nohlab tarafından düzenlenen *Arkhe* instalasyonu 122

Şekil 4.12: **Kaynak:** https://nohlab.com/work/arkhe (Erişim Tarihi: 05.02.2020) 122
Şekil 4.13: Fotogrametri ile Medusa heykelinin dijitalleştirme aşamaları . 123
Şekil 4.14: Constantinus Forumu teorisinin üç boyutlu olarak canlandırılması 124
Şekil 4.15: Luostarinmäki Müzesi'nde yapılan sanal gerçeklik destekli sergi 126
Şekil 4.16: Solda Taliban terör örgütünün yarattığı yıkım. 127
Şekil 4.17: Projeksiyon ile yansıtılan Buda Heykeli'nin uzaktan görüntüsü. 128
Şekil 4.18: Ressam Gilles Tosello, Chauvet Mağarası'nın kopyalarını yaparken. 133
Şekil 4.19: Chauvet Mağarası'nın üç boyutlu kesitlerinden bir örnek. . . 134
Şekil 4.20: *The Dawn of Art* isimli sanal gerçeklik turundan bir resim. . . 136
Şekil 4.21: Teos Antik Kenti, tiyatro bölümünün dijitalleştirilmiş halinden bir görünüm. 137
Şekil 4.22: Stil transferi yöntemiyle fotoğrafın dönüştürülmesi 138
Şekil 5.1: CyArk teknik aşamalar 145
Şekil 5.2: Fotogrametri ile bir yapının kayıt altına alınma aşamaları. . . 149
Şekil 5.3: Fotogrametri ile uzun bir nesnenin kayıt altına alınma aşamaları. 150
Şekil 5.4: Rushmore Dağı, üç boyutlu hale getirilme aşamaları 152
Şekil 5.5: Lazer ışınları ile uzaklığın belirlenmesi 153
Şekil 5.6: Nokta bulutlarının üçgenler halinde birleştirilmesi. 153
Şekil 5.7: Fotogrametri ile ortaya çıkarılan ürün. 154
Şekil 5.8: Rapa Nui'de kıyıda tahribata sebebiyet veren etkenler, *(a)* dalgalar sebebiyle falezlerden toprak parçalarıyla beraber arkeolojik kalıntıların da kopma riski, *(b)* deniz seviyesinde yaşanabilecek değişimle kalıntıların sular altında kalma riski . 158
Şekil 5.10: Rapa Nui'deki Moai Heykelleri'nin bilgisayara aktarılmış üç boyutlu hali 160
Şekil 5.11: Chan Chan yerleşiminde üç boyutlu gezilebilen bir alan 164
Şekil 5.12: Kilwa Kisiwani yerleşmesinde bulunan cami yapısının üç boyutlu hali 165

Şekil 5.13: Bagan yerleşmesinin sanal haritası. 168
Şekil 5.14: Bagan, çevrimiçi sunum şekilleri, *(a)* bir tapınağın LİDAR bulutlarıyla sergilenmesi, *(b)* tapınağın LİDAR bulutlarının birleşmesi ve fotogrametri çekimlerinden sonra, tamamlanmış üç boyutlu görüntüsü 169

KISALTMALAR LİSTESİ

A.e.	:	Aynı eser
AST	:	Araştırma Sonuçları Toplantısı
Bkz	:	Bakınız
C14	:	Karbon 14
CAD	:	Computer Aided Design
CIDOC	:	International Committee of Documentation
CIPA	:	International Committee of Architectural Photogrammetry
CRM	:	Conceptual Reference Model
DEM	:	Digital Elevation Model
DGAM	:	Directorate General of Antiquities and Museums, Syria
EMI	:	Earthquakes and Megacities Initiative
Ed. By.	:	Edited by
GB	:	Gigabyte
GEEAYK	:	Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu
GIS	:	Geographic Information System
GPS	:	Global Positioning System
ICA	:	International Council of Archives
ICCROM	:	International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property
ICIC	:	International Committee on Intellectual Cooperation
ICOM	:	International Council of Museums
ICOMOS	:	International Council of Monuments and Sites
IFLA	:	International Federation of Library Associations and Institutions
IMO	:	International Museums Office
IMU	:	Inertial Measurement Unit
KUDEB	:	Koruma ve Uygulama Denetim Büroları
LIDAR	:	Light Detection and Ranging System
M.S	:	Milattan Sonra
NAPA	:	National Adaptation Programme of Action

QR	:	Quick Response
TB	:	Terabyte
UCM	:	Lahey Uluslararası Ceza Mahkemesi
UNDRO	:	United Nations Disaster Relief Organisation
UNESCO	:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
WHC	:	World Heritage Center
WMF	:	World Monuments Fund
Yön.	:	Yönetmen
v.d.	:	ve diğerleri

GİRİŞ

19. yüzyıldan itibaren hayatımıza giren ve gelişmeye halen devam eden bilgisayar teknolojileri günümüzde sağladığı katkılar sebebiyle her alanda kullanılmaya başlanmıştır. Genellikle askeri savunma sistemlerinde kullanılmak üzere planlanan çeşitli teknolojiler, zaman içerisinde herkesin kullanabileceği bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Arkeoloji alanında da envanterlerin bilgisayar ortamında tutulmasıyla başlayan dijital süreç, sonrasında arkeolojik eserlerin ve alanlar ile yapıların dijital çizimleri, üç boyutlu hallerinin dijital ortama aktarımı olarak devam etmiştir. Oluşturulan üç boyutlu çizimlerle elde edilen verilerin bilgiye dönüştürülmesi çok daha hızlı ve kapsamlı olmaya başlamıştır.

Günümüzde her sektörde modern teknolojilere bağlı olarak çeşitli gelişmeler yaşanmıştır. Fakat yaşanan bu değişim çeşitli öncelikler ve bütçe sıkıntıları sebebiyle her sektörde aynı hızla ilerlememiştir. Arkeoloji ve müzecilik alanları da bunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaşanan gelişmelere bakıldığında bu alanlarda da gelişmiş teknolojilerin kullanılması bir gereklilik haline gelmektedir. Bugün araştırmalarda ve sergilemelerde teknolojik uygulamaların tercih edildiği görülmektedir. Fakat gelişmiş teknolojilerden faydalanma konusunda henüz teknolojilerin tamamen arkeoloji ve müzecilik alanlarına uyarlanmış olması söz konusu değildir. Bunun mümkün olabilmesi disiplinlerarası çalışmaların yürütülmesine bağlıdır. Bununla beraber teknolojilerden ne şekilde faydalanılması gerektiği hususunda bir bağlam oluşturulması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, bahsi geçen alanlarda ortaya çıkan sorunları en etkili bir şekilde çözümleyebilmek, gelişmiş

teknolojilerden gerçek anlamda faydalanabilmek ve bu alanlara yenilik kazandırabilmek açısından bir metot belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan kaynak taramasında ülkemizde henüz bu farkındalığın yeterince mevcut olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle tez genelinde özellikle bu durum göz önüne alınarak temel bir araştırma yapılmış ve bu araştırma neticesindeki bütün olasılıklar ortaya konarak, örnekler ile bir anlatım gerçekleştirilmiştir.

Tezin amacı, arkeoloji ve müzecilik alanlarına giriş yapan gelişmiş teknolojilerin katkılarını görünür kılmaktır. Kullanılan teknolojilerin araştırmalarda, belgelemede, korumada ve sergilemede nelere olanak sağladığını göstermektir. Tezin genelinde her yeni gün gelişen ve her alanda kullanılan dijitalleşme ile, geçmişten bugüne izlenilen yol ve bu yolda yaşanan değişimler ele alınmıştır. Böylece gelinen noktada mevcut teknolojiler ile nelerin mümkün olabileceği sorusuna cevap aranmıştır.

Yapılan üç boyutlu belgeleme çalışmalarının müzelerde de kullanılabilmesi, müzecilik alanında çok yeni fırsatları da ortaya çıkarmaktadır. Günümüzde fazlaca sorulan ve üzerine düşünülen bir konu olan "Geleceğin Müzesi" ya da "Dijital Müze" kavramları temel alınarak düşünüldüğünde, tez içerisinde anlatılan gelişmiş teknolojiler ile bu düşünceler paralellik göstermektedir. Geleceğin müzesi fikriyle oluşturulan sergilemeler, örnekler ile okuyucuya sunulmuştur. Örnekler oluşturulurken, gelişmiş teknolojileri kullanan sergilemeler kapsamlı olarak ele alınmıştır. Kullanılan dijital ürünler ile oluşturulan yeni sergileme yöntemleri, yapılan araştırmalar da yine çağdaş müzecilik ve sergileme düşüncesinde birçok yeni olasılığı ve imkanı beraberinde getirmektedir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada, oluşturulan materyallerden yola çıkılarak, dijital belgelemenin ne şekilde müzelere aktarılabildiği örneklerle verilmiştir.

Tezin ilk bölümünde, geçmişten günümüze değişen yöntemleri anlayabilmek adına arkeolojinin hangi şartlarda, neden ortaya çıktığı üzerinde durulmuştur. Arkeolojinin ortaya çıkışının yanı sıra, zamansal olarak çalışma tekniklerinin nasıl değiştiği anlatılmıştır. Teknolojinin kullanılmasıyla araştırmaların nasıl değiştiği, ne gibi

kolaylıklar sağladığı belirtilmiştir. Yüzey araştırması ve yapılan arkeolojik kazıların zaman içinde aldıkları yolun yanında, yine teknoloji sayesinde gelişen analiz ve tarihleme yöntemlerinin yapılan arkeolojik kazılara olan katkıları incelenmiştir.

Tezin ikinci bölümünde sit alanları genel olarak açıklanmış, dünya çapında imzalanan anlaşmalar ve kültürel mirasın korunması konusunda oluşan kurumlar doğrultusunda ülkemizdeki yasaların ne şekilde değiştirildiği ve bu durumun arkeolojiye ve yapılacak araştırmalara olan katkıları üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra sit kavramıyla beraber, mevcut olan sit alanlarının, anıtların ve eserlerin maruz kaldığı tahribat durumları doğal ve insani tehditler başlığı altında işlenmiş, kültürel miras alanlarının karşı karşıya kaldığı en ufak bir etkinin, geri dönüşü olmayacak bir etken olduğunun altı çizilmiştir. Kültürel miras alanları üzerinde geri dönülemeyecek hasarların oluşması insan eliyle (savaş, terör, vandalizm, bireysel zararlar vb.) ya da doğal sebeplerden ötürü (deprem, sel, yangın, heyelan gibi felaketler) geçmişten günümüze durdurulamayan bir süreçtir. Özellikle terör örgütlerinin son dönem bu alanlar üzerinde oluşturdukları hasarlar da göz önünde bulundurulduğunda alanların, anıtların ve eserlerin tamamen gerçek boyutlarında ve özelliklerinde bilgisayar ortamına aktarılması, korunamayan eserlerin geleceğe aktarımı, belgelenmesi ve üzerinde çalışılması için oldukça etkili bir yöntemdir. Bu alanlar üzerindeki tehditlerin artması ile eserlerin gelecek kuşaklara aktarma kaygısı ortaya çıkmış, belgeleme çalışmalarının yanı sıra eser ve alanların bilgisayar ortamına aktarılması kültürel miras alanları üzerindeki bilgilerimizin kaybolmamasını sağlamıştır.

Alanlarda kullanılan GPS, LİDAR, fotogrametri, insansız hava aracı (Drone) gibi teknolojiler alan ya da eserlerin bilgisayara aktarılmasındaki temel yöntemler olarak karşımıza çıkmaktadır. Tezin üçüncü bölümünde bu temel teknolojilerin nasıl kullanıldığı, çalışma prensipleri ve bu aletlerden nasıl bilgiler elde edinildiğine değinilmiştir. Birçok alanda kullanıma başlanılan bu teknolojiler görece daha yeni olup, araştırmacılar tarafından sağlanması ve kullanımı maddi açıdan güç olabilmektedir. Faydalanılan her yeni teknoloji, araçların kullanımı ve bilgisayara aktarılan bilgilerin anlaşılır olabilmesi için özel bilgisayar yazılımları ve bu

yazılımlarla çalışabilecek araştırmacıları gerektirmektedir. Bu sebeple bu yeni teknolojilerin kullanımı için araçların ve araştırmacıların sağlanabilmesi, sanıldığından daha fazla maddi kaynak gerektiren bir durumdur. Avantajları bakımından sağladıkları katkılar ise önemli bir noktada bulunmaktadır. Bu bölümde bahsedilen konular bu teknolojik gelişmelerde hangi araç ve yöntemlerin arkeolojik alanlarda kullanıldığı ile bu araçlardan hangi kazanımlar elde edildiğidir. Ayrıca bu gelişmelerin arkeolojik alan araştırmasında ne gibi katkı sağladıkları örnekler ile anlatılmıştır.

Tezin dördüncü bölümünde ise teknoloji öncesi dönem ve sonraki dönem belgeleme çalışmarıyla sergileme konularına değinilmiştir. Arkeolojik sit alanlarında yapılan temel belgelendirme çalışmaları sonucu oluşan kazanımlar ile teknolojilerin araştırma dünyasına adım atmasından sonraki durum anlatılmıştır. Araştırmalara yeni boyut kazandıran ve günden güne gelişim gösteren bu teknolojiler ile alan ve eserlerin üç boyutlu olarak bilgisayar ortamına aktarılmasının kazanımlarının yanı sıra sergileme alanında da ortaya çıkan yeni düşünceler anlatılmıştır. Yerleşik, açık hava ve sanal müzelerde yeni sergileme yöntemleri ile yapılan sergilemeler örnekler ile anlatılmış, ziyaretçi deneyimini nasıl etkilediği belirtilmiştir.

Tezimin son kısmını oluşturan beşinci bölümde ise, tez içerisinde anlatılan bütün teknolojileri kullanarak kültürel miras alanlarının belgelenmesini sağlayan CyArk Projesi anlatılmıştır. Bu projenin anlatılmasının nedeni çalışmaları dünya çapında gerçekleştirirken hem eğitim alanında hem de kültürel miras alanında vizyonu neticesinde çok daha farklı çalışmalar gerçekleştirmiş olmasıdır. Bu alanda çeşitli kurum ve kuruluşlarla ortak gerçekleştirdiği projelerin yanı sıra, çalışmalarının kapsamlı olması bakımından alanında öncü olması sebebiyle bu proje örnek olarak olarak seçilmiş ve çeşitli kurumlarla gerçekleştirdiği projeleri anlatılmıştır. Kar amacı gütmeyen söz konusu olan bu örnek oluşum, özellikle tehdit altında bulunan arkeolojik alanlar, yapılar ve önemli eserler başta olmak üzere, devletler ve kurumlar ile iletişime geçerek, onların istekleri doğrultusunda eserleri kayıt altına almaktadır. Ortaya çıkan çalışma ile alanın, yapının ya da bir eserin üç boyutlu hali tam olarak

gerçek boyutlarıyla bilgisayar ortamına aktarmaktadır. Özellikle belgeleme alanında büyük gelişmeler yaratan CyArk, kayıt altına aldığı alanları tamamen bütün arazi koşulları, eserin bütün detayları ile bilgisayara üç boyutlu olarak aktarımını sağladığından, ortaya koydukları her sonuç sergileme alanında da kullanılabilecek halde bulunmaktadır. Bu nedenle, bu proje ile kayıt altına alınan herhangi bir eser, yapı ya da alan üzerinden yapılan çalışmalar ile dönem ve eserler hakkında bilgilere daha iyi ulaşılabilmesinin yanı sıra, daha kapsamlı araştırmalar yapılabilmesine de olanak sağlamaktadır.

CyArk Projesi'nin çalışmalarını tamamlayabilmesi için kullandıkları teknolojik ekipmanların yanı sıra elde edilen bilgilerin bilgisayar ortamında görünebilmesini sağlayacak yazılımlara ihtiyaçları olmaktadır. Fakat yazılımların sağlanması yeterli değildir. Aktarılan görüntülerin anlaşılabilmesi için bu alanda eğitim almış bir mühendislik ekibine ihtiyaç duymaktadır. Bununla beraber, eserlerin anlaşılması ve yorumlanabilmesi açısından dönem şartlarını iyi bilen bir araştırma ekibine ihtiyaç duymaktadır. CyArk çalışmalarını birçok farklı disiplinden gelen uzman bir ekiple yapmaktadır. Ayrıca projelerini, gerçekleştirdikleri bölge üniversitelerinin ilgili bölümlerinden uzman kişiler ile desteklemektedirler. CyArk'ın çalışma sistemi ile beraber kültürel miras alanlarının belgelenme ve sergilenme süreçlerinde disiplinlerarası bir çalışmanın yürütülmesinin başarılı sonuçları gözler önüne serilmektedir. Böylelikle ortaya çıkarılan bilgiler hem bilim dünyasına büyük katkılar sağlamakta, hem de insanlara doğru bilgi daha kapsamlı bir şekilde ulaştırılabilmektedir.

CyArk alanında öncü olması ve sundukları çalışma prensipleri bakımından kültürel miras alanında başarılı çalışmalar yürütmesi açısından tez kapsamında anlatılmıştır. CyArk'a benzeyen fakat CyArk kadar kapsamlı çalışmayan çeşitli projeler ve şirketler de mevcuttur. Tez içerisinde bu şirket ve projelere de yer verilmiştir. Bu ve benzeri şirketlerin ve projelerin kültürel miras alanlarında yaptıkları çalışmaları bu alanların gelecek kuşaklara aktarılmasında önemli bir yapı taşı olarak karşımıza çıkmaktadır. Tez genelinde genel olarak arkeoloji ve müzecilik alanlarında kullanılan teknolojiler

ve ortaya çıkarılan ürünlerin neden önemli olduğu, ne şekilde kullanılabilecekleri üzerinde durulmuştur. Kültürel miras alanların herhangi bir nedenden ötürü zarar görme ihtimallerine karşı, gelişen yeni teknolojiler ile bilgisayara aktarılmalarının olumlu sonuçları ele alınmıştır.

Değerlendirme bölümünde disiplinlerarası çalışmaların sağladığı kazanımlar üzerine bir inceleme yapılmış, teknolojinin dahil olacağı sergilemeler ile müzede yaşanacak değişimler üzerinde durulmuştur. İnsanlığın ortak mirası olan kültürel miras öğelerinin karşılaştığı tehditler karşısında teknolojinin hangi çözümleri ortaya koyduğu değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra, araştırmalarda ve sergilemelerde kullanılan modern teknolojilerin akademide ve müzelerin yeni ziyaretçi kazanımındaki etkileri incelenmiştir. Teknoloji ile elde edilen verilerin farklı şekillerde yeniden kullanılabilme durumu ile gelecekteki kullanım alanları bakımından öneriler verilmiştir.

Sonuç kısmında elde edilen tüm bilgiler doğrultusunda kazanılan yenilikler ele alınmıştır. 1947 yılında ortaya konan hayali müze kavramının bugün gerçekleştirilebilme ihtimalinin yanı sıra ilgi ve merak unsurları ile kültürel mirasın sürdürülebilirliği ve müze sergilemelerinin değişimi üzerinde durulmuştur. Tez kapsamında anlatılan konular metin içerisinde fotoğraflarla desteklenerek verilmiş, yapılan bu araştırmada kullanılan atıflar, kaynakça bölümünde detaylıca sunulmuştur.

BİRİNCİ BÖLÜM
ARKEOLOJİNİN TARİHSEL SÜREÇ İÇİNDEKİ GELİŞİMİ

Arkeolojinin bir bilim olarak henüz adlandırılamadığı dönemlerden bugüne olan gelişiminde, günümüze yaklaştıkça diğer bilim dallarıyla etkileşim içerisinde olduğu görülmektedir. Farklı bilim dallarında yaşanan ilerlemelerin arkeoloji alanında da kullanılmasıyla çok daha kesin sonuçlar elde edilmiş, geçmiş dönem kültürleri adına daha kapsamlı olarak bilgilerin kazanımı sağlanmıştır.

Bu bölümde arkeolojik araştırmaların geçmiş dönemlerde nasıl, ne zaman ve neden başladığı anlatılarak tarihsel gelişim süreçleri üzerinde durulmuştur. Oluşan aşamalarda farklı disiplinlenden yararlanılmasının yanı sıra yavaş yavaş ortaya çıkan analiz yöntemleri ve kullanılan teknolojiler de ele alınarak geçmiş ile bugünün karşılaştırması yapılmıştır. Henüz gelecek kuşaklara kültürel mirasın aktarılması düşüncesinin önem kazanmadığı bu dönemlerde de disiplinlerarası çalışmaların arkeoloji disiplinine sağladığı katkılar da göz önünde tutulmuştur.

1.1 Arkeoloji Nedir?

Arkeoloji kelime anlamı olarak Arkhaios, eski ve Logos, bilim kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır (Bahn, 1996: 2). Türkçe karşılığı olarak "kazı bilimi" olarak geçse de, arkeoloji biliminin asıl amacı, geçmiş dönem insanlarının nasıl yaşadığını incelemektir. Bu nedenle yapılan arkeolojik kazılar bir amaç değil, araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Sevin, 1999; Özdoğan, 2011).

Arkeolojik araştırmalar insanın ortaya çıkışından günümüze, yaşam şartları, inançları, teknolojileri, sosyolojik ve kültürel gelişimleriyle sanatsal yapılarını, günümüze kalan maddi kalıntılar yardımıyla yorumlamak ve geçmiş dönemleri bu buluntular yardımıyla anlamak amacıyla yapılmaktadır. Buna bağlı olarak, tarih biliminin de

kazandırdığı veriler doğrultusunda, geçmiş kültürler hakkında bilgi edinip, kültürler arası karşılaştırma yapmak ve bugünün kültürünün nasıl oluştuğunu anlayabilmek için oldukça önemli bir noktada bulunmaktadır (Smith, Harris, 2001: 26). Ayrıca geçmiş dönem insanlarının nasıl yaşadıklarına ve davranış şekillerine dair bilgiye, kendilerinden geride kalan materyaller üzerinden ulaşılmasını sağlamaktadır (Trigger, 1996: 29).

Geçmiş dönemlerde estetik değeri yüksek olan eserlerin yorumlanması ve sergilenmesi arkeolojinin bir sonucuyken günümüzde, geçmiş dönem insan hayatını anlaşılabilmesi için günlük kullanım aletleri, kilden yapılmış günlük eşyalar da arkeoloji açısından önemli bir konumda bulunmaktadır. Ortaya çıkan yeni teknolojiler ile, geçmişte yapılan arkeolojik araştırmalarda önemsiz ya da anlaşılmaz gelen nesneler geçmiş dönem kültürlerini anlamak için günümüzde önem arz eden bulgulara evrilmişlerdir. Geçmiş dönem teknolojisi ve düşünce yapısı araştırmacılara geniş soru yelpazesi tanımazken, bugün gelişen teknoloji ile arkeolojinin farklı disiplinlerden yararlanması, buluntular üzerinden daha farklı ve kapsamlı sorular sorulmasını ve yanıt bulmasını sağlamaktadır. Arkeolojinin diğer bilim dallarından da yararlanmasıyla teknoloji de arkeolojinin yardımcı bir dalı olmuş, felsefe ve sosyolojik araştırmalar ile farklı bilim dalları da, kazılar sayesinde ortaya çıkarılan kültür öğelerinin anlaşılmasını ve yorumlanmasını sağlamıştır (Özdoğan, 2011: 26).

1.2 Arkeolojinin Bir Bilim Dalı Olarak Tarihsel Gelişimi

Arkeolojinin bilim olarak kendine yer bulması hızlı gerçekleşmeyen, zaman içerisinde gelişen bir süreçtir. Seneler içerisinde yerel ya da uluslararası yapılmış projeler ve gelişen teknoloji, her anlamda arkeolojinin diğer disiplinler gibi gelişmesini sağlamıştır. Zaman içerisinde birbirini takip eden farklı araştırmaların yapılması, sürekli ortaya çıkan yeni sorulara cevapların aranması gibi zorlayıcı faktörler ile arkeoloji, her yeni araştırmayla gelişmiş, günümüze geçmişe oranla çok daha geniş bir

perspektifle ulaşmıştır (Greene, 1995: 184).

Günümüz kültürünün oluşum aşamaları araştırılmasının yanı sıra, ulusların kökenleri, dini sebepler ve geçmişe ait nesnelere olan ilgi sebebiyle de arkeolojik araştırmalar yapılmıştır. Sosyolojik olarak yapılan araştırmalar neticesinde, köklerinin nereye ait olduğunu bilen insan toplulukları bugün, içerisinde yaşadığı çevreyi ve sosyal kimliklerini yine köklerine bağlı bir şekilde oluşturmuşlardır (Trigger, 2003: 40). Bu sebeple, arkeolojik araştırmalar ışığında bulunan her bir nesne veya yapı kalıntısı, geçmiş dönem insanların yaşantısını anlaşılabilmesi için bir araç niteliği kazanmıştır (Özdoğan, 2001: 50).

19. yüzyılda çeşitli arkeolojik araştırmalar yapılıp müzelerde sergilenmiş, bunun yanı sıra bilimsel araştırmalarla geçmiş dönem araştırmaları desteklenmiş ve çeşitli yayınlar ortaya konulmuştur. Bu gelişmelere bağlı olarak arkeolojinin bir bilim olarak adlandırılması da bu yüzyıla tarihlendirilmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren teknolojiye bağlı gelişmeler ile felsefeye bağlı olarak düşünce sisteminin gelişmesiyle de arkeoloji, diğer bilim dallarıyla beraber çalışan bir disiplin haline gelmiştir (Trigger, 1989: 28).

İnsanların arkeolojiye ve arkeolojik eserlere ilgi duyduğu fakat, yapılan arkeolojik araştırmaların bilim olarak adlandırılamayacağı dönemler bu tarihlerden çok daha öncelere dayanmaktadır. 12. ve 13. yüzyılda yeni keşfedilen yeni ticaret ağlarıyla beraber İtalyan tüccarların farklı coğrafyalardan elde ettikleri göz alıcı nesnelere ve insanların bu nesnelere olan ilgileri neticesinde dönemin ileri gelenleri tarafından çeşitli koleksiyonlar oluşturulmaya başlanmış, bu nesneler de kişilere prestij sağlamıştır. Bu nedenle bu dönemde koleksiyonerlik fikri yaygınlaşmıştır (Trigger, 1989: 28).

İngiltere'de 14. yüzyılda başlayan ve ulusal bilincin oluşturulması amacıyla yapılan geçmiş araştırmaları fikrinin etkileri 16. ve 17. yüzyıl Avrupa'sında devam etmiştir. Bu düşüncenin etkisiyle yapılan arkeolojik araştırmalar sonucunda elde edilen

eserlerin, Avrupa'nın çeşitli yerlerinde herhangi bir kategori oluşturulmadan belli başlı odalarda sergilendiği görülmüştür. Bu odalarda yapılan sergilerin amacı, insanların kendi atalarının, tahminlerinden daha eski zamanlardan itibaren aynı topraklarda yaşadıklarını göstermek ve buna bağlı toplum bilincini oluşturmaktır (Schnapp, 1996: 17). Dönemin İngiltere Kralı'nın isteği doğrultusunda 16. yüzyılda şair ve aynı zamanda antikacı olan John Leland, dini yapıların kitaplıklarını gezerek, eski yazma eserleri araştırmıştır. Bu sebeple birçok gezi yapmış olan Leland, gezmiş olduğu yerlerde dikkatini çeken yapı kalıntılarını da araştırarak, yazmış olduğu gezi notlarında bu yapı kalıntılarından da bahsetmektedir (Trigger, 1989: 47). Bunun üzerine Avrupa'da bulunan diğer krallıklar da görevlendirdikleri kişiler ile birçok anıtın raporlanmasını sağlamıştır. Geçmişi merak eden ve araştırmak isteyen kişilerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan "*Society of Antiquaries of London*", "*Society of Dilettanti*" gibi birbirinden farklı cemiyetler genel olarak eski eser ve anıtları bulup, antik dönem yapıları ve insanların yaşayışları hakkında bilgi paylaşımı yapmak istemişlerdir. Ayrıca tuttukları raporlarda yalnızca yazılı bilgi vermemiş, anıtların çizimlerini de yapmışlardır (Cust, Colvin, 1914: 15; Anonim, 1815; Anonim, 1881). 17. yüzyılda İngiltere'de Stonehenge arkeolojik alanının William Harvey ve Gilbert North tarafından kazısı yapılmış, daha sonra aynı alan başka araştırmacılar tarafından da incelenmiş, raporları tutulmuştur (Ross, 1975).

Avrupa'da Antik Yunan Uygarlığı'nın özgürlük felsefesi tartışılmaya başlanmış, buna bağlı olarak İncil'de bahsi geçen yerlerin 18. yüzyılda bulunma arayışı ortaya çıkmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda aranılan yerlerin bulunamaması ya da İncil'de anlatılanlar ile uyuşmazlık içerisinde olması, kilisenin halk tarafından sorgulanmasına sebebiyet vermiştir (Bernbeck, 1997: 16). Ayrıca bu dönemde Avrupa halkı tarafından, Antik Yunan Uygarlığından kalma eserlerin ışığında bu kültürün felsefesi çok tartışılmış, sanatı hayranlık yaratmıştır. Bu nedenle bu yapı kalıntılarının incelenmesine karar verilmiştir.

Sanat tarihçisi Johan Joachim Wincklemann'ın 1764 yılında yayımladığı "*Antik Çağ Sanat Tarihi*" adlı kitabında, incelemiş olduğu heykeller üzerinden Yunan ve Roma

Dönemleri arasındaki üslup farklarını ortaya koymuştur. Winckelmann'ın geliştirmiş olduğu bu düşünce, arkeoloji ve sanat tarihi dünyasında tipolojik araştırmaların temelini oluşturmuş, sanat tarihinin ve arkeolojinin bir bilim olma yolundaki ilk adımları bu sayede atılmıştır (Stoll, 1970: 602).

Aynı yüzyılda Mayalar'a ait kalıntılar ile Mısır'da bulunan eserler, Mezopotamya'da eski yerleşim yerlerinin keşfi ve Italya'da Pompeii gibi arkeolojik bölgelerin bulunması, arkeoloji çalışmalarının fazlalaşmasını ve tekniklerin de gelişmesini sağlamıştır (Gamble, 2007: 4). Napoleon'un Mısır kültürüne ait yaptığı araştırmalar sonucunda bulduğu eserleri Avrupa'nın çeşitli bölgelerinde sergilemesi sebebiyle, Mısır'da çok daha fazla bir alan Avrupa'dan birçok araştırmacı tarafından görkemli eser bulma amacıyla kazılmıştır. Kazı ve tasnif çalışmalarında oluşan hasarların çok yüksek olması sebebiyle, Auguste Mariette tarafından Mısır topraklarında ilk defa müze kurularak, bu kültüre ait eserlerin Mısır'da kalması sağlanmıştır (Goodspeed, Mısri, 1902). Napoleon'un Mısır'a yaptığı seferlerde Rosetta Taşı'nın bulunarak, üzerinde yazılı bulunan üç farklı dilin de yardımıyla çözülmesi Mısır arkeolojisinin tabanını oluşturmuştur (Etienne, 2003: 64).

Doktor ve doğa bilimci Nicolaus Stetonis tarafından ortaya konulan statigrafi düşüncesi ilk defa 17. yüzyılda ortaya konulmuştur. Stetonis su baskınları gibi doğa olayları sonucunda yeni tabakaların üst üste oluştuğunu ve bu nedenle üstte bulunan tabakaların altta bulunan tabakalara göre daha yeni olduğunu savurken, William Smith ise stratigrafi araştırmalarında fosilleri ön plana almıştır. Smith, aynı tabakada bulunan fosillerin aynı döneme ait oldukları ve yaklaşık tarihlemenin bu bilgiler doğrultusunda yapılabileceğini savunmuştur (Burmeister, 2000). Diğer yandan 1830 yılında yayımlanan Sir Charles Lyell'in "*Jeolojinin İlkeleri*" kitabında ise yaptığı araştırmalarla ortaya koyduğu stratigrafi, tarih ve jeoloji bilimine gelişme kazandırmıştır (Lubbock, 1865: 7). Lyell yayımladığı kitabında, erozyon etkisiyle dünya üzerinde coğrafi gelişmelerin ve coğrafi çeşitliliğin olduğunu, bu coğrafi değişikliklerin birden bire değil, zaman içerisinde meydana geldiğini anlatmıştır (Lyell, 1990).

Avrupalı araştırmacılar yaptıkları kazılarda yalnızca eser bulmakla ilgilenmeyip, ortaya çıkarılan buluntular üzerinden geçmiş araştırması yapmışlardır. Örneğin, 1825 yılında Avrupa'da C.J Thomsen tarafından *Üç Çağ Sistemi* geliştirilmiş, bu sistem geçmiş dönemleri Taş, Tunç ve Demir Çağı olmak üzere 3 evreye ayırmıştır (Childe, 1945: 3; Gräslund, 1987: 17). Yalnızca bulunan nesnelerin ham maddelerine dayanarak yapılan bu ayrımda Thomsen, bu nesneleri kullanan insanların farklı dönemlerde değil, aynı dönemde farklı teknolojiler kullanarak yaşadıkları sonucuna varmıştır. Thomsen'ın öğrencisi tarafından bu metodun arazide kullanılmasıyla da, Thomsen tarafından oluşturulmuş bu ayrımın kullanılabilirliğini kanıtlamış, bu metot Avrupa'da zaman içerisinde yaygınlaşmıştır (Heizer, 1962: 260).

1841 yılında ise Jacques Boucher Perthes'in Somme Nehri'nde yaptığı araştırmalar sonucu bulduğu el baltalarının geçmiş dönem insanlarının elinden çıkma taş aletler olduğu anlaşılmıştır. Bu aletlerin soyları tükenmiş hayvan kemikleriyle bir arada bulunmaları da insanlık tarihinin İncil'de bahsi geçen dönemlerden daha geçmişe dayandığı tartışmalarının gündeme gelmesine sebep olmuştur (Renfrew, Bahn, 2012: 26).

1859 yılında Charles Darwin'in "*Türlerin Kökeni*" adlı kitabında bitki ve hayvan türlerinin evriminin doğal seçilim ile yani, güçlü olan türün hayatta kalması olarak açıklamıştır. Çevre koşullarına hızlı bir şekilde adapte olmayan türlerin hayatta kalamayacağına savunmuştur (Darwin, 1859). "*İnsanın Türeyişi*" adlı kitabını 1871 yılına kadar yayımlamayan Darwin, burada da insanın geçmişten günümüze yine aynı şekilde, doğal seçilim yoluyla günümüze geldiğini belirtmiştir (Renfrew, Bahn, 2012: 26). Charles Darwin'in yayımlamış olduğu bu bilgiler doğrultusunda insanlığın kökeni üzerine birçok araştırmacı bu konu üzerine eğilmiştir. Fosillerin incelenmesi de Darwin'in görüşünün kanıtlarını oluşturmuş, John Lubbock, John Evans gibi araştırmacıların yaptığı çalışmalar da Darwin'in teorisini desteklemiştir (Petitt, White, 2013: 36).

"*Tarihöncesi Zamanlar (Pre-historic Times)*" kitabını 1865 yılında yayımlayan John

Lubbock ise Paleolitik ve Neolitik Dönem ayrımını yapmıştır (Gamble, 2007: 6) [1]. Kullanılan malzemelerin farklılığını anlatan bu ayrımda paleolitik dönemde keskin kenarı olan taş aletler ile neolitik dönemde sürtme taş aletler dikkat çekmiş, yine bu metot da Avrupa'da araştırılmış ve geliştirilmiştir. Yerleşik düzene benzeyen yapılar ve o dönem kullanılan teknolojinin yanında, bulunan bitki tohumları da yerleşik yaşam düşüncesini desteklemiştir (Fagan, 1972).

19. yüzyıl sonu 20. yüzyıl başlarında DNA analizleriyle insanların kökenleri, neler ile beslendikleri ve hatta geçirdikleri hastalıklar kemik analizlerinden anlaşılabilir hale gelmiştir (Gamble, 2007: 10). Böylelikle arkeoloji, zaman içerisinde farklı disiplinlerle de çalışarak disiplinlerarası bir branş haline gelmiş, 1940'larda göz alıcı eser bulma algısı yerine kültürler incelenmeye başlanmıştır. Bu sebeple yapılan araştırmalar, birçok ilgili bilim dallarından insanlar ile iş birliği yapılarak yürütülen arkeolojik kazılara evrilmiştir. 1940'larda Willard Libby tarafından bulunan *C14* Tekniği ile arkeolojide yeni bir dönem başlamıştır (Gamble, 2007: 11)[2]. Bu teknik ile daha kesin tarihleme yapılabildiğinden, kazı alanlarındaki buluntular üzerinden daha kesin bilgilere ulaşılmaya başlanmıştır.

---

[1] Paleolitik Dönem: Eski Taş Çağı (Paleo+litik) olarak da adlandırılan bu dönem bilimsel olarak Paleolitik Dönem olarak da adlandırılmaktadır. Yeni bulunan kaynaklara göre 3.3 milyon yıl öncesinde başlayıp M.Ö 12000 yıl önce son bulmuştur. Bu dönem, insanlığın avcı-toplayıcı oldukları dönemdir. Alt, Orta ve Üst Paleolitik olarak ayrılmaktadır. Bunun sebebi alet yapımında kullanılan teknoljilerdir. El baltalarının kullanılmasının ardından gelişen alet teknolojisiyle bu dönem sonuna doğru kullanılan aletlerde standartlaşma ve ateşin kontrol altına alındığı görülmektedir (Thompsen, 2015) Neolitik Dönem: Yaklaşık olarak M.Ö 10000 yıl öncesinde başlayıp, yaklaşık olarak M.Ö 4000 yıl öncesine kadar devam eden Cilalı Taş Devri olarak da adlandırılan bu dönem, alet teknolojisinin daha çok geliştiği, taştan ve kemikten daha teknolojik aletler yapıldığı görülmektedir. Çanak Çömleksiz Neolitik ve Çanak Çömlekli Neolitik olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu dönemin başlarından sonuna doğru insanlar, yavaş yavaş avcı-toplayıcılıktan yerleşik hayata geçmişlerdir. Bununla beraber tarıma geçiş, çanak çömlek kullanmaları, artı ürün depolamaları da yine bu dönemdedir. Detay için bkz.: Sandra Sham, "The World's First Temple", **Archaeology** vol. 61(6), November/December 2008, (Çevrimiçi) , https://archive.archaeology.org/0811/abstracts/turkey.html (Erişim Tarihi: 25.04.2019).

[2] C14: Bitkiler fotosentez ile bünyelerine karbon elementini alırlar. Bitkilerle beslenen hayvanlarda da dolaylı yoldan edindikleri karbon bulunmaktadır. Bir hayvan ya da bitki öldüğünde, bünyesinde bulunan C14 elementi zaman içerisinde azalmaya başlar. Yapılan analiz, bünyede bulunan karbon izotopunun oranını ölçerek yaş analizi yapılmasını mümkün kılan araştırma metodudur (Berger, 1979: 102).

Avrupalı araştırmacıların geçmiş araştırmalarına karşı gösterdikleri bu tutuma karşı olarak, Osmanlı Dönemi'nde Osmanlı aydınlarının arkeolojiye ne zaman ilgi duyup, başladıkları hakkında kesin bir bilgi bulunmamaktadır. Osman Hamdi Bey tarafından 19. yüzyılda yapılacak araştırmalar neticesinde Osmanlı İmparatorluğu'nda, arkeoloji alanında gelişmeler yaşanacaktır.

Osman Hamdi Bey'den önce, oryantalist görüşlü Avrupalı araştırmacıların, Osmanlı topraklarında eski yerleşim yerlerini araştırmasıyla Osmanlı'da arkeolojik araştırmaların başladığı bilinmektedir (Karaduman, 1999: 7). Osmanlı topraklarında arkeolojik kazıyı gerçekleştiren araştırmacıların ortaya çıkardıkları eserleri ülkelerine götürmeleri yasalar tarafından olağan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırılan topraklarda Boğazköy, Alacahöyük, Truva gibi önemli arkeolojik bölgeler Alman ve Fransız araştırmacılar tarafından keşfedilmiş, Osmanlı Dönemi'nde eserlerin yurtdışına çıkarılmaması hususunda caydırıcı yasaların olmaması sebebiyle küçük eserlerin yanı sıra büyük yapıları bile kendi ülkelerine götürebilmişlerdir. 1799-1801 yılları arasında araştırma yapan İngiliz elçisi Lord Stratford Cannig tarafından Halikarnassos Mozolesi'nin ayakta duran parçaları British Museum'a taşınırken, Bergama'da bulunan Zeus Sunağı ise dönemin Sultanı II. Abdülhamit'in izniyle Berlin'e gönderilmiştir (Günaltay, 1987: 46).

Osmanlı Devleti'nde 1839 yılında Tanzimat, 1856 yılında ise Islahat Fermanlarının yayınlanmasından sonra, eski eserler önem kazanmaya başlamıştır. Sultan Abdülmecid bu fermanlar ile Batı tarzı yenilikler hedeflemiş, eski eserlere zarar verilmemesi için caydırıcı cezaların uygulanacağına dair yasa çıkarmıştır (Çal, 1997: 26). O dönemde Paris ve Viyana'da büyükelçilik görevlerini yerine getiren Damat Fethi Paşa, Avrupa kültüründen edindiği bilgiler doğrultusunda, İstanbul'a geri döndüğünde eski eserlerin Aya İrini'de saklanmasını sağlamıştır. Bu eserlerin halka açık olmayışı ya da herhangi bir kategoriye ayrılmamış olması sebebiyle, o dönem için bir müzenin varlığından söz edilememektedir. 19. yüzyılda burada bulunan eserler ile Müze-i Hümayun kurulmuş, Anton Dethier'in bu müzenin müdürlüğünü yaptığı dönemde eser sayısında olan artış sebebiyle, eserlerin Çinili Köşk'e taşınmasına karar verilmiştir (Özdemir, 2005: 20).

Yurtdışına hukuk eğitimi almak için giden Osman Hamdi Bey, arkeolojiye duyduğu ilgi sebebiyle bu zaman zarfında kendini bu alanda da geliştirmiş, ülke topraklarına döndüğünde arkeoloji ve müzecilik alanına birçok katkıda bulunmuştur. Başarıları ve eğitimiyle dikkat çeken Osman Hamdi Bey, Anton Dethier'in ölümünden sonra Müze-i Hümayun olarak geçen İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin müdürlüğünü yapmıştır. 1874 yılında düzenlediği Asar-ı Attika Nizamnamesiyle, Osmanlı sınırları içerisinde yapılan arkeolojik araştırmalarda bulunan eserlerin yurtdışına çıkarılmamasını hedeflemiş ve ilk defa yabancı araştırmacılar olmaksızın Osmanlı topraklarında arkeolojik kazılar gerçekleştirmiştir (Özdemir, 2005: 22). Lübnan, Sayda'da yaptığı kazılar sonucunda İskender Lahdi, Ağlayan Kadınlar Lahdi gibi Fenike Kralları'na ait birçok anıt mezar ortaya çıkarmıştır. Osman Hamdi Bey tarafından yapılan bu müze ve müzelere eser kazandırma adına yapılan arkeolojik kazı çalışmaları, yurtdışından birçok araştırmacının dikkatini çekmiş ve bu sürece dahil olmuşlardır. İstanbul Müze-i Hümayun'a taşınmış olan İskender Lahdi'ni dönemin Alman Kralı Osmanlı İmparatorluğu'ndan talep etmiş, Osman Hamdi Bey'in girişimleri sayesinde bu istek karşılanmamıştır (Mülayim, 2006: 64). Oluşturduğu Nizamname'ye karşın ülke dışına çıkartılan eserlerin fazla olması sebebiyle eserlerin yalnızca yasalarla değil, halk tarafından da arkeoloji ve sanatın değerinin anlaşılması ve benimsenmesiyle korunabileceği fikri üzerinde durmuştur. Bu düşünceyle arkeoloji ve sanat eğitimi veren *Sanay-i Nefise* mektebini açmış, Osmanlı topraklarında sanat ve arkeoloji eğitimlerinin temellerini atmıştır. Yaptığı araştırmalar ile fazlalaşan eser sayısının alan sıkıntısı yaratması sebebiyle, İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin bugünkü ana binası, İtalyan Mimar Vallury tarafından neo-klasik tarzda Osman Hamdi Bey'in girişimleriyle yapılmıştır. Bu yapı ise Osmanlı topraklarında müze amacıyla inşa edilen ilk bina olmuştur. 1884 yılında Osman Hamdi Bey, düzenlemiş olduğu Nizamname'yi değiştirerek, Osmanlı topraklarında takibi mümkün olmayan, eserlere zarar verecek bilinçli ya da bilinçsiz tüm kazıların önüne geçilmesi için yapılacak kazıların ruhsata bağlanmasını sağlamıştır. Ayrıca, yapılan kazılarda ortaya çıkan eserlerin tamamının devlete ait olduğunu, kesinlikle yurtdışına çıkarılamayacaklarının altını çizmiştir[3]. Osman Hamdi Bey'in tüm bu çabalarına rağmen, Birinci Dünya

Savaşı esnasında Osmanlı topraklarındaki birçok eser, Osmanlı Devleti'nin tamamen savaşa odaklanması ve savaş şartlarında tarihi eserlerin kontrolünün mümkün olmaması sebebiyle yurtdışına kaçırılmıştır (Kohl, 1998: 229).

19. yüzyılın başından itibaren arkeoloji tanımlama evresine girmiş, yalnızca eski uygarlıklara dair maddi kalıntılara değil, geçmiş dönem insanlarının yaşam tarzları ve kültürleri hakkında bilgi edinme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Özellikle arkeolojik alanlarda elde edilen buluntular üzerinden tanımlamalar yapılmaya başlanmış, bu buluntular üzerinden insanlığın geçmişine dair dönemler araştırılmıştır. Birinci Dünya Savaşı öncesinde yükselen milliyetçilik düşüncesiyle milletler, kendi kökenlerini tarihe dayalı somut bir kanıta dayandırmak adına yaptıkları araştırmalara paralel olarak arkeolojinin de gelişmesini sağlamışlardır (Kohl, 1998: 229). 19. yüzyıl sonlarına doğru arkeolojik araştırmaların hız kazanmasındaki sebep büyük ölçüde yine etnisite araştırmaları olmuş, milletler hangi etnik geçmişe sahip olduklarını araştırmışlardır (Trigger, 1989: 149).

İmparatorlukların yıkılmasının ardından ortaya çıkan ulusal bilinç ve milliyetçilik düşüncelerinin yönlendirmesiyle Avrupa'da eski dönem araştırmalarının yapılması ve kültürel mirasa doğru evrilen bu süreç Türkiye Cumhuriyeti'nde de hakim olmuş, Cumhuriyet'in ilk yıllarında, Mustafa Kemal Atatürk'ün önderliğinde yeni kurulmuş bir devlet olarak, geçmiş araştırmalarına önem verilmiştir (Inan, 1994: 244; Özdemir, 2005).

Atatürk yayımladığı Türk Tarih Tezi ile milli tarihe yönelmiş, bu anlayışın yerleşmesi amacıyla geçmiş dönem araştırmalarının yapılmasını desteklemiştir. 1931 yılında gerçekleştirdiği ilk konferans ile Türk Tarih Kurumu resmen açılmış, ülke genelinden tarih bilimcileri ve tarih öğretmenlerinin davetli olduğu bu konferansta Türk Tarih

[3] Yasemin Timer Erdem, "Atatürk Dönemi Arkeoloji Çalışmalarından Biri: Sultanahmet Kazısı" **Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi**, Sayı 62, Cilt: XXI, Temmuz 2005, (Çevrimiçi) Erişim tarihi: 10.01.2019 http://www.atam.gov.tr/dergi/sayi-62/ataturk-donemi-arkeoloji-calismalarindan-biri-sultanahmet-kazisi

Tezi'nden ilk defa bahsetmiştir (İnan, 1994: 244). Türk Tarih Tezi ve Güneş Dil Teorisi'yle savaştan yeni çıkmış ve yorgun düşmüş bir halkın köklerini bulması ve ulusal bir bilinç oluşturulması için adımlar atılmıştır. Oluşturulan bu tezlerde, Türkiye Cumhuriyeti toprak sınırları içerisinde geçmiş dönemlerden bugüne yaşayan halkların Türk oldukları savunulmuştur. Bunun amacı, yeni kurulan Türkiye topraklarında yaşayan halkın, atalarının da uzun yıllarca bulundukları bu topraklara kendilerini ait hissetmelerini sağlamak olmuştur. Yapılan arkeolojik çalışmalar ile Hitit Uygarlığı'nın bulunması o dönem çok dikkat çekmiş, Atatürk'ün isteği doğrultusunda Cumhuriyet Dönemi'nin ilk müzesi olan Ankara Anadolu Medeniyetleri Müzesi kurulmuş ve bulunan eserler burada sergilenmiştir. Yapılacak olan arkeolojik kazıların daha iyi ve daha bilimsel olması adına Atatürk birçok araştırmacının yurtdışında eğitim görmesini desteklemiş, yurtdışından Helmuth T. Bossert ve Kurt Bittel gibi deneyimli arkeologları ülkemize davet ederek, İstanbul Üniversitesi bünyesinde Arkeoloji Enstitüsü'nün kurulmasını sağlamıştır (Widmann, 2000: 245).

Genel olarak 18. ve 19. yüzyıllarda teknolojideki ilerleme ile geçmişe dair cevap bekleyen soruların daha net cevaplarının alınabilmesine artı olarak ekonomide yaşanan gelişim, insanları sosyolojik, kültürel ve düşüncesel anlamda olumlu etkilemiş ve arkeolojinin bilim olma yolundaki ilerleyişinin önünü açmıştır (Evans, 1982: 17).

Arkeoloji için yalnızca bulunan materyaller değil insan yaşamı ve kültürünün anlaşılmasının önem arz etmesiyle, etnoloji de arkeoloji disiplininin içine girerek etnoarkeoloji terimi ile yeni bir disiplin oluşturulmuştur (Kramer, v.d., 2001: 43). Arkeoloji geçmişin materyalleri ile bugün geçmişi anlatırken, etnoloji bugünkü kültürlerin güncel evrelerini araştırmaktadır. Bu iki disiplinin birleşebilmesindeki ortak nokta ise, bugün halen geçmiş kültürlerin devamı olan topluluklarda araştırılan dönemlere ait davranışların gözlemlenebilmesinin mümkün olmasıdır (Özdoğan, 2011: 149). Özellikle Amerika Kıtası'nın keşfinden sonra o bölge yaşayan yerli halkın kullandıkları aletlerin, tarih öncesi dönem aletlerine benziyor oluşu, yaşam şekillerinin de incelenmesi düşüncesini de beraberinde getirmiştir. Etnoloji bugün,

antropoloji ve sosyolojinin de kullandığı önemli bir disiplindir (Hammersley, Atkinson, 2007: 2).

1.3 Arkeolojide Kullanılan Yöntemler

Arkeolojik bir alanda yapılan her bir kazı faaliyeti bir tahribat unsurudur (Wheeler, 1954). Fakat geçmiş dönemlerin araştırılması için önemli bir metottur. Eğitimli ve deneyimli arkeologlar ile yapılacak kazılar, oluşacak tahribatın en az, elde edilebilecek bilgiler açısından da en verimli olmasını sağlamaktadır (Özdoğan, 2011).

Arkeolojik çalışmanın yapılabilmesi için öncesinde ve arkeolojik araştırma devam ederken yapılacak adımlar bulunmaktadır. Yüzey araştırması çoğunlukla kazı çalışmasının birinci adımını oluşturmaktadır. Genellikle arkeolojik kazı öncesi ya da sonrası yapılan yüzey araştırması, kazıdan çok daha az tahribatı olan, alanın anlaşılmasını sağlayacak bir yöntemdir. Yüzey araştırması, araştırılması yapılmak istenilen alanın yeterli düzeyde araştırmacıyla beraber belli aralıklar halinde yürünmesiyle, yüzeyde bulunan arkeolojik kalıntıların incelenip, kayıt altına alınması işlemidir. Geçmiş dönem insanlarına ait küçük materyaller tarlaların sürülmesi ya da nehir, dere gibi su yolları sayesinde yüzeyde bulunabilmektedir (Özdoğan, 2011: 96). Yüzey araştırmasının gerçekleştirilmesinin amacı, toprak yüzeyinde görünürde olan buluntuların yoğunluğuna bağlı olarak arkeolojik sitlerin bulunması, bir kurtarma kazısı söz konusuysa kurtarma kazısının yapılacak alanlarının belirlenmesi ve kazının ne şekilde yapılacağının tasarlanmasıdır (Greene, 1995: 37).

Arkeolojik bir alanda kazı çalışmasına başlanmadan önce, çalışılacak bölge hakkında verilerin iyi değerlendirilmesi gerekir. Bölgenin sınırlanın belirlenmesi ve o sınırlarda önemli buluntuların gözden kaçmasını engelleyecek araştırma yapılmalıdır. Alan sınırlarının belirlenmesi kazı alanının müzelerde sergilenmesi için de önemli bir çerçeve oluşturur (Barker, 1993: 61). Alan daha önce kazılmış ya da bir yüzey

araştırması yapılmışsa, önceki araştırma sonuçlarına da bakılmalıdır. Alanın hangi bölge içerisinde yer aldığı, alanla ilgili olabilecek bağlantılı yazıların incelenmesi de bu prosedürün içindedir (Barker, 1993: 53). Birkaç dönem kullanılan yapılarda her dönem için olmasa bile ayrı ayrı ya da birkaç dönemi içine alacak şekilde bilgilendirici kaynaklar, devletler tarafından kayıt altına alınmış olabilmektedir. Bu gibi kaynaklar, yapı hakkında daha önemli bilgiler sunar. Bugün restorasyon çalışmalarında da ilk olarak dikkate alınacak bilgi kaynağı eski çizimler ve eski fotoğraflardır (Ahunbay, 2011: 60).

Arkeolojik olarak buluntuların anlaşılabilmesi ve yorumlanabilmesi için çeşitli tarihleme metodları kullanılmaktır. Bu kullanılan tarihleme metodları ile elde edilen bilgi, arkeolojik araştırmanın temelini oluşturmaktadır. İlerleyen kısımlarda arkeolojik teknikler, analiz yöntemleri ve tarihleme yöntemleri detaylandırılmıştır.

1.3.1 Yüzey Araştırması ve Kazı Teknikleri

Yüzey araştırması, 19. yüzyılda eski kaynaklarda bulunan yerleşim yerlerinin araştırılmasıyla karşımıza çıkmaktadır. Araştırmacılar, yaptıkları araştırmalar sonrasında kaynaklara bağlı olarak buldukları her bir alanın raporlarını tutmuş ve bu raporlar en eski yüzey araştırması raporları olarak tarihte yerlerini almışlardır (Koparal, 2018: 110).

Yüzey araştırması kavramı Amerika ve Avrupa'da daha erken dönemlerde ortaya çıkmıştır. Anadolu topraklarındaki en eski yüzey araştırması ise John Garstang tarafından 1906 yılında gerçekleştirilmiş olan Hitit Uygarlığı'na ait yerleşim alanlarının araştırılmasıdır (Greaves, 2007: 26). Anadolu'da yapılmış sistemli en eski yüzey araştırmas ise R. J. Braidwood'un Hatay'da gerçekleştirdiği yüzey araştırmasıdır. Bu araştırmayla beraber birçok sit alanı ve höyük belgelenmiş, birkaç tanesinde daha geniş çapta araştırmalar yapılmıştır (Koparal, 2018: 116). Fakat

günümüz şartlarında burada bulunan höyükler şehir çalışmaları ya da tarla faaliyetleri sebebiyle tahribata maruz kalmışlardır. Yüzey araştırması tekniğinin Türkiye'de daha kapsamlı bir şekilde uygulanması Güneydoğu Anadolu Projesi'ne bağlı baraj inşaatlarının yaratacağı tahribatlar sebebiyle olmuştur. Bu bağlamda 100'ün üzerinde arkeolojik sit alanı bulunmuş, birkaçında kurtarma kazısı gerçekleştirilmiş, yüzey araştırmalarıyla da diğer bölgeler incelenip, belgelenmiştir (Casana, Wilkinson, 2005: 31) .

Yüzey araştırmaları, arkeolojik kazılar Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı Kültür Varlıkları ve Müzeler Müdürlüğü'nün vereceği ruhsat doğrultusunda yapılabilmektedir (Koparal, 2018: 125). Bu nedenle araştırması yapılmaya karar verilen bir bölge için, yüzey araştırması öncesinde ve yüzey araştırması devam ederken dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Ruhsat alabilmek için araştırmada kullanılacak ekipmanlar, ulaşım, projede çalışacak araştırmacılara ödenecek tutar gibi masrafların dökümünün bakanlığa sunulması gerekmektedir. Alan hakkında bilgi sahibi olabilmek ve alanda daha rahat çalışabilmek için kaynak taramasının geniş çaplı yapılması gereklidir (Renfrew, Bahn, 1991: 82). Daha önce aynı bölgede yapılmış yüzey araştırması mevcutsa raporlarının incelenmesi, alan haritaları, alanın havadan çekilmiş fotoğrafları, gerekli görünürse alanın Osmanlı Dönemi'ne ait kayıtları ve eğer mevcutsa, daha geçmiş dönemlerde bölgeyi araştırması için görevlendirilen gezginlerin tuttuğu raporların incelenmesi gibi bir araştırma metodu izlenebilmektedir[4].

Saha çalışmasına başlanılırken araştırılacak alanın yüzey özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Çevresel koşullar (mevsimsel değişiklikler vb.) alanların yüzey özelliklerinin değişmesine sebebiyet vermektedir. Alanın ormanla ya da modern yapılarla kaplı oluşu, yüzey araştırmasının sağlıklı olarak gerçekleşemeyeceğini göstermektedir (Koparal, 2018: 130).

[4] Belediyelerden, İl Harita Müdürlüklerinden ve Harita Genel Komutanlığı'ndan ücret karşılında çeşitli bölgelerin haritaları ve havadan çekilmiş fotoğrafları satın alınabilmektedir (Koparal, 2018: 127)

Bölgede yapılacak araştırma için en az beş kişilik bir ekiple başlamak gereklidir. Beş kişilik ekip onar metre arayla alanda yürüyerek, yüzeyde görünürde olan buluntuları toplamalı, toplanan buluntuların hangi konumdan elde edildiğinin anlaşılması için belli bir mesafeden sonra buluntular başka bir saklama torbasına konulmalıdır (Banning, 2002: 41). Alanda yüzey araştırmasına başlanmadan önce GPS yardımıyla oluşturulan kareler, buluntuları konumlandırmada en yardımcı sistemlerden biridir. Ayrıca bölgenin coğrafi durumunun bilinmesi (yanardağ, göl, deniz ya da nehir vb.) elde edilen buluntular ile yerleşme hakkında bilgi verecektir (Bruce, 2002).

Yüzey araştırmaları sayesinde insanların yerleşik yaşamdan önce ya da yerleşik yaşama geçtikleri dönem sonrasında da, yerleşim gösterdikleri alanların çevre bölgelerinde yaptıkları faaliyetler anlaşılabilmektedir (Banning, 2002: 7). Alandan alınan bilgiler doğrultusunda alanın nüfus durumunu kavrayabilmek için yapılacak yaklaşık hesaplamalar, bir iskan bölgesinde farklı dönemlerde de yerleşim söz konusuysa, her dönem için aynı oranda çıkabilmektedir (Renfrew, 1972). Bu nedenle yüzey araştırmalarından elde edinilen bilgiler doğrultusunda yapılan nüfusa dair çıkarımlar tartışma konusudur. Yapılacak her türlü çıkarımın, dönem şartları ve nüfusun etkileneceği faktörlerin araştırılarak yapılması gerekmektedir (Banning, 2002: 30).

Yüzey araştırması yapılarak arkeolojik kazı gerçekleştirilecek alana karar vermek mümkün olabilmektedir. Bunun yanı sıra havadan yapılacak fotoğraflama ile de yüzeyde olağandışı, insan elinden çıkma olabilecek yapı ya da topoğrafyada değişimler gözlenebilir. Toprak üzerine yapılmış her bir uygulama daha sonrasında arkeologlar için bir bulgu olarak kalmaktadır. Önemli olan deneyimli arkeologlar tarafından doğru yorumlanması ve kazı yapılacak alanın iyi seçilmesidir (Brück, Goodman, 1999: 5).

Araştırılacak alan ne kadar küçük olursa olsun yapılması gereken belli bir takım görevler mevcuttur ve bu görevlerin gerçekleştirilebilmesi için bir ekip gereklidir. Arkeoloji bir tahribat işlemi olduğundan ötürü, alanla ilgili her şeyin düzgünce kayıt

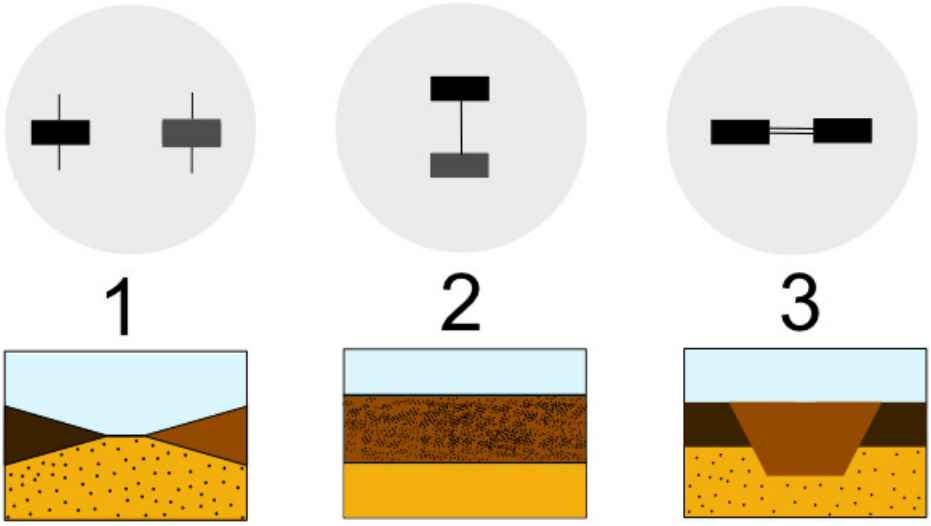
altına alınması gerekmektedir. Bu nedenle aslında en temel noktada, bulunan her şeyin kayıt altına alınması bulunmaktadır. Yazılı raporlar, alan çizimi ve alan ile buluntu fotoğraflarıyla alan kayda alınmalıdır (Grene, 1995: 80). Bütün bunların gerçekleşebilmesi için ekip içerisinde farklı dallarda uzmanlık gösteren kişilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kişiler, çanak çömlek ya da herhangi bir başka materyal konusunda uzman olanlar, toprak analizi yapabilecek araştırmacılar gibi kişilerdir. Alanda bulunmuş her materyal, etiketlenip kazı alanının deposuna konulmalıdır. Ayrıca kazı alanlarında oluşturulacak laboratuvar alanları ise, buluntuların anlaşılması ve üzerinde çalışılmasını sağlayacaktır.

Arkeolojik tabakalanma 19. yüzyıldan sonra keşfedilmiş ve araştırmalar daha fazla detaylandırılmıştır. Arkeolojik dolgu tabakası, insanlara ait yaşam kalıntılarının bulunduğu alanlardır ve bu tabakalanma insanların faaliyetleri sebebiyle oluşmuştur (Eggert, 2000: 165). Arkeolojide bu yöntemi geliştiren İngiliz arkeolog Edward Harris, bugün de kullanılan tabakalanma kavramını arkeolojik alanların anlaşılmasını sağlayacak şekilde Harris Matris yöntemini geliştirmiştir[5]. Tabakalanmadaki prensip en eski olan toprak katmanının en alt tabakada ulaşılabilir olmasıdır. Fakat her zaman tabakalar kronolojik düzen ile ortaya çıkmamakta, zaman içerisinde başka tabakalar ile karışmış olabilmektedirler. Bu nedenle ortaya çıkan buluntuların takibinin ve yorumlamasının iyi yapılması gereklidir. Harris Matris yöntemine göre tabakalar birbirleriyle üç şekilde bağlantılı olabilmektedirler (Bkz. Şekil 1.1).

1. İki tabakanın birbiriyle fiziksel bir bağlantısı yoktur.

[5] Edward Harris'in geliştirdiği ve ilk kez 20. yüzyılda İngiltere'de araştırmasını yaptığı alanda kullandığı Haris Matris metodu halen kullanımda olan bir metottur (Ünlüsoy,v.d., 2018: 170). Bu metodun temelinde yatan prensip, arkeolojik tabakaların insan faaliyetleri sebebiyle jeolojik tabakalardan farklı olmasıdır. Çünkü insan tarafından toprak üzerine yapılan her bir müdahale topraktaki tabakalanmayı bölmekte, bu nedenle doğal tabakalanmanın yapısını bozmaktadır (Örneğin yapılan ev ya da koruma duvarları tabalaşmanın farklılaşmasına, ayrışmasına bir sebeptir.). Bu nedenle, jeolojik tabakalanmada olağan dışı herhangi bir kesinti ya da farklılaşma söz konusuysa, bunun sebebi araştırılmalıdır. Bu nedenle sürekli yerleşim alan höyüklerdeki tabakalanmanın anlaşılması, üst üste birçok yapı katı olması sebebiyle daha zordur. Harris tarafından geliştirilen Harris Matris metodu ile araştırılan alanın belgelenmesi, üzerinde çalışılması çok daha anlaşılır ve kolay bir hale gelmiştir. Bu metot, arkeolojik bir alanın tabakalanma grafiğinin kağıda veya bilgisayar ortamına aktarılması olarak açıklanabilmektedir. Bir alanın Harris Matris grafiğinin çıkarılmasıyla hangi dolguların birbirleriyle bağlantılı oldukları anlaşılabilmektedir (Harris, 1997:33).

Şekil 1.1: Dolgu tabakalarının dizilimi



Kaynak: Şekil, Harris, 1997: 36 çiziminden yararlanılarak, tarafımdan yeniden çizilmiştir.

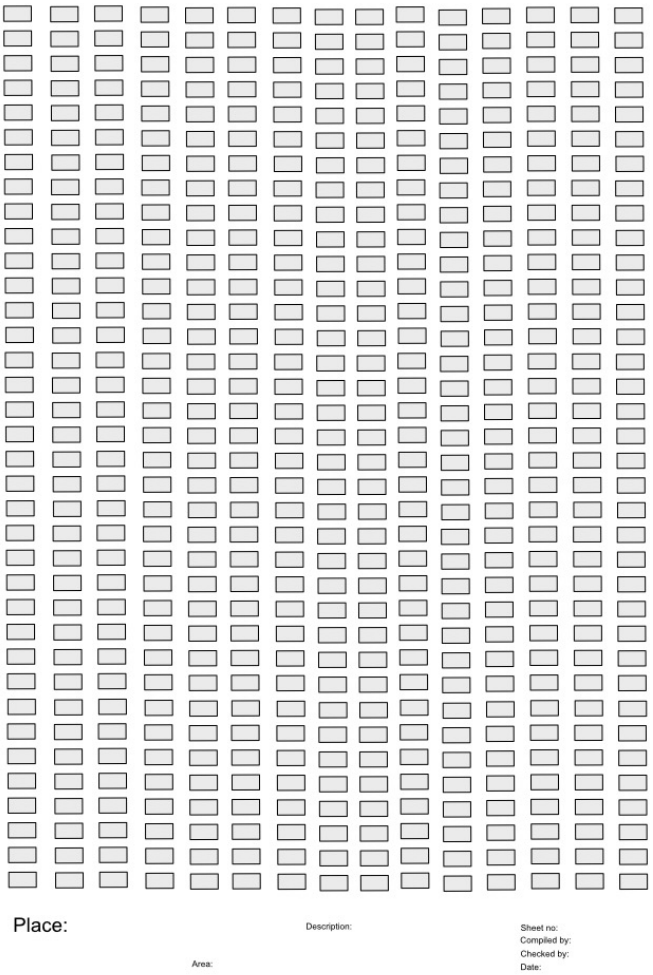
2. Tabakalar üst üste, tamamen kronolojik bir şekilde sıralanmıştır.

3. Tabakalar tek bir bütünden çıkıp, çeşitli nedenlerle birbirinden farklılaşmıştır.

Tabakaların birbirleriyle olan bağlantılarının görsel olarak anlaşılabilmesi için Harris Matrix çizelgesi kullanılmaktadır (Bkz. Şekil1.2). Şekil1.1'de olduğu gibi tabaka durumları bu çizelgeye aktarılır ve bu şekilde tabakaların birbirleriyle bağlantıları görsel olarak da görülebilmektedir.

Sel, deprem, erozyon gibi doğal etkenler ya da insanlar tarafından zarara uğramış veya terk edilmiş yerleşim yerlerinin zaman içerisinde toprak altında kalmasıyla höyükler oluşur (Sevin, 1995: 38). İnsanlar tarafından yapılan her yapı katı ile zaman içerisinde tabakalanma meydana gelir ve bu tabakalar arkeologlar için kültür evresidir (Özdoğan, 2011: 43-44). Tabakalanmayı anlayabilmek için kazılacak alanda belirlenen bölgelere sondaj açmaları uygulanabilir. Sondaj açmaları genel olarak, belirli bir noktada ilerler ve birkaç metre derinliğindedir. Bu nedenle bu yöntemde dikkat edilecek en önemli nokta sondajı doğru yere açmaktır. Aynı noktada derine

Şekil 1.2: Harris Matrix yöntemiyle tabakaların kayıt altına alınmasını sağlayan çizelge.



Kaynak: Şekil, Harris, 1997: 35 çiziminden yararlanılarak, tarafımdan yeniden çizilmiştir.

indiğinden ötürü yanlış yere açılacak sondajdan elde edilecek bilgi tabakalanmayı anlayabilmek açısından yetersiz olabilmektedir. Bu yöntemdeki risk ise toprak altında bulunan eserlere zarar verebilecek olmasıdır. Bu nedenle, yapılan jeofizik uygulamalar ile toprağın altında hangi çeşit materyaller olduğu anlaşılmaya çalışılmalıdır. Ocaklar gibi yanmış yerler, yapılacak araştırmalarda güçlü manyetik geri dönüşler kazandırmaktadır. Su veya başka bir sebeple aşınmış toprak, çukur ve yollar da yapılacak jeofiziki araştırmalar ile anlaşılabilmektedir. Radar teknolojisinin arkeolojik

alanlarda kullanılması ile toprak altındaki arkeolojik verilerin yerlerinin tespiti daha rahat yapılabilmektedir (Gaffney, v.d., 2013: 95).

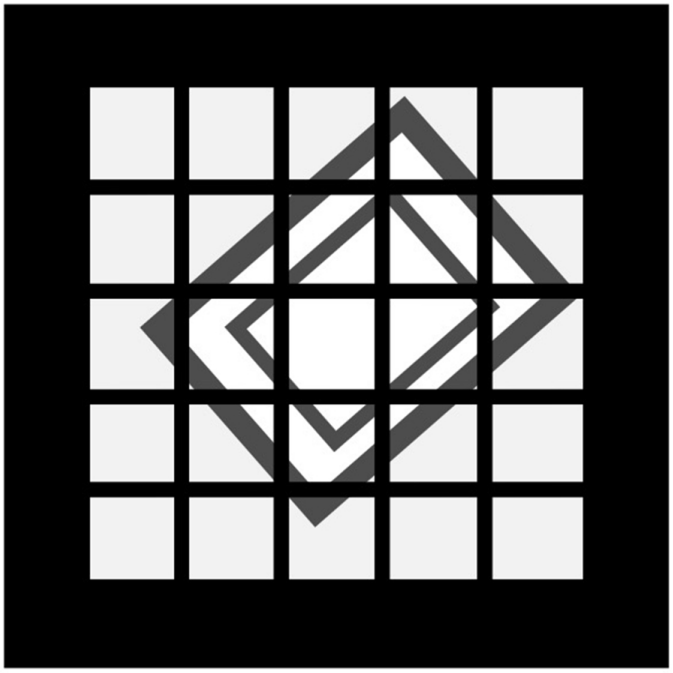
Kazılacak alana karar verildikten sonraki aşama kazının nasıl ilerleyeceği ve alanda hangi bölgelerin araştırılacağına karar verilmesidir. Alanın daha geniş araştırılması ya da arkeolojik buluntuların hangi bölgelerde yoğun bulunduğunu saptamak için, özellikle toprak bitkilerle kaplıysa, toprak üzerinde bazen küreklerle küçük çukurlar açılmaktadır (Harris, Smith, 2011: 78). Buralardan elde edilen toprak, elekler ya da metal detektörleri ile araştırılır. Bunun amacı, bölgede araştırılan döneme ait insanların ne kadar büyük bir topluluk oluşturduğunu yaklaşık değerler ile kavramaktır. Birbirleriyle ilişkilendirilebilen buluntular üzerinden yaklaşık bir tarihleme yapılır. Alanın geçici yerleşim yeri mi yoksa uzun süreli bir yerleşim alanı olduğunu anlamak da arkeologlar için önemlidir (Harris, Smith, 2011: 19). Ayrıca arkeolojik kazıya başlanmadan önce yüzeyin bitki örtüsünden arındırılması sayesinde araştırmacılar, yüzey toprağı üzerinde bulunan değişiklikleri daha rahat anlayabileceklerinden ötürü incelemelerini daha kesin bir şekilde yapabilmektedirler. Alandan elde edilen buluntular doğrultusunda gerekli görülürse, diğer bilim dallarından uzman kişilerden de yardım alınabilir. Laboratuvar aşaması ve buluntularla ilgili raporların yazılıp yayınlanması da zaman isteyen bir süreçtir. Kazılan alanın haritasının oluşturulması, belgelenmesi, fotoğraflanması gibi aşamalarla beraber bir arkeolojik kazının gerçekleşmesi büyük oranda maddi kaynaklara bağlıdır.

19. yüzyıldan günümüze, arkeolojinin gelişim aşamalarında farklı açma teknikleri denenmiştir. Geçmiş dönemlerde höyük olarak adlandırılan tepeciklerin farklı dönemlerde yerleşim almış oldukları değil, tek bir insan topluluğunun yerleşimleri sebebiyle oluştukları düşünülmüştür. 1870 yılında Troia Höyük'ün kazılması esnasında Heinrich Schliemann alanda boydan boya büyükçe bir açma açarak kazıyı gerçekleştirmiştir. Kazı aşamasına sonradan dahil olan mimar W. Dörpfeld, burada farklı mimari yapıların olduğu ve farklı zaman dilimlerine tekabül eden katmanların olduğunu ortaya koymuş, höyük kazılarında tabakalanmanın üzerinde bir kez daha

durmuştur. Böylelikle höyüklerin tek bir dönemi değil, birçok dönemi yansıttığı, insanlık tarihinin de tahmin edilenden çok daha geçmiş dönemlere kadar gittiği ortaya konulmuştur (Özdoğan, 2011: 61). Kazılan alanlarda ortaya çıkan buluntuların fazlalaşması ile bu buluntuların belgelenmesindeki önem de ortaya çıkmıştır.

Belgelemenin daha kolay yapılmasının yanı sıra tabakalanmanın daha iyi anlaşılması amacıyla Pitt Rivers 1887 yılında İngiltere'de kazı yaparken profil olarak adlandırdığı toprak sınırlarını bırakmıştır (Renfrew, Bahn, 1991: 29). Böylelikle yapılan araştırmalarda sağladığı kolaylıklar sebebiyle tercih edilmiş, günümüzde de kullanılmaya devam etmiştir.

Şekil 1.3: Izgara plan örneği.



Kaynak: Şekil, Harris, 1997: 18 çiziminden yararlanılarak, tarafımdan yeniden çizilmiştir.

Kazısı yapılacak alanlar 1930-1960 yılları arasında geniş bir şekilde açılmıştır. Zamanla bu tekniğin zorlukları ortaya çıkmış, kazılacak alanın daha küçük karelere bölünerek çalışıldığı görülmüştür. 1960larda ızgara plan açma sistemi geliştirilmiş, bu

sistem de kazı stratejisini değiştirmiştir (Barker, 1977). Sir Mortimer Wheeler tarafından ortaya konulan ızgara plan, alanın karelere ayrılarak aynı zamanda tabakalanmanın da anlaşılmasını sağlayan bir metot olmuştur. Bu sistem daha sonra öğrencisi Kenyon tarafından geliştirilmiştir (Greene, 1995: 64). Bununla beraber yapılan arkeolojik kazılarda alanların özelliklerinin, buluntu alanlarının ve arazi bölümlerinin detaylı bir şekilde el ile çizilmeye başlanması da yaklaşık olarak bu dönemlere tarihlenmektedir (Barker, 1993: 41).

Arkeolojik kazılarda kullanılan ızgara plan sisteminde (plan kare sistemi) oluşturulan açmalar genellikle 5x5m boyutlarındadır ve açma kenarlarının dikliği tabakalanmayı anlamak açısından çok önemli bir noktada bulunmaktadır [6]. Çünkü bu yöntem bir kazı alanından en yüksek verim alınabilmesini sağlamaktadır. Açmanın derinliği arttıkça açma kenarlarının dikliği de kontrol edilerek ilerlenmektedir (Sevin, 1995: 44). Açma büyüklüklükleri 10x10 olabilirken, mağara gibi daha küçük alanlarda bir araştırma gerçekleştiriliyorsa 1x1'lik de olabilmektedir. Her yöntemde olduğu gibi bu sistemde de tartışmalı noktalar bulunmaktadır. Örneğin kare açmaların yarattığı sınırlar altında kalan bölgelerin araştırılma konusunda eksik kalması bunlardan biridir. Bu nedenle araştırma planı yapılırken bu duruma dikkat edilmesi, bilgi kaybı yaşanmaması adına önem arz etmektedir. Fakat oluşan bu sınırların yarattığı bu duruma rağmen kullanılan bu teknik belgeleme ve tabakalanmayı anlamak adına kullanışlı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Higginbotham, 1985: 9-12).

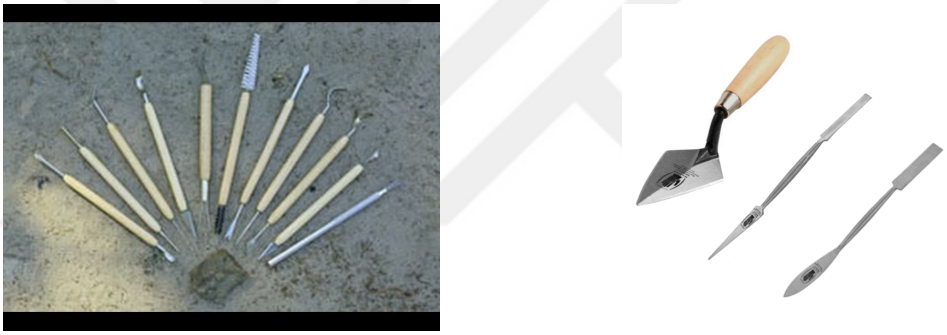
Çapraz açma sistemi de farklı bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistemde de yine kare açmalardan faydalanılılır. Alan 20x20'lik ya da 10x10'luk karelere ayrıldıktan sonra kendi içlerinde 5x5'lik açmalar yapılmaktadır. Çaprazda kalan açmalar ise aynı anda kazılmaya başlanmaktadır. Sonrasında ise ayırıcı alanlar dahil olmak üzere ortadan kaldırılarak alanların birleşmesi sağlanarak kazı çalışmasında ilerleme elde edilmektedir (Sevin, 1995: 54).

[6] Izgara plan: Genellikle 5x5 büyüklüğünde kazılacak alanın kare olarak açmalara ayrılmasıdır.

Kullanılacak teknolojik aletler ile yüzey toprağı altında kalan materyaller tespit edilerek, arkeolojik buluntulara zarar verilmesi engellenmekte, böylelikle alanlarda araştırma yapılabilmesi kolaylaştırılmaktadır.

Kullanılacak teknolojik aletler ile yüzey toprağı altında kalan materyaller tespit edilebilmekte, böylece buluntulara zarar verilmesinin önüne geçilebilmektedir. Yeraltı radarı bu teknikle çalışan bir alet olarak karşımıza çıkmakta, herhangi bir kültür katmanına zarar vermeden toprak altında ya da üstünde buraların tespit edilmesini sağlamaktadır (Scudder, v.d., 1996: 17). Bunun gibi uygulamaların arkeolojik çalışmalarda kullanılıp başarıya ulaşması da, bu alanla ilgili radar cihazları ve bilgisayar yazılımların da gelişmelerine olanak sağlamıştır (Lock, 1994: 15).

Şekil 1.4: Arazide kullanılan malzemeler, *(a)* kullanılan dişçilik aletleri, *(b)* kullanılan diğer küçük aletler.



(a) **(b)**

Kazı yapılırken çeşitli malzemeler kullanılmaktadır. Bu malzemeler ile toprakla çalışılırken, bulunabilecek herhangi bir materyalin zarar görmesini engelleyecek şekilde farklılık gösterirmektedirler. Toprak durumunu anlamak, keşfedilen bir nesnenin güvenli bir şekilde topraktan çıkarılması, fotoğraflama yapılması için alanın temizlenmesi gibi farklı durumlar için farklı materyallere ihtiyaç duyulmaktadır.

Mala, kazma, ince uçlu dişçilik aletleri ve fırçalar gibi farklı aletler kullanılmaktadır (Sevin, 1995: 40). Kullanılan en temel aletlerden biri maladır (Barker, 1993: 80). Kazmak, koparmak ya da yüzeyin temizlenmesi gibi işlerde kullanılabilir. Toprağın milimetrik olarak kazılabilmesini sağladığından ötürü, yüzeyde oluşacak

değişikliklerin fazla zarara uğramadan keşfedilmesini kolaylaştıran bir alettir. Farklı boyut ve sertlikteki fırçaların kullanılmasıyla yüzeyde oluşan tozlar arındırılabilir veya buluntular etrafında bulunan topraktan arındırılabilmektedir. Kuru havalarda fırça kullanımı daha kolay olmakta ayrıca yüzey, fırçalar yardımıyla tozdan arındırıldığında tabakalara ait değişimler de gözlenebilmektedir. Dişçilik aletlerinin kullanılması ise arkeolojik kazıda özellikle küçük veya kırılabilecek buluntu ile mezar kazılarında, buluntulara zarar vermeden ortaya çıkarılmasında yardımcılardır (Barker, 1993: 78).

Özellikle prehistorik dönem kazılarında en ufak bir buluntu bile büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle toprağın elek yardımı ile incelenmesi de söz konusudur. Klasik dönem kazılarında da gerekli görülürse bu yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntem ile toprak içerisinde bulunan değerli taşlar, metal-kemik ya da başka materyalden malzemeler, oymalı taşlar gibi öğeler bulunabilmektedir (Renfrew, Bahn, 2012: 110).

1.3.2 Analiz Yöntemleri

1948 yılında R. J. Braidwood, alanda yalnızca arkeologlar ile çalışılıp, mimari ya da tipolojik olarak yapılacak bir değerlendirmenin geçmiş dönem kültürlerini anlamak konusunda yetersiz kalacağını düşünmüştür. Araştırılan alanda bitki ve toprak analizleri, geçmiş insanların diyetlerinde ne gibi besinlerin bulunduğu, çevrede hangi hayvanların beslendiğininin anlaşılabilmesini sağlayabilecek hayvan kemikleri gibi öğelerin de incelenmesinin önemli olduğunu ortaya koymuş, bu yöntemler gelişerek günümüze kadar gelmiştir (Özdoğan, 2011: 103).

DNA Analizleri

Arkeolojinin geleneksel düşünce yapısından sıyrılıp, farklı bilimlerle iletişime geçmesiyle beraber yeni bilgiler elde edilmiştir. Moleküler biyoloji ve genetik

araştırmalarının gelişmesiyle yapılan DNA analizleri, bitkilerin ve insan kemiklerinin araştırılmasıyla bitki türlerinin ve insanların dünyaya yayılımlarının bulunmasını sağlamıştır. Bu teknoloji sayesinde bitkilerin nereden nereye taşındıkları bulunabilmektedir. Ayrıca yapılan izotop analizleriyle insanların hayatlarını tek bir noktada geçirip geçirmedikleri beslenmelerine bakarak söylenebilmektedir (Özdoğan, 2011: 130).

Arkeolojide görece yeni olan çalışmalardan biri de antik DNA (aDNA)çalışmalarıdır. Ortaya çıkarılan canlı kalıntılarının bulunma şartları DNA örneği alınabilmesine olanak sağladığı noktalarda bu çalışma mümkün olabilmektedir. İnsanın evrimi, kullandığı göç yolları, beslenme şekilleri ve hastalıkların anlaşılmasını sağlamaktadır. Kazı sırasında bulunan canlı kalıntılarının dikkatli bir şekilde ortaya çıkarılması ve laboratuvar ortamına getirilmesi gerekmektedir. Oluşabilecek kimyasal reaksiyonlar, ısı değişimleri gibi etkenler DNA'nın ortaya çıkarılmasını engellemektedir (Tekeli, Elma 2016: 25-30).

Toprak Analizleri

Toprak yapısının anlaşılması, alana dair araştırmacılara fikir vermektedir. Toprak yüzeyindeki herhangi bir farklılığın doğal ya da insan etkisiyle oluşup oluşmadığına dair sorular, toprak yapısının araştırılmasıyla ortaya cevaplandırılabilmektedir (Linderholm, 2010: 11).

Toprak haritaları alanın anlaşılması için önemli unsurlardan biridir. Bir envanter olarak toprak haritalarının içeriği, toprağın çeşidi, yapısı, tuz oranı ve rengi gibi öğelerin haritaya aktarılmasıyla oluşmaktadır. Oluşturulan harita, bilgisayar ortamına da aktarılabilmekte ve böylelikle alan hakkında istenilen bilgi parçalara ayrılıp, daha hızlı bir şekilde önümüze gelebilmektedir. Bu vb. haritalar sayesinde, farklı alanları karşılaştırmak daha da kolaylaşmıştır (Scudder, v.d., 1996: 13-14).

Kazı ilerledikçe ortaya çıkan tabakalardaki toprak renkleri, arkeologlar tarafından iyi

Şekil 1.6: Kazı esnasında toprak analizi yapılması.



Kaynak: http://kirklareliprojesi.org/fotograflar/ (Erişim Tarihi: 01.05.2019)

yorumlanmalıdır. Geçici ya da uzun süreli bir yerleşim yeri veya ne sebeple arkeolojik açıdan önemli bir alan olduğunu ortaya koyabilecek topraktaki bu değişimler, alan hakkında önemli bilgiler verebilmektedir. Yapılacak toprak analizleri ile kesin sonuçlar elde edilebilmektedir. Farklı tabakalardan alınacak örneklerin araştırılması ile yerleşim yerindeki bağlantılar keşfedilebilmektedir (Carver, 2010 : 116).

Jeoarkeoloji ve Paleocoğrafya

Jeoarkeoloji görece daha yeni bir bilimdir. Jeoloji, yer kabuğundaki tektonik hareketleri, yer kabuğunun statigrafisini ve yerkabuğunun özelliklerini inceleyen bir bilimdalıdır (Butzer, 1982: 35). Arkeolojide yapılara ait materyallerin anlaşılması noktasında (kullanılan kil, mermer ya da başka bir yapı materyali gibi) arkeolojinin jeoloji biliminden yararlanması kaçınılmazdır. Çevrede bulunan kil, mermer kaynaklarının nerede olduklarını anlamada yardımcı olmaktadır. Bu gibi bilgiler bazen bir yerleşmenin yapısının ve sosyal hayatının anlaşılabilmesi ve yorumlanabilmesi için büyük önem taşıyabilmektedir(Butzer, 1982: 35).

İklim, bitki örtüsü, yeryüzündeki su dağılımı gibi fiziksel öğelerin incelenmesi coğrafyanın konularına girmektedir. Coğrafi konular ile insanların hayatlarını yaşama biçimleri incelenebilmekte, bu nedenle coğrafya arkeolojinin ilgi alanına girmektedir. Yapılacak sondaj açmalarından alınacak toprak kesitleri ile, hangi toprak katmanının hangi kültür dolgusuna ait olduğu anlaşılıp, bu dolguların üzerinde bulunan alüvyonla dolu toprak anlaşılabilir. Bu aşamadan sonra yapılacak tarihleme ve incelemeler ile "paleocoğrafya" olarak adlandırılan bilimle, incelenen dönemin iklim şartlarının nasıl olduğu ve insan topluluklarının yaşayışlarını nasıl etkilediği geçmişe dönük araştırılabilmektedir (Butzer, 1982: 37).

İzotop Analizleri

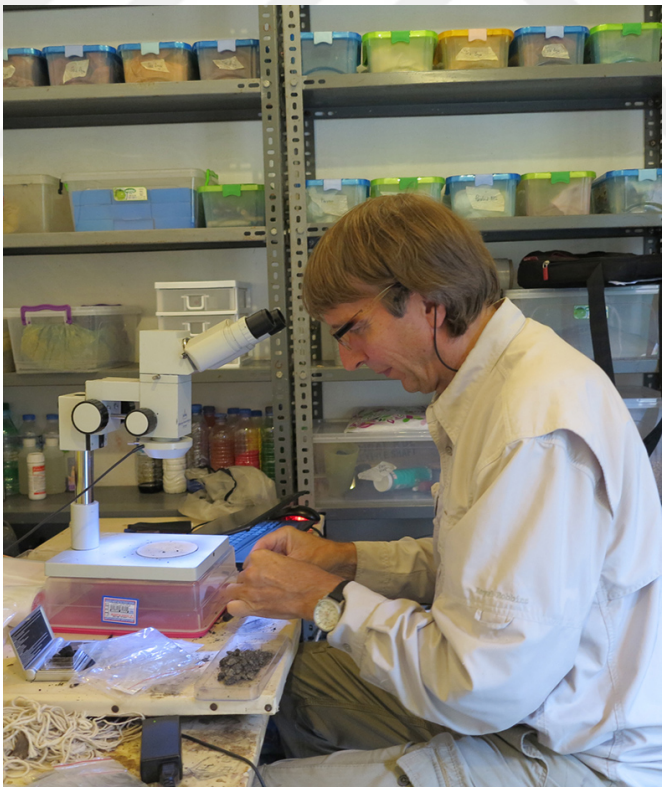
İzotop analizleri ve fizik biliminden de yararlanılarak, arkeolojide detaylıca bir araştırma yapılabilmektedir. Örneğin kullanılan taşların analizleri yapılırken bu taşların yataklarının neresi olduğu ya da nereden nereye taşındığının bulması konusunda veya kullanılan kil objelerde insanların el izlerinin araştırılması gibi konularda araştırma yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Garrison, 2016 : 58).

Taş ve toprak analizlerinin yapılabilmesi 19. yüzyılda yaşanan ilerlemelerle olup, günümüze gelişerek ulaşmıştır. İsveçli kimyager Berzelius'un 19. yüzyılda kimya biliminde özellikle fosfat elementi ile ilgili keşifleri, ardından 20. yüzyılda Hugh tarafından fosfatın toprakta da bulunmasının anlaşılmasıyla, toprak kimyası analizinin yapılabilmesi mümkün olmuştur (Russel, 1957: 145). Topraktaki fosfat elementinin araştırılması arkeolojiye, özellikle tarih öncesi arkeolojisine ivme kazandırmıştır. Toprak içerisinde bulunan fosfor elementi insan etkisi sebebiyle normal değerlerinden çok daha yüksek seviyelere ulaşabilmektedir. Bu nedenle daha çok bu elemente bağlı incelemeler yapılmaktadır (Linderholm, 2010: 3). İki elementin birbirinin izotopu olması, nötron sayılarının farklı olup, proton yapılarının aynı olmasına bağlıdır. Çeşitli etkileşimler sebebiyle elementler zaman içerisinde farklılık göstermeye başlamaktadırlar. Bu değişimin analizleri yapılarak araştırmacılar örneğin bir insan topluluğunun konumsal değişikliklerinin analizini yapabilmektedir.

Geçmiş dönemlerde yapılmış tarım faaliyetlerinin hangi alanlarda yapıldığı, toprak analizleri sonucunda alanın dönem şartlarına göre yorumlanabilmesi toprak kimyasının incelenmesiyle mümkün olabilmiştir. Çökelti, toprak oluşumu kimyasal ve mekanik olaylar sonucudur. Kil ve kilden yapılan malzemeler hava değişimlerine karşı çok daha hassasiyet gösterirler ve hava değişimini iyi yansıtırlar (Conklin, 2013: 47). Kayalardan kopan parçaların incelenmesiyle ana parçanın nerede olduğu, nereden nereye ulaştığı ve bu taşınma gerçekleştikten önceki konumu ve yeni yerleştiği konumu bulunabilmektedir. Ayrıca değişen iklim şartlarında ortaya çıkan kurak alanlar neticesinde kayalarda oluşan çatlaklar arasına zaman içerinde toprak nüfuz eder ve bu toprakların incelenmesiyle geçmiş dönemlere ait bilgiler edinilir (Garrison, 2016 : 58).

Arkeobotanik

Şekil 1.7: Arkeobotanik araştırma.



Kaynak: http://kirklareliprojesi.org/fotograflar/ (Erişim Tarihi: 01.05.2019)

Arkeobotanik, insan ve bitki ilişkisini incelemektedir (Fuller, 2007: 903). Genelde

bitkilerin ve tohumların yoğun olduğu konumlarından elde edilen bilgiler ile alanın geçmiş dönemde kullanılan halinin anlaşılması sağlanmaktadır. Ayrıca alanın geçici ya da uzun süreli yerleşim yeri olup olmadığı, bitki kalıntılarının incelenmesiyle anlaşılabilmektedir. Hayvanların beslenmesi için üretilen saman vb. gibi bitkilerin yetiştirildiği yerler ve hayvanların bu bitkilerle beslendiği alanlarda bulunan bitki kalıntılarının incelenmesiyle bölgenin nasıl kullanıldığı anlaşılabilmektedir. Fosilleşmiş ya da yanmış tohumlar, polenler, işlenen bitkiler, bir yerden başka bir yere insanlar tarafından taşınmış bitki kalıntıları incelenerek geçmiş dönem insan yaşantısı ve kültürü anlaşılabilmektedir. Arkeobotanik de 19. yüzyılda keşfedilmiş günümüze gelişerek gelmiştir (Butzer, 1982: 173). Alandan alınan bitki örnekleri, alanın farklı yerlerinde bulunmuş diğer bitki örnekleriyle karşılaştırılarak daha kapsamlı bilgiler elde edilmektedir (Nesbitt, 1995: 68).

Zooarkeoloji

Zooarkeoloji ya da arkeozooloji olarak adlandırılan bilim dalı, geçmiş dönem insanının hayvanlarla olan ilişkisini inceler (Butzer, 1982: 192). Bu ilişki incelenirken, kemiklerin üzerindeki izlerden kültürlerle ilgili birçok bilgi elde edilmektektedir. Hayvan kemiklerinde bulunan kesim izlerinden hangi aletleri kullanmış olduklarıyla ayrıca hayvanın nasıl kesildiği, ritüel amaçlı ya da yalnızca avcılık sebebiyle öldürüldüğü gibi kültüre ait bilgiler elde edilmektedir (Reitz, v.d., 1999).

Değerli eser bulma amacından kültürlerin anlaşılmasına evrilen süreçte arkeoloji, özellikle 19. yüzyıldan sonra çok daha hızlı bir şekilde gelişmiş, disiplinlerarası çalışarak kültürlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

1.3.3 Tarihleme Yöntemleri

Arkeolojik kazıların gerçekleştirilmesindeki hedef, buluntular üzerinden geçmişin yorumlanmasıdır. Yorumlamanın yapılabilmesi, kazı işlemi gerçekleştirilirken ortaya çıkan buluntuların bulundukları noktalarda belgelenmesi ve laboratuvar ortamında incelenmesi ile mümkündür.

Yaklaşık tarihleme olarak adlandırılan metot farklı yaklaşımları içermektedir. Bu yaklaşımlara göre, bulunan nesneler üzerinden tipolojik bir tarihleme yapılabilmektedir. Bulunan nesnenin ağırlığı, üzerindeki işlemesi, renk ve ağırlığı yorumlama yapılıp, yaklaşık tarihleme sağlayacak özelliklerindendir. Özellikle prehistorik aletler söz konusuysa, tanımlanması ve belli bir grup oluşturulması açısından yardımcı bir metottur. Tabakalanmaya dayanarak buluntular üzerinden kazı alanında da tarihleme yapılabilabilmektedir (Gräslund, 1976: 81). Tabakalar eğer süperpoziyonda bulunuyorlarsa, bir alt tabakadan ortaya çıkarılan buluntu, üst tabakada bulunan eserlere göre daha geçmiş dönemlere aittir [7]. Kesin tarihleme ise kullanılan C14, lipit analizleri, dendrokronoji yöntemleri ile yapılabilmektedir.

C14 Metodu

Bir tarihleme metodu olarak C14 yöntemi 1940'larda Willard Libby tarafından keşfedilmiş, tarihleme yöntemleri açısından arkeolojide bir devrim yaratmıştır (Bayliss, 2009: 123). C14 yöntemi, tabakalanmaya bakmaksızın, organik materyali inceleyip, içerisinde bulunan karbon elementine göre tarihleme yapılmasını sağlamaktadır (Taylor, 1997: 67). Bitkilerin fotosentez yapmak için karbondioksiti kullanması ve canlıların bitkilerle beslenmesi sebebiyle karbon elementi canlıların bünyesinde de bulunmaktadır. Ölümle beraber bünyeye yeni karbon elementi

[7] Süperpozisyon: Tabakalar birbirlerine karışmadan alt alta bulunuyorlarsa süperpoziyon oluşturmaktadırlar. Süperpozisyonda en üstteki tabaka en gençtir ve alt katmanlara gidildikçe daha yaşlı tabakalarla karşılaşılmaktadır (Harris, 1997: 30).

alınmadığından ötürü zaman içerisinde canlıların yapılarındaki C14 elementi azalmaya başlar. C14'ün azalması birden bire değil, uzun zaman içerisinde gerçekleşmektedir (Bennett, 1979: 451). Böylece bünyedeki elementinin araştırılmasıyla kesin tarihleme yapılabilmektedir. Yapılan tarihleme yaklaşık olarak 40.000 yıl öncesi ya da daha gelişmiş materyaller kullanılıyorsa 75.000 yıl öncesine kadar yapılabilmektedir (Taylor, 1997: 67).

Dendrokronoloji

Dendrokronoloji ise ağaçların içerisindeki halkaların incelenmesiyle tarihleme yapılabilmesini sağlayan bir metottur[8]. Halka oluşumları iklimsel koşullar ya da ani değişimler sebebiyle etkilense de, C14 analizinin yapılabilmesi için çok yakın tarihte olan ağaç materyaller için sonuç alınabilecek bir uygulamadır. Ayrıca insanların ağaçlarla olan ilişkisini de anlatan bir bilim dalıdır. Hangi dönemlerde insanların ağaç kestiklerini ve hangi ağaç türlerini tercih ettikleri, ölü ağaçları kullanıp kullanmadıkları, ağaçların nasıl işlendiği ve hangi bölgedeki ağaçların tercih edildiği, ahşaptan yapılan malzemelerin daha sonra yeniden kullanılıp kullanılmadıkları ya da depolanıp depolanmadıklarını araştırmaktadır (Dean, 1997: 37; Mayer, Henri, 2016: 15).

Lipit Analizleri

Lipit analizleri, arkeolojik kalıntılardan elde edilen orta büyüklükteki moleküllerin incelenmesiyle arkeoloji bilimine yardımcı, gelişmekte olan bir alandır. Tüm canlılar tarafından üretilen bir yağ tipi olan lipit, geçmişten günümüze ulaşmış çanak-çömleklerde de karşımıza çıkabilmektedir. Böylelikle geçmiş dönem insanların beslenme şekillerinin anlaşılabilmesi, insan gömülerinin çürüme süreleri bakımından bilgi sağlamaktadır. Laboratuvar ortamında yapılan çalışmalar sonucunda lipitlerin ne

[8] Dendrokronoloji: Her yıl ağaçların içlerinde 2 halka oluşmaktadır ve ağacın halkalarının görülebileceği şekilde kesildiğinde bu halkalar incelenip, sayesinde yaş analizi yapılabilmektedir. Böylelikle, ağacın kesildiği sene bulunabilmektedir (Dean, 1997: 32).

hızda çürüyüp, yok olduklarının anlaşılmasıyla bu yöntem kesin tarihleme metodu olarak kullanılmaktadır (Evershed, 2010: 89).

İKİNCİ BÖLÜM
SİT ALANI KAVRAMI VE ARKEOLOJİK SİT ALANLARINA YÖNELİK TEHDİTLER

Geçmiş dönemlerde yaşayan insanlardan günümüze ulaşan her bir öğe, kültür nesnesi olarak adlandırılmaktadır ve bu nesneler üzerinden geçmiş dönem insanlarının yaşam şekilleri anlaşılabilmektedir. Yine aynı şekilde bu öğeler bugünün toplumlarında kültürün anlaşılabilmesi konusunda bir bilincin oluşturulabilmesine yardımcı olmuş, kültürel miras kavramı düşüncesinin şekillenmesini sağlamıştır.

Eser koruma düşüncesinin ortaya çıkması ile yine aynı dönemde kültür ve kültürel miras kavramı terimleri üzerine incelemeler yapılmıştır. Yapılan bu araştırmalar sonucu ilerlemeler sağlanmış, insanlığın ortak mirasına doğru evrilen bu süreçte ülkelerarası anlaşmalar ile dünya çapında bir koruma ve bilinç oluşturma girişimlerinde bulunulmuştur. Koruma düşüncesiyle sit kavramı ortaya çıkmış ve kullanıma alınmıştır. Bu kavram ile ülkeler kendi sınırları içerisinde bulunan ve tanıma uyan alanları belirlemeye başlamış, koruma adına çalışmalar yapmıştır. Fakat yapılan bu çalışmalara rağmen zaman içerisinde sit alanı olarak tanımlanan bazı alanların gerek insani gerek doğal sebeplerden ötürü düzgün bir şekilde koruma sağlanamadığı görülmüştür. Varılan bu sonuç ile kültürel miras alanları ve öğelerinin gelecek kuşaklara aktarılma kaygısı ortaya çıkmıştır.

Bu bölümde kültürel miras kavramı ve koruma düşüncesinin ortaya çıkışından günümüze gelişimi ele alınmış, bunun yanı sıra dünya genelinden ve Türkiye'den sit alanlarının karşı karşıya kaldığı tahribat durumları çeşitli örnekler üzerinden verilmiştir. Gerçekleşen bu koşullar ile belgelemenin ve belgeleme yapılırken teknolojilerin kullanımının neden önemli olduğunun altı çizilmiş, gelecek kuşaklara aktarma kaygısının yerinde bir endişe olduğu belirtilmek istenmiştir.

2.1 Sit Alanı Kavramı, Gelişimi ve Çeşitleri

Birinci Dünya Savaşı öncesinde milliyetçilik düşüncesinin yükselmesi ile geçmiş dönem araştırmalarına ağırlık verilmiş, arkeolojik araştırmalarda bir artış söz konusu olmuştur. Yapılan incelemeler neticesinde birçok yeni alan ve eser ortaya çıkarılmıştır. Kendi tarihlerine sahip çıkma düşüncesiyle de milletler, bulunan bu eserlerin gelecek kuşaklara aktarılması felsefesiyle eserlerin korunmasına yönelmişlerdir. Böylelikle ilk defa bilinçli olarak eser koruma düşüncesi 19. yüzyılda ortaya çıkmıştır[9]. Her ulusun kendi korumakla yükümlü olduğu kültürel miras kavramı zaman içerisinde tüm insanlığın ortak mirası düşüncesine evrilmiş, böylece yalnızca ulus temelinde değil, dünya kültürel mirası olarak global bir anlayışla alanların ve eserlerin korunması söz konusu olmuştur (Ahunbay, 2011).

Kültür kavramı nesnelere bağlı olmaksızın insanların hayatında yer alan bir kavramdır. İnsanlardan geriye kalan objeler bir aklın ürünüdür ve anlamları kişiden kişiye çeşitlilik gösterebilir. Bu nedenle kültür kavramı, farklı kişilere farklı anlamlar ifade edebilmektedir. Schmidt'e göre çoğunlukla bu tanım yapılırken kültürün insanlığın ürünü olduğu, insanlar arasındaki komünikasyon açısından önemli olduğunu ve insanların önem verdikleri inançları, yeni şeyler ortaya çıkarmalarında ya da olanı değiştirmede kullanılabilecek etkili faktörler olduğunu belirtmektedir (Schmidt, 1999). Kültür tek başına insanların çevresini ve içinde bulunduğu toplumu anlamasına yetmez, bunun yerine kolektif bir bilinç oluşma adımlarına destek olur ve çeşitli olayların insanlar tarafından anlaşılmasını sağlamaktadır. Kültürel miras kavramı ise, paylaşılan kültürün bir yansıması olarak karşımıza çıkar ve bilginin

[9] M.Ö 440-436 yılları arasında yapılmış Ares Tapınağı Romalılar tarafından Augustus Dönemi'nde Agoraya taşınmıştır (Erder, 1971: 24). Fransız İhtilali sırasında da dini yapılar ve bunların yanı sıra farklı değerlere sahip yapıların da korunmuş oldukları bilinmektedir (Ahunbay, 2011). Karşımıza çıkan bu örneklerde olduğu gibi 19. yüzyıl öncesi dönemlerde de bazı koruma faaliyetleri mevcuttur. Fakat bir eserin korunması belli bir bilincin ürünüdür. 19. yüzyıldan sonra karşımıza çıkan koruma düşüncesi, geçmişten günümüze ulaşan kültürel mirasın gelecek kuşaklara aktarılması üzerinedir. Daha önceki dönemlerde, özellikle dini alanlar olmak üzere, karşımıza çıkan koruma fikrinde aynı bilincin hakim olup olmadığı tam anlamıyla bilinmemektedir (Ahunbay, 2011).

paylaşılmasını sağlar. Bu nedenle müzeler ve sit alanları genel olarak bu mirasın anlatıldığı alanlar bilginin en doğru kaynağı olarak görülmektedir. İnsanlar tarafından oluşturulan kolektif bilinç ve hafızaları ortak bir kazanım olduğundan, kültürel miras öğeleri de bu kazanımları kişiden kişiye aktarmada kullanılan araçlar olarak karşımıza çıkarlar (Shalaginova, 2012: 35).

Kültürel Miras öğeleri, geçmiş dönem uygarlıklarından günümüze ulaşan somut ve soyut öğeleri içine almaktadır ve yapılan arkeolojik araştırmalarla paralel bir noktada bulunur. Bu araştırmalar, somut ve soyut kültürel miras kaynaklarına ulaşılmasında en güvenilir kaynak niteliği taşır. Somut öğeler ile, yapılar, insan elinden çıkma eserler ve araçlar, kitaplar ve yazıtlar gibi maddi öğeler anlatılırken, soyut öğelerle bir toplumun gelenekleri, kullanmış oldukları dil, bilgi birikimleri ve toplum yapısı kasdedilmektedir[10] [11]. Koruma düşüncesi, kültürel mirasın tanımının yapılıp, gelecek kuşaklara aktarılmasının gerekliliği ile soyut ve somut kültürel miras öğelerinin yorumlanıp, geçmişin anlaşılması düşüncesinin öneminin anlaşılmasıyla ortaya çıkmıştır.

Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra yaşanan gelişmeler bir araya getirildiğinde yavaş yavaş kültür varlığı bilincinin yerleşeceği adımların atıldığı görülmektedir. Savaştan sonra ülkeler arası barışın korunabilmesi adına kurulmuş olan ve sonraki yıllarda Birleşmiş Milletler'in temelini oluşturacak Milletler Cemiyeti, barışın entellektüel olarak insanların beraber çalışması ile korunabileceğini düşünerek UNESCO'nun temelini oluşturacak ICIC'i (Uluslararası Entellektüel İşbirliği Komitesi) kuracaktır[12]. ICIC ise 1926 yılında yapmış olduğu girişimler neticesinde IMO'nun (Uluslararası Müzeler Örgütü) kurulmasını sağlayacaktır. Bu kurum da İkinci Dünya Savaşı sonrasında ICOM'a (Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi) dönüşecektir (Mairesse,

[10] https://ich.unesco.org/en/what-is-intangible-heritage-00003 (Erişim Tarihi: 03.02.2019)

[11] http://www.unesco.org/new/en/cairo/culture/tangible-cultural-heritage/ (Erişim Tarihi: 03.02.2019)

[12] Unesco Arşivi: https://atom.archives.unesco.org/downloads/ag-1-international-institute-of-intellectual-co-operation-iiic.pdf (Erişim Tarihi: 20.05.2019)

1998: 30).

Avrupa'da 20. yüzyıl öncesinde, özellikle Sanayi Devrimi'nin de etkisiyle farklılaşan kentler ve eski eserler ile anıtların koruma düşüncesi yaygınlaşırken Osmanlı Devleti'nde bu gibi uygulamaları yerine, daha küçük çapta belediyecilik faaliyetleri yer almıştır (Dinçer, Akın, 1994). 19. yüzyılda ortaya çıkan "*Güzel Kent*" anlayışı, Osmanlı Devleti'nin son dönemlerinde etkili bir rol oynamış fakat, geleneksel kent dokusunun bozulmasına sebep olmuştur (Kejanlı, v.d., 2007: 181)[13] Aynı şekilde Türkiye Cumhuriyeti'nde, Ankara'nın başkent ilan edilmesiyle beraber bu kentin "Güzel Kent" anlayışı ile modernleştirilmesi öngörülmüş, kent dokusuna uygun olmayan modern yaklaşımlar uygulanmıştır. Bu yaklaşım yalnızca Ankara'yla sınırlı kalmamış, Cumhuriyet Dönemi'nin başlarından itibaren diğer şehirlere de yayılmış, işlevsel ve eski şehir dokusunu da içinde barındıran şehirler oluşmuştur (Kejanlı, v.d., 2007:182).

1930 yılında çıkarılmış, 2033 sayılı "*Belediye Bankası Kuruluş Kanunu*" ve 1593 sayılı "*Umumi Hıfzısıhha Kanunu*" gereğince, resmi binalar, Cumhuriyet Meydanları gibi yapılarla tarihi anıtların çevrelerinin açılması ve bu şekilde korunması öngörülmüştür (Dinçer, Akın, 1994). 1933 yılında kabul edilmiş "*Belediye Yapı ve Yollar Kanunu*" ile de tarihi yapıların çevreleri de düşünülerek bütün olarak korunması üzerinde durulmuş, oluşturulan kent planlama sistemine göre, modern yapıların tarihi yapıların çevrelerinde 10 metre açıklık bırakılarak yapılması gerektiğine karar verilmiştir (Akozan, 1977). Kent ölçeğinde koruma düşüncesi gelişirken, doğal alanların da korunması düşüncesi de gelişmiştir (Kejanlı, v.d., 2007: 182).

1931 yılında Uluslararası Müzeler Örgütü'nün düzenlemiş olduğu Atina

[13] Güzel Kent Anlayışı: Baron Haussmann'ın geliştirmiş olduğu ve 1852 yılında başlayan çalışmalarla Paris kentinin modernleştirilmesidir. Düzensiz şehir planlamasının düzenlenmesi, meydanların genişletilmesi, düzensiz tarım alanlarının düzenlenmesi, dar sokakların yerini geniş sokaklara bırakması ve kanalizasyon sistemi gibi birçok uğraş ile modern planlamanın en kapsamlı örneğidir (Olgun, 2010: 101). Fakat bu planlama tarzı tarihi kent merkezlerinin dokusunu tahrip etmekteydi (Benevelo, 1995: 202).

Konferansı'nda anıtların estetik değerinin yükseltilmesi tartışılmış, anıtların bulundukları çevreye de anıtlar kadar saygı gösterilmesi üzerinde durulmuştur (Ahunbay, 2009: 116; ICOMOS, 1931)[14]. 1940 yıllarında eski eser düşüncesi üzerine problemlerin ne oldukları araştırılmış, belli başlı çözümler üretilmiştir. Fakat bu dönemde yeterli maddi kaynağın bulunamaması sebebiyle bulunan çözümler hayata geçirilememiştir. Anıt temelinde koruma projeleri gerçekleştirilirken bir yandan da imar planlaması ile koruma düşüncesinin önemi anlaşılmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrasında ise, kültür varlıklarının savunmasız bırakılmış olması ve hasar görmeleri sonucunda, eserlerle ilgili problemler küresel olarak tartışılmaya başlanmış ve ülkelerarası ortak kararlar alınmaya başlanmıştır (Gülersoy, 1981: 35).

1946 yılında UNESCO (Birleşmiş Millerler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü), 1949 yılında Avrupa Konseyi, Kültürel Miras öğelerini koruma ve devamlılığının sağlanabilmesi için kurulmuş, bu alanda çalışan kurumlar seneler içerisinde artış göstermiştir. İkinci Dünya Savaşı'nın çok büyük bir yıkıma sebebiyet vermesi nedeniyle savaş esnasında zarar gören kültürel miras alanlarının yeniden planlanması ve korunması üzerine birçok yeni projeler ortaya konulmuş, 1954 yılında Lahey Sözleşmesi imzalanıp, bulunduğu coğrafya ve sahip olduğu kültürden ayrı tutularak taşınabilir ve taşınamaz kültürel miras öğelerini kapsamıştır (UNESCO, 1954). Lahey sözleşmesiyle beraber ilk defa, resmi olarak kültür varlıklarının insanlığın ortak değerleri olduğu açıklanmıştır. Bu sözleşme, tarihsel veya sanatsal değeri olan mimari anıtlar, arkeolojik bölgeler, tarihsel, sanatsal ya da arkeolojik önemi olan eserler ve bu eserlerin korunduğu yapıların savaşın söz konusu olmadığı dönemlerde, herhangi bir savaş ya da silahlı çatışma ihtimaline karşı alınacak önlemlerin belirlenmesini içermektedir (Ahmad, 2006: 294).

Türkiye topraklarında arkeolojik bir eseri koruma fikrinin tam olarak yerleşmemesiyle beraber, Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu (GEEAYK) 1951 yılında

[14] https://www.icomos.org/en/167-the-athens-charter-for-the-restoration-of-historic-monuments (Erişim Tarihi: 19.05.2019)

yayınlanan 5805 sayılı "*Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu Teşkiline ve Vazifelerine Dair Kanun*" neticesinde oluşturulmuş, Cumhuriyet Türkiye'sinde bu yasayla beraber koruma adına önemli bir gelişme yaşanmıştır. Bu yasa 1959, 1962, 1974 yıllarında korumanın daha kapsamlı olması adına daha detaylandırılmıştır (Kejanlı, v.d., 2007: 184). Bu kurul, birçok eser koruma ilkelerini günümüze kazandırmıştır (Cansever, v.d., 1975: 16).

1964 yılında imzalanan Venedik Tüzüğü ile anıt kavramı değişmiş, anıtların yalnızca kendilerinin değil, çevrelerinin de gelecek nesillere aktarılması kararlaştırılmıştır (Venedik Tüzüğü, 1964)[15]. Yapılacak koruma ve onarım çalışmalarında, tarihi bir dokuya yeni bir öğe eklenecekse, modern olması ve geçmişteki yapıdan ayrı, yeni olduğu anlaşılabilecek tarzda olması öngörülmüştür. Ayrıca, bir anıtın kendi döneminden ve bulunduğu çevreden soyutlanamayacağını, kendi dönemini yansıttığı için başka bir yere taşınmaması gerektiğinin de altı çizilmiştir. Venedik Tüzüğü'nün kazandırmış olduğu en büyük yenilik, anıtların bulunduğu çevresi ve tarihi dokusuyla bir bütün olarak kabul edilerek, yalnızca anıtların değil, anıtların bulundukları tarihsel çevrenin de korunması gerektiğini göstermiş olmasıdır (Ahunbay, 2009: 119).

1965 yılında Venedik Tüzüğü'nün uygulanabilmesi için UNESCO'nun öncülüğüyle Paris merkezli olarak ICOMOS, Venedik Tüzüğü'nde alınan kararların uygulanabilmesi için kurulmuştur. Bu kurumun oluşmasıyla da yalnızca anıtlar değil, çevresinin de korunması kavramını içine alan "*sit*" düşüncesi dünyada daha çok yerleşmeye başlamıştır (Petzet, 2004: 7).

1961'de düzenlenen Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 50. maddesinde Türkiye Cumhuriyeti'nin, tarihi ve kültürel önemi olan eserlerin ve anıtların korunmasından yükümlü olduğu belirtilmiştir (Kejanlı, v.d.: 2007:186). Türkiye Cumhuriyeti kültürel miras alanında yaşanan gelişmeleri takip ederek, Venedik Tüzüğü'nün etkisiyle 1970'li yıllarda tarihi değeri olan anıtların yalnızca tek başlarına değil, çevresiyle

[15] https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf (Erişim Tarihi: 19.05.2019)

beraber koruma düşüncesini benimsemiş, böylece Türkiye'de de "*sit*" düşüncesinin yerleşmesini sağlanmıştır (Salman, 1976).

1970 yılında Londra'da Avrupa Mimari Mirasın Korunması Sözleşmesi imzalanmıştır. Bu sözleşme ile, Avrupa'da bulunan eski mimari yapıların envanterinin tutulması, kaçak kazıların önüne geçilmesi ve kazılar ve araştırmalar sonucunda ulaşılan bilgilerin yayınlarının yapılması öngörülmüştür. Yapılan bu sözleşme Türkiye Cumhuriyeti tarafından 02.09.1985 tarihinde imzalanmış, 20.04.1989 yılında resmi yayımla yürürlüğe girmiştir[16]. Bu kanun, mimari mirasın tanımlanması, korunması gereken varlıkların tespiti, yasal tespitler ile eğitim sürecini içine almıştır.

1972 yılında Paris'te yapılmış olan "Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunması Hakkında Sözleşme" ile UNESCO, kültürel mirasın tanımını yapmış, doğanın ve kültürün birbirinden ayrılamayacağını belirtmiştir. Evrensel önemi olan üstün eserlerin tüm insanlığın mirası olduğu ifade edilmiştir (Şentürk, 2012: 11).

Üç ana başlık altında incelenen Kültürel Miras öğeleri; anıtlar, yapılar ve sitlerdir. Buna göre anıtlar, geçmiş dönemlerden, sanat ya da bilimsel anlamda bir önemi bulunan mimarlık eserleridir. Bunların içerisinde heykel, resim, arkeolojik öğeler girmektedir. Yapılar, yine geçmiş dönemlerden, sanat ya da bilimsel anlamda değeri olan yapılar ya da yapı gruplarıdır. Sitler ise, insanlığın ortak ürünleri olan, geçmiş dönemlerden günümüze ulaşan, estetik ve sanatsal değeri olan, insan ya da doğanın ortak ürünlerini kapsayan alanlar olarak ifade edilmiştir (UNESCO, 1972).

Türkiye Cumhuriyeti'nde 1973 yılında yürürlüğe giren 1710 nolu Eski Eserler Yasası ile taşınamaz eski eserlerin incelenmesi ve kapsamının oluşturulması sağlanmıştır. Taşınabilir ve taşınamaz eski eserlerin yanı sıra, tarihi, arkeolojik ve doğal sit kavramları da ilk defa tanımlanmıştır (Kejanlı, v.d., 2007: 187). Böylelikle bu kanun ile ülkemizde

[16] 3534 numaralı Kanun. Detay için bkz.: https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/20229.pdf (Erişim Tarihi: 20.02.2019)

bulunan eser ve alanlar üzerine yeni tanımlamalar getilirip, sit alanı koruma düşüncesi Türkiye Cumhuriyeti topraklarında hakim olmuştur. Bu kanun sonrasında sit kavramı alan ölçeğine yayılmış, görevli kurulun sorumluluk ve yetkileri artmıştır (Avcı, 2001). Urfa, Antalya, Bursa, Edirne gibi şehirlerin tarihi bölgelerinin korunmasına olanak sağlamıştır (Ahunbay, 2006: 118).

1983 yılında 1710 sayılı "*Eski Eserler Yasası*" yerine 2863 sayılı "*Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu*" çıkarılmıştır. Bu kanuna göre anıt kavramı, kültür varlıkları kavramı olarak değiştirilmiştir. Bu kanunla beraber taşınamaz kültür varlıkları ile taşınamaz tabiat varlıkları tanımlamalarının yanı sıra sit kavramı ile kentsel, tarihi, arkeolojik ve tabii sitlerin de açıklamaları yapılmıştır. Koruma kavramı da bu yasa ile anıt ölçeğinden kent ölçeğine genişletilmiş, sitlerin kentsel büyüklükte bir plan ile korunması, yasanın 6, 7 , 8 ve 17. maddelerinde ve ilke kararlarında belirtilmiştir. 17. madde sitlerle ilgili korumayı kapsarken diğer maddeler taşınamaz yapıların korunmasını içermektedir (Kejanlı, v.d., 2007: 192; Koca, 2015).

11 Haziran 2015 tarihinde 2863 numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'na bağlı olarak, korunması gereken taşınamaz kültür varlıklarının denetimini yapması amacıyla Koruma ve Uygulama Denetim Büroları (KUDEB) oluşturulmuştur. Bu bürolar, tadilat ve tamirat gereken taşınamaz kültür varlıklarının gereken işlem gerçekleşmeden önce incelenmesi ve nasıl bir onarım sürecinden geçeceği hususunda rapor hazırlamakla ve uygunluk belgesi düzenlemekle yükümlüdür. Yapılacak olan onarım işlerinin de denetlenmesi KUDEB'in sorumluluğundadır[17].

19. yüzyıldan günümüze gelene dek koruma alanında birçok gelişme yaşanmış, korunacak alanların tanımları yapılarak, koruma düşüncesi yerleşmeye başlamıştır. Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası'nda yapılan tanımlamalara göre,

[17] Çevrimiçi: http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR-44966/koruma-uygulama-ve-denetim-burolari-kudeb.html (Erişim Tarihi: 01.02.2019)

korunması gereken sit türleri farklı başlıklar altında incelenmektedir. Tezde işlenecek konu gereğince arkeolojik sit alanları farklı başlık altında incelenecektir.

2.1.1 Doğal Sit Alanı

Jeolojik dönemlere dayanan ve yeryüzünde nadir bulunan, olağanüstü nitelikler barındıran, yer üstü, yer altı veya su altında mevcut olan, korunması gerekli alanlardır[18]. Doğal Sit Alanları'nı koruma, tespit ve tescil etme gibi yükümlülükler Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Bu alanlarda yapılacak çevre düzeni, imar planlama ya da değişikliğe gitme, bu alanların hangi idare tarafından yönetileceğine karar vermek, denetlemek, alanlar üzerinde araştırma ve inceleme yapmak gibi yükümlülükleri de bulunmaktadır (1710 Sayılı Kanun,1973).

2.1.2 Tarihi Sit Alanı

Tarihi Sit Alanları, ulusal tarih ve askeri savaş tarihi bakımından, bir ulus için önemli olayların yaşandığı alanlar olup, tarihi çevresiyle beraber korunması gerekli alanlardır [19]. Bu alanların siluet yapısını bozabilecek hiçbir faaliyete, tahribata sebebiyet verecek imar ya da herhangi bir fiziki değişikliğe izin verilmemektedir. Öncesinde bulunan tarım alanlarının faaliyetleri devam edebilmektedir.

---

[18] 648 sayılı Kanun Hükmünde Kararname. Detay için bkz.: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130402M1-3.htm (Erişim Tarihi: 20.02.2019)

[19] Kültür ve Tabiat Kurulu 271 sayılı ilke kararı. Detay için bkz.: https://testsite.ktb.gov.tr/kultursurasi/TR-91172/271-nolu-ilke-karari-tarihi-sitler-koruma-ve-kullanma-k-.html (Erişim Tarihi: 10.02.2019)

2.1.3 Kentsel Sit Alanı

Kentsel sit alanları Kültür ve Tabiat Valıklarını Koruma Yüksek Kurulu tarafından 720 nolu ilke kararı neticesinde tanımlanmıştır: "Kentsel sitler, mimari, mahalli, tarihsel, estetik ve sanat özelliği bulunan ve bir arada bulunmaları sebebiyle teker teker taşıdıkları kıymetten daha fazla kıymeti olan kültürel ve tabii çevre elemanlarının (yapılar, bahçeler, bitki örtüleri, yerleşim dokuları, duvarlar) birlikte bulundukları alanlardır" [20]. Kentsel sit alanı olarak tanımlanan bölgede, kentin siluetini bozacak yeni herhangi bir yapının inşaası söz konusu değildir. Zorunlu altyapı çalışmaları gerekli izinler doğrultusunda yapılabilmektedir.

2.1.4 Kentsel Arkeolojik Sit Alanı

Kentsel arkeolojik sit alanları, arkeolojik sit alanları ile beraber korunması gerekli alanlardır. Korunması gereken kentsel dokuları içermekte ve özel bir planlama gerektirmektedir. Bu alanlarda, arkeolojik öğelerin bilimsel olarak gün yüzüne çıkarılması hedeflenmektedir. Bulunan arkeolojik öğelerin, sergileme düşüncesi doğrultusunda düzgün bir envanterlerinin oluşturulması gerekmektedir. Alanda bulunan mevcut temelleri bulunan ve yokluğu ile kentsel tarihi dokunun canlanmasına katkı sağlayacağı düşünülüyorsa, yapıya dair eski resim, gravür, fotoğraf, anı belgeleri gibi öğelerden yararlanılarak yeniden yapılabilir. Kente dair herhangi bir planlama çalışmasının ve ya alt yapı çalışmalarının kültür katmanına zarar vermeyecek şekilde tasarlanması gerekmektedir[21].

---

[20] 720 nolu ilke kararı. Detay için bkz.: https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/18359,720-nolu-ilke-kararipdf.pdf?0 (Erişim Tarihi: 10.02.2019)

[21] 702 nolu ilke kararı. Detay için bkz.: https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/18352,702-nolu-ilke-kararipdf.pdf?0 (Erişim Tarihi: 10.02.2019)

2.2 Arkeolojik Sit Alanı

Sit kavramı 20. yüzyılın ortalarından sonra literatüre girmiştir. Daha önce tanımlamalar mevcut olmasına rağmen, halk tarafından çok rağbet gören bir kavram değildir (Thomas, 1984). Genel olarak arkeologlar bir alanda araştırma yaparken kullanılan bu terim, geçmiş dönemlerde de arkeolojik araştırmanın bir parçasıdır (Binford, 1964; McManamon, 1981).

Arkeolojik anlamda kullanılması, arkeologların sit düşüncesini bir kavram haline getirmeleriyle gelişmiş, daha sonraları gelişen bu kavramının tanıtılması genel olarak halk ve devletler için sit olarak adlandırılan yerlerin tanınmasını ve korunmasını sağlamıştır (Dunnell, 1992: 21). Kelime anlamı olarak sit, bir çevre, içinde belli öğeler bulunduran bir alandır (Barnhart, Stein, 1958: 1130). Bugünki anlamına yaklaşırken arkeolojik sit alanları, Hole ve Heizer tarafından yorumlanmış, büyüklüğü farketmeksizin, insan kalıntılarının ve izlerinin bulunabildiği alanlar olarak dile getirilmiştir. Bu bağlamda sit alanları bazen bir şehir kadar büyük olabilirken, sadece ok ucunun çıktığı nokta kadar küçük olabileceği üzerinde durulmuştur (Hole, Heizer, 1973: 86).

Willey ve Phillips, sit alanlarını arkeolojinin en küçük birimi olarak tanımlamış, sınırlanırın çizilmesinin zor olduğunu savunmuşlardır. Ayrıca sit alanları içerisindeki kalıntıları birbirleriyle alakalı bir bütün oluşturacak şekilde nitelendirmişlerdir. Yani görüşlerine göre, bir sit alanı küçük bir kamp ya da bir şehir kadar büyük olabilmektedirler. Ok uçlarının çıktığı noktalar gibi tekil öğelerin, bir bütün oluşturmamaları düşünülerek sit kavramının dışında tutulmuştur (Willey, Phillips, 1958: 18).

Binford, diğer tanımlamalardan farklı olarak sit alanlarını kültürel özelliklerin ve kalıntıların oluşturdukları birer mekansal alan olarak tanımlamıştır (Binford, 1964: 431). Diğer tanımlamalardan en büyük farkı, Binford'a göre sit alanları, içerisinde

kalıntıların oluşturdukları kümelerden ortaya çıkan mekansal bölgelerdir ve sit alanı içerisinde yer alan bölgelerin homojen bir yapıya sahip olmadıklarını, daha ziyade fonksiyonel farklılıkların olduğu kümelerin birleşiminden oluştuklarının altını çizmektedir (Binford, 1964, Dunnell, 1992: 25).

Türkiye'de 1973 yılında kabul edilen 1710 sayılı kanun ile sit kavramı açıklanmış, 1999 yılında 658 sayılı ilke kararı ile yapılan tanımlama genişletilmiş, *"İnsanlığın varoluşundan günümüze kadar ulaşan eski uygarlıkların yer altında, yer üstünde ve su altındaki ürünlerini, yaşadıkları devirlerin sosyal, ekonomik ve kültürel özelliklerini yansıtan her türlü kültür varlığının yer aldığı yerleşmeler ve alanlar"* olarak tanımlanmıştır[22].

Arkeolojik sit alanı olarak adlandırılmış bölgeler, tarihin bire bir yaşandığı, geçmiş insan aktivite izlerinin bulunduğu bölgelerdir. Bu sebeple, geçmişi arayan toplumlar için, arkeolojik sit alanları çok daha önemli bir nokta bulunmaktadır. Bu alanlar çevresiyle beraber oldukları gibi korunmaları sebebiyle, insanlar kendilerini geçmişlerine daha yakın hissedip, atarının da yaşamış olduğu topraklar üzerinde kökleriyle bağ kurabilmektelerdir (McManamon, 2000: 8). İnsanlar tarafından işgal edilmiş bu alanlar, yapılar ya da yapı kalıntıları ile farklı buluntuları da içermektedir (Harris, 2001: 46).

Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından alınmış 658 sayılı ilke kararına göre arkeolojik sit alanları taşıdıkları değer ve özellikler haricinde, bu alanlarda yapılacak koruma ve kullanma şartlarına göre derecelendirilmiştir. Bu ilke kararına göre arkeolojik sit alanları 3 farklı dereceye ayrılmıştır.

Birinci Derece Arkeolojik Sit

[22] T.C Kültür Bakanlığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu 658 no'lu İlke Kararı. Detay için bkz.: https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/18337,658-nolu-ilke-kararipdf.pdf?0 (Erişim Tarihi: 05.08.2020)

Birinci derece arkeolojik sitlerde, koruma amaçlı olan bilimsel çalışmalar haricinde, alanın aynen korunması esastır. Höyük ve tümülüslerin bulunduğu alanlarda, toprağın sürülerek yapıldığı tarım faaliyetlerinin yapılması kesinlikle yasaktır. Bunun haricinde birinci derece arkeolojik sit alanlarında mevsimsel tarım faaliyetlerine devam edilebilmektedir. Bu alanlarda ağaçlandırma yapılması, sanayi atıkları ya da benzeri atıkların alana taşınması, bilimsel amaçlı arkeolojik kazıların haricinde kazı yapılması mümkün değildir (658 sayılı İlke Kararı) [23].

İkinci Derece Arkeolojik Sit

Korunması gerekli, koruma amaçlı bilimsel çalışmalar haricinde, alanın aynen korunması esastır, fakat koruma ve kullanma koşulları koruma kurulları tarafından belirlenmektedir. Kullanılan yapıların basit onarımlarını yapmak bu alanlar içerisinde mümkündür. Genel olarak koruma alanındaki çalışma şartları birinci derecede arkeolojik sit alanları gibidir (562 sayılı İlke Kararı) [24].

Üçüncü Derece Arkeolojik Sit

Koruma ve kullanma kararları ile yeni düzenlemelere müsaade edilebilecek alanlardır. Bu alanlarda imar izni verilmeden önce sondaj çalışmaları uzmanlar tarafından yapılmak zorundadır. Sonuçlara dair rapor, varsa yürütülen kazının başkanı ve müze müdürlüğünce koruma kuruluyla paylaşıldıktan sonra kurulun vereceği karar doğrultusunda ilerlenir. Rüzgar enerji santralleri yapılabilmekte olup, sanayi atıkları ya da benzeri atıkların alana taşınması mümkün değildir (562 sayılı İlke Kararı) [25].

---

[23] Detay için bkz. https://teftis.ktb.gov.tr/TR-263742/658-nolu-ilke-karari-arkeolojik-sitler-koruma-ve-kullan-.html (Erişim Tarihi: 05.08.2020)

[24] Detay için bkz. https://teftis.ktb.gov.tr/TR-263742/658-nolu-ilke-karari-arkeolojik-sitler-koruma-ve-kullan-.html (Erişim Tarihi: 05.08.2020)

[25] Detay için bkz. https://teftis.ktb.gov.tr/TR-263742/658-nolu-ilke-karari-arkeolojik-sitler-koruma-ve-kullan-.html (Erişim Tarihi: 05.08.2020)

Sit alanlarında sürdürülebilirliğin sağlanması amacı ile 2004 yılında yürürlüğe giren 5226 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu ile Koruma Amaçlı İmar Planı'ndan söz edilmiştir. Bu planın temelini katılımcı bir model oluşturarak herhangi seçilmiş bir sit alanının korunması oluşturur. Görece yeni olan bu düşünce henüz yerleşmemiş, bu sebeple de uygulamaya geçilememiştir (Tuna, 2019: 733). Yapılan arkeolojik sit alanı tanımlamaları ile koruma projelerinin yapılabilmesi için genel bir çerçeve oluşturulmuş, fakat kontrolün ve denetimin uygulanamadığı yerlerde alanın kapasitesinden fazla turisti ağırlaması, kaçak kazı veya yanlış değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan tahribatlar kaçınılmaz olmuştur (Tuna, 2019: 725).

2.3 Arkeolojik Sit Alanlarındaki Tehditler

Tarih boyunca insanların yaşadıkları çevre ve karşılaştıkları çevresel faktörler insanların hayatında büyük bir yer edinmiş ve hayatlarını şekillendirmiştir. Bir kültürün oluşabilmesi tekil olarak insana ya da tekil olarak insanların bulundukları coğrafyaya değil, insanların yerleşmiş oldukları coğrafya ve insan etkileşimine bağlı olarak gelişmiştir. İnsan topluluklarının kültürel kimlikleri de, içinde bulundukları toplum, coğrafya ve paylaştıkları ortak tarihleriyle oluşmuştur. Bulundukları coğrafya, insanlar tarafından yaratılan kültürün de yapısını ortaya koymuştur. Zaman içerisinde oluşmuş kültürlerin anlaşılabilmesi ve gelecek kuşaklara aktarılabilmesi düşüncesiyle de kültür öğelerinin korunması düşüncesi gelişmiştir (Koca, 2015).

Sanayi Devrimi'nden önce insan daha çok toprağa bağlı bir hayat sürerken, sonrasında daha fazla güç elde etmiş, toprak ile bağlantısı eskisi kadar kuvvetli olmamıştır. Gelişen teknolojilerle insanın doğaya hakim olması, UNESCO tarafından "*Üstün Evrensel Değer*" olarak adlandırılan alanların, artarak daha fazla tehlikeyle karşı karşıya kalmasına ve bu nedenle korunma gerekliliğinin yaratılması uygun görülmüştür (Feilden, Jokilehto, 1998: 10-13).

Kültürel miras olarak adlandırılan kavram, zaman içerisinde farklı insan topluluklarının oluşturdukları kültürler ve bu kültürlerin günümüze ulaşan maddi kalıntılarıdır. Bu maddi kalıntılar ile geçmiş dönem insanların yaşam şekillerine, topluma ait önemli kavramlarına ulaşılabilmekte, böylelikle tarihin anlaşılmasını sağlamaktadır. Kültürel miras öğeleri aynı zamanda tarihsel önem arz etmeleri sebebiyle, korunma gereksinimleri de ön plana çıkmaktadır (Bademli, 2006: 6).

İnsanlığın tamamını ilgilendiren miras kavramı iki şekilde karşımıza çıkmaktadır; doğal miras ve kültürel miras. Kültürel miras, taşınabilir ve taşınamaz kültürel miras ile su altı kültürel mirası olarak ayrılabilmektedir (WHC, 2002).

Kültürel miras kavramı düşüncesi 1950 sonrası yapılan çalışmalar ve anlaşmalar doğrultusunda insanlığın ortak mirası düşüncesine evrilen bir yol izlemiştir. Bu anlamda dünya üzerinde bulunan herhangi bir kültürün eseri olan her bir öğe, insanlık tarihini anlatmakta, bu nedenle de her birey tarafından gelecek nesillere aktarılabilmesi için korunması gerektiği düşüncesinde hemfikir olunmuştur (Şentürk, 2012:11).

Kültürel miras üzerine yapılan dar ve muğlak tanımlamalar, kültürel mirasın anlaşılmasını zorlaştırmakta, hatta yanlış anlaşılmalara sebebiyet vermektedir. Bu durum da, korunması gereken eserlerin ya da alanların korunmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle kültürel miras tanımının daha geniş olarak yapılması, insanlar tarafından insanlığın ortak mirası düşüncesinin daha iyi anlaşılması ve koruma bilincini oluşturabilmesi için birinci adımı oluşturmaktadır. İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi'nin 2016 yılı raporunda "*Kültür kelimesinin anlamı, kültürlerdir*" ifadesi ile kültürün bireysel ya da ulusal değil, tüm insanlığın parçası olduğu belirtilmiştir (Human Rights Council, 2016)[26]. UNESCO'nun da en geniş anlamıyla ele almış olduğu kültürel kavramı, "*bir eser geçmiş ya da geleceğe yönelik bir değer taşıyorsa*

[26] Detay için bkz.: https://www.un.org/unispal/wp-content/uploads/2018/03/A.72.53.pdf (Erişim Tarihi: 10.05.2019)

kültürel kavramı içerisinde yer alır" açıklaması kültürel kavramını en geniş boyutlarda ele almaktadır (Veres, 2014: 103).

Kültürel miras öğeleri seneler içerisinde birçok tahribata maruz kalmışlardır. Dünya'nın Yedi Harikası'ndan yalnızca Giza Piramidi günümüze ulaşabilmiştir. Günümüze ulaşamayanlardan üç tanesi depremler sebebiyle uzun yıllar boyunca hasar almıştır. Halikarnassos Mozalesi ise deprem ve seller sebebiyle hasar görmüş, birkaç defa geçmiş dönemlerde yenilenmiş, 15. yüzyılda tamamen yok olmuştur (Migon, 2013: 135).

Türkiye, arkeolojik ve kültürel miras konusunda dünya üzerinde bulunan en zengin ülkelerden biridir. 2863 nolu "*Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu*" Avrupa'nın koruma anlayışına bakılarak, çağdaş bir ölçüde yapılmıştır. Fakat bu yasadaki problem, yasanın içeriğinde değil, korunması gereken alanların belirlenmesindedir. Tescil edilmeyen kültürel miras alanları, bu kanun ile koruma altına alınamamaktadır (Özdoğan, 2011: 176). Türkiye'de tescillenmemiş, 2863 nolu Kanun ile koruma altına alınmamış birçok yer bulunmaktadır. Tescillenmemiş alanlarda yapılacak imar çalışmaları, baraj yapım ya da herhangi bir başka bir yapısal çalışma nedeniyle toprak altında bulunan arkeolojik alanlarda kurtarma kazıları yapılmaktadır. Fakat kurtarma kazıları alanda oluşturulacak yeni yapıların zamanında teslim edilmesi gibi zamansal kısıtlamalardan dolayı normal süreden çok daha çabuk yapılmak durumundadır. Bu nedenle alanda özellikle belgeleme ve kurtarılabilecek eser ya da buluntu varsa kurtarma amaçlanmaktadır. 658 sayılı ilke kararında yapılmış olan sitlerin derecelendirmelerinin bilimsel olarak yapılmaması ile modern şehirlerle bu alanların bütünleşememesi ve imar problemleri nedeniyle aktif bir şekilde koruma sağlanamamaktadır. Kaçak olarak yapılan yapıların ülkemizde "*imar barışı*" düşüncesi ile yasal bir çerçeveye oturtulması da arkeolojik sit alanlarına en büyük tehditlerden birini oluşturmaktadır (Tuna, 2019: 733)

Dünya üzerinde bulunan her alan doğal ya da insani tehditler karşısında savunmasız kalmaktadır. Özellikle kültürel miras alanlarının maruz kalacağı herhangi bir tehdit,

kültürel mirasın kendini yenileyebilir olmamasından ötürü kaybolma tehlikesi altındadır. Bu nedenle gelecek kuşaklara bu tarihi bilgilerin aktarılmasında sıkıntılar yaşanabilmektedir (Elia, 1993: 98).

Dünya çapında kültürel miras alanlarına karşı en büyük tehdit, doğal tehditler olarak karşımıza çıkmaktadır. Deprem, sel ve özellikle küresel ısınma sebebiyle yaşanan iklim değişiklikleri ve iklim değişikliklerinin etkisi, kültürel miras alanlarında da kendini göstermektedir. Küresel ısınmanın da bir sonucu olarak, 1975 ile 2005 yılları arasında Dünya'da yaşanan ve yıkımlara sebep olan doğal felaketlerin sayısında %400 artış görülmüştür[27]. Bunun yanı sıra, insani tehditler de kültürel miras alanları üzerinde yadsınamayacak bir etki bırakmaktadır. Bu tehditlerin de en geniş çapta etkili olanı silahlı çatışmalar ve terör faaliyetleridir.

Kültürel miras öğelerinin yoğun olduğu bölgelerde, tehditlere karşı kültürel mirasın korunması da ayrı ve zorlu bir çabadır. Herhangi bir nedenle tahribe uğramış bir yapının ya da eserin restorasyonu ve orijinal kimliğinin korunması zaman ve maddiyat gerektiren bir iştir (Parisi, Nicola: 2013:1). Geçmiş dönemlerden günümüze, kültürel miras alanlarının kaybolma tehdidi altında bulunması karşısında dünya çapında çalışma yapan organizasyonlar kurulmuştur. Çeşitli yayınlar, bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmaları ile günümüzde devletlerle ortak çalışarak kültürel miras öğelerinin korunmasına yönelik projeler yürütmektedirler. Bunlar; UNESCO, ICA (Internaltional Council of Archives), ICOM (International Council of Museums), ICOMOS (International Council on Monuments and Sites), IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions),World Monuments Fund (WMF) ve ICCROM (International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property)'dir (Canuti, v.d., 2009; 403; Will, Meier, 2008: 12).

[27] Dünya Bankası Raporu, Çevrimiçi:http://documents.worldbank.org/curated/en/396321468161661084/pdf/366150Hazards0and0risks01PUBLIC1.pdf (Erişim Tarihi: 23.05.2019)

2.3.1 Doğal Tehditler

Doğal afetler her dönemde insanların yaşantısını tehdit eden bir unsurdur. Bir bölgede bir felaketin yaşanması, toplumun tehlike altında kalmasına ve toplumun sosyal yapısının başarısızlığına, toplumun işlevlerinin yerine getirilememesine sebep olmakta, yaşamsal ve maddi kayıplara yol açmaktadır (UNDRO, 1987: 1)[28]. Gelişen teknoloji ile doğal afetler karşısında uyarı cihazları, afet yönetim programları, mimarinin gelişimi ve herhangi bir doğal afet karşısında hazırlıklar artırılmış olsa da, henüz getireceği hasarlardan tamamen kaçınmak mümkün değildir. Doğal afetlerin olması düşük olasılıkta olsa da, büyük felaketlere yol açabilmektedirler. Herhangi bir doğal afet, insan hayatı, ülke ekonomisi, çevre ve bitki örtüsünün yüksek ölçüde olumsuz etkilenmesine ya da çöküşüne sebebiyet verebilmektedir (Tabaroff, 2000: 71).

Oluşabilecek herhangi bir doğal afet karşısında öncelik insan hayatı olmakla beraber, sonrasında kültürel mirası göz önünde tutmak gerekmektedir. Doğal felaketler genel olarak birden bire yaşanan ve yarattığı hasarların felaketten hemen sonra anlaşılabileceği, belli bir alanda etkili olan olaylardır. Fakat küresel ısınma sebebiyle ortaya çıkan tablo daha farklıdır. Küresel ısınma sebebiyle ortaya çıkan felaketler bölgesel değil, dünya çapında etki yaratan felaketlerdir. Bu gibi felaketler ise birden bire değil daha geniş bir zaman diliminde gerçekleşmekte, bu nedenle yarattığı ya da yaratacağı sonuçların hemen farkına varılamamaktadır (Will, Meier, 2006: 9). İklimle ilgili en küçük bir sıcaklık değişimi bile çok büyük sonuçlar doğurabilmektedir. Dünya'nın geçtiğimiz yüzyıllara göre bugün ikliminin daha sıcak olması, deniz seviyelerinin yükselmesi ve havaya karışan zehirli gazların fazlalaşması gibi etkenler, önünü alamayacağımız değişimlerin hem bir sonucu, hem de bir nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır (Droste, B., v.d.,: 1992, 14). Özellikle taşınamayan kültür

[28] UNDRO: United Nations Disaster Relief Organization. Detay için bkz.: https://reliefweb.int/report/chile/chile-earthquake-mar-1987-undro-information-report-no-1 (Erişim Tarihi: 10.04.2019)

varlıkları, gerçekleşebilecek herhangi bir doğal tehditler karşısında daha fazla risk altında bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, bina içerisinde bulunan eserler de doğal afetler karşısında savunmasızlardır (Droste, B., v.d.,: 1992, 14).

Doğal tehditler aşağıda karşılaşılması en sık ve risk faktörleriyle olası kayıpları en yüksek olandan aza doğru aşağıda örnekleri ile sıralanmıştır.

Depremler

Depremler, ani olarak ve yer kabuğunun birden bire kırılmasıyla oluşan bir doğal afettir. Bu nedenle depremlerin etkilerinin çok geniş alanlara yayılma ihtimali bulunmaktadır. Depremler yaşanırken yarattıkları sarsıntı, toprak hareketi ve bu hareketin toprak yüzeyindeki yerleşmelere etkisi ile sismik dalgalar depremin tahribata yol açan karakterini oluşturmaktadır. Ayrıca depremlerin ardından, deprem sebebiyle yaşanabilecek tsunamiler de depremin ağır sonuçlarından birini oluşturmaktadır (Jäger, Napitupulu, 2008: 83). Yaşanan büyük depremlerin ardından devam eden artçı depremlerle yeryüzü sarsılmaya devam edebilmekte, tsunaminin yanı sıra heyelanlara da yol açabilmektedir. Depremler sonucu yapılarda kopmalar, yapıların taşıyıcı elemanlarında zarar oluşması, müze içerisinde sergilenen eserlerin sarsıntı sebebiyle ya da binada oluşan tahribatlar sebebiyle çeşitli hasara maruz kalabilme ihtimalleri bulunmaktadır (Stiros, 2010:139). Deprem risklerininin anlaşılabilmesi ve bölgede bulunan hangi alanın daha çok zarar görebileceğinin belirlenebilmesi için geçmiş dönemlerde yaşanmış depremler, yaratmış oldukları yıkım ve fay hatları haritalarının incelenmesi, gelecekte gerçekleşebilecek depremlerin hasar yaratma oranlarının tahmin edilebilmesini sağlamaktadır. Depremler önceden anlaşılamayacağından ötürü bu yapılan incelemeler, yalnızca koruma ve tedbir alma kısmında yardımcı olmaktadır (EMI, 2015)[29].

Deprem riski en yüksek bölgelerden biri olan İtalya'da, yaşanan çeşitli depremler

[29] Detay için bkz.: https://emi-megacities.org/2015/05/ (Erişim Tarihi: 10.06.2019)

sebebiyle birçok kültürel miras öğesi zarar görmüştür. 1997 ve 1998 yılında meydana gelen depremler ile toplamda 3150 adet taşınabilir eser Umbria ve Marche bölgelerinde, yalnızca Umbria'da ise 2316 adet tarihi yapı hasar görmüştür. 2009 yılında L'Aquilla bölgesinde meydana gelen deprem yüksek oranda tarihi yapıların ve yapı içerisinde bulunan taşınabilir sanat eserlerinin tahribatına yol açmıştır (Parisi, Nicola, 2013: 4).

2008 yılında Çin'de yaşanan 8 şiddetindeki deprem sebebiyle UNESCO Dünya Miras listesinde bulunan İki Kral (Erwang) Tapınağı, 2015 yılında Nepal'de yaşanan 8.1 şiddetindeki deprem sebebiyle bölgede bulunan birçok arkeolojik alan hasar görmüştür. Nepal, konumu sebebiyle kuraklık, çığ, heyelan ve depremlere yatkın bir bölgede bulunmaktadır. Yaşanan iklim değişikliklerinin burada da deprem ve sellere sebep olduğu gözlemlenmiştir. Yaşanan depremde birçok kültürel miras öğesiyle beraber, Malla Kralları'nın tanrısallığını gösteren Talezu Tapınağı'nın en üst ve ikinci çatısı zarar görmüş, önemli kültürel ve dini değer taşıyan Natyeshwor Tapınağı'nın bir kısmı çökmüştür (Zhang, K., 2008).

Şekil 2.1: İki Kral (Erwang) Tapınağı'nın 2008 depreminden sonraki hali, *(a)* Erwang Tapınağı'nın bir kısmı, *(b)* Erwang Tapınağı önden görünüm.



(a) **(b)**

Kaynak: Keen Zhang, "Earthquake damages Chinese national tresures", May 24, 2008 (Çevrimiçi) http://www.china.org.cn/culture/2008-05/24/content_15455139.htm (Erişim Tarihi: 04.06.2019)

2010 yılında Haiti'de meydana gelen 7 şiddetindeki deprem, binaların %80 ile %90 oranında tahribatına yol açmıştır. Yine aynı yıl Şili'de gerçekleşen 8.8 büyüklüğündeki deprem birçok müze binası, kilise gibi tarihi yapılara zarar vermiş, Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi tarafından açıklanan verilere göre, 241 sit alanı ile 30 adet kültürel

miras alanının ağır bir şekilde hasar görmesine sebep olmuştur (Parisi, Nicola, 2013: 4).

Japonya'da 16 yıl içerisinde iki büyük deprem yaşanmıştır. 1995 yılında yaşanan deprem 7.2 büyüklüğünde, 2011'de yaşanan deprem ise 9 büyüklüğündedir. 2011 depremi sonrasında yapılan araştırmalar neticesinde bu bölgede her 1000 sene içerisinde bu büyüklükle depremin meydana geldiği ve tsunamiye sebep olduğu saptanmıştır. Mart 2011'de Japonya'nın doğusunda gerçekleşen 9 büyüklüğündeki deprem ve ardından gelen tsunami ile bu bölgede büyük bir yıkım meydana gelmiş, bu felaket yaşanmadan önce, oluşabilecek tsunaminin bölgenin iç kesimlerine kadar bu denli hasar yaratabileceği düşünülememiştir. Yaşanan deprem ve tsunami sebebiyle ülkenin kuzey ve güney kesimleri de ağır şekilde etkilenmiş, Fukushima bölgesinde bulunan nükleer santral yerle bir olmuştur. Yaşanan bu felaket şüphe götürmez bir şekilde yıkıma yol açmıştır. Yüksek bölgelerde kalan yerler tsunamiden daha az etkilenmekle beraber, suyla taşınan alüvyon ya da taşınan daha büyük öğelerin çarpmasıyla kurtarılması zor bir durumda kalmışlardır. Tsunami ve yarattığı sel sebebiyle taşınabilir kültür varlıklarının çoğu kaybolmuş, çoğu da hasar görmüştür. Kaybolan eserlere dair bilgilere yetkililer tarafından ulaşılamamaktadır (Okamura, v.d., 2015). 700'ün üzerinde doğrulanan kültürel miras bölgesi, 90 tarihi sit, ülke için önem taşıyan 5 adet ulusal hazine ile etnolojik ve arkeolojik birçok eser de bu felakette zarar görmüştür (Japonya Kültür Bakanlığı, 2012)[30].

Ülkemizde 1999 yılında Kocaeli-Düzce'de 7.4, 2011 yılında Van'da 7.2 şiddetinde depremler meydana gelmiştir. Büyük can ve mal kaybına sebep olan bu depremler sonucunda İstanbul'da yıkılan tarihi yapı söz konusu olmamakla beraber, tarihi ve önemli binalarda hasar sözkonusudur. 1999 yılında meydana gelen deprem nedeniyle Türk-İslam Eserleri Müzesi binası, Dolmabahçe Sarayı Müzesi, İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin ek binası zarar görmüştür (Homan, Eastwood, 2001: 624). 2011'de

[30] Detay için bkz. http://www.japan-icomos.org/pdf/earthquake_report_20111120.pdf (Erişim Tarihi: 06.06.2019)

yaşanan Van Depremi sebebiyle birçok camii minaresi Van ve Erciş'te zarar görmüş, Van Kalesi'nin yakınında bulunan Kaya Çelebi Camii'nin minaresi çökmüştür (Akpınar, v.d., 2013). Bakraçlı Köyü'nde bulunan Yedi Kilise de yer yer hasar almış, giriş kısmı çökmüştür. Ayrıca Van Müzesi Urartu Koleksiyonu da hasar görmüştür (Erdik, v.d., 2011: 661).

Toprak kayması

Depremlerin yanı sıra toprak kayması da önemli ve hasarı büyük oranda yıkıcı olabilecek bir toprak hareketidir. Toprağın, yer çekimi, su veya diğer kuvvetler sebebiyle dışa doğru hareket etmesinden kaynaklanan bir felakettir. Bunlar dışında depremler veya su baskınları da toprak kaymasına sebebiyet verebilir (Bromhead, 2006: 274). Toprak kaymaları, çevre şartlarına göre ani ve hızlı bir şekilde gerçekleşebildiği gibi, daha yavaş gerçekleşme ihtimalleri de vardır. Depremlere kıyasla çok daha küçük çapta da bir seyir gösterebilir fakat, anıtları veya bir alanı yıkıma uğratabilir (Canuti, v.d., 2009: 402). Dağ, tepe gibi yüksek yerlerde bulunan yerleşim alanları toprak kaymasına daha yatkındır. Toprak kaymaları genellikle diğer doğal afetler ile bağlantılıdır (depremler, sel vb. gibi doğal felaketler toprak kaymasına sebebiyet verebilmektedir). Toprak kaymaları sonucunda, yüksek yamaçlardan aşağıya büyük kayalar düşebilemektedir. Bu sebepten ötürü İtalya'da birçok kültürel miras alanı zarar görmüştür (Spennemann, 1999: 760). Yağmur ve sel nedeniyle oluşan erozyonlar, dünya çapında etki gösteren ve anlaşılması zor doğal afetlerden biridir. Küresel ısınmanın da bir sonucu olarak artan yağış ve sel durumları sebebiyle de artış gösterdiği görülmektedir (Nicu, 2017: 377).

Toprak kaymalarının anlaşılabilmesi için bir alanın uzun sürekli gözleminin yapılması gerekir. Yavaş gerçekleşen bir toprak kayması durumunda, arkeolojik alanlarda oluşan hasarın anlaşılması çok zor olabilir (Davidson v.d. 1997: 857). Moskova Nehri'nin sağ kıyısında bulunan 1648 yılında inşaa edilmiş barok tarzı mimarisi olan Andreevsky Manastırı toprak kayması riski bulunan bir alanda yer almaktadır. Moskova'nın güneydoğusunda yer alan Kolomenskoye Müzesi, Peru'da bulunan Machu Picchu da

Şekil 2.3: Andreevsky Manastırı, arşiv fotoğrafı, 1884.



Kaynak: Canuti v.d., 2009: 412

toprak kayması tehlikesi altında bulunmaktadır (Canuti v.d., 2009: 412). Toprak kaymalarının önüne geçebilmek için, tarihsel sürecin izlenmesi gerekir. Önceki toprak kaymaları ve sıklık dereceleri, bulunabiliyorsa bu toprak kaymalarının nedenleri, toprak kaymasının etki edebileceği kültürel miras alanlarının haritasının çıkarılması, tehlikenin önüne geçilmek için başlıca adımlardır (Tabaroff, 2000; 73).

Volkanik aktiviteler

Volkanik aktiviteler de önemli bir tehdit unsurdur. Tektonik alanlarla sınırlı olan yanardağ patlamaları, magmanın yer yüzeyinden yüksek basınçla dışarı çıkmasıyla oluşur. İtalya'nın Campana bölgesinde bulunan Pompeii'de inanılmaz arkeolojik eserlerin günümüze ulaşmasını sağlamış olsa da, arkeolojik ve kültürel miras

alanlarında bırakacağı tahribat sebebiyle dikkate alınması gereken bir doğa olayıdır. Eylül 2017'de Meksika'da Popocatepetl yanardağının yeniden harekete geçmesi sebebiyle yaşanan deprem sonucunda, içinde Barok Dönemi'ne ait eserlerin sergilendiği Casa de Alfeñique Müzesi ciddi şekilde hasar görmüş, sonrasında müze içerisinde bulunan eserler taşınmıştır. Ancak Casa de Alfeñique Müzesi binasının kendisi de 18.yüzyılda yapılmış olup, dönemine ait süslemeler barındırmaktadır. Volkanik aktivite sonucu oluşam deprem sebebiyle, binanın kendisi de son derece ciddi bir hasara uğramıştır. Bu müzenin dışında 280'den fazla kilise de oluşan bu durumdan etkilenmiştir[31].

Şekil 2.4: Casa-Alfenique Müzesi, 2017 depremi sonrası.



Kaynak: https://noticias.canal22.org.mx/2017/10/06/la-unesco-apoya-en-la-reestructuracion-del-patrimonio-cultural/ (Erişim Tarihi: 02.02.2019)

Meteorolojik tehditler

Jeolojik tehditlerin yani sıra sel, çığ, fırtına gibi meteorolojik tehditler de bu gibi alanlarda bir tahribat unsurudur. 2010'da Pakistan'da yaşanan sel felaketi sebebiyle

[31] Çevrimiçi: https://mexiconewsdaily.com/news/puebla-museum-in-danger-of-collapse/ (Erişim Tarihi: 02.02.2019)

birçok arkeolojik alan, 2011'de Tayland'da yaşanan sel felaketi sebebiyle Dünya Miras Listesi'nde yer alan Ayutthaya Tapınağı ve 2014 yılında sel sebebiyle Balkanlarda birçok tarihi kent sular altında kalmış, zarar görmüştür. Sel sularının etkisiyle binalarda çökmeler, yapının taşıyıcı elemanlarının zarar görmesi ya da çevre yapısının tamamen bozulması mümkündür. Sel veya tsunami tehlikesi bulunan alanlarda, geçmişe yönelik araştırmalar yapılmalı, bu gibi tehlikelerin ne kadar sıklıkta yaşandığı araştırılmalıdır. Ayrıca olası bir tsunami durumunda, oluşabilecek dalga boyutlarının yüksekliği ve dalga hızının da hesaplanması, ne gibi önlemler alınacağına dair yardımcı olacak bilgilerdir (Wang, 2014: 3).

Fırtına, tayfun ve yangınlar

Fırtınalar ve tayfunlar etkili bir şekilde zarar verirler. Rüzgar nedeniyle yerinden kopan ağaçlar ya da herhangi bir başka nesne, genel olarak tehlike arz etmektedir. Özellikle cam eserlerin bu gibi fırtınalarda pek çok zarar aldıkları görünmektedir. Yangınlar da, birçok yere birden bire atlayabileceği sebebiyle, gözardı edilmeyecek bir doğal afettir. Doğal ya da insan eliyle oluşabilir. Yangında oluşan yüksek sıcaklık, organik materyalli eserlerin çok daha çabuk yanmasını neden olabilir. Ayrıca cam eserler de yangın karşısında büyük tehlike altındadır. Kırılma ya da erime gözlemlenebilir (Spennemann, 1999: 758).

Isı değişimleri

Kapadokya'da bulunan peri bacalarında yaşanan meteorolojik sebeplerden ötürü çatlaklar, ısının değişmesiyle büyümekte ve fazlalaşmaktadır. Ayrıca bu çatlakların içerisinde bitkilerin büyümesi sebebiyle de çatlaklar genişlemektedir. Bu durumu önlemek için yapılabilecek çalışmalar bu süreci durdurabilecek ya da yavaşlatabilecektir. 2010 yılında, çatlaklara karşı herhangi bir önlem alınmadığından ötürü peri bacalarından birinin bir kısmı çökmüştür. Bu durum aynı zamanda insan hayatı için de tehlike arz etmektedir (Somuncu, Yiğit, 2007: 16).

Şekil 2.5: Kopan peri bacasından görünüm.



Kaynak: http://www.milliyet.com.tr/peri-bacasi-coktu-gundem-1330867/(Erişim Tarihi: 05.05.2019)

Avanos ilçesinin yaklaşık olarak 6 km güneyinde bulunan Zelve Vadisi'ndeki Geyikli Kilise, vadinin tehlikeli durumundan ötürü zarar görmektedir. Yapıda hasarlar tespit edilmiş, bulunduğu bölgeye ziyaretçi girişi riski olması sebebiyle yasaklanmıştır. Buna rağmen herhangi bir iyileştirme çalışması yapılmamaktadır (Somuncu, Yiğit, t.y.: 396).

Kültürel miras öğelerinin doğal afetlere karşı korunması büyük planlama ve çalışma isteyen bir süreçtir. Özellikle kıyı bölgelerinde kalan taşınamaz kültür öğeleri, deprem, deprem sebebiyle oluşabilecek tsunami, sel baskınları, toprak kayması gibi afetlere karşı savunmasızdırlar (Nicu, 2017: 382).

2.3.2 İnsani Tehditler

İnsani tehditler çok uzun yıllardan beri kültürel miras alanları üzerinde önemli bir tahribat unsurudur. İnsan eliyle tahrip edilmiş, ülkemizde ve dünya çapında pek çok alan bulunmaktadır. Bunlardan en çok tahribata yol açan savaş başta olmak üzere, terör eylemleri, baraj yapımı, yapının tarihi önemine ve dönemine bakılmaksızın modernleştirilmesi, yanlış restorasyon çalışmaları, kültürel mirasa yönelik vandalizm,

kaçak kazılar ve definecilerin yaptığı tahribatlar büyük oranda kültürel miras alanlarını olumsuz yönde etkilemekte, geri dönüşünü olmayan sonuçlara sebep olmaktadır. Artan nüfus ile kalabalıklaşan şehirler, bunun sonucunda ortaya çıkan alt yapı yetersizlikleri ve kontrolsüz yapılaşmanın önüne geçilememesi de kültürel miras alanlarına karşı büyük tehdit oluşturmaktadır (Kila, 2013: 325).

Savaş ile kazanılmış yerlerde bulunan ya da hükümdar değişikliği gibi sebeplerle, eski kültürlere ya da hükümdarlara ait yapıların ve eselerin yıkılıp, yeniden kendi kültürlerine ait daha görkemli bir eser yapılmasının eski zamanlardan beri işgalcinin gücünü ve üstünlüğünü simgelediği bilinmektedir. Özellikle Antik Roma'da görülen "*Damnatio Memoriae*" olarak da adlandırılan bu uygulama halk tarafından eskinin hatırlanmaması, belleklerinden kaybolması adına yapılan bir uygulamadır (Hedrick, 2000: 89). Bu gibi sebepler nedeniyle tamamen çözülemeyen, ya da nerede olduğu bilinemeyen arkeolojik alanlar bulunmaktadır. Bu alanların yeterli çizimi, envanterleri, eser dökümleri veya tarihlerine ait detaylar yazılı bir şekilde bulunmadığı için bazıları, gelecek kuşaklara bir efsane olarak ulaşmıştır. Babil'in asma bahçeleri buna örnek teşkil etmektedir (Kila, 2013: 324-325).

İnsani tehditler de son dönemlerde en sık karşılaşılmış ve tahribatı fazla olandan aza doğru aşağıda örnekleri ile sıralanmıştır.

Terör eylemleri ve askeri anlaşmazlıklar

Savaşların beraberinde gelen ve işgal topraklarında uygulanan asimile uygulamaları, tamamen toplumun yıllar içerisinde oluşturduğu kültürün unutturulması ya da kültür değerlerinin yok edilmesi üzerinedir. Bu nedenle kültürlerin en büyük yansıması olan kültürel miras alanları ve eserlerin ele geçirilmesi, bu amaç uğruna gerçekleştirilebilecek işlemlerden birini oluşturmaktadır. Savaş sırasında, işgal edilen yerlerdeki tarihi yapılara verilen bilinçli tahribatlar ile taşınabilir kültür varlıklarının başka ülkelere kaçırılması gibi örnekler tarih boyunca karşımıza çıkmaktadır. İkinci Dünya Savaşı'nda Naziler'in, Irak'ta Amerika'nın yaptıkları uygulamalar da bu

yöndedir (Yavuz, 2017: 189).

Orta Doğu'da bulunan kültürel miras alanların son zamanlarda yaşadıkları terör faaliyetleri ve askeri anlaşmazlıklar sebebiyle arkeolojik alanlarda oluşan tahribatın önüne geçilememiştir. Özellikle terör olaylarının artmasıyla, bölgelerdeki güvenlik seviyesinin azalması, bir takım bölgelerin terör gruplarının eline geçip yıkıma uğratılması buradaki kültürel mirası da derin bir şekilde etkilemiştir (Kila, 2013: 324-325).

Terör sebebiyle son yıllarda zarar gören kültürel miras alanlarından Irak'ta bulunan Ashur Qual'at Shergat ve Samarra Arkeolojik Sit Alanı ile, Suriye'de bulunan Antik Şam Kenti, Antik Bosna Kenti, Antik Halep Kenti, Crac des Chevaliers, Quat'at Salah El-Din, Palmyra Bölgesi ile Suriye'de bulunan bazı antik şehirler UNESCO'nun Tehlike Altındaki Kültürel Miras Listesi'ne eklenmişlerdir. Bölgelerle olan irtibatın düzgün şartlar altında sağlanamaması, oluşan tahribatların raporlanamaması, terör grupları ya da sonrasında yerli halklar tarafınca kaçak olarak yapılan kazılardan elde edilen eserlerin kayıtlarının tutulaması ve satışlarının gerçekleşip gerçekleşmediklerinin bilinmemesi sebebiyle bu bölgelerde bulunan kültürel miras alanlarının kontorlü sağlanamamaktadır (UNESCO, 2015)[32].

Araştırmalar doğrultusunda terör gruplarının kültürel miras alanlarını özellikle hedef olarak seçmesi öncelikli olarak dini değerler, ikinci olarak da güç ve üstünlüklerini gösterme çabalarıdır. Kültürel miras alanlarında bulunan her bir eseri put olarak adlandırmaları sebebiyle bu bölgeleri yıkıma uğratmışlardır (Clapperton, Jones, 2017: 21-22). Irak Musul Müzesi'nde Işid terör örgütü tarafından, eserlere gerçekleştirilen vandal tutumun, putları ortadan kaldırmak adına yapıldığı ortaya çıkmıştır. 2001 yılında Afganistan'ın Bamiyan şehrinde Buddha heykellerinin dine aykırı ve bir put olduğu düşüncesi ile Taliban adlı terör örgütü tarafından yıkılmıştır. Bu gibi girişimler

[32] UNESCO, Suriye ve Irak'ta Çatışma Nedeniyle Tehlike Altında Bulunan Kültürel Mirası Toplantısı Raporu, 2015). Çevrimiçi rapor için bkz. http://www.unesco.org.tr/Content_Files/Content/Yayinlar/2016fr.pdf (Erişim Tarihi: 20.06.2019)

Şekil 2.6: Işid terör örgütü üyesi tarafından Asurlulara ait bir tanrı heykeline zarar verilmesi.



Kaynak: Christopher Jones, "What ISIS Destroys, Why, and why We Must Document It" March 6, 2015, (Çevrimiçi) https://hyperallergic.com/188455/what-isis-destroys-why-and-why-we-must-document-it/ (Erişim Tarihi: 05.05.2019)

yeni dönem terörizmi olarak medyada yerini bulmuştur (McDonald, 2014)[33]. Güvenlik sebebiyle müzede çoğunlukla replika eserlerin kullanılmasının yanı sıra, kral heykellerinin bir bölümü terör örgütü üyeleri tarafından parçalanmıştır (Jones, 2015)[34]. 2015 yılında yine aynı terör örgütü tarafından ele geçirilen Orta Doğu'da bulunan en iyi korunmuş antik kent özelliği taşıyan Palmira Antik Kenti, ağır zarara uğratılmıştır. Şehrin bir kısmı bombalanmış ve çoğu eser parçalanmış olmasının yanı sıra, eser kaçakçılığı da yapıldığı tespit edilmiştir (Bkz. Şekil 2.8) (Ertuğrul, 2016)[35].

---

[33] Kevin McDonald, "ISIS jihadis' use of social media and 'the mask' reveals a new grammar of violence",**The Conversation**, June 24, 2014, (Çevrimiçi) http://theconversation.com/isis-jihadis-use-of-social-media-and-the-mask-reveals-a-new-grammar-of-violence-28355

[34] Christopher Jones, "What ISIS Destroys, Why, and why We Must Document It" March 6, 2015, (Çevrimiçi) https://hyperallergic.com/188455/what-isis-destroys-why-and-why-we-must-document-it/ (Erişim Tarihi: 05.05.2019) https://hyperallergic.com/188455/what-isis-destroys-why-and-why-we-must-document-it/ (Erişim Tarihi: 03.03.2019)

[35] Erman Ertuğrul, "Palmira Antik Kenti'nde Hasar Tespit Çalışmaları Yapıldı", Nisan 29, 2016, **Arkeofili**, (Çevrimiçi)http://arkeofili.com/palmira-antik-kentinde-hasar-tespit-calismalari-yapildi/ (Erişim Tarihi: 26.04.2019

Şekil 2.7: Terör saldırıları sonrasında Musul Müzesi.



Kaynak: Erman Ertuğrul, "IŞİD'in Harabeye Çevirdiği Musul Müzesi'nin Fotoğrafları Yayınlandı", Mart 9, 2017, **Arkeofili**, (Çevrimiçi) http://arkeofili.com/isidin-harabeye-cevirdigi-musul-muzesinin-fotograflari-yayinlandi (Erişim Tarihi: 05.05.2019)

Savaş ya da terör örgütleri tarafından gerçekleştirilen bu tutumlara karşı koruma kurullarının müdahale yetkisi yoktur. Bu durumlarda, devletin terörle mücadele etmesi beklenmektedir. Kültürel miras alanları için de uygulama aynıdır. Koruma kurullanın amacı, eser ya da alanın koruma tanımlarını yapmak, bir eserin nasıl gelecek nesillere aktarılabileceğini yetkili kurumlara paylaşmaktır. Yapılan bu terör olaylarına karşı UNESCO, yapılanları savaş suçu olarak belirtmiş, kanuni bir işlem sürdürülmemiştir (Kila, 2013: 324-325).

Afrika'da bulunan Mali Cumhuriyeti'nde 2012 yılında yaşanan iç karışıklıklar neticesinde Timbuktu kenti El-Kaide olarak adlandırılan terör örgütünün de içinde bulunduğu bir grup terör örgütünün eline geçmiştir. Bölgede yer alan, UNESCO Dünya Mirası Listesi'nde de yer alan anıt mezarların bilinçli olarak yıkılmış ve çoğuna da zarar verilmiştir. Lahey Sözleşmesi'nin 27. ve 56. maddelerinde açık olarak

Şekil 2.8: Terör saldırıları sonrasında Palmira antik Kenti.



Kaynak: Erman Ertuğrul, "IŞİD'ten Kurtarılan Nimrud Antik Kenti'nde Tüm Eserler Yok Edilmiş", Kasım 16, 2016, **Arkeofili**, (Çevrimiçi) http://arkeofili.com/isidten-kurtarilan-nimrud-antik-kentinde-tum-eserler-yok-edilmis/ (Erişim Tarihi: 05.05.2019)

belirtildiği üzere, kültürel değer taşıyan eser ve yapıların ve yapı gruplarının bilinçli bir şekilde tahrip edilmesi, savaş suçu olarak tanımlanmaktadır[36]. Dünya çapında ilk olarak burada terör örgütleri tarafınca yapılmış bu tahribat kanun önünde savaş suçu sayılmış, 2016 yılında bu sözleşmeye bağlı olarak Uluslararası Ceza Mahkemesi tarafından cezai işlem başlatılmış ve dünyada bir ilk olmuştur (Yavuz, 2017: 166).

Vandalizm

Terör örgütleri, aşırı tutucu dini gruplar ya da yönetim rejimleri dışında, kültürel miras alanlarına karşı uygulanan vandalizm yalnızca kişi bazlı olarak da gerçekleşebilmektedir. Kişi bazlı gerçekleştirilen bu durumların kontrol ve tespiti, örgütlü yapılan vandalizmden daha zordur. Kim tarafından, neden ya da ne zaman

[36] Lahey Sözleşmesi ayrıntılı bilgi için bkz. https://ihl-databases.icrc.org/ihl/WebART/195-200037?OpenDocument (Erişim Tarihi: 22.06.2019)

yapıldığını anlayabilmek çok daha fazla zaman almakta ve zamanında tespit edilip, müdahale edilmesi çok mümkün olmamaktadır. Kültürel miras alanları, graffiti olarak adlandırılan duvar yazıları ve resimleriyle de yine tehlikeyle karşı karşıya kalmaktadır (Oliver, Merill, 2011: 61-62). Bunların yanı sıra, savaş şartlarında ihmal edilen kültürel miras alanlarında yaşanan yasalara aykırı tarihi eser kaçakçılığı da yaşanan en büyük tehditlerden biridir (Kila, 2013: 325-326).

Şekil 2.9: Hampi, UNESCO Dünya Miras Alanı'ndaki sütunların yıkılmasından sonraki görünüm.



Kaynak: Aishwarya Dharni, "In Perfect Punishment, Vandals Who Destroyed Hampi Pillars Now Ordered By Court To Re-Erect Them", Feb 18, 2019, (Çevrimiçi) https://www.scoopwhoop.com/news/students-who-vandalised-hampi-pillars-ordered-by-court-to-re-erect-them/

14. yüzyıldan günümüze kalmış, Hindistan'daki Hampi UNESCO Dünya Miras alanında yer alan sütunlar ziyaretçiler tarafından bilinçli bir şekilde yıkılmıştır. Sütunu yıkan gençlerin bu olayı videoya çekip sosyal medyada paylaşması üzerine yetkililer bölgede araştırma yapmış ve oluşan tahribatın uzun bir zaman önce gerçekleştiği

tasdik edilmiştir. Yayınladıkları video sayesinde bulunan gençlere bir takım yaptırımlar uygulanmıştır. Fakat, yıkımın ardından uzunca bir zaman geçmesi ve bu yıkımın farkına varılmaması da, kültürel miras alanlarındaki ayrı bir tehditi gözler önüne sermektedir[37].

Baraj Yapımı

Türkiye'nin özellikle güneydoğusunda kalan arkeolojik alanlar baraj yapımları sebebiyle sular altında kalmıştır. 1970'lerde başlayan Güneydoğu Anadolu Projesi sebebiyle Fırat ve Dicle Nehir havzalarında kalan arkeolojik sit alanları, bu yeni projeden en çok etki gören yerlerdir. Bu sebeple, bu alanda bulunan arkeolojik yerleşmelerde kurtarma kazıları için Kültür ve Turizm Bakanlığı'na başvuruda bulunulmuştur. Zeugma yapılan baraj çalışmaları sebebiyle etkilenen alanlardan biridir.

19. yüzyılın başlarında yurtdışına çıkarılacak eser temin etmek için yapılan kaçak kazılar ve yapılan araştırmalar doğrultusunda Gaziantep'in merkezine yaklaşık olarak 50 km uzaklıkta bulunan alanın Zeugma olduğu neredeyse kanıtlanmıştır. 20. yüzyıl başlarında yerli halkın da bu alanı keşfetmesiyle kaçak kazılar daha da şiddetlenmiş, alandaki birçok eser yağmalanmış ve kaçırılmıştır. Bilimsel olarak alan ilk defa 1987 yılında Gaziantep ve Malatya Müze Müdürlükleri tarafından kazılmış fakat, kazılara maddi yetersizlikler dolayısıyla devam edilememiştir (Ergeç, 2000). Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında yapılacak baraj sebebiyle Zeugma'nın sular altında kalacağı kesinleşince kurtarma kazıları başlamıştır (Özdoğan, 2013: 3). Kentin öneminin bulunan mozaikler ve diğer eserler sebebiyle anlaşılmasıyla, Fransa'dan bir kazı ekibi de yardıma gelmiştir. Öncelikli olarak alanda sular altında kalacak iki bölge kazılmış, Gaziantep Müzesi, buluntulardan yola çıkarak kazı sezonu bitse dahi kazılarına devam etmiştir. Yapılan özverili çalışma ile alanda bulunan eserler başarılı

[37] Çevrimiçi: https://timesofindia.indiatimes.com/city/bengaluru/4-held-for-hampi-vandalism-say-they-did-it-in-excitement/articleshow/67893594.cms (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

Şekil 2.10: Zeugma'da bulunan yapılardan görünüm.



Kaynak: http://www.zeugmaweb.com (Erişim Tarihi: 03.02.2019)

bir şekilde müzeye taşınmıştır (Ergeç, 2000).

Hasankeyf arkeolojik sit alanı, Batman şehrine yaklaşık olarak 40 km uzaklıkta bulunmaktadır. İnsanlar tarafından oluşturulmuş birçok mağara ve birçok yapı bulunmaktadır, milattan önce ve milattan sonra birçok medeniyet tarafından yerleşim yeri olarak kullanılmış bir alandır (Sinanoğlu, v.d. 2017: 42). 1978 yılında Hasankeyf birinci derece sit alanı ilan edilmiştir. 1986 yılında Mardin Müze Müdürlüğü tarafından arkeolojik kazılara başlanmış, kazılar gerek maddi sebepler gerekse terör sebebiyle sona ermiştir. Kurtarma kazıları 2005 yılında başlamıştır (Sinanoğlu, v.d. 2017: 42).

2863 numaralı koruma yasası gereğince, arkeolojik sit alanlarında korunması gereken herhangi bir eser, öncelikli olarak yerinde korunmalıdır. Taşınabilir eserler ise müzelerde koruma altına alınabilmektedir. Hasankeyf'te bulunan yapıların göz önüne alındığında harçlarının elverişli olmaması sebebiyle, yapıların taşınıp başka yerde

sergilenmesi mülkün değildir, kullanılmış olan bu harç, su altında kaldığında parçalanacak özellikler göstermektedir (Haspolat, 2005: 19).

1998 yılında keşfedilen Allianoi Antik Kenti, İzmir, Bergama'da bulunmaktadır. Roma Dönemi'ne tarihlenen önemli bir tıp merkezi olarak geçmektedir (Aray, v.d., 2011:20). Birinci derece sit alanı olarak ilan edilmesine rağmen antik kentte Yortanlı Barajı'nın yapımı sebebiyle kurtarma kazılarına başlanmış fakat, alanın bütününde arkeolojik kazılar gerçekleştirilememiştir. 2007'de barajın yerinin değiştirilmeyeceği, alanı koruma amaçlı kum ile kaplanacağı, İzmir 2 nolu Kültür Ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu tarafından açıklanmıştır (Elvan, Turker, 2014: 5). Bugün, üzeri kumla kaplanmış olan Allianoi Antik Kenti, Yortanlı Barajı sularının altında bulunmaktadır.

Yangın

Yangınlar bir yapının bakımsız bırakılması ya da risk oluşturabilecek öğelerin kontrolünün iyi yapılmamasından kaynaklı, doğrudan ya da dolaylı olarak kültürel miras öğelerini etkileyen bir felakettir. Bir yapının tamamına ya da bir kısmına zarar verebilmekle beraber, sonrasında yangın söndürme çabaları sebebiyle de suyun yaratacağı hasarlar meydana gelmektedir (Taboroff, 200:72).

20 milyon eseri bünyesinde barındıran Brezilya Ulusal Müzesi'nde Eylül 2018'de meydana gelen yangın sonucunda müze binası ve içerisinde bulunan eserlerin büyük bir bölümü geri döndürülemeyecek hasarlar almış, çoğu da yanıp, kül olmuştur. Müze binası içinde bulunan eserlerden iki bine yakını, yangın sonrası kurtarma çalışmalarında ortaya çıkarılmıştır (Solly, 2019)[38]. Yangının sebebi henüz belli

Şekil 2.11: Yangından sonra Brezilya Ulusal Müzesi'nin görünümü, *(a)*Yangından sonra bulunan bir levha, *(b)* yangından sonra müze binasının tepeden görünümü.



(a)



(b)

Kaynak: Şekil a ve b: Tim Whewell, Jessica Cruz, "Brazil National Museum: 'Little surprises' salvaged from the ashes", May 11, 2019, BBC News, (Çevrimiçi) https://www.bbc.com/news/world-latin-america-48023691?intlink_from_url=https://www.bbc.com/news/topics/cqv9j0w4yryt/brazil-national-museum-fire&link_location=live-reporting-story (Erişim Tarihi: 18.06.2019)

değilken, elektrik kablolarından şüphelenilmektedir[39].

Fransa'nın Paris şehrinde bulunan Notre Dame Katedrali'nde, Nisan 2019'da yapının restorasyonu devam ederken çıkan yangın sonucunda 850 yıllık yapı çok büyük derecede hasar görmüştür. Gotik Dönem'in en önemli yapılarından biri olan bu katedralde başlayan yangının kontol altına alınması ve söndürülebilmesi için epey bir zaman geçmiş, bu zaman aralığında ise binanın çatısı ve çatıda bulunan sivri kulesi çökmüştür[40]. Bu örnekte de yangının sebebi henüz belirlenemezken, yine elektrik kablolarından şüphelenilmektedir. UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'nde yer alan

---

[38] Meilan Solly, "Around 2,000 Artifacts Have Been Saved From the Ruins of Brazil's National Museum Fire" 2019, **Smithsonian Mag**, (Çevrimiçi) https://www.smithsonianmag.com/smart-news/around-2000-artifacts-have-been-saved-ruins-brazils-national-museum-fire-180971510/ (Erişim Tarihi: 18.06.2019)

[39] Çevrimiçi https://www.bbc.com/news/world-latin-america-45404310?intlink_from_url=https://www.bbc.com/news/topics/cqv9j0w4yryt/brazil-national-museum-fire&link_location=live-reporting-story (Erişim Tarihi: 18.06.2018)

[40] Çevrimiçi: https://www.telegraph.co.uk/news/0/notre-dame-fire-cause-everything-know-cathedral-paris/ (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

katedral, çatısının çökmesi sebebiyle yeni başlanan restorasyon süresince, meteorolojik olaylar sebebiyle özellikle uçan payanda olarak adlandırılan, binanın dış kısmında bulunan binanın taşıyıcı yapı elemanlarının çökme tehlikesiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Bina içerisinde bulunan önemli kültürel değer taşıyan hazineler ve dini yazıtlar yangından hasar almadan kurtulmuş, binada bulunan heykeller ise yangından önce süren restorasyon çalışmaları nedeniyle, yangın öncesinde taşınmış, bu nedenle hasar görmemiştir (Wu, v.d., 2019)[41].

Şekil 2.13: Notre Dame Katedrali'nde 2019 yılında yaşanan yangından görünüm.



Kaynak:https://www.bbc.com/news/world-europe-47936445 (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

İstanbul'da 1908 yılında inşası biten, II. Abdülhamit'in isteği üzerine Avrupa tarzında ve aynı zamanda Osmanlı mimarisinden de örnekleri içinde bulundurarak yapılmış olan Haydarpaşa Garı, 2010 yılının Kasım ayında yangın sebebiyle çatısını yitirmiştir (Kösebay, 2013: 100; Erkan, 2013: 101). Yangından önce tren raylarının yenilenmesi

[41] Çevrimiçi:Wu, J., Arkin, D., Muccari, R. 2019, "An Icon in Flames", **Nbc News**, https://www.nbcnews.com/news/world/notre-dame-fire-what-was-damaged-n995371 (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

adı altında uzun süre işlevsiz olan Haydarpaşa Garı, endüstriyel miras olarak korunması gerekmektedir. Endüstriyel alanlar, yalnızca ekonomik ve teknolojik olarak gelişimi değil, aynı zamanda toplumun Sanayi Devrimi sebebiyle nasıl ve ne şekilde etkilendiğini, ne gibi değişiklikler yarattığının anlaşılması için önem taşımaktadır (Köksal, Ahunbay, 2006: 133).

Plansız kentleşme

1950-1960 yılları arasında oluşan plantsız kentleşme süreci ile İstanbul'un tarihi yarımadasında birçok tarihi yapı tahrip edilmiştir. Yol yapılabilmesi için Haliç surları araştırılmadan yıkılmış, tarihi önem taşıyan yapılar da yok edilmiştir (Çeçener, 1994: 274). Yapılan bu yol çalışmaları sebebiyle bazı tarihi anıtların temelleri zedelenmiştir. İstanbul'da 2000'li yıllarda yapılan Taksim-Hacıosman metro hattının yapım çalışmaları sırasında sur duvarları ortaya çıkmıştır. Projenin aksamaması için İstanbul 2 nolu Kültür ve Tabiat Varlıklarını Korumu Bölge Müdürlüğü'nün belirlediği kurul kararlarıyla çalışmalara devam edilmiş, sur duvarları zarar görmüştür. Geçmişten günümüze kalan İstanbul surları, Osmanlı Dönemi'nde Asar-ı Attika Nizamnamesi'nden sonra korunmaya çalışmış fakat, depremler, yangınlar sebebiyle yine de zarar görmüştür. Cumhuriyet Dönemi'nde surların hasarlı kısımlarının yıkılıp, korunabilecek kısımlarının restore edilmesine karar verilmiş fakat, surlar bakımsız bırakılmıştır (Coşkunçay, 2018: 37).

Bakımsızlık

Kapadokya bölgesindeyse, en büyük yeraltı şehri olan Derinkuyu, bölgedeki kanalizasyon sisteminin düzgün yapılmamamış olmasından dolayı çökme riski taşımaktadır (Somuncu, Yiğit, t.y.: 396). Yer yer bu yeraltı şehrinde çökmeler de görünmektedir. Bu alanın da korunması kapsamında çalışmalar bulunmamaktadır.

Kapadokya'nın köylerinde bulunan geçmiş dönemlerden kalma kiliseler, güvenlik önlemlerinin azlığı sebebiyle yağmalanma riskiyle karşı karşıyadır. Özellikle kilise

içerisinde bulunan freskler, herhangi bir giriş önlemi ya da bekçi bulunmamasından dolayı dışarıdan etkilere karşı korunamamaktadır. Ayrıca yapı içlerinde herhangi bir koruma planlaması ve uygulaması yapılmadığından ötürü, kilise içine sızan suların, fresklerin yapılarını bozduğu gözlemlenmiştir (Somuncu, Yiğit, t.y.: 399).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ İLE DİJİTALLEŞTİRME

Çağımızda teknolojiyle beraber gelen dijitalleşme kavramı birçok alanda etkisini göstermeye başlamıştır. Mühendislik, haritacılık ve askeri alanlarda hali hazırda kullanılan belli başlı teknolojilerin geliştirilip başka alanlara uyarlanması dijitalleşmenin en büyük etkilerinden bir tanesidir. Bu aşamada, başta tekil olarak kullanılan teknolojilerin birbirlerine olan katkıları ve etkileşimleri göz önünde bulundurularak, verimlerinin arttırılması için çeşitli tekniklerin beraber kullanıldığı sıklıkla görülmektedir. Bu şekilde teknolojiler arasındaki kopukluk giderilmekte ve yeni olanaklar oluşturulabilmektedir. Çoğunlukla bir arada kullanılan fotogrametri ve LİDAR teknolojileri buna güzel bir örnektir. Arkeoloji alanında da kullanıma giren bu teknikler ile araştırmalar daha hızlı ve daha güvenilir olurken, bilgisayara aktarılan bilgiler ile alanların ya da eserlerin üzerinde çalışılması çok daha kolaylaşmıştır.

Alan ve nesnelerin tam ölçüleriyle üç boyutlu bir şekilde aktarımının yapılmasını sağlayan fotogrametri ve LİDAR teknolojileri, arkeoloji ve müzecilik alanlarında da dijitalleşme süreçleri açısından önem taşımaktadır. Tezin bu bölümünde bu nedenle ele alınan bu yöntemlerin, çalışma prensipleri ve birbirleriyle olan etkileşimlerinin üzerinde durulmuş, örnekler ile kullanımının kazandırdığı yenilikler ve kolaylıklar anlatılmıştır.

3.1 Uzaktan Algılama

Geçmiş uygarlıkların yerleşim alanlarına bakıldığında birçoğunun yerleşim yeri olarak yüksek alanları tercih ettiği görülmektedir. Eski dönemlerde yaşayan kültürler yüksekliği mekansal bir avantaj olarak görmüş, daha korunaklı ve gözlem yapılabilmesi daha elverişli olması bakımından yerleşim ve ritüel alanları ya da mezarları için bu bölgeleri tercih etmişlerdir. Bugün kullanılan uzaktan algılama

yöntemleri ile karşılaştırıldığında, o dönemlerde de manuel bir şekilde bu sistemin kullanıldığı iddia edilebilmektedir (Parcak, 2009: 13)

Uzaktan algılamanın arkeolojide kullanılan ilk örnekleri 1900'lerin başında İngiltere'de ve İtalya'da görülmüştür. İngiltere'de bulunan Stonehence'in havadan fotoğraflanması ilk olarak 1906 yılında gerçekleşmiştir (Parcak, 2009: 14). Birinci Dünya Savaşı yılları esnasında savaşın gerçekleştiği alanlarda uçaklardan birçok hava fotoğrafı çekilmiştir. Çekilen bu alanların içerisinde tarihi alanlar da bulunmaktadır. Bu sayede arkeolojik anlamda hava fotoğraflarının kullanılmasının avantajı farkedilmiş, 1970'lere kadar tam manasıyla arkeoloji alanında kullanılmamıştır. 1950'lerden itibaren daha çok karşımıza çıkmış, fakat bu görüntülerle bilgisayar üzerinde herhangi bir çalışma sürdürülmesi maliyetlerin çok yüksek olması bakımından pek mümkün olamamıştır. 1971 yılında George Guberman ve Theodore Lyons tarafından yayınlanan makale ile uzaktan algılama ve infrared fotoğraflama üzerine basit tanımlamalar yerine daha geniş açıklamalar yapılmıştır[42]. Yayınlanan bu makale tartışma yaratmış ve prehistorik bir alanda denelemeleri yapılarak alandaki detayların incelenmesinde bir hayli yardımcı olduğu anlaşılmıştır[43]. Fakat yine de ulaşılmak istenilen detayları veremediğinden geniş yelpazede kullanılan bir teknoloji olamamıştır. Uzaktan algılama üzerine yapılan araştırmalar artmış, 1980'lerde uydu görüntülerinin kullanılmış, fakat yine görüntü kalitesinin yeteri kadar iyi olmadığı anlaşılmıştır. 1990'larda uzaktan algılama üzerine eğilen araştırmacılar artmış, buna paralel olarak yapılan akademik yayınlarda da bir fazlalaşma söz konusu olmuştur. Böylelikle arkeolojik araştırmalarda uzaktan algılama sistemleri ile uydu fotoğraflarının da artarak kullanıldığı görülmüştür. 2000'li yıllara gelindiğinde ise teknolojinin gelişmesi söz konusu olmuştur. İleri teknolojiler ile uzaktan algılama sistemlerinin daha geniş bir boyut kazanarak profesyonelleşmesi, istenilen verilere ulaşım sağlaması açısından tercih sebebi olmuştur. Dünya genelinde birçok

[42] İnfrared fotoğraflar çok bantlı radar fotoğraflama türüdür ve siyah beyaz fotoğraflamaya göre daha çok detay görülebilmektedir (Parcak, 2009: 20).

[43] Yeni Meksika'da bulunan Hohokam bölgesinde bu çalışma yapılmıştır (Parcak, 2009: 20).

üniversitede uzaktan algılama sistemleri üzerine bölümler açılmış, eğitimler de yoğunlaşmıştır. Paralel olarak arkeoloji alanında da yoğunlukla kullanılmaya başlanmıştır (Parcak, 2009: 34).

Uzaktan algılama teknikleri yer yüzünün ve yer kaynaklarının incelenmesinde kullanılan kaydetme ve inceleme tekniğidir. Tekniğin özünde, yer ile bir temas olmaksızın istenilen özelliklerin tespit edilmesi yer almaktadır. Birçok alanda kullanılan bu teknik, özellikle uçaklar vasıtasıyla havadan yapılan ölçümlerde, kısa sürede büyük alanların taranmasını ve kaydedilmesini mümkün kılar. Bu tekniğin kullanıldığı temel yöntemlerden bir tanesi havadan fotoğraflamadır. Elde edilen hava fotoğrafları, fotogrametrik yöntemle harita yapımında kullanılırken, çekilen fotoğrafların yorumlanması ile doğal kaynakların bulunmasında da destekleyici niteliktedir. Havacılık, uzay ve bilgisayar teknolojilerinin gelişimi ile halen sürekli olarak gelişen bir teknolojidir. Uzaktan Algılama Sistemleri, incelenecek objelerin fiziksel özellikleri hakkında bilgi toplar. Doğal veya yapay kaynaktan gelen (Güneş veya mikrodalga emisyonu) geri dönüşler ile karşılıklı etkileşime girdiği nesneyi algılar. Uydular tarafından algılanarak kayıt altına alınır ve dijital görüntüye dönüştürülür (Begni, v.d., 2005: 4-12).

Uzaktan algılamanın temelini oluşturan öncelikle algılamadır. Algılama sonucu, sensor ölçümleri ile ham bilgi elde edilir. Ham bilginin özellikleri kullanılan teknolojiye göre değişir. Fotogrametride, çekilmiş fotoğraflar ham bilgiyi oluştururken, lazer bazlı sistemlerde, ham bilgi lazer noktalarından ve pozisyonlarından oluşur. Uzaktan algılama kullanılan algılayıcıların tipine göre sınıflandırılır:

1. **Pasif Algılama:** Güneş gibi başka bir kaynaktan gelen ışınlar, cisimlere çarptıktan sonra sensor tarafından ölçülürler. Örneğin fotoğraf çekimi pasif algılamaya girer, çünkü kamera etraftan yansıyan güneş ışınlarını yakalayarak bir fotoğraf haline getirir. Ölçüm yapılabilmesi için ilaveten bir enerji kaynağı gerekmemektedir (Kasser, Egels, 2002).

2. **Aktif Algılama:** Sensor tarafından aktif olarak çeşitli ışınlar gönderilir ve ışın atımları güneş ışığına bağlı değildir. Etraftan yansıyan ışınlar sensor tarafından tekrar yakalanır ve bu şekilde ölçüm yapılır. Gece veya gündüz ölçüm yapılabilir, hatta bulutlu havalarda bile ölçüm yapabilme şansı yaratır. Trafikte kullanılan radarlar, lazer sistemleri ve benzeri teknolojiler bu kategoriye girmektedir (Kasser, Egels, 2002).

Algılamanın pasif veya aktif oluşunun yanı sıra, algılayıcının konumu da önemlidir. Yer esaslı algılayıcılarda esas, yere yakın konumlandırılmalarıdır. Genellikle küçük çaplı alanlarda yapılacak ölçümlerde kullanılırlar. Uçak esaslı algılayıcılarda uçaklara takılan algılayıcılar ile daha geniş arazilerin ölçümü yapılabilir. Özellikle arkeolojik alanlarda bu yöntem kullanılır. Uzay esaslı algılayıcılarda ise casus uydular sayesinde çekilen fotoğraflar birçok alanda kullanılabilir (Kasser, Egels, 2002).

Algılamanın çeşidi tamamen elde edinilmek istenen bilgiye göre seçilir. Özellikle yapılmak istenen ölçümün alan büyüklüğü ve elde edinilmek istenen detaylar bu seçimlerin yapılmasındaki kriterlerin başında gelmektedir. Dijitale aktarılacak bir yapı modeli oluşturma, arazi modeli, arkeolojik alan veya iklim değişiklikleri gibi konular için de kullanılan bir teknolojidir (Mouat, v.d., 1993: 46).

3.2 Fotogrametri

Fotoğraflama düşüncesi milattan önceki zamanlarda ortaya konmuş, bir takım araştırmalar yapılmış fakat, yaklaşık olarak 18. yüzyıla kadar gerçekleştirilememiştir. Daha önce kamera olarak kullanabilecek araçlar tasarlanmış olsa da, kamerayı terim olarak ilk defa Alman matematikçi Johannes Kepler kullanmıştır (Dupre, 2008: 220).

Fotogrametri yönteminin kurucusu olarak bilinen Fransız A. Laussedat 1851 yılında kendisinin bulmuş olduğu kamera ile fotoğraflar çekmiş, bunları "Metrofotograf"

olarak adlandırmıştır (Blachut, 1988: 21). Daha önceki fotoğrafama metotlarını geliştirerek daha kullanılabilir bir alet yapmış olması açısından bu yöntemin kurucusu sayılmıştır. Albrecht Meydenbauer bu disipline 1867 yılında fotogrametri ismini vermiştir (Meydenbauer, 1867: 14). Ortaya koyduğu bu sistem ile amaçladığı kültürel miras alanlarının kayıt altına alma düşüncesini gerçekleştirmiş, seneler içerisinde birçok eserin içinde bulunduğu bir arşiv oluşturmuştur (Albertz, 2001: 19). Birinci Dünya Savaşı'ndan önce sıcak hava balonlarıyla havadan yeryüzü fotoğraflarının çekilmesi denenmiş, sonrasında gerekli hallerde uçak ile fotoğraflama yapılmıştır. Renkli fotoğraf teknolojisinin 1936 yılında ortaya çıkmasından sonra da özellikle harita oluşturma açısından havadan fotoğraflama önemli olmuştur. Ayrıca bu yöntemin manuel olarak el çizimlerinden daha hızlı ve daha uygun fiyatlı olması yönünde yayınlar yapılmıştır (Meydenbauer, 1896).

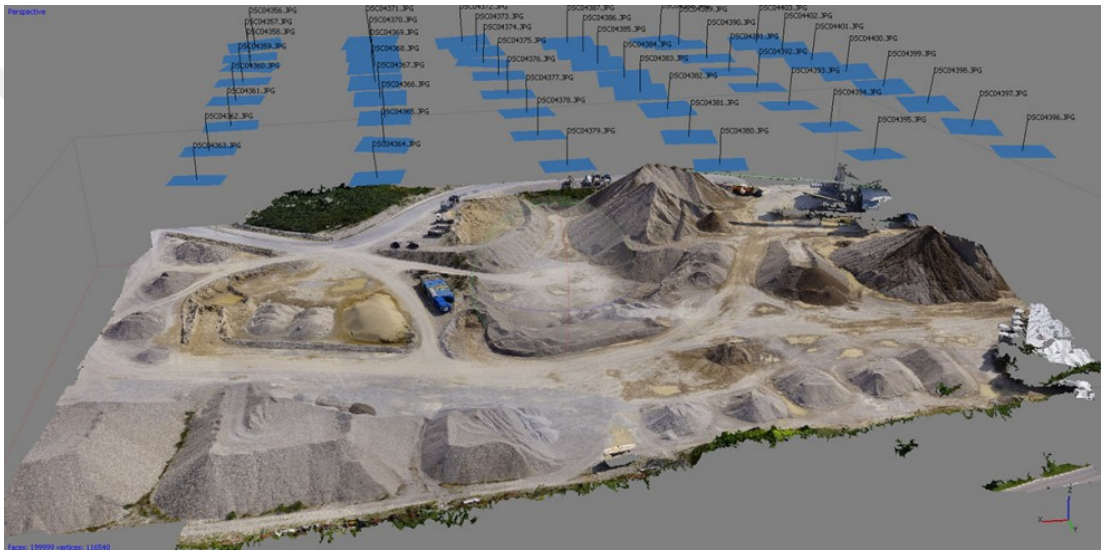
Fotogrametri, uzaktan algılama tekniğinin kullanıldığı bir ölçüm ve analiz metodudur. 20. yüzyılın başlarında jeodezi dalında geliştirilen bu metot, yeryüzünün veya bir objenin fotoğraflar vasıtası ile pozisyonunun ve üç boyutlu şeklinin ölçümünde kullanılır. Uzaktan algılama tekniklerinin çoğunluğunda olduğu gibi pasif bir algılama söz konusudur. Genellikle çevrede etkin olan ışık kullanılır ve sadece çok küçük objeler ekstradan ışıklandırılır. Geniş açı kullanarak, hava araçlarından yüksek kaliteli fotoğraflar çekmesi fotogrametri teknolojisinin en önemli özelliğidir (Quartermaine, 2013: 171). Bu sebeple fotogrametri haritalama metotları açısından önemlidir. Türkiye'de de uzun süredir kullanılan bu teknoloji, alan haritalama süreçlerinden sonra, teknolojinin de gelişmesiyle arkeoloji alanında da kullanılmaktadır. Özellikle arkeolojik belgeleme açısından, geleneksel yöntemlerle kıyaslandığında daha fazla avantaj sunmaktadır (Anderson, 1982, 199).

Hava fotoğrafları ile alanın bütün olarak ele alınıp, araştırma yapılmasından ziyade, gelecek dönemlere ve kuşaklara yönelik arşivleme yapılmasına olanak sağlaması, araştırılan alanın öncesi ile sonrasının karşılaştırılabilmesi, iklim değişikliklerinin etkisinin anlaşılması gibi konularda da oldukça kullanılan bir sistemdir. Daha sonra bu fotoğraflar alandan alınan diğer bilgiler birleştirilerek 3D modelleme

yapılabilmesine olanak sağlamaktadır (Anderson, 1982, 200).

Fotogrametri iz düşüm prensibiyle çalışır. Bu sayede fotoğraflanan eser ya da nesnelerin konumları ve fiziksel özellikleri belirlenebilir. Fotogrametri sayesinde, araştırılmak istenen maddenin koordinatları, düzeltilmiş fotoğrafları (orthofotolar) bulunabilir (Kasser, Polidori, 2002: 283)[44]. Bir alan ya da obje iki farklı kamerayla iki farklı açıdan fotoğraflanmışsa, kabaca bir üçgen oluşturularak objenin uzaklığı ölçülebilmektedir (Kasser, Egels, 2002: 163).

Şekil 3.1: Fotogrametri ile bir arsanın ölçümü.



Kaynak: http://www.regimage.org/drone-photogrammetry/ (Erişim Tarihi: 03.07.2019)

Şekil 3.1'de görüldüğü gibi ölçümü yapılacak olan alan farklı perspektiflerden birçok defa fotoğraflanır ve fotoğraflar birleştirilerek üç boyutlu görüntü oluşturulur.

Hangi açılardan çekildiği belli olan, farklı perspektiflerden elde edilmiş fotoğraflar geometrik olarak birbirleriyle ilişkilendirilir. Yalnızca çekilen açı değil, çekim yapılan

[44] Othofoto: Foto-harita. Çekilen fotoğrafta arazinin getirmiş olduğu eğim gibi yükselti farklarından ötürü, anlaşılamayan görüntü ya da kaymış bir görüntünün düzeltilmiş halidir (Kasser, Egels, 2002: 283). Detay için bkz.: Smith,G. S., "Digital Orthophotography and GIS" (Çevrimiçi) http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc95/to150/p124.html (Erişim Tarihi: 02.07.2019)

kameranın özelliklerinin de bilinmesi gereklidir. Fotoğraf teknolojisi, kaydedilen alanı üç boyuttan iki boyuta aktaran bir teknoloji olduğundan ötürü, alanın ya da herhangi bir objenin farklı açılardan çekilmesi ve bu fotoğrafların birbirleriyle ilişkilendirilmesi sayesinde üç boyutlu görüntü elde edilir. Elde edilen üç boyutlu görüntü ile, araştırılması yapılan alan ya da objenin özellikleri hesaplanabilmektedir. Fakat, kullanılan parametrelerdeki en küçük sapmalar bile fotoğrafların eşleştirilmesinde büyük sıkıntılar yaşatabilmekte, ölçümlerin analizini olumsuz etkileyebilmektedir (Kasser, 2002: 42).

Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında fotogrametri, daha hızlı ve daha uygun fiyatlı bir belgeleme işlemidir. Aynı zamanda arazinin ya da bir eserin çekilmiş fotoğrafları üzerinden, seneler sonrasında bile farklı araştırmalar yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ayrıca, fotoğraf insan elinden çıkma bir işlem olmadığından ötürü, her başka teknoloji gibi fotogrametri de hata payının çok daha az olduğu bir yöntemdir. Bir nesne ve ya anıtın el ile çiziminin yapılabilmesi için ölçüm alınabilecek araç-gereçlerin hazırlanması, bir düzeneğin oluşturulması gerekmektedir. Fotogrametri ile belgeleme hem çizimden daha hızlıdır, hem de esere fiziksel bir teması da gerektirmemektedir. Fakat her teknolojik yeniliğin getirisi olarak, fotogrametri alanında çalışacak, verileri bilgisayar ortamında bilgiye çevirecek uzman kişilere ihtiyaç duyulur (Anderson, 1982: 201). Arkeolojik projelerde genel olarak bütçe sıkıntısı yaşandığından, bu donanım ve uzman kişilerin bir kazıda bulundurulması ister istemez büyük maddi götürüsü olan bir süreçtir. Ayrıca bu teknolojinin başka eksilerinden biri, çok uzaktan çekilmiş bir fotoğraflar ile küçük detayların gözden kaçabilme riski bulunmasıdır.

GIS (Coğrafi Bilgi Sistemi) bir konumla ya da herhangi bir coğrafi alanla ilgili her türlü bilgiyi yakalar, analiz eder, konumla ilgili haritaları araştırır ve sonuçlarını sunar. Konum veritabanına bağlı olarak sistem, ulaşmak istediği bilgiye ulaşır. X, Y, Z koordinatlarını yani enlem, boylam ve yüksekliği kullanarak bilgileri kayıt altında tutar (Clarke, 1986: 175).

1968 yılında Roger Tomlinson şehir planlaması üzerine bu metodu kullanmıştır (Tomlinson, 2007: 16). Genellikle şehir planlaması için kullanılan bu yöntemin kullanım alanları zaman içerisinde genişlemiştir. Dijital ortamı da kullanan bu sistem, dijital veri yaratımında yaygın olarak kullanılmaktadır. CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) programları da kullanılarak, haritalar dijital ortama aktarılmakadır [45].

Fotogrametrinin kullanımı temelde iki ana kategori oluşturmaktadır.

3.2.1 Yakın (Yersel) Fotogrametri

Yakın fotogrametri, büyüklükleri birkaç santimetreden, yüz metreye kadar olan objelerin ölçümünde kullanılır. Havadan uygulanan fotogrametrinin aksine yapılan çekimlerde belli bir düzen olması gerekmez. Genel olarak objenin her kısmını yakalayabilmek için farklı açılardan ve perspektiflerden fotoğraflar çekilir. Yakın fotogrametrinin sonuçları yüksek oranda doğrudur ve yine temas olmadan X, Y, Z koordinatlarında üç boyutlu olarak görüntü elde edebilir. Fotoğrafların sarsıntısız ve daha net çekilebilmesi için tripod ayakların kullanılması, fotoğraf kalitesini yükseltmektedir (Grussenmeyer, 2001: 316).

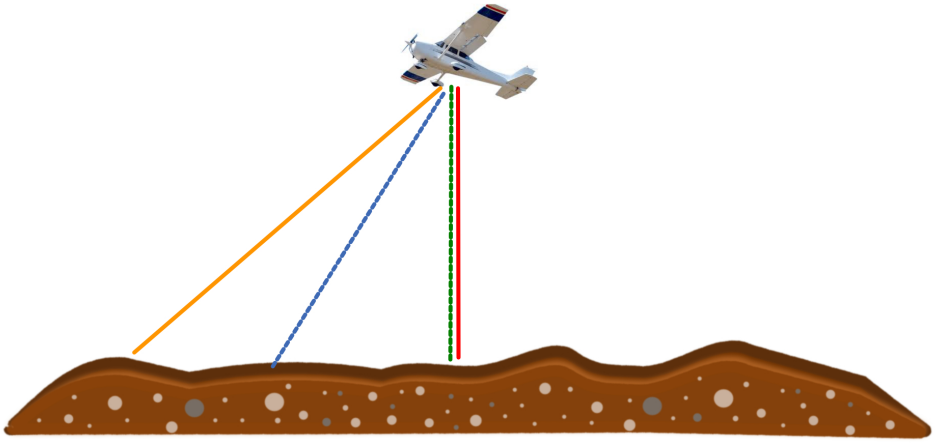
Bu teknolojinin en yaygın kullanım alanı endüstriyel ölçümlerin yapılması ile taşıt kazalarının belgelenmesidir. Arkeolojide de korunacak ya da araştırması yapılacak eserlerin ve anıtların dijitale aktarılmasında, alanların kesit ve plan araştırmaları, bulunan eserlerin ölçeklerine uygun çiziminin yapılabilmesinde kullanılır (Kasser, Egels, 2002: 342).

[45] CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım): Bilgisayar üzerinde bir modeli oluşturma, analiz etme ve değişiklik yapılabilmesini sağlayan bilgisayar programı.

3.2.2 Uzak Fotogrametri

Havadan uygulanan fotogrametride uçak ya da helikopter ile ölçümü yapılması istenilen arazinin üzerinden uçarken sürekli olarak çekim yapılır. Genelde düzenli ve kenarları örtüşen şerit halinde fotoğraf grupları oluşur. Bu gruplar matematiksel bir koordinat sistemine aktarılıp birbirleriyle ilişkilendirilirler. İlişkilendirme esnasında farklı fotoğraflar arasındaki ortak noktalar eşleştirilir. İlişkilendirilme sonrasında oluşan veriden üç boyutlu noktalar, dijital yüzey modelleri gibi daha detaylı sonuçlar çıkarılabilir (Kasser, 2002: 42).

Şekil 3.2: Fotogrametri yöntemi ile bir alanın havadan fotoğraflanması[46]



Kaynak: Çiz.: D. Savaştürk.

Şekil 3.2'de olduğu gibi havadan dikey ve daha geniş açılarda fotoğraflar elde edilebilir. Havadan fotogrametri genelde çeşitli arazilerin ölçümü ve analizinde kullanılır. Doğal kaynakların bulunması, köprü ve yol yapımlarının planlanması, arkeolojik buluntuların analizi başlıca kullanım alanlarıdır. Uydudan çekilen fotoğraflarla da aynı işlem yapılabilir (Baltsavias, 1999: 47).

[46] Kırmızı ve turuncu ile gösterilen ışınlar kameranın optik açısıdır. Yerçekimine doğru çekilen fotoğraflar alanı tamamen yeryüzüne paralel bir şekilde kayda alınmasını sağlayan dikey fotoğraflardır (kırmızı ve yeşil ile gösterilen açı). Mavi ve turuncu çizgilerde görüldüğü gibi açı eğimliyse, daha eğimli fotoğraf elde edilir.

Havadan ya da yersel fotogrametri ile ulaşılamayan yerlerde ya da maliyeti biraz daha düşürmenin önemli olduğu alanlarda drone sistemleri de kullanılabilmektedir. Drone'lar insansız hava araçları olarak adlandırılırlar. Geçmişe bakıldığında ilk olarak 1970'lerde askeri amaçla ortaya çıktığını görülmektedir. Geçmişte keşif aracı olarak kullanılan dronelar günümüz şartlarında herkesin erişebileceği bir teknoloji haline gelmiştir ve arkeolojik alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Campana, 2017: 277). İlk olarak 2007-2008 yıllarında arkeolojik alanlarda kullanılan droneların kullanılacak özelliklerine ve teknolojilerine göre fiyat artışı görülebilmektedir (Smith, v.d. , 2015: 177). Havadan fotoğraflamada daha az masraflı, herhangi bir tehlike karşısında insan hayatını riske atmayacak ve ulaşılması zor alanlara yönlendirilebilecek bir sistem olduğundan dolayı tercih edilebilir bir teknolojidir (Tercan, 2017: 634). Kendisine ait kumandası ile istenilen bölgenin fotoğraflaması ve ya kaydı yapılabilir. Drone ile bir anıtın havadan 360 derecelik fotoğraflarını çekmek kolaylaşmıştır. Özellikle Yersel Fotogrametri yönteminde eksik kalan kısımlar, drone ile yakalanan fotoğraflarla birleştirilerek bilgisayar ortamında bir bütünlük sağlanır (Campana, 2017: 280).

Daha yeni dönem kullanılan bir Drone çeşidi olan multirotorlar, birden çok pervanelidir bu sayede bu cihazlara yön vermek daha kolaydır (Smith, vd. , 2015: 177). Cihazlar pervane sayılarına göre adlandırılırlar. Sekiz pervaneli olanlar (otocopter) sert rüzgarlara rağmen çalışabilir (Smith, v.d. , 2015: 176). Dronelara GPS sensörleri de eklenebilir fakat eklenecek sensörün kaliteli olması gerekir, çünkü sensör ne kadar kaliteli olursa o kadar da hafiftir. Böylelikle yüksek kalitede veri elde edilmesi sağlanmaktadır. Multirotorlar, zor arazi şartlarında rahat kullanımı bakımından yüksek performans sağlar (Smith, v.d. , 2015: 177).

3.3 Hava Lazer Sistemleri

Lazer teknolojisinin bulunmasından sonra 1960'larda ortaya çıkan lazer temelli görüntüleme metodu olan LİDAR, mesafe ve yükseklik ölçme, veri toplama gibi

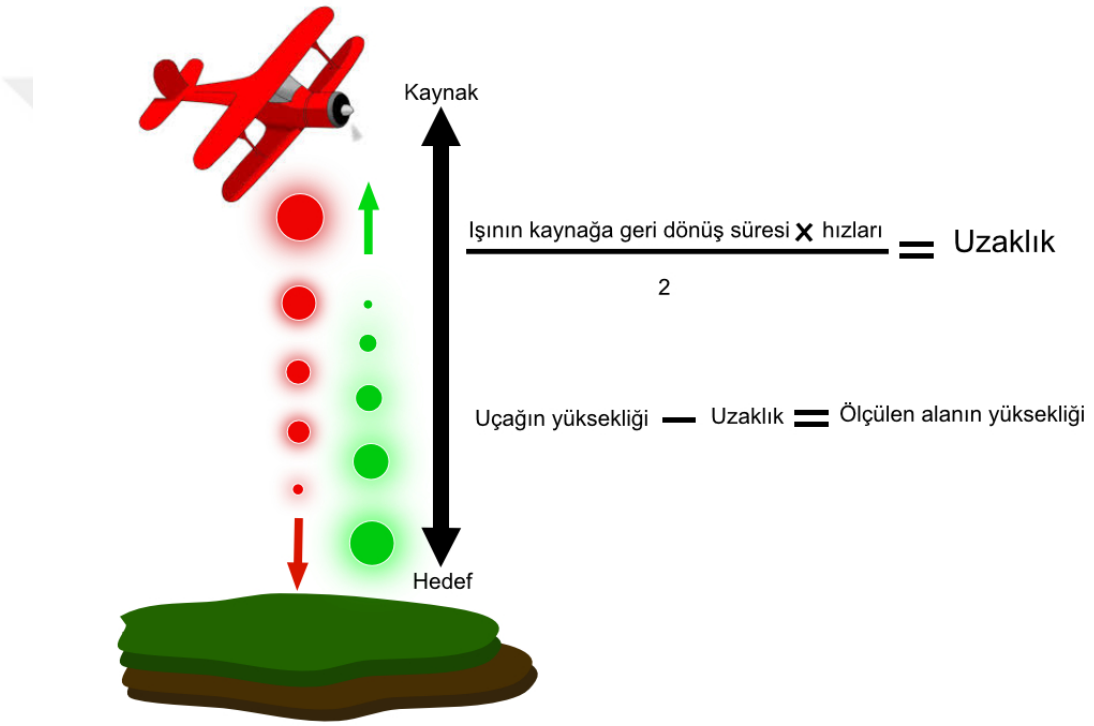
özellikleri birleştiren teknolojik bir metottur. Yüksek çözünürlük sağlayan ve bu nedenle de alanın detaylı bir şekilde incelenmesine imkan tanıyan bir teknolojidir. Bununla beraber geleneksel yöntemlerle farkedilemeyecek detayların anlaşılmasını sağlamaktadır. Büyük uçaklarla da kayıt yapılabilirken, daha küçük hava araçlarıyla da ölçümlerin yapılabilmesine izin veren bir alettir. Maliyeti ise yapılacak araştırmanın ne kadar detaylı olmasının istediğine göre doğru orantılıdır (Parcak, 2009: 77).

LİDAR teknolojisi (Light Detection and Ranging System), ışığı kullanarak sinyal gönderen ve bu sinyalin kendisine geri dönmesini bekleyen bir sistemdir (Harmon, v.d., 2006: 650). Sinyalin yeryüzüne gönderilip, cihaza geri dönmesi ile aradaki mesafeyi ölçer. İlk kullanımları meteoroloji üzerine olduktan sonra çeşitli uzay araştırmalarında da LİDAR teknolojisinin kullanılması, bu teknolojiyi tanılır hale getirmiş, farklı alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Krabill, v.d. 1980: 3; Goyer, Watson, 1963: 565). 1970'lerde yükseklik haritalarının oluşturulmasında kullanılmıştır. Günümüzde arkeoloji projelerinin dışında, insansız arabaların geliştirilmesinde, jeolojik araştırmalarda, haritacılık, ormancılık, ulaşım ve madencilik gibi birçok farklı alanda LİDAR kullanılmaktadır. Ayrıca bir bölge üzerinde belli zaman aralıklarıyla LİDAR kullanılarak araştırma yapıldığında bölgenin seçilmiş zaman aralığı içerisindeki bitki örtüsündeki değişim, herhangi bir doğal afet durumunda öncesi ve sonrasının karşılaştırılması, coğrafi durum ya da insan elinden çıkma kalıntıların karşılaştırılmasını sağlamaktadır. Örneğin meydana gelen bir sel felaketinde alanın daha önceden ve sel sonrası LİDAR ile kayda alınmasıyla sel öncesi ve sel sonrasındaki durum incelenebilir, oluşan bu felaketin bitki örtüsünü ve yaşam koşullarını nasıl etkilediği araştırılabilmektedir. Bu araştırma ile alınabilecek önlemler çok daha rahatlıkla anlaşılabilmektedir (Harmon, v.d., 2006: 654).

LİDAR, lazer atımları ile nokta bulutları oluşturarak modelleme yapılabilmesine imkan sağlayan önemli bir teknolojidir. Kullanım bakımından radar teknolojisindeki fikirlerle oldukça örtüşmektedir. Radarlarda radyo dalgaları kullanılırken, LİDAR teknolojisinde lazer ışınları kullanılmaktadır. Kaynaktan gönderilen lazer ışınlarının, hedefe ulaşıp yeniden kaynağa dönme zamanı ile hedefin uzaklığının belirlenip, bilgisayar üzerinde

incelenen alanın bir görüntüsü oluşturulur (Randall, 2014: 162-163). Toprak ya da metal gibi ayrı materyallerden geri dönüş hızı farklı olduğundan, hedefin materyali de araştırmada önemli bir bilgi olarak ortaya çıkmaktadır. LİDAR, fotogrametriden farklı olarak, gün ışığını kullanma gereksinimi duymamakta, gerekli olan ışığı kendi lazer atımları ile sağlamaktadır (Harmon, v.d., 2006: 651).

Şekil 3.3: LİDAR ile Uzaklığın ve ölçülen alanın yüksekliğinin hesaplanması.



Çiz.: D. Savaştürk

Fotogrametri ile LİDAR arasındaki en büyük fark, fotogrametride alan (X,Y) iki boyutlu olarak çekilmesi, LİDAR'da ise üç boyutlu (X,Y,Z) olarak çekilmesidir (Harmon, v.d., 2006: 651). Fotogrametri ile alan çeşitli noktalardan fotoğraflanıp

birleştirildiğinde üç boyutlu bir şekilde bilgisayara aktarılabilir. Fotoğraf açılarında sapma olması, üç boyutlu modelin oluşturulamamasına sebebiyet vermektedir. Ayrıca ormanlık bölgelerde fotogrametri kullanımı ile ayrıntıların anlaşılması imkansıza yakındır. Bu sebeple LİDAR ölçümleri arkeolojik alanları araştırmada kullanılmaya başlanmıştır (Corns, Shaw : 2009, 73-74).

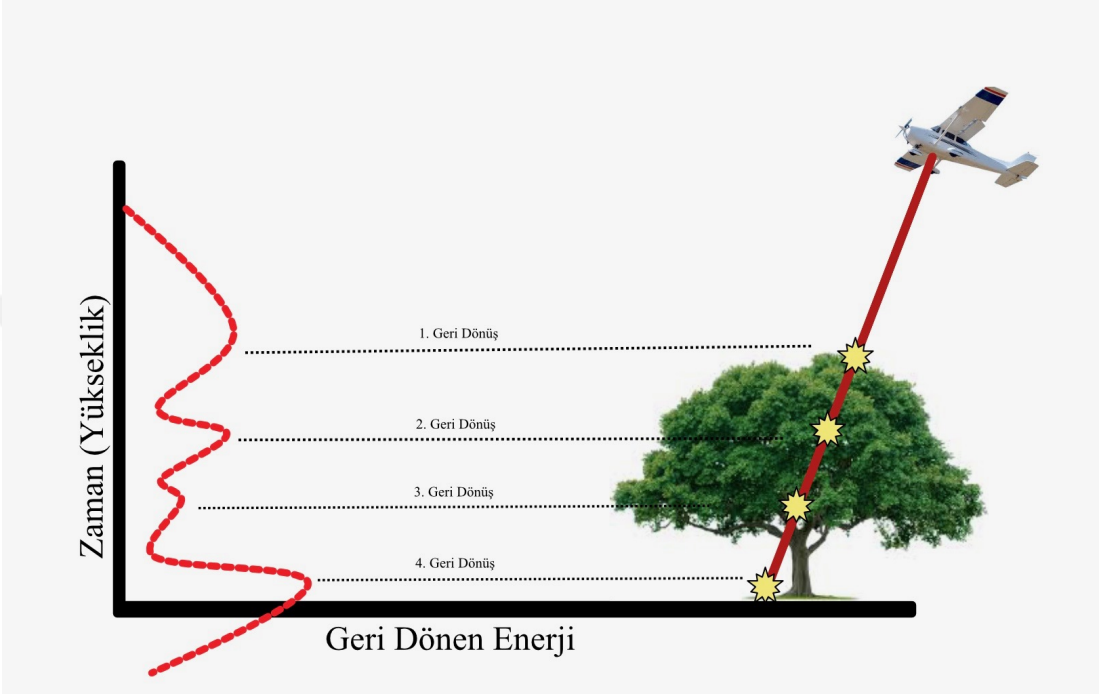
Saniyede 1500 lazer atımı gerçekleştirebilen LİDAR teknolojisinin çalışma prensibi birkaç adımdan oluşmaktadır (Baltsavias, 1999: 165).

- Ölçülecek alanın havadan görüntülenebilmesi için uçak ya da helikoptere istenilen özelliklere sahip LİDAR cihazı bağlanır.
- Bağlı LİDAR cihazı ile ölçülecek alan lazer ışın atımları ile taranır. Bu işlem yeryüzünde bulunan bitki örtüsünden de güçlü geri dönüş alınabilmesi için yeşil ya da infrared'e yakın ışınlar ile yapılır.
- GPS verileri ile uçağın pozisyonu X ve Y düzlemlerinde belirlenir.
- Doğru ölçümlemeye sahip olabilmek için GPS ile uçak hareketlerinin de takibi yapılması gerekir. Uçağın türbülansa girme durumu veya sağa-sola eğim alması gibi hareketlerin takibinin yapılması, farklı açıların hesaplanması ile hatalı verilerin kayda alınmasını önlemektedir.
- Bütün bu çalışmaların kayıt altına alınabilmesi için LİDAR datalarının işlenebileceği yazılımların olduğu bilgisayar sistemi kullanılır (Harmon, v.d., 2006: 651).

Havadan yapılan LİDAR ölçümü ile bitki örtüsü ve yeryüzü kolaylıkla ayırt edilebilmektedir. LİDAR'ın bitki örüntüsünü ayırt edebilmesindeki temel prensip yine lazer ışınlarından elde edilen bilgiler doğrultusunda olmaktadır (Nelson, 2013: 8). Tek bir lazer ışını, bitkilerin yaprak kısımlarından yüzey toprağına ulaşana kadar kaynağa geri bildirimde bulunur. İlk olarak yaprağa çarpan ışın, daha az şiddetle kaynağa geri dönmektedir. Yani, aynı ışığın bir kısmı bitki örtüsüne ilk temas noktasından daha

yavaş bir şekilde kaynağa geri dönerken, diğer kısmı ince yaprakların içinden geçerek yeryüzüne doğru hareketini devam ettirmektedir. Böylelikle bir lazer atımı ile, yüzey toprağı ile LİDAR kaynağı arasındaki öğeler belirlenebilmektedir (Harmon, v.d., 2006: 651).

Şekil 3.4: LİDAR'dan atılan tek bir ışın ile elde edilen bilgiler.



Çiz.: D. Savaştürk

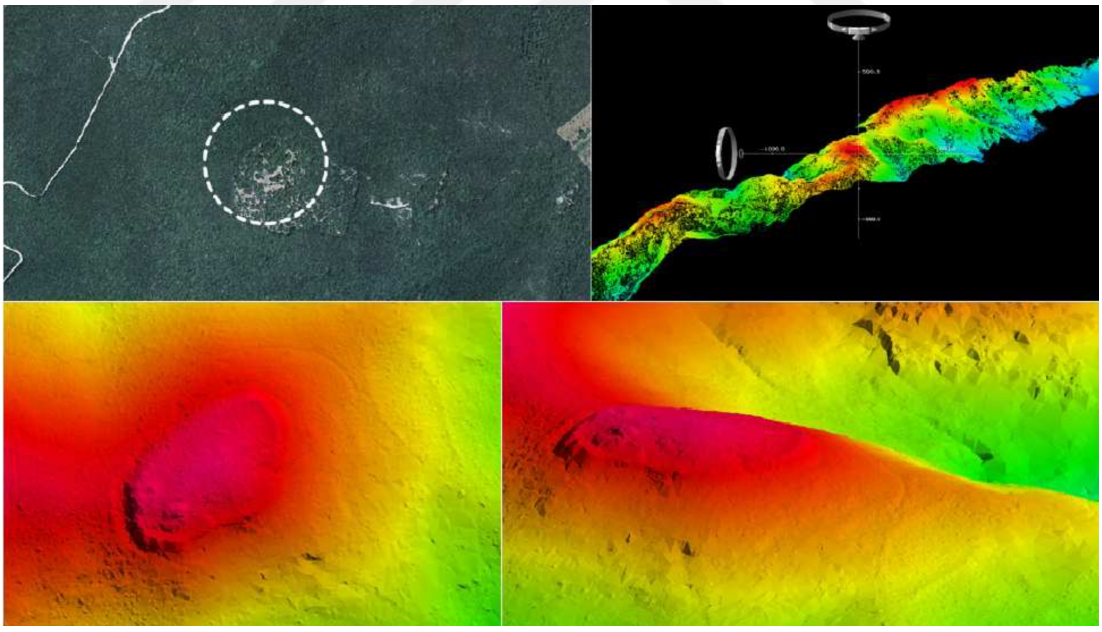
Bir lazer ışınının yapısal elementleri doğrultusunda yapılacak araştırma adımları aşağıda belirtilmiştir.

- Lazer ışını yüzey toprağına doğru gönderilir.
- Lazer ışınlarının geri dönüşü beklenir.
- Hedefler saptanır.
- Bir lazer ışınının kaynağa geri dönüş süresi / hedeften kaynağa geri dönüş süresi hesaplanır.
- Hedeften kaynağa geri dönen bilgiler doğrultusunda uzaklık hesaplanır.

- Konum belirleme yapılır (Harmon, v.d., 2006: 650).

Konum belirleme yapılırken uçakta kullanılan GPS cihazının dışında, daha önceden yer yüzeyinde kurulmuş GPS istasyonlarından konum bilgileri alınarak konumlar karşılaştırılır. Bu bilgiler elde edilirken Inertial Measurement Unit (IMU) kullanılmaktadır (Harmon, v.d., 2006: 650). IMU ile GPS birbirini tamamlayarak çok hızlı bir şekilde konum alınmasını sağlayan metotlardır (Kumar, v.d., 2017: 4). GPS saniyede bir defa ölçüm yaparken IMU, saniyede 200 defa ölçüm yapmaktadır. Uçakla yapılan bir ölçümde, uçağın hızına bağlı olarak, iki GPS noktası birbirinden çok uzakta olabilmektedir. Bu nedenle iki GPS noktası arasında kalan alanlar bu teknoloji ile belirlenemezken IMU yardımıyla rota oluşturularak tamamlanmakta, eksik bilgiler bu şekilde sağlanmaktadır. Alanların havadan kayda alınmasında uçaklardan çok helikopterler daha aşağıdan uçabildiği için tercih sebebi olmaktadır (Corns, Shaw: 2009, 73).

Şekil 3.5: Tuscany, Maremma'daki örnek alan[47]

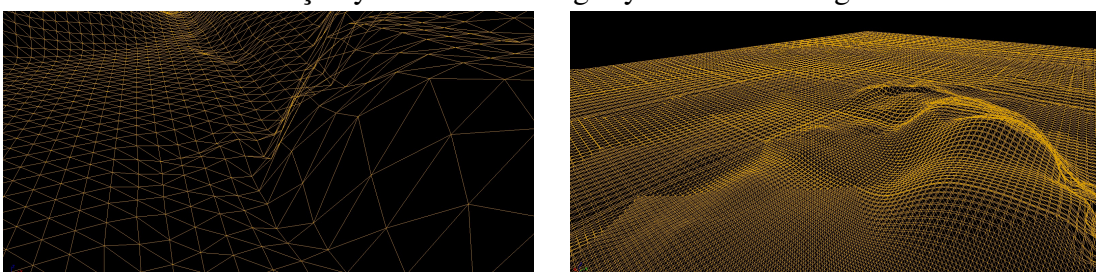


Kaynak: Campana, v.d., 2012: 448

Arkeolojik alanlarda LİDAR kullanımı oldukça yenidir. Doğru metotlar ve araçlar ile

kullanıldığında, çok kısa zamanda geniş alanların topoğrafyasının çıkarılmasına imkan sağladığı için oldukça önemlidir. Tek bir ölçümde gönderilen birçok lazer ışını olduğundan dolayı, toplanan veri ile bir yüzeyin üç boyutlu karakteristiği çıkarılabilir ve çalışılan bölge dijital ortama aktarılabilir. Gönderilen her lazer ışını arazi üzerinde bir nokta ifade etmektedir. Ölçüm sonucunda her ayrı nokta iki önemli özellik barındırmaktadır; uzaklık ve yansıdığı maddenin özelliklerinden ötürü oluşan ışığın yoğunluğundaki değişim gibi. Gönderilen lazer ışınları ne kadar fazlaysa ölçüm yoğunluğu da o kadar fazladır ve ölçülen nesne ile yüzey detayları o kadar iyi anlaşılabilir. Kaliteli ve görece yakından yapılan ölçümlerde yüzey üzerindeki küçük çatlaklar bile anlaşılabilmektedir. Yansıyan ışınların yoğunluğuna ve özelliklerine göre yüzeyi çeşitli kategorilere (su, bitki örtüsü, yapılar vb.) ayırmak mümkündür. Böylelikle bilgisayar ortamına aktarılan veriler doğrultusunda, araştırma yapılacak alan parçalara ayrılıp, yalnızca araştırılacak alanın yapısal ya da coğrafi özellikleri incelenebilir. Bu noktalar ile arazinin yüksek ve alçak bölgeleri, taşlık alan ile toprak alan gibi arazi özellikleri bilgisayar ortamına aktarılabilir (Harmon, v.d., 2006: 650-653).

Şekil 3.6: Nokta bulutlarının üçgen halinde birleştirilerek üç boyutlu model haline getirilmesi *(a)* Yakından görünüm, *(b)* Geniş açıdan birleştirilen üçgenler ile üç boyutlu modelin bilgisayar ortamındaki görünümü.



(a) **(b)**

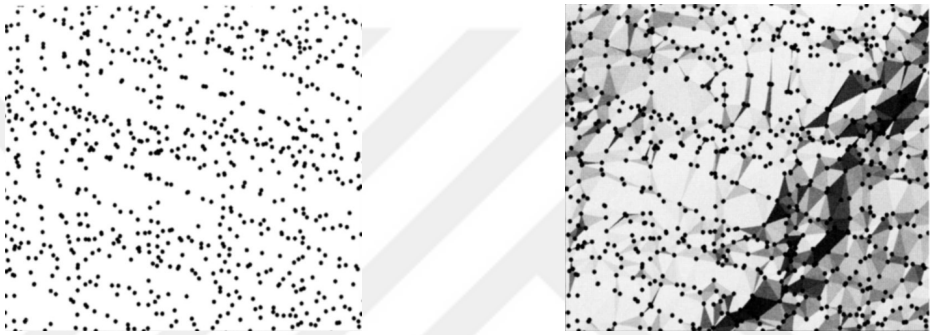
Kaynak: Unreal Engine programı ile tarafımdan oluşturulmuştur.

LİDAR'dan yeryüzeyine gönderilmiş her lazer ışınının kaynağa geri dönmesiyle

[47] Şekil 3.5 Ağaçlar ile dolu bir alan. Sağ üst: İngiltere Doğal Çevre Araştırmaları Konseyi tarafından oluşturulan nokta bulutu. Sol ve sağ alt: Durham Üniversitesi Coğrafya Bölümü tarafından yoğun bitki örtüsünün ortadan kaldırılmasına izin verdiği dataların işlenmesi ve filtrelenmesinden sonra görüntülenebilen dijitale aktarılabilmiş arkeolojik arazi modeli (Campana, v.d., 2012: 448).

LİDAR nokta bulutları oluşmaktadır (Liu, 2008). Yüksekliği de içeren nokta bulutları uygun bilgisayar programları kullanılarak anlaşılır bir veri oluşturulmasında kullanılır. Bu veriler oluşturulurken genellikle LİDAR nokta bulutlarından kare ve ya Axelson (2000)'un önermiş olduğu en yaygın sistem olan üçgenlerin oluşturulmasıyla yüzey, bilgisayar ortamında anlaşılabilir bir veri haline getirilmektedir. Üçgenlerin oluşturulabilmesi için elde edilmiş veri karelere ayrılmaktadır. Daha sonra her kare (grid) içerisinde kalan en alçak noktada bulunan alan merkez noktası kabul edilerek üçgenler oluşturulur (Maune, 2007).

Şekil 3.8: *(a)* Lidar nokta bulutları, *(b)* açık renkte olan alanlar alçak, koyu renkte olan alanlar ise yüksek bölgeleri göstermektedir.



(a) **(b)**

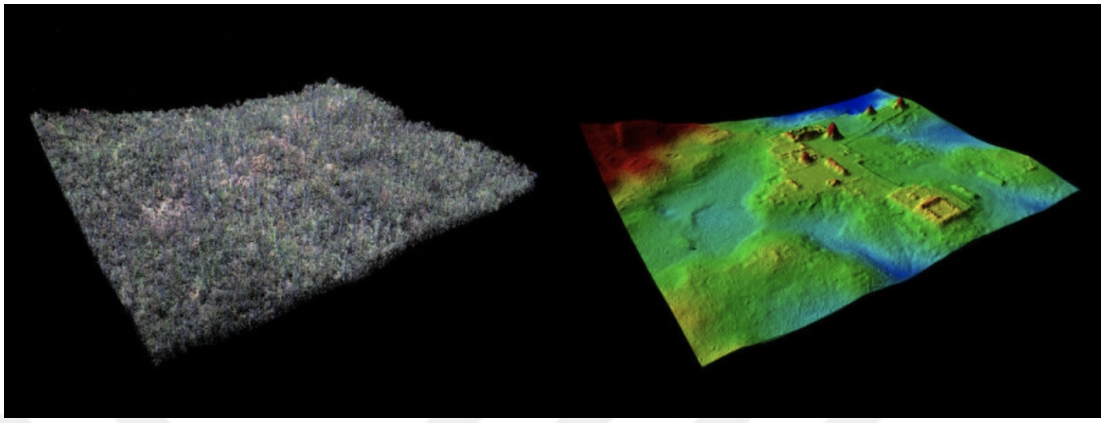
Harmon, v.d., 2006: 655

Nokta bulutları analiz edilirken LİDAR'dan alınan orijinal noktalar ve orijinal konumlar kullanılmaktadır (Demantke, v.d. 2011: 98). Bilgisayar ortamında LİDAR'ın yakaladığı her detay renklendirilerek araştırılan alan içerisinde neler olduğu görsel olarak betimlenirken renklendirme yapılmaktadır.

Sayısal Yükseklik Modeli (Digital Elevation Model) olarak adlandırılan sistem yeryüzünde bulunan bitki örtüsünün bilgisayar ortamında LİDAR ile kaydedilmiş veriden çıkartılmasıyla oluşan, yüzeyin yükseklik değerini de içinde barındıran görüntü modelidir (Maune, 2007, Chase, v.d., 2011: 391). LİDAR sistemlerinin özellikle arkeolojik bir alanda bu denli anlaşılabilir olması yeryüzünün bir kopyasını bilgisayar ortamında Sayısal Yükseklik Modeli ile görülebilmesidir. Bu sayede yer yüzeyinde doğal olan ve olmayan kolaylıkla ayırt edilebilmekte, arkeolojik alanlar

araştırılırken gözden kaçan detaylar ya da farkedilemeyen bölümler anlaşılabilmektedir (Randall, 2014: 162).

Şekil 3.10: Maya yerleşiminin LİDAR ile ağaçlardan arındırılmış görüntüsü[48]



Kaynak: El Peten, "Lidar Survey Reveals Thousands of Maya Structures", **Archaeology**, Feb. 2, 2018, (Çevrimiçi), https://www.archaeology.org/news/6322-180202-guatemala-maya-landscape (Erişim Tarihi: 13.Haziran.2018)

Guetemala'da bulunan Mayalara ait yerleşim alanının LİDAR ile incelenmesiyle, arkeologlar tarafından keşfedilemeyen birçok yapı kalıntısı bu teknoloji sayesinde ortaya çıkarılmış, LİDAR'ın kullanılmasıyla, faunaya zarar verilmeden bir araştırma gerçekleştirilmiştir[49].

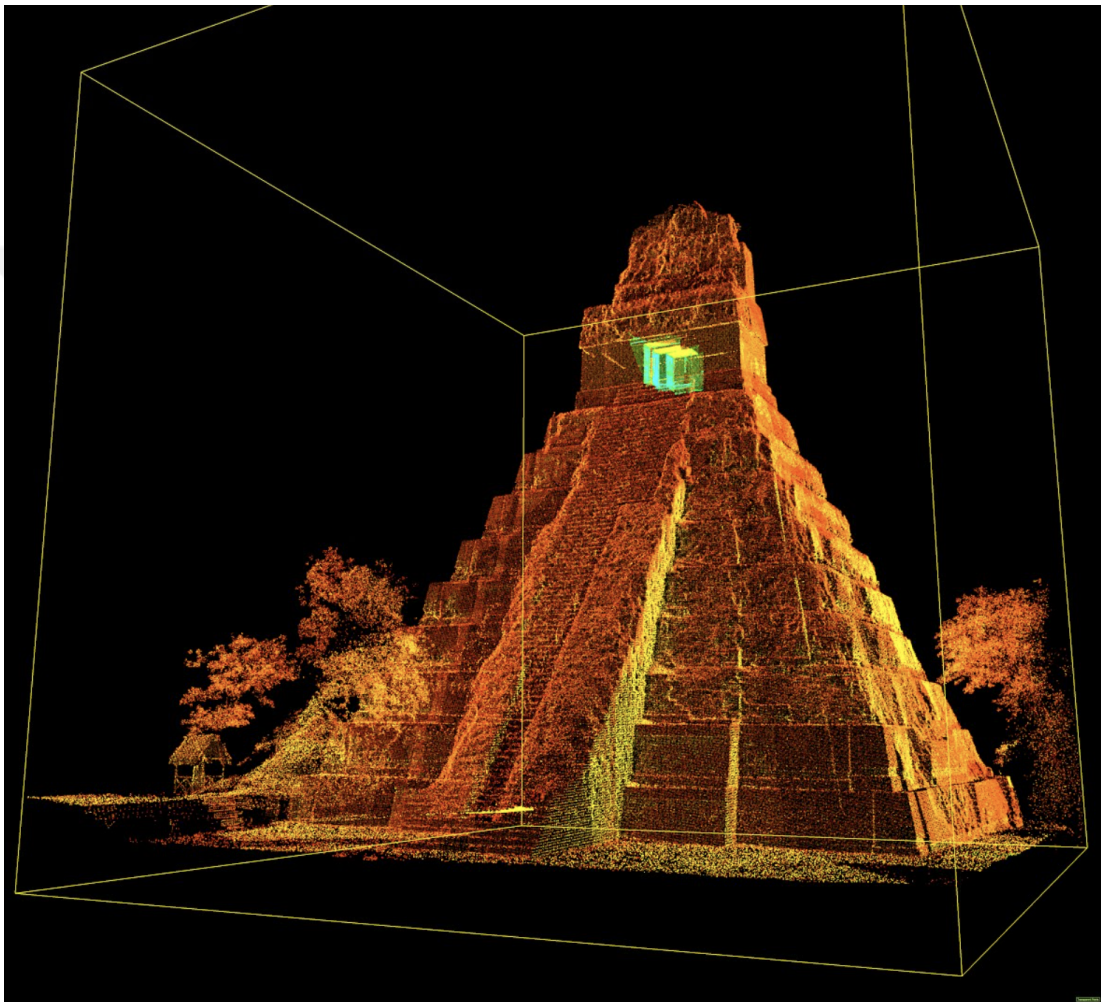
Lidar teknolojisi yalnızca alanlarda değil, anıtlar ve eserler üzerinde de kullanılabilir. Araştırması yapılacak alan, eser ya da anıtın her detayını algılayıp nokta bulutları haline getirir. Noktalar birleştirilerek ve detaylı olarak bilgisayarda görselleştirilir. Oluşan görsel, tamamen gerçeği yansıtmaktadır. Üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında bulunan arkeolojik alanların ya da eserlerin verileri, özellikle büyük yapılarda ve alanlarda, istenildiği boyutlarda incelenebilmeye olanak sağladığından ötürü, gözden kaçan ya da gözden kaçabilecek detayların görülebilmesini ve

[48] Şekil 3.10 Sol tarafta Guetemala'da bulunan Maya yerleşimine ait araziden alınan LİDAR görüntüleri, sağ tarafta ise aynı alanın ağaçlardan arındırılmış açık arazi modeli görünmektedir.

[49] **A.e.**

anlaşılabilmesini mümkün kılmaktadır. Arkeolojik alanlar; nehir yatağı, yapıda kullanılan ya da doğada kendi halinde bulunan taşlar, domestik yapılar, ev içi ocaklar gibi birden çok öğe içerebilmektedir. Bu nedenle, araştırılacak alan detayları iyice göz önünde bulundurularak yapılan LİDAR kapsamındaki araştırmalarda sınıflandırma ve alan araştırması daha rahat yapılabilmektedir (Inomata, Pinzon vd. 2017: 5).

Şekil 3.11: Lidar nokta bulutları ile Tikal Tapınağı'nın bilgisayara aktarılması.



Kaynak: https://artsandculture.google.com/exhibit/zwJi3gXEBa-_Lw sitesinden alınmıştır (Erişim Tarihi: 22.01.2019).

Guetamala'da bulunan en büyük dini yapı olan Tikal Tapınağı'nın bulunduğu alanın çevresi yüksek oranda bitki örtüsüyle kaplıdır. Yapılan yüzey araştırmaları sonucunda bu dini yapının çevresindeki binalar da olmak üzere bir alan sınırı araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Bu alan daha geniş bir şekilde LİDAR cihazı ile taranıp

bilgisayara aktarıldığında ise, bitki örtüsü altında kalan alanlar da incelenmiş, sanılanın aksine alanın çok daha büyük olduğu, çevresinde birçok şehir merkezi ve yapı olduğu ortaya çıkarılmıştır. Arkeolojik anlamda $2000km^2$'lik bir alan incelenerek yapılan en geniş çapta araştırma olmakla beraber, burada bulunan yapıların sanılandan çok daha fazla sayıda ve gelişmiş oldukları ortaya çıkarılmış, insan nüfusunun ise 20 milyon civarında olabileceği tahmin edilmiştir[50].

Uzun yıllar boyunca araştırmacıların üzerinde çalıştığı Tikal Tapınağı ve çevresi bu yeni teknolojiler ile araştırıldıktan sonra birçok yeni bilgiler elde edilmiştir. Milyarlarca noktanın birleşiminden oluşan 3D görüntü ile çok yüksek, geniş, ölçülmesi ve kağıda aktarılması zor olan ve çizimleri çok zaman alacak yapılar araştırılırken, LİDAR ile çalışılması hem hızlı olmakta hem de detaylandırma yapılabilme şansı bulunmaktadır. Tikal Tapınağı ve çevresinde yapılan araştırmalarda ortaya çıkarıldığı gibi zor arazi koşullarında ya da bitki örtüsünün çok gür olduğu yerde gözden kaçabilecek detayların ortaya çıkarılması, LİDAR teknolojisi ile çok daha etkili ve işlevsel olmaktadır (Chase, v.d., 2011: 395).

Geçmişe yönelik yapılan araştırmalarda, yapılara ait detayları ya da kullanımına dair kalıntıları görebilmek için de LİDAR çok iyi bir teknolojidir, çünkü istenildiği gibi detaylandırma yapılabilmektedir. Alan bilgisayara aktarıldıktan sonra, çalışılacak bölge içerisine çeşitli simülasyon programları kullanarak, o dönem insanlarının yapıyı ya da alanı nasıl kullandıklarına dair bilgi, kullanım izlerinden ortaya çıkarılabilir. Tikal Tapınağı'nın LİDAR ile bilgisayar ortamına aktarımı tamamlandıktan sonra çevresi *Augmented Reality* ile simüle edilmiş, ormanın içerisinde yürüken tabletlere aktarılan üç boyutlu bilgiler sayesinde tapınaklara ulaşım sağlanabilmiştir[51]. Bu örneğin yanı sıra, Roma'da bulunan Flavianus Amfitiyatro olarak da bilinen

[50] Tom Clynes, "Exclusive: Laser Scans Reveal Maya 'Megapolis' Below Guetemalan Jungle" Feb 1, 2018, **National Geographic**, Çevrimiçi https://news.nationalgeographic.com/2018/02/maya-laser-lidar-guatemala-pacunam/ (Erişim Tarihi: 07.02.2019)

[51] Tom Clynes, "Exclusive: Laser Scans Reveal Maya 'Megapolis' Below Guetemalan Jungle" Feb 1, 2018, **National Geographic**, Çevrimiçi https://news.nationalgeographic.com/2018/02/maya-laser-lidar-guatemala-pacunam/ (Erişim Tarihi: 07.02.2019)

Kolezyum LİDAR tenolojisi sayesinde bilgisayara aktarılmış ve o dönemde etkinliklerden sonra kaç dakika içinde Kolezyum'un boşaltıldığına dair gerçekçi bir simülasyon yapılmıştır. Böylelikle kullanılan mimari tekniklerin günümüzden ne kadar farklı ya da aynı olduğuna dair bilgi edinilmiştir[52].

Şekil 3.12: Guetamala'da orman içerisinde bulunan kalıntılar *(a)* ormanın durumu, *(b)* aynı noktada bulunan bir tapınak kalıntısının LİDAR ile dijital ortama aktarılıp, *Augmented Reality* teknolojisiyle görünümü.



(a) **(b)**

Kaynak: https://www.nationalgeographic.com/news/2018/02/maya-laser-lidar-guatemala-pacunam/ (Erişim Tarihi: 07.02.2019).

LİDAR sistemleriyle bilgisayara aktarılmış alanlarının incelenmesindeki en büyük kolaylık, alana bilgisayar ortamında istenilen açıdan bakılabilmesidir. Çizim olmadığı, kendisinin bire bir kopyası olduğundan dolayı bilimsel verilerde hata olmaksızın inceleme yapılmasına olanak sağlamaktadır. LİDAR ile araştırması yapılacak olan alan bilgisayar sistemlerinde kayıt altına alındığından, alan dışında ve mevsime bağlı olmaksızın sene içerisinde istenilen zaman araştırma yapılabilmektedir. Ayrıca bilgisayar sistemleri sayesinde kayda alınmış datalardan alanın istenilen bölümleri üzerinde çalışma sağlanabilmektedir (Randall, 2014: 176).

LİDAR sistemlerinin kullanılmasındaki en büyük zorluk, LİDAR cihazı ile karışık bilgisayar sistemlerinin kullanılmasını iyi bilen araştırmacıların bulunmasıdır. LİDAR ile bir alan ölçülürken konum bilgisi ve uçağın hareketlerinin iyi takibinin yapılması gerekmekte, hedeften kaynağa geri dönen ölü ışınların anlaşılması ve gereksiz noktaların sistemden hata payının düşürülmesi için çıkarılması gerekmektedir. Bu

[52] Belgesel: Taylor, Jay (Yön.), Time Scanners: Colosseum, Atlantic Productions LTD, 2013

gibi işlemler sistemetik ve profesyonel bir çalışma gerektirmektedir. Teknolojinin her geçen gün hızlıca ilerlemesi ile yeni LİDAR cihazlarından ziyade yeni bilgisayar programları da ortaya çıkmaktadır. Her yeni programla daha detaylı bilgilere ulaşılabilecek imkanlar yaratılırken, yine deneyimli bir araştırmacı olmadan bu sistemlerin kullanılması imkansızdır (Harmon, v.d., 2006: 654).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ARKEOLOJİK SİT ALANLARINDA VE MÜZELERDE UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ İLE DİJİTAL TEKNİKLERİN KULLANIMI

Belgeleme arkeoloji disiplinin en önemli adımlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknoloji kullanımının arkeoloji disiplininde henüz kullanılmadığı geçmiş dönem araştırmalarında belgelemenin öneminin anlaşılması ve hatta farklı yöntemlerin de eklenerek belgeleme metotlarının gelişmesi, arkeolojik araştırmalar açısından önemli bir ilerleme noktası olmuştur. Günümüze yaklaştıkça teknolojik öğeler belgeleme alanında da devreye girmiş, gerek envanter tutma aşamasında gerek yapılan araştırmalarda etkili sonuçlar elde edilmesini sağlamıştır. Bu alanda yaşanan gelişmelere bağlı olarak teknolojik öğeler kullanan tekil kazılar ile yine bu alanda faaliyet gösteren şirketlerin sayısında oluşan ihtiyacı karşılamak adına artış görülmüştür.

Dijitalleşme günümüzde her alanda karşımıza çıkmaktayken, arkeoloji ve müzecilik alanında da kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Zaman içerisinde teknolojinin sağladığı imkanları ve kullanım kolaylığı bakımından bu alanlarda hakimiyet kazanmış, müzelerde sergileme metotlarında da kullanıma başlamıştır.

Müzelerin odak noktasını ziyaretçinin oluşturmasından dolayı, yapılacak sergilemeden ziyaretçinin hem keyif alması hem de bilgi edinerek müzeden ayrılmaları esas alınmıştır. Dijital öğelerin de sergilemede kullanılması ile ziyaretçi memnuniyeti artmış, buna bağlı olarak da teknolojik öğeler kullanan müzeler sayıca artmıştır.

Gelişen teknolojik süreçte bilginin ziyaretçilere daha efektif, daha hızlı ve öğretici bir şekilde aktarılabilmesi, bunun yanı sıra yine ziyaretçiler tarafından müzenin ve eserlerinin daha kolay ulaşılabilmesi sebebiyle dijitalleşme, yenilikten öte bir çözüm olarak karşımıza çıkmıştır. Ziyaretçi kaygılarından ziyade, envanter tutulmasında

kullanılan çeşitli yazılımlar ve bu yazılımların sunduğu imkanlar dahilinde müzelerin çalışma metotları da olumlu yönde değişim göstermiştir. Gelişen bu metotlardan her müze, kendi maddi imkanları doğrultusunda başka şekilde yararlanmış, ziyaretçilerine farklı deneyimler yaşatma düşüncesiyle birçok teknik kullanmıştır.

Teknolojinin sunduğu tekniklerden yararlanan müzeler kendi koleksiyonlarına en uygun yöntemleri seçmiş, bazı müzeler projeksiyon ile yansıtma ve eser ya da alanların replikalarının sunulmasını tercih etmiştir. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gözlükleri ile telefon uygulamalarının kullanımının yanında, tercihleri doğrultusunda Fotogrametri ve LİDAR'dan yararlanan müzeler de bulunmaktadır. Böylelikle bu uygulamalardan elde edilebilecek ürünler ile araştırmaların bilgisayar ortamında yapılabilmesine olanak sağlanmıştır.

Teknolojinin getirisi olan dijitalleşmenin etkileri arkeoloji ve müzecilik alanlarında olumlu yönde bir gelişim sağlamaktadır. Bu nedenle bu bölümde arkeolojik sit alanlarında ve müzecilikte belgelemede teknoloji öncesi ve sonrası dönemler incelenmiş, teknolojinin sağladığı faydalar ve kullanım çeşitliliği örnekler üzerinden verilmiştir.

4.1 Arkeolojik Sit Alanlarında Uzaktan Algılama Teknolojileri Öncesinde Belgeleme

Geçmişi anlama düşüncesinde, arkeolojinin ortaya çıkışından günümüze gelen gelişimi de göz önünde tutularak, yapılacak bir arkeolojik kazının sebebinin yalnızca bir alanda kazı yapmak değil, ortaya çıkarılan eserlerin anlaşılması, araştırılması ve geçmişin de bu eserler üzerinden ortaya konulması yatmaktadır (Bkz. Bölüm 1.2). Bu nedenle yapılacak kazılarda en önemli süreçlerden birini de belgeleme oluşturmaktadır. Kayıt altına alınmadan yapılan bir arkeolojik kazının bilimsel olması imkansızdır (Kirakosian, Bauer-Clapp, 2017: 297).

Yapılan belgelemeler yalnızca bilgiye daha kolay ulaşılması için değildir. Yapılacak belgeleme,

- Geleceğe yönelik düşünüldüğünde, ileriki nesillere günümüze ulaşmış kültürel miras öğelerini tanıtmak ve onlara ulaşmasını sağlamak,
- Belgeler üzerinden geçmiş dönem kültürlerini anlamak, bilgilendirmek ve bu bilgilere insanların daha kolay ulaşmalarını sağlamak, görsel öğelerle de destekleyerek bilgilerin daha rahat anlaşılabilir hale getirmek,
- Aynı alan ya da aynı kültürlere ait yapılacak yeni araştırmalarda, yeni araştırmacılara kolaylık sağlamak,
- Özellikle görsel öğeler ve yapılan ölçümlerin kayda alınmasıyla, geçmiş, farklı kültürelere ait kalıntılar üzerinde daha kolay çalışabilmek, yapının ya da eserin geçmişteki durumu üzerinden bugünkü durumunu incelemek ve buradan alınan bilgiler doğrultusunda yapının ya da eserin koruma/restorasyon gibi bakım çalışmalarını yapabilmek,
- Çalışmalar sonunda sergilenecek eserlerin ya da alanların ziyaretçiye daha anlaşılır kılınmasını sağlamaktır (Kirakosian, Bauer-Clapp, 2017: 297; Dülgerler, v.d., 2011: 68).

19. yüzyıldan itibaren bulunan alanların, yapıların ve buluntuların kayıt altına alınması arkeoloji araştırmalarının üzerinde durduğu en önemli dinamiklerden biridir. Önceki dönemlerde kazısı yapılmış alanın yeniden kazılırken eski raporlarına ulaşılamaması ya da kayıt altına alınan bilgilerin eksik olması, araştırmanın tam anlamıyla yapılamamasına neden olmaktadır. Kayıt altına alınması gerekenler yalnızca önemi olan insan elinden çıkma eserler değil, insan elinden çıkma ve insanların oluşturdukları her şeydir. İnsanların üretmiş oldukları günlük kullanım eşyaları, çanak çömlek kalıntıları, kültürlerini gösteren öğeler, alanda beslenen hayvanlara dair kalıntılar, binalar ve kalıntıları, insanların yaşadıkları bölge, bölgeye ulaşım yolları ve çevre özellikleri gibi öğeler kayıt altına alınması gereken öğelerdir.

Araştırma süreci devam ederken araştırmacılar tarafından tutulacak günlük kayıtlar ve bölgenin haritasının çıkarılması ayrı bir önem taşımaktadır (Fowler, Givens, 1995).

Araştırma esnasında yapılacak belgelemenin anlaşılır bir dilde ve basit bir şekilde yapılması önemlidir. Oluşturulacak kayıtların bilgi değişikliği ya da ekleme yapılmasına alan tanıması çalışma açısından esneklik kazandırmaktadır. Buluntulara dair envanter tutulurken, çalışılan alanın kısaltılmış adı, hangi açmada ve açmanın hangi konumunda bulunduğuna dair bilgi, diğer buluntularla arasındaki ilişki ile eskiz çizimi ya da fotoğrafı kapsayacak şekilde betimlenmelidir. Eklenecek başka öğeler varsa, bunlar da belirtilmelidir. Alan çizimi ya da alanda bulunan eserlerin çizimleri teknik çizim olmalı, bunun yanı sıra bire bir oranında çizilmelidir. Araştırma esnasında araştırmacıların tutacakları günlükler, araştırmacıların alanla ilgili gözlemlerini içerirken, araştırma süresi boyunca gelişimi de göstermekte, raporlama işlemlerinde yardımcı olmaktadır (Barker, 1993: 115).

Bilgiye ulaşma ve bilginin aktarılabilmesini sağlamak adına iyi bir arkeolojik araştırma süreci, yapılan belgelemenin iyi olmasına bağlıdır (Güldoğan, E., 2012: 206). Statigrafi araştırmalarında da anlatıldığı üzere, bulunan eserlerin hangi seviyede ortaya çıkarıldıkları yapılan ölçümlerle belirlenip, yine aynı seviyede ortaya çıkarılmış olan eserlerle karşılaştırılabilmesi açısından da yapılacak belgeleme önemlidir. Sergileme açısından düşünüldüğünde, alan fotoğrafları ve eser fotoğrafları ile çizimlerin eserlerle beraber sergilenmesi, ziyaretçilerin alanı anlamasında yardımcı olacaktır (Kendrick, 1971: 205-206).

Konum belirleme yapılabilmesi için şakül, jalon, şerit metreler, nivo ve el ile çizimlerde kolaylık sağlaması açısından profil tarakları kullanılan aletlerden birkaçıdır. Jalon, noktalar belirlendikten sonra ölçülecek alanın uzaktan görülebilmesini sağlayan, iki renkli, ucu sivri bir araçtır. Nivo, iki nokta arasındaki yükseklik farkını ölçmeye yarayan optik bir alettir. Bir yükseklik esas alınarak, diğer noktaların bu yükseklik ile farkının bulunması ile kot farkının ortaya çıkarılması işleminin gerçekleşmesini sağlamaktadır (Pakben, U., 2013). Şakül ise, ağırlığı sayesinde yerçekiminden faydalanarak kullanılan

Şekil 4.1: Alan çizimi yapılırken, alanın karelere ayrılması.



Kaynak: Barker, 1993: 124

bir ölçme aletidir. Ayrıca jalon kullanılması gereken durumlarda da yerini tayin etmek için kullanılabilir. Eserler topraktan çıkarılmadan önce konum analizi yapılmalı, şerit metrelerle ölçülüp, çizimi yapılan eserler depoya alınırken, eserler hakkındaki bilgiler buluntu fişlerine eklenmelidir. Eserin hangi alandan ortaya çıkarıldığı, hangi açmadan çıkarıldığı atlanmayacak, önemli detaylardır (Sevin, 1995: 96).

Belgeleme yapılırken, kayıt girdileri yapılacak dosyalar esnek tutulmalı, ek bilginin rahatlıkla girişinin yapılabilmesi sağlanmalıdır. İçerik kartlarında alanın;

- Kısaltılmış adı,
- Bölge ve açma numaraları,
- İçerik numarası,
- İçeriğin açma içerisindeki konumu,

- Buluntunun çevredeki diğer buluntularla olan bağlantısı,
- Buluntuyla ilgili kısa bir betimleme,
- Buluntuyla ilişkili diğer buluntular,
- Eskiz ya da buluntu fotoğrafı
- Ek notları içermelidir (Barker, 1993: 120).

Görsel olarak alanın anlaşılabilmesi için çizimler önemli yer tutmaktadır. Çeşitli eskiz kağıtlarına alan çizimleri yapılırken alan genellikle 20'ye 1 ölçekle ızgara plana benzer şekilde karelere ayrılıp, kağıtlara aktarılır. Çok komplike olan alanlarda ise çizimlerin daha deneyimli kişiler ya da mimarlar tarafından çizilmesi daha uygundur. Çizimlere dair önemli farklılıklar ve çizildiği seneler ile çizimi kimin yaptığı da kayıt altına alınmalıdır. Tabakalaşmaya dair kesit çizimleri de 19. yüzyılda kazı hayatına girmiş, önemli bilgilerin kaydedilmesine olanak sağlamıştır (Sevin, 1995: 98).

4.2 Arkeolojik Sit Alanlarında Uzaktan Algılama Teknolojileri ile Belgeleme

Arkeolojik alanların belgelenmesinde günden güne yeni teknolojik metotlar kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin bazıları, maddi açıdan daha karşılanamaz olabilmekle beraber, daha uygun yöntemli teknolojiler de mümkündür. Ayrıca kullanımı bakımından daha yetkinlik isteyen bu teknolojiler ile ölçüm ve belgelemede hata yapılması da olanak dahilindedir. Araştırma yapılırken, daha hızlı bir şekilde istenilen sonuca ulaşabilmek açısından da yeni teknolojilerin kullanılması kaçınılmazdır. Ayrıca, mümkün olan bu teknolojiler ile yapılan belgeleme çalışmaları, daha hızlı ve daha doğru sonuçlar ortaya koyması bakımından da arkeoloji dünyasına büyük avantajlar sağlamaktadır (Campana, S., Remondino, F., 2007: 37).

Geleneksel yöntemlerin dışında kullanılan yeni teknikler, araştırmacıların yapacağı daha karmaşık analizlerde hem zaman bakımından kazançlı olmalarını hem de araştırmayı daha farklı olasılıkların yaratacağı varyasyonlarla çalışabilmeyi imkanlı kılmaktadır. Belgelemesi doğru yapılmayan her kazı, geçmişe yönelik bir tahribat işlemidir (Özdoğan, M.; Scollar, 1990: 38). Bu nedenle teknolojinin gelişmesi, belgeleme anlamında da çok büyük yenilik sağlamış, daha önce yapılamayacak kadar detaylı araştırmaların yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Başka bir deyişle yapılan bu tahribat işleminin daha efektif bir şekilde belgelenmesini ve daha fazla bilgi elde edilmesini sağlamıştır (Forte, M., v.d., 2012).

Belgelemenin doğru ve kapsamlı bir şekilde yapılması, uygulanacak restorasyon çalışmaları bakımından da önem arz etmektedir. Bu ihtiyaç dahilinde ülkemizde de koruma alanında belgelemenin önemi konusunda birçok yayın yapılmış, 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra teknolojinin yavaş yavaş dahil olduğu belgeleme çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Özellikle öğrencilerin üniversitelerin restorasyon bölümlerinin daha kapsamlı eğitimler alması sağlanarak, kültürel mirasın korunması konusundaki ihtiyacın karşılanması esas alınmıştır (Özdural, Üstünkök, 1972: 74). Bu nedenle fotogrametri eğitiminin de gerekliliği üzerinde durulmuştur. Ölçümleme ve belgelemede daha hızlı ve daha doğru sonuçlara ulaşılabilmesi açısından fotogrametri yöntemi Ortadoğu Teknik Üniversitesi'ne bağlı olarak 1967 yılında Emre Madran'ın başkanlığıyla açılan "Mimari Fotogrametri Merkezi" ile araştırmalara dahil edilmiş, öğrencilerin de fotogrametri ile çalışmalar yapmaları sağlanmıştır. Oluşturulan bu merkez dahilinde 1982-88 yılları arasında Göreme'de bulunan El Nazar, Elmalı, Azize Barbara gibi birçok kilisede fotogrametri metodu kullanılarak yapıların mevcut durumu üzerinden bir belgeleme yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalar Kapadokya Bölgesi'nin turizm açısından gelişim planı dahilinde gerçekleştilmiş, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın katkılarının yanı sıra UNESCO ile beraber yürütülmüştür (ICCROM, 1995). Detay çizimlerinin yapılması, bina ve alanların ölçümlendirilebilmesinde fotogrametri yönteminin sağlamış olduğu hız ve doğruluk payı bakımından da tercih edilen bir teknoloji olmuştur (Özdural, A., 1974: 251).

Arkeolojik araştırmalarda dünya çapında fotogrametrinin kullanılması, hem ölçümleme hem de farklı teknolojilerin de dahil olmasıyla günümüzde üç boyutlu görüntünün bilgisayar ortamında yaratılması sürecinde katkı sağlamıştır. James Mellaart tarafından ilk arkeolojik kazısı 1961 yılında gerçekleşen Çatalhöyük neolitik yerleşmesi 2010 yılında Stanford Üniversitesi ile beraber yaptıkları yeni proje dahilinde üç boyutlu olarak belgeleme çalışmalarına başlamıştır[53]. İlk olarak yapılması plananlar, alanın stratigrafi diziliminin ve eserlerin bilgisayar ortamında üç boyutlu olarak canlandırılması ve bu yeni veriler ışığında yorumlanmasıdır. Bunlar yapılırken alana dair yapılan geçmiş çalışmalardaki fotoğraf, el çizimleri gibi kayıtlardan faydalanılmıştır. Bu anlamda seçilen bu alan, yeni araştırmacılara çok yardımcı olmuştur. Arkeolojik çalışmalar başladığından itibaren yapılan belgeleme çalışmaları ve kayıtlarının düzgün tutulması bilgi kaybını önlemiştir (Forte, M., v.d., 2012).

Üç boyutlu yöntemler ve lazer sistemleri ile yapılan çalışmalar, alanın yeniden bilgisayar ortamında yaratabilmesini mümkün kılmaktadır. Bu nedenle bu yöntemler arkeoloji alanında yapılan kazı ve oluşturulan tahribattan çok daha fazla bilgi edinilmesini sağladığı açısından çok değerli bir noktada bulunmaktadır. Elde edilen verilerin işlenmesi, çeşitli yazılımlar kullanarak mümkün olmaktadır ve bu işlemler bir yapının el ile çiziminden daha kısa bir zaman almakla beraber, yine de zaman gerektiren işlemlerdir. Çatalhöyük'te yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulan üç boyutlu modelleme ile çok başarılı sonuçlara ulaşılmış, 2011 yılında yapılan çalışmalar sonucunda LİDAR teknolojisi ve Fotogrametri gibi teknolojilerin arkeolojik alanlarda kullanmanın güvenilir bir kaynak olduğuna kanaat etmişlerdir (Forte, M., v.d., 2012).

Kullanılan yeni teknikler, alanda hemen bilgisayara aktarılabilecek yazılımlarla da çalışmaktadır. Çatalhöyük Projesi'nde çalışan araştırmacılara verilen tabletler

[53] "3D Digging at Çatalhöyük" Projesi, Stanford Üniversitesi'nin Arkeoloji Departmanı ile beraber yürütülmektedir. Alanda bulunan yapıların yanı sıra, farklı nesneler ile projenin ilerletilmesi planlanmıştır (Forte, M., v.d., 2012).

Şekil 4.2: Çatalhöyük'te dijital belgeleme çalışmaları *(a)* üç boyutlu görsellerin oluşturulması için arazide teknolojik aletler ile veri toplanması, *(b)* dijitale aktarılmış görünüm.



(a) **(b)**

Kaynak: Forte, M., v.d., 2012

sayesinde açmalarda bulunan her yeni bilgi bu tabletlere aktarılmakta, diğer araştırmacılar da bu bilgilere eş zamanlı bir şekilde ulaşabilmektedirler Bu nedenle gün içerisinde, çalışmalar devam ederken de bu teknolojiler, araştırmacılara bulundukları noktada, araştırılan alanı yorumlama şansı tanımaktadır (Bradley, M., 2006, 29). Yapılan işlemler sonucunda oluşan veriler çok yüklü datalardan meydana gelmektedir. Bu verilerin saklanması ve işlenebilmesi için yeni oluşan yazılımlar hem verilerin korunmasını sağlarken hem de ulaşılabilirlik ve kullanılabilirlik adına gelişim göstermektedirler (Acevedo, D., v.d., 2001: 495). Yapılan çalışmalar ile elde edilen bilgiler, alan fotoğrafları, envanterler de proje tarafından oluşturulan internet sitesi içerisinden herkese erişilebilir bir konumdadır[54].

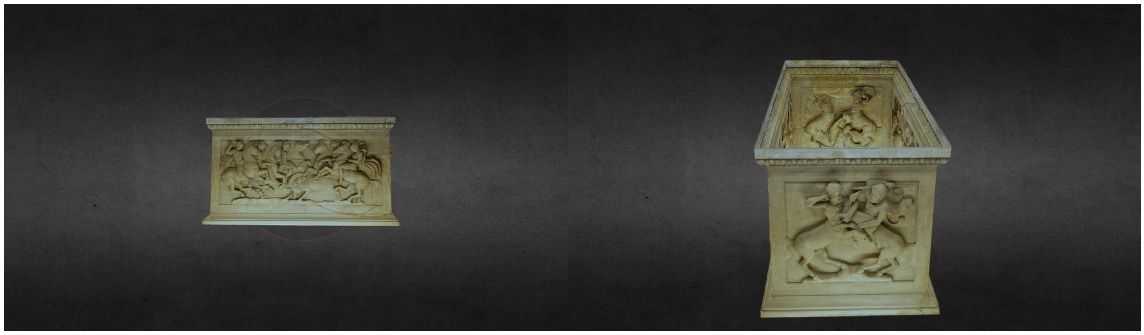
Üç boyutlu modeller yaratma amacıyla 2010 yılında *SketchFab* Şirketi kurulmuştur. Kısa zaman içerisinde kültürel miras alanlarındaki etkileri de yadsınamayacak bir boyuta gelmiş SketchFab, kültürel miras alanlarının korunması, üç boyutlu belgelenmesi ve sergilenmesi alanında yaptığı çalışmalarla yer edinen *CyArk* Şirketi'yle beraber çalışmaya başlamış, CyArk üç boyutlu dijital arşivi için bu şirketin kaynaklarını kullanmaya başlamıştır[55]. SketchFab, çeşitli farklı alanlarda da

[54] Detay için bkz.: https://hatch.e-archaeology.org/hatc/list

[55] CyArk Şirketi ve kültürel miras adına yaptıkları tezin 5. Bölümü'nde anlatılacaktır.

çalışmasının yanı sıra arkeolojik alanlar, müzeler gibi kuruluşlarla da çalışıp, kendi arşivlerinde satın alınabilir ya da reklam amacı gütmemek kaydıyla ücretsiz kullanılabilir üç boyutlu modeller sunmaktadır. Belediyelerin ya da şehir planlama ve peyzaj alanında çalışanların da kullanılabileceği birçok üç boyutlu veri sitesinde mevcuttur. Araştırmacıların kendi verilerini de yükleyebildikleri bu sitede Türkiye'de yine bu alanda materyal üreten *Peta Aerial Analysis* Şirketi'nin kurucu üyelerinden olan Alper Basıran, günümüzde İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nde sergilenmekte olan Likya Lahdi'nin üç boyutlu halini bu platformdan birçok başka çalışmalarıyla beraber sunmaktadır (Bkz. Şekil 4.4) [56]. Yüksek çözünürlüklü fotoğraflar ve drone kullanımı, arkeolojik alanlar için önemli belgeleme imkanları yaratan *PETA Aerial Analysis* Şirketi, Türkiye'de kurulan bir şirket olup, birçok arkeolojik alanda çalışmalar yapmıştır. Alper Basıran'ın önderliğinde kurulan bu şirket, üç boyutlu haritalama, drone ile havadan fotoğraf ya da video çekim uygulamalarını sunmaktadır[57]. Kapadokya'nın batısında yer alan arkeolojik yerleşim yeri Güvercinkayası'nın havadan fotoğrafları bu şirket tarafından çekilmiştir (Günçür, S., v.d., 2018: 43-44).

Şekil 4.4: Likya Lahdi'nin üç boyutlu bilgisayara aktarımı*(a)* Likya Lahdi'nin bilgisayar ortamında karşıdan görünümü, *(b)* Likya Lahdi'nin bilgisayar ortamında farklı açıdan görünümü[58]



(a) **(b)**

Kaynak: https://skfb.ly/6S7KC (Erişim Tarihi: 04.03.2020)

[56] Detay için bkz. https://sketchfab.com/petaaerial (Erişim Tarihi: 05.03.2020)

[57] Detay için bkz.: https://www.petaaerial.com

[58] Ahmet Basıran tarafından gerçekleştirilmiş üç boyutlu bu fotoğraflar SketchFab Şirketi'nin sitesinde ulaşıma açıktır.

İzmir'in Seferihisar ilçesi içerisinde yer alan Teos Antik Kenti'nde 2010 yılında dijital belgeleme çalışmaları şehir planının çıkarılmasıyla başlamıştır. Burada dijital belgelemenin gerçekleşebilmesi için, Seferihisar Belediyesi'nden ve Seferihisar Orman İşletme Şefliği ile Seferihisar Kadastro Müdürlüğünden haritalar alınmış, böylelikle araştırmanın gerçekleşeceği alanın şehir planı hakkında gerekli olan fiziksel etkenler tamamlanmıştır[59]. Alanda *total station* kullanabilmek için ölçüm noktaları oluşturulmuş, ölçüm işlemleri için bu noktalar referans alınmıştır (Kadıoğlu, M., v.d., 2011: 429)[60]. Mimari yapı ya da 2017 yılında ortaya çıkarılan eserler Fotogrametri yöntemi kullanılarak dijitale aktarılmıştır (Bkz. Şekil 4.6). Bu süreç için her nesnenin birçok fotoğrafı çekilmiş, referans noktaları ve oluşan kesişim noktalarının birleştiği alanlar incelenmiş, bu şekilde doğru ölçümlerle üç boyutlu dijital belgeleme yapılabilmiştir (Kadıoğlu, M., 2019: 58).

Şekil 4.6: Teos Antik Kenti'nde üç boyutlu olarak dijital ortamda oluşturulan sütun başı.



Kaynak: http://www.teosarkeoloji.com/3b-belgeleme

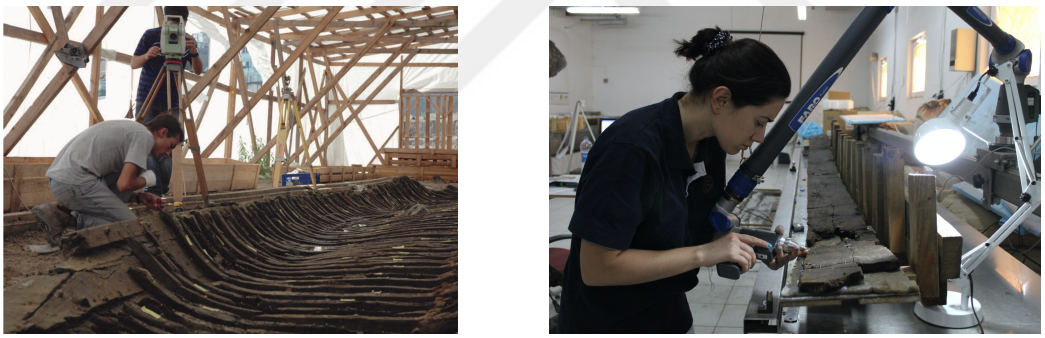
Arkeoloji, mimarlık ve restorasyon alanlarında hizmet sunan *Arkeo Teknik* Şirketi, 2012 yılında aktif olarak çalışmalarına başlamıştır. Şirketin kuruluş amacı, Türkiye'de

[59] Detay için bkz.: http://www.teosarkeoloji.com/3b-belgeleme

[60] Total Station: Lazer ya da infra-red ışınlar ile uzaklığı algılayıp, reflektörleri ile otomatik ölçüm yapabilen, koordinatları otomatik olarak gösteren bir ölçüm aletidir.

yapılan arkeolojik kazılarda veya araştırmalarda gereksinim görüldüğü takdirde kendi sahip olduğu teknolojik cihazların araştırmaları yapanlar tarafından ulaşılabilir olmaktır. Aynı zamanda kendi bünyesinde bulunan arkeolog, mimar, restoratör gibi uzman kişileriyle de yapılan araştırmalara destek ve yardım sağlayan bir kuruluştur. Kendi yaptıkları çalışmalar da mevcuttur. Arkeolojik alanlarda verdikleri hizmetler çok çeşitlidir. Bunlardan bazıları, arkeolojik kazıların belgeleme aşamasında yardımcı olmak, fotografik bilgilerin işlenmesi, üç boyutlu belgeleme yapılması gibi hizmetlerdir. İstanbul'da, Silivri'de yapılan tümülüs kazılarını ve belgeleme çalışmalarını bu şirket, İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin gözetiminde yapmıştır. Bunun yanı sıra, İstanbul Beşiktaş Metrosu'nun yapımı esnasında ortaya çıkan arkeolojik kalıntıların belgeleme işlemleri de bu şirket tarafından yapılmıştır (Sözen, Ç., 2019: 12-15)[61].

Şekil 4.7: Yenikapı Kazıları'nda dijital belgeleme çalışmaları, *(a)* batık gemilerin üç boyutlu olarak bilgisayara aktarılabilmesi için total station kullanılmıştır, *(b)* batık gemilerinin çizimlerinin yapılabilmesi için kullanılan FaroArm teknolojisi.



(a) **(b)**

Kaynak: Kocabaş, U., 2012: 46

2004 yılında İstanbul'da Marmaray metrosunun yapımına başlanmış, daha sonrasında da yapılan kazılar sonucu ortaya çıkan Yenikapı Arkeolojik alanı, incelemeler sonucunda İstanbul'daki yaşamın Neolitik Dönem'de de mevcut olduğunu göstermiştir. Burada yapılan belgeleme çalışmalarında da teknolojik öğelerden faydalanılmıştır. Ortaya çıkarılan çok sayıdaki gemi batığının dijital ortama

[61] Detay için bkz.: https://arkeoteknik.com/proje/

aktarılması için total stationlar kullanılmış, gemiler yerinden kaldırıldıktan sonra İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri'nin destekleri sayesinde, üç boyutlu çizim imkanı sunan *FaroArm* teknolojisi kullanılmıştır. Kullanılan bu teknoloji, Akdeniz arkeolojisiyle ilgilenen diğer devletler içerisinde ilk kez Türkiye'de uygulanmıştır (Kocabaş, U., 2012: 42-44)[62].

4.3 Müzelerde Geleneksel Sergileme Yöntemleri

ICOM'a göre müzeler, sergilenmeyen eserlerin gerekli şartlar sağlanarak depolanması, yapıların ya da eserlerin koleksiyon oluşturularak, bunların geçiçi ya da kalıcı sergiler halinde insanların ziyaretine açık bir şekilde korunmasına olanak tanıyan, halkın bilgilenmesini ve bilgilenirken de keyifli vakit geçirmelerini sağlayan, eserler hakkında araştırmalar yürüten kar amacı gütmeyen kuruluşlardır (ICOM, 2004).

Fransız İhtilali'nden sonra milliyetçilik düşüncesinin halk tarafından benimsenebilmesi ve yayılabilmesi amacıyla, politik sebepler ön planda tutularak açılmaya başlanan müzeler günümüze gelene kadar, tanımlamaların değişmesi ve içinde bulunduğu çağın gereksinimlerini karşılama amacıyla sergileme yöntemlerinde ve stratejilerinde değişikliğe uğramış, ifade biçimlerini değiştirmiştir[63]. Geçtiğimiz yüzyıllarda müzeler, belirli bir kültür birikimi olan kişilerin kendi istekleri doğrultusunda ziyaretini gerçekleştirdiği kurumlardır. 19. ve 20. yüzyıllarda ise mantalitelerini değiştirip, halk ziyaretine açılmış, sonrasında geleneksel sergileme yöntemlerinden yavaş bir şekilde sıyrılarak, teknolojinin de elverdiği ölçüde

[62] FaroArm, bilgisayar destekli tasarımların kıyaslamalarının yapılmasında, mühendislik alanlarında üç boyutlu çizim yapılmasını sağlayan, aynı zamanda koordinatları da ölçmeye yarayan teknolojik bir alettir. Bu aletin lazerli versiyonu da mevcuttur (Ulrich, P., 2006: 56).

[63] Milliyetçilik düşüncesinin yayılması amacıyla, halkını geçmişiyle tanıştırmayı hedefleyen Fransa 1793'te Fransa'da Louvre Müzesi'ni halka açmış, böylelikle halka açılan ilk müze olarak tarihe geçmiştir (Duncan, 1995). Fransa'dan sonra Avrupa'ya hakim olan bu düşünceyle beraber, örnek vatandaş oluşturma ideali ile yeni müzelerin açıldığı görülmüştür (Hudson, 1977).

potansiyel ziyaretçilerine ulaşma konusunda daha aktif bir rol üstlenmeye başlamıştır (Eres, z., 2008: 134).

Bugün, müzelerin sergileme yöntemlerinde çeşitli farklı teknolojilerden yararlandıkları görülmektedir. Kaçınılmaz olan bu teknoloji kullanımı, ziyaretçiler tarafından da beklenen bir adımdır. Günümüzde çoğu müze birçok farklı internet kaynağından eserlerini paylaşarak ziyaretçilerine ulaşmakta, bazıları ise yalnızca eserlerine değil, tamamen müze içerisinde sanal ortamda bir gezinti sunmaktadır. Gelişen müzecilik anlayışıyla eski ve yeni teknikler harmanlanarak sergiler oluşturulmaya başlanmıştır. Ziyaretçiler de bu çevrimiçi deneyimi yaşarken bile, müzelerdeki geleneksel sergileme yöntemleri ile müzeyi gezmektedir. Bu nedenle teknolojinin gelişmesi her ne kadar müzecilik alanını etkilese de, sunum çeşitlerinin ziyaretçiye geleneksel sunum tekniklerini de içeren bir deneyim yaşatması ön görülmelidir.Her müzenin ziyaretçilerine ulaşma stratejisi farklıdır. Bu sebeple sunum teknikleri, sergi oluşturulmadan önce yapılacak planlamalar sonucunda hedeflere göre belirlenlenmeli, sergi tasarımı bu hedeflere göre yapılmalıdır (Smith, 2006: 6-7).

Müzeler sanat ve kültürün birleşip, insanlığın geçmişini çeşitli yönlerden gösteren, bunları gösterirken insanların sergilenen eserler hakkında bilgi sahibi olmasını sağlayan kurumlardır (Erbay, M., 2011: 6). Müzeler kendi koleksiyonlarını en iyi bir şekilde ziyaretçisine anlatabilmek için serginin yeterince efektif olmasını hedeflemektedir. Bu düşünceye bağlı olarak koleksiyonlarına göre ya da ziyaretçi profiline göre sergi düzenleri de farklılık gösterebilmektedir (Hein, G., Alexander, M., 1998: 13). Sergi düzenlemesinde farklılık gösteren diğer etkenler aşağıda nedenleriyle beraber sıralanmıştır.

- Kronolojik olarak bir sınıflandırma gerçekleştirilen müzelerde ziyaretçi, sergilemenin başladığı noktadan serginin bitiş noktasına ulaştığında tarihsel gelişimi görecek, eserlere dair zamansal yapıyı daha iyi anlayabilecektir.
- Koleksiyonların karakteristiğine göre oluşturulan sergilemede eserler, kavramlarına göre sunulacaktır. Örneğin arkeolojik bir eser, günümüz dönem

sanatıyla beraber sergilenmeyecektir. Arkeoloji müzeleri, sanat müzeleri, endüstri müzeleri koleksiyonları buna örnek gösterilebilir.

- Müze içerisinde eserin hangi bölgede bulunduğuna dair sergileme alanları yapılabilmektedir. Çoğu müzenin kullandığı bu yöntem ile eser bütünlüğü ve bölgenin kültürünün anlaşılması daha kolay olmaktadır.

- Dönemlere göre yapılan bir sergilemede ayrım, eserlerin hangi zamana ait olduklarıyla ya da hangi sanat akımına dahil olduklarına dair yapılan bir ayrıştırmayla oluşturulmaktadır. Yapılan bu ayrımla örneğin Cumhuriyet Dönemi'ne ait eserlerin ve sanatçıların tarzlarını anlamak ziyaretçi açısından daha rahat olacaktır.

- Üsluba göre yapılan sergileme çeşidinde yine esere yoğunlaşılarak, eserin bağlı olduğu stile göre bir düzenleme yapılır. Böylelikle ziyaretçi, sanatçının temsil ettiği akımı daha iyi anlayıp, yorumlayabilmektedir.

- Sanatçılara göre ayrım yapılan sergilemede, sanatçıların tercih ettikleri üretim stillerinin de açıklamalarıyla beraber ziyaretçilere sunulduğu görülür. Böylelikle ziyaretçiler, sanatçının hayatı ve eserlerine yönelik bilgi sahibi olurlar (Erbay, M., 2011: 6).

Yapılan bütün sergilemelerde ziyaretçinin keyif alması, görmek istediği eserler hakkında bilgi alırken sıkılmaması açısından sergi, uzun açıklama yazılarıyla dolu olmamalı, eserler ön planda tutulmalıdır. Sergi gerçekleştirilirken sunumları destekleyici fiziki, teknik ve bilgilendirme elemanlarına dikkat edilmelidir (Erbay, 2011: 136). Bilgi elemanları, ziyaretçinin sergiyi gezerken sergiyle ilgili fikir edinebileceği, eser etiketleri, sergi broşürleri gibi destekleyici öğeler ile sergi hakkında bilgi alabileceği unsurlardır (Bulut, Uslu, 2017: 2559). Alanda kullanılacak yön panoları ile verilecek bilgiler, ziyaretçinin sergi alanında ilgisini çeken bölüme yönlenmesinde rahatlık sağlayacaktır. Müzenin planına aşina olmayan bir ziyaretçinin müze içerisinde kaybolması, yaşayacağı deneyimi sıkıcı hale getirecek, müzeyi bir

daha ziyaret etmeme ya da tavsiye etmeme gibi müze açısından cazibe kaybettirici bir duruma sebebiyet verecektir (Rounds, J., 2004: 406). İyi bir müze deneyimi için müze aydınlatmasına, sergileme için kullanılacak materyallere de dikkat etmeli, eserler ziyaretçinin ilgisini çekecek şekilde bir düzen içerisinde sergilenmelidir (Dean, D., 1996: 67). Kullanılacak olan vitrinler, eserlerin fiziksel koşullarıyla uyum içerisinde olmalı, uygun bir tasarıma sahip olmalıdır (Sirel, 1992:35; Yurtdaş, 2018: 129).

Serginin oluşturulabilmesinde, sergi mekanının özelliklerinin iyi bir şekilde kullanılması önem taşımaktadır. Sergi salonunun boyutları, sergi salonunda bulunan pencere, salonu bölen duvarlar, tavanlarının yüksekliği gibi öğeler de göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanı sıra sergi salonunun duvar renkler ve duvar yapıları da etkili olmaktadır. Sergi mekanı incelenirken, serginin bir ahenk içerisinde olması açısından giriş ve çıkışlarının da iyi planlanması, verilen bina koşullarının iyi değerlendirilmesi gerekmektedir (Lord, B., Piacente, M., 2014: 62).

Sergi alanının fiziksel yapısı, bir müze deneyiminde birçok şeyi etkilemektedir. Herhangi bir dış etkenin, eserin üzerinden dikkati alması hiç kimsenin istemediği bir sonuçtur. Bu nedenle sergi salonunun yer döşemeleri, duvar rengi ve duvarların dokusu, açıklama panoları eserlerin olabildiğince ön planda olması için tasarlanmalıdır (Sümer, A., 1994: 9). Yapılacak farklı renklerdeki yer döşemeleri ya da duvar boyaları ziyaretçinin konsantrasyonunu etkileyecek, eserden uzaklaştıracaktır (Neufernt, E., 2000: 39).

Müzelerde kullanılan aydınlatma kaynaklarının eserleri net bir şekilde ortaya çıkarması gerekmektedir. Eser aydınlatmasında gölgeler oluşması ya da ışığın eser üzerinde patlaması, ziyaretçiyi sergiden uzaklaştıracaktır. Sergilemede kullanılan vitrin camlarının ışık sebebiyle parlama yapmaması gerekmektedir. Yapılacak aydınlatma, doğal ışık ya da yapay ışıkla sağlanabilir (Steffy, R., 1990: 1). Bu koşulda eğer doğal ışık kullanılacaksa eserlerin bozulmaması açısından güneş ışınları direkt eserlerin üzerine gelmemelidir. Aydınlatmalar, sergide yalnızca eserler açısından değil, insanların sergiyi gezmek için kullanacakları yolların da görülmesini

sağlayacak şekilde yapılmalıdır. Sergi salonunda yükselti, merdiven gibi öğeler varsa, buralar da aydınlatma elemanları ile belirginleştirilmeli, olası kazalar önlenmelidir. Bunun yanı sıra aydınlatmaların yansıtma yaratmaması için vitrinlerde kullanılan camların, bu şartları sağlayan materyalden oluşmuş olması önemli bir detay olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat, kazaları önlemek açısından da yansıma yapmayan bu vitrinler, bu gibi duruma mahal vermeyecek şekilde konumlandırılmalıdır (Lord, B., Piacente, M., 2014: 379).

İnsanların fiziksel özelliklerinin de ön planda olması, eserlerin ziyaretçiler tarafından daha rahat görülmesini sağlayacaktır. Ortalama bir insan boyuna göre düşünülüp, eserlerin ve eser etiketlerinin göz hizasına kalmasına dikkat edilmelidir. Tavanlarda ya da duvarlarda asılı eserler varsa, bunlar sabitlenmeli, olası riskler azaltılmalıdır (Lord, B., Piacente, M., 2014: 80-89).

Müze içi ısıtma ya da havalandırma sistemleri de önemli bir noktada bulunmaktadır. Ziyaretçilerin rahatça gezebileceği bir hava sıcaklığı yaratılırken eserler de düşünülmelidir. Eserlerin sergilenirken ya da depo alanlarında materyallerine göre zarar görmeyecek şekilde havalandırma koşulları planlanmalıdır (Lord, B., Piacente, M., 2014: 80-89; Karaca, v.d., 2010: 600).

4.4 Dijitalleşme ve Gelişen Teknolojilerin Müzelere Etkileri

Günümüz teknolojilerinin birçok alanda efektif bir şekilde kullanılması, yarattığı kolaylıklar, bu teknolojilerin gelişmesi ve faydaları göz önünde bulundurulurken, müze alanında da kullanılması kaçınılmazdır. Ziyaretçi odaklı düşünüldüğünde, küçüklü büyüklü birçok teknolojilerin insanlarının elinin altında bulunması, bunun yanı sıra özellikle genç nesillerin bu teknolojilerin kullanımında istekli olması ile bir cazibe fonksiyonunun bulunması açısından da ele alındığında, müzelerin çağa ayak uydurması bir anlamda gerekli olmaktadır. Bu

nedenle teknoloji kullanımı yalnızca bir gereksinim değil, aynı zamanda yeni nesillerin kazanılmasında bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca müzelerin işleyişi bakımından dijitalleşme, birçok avantajı da beraberinde getirmektedir. Müze envanterlerinin dijital olması, envanter yönetiminde, müze istatistiklerinin oluşturulmasında ve bu bilgilerle daha hızlı ve çeşitli fonksiyonlar yaratılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Schauch, Großmann, 2006).

Envanterlerin dijital ortama aktarılması, düşünüldüğü kadar kolay olmayan, maddi kaynak gerektiren bir süreçtir. Ayrıca, bir müzenin bütün envanterinin bilgisayar ortamına aktarılması dikkat gerektiren ve uzun süren bir süreçtir. Bu nedenle müzelerin bu konuda çalışacak uzmanlara gereksinim duyması ve yeni işe alım yapması gerekebilmektedir. ENUMERATE raporlarına göre 2014 yılında Avrupa'da bulunan müze ve benzeri kuruluşların envanterlerinin %54'ü, 2015 yılında %58'i dijital ortama aktarılmıştır. Aynı raporlara göre eserlerin 2014 yılında sadece %17'si, 2015 yılında ise yalnızca %23'ü fotoğraf ya da yazı halinde dijital olarak belgelenmiştir[64].

Son senelerde birçok müze, ziyaretçilerine web siteleri ya da sosyal medya üzerinden ulaşmaktadır. Bu gibi dijital iletişim metotlarının kullanımı ulaşılabilirliğinin yanı sıra çok büyük bir maddi yükümlülük gerektirmemekte, aksine çok daha geniş kitlelere hitap edebilmek için güzel bir imkan sunmaktadır. Hali hazırda bu yöntemleri kullanan birçok müze bulunmaktadır. Dijitalleşme konusunda müze ve benzeri kuruluşlara destek olan *Axiell* Şirketi'nin 2016 raporlarına göre müzelerin internet sitelerinin ziyaretçi sayısı son senelere göre %50, sosyal medya kanallarındaki ziyaretçi aktivitesi ise %82 artmıştır[65]. Müzelerin bu iletişim kanallarını kullanması onlara ayrı bir sorumluluk yüklemektedir. Bu kanalların kullanımı daha fazla ziyaretçiye ulaşmak, onları müzelere çekmek amaçlı olduğundan bu kanalların içeriğinde belirli bir periyotta yenilenen

---

64 Detay için bkz.: http://enumeratedataplatform.digibis.com/reports

65 Detay için bkz.: https://www.axiell.com/app/uploads/2019/04/digital-transformation-in-the-musuem-industry.pdf)

öğelerle güncel tutulmalıdır.

Dijitalleşme denildiğinde, müzenin her bölümünün ve her eserinin bilgisayar ortama aktarılması olarak görülmemelidir. Müzelerin temel amacı, müze içerisinde eserler hem korunup hem de sergilenirken ziyaretçilere de eserin tarihi ve kültürel değerini, oluşturulacak imkanlar doğrultusunda aktarabilmektir (Müller, 2002: 30).

Ziyaretçilerle sosyal medyada başlayan iletişim, müzede devam etmektedir. Esersiz bir müze nasıl düşünülemezse, ziyaretçisiz bir müze de düşünülemez. Bu nedenle ziyaretçilere doyucu bir tecrübe yaşatmak ve ziyaretçilerin müzeden memnun bir şekilde ayrılmalarını sağlamak, ziyaretçilerin yaşadıkları bu müze deneniyimini başkalarına önerme ya da yeniden gelme ihtimallerini yükseltmektedir. Dijital kanallarla bu iletişim daha kuvvetli bir şekilde olabilmektedir. Ayrıca, günlük olarak herkesin sıklıkla kullandıkları akıllı cep telefonları da, farklı bir müze deneyimi yaşatılmasına katkı sağlayabilmektedir. İngiltere'de bulanan Tate Müzesi, ziyaretçilerine kendi akıllı telefonlarını kullanarak, ziyaretçilerine farklı bir müze deneyimi yaşatmaktadır. Ziyaretçiler telefonlarıyla sergiyi gezerken, müze içi sanal rehberli turlar yapabilmekte, eserlere dair ses kayıtlarını dinleyebilmektedir (Fildes, E., Villaespesa, E., 2015)[66].

Genellikle müzelerde teknolojik olarak sesli rehber, dokunmatik kiosklar, hologram teknolojisi ve projeksiyon kullanıldığı görülmektedir. Bunların yanı sıra eklenen en basit teknoloji dahi müze deneyimini ziyaretçiler açısından değiştirmekte, daha büyük bir etki bırakmaktadır. Bu nedenle gelişen her yeni teknoloji, sergi deneyimlerini değiştirmekte, müzelere geleceğe dair büyük bir potansiyel sunmaktadır (Müller, 2002: 31). İlerleyen bölümlerde gelişen ve oldukça yeni sayılan bazı teknolojilerden bazılarının farklı müze tiplerine olan etkileri ve uygulama esnasında yaratacak avantaj ve dezavantajları ele alınacaktır.

---

[66] Emily Fildes, Elena Villaespesa, "Digital Blog: Evaluating Mobile Tours at Tate Britain" (Çevrimiçi) https://www.academia.edu/10951137/Digital_blog_Evaluating_mobile_tours_at_Tate_Britain

4.4.1 Yerleşik Müzelere Etkileri

Müze anlayışının gelişmesiyle beraber müzeler, ziyaretçilere sunulacak eserlerin ve bilgilerin en iyi şekilde olmasını hedeflemiş, doğru bilginin kaynağı olarak görülmüşlerdir (Dean, 2002: 5). Özellikle çağdaş sanat müzeleri için 20. yüzyılın ortalarında belli başlı unsurlar belirlenmiş, burada müzelerin iletişim için değerli bir araç oldukları, ziyaretçi deneyimlerini yönettiği ve gerekli ise, teknolojinin de sanat dünyasına uyarlanması gerektiği belirtilmiştir (Ragghianti, 1974).

Teknolojinin son yıllarda hızla gelişmesi ve her alanda karşımıza çıkması, çoğu müzenin de duruşunu etkilemiş ve ziyaretçi kaygısını ortaya çıkarmıştır. Gelişen teknolojilerle yeni ve çağdaş sergilerin yapılması, kişilerin müzeleri ziyaretinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Bunların yanı sıra teknolojideki gelişim, doğru bilgilere ulaşılabilecek bir kaynak olan müzelerin ziyaretçilerine daha fazla fakat, daha interaktif bir şekilde bilgi sağlamasını da mümkün kılmıştır. Günümüzde yeni kullanılmaya başlanılan teknolojilere her gün bir yenisi ya da olan teknolojilerin daha gelişmiş versiyonları eklenmektedir. Henüz bu teknolojilerle bilgi toplanması, bunların müze ziyaretçisine sunulacak bir ürün olarak ortaya çıkarılması, her ülke ve her müze için mümkün olamamakla beraber, büyük ölçekli müzelerin, küçük ölçekli müzelere göre teknolojik yenilikleri daha çok kullanmakta olduğu görülmektedir (Carazzino, M., Bergamasco, M., 2010: 453).

Uygulama alanında çok yeni olan teknolojileri kullanan birçok sergi ve müzede mevcuttur. Görme, işitme gibi duyulara hitap eden teknolojilerin yanı sıra, hareket algılayan teknolojiler ile karma olarak hepsine hitap eden teknolojiler de bulunmaktadır. Örneğin sanal gerçeklik teknolojisi bu duyuların hepsine hitap etmektedir.

Koç Üniversitesi Anadolu Medeniyetleri Araştırma Merkezi (ANAMED) tarafından gerçekleştirilen "*Bir Kazı Hikayesi: Çatalhöyük*" sergisinde, Çatalhöyük neolitik

yerleşmesinde bulunan yapıların sanal gerçeklik gözlükleriyle deneyimlenmesine imkan tanınmıştır (Aş, H., 2019: 101). Bu yapıları gezerken ziyaretçiler hem yerleşmenin bulunduğu yeri coğrafyasıyla görebilmiş, hem de yapıların iç kısımlarını, o dönem orada bulunan insanların nasıl yaşadığına tanıklık etmişlerdir.

Tate Müzesi'nde sanatçı Modigliani'nin 1919 yılındaki çalışma odası, bilgisayar ortamında yeniden tasarlanmış, gelen ziyaretçilere sanal gerçeklik gözlükleriyle sanatçının odasının gezilebilmesine imkan tanımışlardır. Bunu gerçekleştirirken sanatçının çalışma odasına dair herhangi bir fotoğraf olmamasına rağmen, yazılı kaynaklardan yaptıkları araştırmalar doğrultusunda bu alanı yeniden yaratmışlar, müzeye ziyarete gelen herkese de bu sanal gerçeklik gözlükleriyle bu deneyimi yaşatma imkanı sunmuşlardır[67].

Amerika'da Cincinati'de bulunan Doğa Tarih Müzesi ise sanal gerçeklik gözlükleriyle ziyaretçilerine çok daha farklı bir deneyim yaratmayı planlamıştır. Oluşturulan platform sayesinde ziyaretçiler, bu deneyim için yaratılmış olan dinazorlar dünyasında uçabilmektedir (Bkz. Şekil 4.9). Bunu gerçekleştirebilmek için sanal gerçeklik gözlüklerinden daha büyük bir platforma ihtiyaç duymuşlardır. Bu deneyimi müze, *Birdly* adlı bir sanal gerçeklik şirketiyle ortak gerçekleştirmiştir[68].

Sanatçının yaratıcılığına daha geniş bir yelpaze tutan "*video mapping*" tekniği de 20. yüzyıldan sonra hayatımıza girmiştir. Japonya'da 20 yıllık bir planlama ve çalışmanın artından ortaya çıkan *Teamlab Şirketi*, ilk işlerini müze dışı alanlarda yapmış, 2015 yılında ise ilk defa bir çağdaş sanat müzesinde bir sergi düzenlemiştir. Sanat ile dijital dünyayı tamamen iç içe yaşatan bu projenin birçok sergisi, dünyanın çeşitli ülkelerinde düzenlenmiştir. Projeksiyonla yansıtma, video konstelasyonları ve sesle birleştirilerek oluşturulan bu sergiler, ziyaretçinin tamamen yaratılmış bu dünya

---

[67] https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibition/modigliani/modigliani-vr-ochre-atelier (Erişim Tarihi: 03.02.2020)

[68] https://www.cincymuseum.org/were-back/ (Erişim Tarihi: 03.02.2020)

Şekil 4.9: Birdly Şirketi'nin oluşturduğu, dinazorların dünyasında uçuyor etkisi yaratan sanal gerçeklik platformu.



Kaynak: https://birdlyvr.com/media/ (Erişim Tarihi: 05.02.2020)

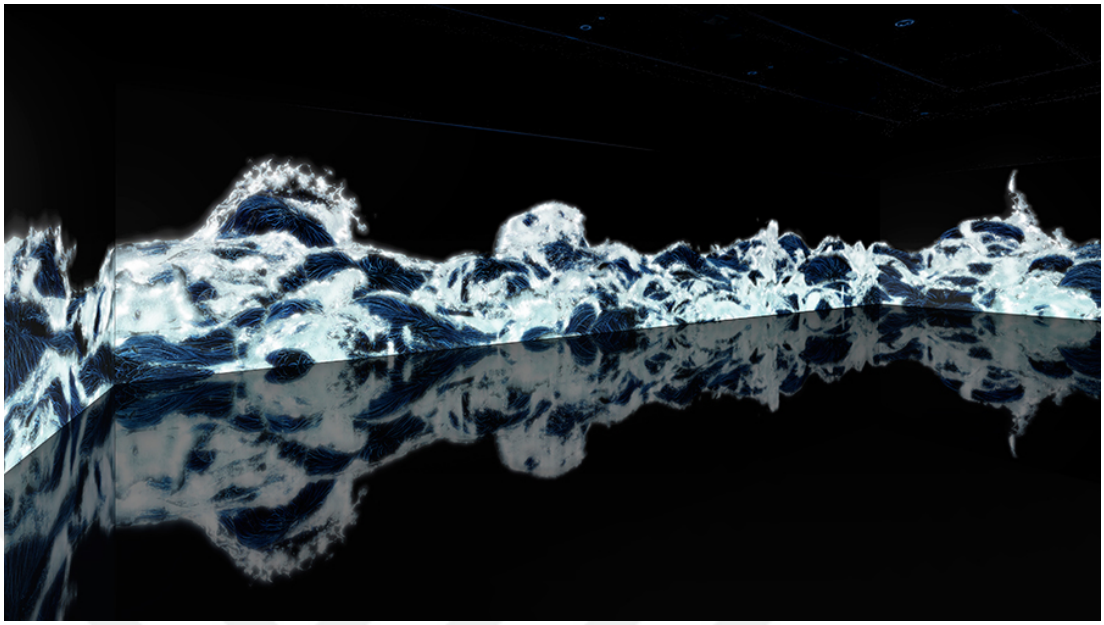
içerisinde gezmesine olanak sağlanmaktadır (Liu, C., 2019: 1-4). Bu şirket aynı zamanda 2016 yılında Borusan Contemporary ile "*Sanat ve Fiziksel Mekanın Arasında*" adı altında bir sergi düzenlemiştir. Sergi beş bölümden oluşturulmuş, müzenin imkanları dahilinde, ikinci katındaki bütün sergi salonları bu çalışma için ayrılmıştır. Sergi, Andre Malraux tarafından 1947 yılında sanal müze düşüncesinin temel taşı olan *Duvarsız Müze* anlayışıyla, müze içerisinde ziyaretçilere farklı bir deneyim yaşatmayı amaçlamıştır (Styliani, v.d., 2009: 520)[69].

Türkiye temelli bir kuruluş olan *Nohlab* de video mapping teknolojisini kullanarak, müzelerde sergilemeler düzenlemiştir. 2019 yılında Contemporary İstanbul bünyesinde sergilediği "*Arkhe*" enstelasyonu, ses, görüntü, aynalar ve dokunmatik ekranla birleştirilmiş, ziyaretçilerin yapılan bu sergiyi interaktif bir şekilde tecrübe edebilmesi sağlanmıştır[70]. Bu firma, hem müzeler için hem de farklı endüstriler için

[69] Borusan Contemporary Sanat ve Fiziksel Mekanın Arasında sergisi tanımı için bkz.: https://www.borusancontemporary.com/client/pdf/BC_TeamLab.pdf

[70] Detay için bkz.:https://nohlab.com/work/arkhe

Şekil 4.10: Borusan Contemporary'de gerçekleştrilen Sanat ve Fiziksel Mekanın Arasında Sergisi'nden bir görünüm.

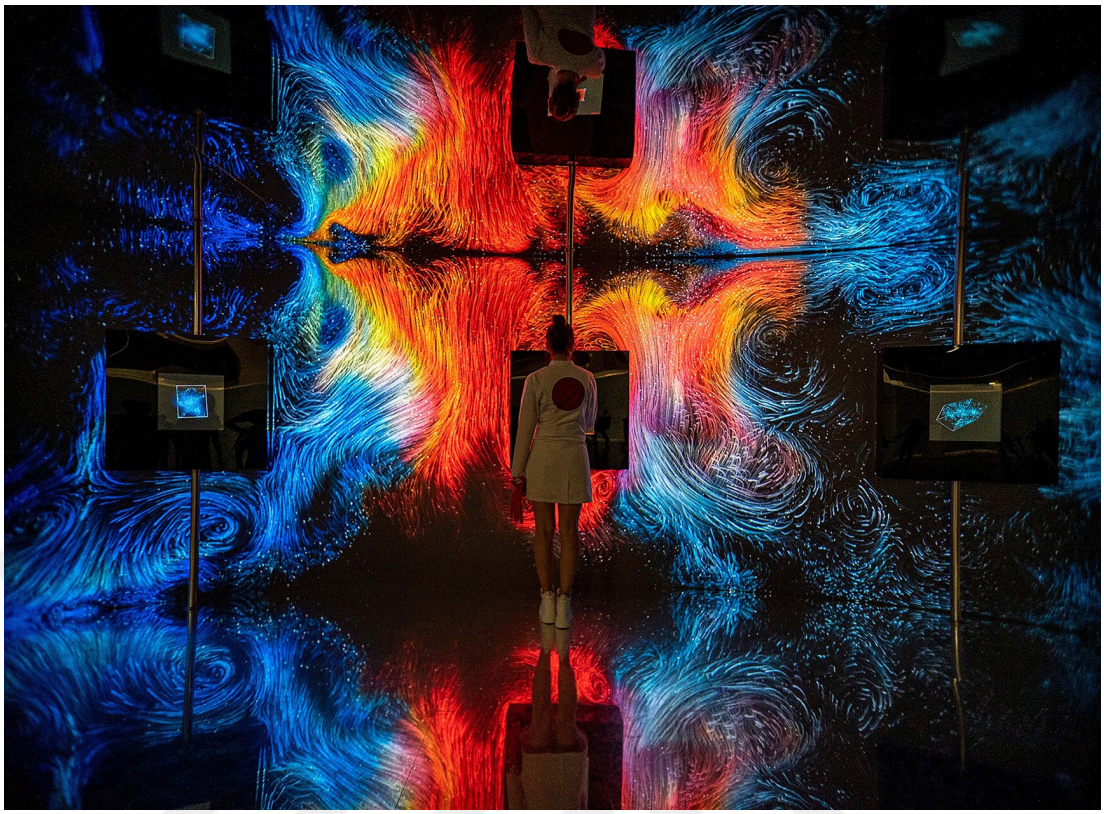


Kaynak: https://www.borusancontemporary.com/tr/teamlab_526 (Erişim Tarihi: 05.02.2020)

çalışmalar yapmış, gerçekleştirdiği projeler sayesinde de uluslararası boyutlarda ün kazanmıştır.

İstanbul, Fatih'te yer alan Yerebatan Sarnıcı, M.S 532 yılında Bizans İmparatoru İustinianos tarafından yaptırılmıştır. Bizans Dönemi'nde sarayın ve çevresindeki bölgenin su ihtiyacını karşılayan bu yapı, Osmanlı Dönemi'nde de bir süre Topkapı Sarayı'nda bulunan bahçeleri sulamak amacı ile kullanılmış, daha sonra bu sarnıcın kullanılmadığı görülmüştür (Mango, 1978). Kullanılmadığından dolayı unutulan bu sarnıç, 1545 yılında Fransız bilim insanı Petrus Gyllius tarafından yeniden keşfedilmiştir (Fowden, 1991). Sarnıcın içerisinde Yunan mitolojisinde yer alan Medusa karakterine ait iki adet heykel başı bulunmaktadır. Fakat bu heykel başlarının daha önce nerede olduğu, ne zaman ve ne şekilde buraya getirildiği bilinmemektedir. Bu nedenle Medusa başlarının nerede olduklarına dair üç olası teori oluşturulmuş ve bunun üzerine araştırma yapılmıştır. Oluşturulan bu üç teori, Medusa başlarının nereden getirildiği, hangi amaçla kullanıldığı ve şehrin neresinde bulunduğuna dair

Şekil 4.11: Nohlab tarafından düzenlenen *Arkhe* instalasyonu.



Şekil 4.12: Kaynak: https://nohlab.com/work/arkhe (Erişim Tarihi: 05.02.2020)

düzenlenmiştir (Ricci, v.d., 2018). Bunlardan biri İstanbul Constantinus Forumu'nda olduğu düşünülmektedir. Bir diğeri üstü kapalı dinlenme yeri olan ve hakkında çok az bilgi bulunan Stoa Severiana, sonuncusu da Didyma Apollon Tapınağı'nda bulunan bir örnekle karşılaştırılmış ve bir frizde yer alan kabartma olarak düşünülmüştür (Akurgal, 2007: 385; Önlü, 2010: 82; Mitchell, McNicoll, 1978). Heykellerin bir yapıdan koparılıp koparılmadığı da incelenmiş, ulaşılan sonuçlar doğrultusunda tamamen fonksiyonel amaçlarla sarnıç içerisinde kullanıldığı düşünülmüştür (Mitchell, McNicoll, 1978). Yerebatan Sarnıcı'ndaki heykellerin yanı sırai İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin bahçesinde iki adet daha Medusa heykel başı bulunmaktadır. Buradaki heykellerin de yapılış tarzları ile ölçüleri, Yerebatan Sarnıcı'nda bulunan heykeller ile aynı özellikleri göstermektedir (Ricci, v.d., 2018).

Öneriler üzerine gerçekleştirilen incelemeyle Floransa Üniversitesi'nden

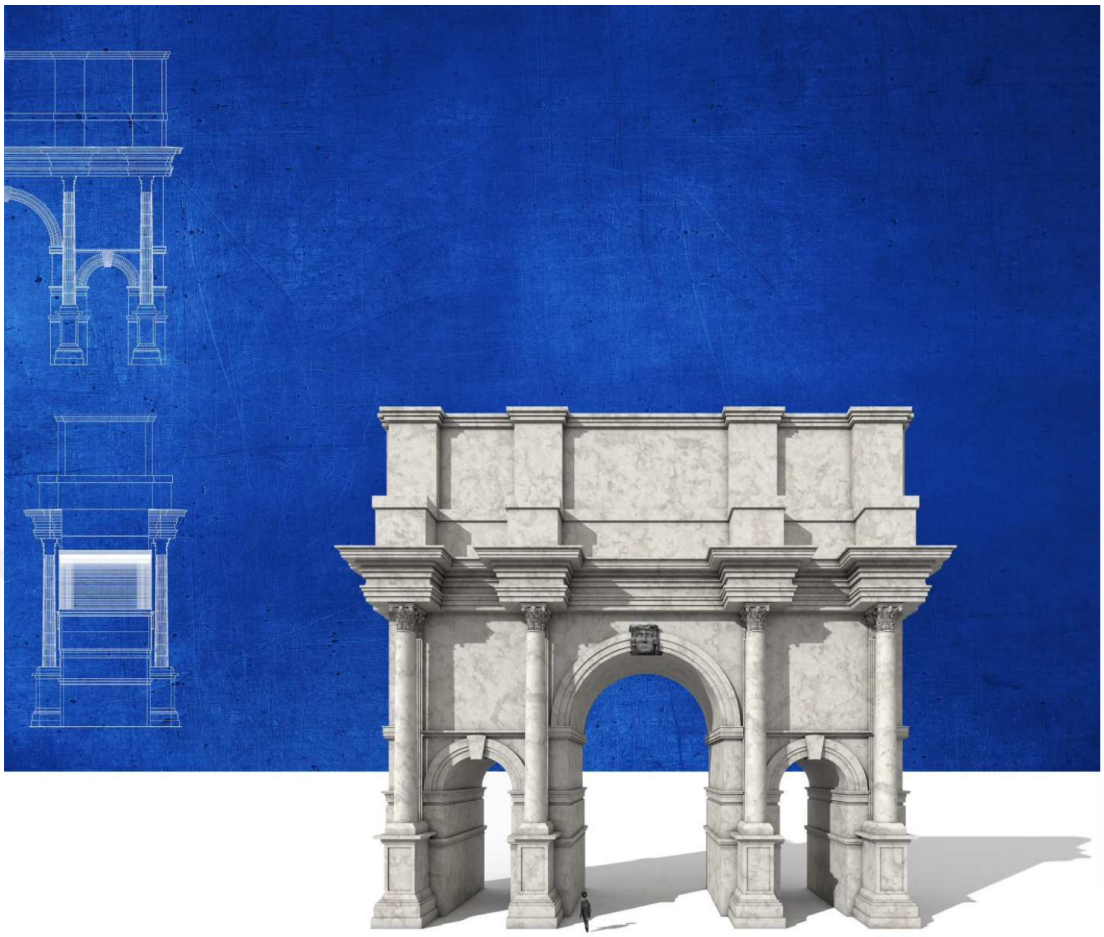
Şekil 4.13: Fotogrametri ile Medusa heykelinin dijitalleştirme aşamaları.



Kaynak: Ricci, v.d., 2018

araştırmacılar, Medusa heykel başları üzerine dijital bir çalışma yürütmüşlerdir. Yapılan bu çalışmada ağırlıklı olarak Fotogrametri yöntemi kullanılmış, ortaya çıkan görüntüler doğrultusunda teoriler test edilmiş, bunların yanı sıra sanal bir canlandırma yapılmıştır. Bütün bu araştırma sonucunda ortaya çıkarılan ürün, yine SketchFab Şirketi'nin internet sitesinde paylaşıma açılmıştır. Bu çalışma yürütülürken, iki farklı yerde bulunan bu Medusa başlarının, İstanbul Arkeololoji Müzeleri'ni ya da Yerebatan Sarnıcı'nı gezerken, bir QR kod teknolojisiyle ziyaretçinin bu heykeller hakkında daha geniş bilgi alabilmesi ya da iki farklı yerde bulunan bu heykellerin arasındaki bağı daha iyi anlayabilmelerinin mümkün olduğu sonucuna varılmıştır (Ricci, v.d., 2018).

Şekil 4.14: Constantinus Forumu teorisinin üç boyutlu olarak canlandırılması.



Kaynak: Ricci, v.d., 2018

4.4.2 Açık Hava Müzelerine Etkileri

Açık hava müzeleri, insanların geçmiş dönem yaşam şekillerini ve kültürünü aktarmak amacıyla oluşturulmuştur. Ziyaretçilerin de aktif olarak, müzenin bulunduğu yerde bu geçmiş yaşamı olduğu gibi deneyimleyebildiği bir müze tipidir. Kültür varlıklarının bulundukları çevrenin de dönemi anlamada önemli bir rol oynadığı düşüncesi 19. yüzyılın sonlarında hakim olmuş ve açık hava müzesi kavramı da insanların kültürünü, tarihini daha canlı bir şekilde anlatabildiği için açık havada bir sergilemeyle insanların ziyaretine sunulmuştur (Eres, 2008). Açık hava müzelerinin mimari yapısı iyice incelenip, elde bulunan koşullar çerçevesinde

teknolojinin de dahil olduğu sunumlar mümkün olabilmektedir. Özellikle eserlerin ve yapıların daha iyi korunması ve insanların tarihini yerinde öğrenebilmeleri açısından büyük bir görev yüklenen bu tarz müzeler, yalnızca ziyaretçinin gezip, bilgi edinmesi amacıyla değil, dijital öğelerin de içinde olduğu sunumlarla daha çok eğlenebilecekleri bir hale dönüştürülebilmektedir (Mariia, 2018:21).

Açık hava müzelerinde teknolojilerden bahsederken, bu teknolojilerin kullanımında alt yapının da önemli olduğunun altının çizilmesi gerekmektedir. Sergilenecek ve sunulacak bilgilerin sunucularda saklanması, bu bilgilerin ziyaretçilere ulaştırılmasının sağlanması ve uygulanabilmesinde birincil olarak karşımıza çıkmaktadır. Açık hava müzelerinde gezilecek alan yerleşik müzelere oranla daha büyük ve açık havada olması sebebiyle elektriğin sağlanmasında kullanılacak kablolar bir problem teşkil etmektedir. Yerleşik müzelerde binaların duvarlarının olması elektrik tesisatında büyük kolaylık sağlarken aynı zamanda kabloların saklanması da mümkün olmaktadır. Bunun yanı sıra, açık hava müzeleri bütün hava koşullarına müsait bir alan olduğundan yağmur, kar ya da fazla güneş ışınlarının tesisata zarar vermesi bakımından daha elverişsiz koşullara sahiptir (Seppälä, v.d., 2014). Bütün bu sayılan olumsuzluklara rağmen, açık hava müzelerinde teknolojiden yararlanılan örnekler mevcuttur.

Finlandiya'da 18. yüzyıldan kalma 18 yapıdan oluşan Luostarinmäki Müzesi buna bir örnektir. Bu müzenin amacı ziyaretçilerine 19. yüzyıl başlarındaki köy hayatını sergilemektir. Köy hayatını sergilerken, yalnızca köyde bulunan binalar ile ziyaretçilerin dönemi deneyimleyemeyeceği düşünülerek 2004 yılında artırılmış gerçeklik teknolojisiyle bu müzenin gezilebilmesini sağlamışlardır. Burayı ziyarete gelenler köyü gezerken bir tablet yardımıyla 200 yıl önce yaşayan köy toplumunu ve yaşam tarzlarını görebilmektedirler (Seppälä, v.d., 2014). Bunu yaparken ziyaretçi tablet ile durağan bir köy görüntüsüne bakmamaktadır. Tabletin kamera görüntüsünün üzerine yerleştirilen sanal görüntü ile dönem insanlarının, hayvanların ve insanların yaşam şekillerinin gerçek ile harmanlanması sağlanmıştır. Proje düşünülürken bilgisayar oyunlarından esinlenilmiş, böylelikle sabit görüntüler yerine, ziyaretçilerin

Şekil 4.15: Tablet ekranında artırılmış gerçeklik ile asıl görüntünün üzerine konulan, dönemin kıyafetlerini sergileyen sanal karakterler ve konuşmalarının yazı ile olduğu görülmektedir.



Kaynak: Viinikkala, v.d., 2014:235

sanal köy halkıyla diyaloğa girebilmesi sağlanmıştır. Böylelikle ziyaretçiler köyü ve yaşantıyı, bu sanal karakterlere sordukları sorular doğrultusunda da öğrenebilmektedirler (Viinikkala, v.d., 2014:235).

İleri teknolojilerin açık hava müzelerinde kullanılmasına dair bir diğer önemli örnek Afganistan, Bamiyan'daki Buda Heykelleri'dir. Bamiyan Vadisi'nde bulunan bu bölgede, M.S. 4. ve 8. yüzyıllar arasında oluşmuş birçok mağarada bulunmaktadır. 2001 yılında burada Taliban terör örgütü tarafından yapılan patlama ile 53 metre yüksekliğinde olan Büyük Buda, 38 metre yüksekliğinde olan Küçük Buda heykellerinin tamamı yıkılmıştır (Jansen, v.d., 2008). Bu yıkımın ardından Küçük Buda heykelinin oyulduğu kayanın kontürleri lazer tarama ile bilgisayar ortamına aktarılmış, daha sonra tarihsel çizimleri kullanılarak heykel yüzeyinin modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan bu model de yapılan lazer tarama çalışmalarıyla birleştirilmiş, böylelikle önce dijital ortamda rekonstrüksiyonu yapılan heykel, daha sonra bir projektör yardımıyla, yıkılmadan önce bulunduğu yerde sergilenebilmiştir

(Toubekis, Jansen, 2008).

Şekil 4.16: Solda Taliban terör örgütü tarafından yıkılmadan önceki hali, sağda projeksiyon ile yansıtılan hai görülmektedir.



Kaynak: Emily Chan, "Rebirth of the Buddha of Bamiyan: Chinese millionaires create amazing 175ft hologram of iconic statue deliberately destroyed by the Taliban", **Mail Online** , June 25, 2015 (Çevrimiçi) https://www.dailymail.co.uk/news/peoplesdaily/article-3124580/Chinese-millionaires-create-amazing-175-foot-3-D-hologram-Afghan-Buddha-statue-destroyed-Taliban-bomb-blast.html (Erişim Tarihi: 21.03.2020)

Dijitale aktarma süresince heykellerin bulunduğu oyukların çevresinin ölçümleri doğrultusunda hareket edilmiş, yıkılmadan önce hiçbir dijitale aktarım gerçekleşmemiştir. Bu nedenle bu projenin gerçekleşebilmesi için turistlerin çektiği fotoğraflar kullanılmış, Küçük Buda Heykeli'nin çalışmaları gerçekleştirilirken yeterli olabilecek düzeyde fotoğrafa erişilemediğinden ayak kısımlarının tamamlanamamıştır (Gruen, 2010: 123; Toubekis, Jansen, 2013).

Şekil 4.17: Projeksiyon ile yansıtılan Buda Heykeli'nin uzaktan görüntüsü.



Kaynak: A.e.

4.4.3 Sanal Müzelere Etkileri

Dijitalleşme her alanda karşımıza çıkmakta olduğundan, daha önce de bahsedildiği gibi müzelerin de hızlı bir şekilde ayak uydurması gerekmektedir. Müzelerin bunu başarabilmesi için belirli bir strateji belirlemesi dijitalleşme konusunda birincil bir adımdır. Böylelikle gerekli konularda uzun süreli etkiler yaratabilecektir[71].

Sanal müze kavramı ilk olarak Andre Malraux tarafından 1947 yılında dile getirilmiştir. 'Hayali Müze' olarak ismini koyan Andre Malraux, duvarları olmayan ve

[71] Daha önce de bahsi geçtiği gibi, doğru bilginin kaynakları olarak nitelendirilen müzelerin herhangi bir alanda yapacakları dijitalleşme, uzun süreli bir etki yaratacaktır. Örneğin bu yenilikler yalnızca envanter alanında yapılsa bile, gelecek dönemler için muazzam bir bilgi kaynağı niteliği taşıyacak, oluşturulan bilgilerin saklanması hususunda alınacak önlemler, kapasiteler gibi gereksinimler karşılandığında müze bilgileri, hem daha ulaşılabilir kaynaklar haline gelecek, hem de ziyaretçilere farklı şekillerde sergilenme imkanı yaratacaktır (Lepouras, Vassilakis, C., 2004: 96).

dünyada herkesin ulaşabileceği bir yapı olarak tanımlamıştır ve içerisindeki koleksiyonun kayıt altına alınmış eser resimleri, bilimsel ve kültürel öğelerden oluşması gerektiğini söylemiştir (Styliani, v.d., 2009: 520).

Bugün ICOM'a göre sanal müzeler ile ilgili tanımlamalar;

Tanıtıcı-Broşür Müze

Müze hakkında temel bilgileri içine alan müzedir. Müze koleksiyonu, konumu, açılış saatleri hakkında bilgiler içermektedir ve amacı sanal ziyaretçiyi bilgilendirmektir (Schweibenz, 2004).

İçerik Müze

Müzenin koleksiyonu içerisinde ziyaretçiye sanal bir deneyim yaşatmayı hedefler. Müzenin sanal koleksiyonunda bulunan eser odaklı bir sergileme türüdür. Bu müzeler ile sanal ziyaretçiler daha detaylı bilgiler edinebilmektedir (Schweibenz, 2004).

Öğretici Müze

Bu müzelerdeki amaç, ziyaretçi hakkında bilgi edinip ona göre bir sanal deneyim yaşatmaktır. Bu deneyim ziyaretçinin yaşı, tecrübeleri ve bilgisi doğrultusunda şekillenebilmektedir. Eserlerin görselinden ziyade içerik temelli bir tecrübe sunmaktadır. Burada ziyaretçiyi yeniden bu siteye yönlendirecek etmen, ilgilendiği eser ile ilgili detay bilgiyi alması ve ek bilgiler de elde edebilmesidir(Schweibenz, 2004).

Sanal Müze

Yalnızca kurumların dijital koleksiyonu içerisinde bulunup bilgi almak değil, diğer kurumların da dijital koleksiyonlarına ulaşabilmeyi sağlayan müzedir. Bu uygulama ise

yukarıda bahsedilmiş olduğu gibi Andre Malraux'un söylediği gibi "Duvarları olmayan bir müze" kavramına ulaşmaktadır (Schweibenz, 2004).

Yerleşik müzeler, kendi dijital koleksiyonlarını internet üzerinde sergileyebilirler, gerçekte olan bir müzenin aynısını ya da eserlerinin 3D versiyonunu veya sanal ziyaretçileri için oluşturulan yeni konseptlerini internet üzerinde ziyarete açabilirler (Styliani, v.d., 2009: 521).

Müzeler için dijital koleksiyonlarının olması ve internet üzerinde bulunması pek çekici gelmese de, eserlerin herkes tarafından ulaşılabilir olması da günümüz şartlarında düşünüldüğü zaman kaçınılmaz bir sonuçtur (Lepouras, Vassilakis, C., 2004: 96). Müze anlamında dijitalleşmenin en önemli getirisinden biri de, her geleneksel müze gibi, eserlerin gelecek kuşaklara aktarılabilmesini sağlamaktır. İnternet sitesi üzerinden ulaşılabilen eserlerin ziyaretçiler tarafından orijinal eser deneyimini yaşayamadıkları için ziyaretçiler üzerinde aynı etkiyi yaratamamaktadır. Bu nedenle sanal müzeler, geleneksel müzeler üzerinde sanıldığı gibi bir tehdit oluşturmamaktadır. Müzelerdeki dijitalleşmenin diğer bir getirisi ise, ziyaret edilebilmesi mümkün olmayan uzaklıktaki müzelere ziyaretçilerin ulaşabilmesini ve oradaki bilgiye ulaşabilmesini sağlamaktadır (Schweibenz, W., 2004).

Sanal müzeler üzerine yapılan ilk çalışmalarda daha çok stabilite ön planda olmuştur. Öncelikli olarak eserlerin fotoğrafları, tanımları ve hikayesi öncelikli olarak sanal ziyaretçiye sunulmuştur. Teknolojinin de katkısıyla sanal müzelerin, ziyaretçi deneyimlerini daha iyileştirmek amacıyla üç boyutlu öğeler kullanmaya başladığı görülmektedir. Sanal müzeler sahip oldukları sergi alanlarının yapısına göre şekillenmektedir. Bu yapıya göre oluşturulacak sanal platform, sanal galeri ve kültürel eserlerden oluşmak durumundadır. Dijital bir sergilemede ön planda düşünülmesi gereken, sergilenecek eserlerin çeşitliliği ve eser ile ziyaretçi arasında bir bağ yakalanabilmesi, sanal müzenin tasarımının iyi yapılmış olması, etkin dizayn ile internet sitesinin ziyaretçinin dikkatini çekmesi, ziyaretçinin keyif alırken bilgi edinebilemesini sağlaması ve geleneksel müzelerde dikkat edildiği gibi ziyaretçiyi

bilgilendirmek isterken onu çok ağır ve uzun yazılarla karşı karşıya bırakmaması gerekmektedir (Schweibenz, W., 2004).

Müzenin oluşan yeni yönelimlere açık olması dışında, hedef kitlesini belirleyip o şekilde harekete geçmesi daha mantıklı olmaktadır. Hedef kitlenin müzeden neler beklediği, ne gibi medyalardan yaralanılacağı ve bu deneyimlerden beklentilerinin neler olacağı konusunda önceden bir plan yapılmalıdır (Schauch, M., Großmann, U., 2006).

Oluşturulabilecek müze cep telefonu uygulamaları farklı amaçları bir araya getirmektedir. Yapılacak bu uygulamalar hem müze içinde, sergi alanında ziyaretçilere yardımcı olabilir, hem de müze dışından ziyaretçilerin düzenlenen sergileri görmesini ya da müzenin kendisini ziyaret etmede cazip kılabilmektedir. Bunun yanı sıra oluşturulacak stratejiye bağlı olarak, farklı yaş grubundaki potansiyel müze ziyaretçilerine de ulaşabilme ihtimalini ortaya çıkaran bir sistemdir. Örneğin *Virtual Armenia VR* uygulaması, Smithsonian Enstitüsü, *CyArk* ve uygulama geliştirme firması olan *FarBridge* ile beraber yapılmıştır[72]. Bu uygulama ile Ermeni Mimarisi'nin önemli örneklerinden olan manastır yapılarını çevrimiçi ziyaretçilere sunmuşlardır. Farklı teknolojilerin bir arada kullanıldığı bu uygulama, alanında ilklerden biridir. CyArk Şirketi'nin yaptığı teknolojiler ile FarBridge Şirketi'nin ilk defa kullandığı *Magic Window* tekniği birleştirilmiş ve alanda 360 derece gezilebilir bir uygulama ortaya çıkarılmıştır[73]. Alanın çevresinde ve yapıların içinde gezerken, bir sesli rehber de ziyaretçiye eşlik etmekte, alan bilgileri ve tarihi öğrenilebilmektedir (Smith, R., 2018)[74].

---

[72] CyArk, LİDAR ve Fotogrametri gibi araçlarla herhangi bir alanın gerçek boyutlu ve gerçek görselleriyle bilgisayar ortamına aktarılmasını hedefleyen kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Detaylı bilgi, tezin ilerleyen kısımlarında verilecektir.

[73] *Magic Window* tekniği ile ilk defa sanal gerçeklik kullanılan bir alanda kulaklık gibi yan aksesuarlara ihtiyaç duyulmaksızın bir telefon uygulaması yapılmıştır.

[74] Ryan P. Smith, "This Free Virtual Reality App Drops Users in the Heart of Historic Armenia", **Smithsonian Mag**, (Çevrimiçi) https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/free-virtual-reality-app-drops-users-heart-historic-armenia-180969480/ (Erişim Tarihi: 18.03.2020)

Telefon uygulamalarının yanı sıra, koleksiyonlarının ve müzelerin bir kısmının da internet ziyaretçisine açan müzeler de mevcuttur. Google Arts & Culture Platformunun oluşturulmasıyla birçok müze, bu internet sitesini kendi koleksiyonlarını ve müzelerini çevrimiçi olarak ziyaretçilerine açabilmiştir. Müzelerin geçmiş tarihli geçici sergilerinden, kendi güncel koleksiyonlarına kadar birçok öğe bu platformda sergilenir durumdadır. Türkiye'den de birçok müze, bu platformda eserlerini paylaşmaktadır. Pera Müzesi, İstanbul Modern, Borusan Contemporary gibi müzeler, bazı koleksiyonlarını ya da sergilerinden birkaç bölümü burada paylaşmışlardır[75].

Bunun yanı sıra Vatikan'da bulunan müzeler ortak bir siteden 360 derece gezilebilmektedir[76]. İngiltere'de British Museum, Amerika'da Metropolitan Museum of Art gibi büyük çaplı müzeler de, 2020 yılında yaşanan pandemi sebebiyle çoğu koleksiyonu Google Arts & Culture platformunda çevrimiçi erişime açmıştır[77]. Yaşanan bu pandemi neticesinde, teknolojik gelişmelerin, müze koleksiyonları ve envanterlerini dijitalleştirmenin önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır.

Tehlike altında olan kültürel miras alanları için de sanal kaynaklar önemli bir noktada bulunmaktadır. Bunun en önemli örneklerinden biri de 1994 yılında keşfedilmiş, 30.000 ile 32.000 yıl öncesine dayanan prehistorik dönem insanının elinden yapılmış mağara sanatına ev sahipliği yapan Chauvet Mağarası'dır. Bu mağaranın mümkün olduğunca korunabilmesi için 1940 yılında Fransa'da keşfedilmiş Lascaux Mağarası ve İspanya'da 1868'de keşfedilen Altamira Mağarası'ndan elde edilen tecrübeler ön planda tutulmuştur. Uzun dönem boyunca ziyaretçilere açık olan bu mağaralar, oluşan hasarlar sebebiyle 1963 yılında Lascaux, 1977 yılında ise Altamira'nın kapanmasıyla

---

[75] Detay için bkz.: https://artsandculture.google.com

[76] Detay için bkz.: http://www.museivaticani.va/content/museivaticani/en/collezioni/musei/tour-virtuali-elenco.1.html

[77] Detay için bkz.: https://www.euronews.com/2020/03/18/virtual-museums-and-music-streams-culture-for-coronavirus-confinement

son bulmuştur. Lascaux Mağarası bugün hala ziyaretçiler tarafından mağaraya getirildiği düşünülen yosun ve mantar oluşumlarından ötürü tehlike altındayken, Altamira'da ziyaretçilerin nefesleri sebebiyle oluşan karbondioksit, prehistorik dönem resimlerinin önemli derecede renk kaybetmesine yol açmıştır (Sancez, v.d., 2015; Ontanon, Rodriguez, 2016).

Şekil 4.18: Ressam Gilles Tosello stüdyosunda kireç taşı yüzeylere resimlerin kopyalarını yaparken[78].



Kaynak: https://www.nationalgeographic.com/news/2014/12/141219-chauvet-paleolithic-cave-art-paintings-france-ancient-culture/ (Erişim Tarihi: 21.03.2020)

Chauvet Mağarası ise, benzer hassas ekolojisinin bu örneklerde olduğu gibi bozulmaması amacıyla hiçbir zaman ziyaretçilere açılmamış, bunun yerine yapımı 2015 yılında biten Ardeche Kompleksi inşa edilmiştir. Hediyelik eşya alanı, sergileme alanları gibi bölümlerin yanı sıra bu kompleksin önemli bir bölümünü Chauvet Mağarası'nın replikası oluşturmaktadır (Duval, v.d., 2019).

[78] Fotoğraf Stephen Alvarez tarafından National Geographic için çekilmiştir.

Şekil 4.19: Chauvet Mağarası'nın incelenebilen üç boyutlu kesitlerinden bir örnek.



Kaynak: https://artsandculture.google.com/project/chauvet-cave

Mağaranın replikasının oluşturulabilmesi için öncelike 6000 adet fotoğraf ve 680 saatlik LİDAR ölçümleriyle mağara, en küçük detayına kadar dijital ortama aktarılmıştır. Mağaranın büyüklüğü sebebiyle oluşturulan ölçümlerden 80 ana bölüm seçilerek, üç boyutlu ortamda tek bir yapı oluşturulacak şekilde birleştirilmiş, böylelikle mağaranın en önemli bölümlerini kapsayan orjinalinden daha küçük bir replika haline getirilmiştir. Oluşturulan bu dijital mağaradan yola çıkılarak, yapay bir mağara inşaa edilmeye başlanmıştır. Duvarları betondan yapılan bu replika mağara, heykeltraşlar, ressamlar ve jeoloji mühendisleriyle yapılan bir çalışma sonucunda mağaranın iç tasarımı da orijinali gibi yapılıp, prehistorik dönem resimlerinin kopyalanacağı alanlarda kireç taşı kullanılmıştır[79] . Ressamlar da orijinal resimlerin

[79] Chip Walter, "World's most Ambitious Re-Creation of Prehistoric Cave Art to Open" **National Geographic**, Çevrimiçi https://www.nationalgeographic.com/news/2014/12/141219-chauvet-paleolithic-cave-art-paintings-france-ancient-culture/ (Erişim Tarihi: 13.05.2019)

şablonlarını kullanmak yerine, orijinal resimlerin doğal stillerini yansıtabilmeleri amacıyla yalnızca resimlerin çekilmiş fotoğraflarını esas alarak, serbest çizim teknikleri kullanmışlardır (Duval, v.d., 2019).

Replika mağaranın ortaya çıkarılmasından sonra yine aynı ekip, Google Arts & Culture desteğiyle beraber bu mağaranın sanal ortamda sergilenebilmesini mümkün kılmışlardır. Replika mağaranın yapılabilmesi için 2006 ile 2011 yılları arasında yapılan Fotogrametri ve lazer ölçümlerinin derlenmesiyle oluşturulan dijital kaynakları kullanan Google mühendisleri, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik teknolojilerini kullanarak mağaranın dijital ortamda gezilebilmesini sağlamıştır. Sanal gerçeklik kullanımını, sanal gerçeklik gözlüğü olan herkesin kendi evinden de deneyimleyebileceği "*The Dawn of Art*" isimle 10 dakikalık rehberli turla çevrimiçi ziyaretçilerine açmıştır. Bu siteyi ziyaret edenler, ellerinde bir meşale ile mağara içerisinde gezebilmekte, hikayeleri dinleyebilmektedir. Ayrıca platformun sunduğu üzere site içerisinde, mağaranın birçok kesidini 360 derece döndürüp, yakınlaştırabilirken ziyaretçilere prehistorik dönem ve mağara sanatı ile Pablo Picasso'nun kendi sanatında bu mağara resimlerinden nasıl esinlendiğine dair bilgileri bir arada bulabilmektedirler[80].

Chauvet Mağarası üzerine yürütülen bu çalışmalar ışığında, sit alanlarının hassaslığı ve dijital belgelemenin nasıl avantajlar sağladığı ve bilgisayar alanında komplike teknolojilerin sergileme yöntemlerine etkisi konusunda benzersiz bir örnek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dijital belgelemeye 2010 yılında başlayan İzmir'de yer alan Teos Antik Kenti, tamamladığı çalışmalar sonucunda ortaya çıkarılan üç boyutlu modelleri kendi internet sitesinden erişilebilir duruma getirmiştir. Bunu yaparken bilgisayar destekli tasarımdan (CAD) yararlanmışlardır. Yüzey modelleme tekniği kullanılarak yapılan bu çalışmada alanda bulunan tiyatro, Dionysos Tapınağı, sarnıç ve güney liman

[80] Detay için bkz.: https://artsandculture.google.com/project/chauvet-cave

Şekil 4.20: *The Dawn of Art* isimli sanal gerceklik turundan bir resim.



Kaynak: https://artsandculture.google.com/project/chauvet-cave

modelleri üzerine bir çalışma gerçekleştirilmiştir (Varinlioğlu, G., 2020: 165)[81]. Oluşturulan bu site sayesinde, alanı gezmek isteyen ziyaretçiler de öncesinde alanı Teos Antik Kenti hakkında bilgi edinecek, bunun yanı sıra kalıntıların orjinallerini de görebileceklerdir (Albayrak, 2018: 138).

Genel olarak projede, maddi açıdan daha uygun olan Fotogrametri teknolojisi tercih edilmiş, insansız hava araçları da dört antik yapıda çekimler için kullanılmıştır. Yapılan eşleştirmelerden sonra ortaya çıkarılan görüntüleri sergiledikleri internet sitelerine bu görüntüler sayesinde oluşturulan bir oyun da eklemişlerdir. Oluşturulan bu proje öncelikli olarak eğitim amacıyla yapılmıştır. Tamamen Türk araştırmacıların çalışmalarıyla tamamlanan bu proje, çevrimiçi ziyaretçinin üç boyutlu görüntülerden ziyade, sitede bulunan yapılara yakınlaştırma ve uzaklaştırma fonksiyonlarıyla daha

[81] Yüzey modelleme tekniği genel olarak araştırması yapılmak istenen yapının yüzey karakteristiği ile çalışmaktadır. Bu çalışmayı yaparken fotoğraflardan yararlanarak, yine fotoğraflardan gelen bilgiler doğrultusunda üçgenler oluşturup, üç boyutlu bir modelleme yapılmasına olanak sağlamaktadır (Varinlioğlu, G., 2020: 165)

Şekil 4.21: Teos Antik Kenti, tiyatro bölümünün dijitalleştirilmiş halinden bir görünüm.



Kaynak: http://digitalteos.ieu.edu.tr/temple/

detaylı bilgiler edinilmesi, açıklama yazılarıyla beraber desteklenmiştir. Aynı zamanda sitede, alanın sanal gerçeklik gözlükleri ile gezilebilir versiyonu, evlerinde sanal gerçeklik gözlüğü bulunan ziyaretçilerine de sunulmaktadır. Proje, diğer arkeolojik çalışmalara da örnek teşkil etme sorumluluğunun yanı sıra, genç nesillerin de arkeolojik alanlara olan ilgisini artırma amacını taşımaktadır (Varinlioğlu, G., 2020: 169).

Alanların üç boyutlu olarak bilgisayar ortamına aktarılmasının yanı sıra, stil transferi yönteminin geliştirilmesiyle müzelere ya da yalnızca müze shoplara uyarlanabilecek bir teknoloji hayatımıza girmiştir. Bu yöntemin kullanılabilmesi için bir yazılım gereklidir ve bu yazılımın çalışma prensibi öğrenme üzerinedir. İstenilen veriyi belli bir zaman içerisinde öğrenerek onu ürün olarak ortaya çıkarabilmektedir (Savaştürk, 2018: 31; Gatys, v.d., 2015). Örneğin herhangi bir sanatçının yapmış olduğu eserler doğrultusunda, sanatçının stilinin öğretilmesiyle fotoğraflar, bu sanatçının stiline

Şekil 4.22: Stil transferi yöntemiyle fotoğrafın dönüştürülmesi, *(a)* Stil transferi yöntemiyle dönüştürülmek istenilen fotoğraf, *(b)* Van Gogh'un Starry Night stilinde yüklenen fotoğrafın dönüştürülmüş hali.



(a) **(b)**

Kaynak: https://github.com/jcjohnson/neural-style (Erişim Tarihi: 20.04.2020)

dönüştürülecek, böylece ziyaretçinin ya da müzenin kendisinin istediği öne kendi beğendiği sanatçının eserine dönüşecektir.

BEŞİNCİ BÖLÜM
ARKEOLOJİK SİT ALANLARINDA UZAKTAN ALGILAMA TEKNOLOJİLERİ İLE DİJİTAL TEKNİKLERİN KULLANIMI: CyARK PROJESİ ÖRNEĞİ

Arkeoloji disiplini ile müzecilik alanı kendi ihtiyaçları ve çağın gereklilikleri doğrultusunda kendilerini geliştirmiş, hem araştırmalarda hem de sergilemelerde bugün gelişmiş teknolojilerden faydalanmaya başlamışlardır. Elde edilen bilgiler ile ziyaretçi kazanımı bakımından olumlu sonuçlar alınmasıyla dijitalleşme bu alanlarda günden güne de daha aktif rol üstlenmiştir.

Arkeolojik araştırmalarda gelişen teknolojik imkanlardan faydalanılması ve arkeolojik alanların ya da eserlerin bilgisayar ortamına aktarılıp üzerinde çalışılması her geçen gün artmaktadır. Devlet destekli kazılarda da araştırmaların detaylı yapılmasını sağlayacak teknolojik yöntemlerin kullanılması karşımıza çıkmaktadır. Fakat gelişen teknolojilerin kullanımı sürecin daha profesyonel ilerlemesi açısından genellikle mühendislik alanından uzmanlar ile yapılmaktadır ve buna bağlı olarak daha masraflı olmaktadır. Bu nedenle arkeolojik araştırmalara yardımcı olmak adına oluşturulmuş, teknolojik öğelerin kullanıldığı ve alanında uzman kişilerle çalışan şirketler kurulmuştur. Maddi kaynakların sağlanması açısından daha rahat çalışabilen bazı şirketlerin amacı, gelecek dönemlerdeki restorasyon faaliyetlerinin daha doğru bir şekilde yapılabilmesi açısından dijital bir arşiv oluşturmaktır. Bunun yanı sıra yine bu amaçla işlerini yürüten, kar amacı gütmeyen kuruluşlar da bulunmaktadır. Bu kuruluşlar da arkeolojik çalışmaların çok daha doğru temellerde ve detaylı bir şekilde yapılmasını amaçlarken, bölgesel çalışmalara ağırlık vermektedirler. Bu bölümde anlatılan CyArk Projesi'nin amacı ise daha kapsamlıdır.

CyArk Projesi dünya çapında işlerini yürüten kar amacı gütmeyen bir kuruluştur. Amaçları yalnızca dijital bir arşiv oluşturmak değil, teknolojinin kendisine sağladığı imkanları daha geniş bir ölçekte kullanabilmektir. CyArk, vizyonu ve çalışma disiplini

bakımından küçük ölçekte çalışan diğer şirketlerden kendini ayırmış, örnek bir proje olarak kendisini alanında öncü bir noktaya getirmiştir. ICOM, UNESCO, ICOMOS gibi kuruluşların da CyArk'ın gerçekleştirdiği projeler ve bakış açısı dikkatini çekmiş, bazı projelerde ortak çalışmışlardır.

CyArk Projesi işlerini bölge bazlı değil, dünya çapında yürütmektedir. Bu nedenle dünya mirası anlayışını benimseyerek çalışmalarını yürütmeleri açısından bu alanda çalışan diğer proje ve şirketlerden farklı bir noktada bulunmaktadır. Genel olarak bu kuruluşun amacı geçmişten günümüze kalan insanlığın ortak mirasının korunması adına dijital bir koruma gerçekleştirmektir. Bu dijital korumanın gerçekleştirilebilmesi aşamalarında CyArk, tez genelinde bahsedilen bütün teknolojileri sentez halinde kullanmaktadır. Bunun yanı sıra vizyonu bakımından miras kavramının anlaşılması adına yaptığı çalışmalar, eğitim projeleri ile araştırmalar sonucu ortaya çıkarılan ürünün çok gelişmiş olması, tez genelinde önerilecek "Dijital Müze" kavramına çok yakın bir noktada bulunmaktadır. Bu sebeple tezin bu bölümünde CyArk Projesi detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

5.1 Projenin Amacı

Geçmişten günümüze zamana meydan okuyarak günümüze kalan insanlığın ortak mirasının ürünlerinin çeşitli sebeplerden ötürü yok olması, bütün insanlığı etkileyecek olan büyük bir problemdir. Buna karşı çalışan birçok kurum ve kuruluş günden güne artarak çalışmalarını yürütmekte, bu kuruluşlar arasında bazıları ise yaptıkları kapsamlı çalışmalarla diğerlerine oranla çok daha ayrı bir konumda bulunmaktadır. Kültürel miras alanında dijital korumaya yönelik çalışmalar yürüten CyArk da tam bu bakımdan diğer birçok kuruluştan farklı, alanında öncü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu projenin ortaya çıkış hikayesinde yatan alt metin 5. yüzyıldan günümüze kalmış olan Afganistan'ın Bamiyan bölgesindeki Buda heykellerinin 2001 yılında Taliban terör örgütü tarafından yok edilmesidir.

Teknolojinin her geçen gün gelişip, birçok bilim dalında da uygulanabilir oluşu, arkeoloji gibi geçmiş dönemleri araştıran alanlar açısından da büyük imkan yaratmıştır. Teknoloji ile iç içe olan Cyra Technologies ise Afganistan'da yaşanan bu trajik durumdan etkilenerek dikkatini kültürel miras öğelerine yoğunlaştırmış ve iklim değişikliği, şehir yapılarının arkeolojik alanları etkilemesi, doğal felaketler ile insan kaynaklı tehditler karşısında günden güne kaybolmak zorunda kalan ya da bu tehlikeyle karşı karşıya kalan miras alanlarının gelecek nesillere aktarılması düşüncesini bir şekilde hayata geçirmeyi CyArk Projesi ile başarmıştır[82]. Gerçekleştirdikleri projeler ile bu alanların korunması adına da büyük adımlar atmış, aşina oldukları LİDAR, fotogrametri ve çeşitli yazılım sistemlerini kullanarak alanların bilgisayar ortamına aktarılmalarını sağlamışlardır. Bunu gerçekleştirirken bu bölgelerin daha önce hiç korunmamış ve anlatılmamış haliyle dijital bir şekilde korumayı ve buraların hikayelerini daha etkili ve farklı bir şekilde anlatmayı amaç edinmişlerdir[83]. LİDAR ve fotogrametri yöntemlerinin yanı sıra, yüksek çözünürlüklü üç boyutlu model oluşturulması, alanların dronelar (insansız hava aracı) ile kayda alınıp, haritalarının da çıkarılması ile çalışmalarını yürütmektedirler. Bugüne kadar dünya çapında 200'ün üzerinde alanda çalışmalarını ilerletmiş olan bu kuruluşun bilgisayar ortamına aktardıkları bilgiler ile yapıların daha detaylı analizinin yapılması ve bu şekilde koruma sürecine de katkıda bulunması mümkün kılınmıştır[84]. Gerçek ölçekleriyle kültürel miras alanlarının bilgisayar ortamına aktarılabilmesini ve dolayısıyla daha detaylı araştırma yapılabilmesini sağlayan kar amacı gütmeyen bu proje, kültürel miras alanlarının korunması, sergilenmesi alanlarında da katkı sağlamış, yaptığı çalışmalar ile çok önemli başarılara imza atmış bir kuruluştur (Wilson, v.d., 2013: 686). Bunun yanı sıra iklim değişikliği ile kültürel miras alanlarının karşı karşıya kaldığı tehlikeler sebebiyle "*Heritage on the Edge*" projesinde CyArk, ICOMOS ile ortak çalışmaktadır[85].

---

[82] Detay için bkz.: "Our Mission." Cyark and Partners, 2014, https://www.cyark.org/about/ (Erişim Tarihi: 1.May.2017)

[83] Detay için bkz. https://www.cyark.org/about/(Erişim Tarihi: 16.10.2019)

[84] Detay için bkz. https://www.cyark.org/about/(Erişim Tarihi: 16.10.2019)

Gerçekleştirmek istedikleri faaliyetlerle uyum içerisinde olan projenin ismi için Nuh'un Gemisi Efsanesi'nden esinlenilip, kültürel miras alanlarının Siber Nuh'un Gemisi (Cyber-Ark) olarak düşünülmüş, böylelikle amaçlarının çalıştıkları miras alanlarını kendi kullandıkları yöntemler ile kurtarmak, verilerini saklamak ve gelecek nesillere ulaştırmak olduğunun altını çizmişlerdir (Wilson, v.d., 2013: 686). Bir başka amaçlarından biri de, CyArk tarafından kayıt altına alınan alanların zaman içerisinde yok olması gibi bir durumunda, alanda çalışmaların yine de yapılabilir olmasını sağlamak, ulaşılamayan alanları yine de insanlara ulaştırmaktır. Amaçlarını gerçekleştirirken CyArk, alandaki çalışmalarında lazer ve diğer sistemlerden elde edilen bilgilerin toplanmasını ve arşivlenmesi ile bunun yanı sıra oluşturulan dijital modellemeleri kullanmaktadır.

CyArk, ilk olarak Cyra Technologies adı altında 1993 yılında üç boyutlu lazer tarama sistemleri ve lazer tarama ile oluşan nokta bulutlarının anlaşılmasını sağlayan araçlar ve bu araçlardan edinilen bilgilerin bilgisayar ortamında anlaşılmasını sağlayacak bir yazılım sistemi üzerine ortaya çıkan bir kuruluştur. Bu kuruluşun amacı kültürel miras alanlarında değil, daha çok mimari, şehir planlama gibi yine çeşitli alanda lazer sistemlerinin kullanılması, bilgiye daha hızlı bir şekilde ulaşılmasıdır. 2000 yılında yine aynı kişiler tarafından "Kacyra Derneği" kurulmuş, şirketleri Cyra Technologies 2001 yılında "Leica Geosystem" tarafından satın alınmış, 2003 yılında da CyArk Projesi ortaya çıkmıştır. Daha sonra CyArk Avrupa da kurularak çalışma alanları genişletilmiştir (Wilson, v.d., 2013: 686).

Proje kapsamında yapılan çalışmalarda CyArk, alanda araştırmayı gerçekleştirecek ekibin yanı sıra, alanın bulunduğu ülkenin kültür bakanlıklarıyla ve yerel halk ile iletişim halinde bulunmaktadır. Böylelikle araştırmacılar o bölgede yaşayanlardan da alanın tarihi hakkında bilgi edinebilirken, ulaştıkları bilgileri bölge halkıyla da paylaşarak onların da kendi tarihlerini detaylıca öğrenebilmelerine imkan

[85] Detay için bkz.: https://www.icomos.org/en/focus/climate-change/72313-new-google-platform-blazes-trail-for-using-heritage-to-communicate-about-climate-change (Erişim Tarihi: 19.01.2020)

sunmaktadır. Çalışmalarında gönüllülere ve öğrencilere de yer vererek, kendi ekipleriyle beraber çalışma ve bu sayede kullandıkları teknolojinin öğrenciler tarafından da kullanılıp, öğrenilmesini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra projelerinde ICOMOS ve UNESCO gibi kuruluşlardan da danışmanlık almaktadırlar.

5.2 Proje Planlaması

CyArk Projesi kendi çeşitli mühendislik ekiplerinin dışında, saha çalışmasını gerçekleştirebilmek için de bir ekibe ihtiyaç duymaktadır. Daha önce de bahsedildiği gibi bu ekipler, beraber çalıştıkları üniversitelerin ilgili bölümlerinden araştırmacılar, gönüllü katılımcılar, ülkelerin kültür bakanlıklarına ait yetkililer ya da ICOMOS ve UNESCO'dan yetkililer olabilmektedir. Bunun yanı sıra yalnızca kendi ekibiyle de çalıştığı alanlar mevcuttur. Çevredeki üniversitelerden aldıkları araştırmacı desteği ile kullandıkları teknolojilerin o bölgede bulunan yüksek öğrenime katkıda bulunmasına yardımcı olmakla beraber, yine o ülkenin ilgili bilim dallarının ve araştırmacılarının bu teknolojilerle aşina olmasını sağlamaktadır.

Projelerin tamamlama aşamasında elde edilecek ürünün en doğru şekilde ortaya çıkabilmesi için uzun süreli araştırmalar yapılmaktadır. Yapılacak projeler için öncelikle adım, uygulanacak çalışmalar için gerekli olan maddi kaynakların bulunmasıdır. Maddi koşullar sağlandıktan sonra yapılacak çalışmaların anlamlı bir bütün oluşturabilecek şekilde planlanıp, ölçümlerin o şekilde yapılmasını sağlamaktır. Ortaya çıkan büyük boyutlu dataların bir şekilde kaydedilebilir ve saklanabilir bir boyuta çevirip, üzerinde çalışılabilir hale getirilmesi ile internet ortamında görülebilecek bir veri ortaya çıkarma düşüncesi üzerine gelişmektedir. Alanlarda yapılan LİDAR, Fotogrametri çalışmaları en geniş şekilde yapılarak gün içerisinde elde edilen dataların doğruluğu test edilip gün sonunda en doğru halinde kaydedilmesi önem taşımaktadır (Kacyra, 2009: 316).

Projenin adımlarını daha özet bir şekilde maddeler halinde verilirse;

- Projenin gerçekleştirileceği kültürel miras alanı çeşitli faktörleri incelenerek, bu alanın insanlık tarihi bakımından önemi de göz önünde bulundurularak seçilir.
- CyArk ekibi ve ekibe yardımcı olacak araştırma ekibi alanda teknolojinin de dahil olduğu çeşitli çalışmalarını yaparak, alanın kayıt altına alınmasını sağlayacak doğru bilgiler elde ederler. Bunları yaparken yaygın olarak geleneksel yüzey araştırması yöntemlerini, yüksek çözünürlüklü fotoğrafları ve üç boyutlu lazer tarama tekniklerini kullanırlar.
- Alanda yapılmış iki boyutlu CAD çizimleri, yüksek çözünürlüklü fotoğraflar gibi en doğru bilgileri sağlayan veriler toplanarak kaydedilir.
- Kaydedilen veriler CyArk'ın kendi arşivlerinde saklanır ve gerekli alanlar ile paylaşılır (Kacyra, 2009: 317).

Yapılan çalışmaların yanı sıra çeşitli farklı teknoloji firmaları ile düzenlenen anlaşmalar neticesinde, teknoloji fuarlarında ve seminerlerde de arkeoloji ve kültürel miras düşüncesi konu olmaya başlamış, herkesin ilgisini çeken bu alanda insanlar, yapılan etkinlerde daha canlı bir tecrübe yaşama fırsatı bulmuşlardır. Amerika'da yapılan etkinliklerde sanal gerçeklik gözlükleri kullanılarak okul ve müzelerde düzenlenen eğitimlerde kendi veri tabanlarında oluşturdukları alanlardan örnekler sunmuşlar, bu arşivlerin eğitim materyali olarak da kullanılmasının olumlu geri dönüşleri olduğunu görmüşlerdir (Murray, 2016)[86].

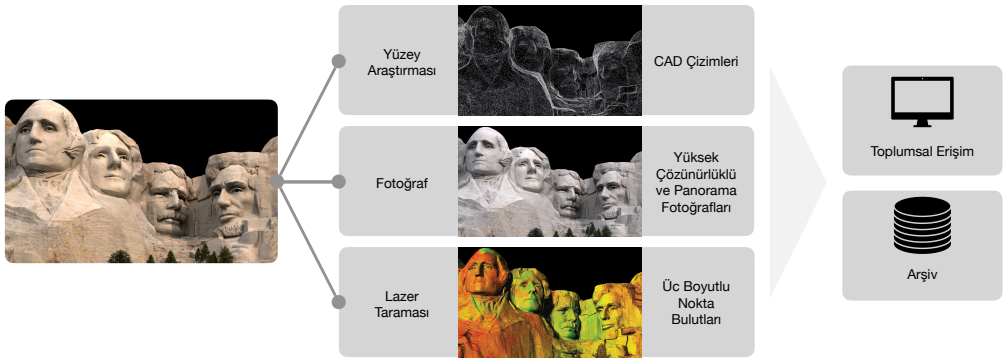
Proje planlamasının geri kalan aşamaları Kayıt, Saha Çalışması başlığı altında yer alan Anqa Projesi üzerinden anlatılacaktır.

[86] Murray, M, "Cyark in the Classroom", Oct 24, 2016, (Çevrimiçi) https://www.cyark.org/about/cyark-in-the-classroom (Erişim Tarihi: 19.11.2019)

5.3 Teknik Aşamalar, Çalışmalar

Alanında öncü olan ve senelerdir kültürel miras alanlarında çeşitli teknolojiler kullanan CyArk'ın gerçekleştirdiği çalışmaların, insanlar tarafından kullanılabilir hale gelmesi uzun zamana yayılmış bir süreçtir. Çalışmalardan en başarılı sonuçların alınması için bu kuruluş, yukarıda anlatıldığı gibi çeşitli firmalarla işbirliği içerisinde bulunmuş, ortaya çıkan yeni teknolojiler ile çalışmalarını sürdürmeye devam etmiştir. İstenilen araştırmaların izleyicilere daha kolay bir şekilde sunulma aşaması ise, daha başka teknolojilerin gelişmesi, yeni platformların oluşması gibi adımları beraberinde getirmiştir. Dünya genelinde insanlığın ortak mirası anlayışının yavaş yavaş yerleşmesiyle beraber, kültürel miras alanlarının ve müzelerin dünyanın çeşitli yerlerindeki ziyaretçilerine de ulaşmak istemesi, teknolojiyle ortak adımlar atmalarını gerektirmiştir. Oluşan bu algı ile gelişen yeni platformlara hizmet eden CyArk gibi kuruluşlar için de halka ulaşmak daha kolaylaşmıştır.

Şekil 5.1: CyArk'ın uyguladığı teknik aşamalar.



Kaynak: Kacyra, 2009: 317 makalesinden tarafımca uyarlanmıştır.

Alanın ve sınırlarının araştırmacılar tarafından yüzey araştırması metoduyla yapılarak,

araştırmacıların alanı anlamaları ile daha doğru bir çalışma uygulanabilmektedir. Sonrasında LİDAR ile üç boyutlu bir nokta bulutu, yüksek çözünürlüklü fotoğraflara çevrilerek, araştırmanın diğer adımları başlamaktadır. Alandan veriler toplandıktan sonra araştırlan bölge için önemli ve anlamlı olan bilgiler tanımlanmaktadır. Bu materyallere nokta bulutları ve fotoğraflar, iki boyutlu CAD çizimleri, panorama çekimleri, kuşbakışı çekilmiş alan videoları, scan edilmiş görüntüler ile oluşturulmuş üç boyutlu modellemeler eklenmektedir (Kacyra, 2009: 317).

Elde edilen bu veriler bir veritabanı sayesinde kayıt altına alınmaktadır. Çalışmalarının daha çok araştırmacı ya da ilgili kişilere ulaşmasını sağlamak amacıyla ortaya çıkan ürünleri kendi internet sitelerinde paylaşmaktadırlar. Bunun yanı sıra, daha detaylı bilgi isteyen kurumlara ya da araştırmacılara, hakları kendilerinde gizli kalmas koşuluyla veri gönderimini sağlamaktadırlar (Kacyra, 2009: 317).

CyArk'ın çalışma adımları kullanılan teknolojiler ve yöntemleri bakımından çeşitlidir. Oluşturulan farklı adımlar, projenin istenilen şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır.

5.3.1 Kayıt, Saha Çalışması

CyArk, pilot projesiyle çalışmalarına başlamış, beş yıllık süre zarfında 17 adet alanın çalışmasını tamamlamıştır. Bu alanlar üzerinde çalışırken gerekli olan bütçe, ulaşılabilirlik ve projenin tanınması, açısından yaptıkları iş doğrultusunda 60 farklı şirketle ortak çalışmıştır. Böylelikle araştırma esnasında farklı şirketlerden çeşitli araç-gereçler denenerek, uygun aletlerin neler olduğu anlaşılmış, kullanılacak bu aletlerin imkanlanlarından en iyi şekilde yararlanabilmek için farklı teknolojiler üzerinde çalışılmıştır. CyArk ilk çalışmalarını LİDAR ve üç boyutlu nokta bulutlarıyla HD fotoğraflar üzerinden yürütmüştür. Bunun yanı sıra, alanların geniş görünümlü fotoğrafları, bilgisayar çizimleri, iki ve üç boyutlu çizimleri ile de çalışmalarını

desteklemişlerdir (Kacyra, 2009: 315).

Anqa Projesi, CyArk, ICOMOS ve Yale Üniversitesi'nin beraber çalışmalarıyla hayata geçen bir projedir. Bu projenin hayata geçirilmesi, kültürel miras alanlarının yalnızca dijitalleştirilmesi değil, daha çok proje kapsamı içersinde bulunan alanların çeşitli terör faaliyetleri sebebiyle yok olma tehlikesinin bulunmasıdır. Projenin kapsama alanları Suriye, Afrika ve Irak'tır. Bu nedenle hızlı bir şekilde harekete geçilip, alanların tam boyutlu kayıtlarının yapılması birincil öncelik olmuştur. Proje ismini doğu mitolojisinden olan Anka Kuşu'ndan almıştır[87].

Proje temelinde bazı bölgeler için DGAM'dan araştırmacılar da dahil olmuşlardır[88]. Yale Üniversitesi'nden, CyArk'tan birçok bilim insanı katılmış, ayrıca projeye başlanmadan önce CyArk tarafından diğer araştırmacılara bir eğitim verilmiştir. Bu eğitimde alanın dijitale aktarılması için kullanılacak ekipmanlar ile nasıl belgeleme yapıldığı anlatılmıştır (Akhtar, S., v.d., 2017).

Alanda yapılan çalışma süresince taşınabilir ve taşınamaz varlıkların dijital belgelemesi ICOMOS-CIPA ve CIDOC-CRM standartlarına bağlı kalınmıştır[89]. DGAM'dan katılan araştırmacılar Beyrut'ta çalışmış, buradan elde ettikleri ham veriyi CyArk'a aktarmış ve CyArk da bir bulut sistemiyle verileri Yale Üniversitesi'yle paylaşmış, böylelikle kurumlar arasında veri kaybı yaşanmamıştır. Alanın bilgileri kayıt altına alınırken en temel belgeleme gereksinimlerini alanın adı, nerede bulunduğu, ne zamana ait olduğu gibi bilgilerin haricinde, ICOMOS standartlarına göre LİDAR ya da fotogrametri ile alan kayıt altına alındığında alanın çizimleri, alanın videosu ve fotoğrafları, yapılan gözlemlerin de yazılması gerekmektedir (Su, J., 2018: 3-4). Yapılan çalışmalar sonucu ortaya çıkan ürün Yale Üniversitesi'ne ait internet sitesinden de görülebilmektedir

[87] Çevrimiçi: Lee, E., 2016, Project Anqa Progresses in 2016, Cyark. Detay için bkz.: https://www.cyark.org/about/project-anqa-progresses-in-2016 (Erişim Tarihi: 07.02.2020)

[88] Directorate General of Antiquities and Museums, Suriye. Detay için bkz.: http://dgam.gov.sy

[89] ICOMOS Charter for the Protection and Management of the Archaeological Heritage (1990), http://www.icomos.org/charters/arch_e.pdf. (Erişim Tarihi: 21.03.2020)

(Akhtar, S., v.d., 2017).

5.3.2 Yöntemler

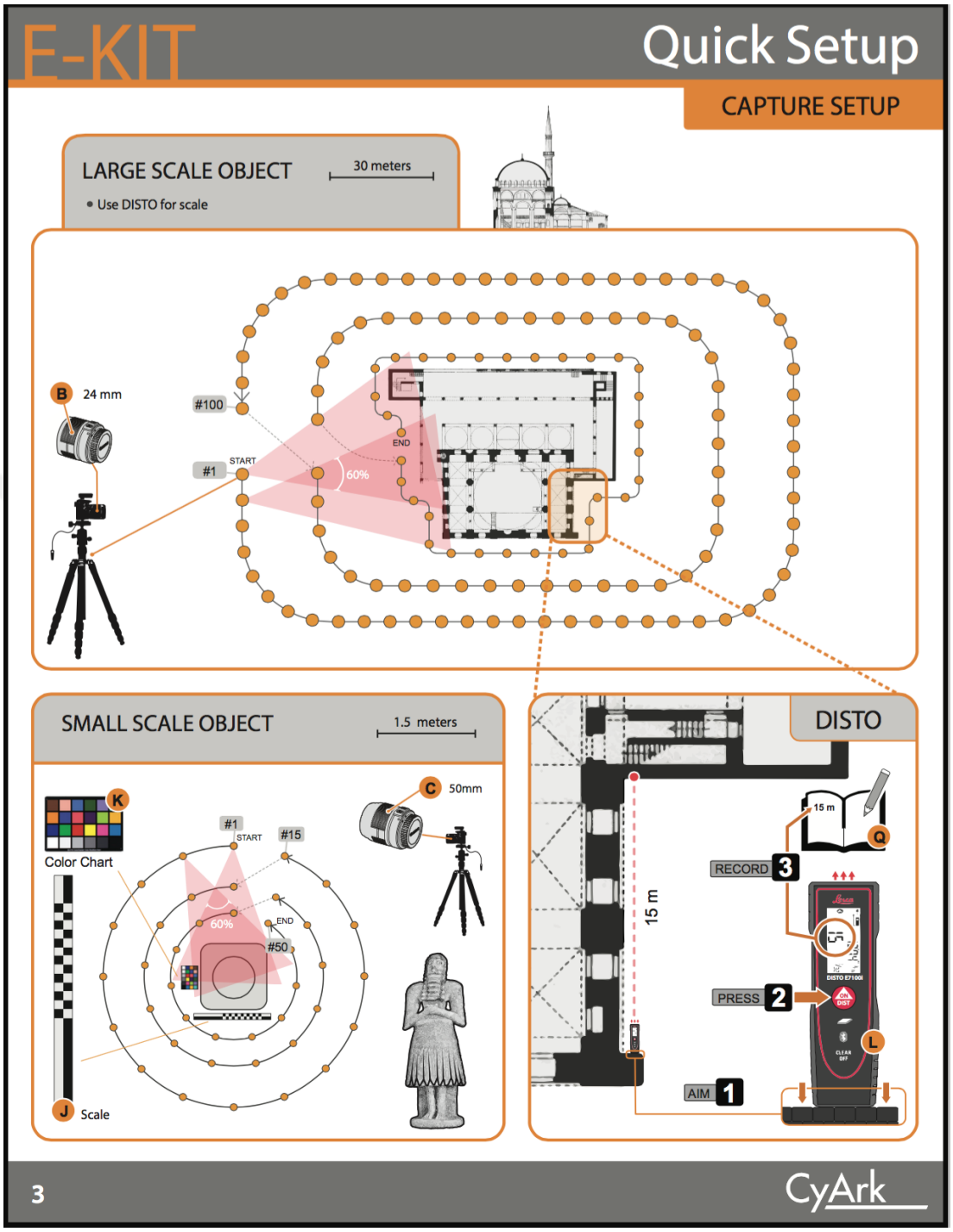
CyArk'ın seçmiş olduğu alanlar genel olarak geçmiş dönemlerden bugüne, insanlık için kültürel bakımdan önemli olan alanlardır. Geleneksel yöntemler kullanılmasının yanı sıra, yaptığı araştırmalarda üç boyutlu lazer teknolojisi, fotogrametrik yöntemler, teknik çizimler ve alan fotoğraflanmasını çeşitli farklı teknolojik araçlarla sağlamaktadır. Araştırmanın odak noktası ise, araştırma esnasında doğru verilerin elde edilerek doğru sonuçlara ulaşılması, bu veriler doğrultusunda yüksek çözünürlükte fotoğraflar ile en doğru nokta bulutlarını elde etmek ve bu oluşturulan şema doğrultusunda verileri sunulabilecek bir bilgiye dönüştürmektir (Kacyra, 2009: 316).

CyArk projesi, kurulduğu tarihten itibaren kendini geliştiren, kültürel mirasa yöneldiği dönemlerden beri de yeni ve yararlı teknolojileri kendi araştırma tekniklerine katmış ve bu teknolojileri yaptıkları projeler kapsamında daha yararlı şekilde kullanmış bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır. Kullandığı uzaktan algılama teknikleri, tezin üçüncü bölümünde bahsedilen Fotogrametri, Drone ve Hava Lazer Sistemleri'dir. Hava Lazer Sistemleri olarak LİDAR teknolojisi tercih edilmiş, nokta bulutları üzerinden çalışılıp, bilgisayarda bire bire ölçüler ile oluşturulan bu alanlara yapılan fotogrametrik çekimler dahil edilerek, alanın birebir hali sanal ortamda yapılandırılmış ve sunulmuştur. Oluşturdukları projelerini hem kendi sitelerinden hem de Google Arts and Culture, Open Heritage gibi sitelerde yayınlamaktadırlar[90].

Araştırma esnasında kullanılan teknolojik uygulamaların belli bir kullanma yöntemi bulunmaktadır. Örneğin fotogrametri ile çalışılacak alanlar için gerekli materyaller; fotoğraf makinesi, yüksek hafızası olan bir hafıza kaydı, güçlü bir kamera lensi, ölçek,

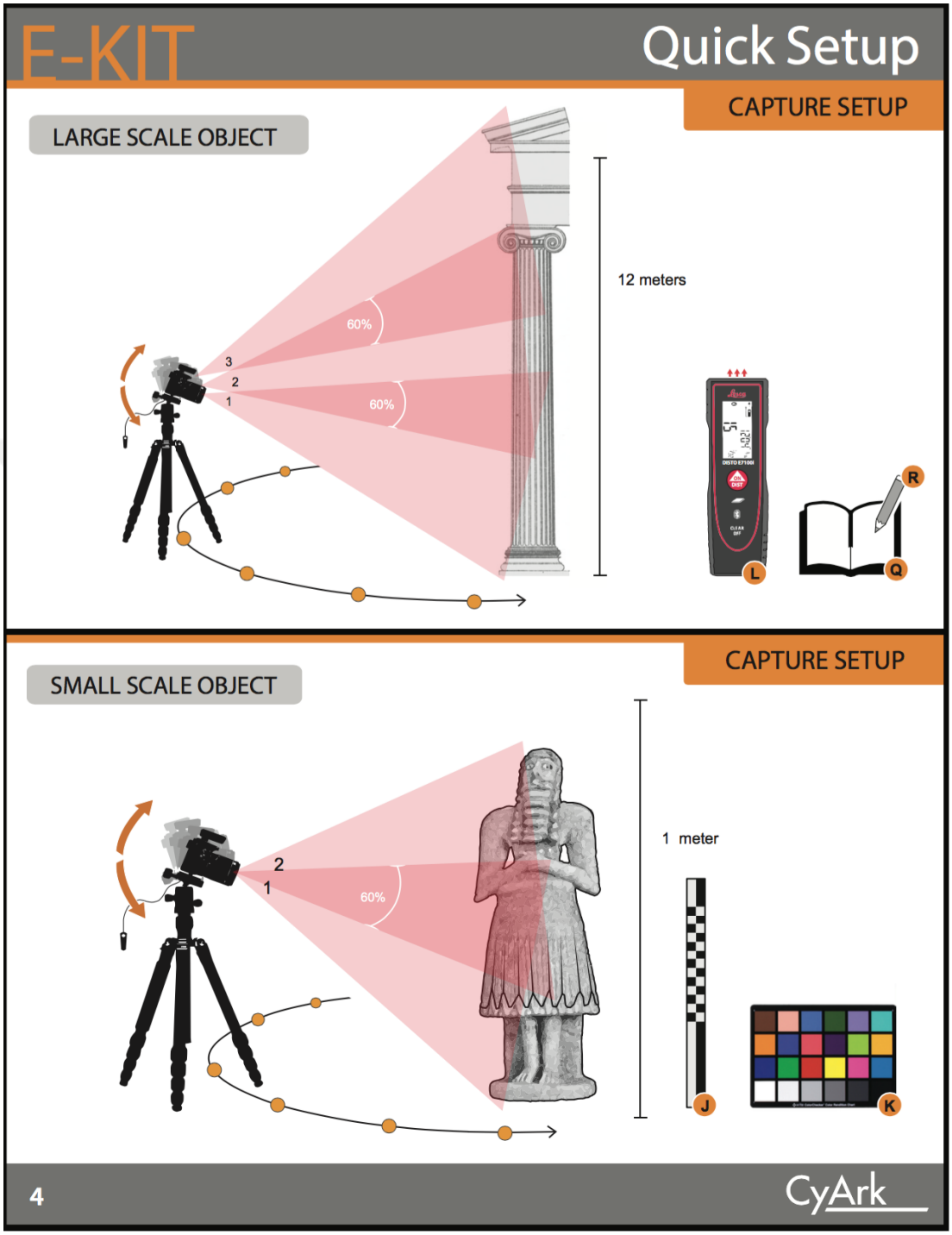
[90] Detaylar için bkz.: https://cyark.org/projects/, https://openheritage3d.org, https://artsandculture.google.com/project/openheritage (Erişim Tarihi: 12.01.2020)

Şekil 5.2: Fotogrametri ile bir yapının kayıt altına alınma aşamaları.



Kaynak: Brinker Ferguson,"Emercency Documentation Kits for at-Risk Heritage", (Çevrimiçi). https://www.brinkerferguson.com/emergency-documentation-kits, (Erişim Tarihi: 03.03.2020)

Şekil 5.3: Fotogrametri ile uzun bir nesnenin ve yapı bölümünün kayıt altına alınma aşamaları.



Kaynak: A.e.

lazer metre, GPS gibi araçlardır. Aynı zamanda yapılan tüm ölçümler de bir belgeleme yöntemi olduğundan, bu çalışmalarla beraber, fotoğrafı çekilecek nesnenin, fotoğrafın hangi noktalardan çekileceğine dair bilgilerin de oluşturulan belgelendirme dökümanına girdisinin yapılması gerekir. Kayıt altına alınacak alanın büyük ölçekte ya da küçük ölçekte olması, çekim yapılacak seyiri belirlemektedir. Oluşturulacak görüntülerin tamamen gerçek boyutta ve gerçek haliyle bilgisayar ortamına aktarılması için, özellikle yapının köşelerinde lazer metrelerle ölçülerek yapının ölçümleri de kayıt altına alınır.

Fotoğraflanmaya başlanılan nokta da her nokta gibi belgelenmelidir. Büyük ve küçük ölçekli yapılarda, üç farklı noktadan 360 derece fotoğraflanmalıdır (Bkz. Şekil 5.2). Yakından yapılacak çekimlerde, uzunluğa bağlı olarak çekim alanı belirlenir ve çekimler aşağıdan yukarıya ya da yukarıdan aşağıya kademeli olarak yapılır (Bkz. Şekil 5.3. Her iki noktadan yapılan çekimlerin kesiştikleri noktada oluşan açının 60 derece olması gerekmektedir[91].

5.3.3 Çalışmalar Sonucu Ortaya Çıkarılan Ürün

Oluşturdukları çalışmaları çeşitli farklı platformlardan kültürel miras ile ilgilenen kişilere ulaştırmayı hedefleyen CyArk, aynı zamanda en anlaşılabilir bir şekilde bu verileri insanlara ulaştırmayı amaçlamıştır. Bunu yaparken araştırmalarını en sade bir şekilde anlatmak, olabildiğince çok kişiye ulaşmak ve miras öğelerinin önemini yayma düşüncesi ön planda olmuştur. Özellikle uzun bir dönem boyunca kendi sitelerinde Amerika Birleşik Devletleri için önemli anlamı bulunan Rushmore Dağı'nda yaptıkları çalışma internet sitelerinin hemen ilk sayfasında yer almış, toplumsal hafıza açısından önem taşıyan bu alanın site kullanıcısı tarafından anlaşılmasını sağlamışlardır.

[91] Brinker Ferguson,"Emercency Documentation Kits for at-Risk Heritage", (Çevrimiçi). https://www.brinkerferguson.com/emergency-documentation-kits, (Erişim Tarihi: 03.03.2020)

Amerika'da bulunan 1941 yılında inşası bitmiş Rushmore Dağı Anıtı, ulusal bir değer taşımaktadır. Bu anıt, George Washington, Thomas Jefferson, Theodore Roosevelt ve Abraham Lincoln'un yüzlerinin bulunduğu, her bir devlet başkanının devlet adına farklı anlamlar taşıdığını simgeleyen bir anıt olarak günümüze gelmiştir. Bu nedenle CyArk tarafından çalışmalar başlatılmış, yedi ayrı şirket ve kuruluşla işbirliği yaparak 2010 yılında başlanan bu projeyi tamamlamışlardır[92].

Şekil 5.4: Rusmore Dağı. CyArk'ın bu anıtın bilgisayarda üç boyutlu hale getirirken kullandıkları bütün aşamalar gösterilmiştir.



Kaynak: George Johnson, "Virtually Immortal", **National Geographic Magazine**, Aralık, 2013, Çevrimiçi: https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/12/laser-archaeology/ (Erişim Tarihi: 07.01.2020).

Araştırma süresince yapılan bütün aşamalar Şekil 5.4'de görülmektedir. Şekil 5.5'te Rushmore Dağı'nın LİDAR ile yapılmış lazer atımlarının geri dönüşlerini ve bu lazer atımlarının yoğunluğu ön plana çıkmaktadır. Önde bulunan alanlar, geride bulunan alanlara göre ölçüm aletine daha yakında olduklarından, elde edilen LİDAR lazer

[92] Detay için bkz. Çevrimiçi: https://www.cyark.org/projects/mount-rushmore-national-memorial/overview (Erişim Tarihi: 08.01.2020)

Şekil 5.5: Lazer ışınlarının geri dönmesi, uzaklığın belirlenmesi.



Kaynak: A.e.

Şekil 5.6: Nokta bulutlarının üçgenler halinde birleştirilmesi.



Kaynak: A.e.

Şekil 5.7: Fotogrametri araştırmalarından elde edilen görüntülerin de yerleştirilmesiyle ortaya çıkarılan ürün.



Kaynak: A.e.

geri dönüş noktaları daha yoğundur. Kırmızı olan alanlarda cihazın daha fazla nokta bilgisine sahip olduğu görülmektedir. Şekil 5.6'te ise bütün bu süreç içerisinde elde edilen 1.3 milyon adet LİDAR noktalarına ait nokta bulutları görülmektedir. Bu nokta bulutlarının üç boyutlu bir görüntü oluşturma süresince üçgenler haline getirilmesi ve bu üçgenler sayesinde dağın yapısının ortaya çıktığı görülmektedir. Bir önceki fotoğrafta kırmızı renkli olan alanların olduğu yerlerin daha fazla nokta bulutuna sahip olduğu görülmektedir. Şekil 5.7'de bu dağın tamamlanmış, bütün bu veriler sonucunda ortaya çıkan üç boyutlu görüntüsü elde edilmiştir[93].

Üç boyutlu olarak alan dijital ortama aktarıldığında, alanla ilgili detaylar üzerinde çalışmak mümkün olmaktadır. Bu bilgilerin içeriklerinin kaybolmaması adına, ham verilerin saklanması CyArk'ın çalışma prensibinde önemli bi yer teşkil etmektedir. Bütün bu işlemler alanda yapılan ilk çalışmalarla başlamaktadır. Bunlar alanın LIDAR

[93] **A.e.**

ve Fotogrametri ile elde edilmiş verileridir. Burada yaklaşık olarak 500 GB'lık bir ham veri söz konusudur. Doğruluğu kontrol edilmiş, üzerinde çalışılmasında herhangi bir yanlışlık ya da aksaklık yaratmayacak verilerin bir kopyası alanda muhafaza edilirken, bir diğer kopyası ana merkezlerinde bulunan *Seagate Sunucularında* muhafaza edilmektedir. Bu işlemlerinden sonra eldeki veriler ile bilgisayar ortamında görsel veriler oluşturulur, oluşturulan üç boyutlu modeller eğitim ve koruma alanında kullanılır. Tüm bu süreç içerisinde işlenen verilerin boyutları git gide artmaktadır. Bu aşamadan sonra arşivlenecek veri büyüklüğü yaklaşık olarak 3TB'a ulaşır ve bu verilerin bir kopyası yine CyArk'ın merkez ofisinde saklanırken, bir kopyası ise *Iron Mountain* Şirketi'nin sağladığı güvenli bir merkezde tutulur[94].

5.4 Eğitim

Eğitim başlığı, projenin kurulduğu ilk dönemden itibaren hedeflerinin bir parçası olmuş, kültürel mirasın herkes tarafından anlaşılabilmesi, gelecek kuşaklara aktarılmasının yanı sıra miras alanlarının öneminin genç kuşakları kazanarak toplumda bir yer edineceğini düşünmüştür. Bu nedenle eğitime önem vererek en kısa zamanda çalışmalarına başlamışlardır.

2008 yılında kendi Web-siteleri üzerinden eğitim başlığı altında yayınlamaya başladıkları öğeler ile özellikle öğretmenlerin öğrencileriyle uygulayabilecekleri dersler sunulmuştur. Planı iyice düzenlenmiş bu dersler ile CyArk'ın internet sitesinden ders planı başlığı altındaki öğeler indirilip, kültürel mirasa yönelik bilgisayar destekli bir eğitim programı yapılabilmektedir. Bu ders planlarının içinde eğitim için gerekli görülen çeşitli medyalar yer almaktadır; fotoğraf ya da videolar, makaleler, öğretmenler için dersi nasıl yöneteceğine dair bilgilendirme yazısı gibi (Medina, N:2008)[95]. IBM (International Business Machines) Şirketi'nin de katkı sağlamasıyla, akıllı tahtaları olan sınıflarda da farklı tekniklerle, yine teknolojinin

[94] Detay için bkz.: https://www.cyark.org/recovery/ (Erisim Tarihi: 21.01.2020)

yardımıyla bir kültürel miras alanının nasıl yapılmış olacağına dair sorularla başlayıp, devam eden uygulamalar bulunmaktadır. Böylelikle çocuklar, alanın tarihini, nasıl yapıldığını ve hangi uygarlığa ait olduğunu interaktif olarak öğrenebilmektedirler (Medina, N: 2009)[96].

Yaptıkları çalışmalar neticesinde bilgisayar ortamında araştıkları alan, yapı ya da eserleri üç boyutlu olarak görebilmeleri ve bunları bütünüyle bilgisayar ortamında yeniden canlandırabilmeleri, *Occulus Rift* gibi sanal gözlükler ile buraların gezilmesini ve kişilerin araştırılan alanda bulunuyorlarmış gibi dolaşmalarını sağlayan teknolojileri de eğitimlerine dahil etmişlerdir. Bu gibi teknolojileri eğitimlerine entegre ederek, düzenledikleri seminer ve etkinliklerle de bunları insanlarla tanıştırarak, özellikle çocukların kültür kavramını daha iyi anlamaları ve geçmiş dönem insanlarının yaptıkları eserleri daha yakından görebilmelerini, hatta tecrübe edebilmelerini sağlamaktadırlar. Böylelikle istenilen hikaye anlatıcılığı daha canlı bir şekilde gerçekleşmekte, çok daha küçük yaşlardan itibaren insanlar, kültür kavramının ve kültüre dair eserlerin gelecek kuşaklara ulaşması gerektiğinin farkına varabilmektedirler. Sınıf/Okul duvarlarını aşarak, neredeyse yerinde bir deneyim yaşatmak ve farkındalık yaratmak için seçilmiş heyecan verici, çocukları tek düze bir eğitimden başka dünyalara götüren bir yöntemle tecrübelerini paylaşmayı hedeflemişlerdir (Lee, E: 2016)[97].

---

[95] Nicola Medina, "CyArk Launches New Education Section on Website", Haziran 18, 2008 (Çevrimiçi) https://www.cyark.org/about/cyark-launches-new-education-section-on-website (Erişim Tarihi: 26.10.2019)

[96] **A.e.**

[97] Elizabeth Lee, "CyArk Sparks Bay Area Curiosity For Immersive Education", Aralık 8, 2016 (Çevrimiçi) https://www.cyark.org/about/cyark-sparks-bay-area-curiosity-for-immersive-education- (Erişim Tarihi: 27.10.2019)

5.5 CyArk Kapsamında Gerçekleştirilen Projeler

CyArk'ın şu an için güncel olarak çalıştığı dünyanın çeşitli bölgelerinde 157 farklı projeleri bulunmaktadır. Bu projelerin bazıları arkeolojik alanlar, bazıları ise daha güncel, toplum hatırası için önemli alanlardır. Çalışmalarının yoğunluğu Amerika Birleşik Devletleri'nde olmasına rağmen, diğer devletler de iş birliği içerisinde proje, araştırma ve eğitim faaliyetlerine devam etmektedir.

Yaptığı çalışmalar ile öne çıkan CyArk, ICOMOS'un da dikkatini çekmiş, birçok çeşitli projelere imza atmıştır. Halen çalışmaları süren beraber gerçekleştirdikleri, özellikle terör örgütleri tarafından hedef alınan Suriye'nin güvenli bölgelerinde çok geniş olmayan ekiplerle çalışmalar yapmaktadırlar. Bu çalışmaların amacı, gelecekte herhangi bir başka bir terör durumu ortaya çıktığında, bu tarihi alanların belgeli bir şekilde elimizde olması, restore edilebilecek eser ya da yapıların detaylarının mevcut halde şimdiden bulunmasıdır (Lee, 2015)[98].

Google ile beraber yaptıkları iş birliği ve ICOMOS'un katkılarıyla, küresel ısınma sonucunda ortaya çıkan doğal tehditler karşısında savunmasız kalan 5 ana arkeolojik bölgede "*Heritage on the Edge*" adı altında çalışmalar yürütmüşlerdir. Yaptığı çalışmalar sonucunda bu alanları bilgisayar ortamına aktararak, hikayeleriyle beraber üç boyutlu görüntüleriyle "Google Arts & Culture" platformunda izleyicilere sunmuşlardır[99].

CyArk'ın çalışma prensibini anlatabilmek adına ICOMOS ve Google ile işbirliği yaptıkları "*Heritage on the Edge*" Projesi ile gerçekleştirilen uygulamalar, alan bilgileri ve çalışmaların nedenleri aşağıda sıralanmıştır.

---

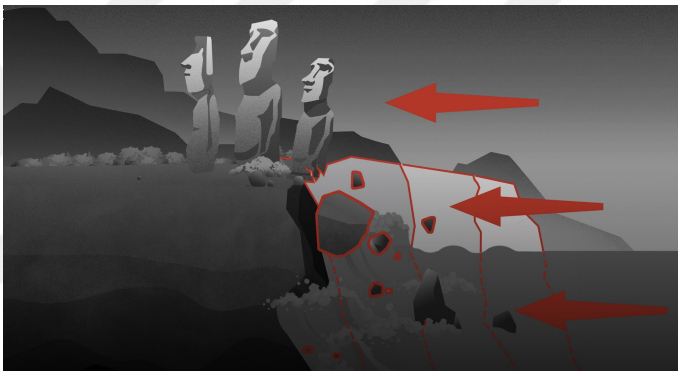
[98] Elizabeth Lee, "CyArk and ICOMOS Announce Joint Initiative for Emergency Recording and Archiving", Haziran 30, 2015 (Çevrimiçi) https://cyark.org/news/cyark-and-icomos-announce-joint-initiative-for-emergency-recording-and-archiving (Erişim Tarihi: 10.03.2020)

[99] Detay için bkz.: https://artsandculture.google.com/project/heritage-on-the-edge. (Erişim Tarihi: 01.02.2020)

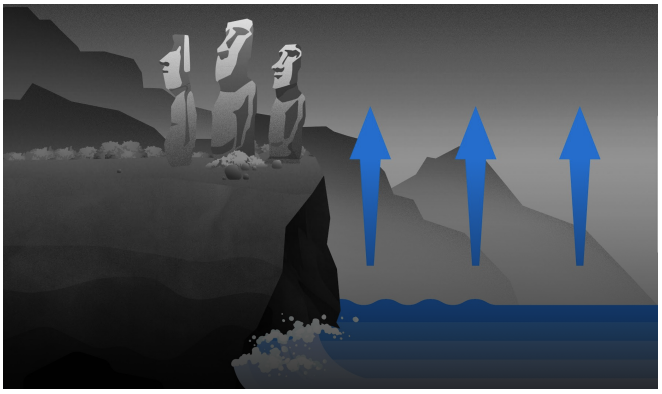
Rapa Nui, Şili-Paskalya Adası, Moai Heykelleri

Paskalya Adası Şekil 5.10'da gösterildiği gibi 10m ile 20m'yi bulan birçok devasa taş heykeliyle ünlü bir bölgedir. Yapılan incelemelerde bu heykellerin M.S 1200 yılında yapıldıkları ortaya çıkarılmıştır. Ada toprakları, 1888 yılında Şili'nin bir parçası haline gelmiş, 1935 yılında ise ulusal park ilan edilmiştir. 1996 yılında ise UNESCO tarafından kültürel park ilan edilmiş, bu durum da çok daha fazla turist ziyaretini beraberinde getirmiştir (Hamilton, 2013: 96-98; Flenley, Bahn: 2003).

Şekil 5.8: Rapa Nui'de kıyıda tahribata sebebiyet veren etkenler, *(a)* dalgalar sebebiyle falezlerden toprak parçalarıyla beraber arkeolojik kalıntıların da kopma riski, *(b)* deniz seviyesinde yaşanabilecek değişimle kalıntıların sular altında kalma riski.



(a)



(b)

Kaynak:
https://artsandculture.google.com/story/JwWRG7CELDVlCw
(Erişim Tarihi: 04.02.2020)

Paskalya Adası, çevresinde bulunan diğer adaların aksine, etrafında resif bulunmayan

bir adadır. Etrafında resif bulunmayışı da deniz seviyesinin yükselmesi durumunda ya da oluşan fırtına, tsunami gibi doğal olaylarda adanın savunmasız kalmasına sebep olmaktadır. Adada bulunan Moai Heykelleri yoğun olarak kıyı kesime inşa edilmiştir. Bu nedenle olası bir tsunami, deniz seviyesindeki ani artış sebebiyle sular altında kalma tehlikesi bulunmaktadır. Bunun yanı sıra kuru rüzgarların getirdiği toprak parçacıkları ve fırtınaların etkisiyle oluşabilecek erozyona karşı da savunmasızdır. Yapılan incelemelerde 2017 yılında gelen turist sayısının adada yaşayan halk nüfusunun yaklaşık olarak 15 kat daha fazla olduğu ortaya çıkmış, ziyaretçi sayısının bu denli yüksek olması ise, adanın taşıma kapasitesinin yetersizliğine karşı soruları ortaya çıkarmıştır[100].

Falezlere çarpan dalgalar sebebiyle kopan toprak parçalarıyla beraber arkeolojik kalıntıların da kopup, kaybolması doğal tehditlerin adadaki tahribatını gözler önüne sermektedir.

ICOMOS'un CyArk ile yürüttüğü bu projede, bu miras öğelerinin maruz kaldığı etkenler sebebiyle bir şekilde korunması öngörülmüş, bu nedenle CyArk burada çalışmalarına başlamıştır. Çalışmalarını yaparken her bölgede kullandığı gibi LİDAR ölçümleri ile havadan ve yersel fotogrametri ek olarak kullanılmış, bu veriler sayesinde yüksek çözünürlüklü modeller elde etmiştir. ICOMOS'la yapılan ortak proje sayesinde bugün Rapa Nui'deki araştırmacılar da iklim değişiklikliğini gözlemleyecek bilgi ve ekipmanlara sahip olmuşlardır.

Şekil 5.10'da göründüğü gibi heykellerin üç boyutlu versiyonları Google Arts & Culture platformunda 360 derece hareketli bir şekilde segilenmek üzere izleyicilere sunulmuştur.

---

[100] Detay için bkz.: https://artsandculture.google.com/project/heritage-on-the-edge-rapa-nui (Erişim Tarihi: 04.02.2020)

[101] Şekil 5.10 Fotoğraf bu siteden alınmıştır: https://artsandculture.google.com/asset/3d-model-of-ahu-nau-nau-rapa-nui-cyark/DQHywBRFo44Zbg (Erişim Tarihi: 22.02.2020).



Şekil 5.10: CyArk'ın gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda Rapa Nui'deki Moai Heykelleri'nin bilgisayara aktarılmış üç Boyutlu hali[101].

Edinburg, İskoçya, Edinburg Kalesi

Edinburg kalesi eski ve yeni şehrin arasında, şehrin en yüksek noktasında bulunan sönmüş bir volkanın üzerine yapılmış bir kaledir (Price, Knill, 1967: 412). 1995 yılında Dünya Mirası Listesi'ne katılan bu yapı, her geçen yıl daha fazla ziyaretçi almaktadır (Beattie, Schneider, 2018). 2018 yılında ziyaretçi sayısı 2.1 milyonun üzerine çıkmıştır (Statista, 2018)[102]. Kalenin en eski kısmı 12. yüzyıla tarihlenmektedir ve şehrin en eski ve en önemli tarihi yapılarından biridir[103].

Bugün bu kalenin karşı karşıya kaldığı problem, iklim değişikliğinden ötürü fazlalaşan yağmurlar sonucu oluşan teklikedir. İklim Değişikliği Komitesi'nin raporlarından da anlaşıldığı üzere, geçtiğimiz yıllara oranla yağış seviyesi artmıştır[104].

---

[102] Çevrimiçi: https://www.statista.com/statistics/586822/edinburgh-castle-visitor-numbers-united-kingdom-uk/ (Erişim Tarihi: 22.03.2020)

[103] Çevrimiçi: https://www.visitscotland.com/info/see-do/edinburgh-castle-p245821 (Erişim Tarihi: 22.03.2020)

[104] İklim Değişikliği Komitesi İngiltere'de 2008 yılında gerçekleşen iklim değişikliğine karşı aksiyon almak için oluşturulan "*İklim Değişikliği Hareketi*" altında kurulmuş, bağımsız bir kuruluştur. Amaçları iklim değişikliğiyle ilgili raporlar düzenlemek ve gerektiği noktada devlet ile hazırladığı raporlarını paylaşıp, bir risk planı ile alınabilecek önlemleri sunmaktır. Detay için bkz. https://www.theccc.org.uk/about/ (Erişim Tarihi: 12.02.2020)

Yağışların artması sebebiyle tehlike altında kalan Edinburg Kalesi üç boyutlu bir şekilde bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bunun yanında ise bölge halkının bu konudaki farkındalığını artırma düşüncesini kalenin şehrin yakınlarında bulunması ayrıca herkesin bilinçlenmesi ve dikkat etmesi açısından hayata geçirmişlerdir. Tabii ki yalnızca farkındalık yaratmak değil, iklim değişikliğine karşı teknolojik çözümler de aranmaktadır ve İskoçya küresel ısınmaya karşı önlem almakta en önde olan ülkelerden biridir. Tarihi binalar konusunda devlete ya da şirkete veya bir kişiye aitse eğer gerekli bilgilendirmeleri yaparak, tarihi yapıların zamana karşı koyabilmelerini sağlamayı amaç edinmişlerdir. Bunun yanı sıra İskoç Çevre Koruma Ajansı ve İngiliz Coğrafi Araştırma Merkezi ile beraber çalışarak korunması gerekli yerlerin tesbiti ve takibi yapılmaktadır[105]

Bagerhat, Bangladeş

Khalifatabad'da bölgenin kıyı kesiminde bulunan Shaitgambuj Camiileri 1985 yılında UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne girmiştir. Kıyı kesimde bulunan camiilerin sayısı 62'dir. Camiiler yapılırken birçok farklı materyal ve taş çeşidi kullanılmıştır. Farklı materyallerden yapılmış oldukları için iklim değişikliğine bağlı herhangi bir durumda risk faktörleri (yapı elementlerinde oluşabilecek çatlaklar/kırılmalar, yapı parçalarının kopması gibi) de yükselmektedir (Alam, 2019: 6).

2019 yılında Uluslararası İklim Risk İndeks'inde Bangladesh 10 ülke içerisinden 7. Sırada yer almıştır (Eckstein, v.d., 2019: 6). Bangladeş merkezli Uluslararası İklim Değişikliği Merkezi başkanı Saleemul Huq, iklim değişikliğinin daha çok kıyı kesimlerde tehlike yarattığını, daha önce böylesi bir durumla karşılaşılmamış olmasından ötürü de tedbir alınmasının altını çizmiştir (Vidal, J., 2017)[106]. İklim değişikliğine bağlı olarak yağışların artması, deniz seviyesinin yükselmesi, fırtınalar ile erozyon ve hava sıcaklığındaki artış ile sel ihtimali bölgenin kültürel mirasına karşı

[105] Detay için bkz. (Erişim Tarihi: 04.08.2020)

[106] John Vidal, "Hot Spots", (Çevrimiçi) http://edge.ensia.com/hot-spots/ (Erişim Tarihi: 17.03.2020)

önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır.

Uzun süreli etkileri olabilecek iklim değişikliği sebebiyle, bu yapıların hasar alması çok muhtemeldir. Yapılan araştırmalar, deniz seviyesindeki 1m'lik artışın kıyı kesiminde bulunan birçok yapının sular altında kalabilme riskini gözler önüne sermiştir (Alam, 2019: 8).

Bangladeş'de iklim değişikliğini bağlı en önemli problemler, yukarıda sayılanların dışında yine iklim değişikliğine bağlı olarak bölge toprağındaki tuz miktarının artmasıdır (Brocken, Nijland, 2004). Nemli hava koşullarının oluşmasıyla ve deniz seviyesinin yükselmesiyle, topraktaki tuz miktarı da artmaktadır. Böylelikle tuz mineralleri de toprak tarafından emilip, gözenekli taşlardan yapılmış binaların üzerine tırmanarak, yapı materyalinin üst katmanında bir kabuksu yapı oluşturmaktadır [107]. Topraktaki tuz oranın artması, duvar boyalarının kabarmasına, duvarların yapısının bozulmasına, renk değişimleri ve yapının dayanıklılığına etki etmektedir (Cultrone, Sebastian, 2008).

Bangladeş'te iklim değişikliğine karşı nasıl bir yol izlenmesi gerektiğinin planlanması amacıyla Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından iklim değişikliği ve etkilerine karşı alınabilecek önlemleri ve yapılması gerekenlere dair planları içeren bir "Ulusal Adaptasyon Planı" adı altında bir rapor hazırlamışlardır[108]. Bu rapora bağlı kalınarak önlem alınmaktadır.

ICOMOS ile beraber gerçekleştirdiği bu projede Cyark, LİDAR ve Fotogrametri teknolojileriyle beraber insansız hava araçlarından da yararlanmış, buradaki Arkeoloji Bölümü'nden yerel araştırmacılarla da beraber çalışıp, eğitimler düzenleyerek, bu teknolojileri ordaki araştırmacıların da öğrenmesini ve kullanmasını sağlamıştır[109].

---

[107] Detay için bkz. https://artsandculture.google.com/story/pAVh2vVbOjc8_A (Erişim Tarihi: 15.03.2020)

[108] National Adaptation Programme of Action (NAPA), Final Report, 2015. Detay için bkz. https://unfccc.int/resource/docs/napa/ban01.pdf (Erişim Tarihi: 16.04.2020)

Chan Chan, Peru

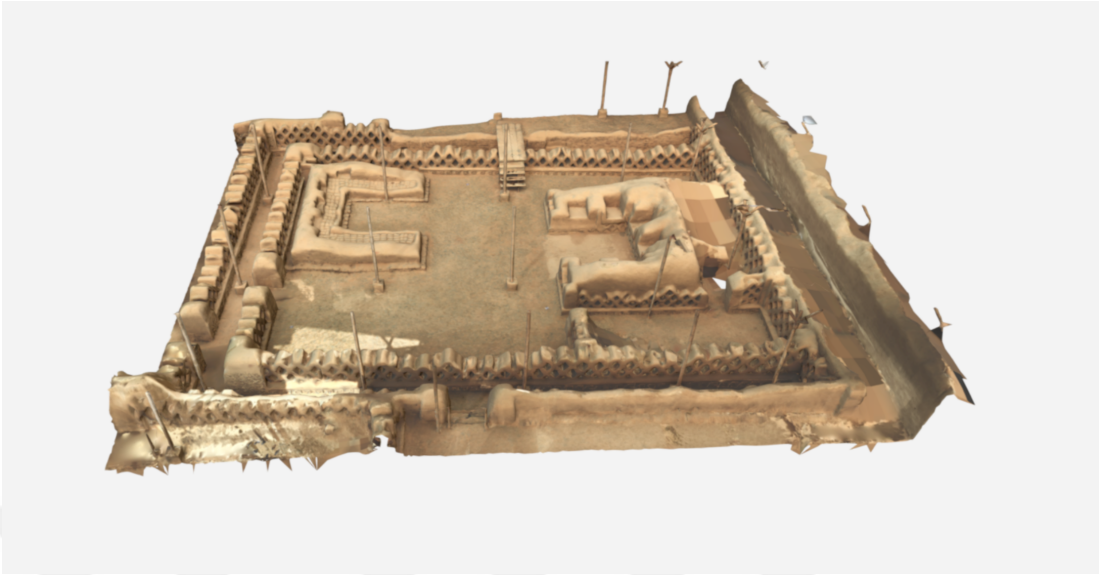
Peru'nun kuzeybatısında kalan Chan Chan yerleşmesi Moşe Vadisi'nde, yaklaşık olarak 14 km karelik bir alanda kıyı kesiminde bulunmaktadır (Andrews, 1974: 241). Chimu İmparatorluğu'na ait bu yerleşme 1986 yılında UNESCO tarafından Dünya Mirası Listesine dahil edilmiştir. Yine aynı yerleşme, UNESCO'nun Tehlike Altındaki Dünya Mirası Listesi'ne girdikten sonra, bu kültürel bölgelen iklim değişikliği sebebiyle yok olmaması için çalışmalar başlatılmıştır. Bu bölge Dünya'daki en geniş, kil ile inşa edilmiş bir alanlardan biridir (Asmundo, Barea 2013: 6-10).

Bölgede çalışmaların başlatılmasının sebebi, farklı iklim özelliklerine sahip bu bölgedenin değişen iklim koşullarına karşı kil yapıların tamamen korumasız kalmasıdır, ki 2010 yılında yaşanan şiddetli yağmur sebebiyle 5000 yıllık kabartmalar zarar görmüştür (Fehren-Schmitz, v.d., 2014: 44). Ayrıca bölgenin şiddetli yağmurlardan ötürü sel, erozyon riski ile yine iklim koşullarına bağlı olarak kuralıkla karşı karşıya kalma ihtimali de bulunmaktadır. Tehlike Altındaki Dünya Mirası Listesi'ne girdikten sonra yetkililer tarafından da oluşan bu tehlikelere karşı önlemler alınmaya başlanmıştır. Mezarların bulundukları bölgelerin üzerine çatılar inşa edilmiş, gider sistemlerinin bakımı yapılmış ve bu sistemlerin sürekli olması sağlanmıştır. Yapılan çatılar, altında bulunan arkeolojik alanın korunmasında uzun vadede bir yarar sağlayacak bir çözüm olması sebebiyle tercih edilmiştir (Correia, v.d., 2015: 230).

2019 yılında CyArk, Peru Kültür Bakanlığı ile iş birliği içersinde bölgenin incelemesini ve yapılan çalışmalar sonucu bilgisayar ortamına aktarımını gerçekleştirmiştir. Bu işlemler gerçekleşirken CyArk, LİDAR, yersel fotogrametri ve havadan fotogrametri için de insansız hava araçlarından faydalanmıştır. Google Art & Culture platformunda bu bölgede yapılan çekimler, 360 derece gezilebilecek şekilde çevrimiçi ziyaretçilerine açık durumdadır[110].

[109] Kacey Hadick, "Documenting the Historic Mosque City of Bagerhat", Mayıs 30, 2019 (Çevrimiçi) https://cyark.org/about/cyark-travels-to-bangladesh-to-document-mosque-city-of-bagerhat (Erişim Tarihi: 17.03.2020)

Şekil 5.11: Chan Chan yerleşiminde bilgisayara aktarılan ve üç boyutlu gezilebilen bir alan.



Kaynak: https://artsandculture.google.com/asset/3d-model-of-audiencia-in-palacio-tschudi-chan-chan-cyark/cgFCZY86Vp9JMw (Erişim Tarihi: 12.02.2020)

Kilwa Kisiwani, Tanzanya

Kilwa Kisiwani, Tanzanya'nın doğu kıyısında yer alan bir adadır. Antik dönemlerden kalma önemli taş binaları, camileri, saray ve su kuyularının yani sıra, önemli bir ticaret merkezi olarak kabul edilmiş bir yerleşmedir (Trimingham 1975: 127–128; Pollard, 2008: 28).

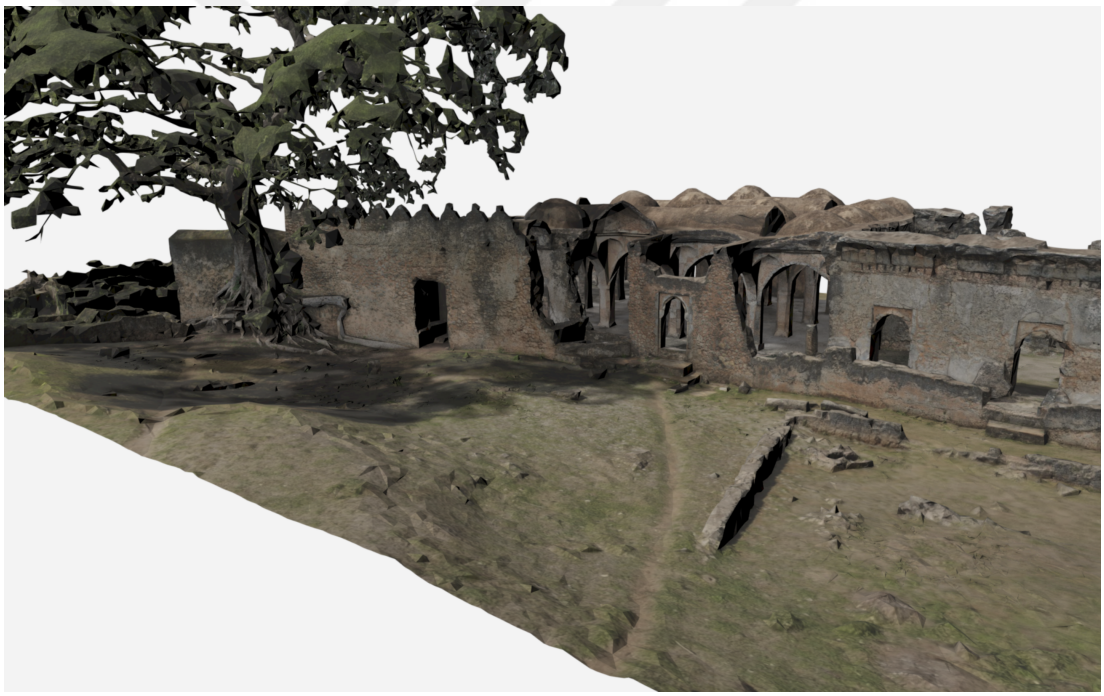
10. yüzyılda kendilerine ait paralarının olduğu bilinmektedir (Perkins 2013). Adada görülen sabun taşlarına 9. ve 10. yüzyıllarda Bağdat'ta bulunmuş olması, ticaret ağının ne ölçüde geniş olduğunu göstermektedir. 1981 yılında Kilwa Kisiwani, yakınında bulunan Songo Mnara antik yerleşmesiyle beraber UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ne dahil olmuş, 2004 yılında ise küresel ısınmaya bağlı etkenlerden

[110] Detay için bkz.: https://artsandculture.google.com/story/eQWRKCrEEMSGWw (Erişim Tarihi: 20.03.2020)

dolayı Tehlike Altındaki Dünya Mirası listesine alınmıştır (Ichumbaki, Mapunda, 2017: 6-10).

Yağışlara bağlı olarak deniz seviyesinin yükselmesi ve erozyonların artması nediniyle dalga hızının artması, deniz kenarında bulunan yapıların duvarlarının çökmesi gibi durumlar oluşturmaktadır. Artan hava sıcaklığının oluşturduğu kuru hava ile ardından oluşan şiddetli yağışlar da bölgedeki arkeolojik alanların zarar görmesiyle beraber fauna ve florada da değişiklikler yaratmaktadır. Deniz seviyesinin yükselmesi ise, adada bulunan arkeolojik kalıntıları sular altında kalma tehlikesi ile karşı karşıya bırakmaktadır (WHC, 2004).

Şekil 5.12: Kilwa Kisiwani yerleşmesinde bulunan en eski cami yapısının üç boyutlu olarak bilgisayarak aktarılmış hali[111].



Kaynak: https://artsandculture.google.com/asset/great-mosque-kilwa-kisiwani/AAF1UYwBYEud-A (Erişim Tarihi: 12.02.2020)

[111] Yapılan çalışmalar sonucunda oluşturulmuş üç boyutlu model Google Arts & Culture sitesinde 360 derece incelenebilir durumdadır.

Bu projeyi gerçekleştirirken CyArk, LİDAR ve yersel fotogrametri teknolojilerini kullarak üç boyutlu modellemeleri çıkarmış, ICOMOS'la beraber bölgedeki araştırmacılara konferanslar vererek, teknolojilerin bu bölgedeki araştırmacılar tarafından kullanılabilmesini ve elde edilen veriler doğrultusunda çalışmalarına devam edebilmelerini sağlamışlardır.

5.6 Projenin Yerleşik ve Sanal Müze Uygulamaları

CyArk, 2003 yılında başladığı insanlığın ortak miras alanlarının bilgisayar ortamına aktarılması ve o şekilde korunması amacına her geçen gün yeni alan eklemiş, birçok başka projelerle ya da devletlerle işbirliği içerisine girerek, alanların herhangi bir sebepten ötürü kaybolmasına karşı çalışmalarını yürütmüştür. Bunu yaparken yukarıda anlatılan teknolojileri kullanmış, bölge halkı kendi kültürel mirasları hakkında bilgilendirilmiştir. Çalışmaları beraber yürüttükleri üniversitelerdeki araştırmacılarla da işbirliği içerisinde bulunup, yeni teknolojiler açısından eğitim imkanları yaratmış, bu eğitim imkanları dışında bölgede kültürel miras alanlarına da dünya çapında ilgi yaratmıştır.

Şirketin başlangıç felsefesi olan kültürel miras alanlarının gelecek kuşaklara aktarılması fikri zaman içerisinde gelişmiş, koruma ve restorasyon alanlarında da kayıt altına aldıkları veriler kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, yaratılan görsellerden sunumlar, sergiler ve hologramlar ile teknoloji ve kültür bir kez daha harmanlanmıştır. Kar amacı gütmeyen bu kuruluşun birincil amacı, elde edilen verilerin bir sınıf ortamında öğrencilere sunulabilmesi, kültürel mirasın öneminin genç yaşlarda anlaşılmasıdır. Bunun yanı sıra bölgelerdeki üniversitelerle yaptıkları konferanslar ya da ortak çalışmalar sonucu, kullanılan bu teknolojilerin onlar tarafından da kullanılabilmesi, CyArk olmadan da bu veriler ile kültürel miras alanlarıyla ilgili çalışmalar yapabilmeleri önem arz etmektedir (Gregor, A., 2017)[112].

CyArk, yaptığı araştırmalar ve çalışmalar sonucu ortaya çıkan ürünü ve araştırma aşamasında olan alanları kendi sitesinde paylaşmaktadır. Tamamlanan araştırmalarda üç boyutlu sergilemeler kendi sitesinden de mümkün kılınmıştır. Ayrıca UNESCO ile beraber yürüttükleri "*Open Heritage*" sitesinde karşımıza çıkan Dünya Haritası'nda Dünya üzerindeki beraber çalışma yürüttükleri kültürel miras alanlarıyla beraber tehlike altındaki kültürel miras alanlarını da göstermektedir. Proje içinde çalışmalar tamamlanmışsa eğer, projeyle ilgili en detay bilgiler (LİDAR, Fotogrametri gibi teknolojik veriler) kullanıcılar tarafından indirilebilir durumdadır. Bunun yanı sıra "*Open Heritage*" tarafından yaratılmış Google Art & Culture platformunda da videolar, üç boyutlu mekan ve yapı görselleriyle beraber adeta bir çevrimiçi sergi niteliğinde paylaşımlarda bulunmuşlardır.

Özellikle eğitim alanında kendilerini ön plana çıkaran bu kurum, dünya çapında kültürel vakıflar ve müzelerle iş birliği içerisinde olmalarına rağmen, yerleşik müze uygulamaları bakımından yaptıkları çalışmalar sınırlıdır. Yerleşik müzelerde yaptıkları çalışmalarından biri olarak Avusturya'da "*Ars Electronic Center*"da 2015 yılında gerçekleştirdikleri sergide, o tarihe kadar yaptıkları çalışmaları projeksiyon ile ziyaretçilere sunmuşlardır. Ziyaretçiler sanal gerçeklik gözlükleriyle de dünyanın çeşitli yerlerinde bulunan bu alanları tecrübe etme şansı yakalamıştır[113].

UNESCO ve Carleton Üniversitesi'yle beraber 2016 yılında 6.8'lik depremden dolayı çok zarar almış birçok Budist tapınağının bulunduğu Myanmar'daki arkeolojik Bagan yerleşmesinin bilgisayar kayıtlarını CyArk ile yürütmüştür. Çalışmalara Myanmar Arkeoloji Bölümü de katılım göstermiştir. Deprem öncesi CyArk'ın bölgede yaptığı diğer çalışmalarla, deprem sonrasındaki elde edilen veriler karşılaştırılarak, hasarın boyutları da ayrıca ölçülmeye çalışılmıştır (UNESCO, 2018)[114].

---

[112] Alison Gregor, "CyArk is Bringing Historical Architecture Back to Life in Digital." **Architect Magazine** Mart 2, 2015. Web. May 1, 2017. https://www.architectmagazine.com/technology/cyark-is-bringing-historical-architecture-back-to-life-in-digital_o (Erişim Tarihi: 27.03.2020)

[113] Martin Hieslmair, "CyArk: Kulturelles Erbe virtuell erleben" Nisan 6, 2016 https://ars.electronica.art/aeblog/de/2016/04/06/cyark-cultural-heritage/ (Erişim Tarihi: 17.02.2020)

Şekil 5.13: Çevrimiçi gezilebilen Bagan yerleşmesinin sanal haritası.



Kaynak: Harita https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/'dan alınmıştır.

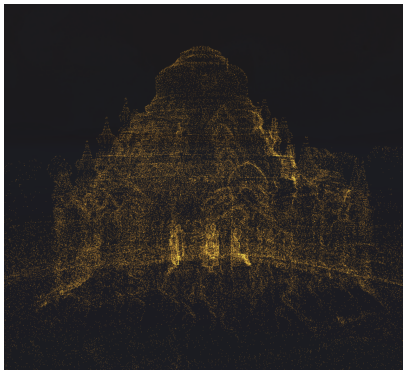
Restorasyon çalışmaları, eğitim materyalleri dışında kurum, alanların hikayesinin de iyi bir şekilde ortaya çıkarılması gerektiğine karar vermiş, bu nedenle Bagan'daki seçilmiş 4 tapınağı ve çevreyi gösteren çevrimiçi bir platform oluşturmuştur. Platform LİDAR nokta bulutlarından başlayıp, bu bulutların birleşiminden ortaya çıkan tapınakların bir anlatıcıyla gezilmesi, bilgisayara aktarılmış alan haritasından (Bkz. Şekil 5.13) görmek istenilen alanın seçilebilmesi ve hatta kişinin kendisine ait sanal gerçeklik gözlükleri mevcutsa, bu gözlüklerle buranın gezilmesine imkan kılan bir sergileme düzenlemişlerdir[115].

Bu gibi büyük projeler dışında, farklı ortak projelerle de CyArk karşımıza çıkmaktadır. Ermenistan'da bulunan 13. yüzyıla tarihlenen manastırlar Smithsonian Enstitüsü'nün de katkılarıyla beraber CyArk tarafından üç boyutlu çekimleri yapılmış, buradan çıkan

[114] UNESCO, Final Report, 2018: Capacity Building for Safeguarding Cultural Heritage in Myanmar, Phase III. Detay için bkz.: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366407 (Erişim Tarihi: 19.02.2020)

[115] Detay için bkz.: https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/ (Erişim Tarihi: 10.03.2020)

Şekil 5.14: Bagan'da bulunan bir tapınağın çevrimiçi sergisindeki sunum şekilleri, *(a)* bir tapınağın LİDAR bulutlarıyla sergilenmesi, *(b)* tapınağın LİDAR bulutlarının birleşmesi ve fotogrametri çekimlerinden sonra, tamamlanmış üç boyutlu görüntüsü.



(a)



(b)

Kaynak: https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/ (Erişim Tarihi: 04.02.2020)

ürünler akıllı telefonlara indirilebilecek bir uygulama haline dönüştürülmüştür. Bu uygulamada alanın yanı sıra yapıların içi gezilebilmekte, bir anlatıcı eşliğinde yapıların ve alanın tarihi öğrenilebilmektedir (Smith, R., 2018)[116].

CyArk'ın izinden giden, daha küçük çaplı, yine aynı amacı benimseyelen kuruluşlar da mevcuttur. Bunlardan biri "*Scottish 10 Project*"tir. Bu proje CyArk'ın benimsemiş olduğu amaçları kendine amaç edinmiş, hatta bazı projelerde beraber çalışmıştır. Bu

[116] Ryan p. Smith, "This Free Virtual Reality App Drops Users in the Heart of Historic Armenia" **Smithsonian Mag**, Haziran 28, 2018) https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/free-virtual-reality-app-drops-users-heart-historic-armenia-180969480/ (Erişim Tarihi: 18.03.2020)

projenin amacı kültürel miras alanlarının titiz bir şekilde araştırması ve kaydının yapılıp bilgisayar ortamına aktarılmasını sağlamak ve gelecek kuşaklara bu çalışmaları koruma amaçlı bırakmaktır. Kapsamı itibariyle CyArk kadar arşivlerini geniş tutmayı hedeflemeyen bu proje, İskoçya'da bulunan 5 önemli kültürel miras alanının belgelenmesi ve bilgisayar ortamına aktarılmasını hedef edinmiştir (Wilson, v.d., 2013:686).

Bu projeler dışında yine küçük ölçekli Stanford Michelangelo Projesi, IBM Pieta Projesi de eserlerin üç boyutlu hallerinin bilgisayara aktarılmasını, çevrimiçi bir arşiv oluşturulmasının yanı sıra, herhangi bir restorasyon gereksinimi karşısında, eserlerlere ait bütün bilgilerin bulunmasını amaçlayarak bu projeleri gerçekleştirmişlerdir (Levoy, M., v.d., 2000: 131; Bernardini, F., v.d., 2002: 59). CyArk'ın Türkiye'de başlamış oldukları tek bir proje mevcuttur. Bu proje tam olarak bitmemiş olmakla beraber kapsamı Kars'taki Ani Kilisesi'dir. Buradaki çalışmalarını Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın yanı sıra Solvotek Şirketi ile beraber gerçekleştirmiştir. Solvoltek Şirketi de Türkiye çıkışlı üç boyutlu görüntülerin elde edilmesi amacıyla çalışan bir kurumdur. Çalışma alanları spesifik olarak arkeolojik bölgeler olmamakla beraber, bu alanda çalışmaları da mevcuttur[117].

CyArk genel olarak gerçekleştirdiği projeleri ya da çalışma halinde olan her projesini saydam bir şekilde kendi sitesinde açıklamaktadır. Bunun yanı sıra Google Art & Culture platformunda da yayınlamaktadır. ICOMOS'la beraber yaptıkları projeleri de yine aynı siteden, geniş açıklamalarla izleyicilere sunmuşlardır.

[117] Detay için bkz.: https://www.cyark.org/projects/ani/overview ve Solvotek: http://www.solvo-tek.com (Erişim Tarihi: 13.09.2020)

DEĞERLENDİRME

Arkeolojide araştırma metotları 19. yüzyıldan beri farklı teknikler denenerek, en uygun çözümler bulunarak ilerlemiş, çeşitli yöntemlerle gelişerek günümüze ulaşmıştır. Fotoğraf teknolojisi arkeolojik araştırmalarda uzun zamandır kullanımdadır, fakat fotogrametri teknolojisi ile araştırmalar çok daha detaylandırılabilmiştir. Fotogrametri ve LİDAR gibi gelişmiş teknolojilerin hayatımıza girmesiyle kültürel miras alanları özellikle arkeolojik alanlar ve eserler de bambaşka bir boyutta ölçümlenmeye, incelenmeye başlanmış, geleneksel yöntemlerle harmanlanarak daha farklı boyutlarda araştırmaların yapılmasına olanak sağlamıştır. Bu yöntemlerin getirdiği arkeoloji alanındaki dijitalleşme, çağımızda yaşanan globalleşme ve teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak, kültürel miras öğelerinin herkesin bulundukları noktadan ulaşabilmesi düşüncesine evrilmiş, bu düşünce çeşitli olanaklar dahilinde hayata geçirilmiştir. Hayatın birçok alanında kullanılan ve kolaylık sağlayan dijital teknolojilerin bu alanda kullanılması da çeşitli katkılar sağlamıştır.

Yapılan arkeolojik araştırmalar ile elde edilen bilgilerin paralelinde eser koruma kavramı da gelişmiştir. Araştırmaların sistematikleşmesinde teknolojinin temel noktada bulunması ile belgeleme sistemlerinde de gelişim yaşanmıştır. Araştırma ve belgeleme yöntemlerinin teknoloji kullanımına bağlı olarak gelişmesi müzelerin sergileme yöntemlerini de etkilenmiş, çeşitli kazanımlar sağlamıştır. Genel çerçevede oluşan bu değişim özellikle belgeleme yöntemlerinde teknolojinin kullanımı ile başlamış, gelişerek ilgili birçok alanda etkili olmuştur. Bu nedenle tez genelinde teknolojilerin arkeoloji alanında kullanılmaya başlanmasından günümüze gelişimi ile

belgeleme ve müzecilik alanına sağladığı kazanımlar incelenmiştir.

İnsanların geçmiş yaşamlarından günümüze geride bıraktıkları her obje, insanlığın entellektüel birikimi ve eylemleri sonucu oluşmuş, bu nesneler Schmidt'e göre kültürün bir parçasını oluşturmuştur. Graham'a göre kültürel miras ise, yine kültürün bir parçası olarak, insanlığın kolektif bir bilincinin ürünüdür ve bu kavram, insanların düşüncelerini, toplum değerlerini ve bilgi birikimlerini paylaşabilecekleri bir araç olmuştur. Assmann ise bilginin paylaşıldıkça, bir insandan başka birine aktarıldıkça korunabileceğini öngörmektedir. Kültürel miras öğeleri de kültürel belleğin ürünü olup, birçok farklı müze çeşitlerinde insanlara sunularak hem korunmakta hem de devamı sağlanmaktadır.

Arkeoloji geçmiş dönem insanlarının yaşam şekillerini bıraktıkları kalıntılar üzerinden inceleyen, bugünün kültürünün geçmişten günümüze nasıl şekillendiğini inceleyen bir bilim dalıdır. Bu bilim dalının ortaya çıkmasını sağlayan en büyük etken, geçmiş uygarlıklardan kalma eserlerin insanların eline geçerek sosyal yaşantılarında prestij sağlamasıdır. 12. yüzyıldan itibaren insanların hayatında yer edinen bu durum ticari faaliyetler sayesinde başlamış, yeni yerler keşfedildikçe de artarak koleksiyonerlik fikrine evrilmiştir. Bulunan eserlerle beraber zaman içerisinde bu uğraş köken arayışına doğru yönlenmiş, devletler de toplumsal bilinç oluşturabilmek için arkeolojiden faydalanmışlardır.

Kültürel miras alanları bir ulusun geçmişinin görülebileceği bölgelerdir. Halkların kendi atalarının izleri doğrultusunda yaşadıkları toprakları benimsemesi, devletler tarafından tarih boyunca bir ulus bilincinin oluşturulması amacıyla büyük önem taşımıştır. İncil'de geçen yerlerin araştırılması ve halkların kendi köklerini bulması adına yapılan birçok çalışma arkeoloji alanında da gelişmeler yaşanmasını sağlamıştır. Arkeolojik faaliyetlerin 18. ve 19. yüzyıllarda sistematikleşmesiyle beraber araştırmalar daha detaylı yapılmaya başlanmış, böylelikle birçok yeni yerleşim yeri keşfedilmiştir. Tabakalanmanın bulunması, çeşitli tarihleme metotlarının araştırmalara dahil olması, mimari yapılar üzerine yapılan tanımlamalar ve bu tanımlamaların

gelişmesiyle arkeolojide yeni sistemler oluşturulmuştur. Arkeolojide zaman içerisinde yaşanan yenilikler çeşitli devletlerin katkılarıyla olmuş fakat, her devlet aynı oranda bir ilerleme gösterememiştir.

Avrupa'da yaşanan gelişmelere paralel olarak Osmanlı Devleti'nde arkeoloji alanında yaşanan gelişmelerde en büyük katkıyı Osman Hamdi Bey sağlamıştır. Osman Hamdi Bey yabancı araştırmacıların Osmanlı topraklarında yaptıkları arkeolojik araştırmalar sonucunda buldukları eserlerin yurtdışına çıkarılmasına karşı Asar-ı Attika Nizamnamesi oluşturmuştur. Bu kanun zaman içerisinde revize edilerek uzun dönem kullanılmış, böylelikle Osmanlı'da arkeoloji alanında bir bilinç oluşturulmuştur. Arkeolojik eserlerin önemininin genç nesiller tarafından da anlaşılması, aynı zamanda eserlerin değer görmesinin eğitim ile halk tarafından daha çok benimseneceğini düşünerek Sanay-i Nefise Mektebi'ni kurmuştur. Yaptığı arkeolojik araştırmalar ile önemli eserler bulmuş, bu eserlerin sergilenebilmesi için İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin ana binasının yapılmasını sağlamıştır. Türkiye Cumhuriyeti'nde de Osman Hamdi Bey'in yaptığı Nizamname uzun dönem yürürlükte kalmıştır. Cumhuriyet Dönemi'nde yapılan arkeolojik araştırmalar da bir toplum bilinci oluşturma fikri etrafında toplanmıştır. Mustafa Kemal Atatürk tarafından çeşitli kurum ve kuruluşlar oluşturulmuş, Güneş-Dil Teorisi ve Türk Tarih Tezi ile halkın yaşadığı topraklara kendini ait hissetmesini sağlamıştır. Yine bu çabalar neticesinde arkeolojik araştırmalara önem vermiş, arkeoloji ve tarih alanında çalışan araştırmacıların yurtdışında eğitim almasını sağlamıştır. İstanbul Üniversitesi bünyesinde de Almanya'dan ülkemize davet edilen araştırmacıların da desteği ile Arkeoloji Enstitüsü'nü açmıştır.

Arkeolojinin gelişmesi dünya genelinde birçok farklı yöntem uygulanarak gerçekleşmiştir. Buluntulara zarar verilmeden ortaya çıkarılmalarını sağlamak önem arz ederken, tabakalanmanın anlaşılabilmesi açısından da farklı açma teknikleri üzerinde çalışılmıştır. Höyüklerin boydan boya açılması esnasında yapılardaki farklılıklardan ötürü tek dönemi yansıtmadıkları keşfedilmiş, bunun neticesinde daha çeşitli yöntemler denenerek açmaların kazıldığı görülmüştür. Avrupa ve Amerika'da

daha erken dönemlerde yapılmış olsa da yüzey araştırmalarının sistematik bir şekilde uygulanması 19. yüzyılda olmuştur. Günümüzde de yüzey araştırması gerçekleştirilmeden bir kazının yapılması pek mümkün değildir. Zaman içerisinde bu alanda çeşitli teknikler denenmiş, gelişerek günümüze ulaşmıştır. Bugün kullanılan birçok teknik yapılan bu çalışmalar sonucu nihai duruma gelmiştir.

Teknolojinin arkeoloji dünyasında kullanımına başlanmasından itibaren araştırmalarda önemli gelişmeler yaşanmıştır. 19. yüzyılda gerçekleşen gelişmeler ile tarihleme ve analizlerde daha kesin sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. DNA, toprak, izotop analizleri gibi yöntemler ile geçmiş dönem insanlarının neyle beslendikleri, hangi bitki ve hayvanlardan ne şekillerde yararlandıkları gibi bilgilere ulaşılabilmiş, bu bilgiler ışığında tarihleme de yapılabilmiştir. C14 yönteminin keşfedilmesiyle arkeolojide büyük gelişme yaşanmış, arkeoloji dünyasında ilk kez kesin tarihleme yapılabilmesini sağlayan bu yöntem ile araştırılan birçok alanda yeni bilgilere ulaşılmıştır.

Birinci Dünya Savaşı yılları öncesinde milliyetçilik kavramının artmasıyla arkeolojik araştırmalara daha çok önem verilmiştir. Buna bağlı olarak kazılarda bir artış söz konusu olmuş, birçok yeni alan ve eser keşfedilmiştir. Geçmiş dönem insanlarına ait kültürel öğelerin fazlalaşmasıyla koruma düşüncesi de ortaya çıkmıştır. Bu düşünce ise günümüze gelene kadar geçmiş kültürlere ait her buluntunun insanlığın ortak mirası olması düşüncesine evrilmiştir. Bu değişim zaman içerisinde kurulan kurum ve kuruluşların girişimleriyle beraber elde edilmiş, dünya genelinde ortak bir bilinç oluşturulmuştur.

Savaş esnasında askeri anlaşmazlıklar sebebiyle alan ve eserler yaşananlar karşısında savunmasız bırakılmışken, savaş sonrasında "kültür varlığı" bilinci oluşmaya başlamıştır. Bu nedenle 20. yüzyılın ilk çeyreğinden sonra kültürel mirasın korunabilmesi adına devletlerarası anlaşmalar yapılmaya başlanmıştır. Oluşturulan bu anlaşmalar neticesinde ülkemizde de yasalarda değişiklikler yapılmış, koruma kavramının önemi artmıştır. Venedik Tüzüğü'nün imzalanmasıyla sit kavramı da

hayatımıza girerek koruma adına büyük bir adım atılmıştır. Sit alanları tüm insanlığın ortak ürünü olup, geçmişten günümüze ulaşan, estetik değeri olan insan veya doğanın ortak ürünlerini kapsayan alanlardır. Bu alanların gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlayacak şekilde muhafaza edebilmek için 1973 yılında oluşturulan yasa ile "anıt" kavramı ülkemizde "kültür varlığı" kavramına evrilerek yalnızca anıtların değil, kültür varlığı tanımının içine giren öğelerin korunması söz konusu olmuştur. Ayrıca buraların daha iyi korunabilmesi adına sitler derecelendirilmiş, özelliklerine göre sınıflandırılmıştır.

Arkeolojik sit alanlarının tanımlamaları bu alanda çalışan araştırmacılar tarafından çeşitli şekillerde yapılmıştır. Onların yaptıkları tanımlamalar ile arkeolojik sit kavramı yapılan araştırmalarda kullanılmaya başlanmış, sit tanımlamalarına dahil olmuştur. Bu düşüncenin bir kavram haline getirilmesi, bu alanların korunabilmesi açısından önemli bir adım olmuştur.

Toplumun ortak bilincinin ürünü olan alanların gelecek kuşaklara aktarılması, insanların tarihini ve kültürünü bilmesi açısından önemlidir. Bu alanların korunması da yine bu düşünceler ile gerçekleşmiştir. Çünkü, bu alanların alacakları zararların geri dönüşü bulunmamaktadır. Herhangi bir zararın söz konusu olduğu durumlar ise, geçmiş araştırmalarının tam anlamıyla yapılamaması, doğru ve kapsamlı bilgiye ulaşılamaması ya da alanların veya eserlerin tamamen toplum hafızasından silinmesi anlamına gelmektedir. İnsanlar ya da doğanın kendisi tarafından bu alanların zaman içerisinde zarar gördükleri bir gerçektir. Kültürel miras alanlarının karşı karşıya kaldığı tehditlerin önceden tahmin edilemez olmasından kaynaklı olarak olası zararların önüne geçilememektedir. Örneğin, depremler göz önünde bulundurulduğunda, yalnızca açık alanlar ya da binalar değil, bina içerisinde sergilenen ya da depolanan eserler de tehlike altındadır. Daha yavaş gerçekleşme ihtimali de bulunan toprak kayması, bazı koşullarda hızlıca gerçekleşmekte, yaratacağı kayıpların çoğu zaman önüne geçilememektedir. Meteorolojik tehditler, sel ve fırtınalar da bu alanlara karşı önemli bir risk faktörü oluşturmaktadır.

Kültürel miras alanında oluşturulan uluslararası kurum ve kuruluşlar, eserlerin, anıtların ve alanların nasıl korunabileceğine dair çeşitli uygulamalar, öneriler ve anlaşmalar ortaya koymuşlardır. Fakat, ortaya çıkan bu kurum ve kuruşların, herhangi bir nedenle bir ülkede bulunan kültürel miras öğelerine müdahale yetkisi yoktur, ülkeler kendi sınırları içerisinde bulunan alanları, imzalanan anlaşmalar doğrultusunda korumakla yükümlüdürler. Devlet güvencesinin sağlanamadığı ortamlarda (çeşitli terör faaliyetleri, askeri anlaşmazlık gibi) yapılan anlaşmalar ya da alınan kararlar, yakın geçmişte yaşanmış, kültürel miras öğelerinin büyük zararlar aldığı Suriye, Irak ve Afganistan örneklerinde olduğu gibi önemli kayıplarla sonuçlanabilmektedir. Bu öğeler karşısında en büyük insani tehditleri bu durum oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra tek kişi ya da grupların gerçekleştirdiği vandalizm faaliyetleri, yangın, baraj yapımı, bakımsızlık gibi insan kaynaklı risk faktörleri de geçmişten bugüne gelmeyi başarmış ve uzun yıllarca korunmuş kültürel miras öğelerine karşı büyük bir tehlike durumu oluşturmaktadır. Söz konusu bu tehditlere karşı yapılabilecek en kapsamlı çalışmalar belgeleme ile sağlanabilmektedir. Örneğin, restorasyon çalışmalarına, eser ya da alanların replikalarının oluşturulmasına, yapılan belgeleme çalışmaları yön vermektedir. Oluşturulan replikalar alan ya da eserin kendisi ile aynı değeri taşımamakla beraber, bu alanların toplum hafızasından silinmesinin önüne geçmekte yardımcıdır. Kültürel miras alanlarının karşı karşıya kaldıkları tehditlerin, bahsedilen örneklerde de görüldüğü gibi önceden tahmin edilemez oluşu sebebiyle olası zararların önüne geçebilmek mümkün değildir. Toplum ve toplum faydası düşünüldüğünde, alanların ve eserlerin karşı karşıya kaldıkları risk faktörlerine karşı nasıl bir koruma gerçekleştirilebileceğinin analizinin yapılması, kültürel miras öğelerinin gelecek kuşaklara çeşitli şekillerde aktarılmasının sağlanması açısından yapılacak dijital belgeleme önemli bir noktada bulunmaktadır.

Farklı bilim dallarında kullanılmak üzere geliştirilen teknolojiler, zaman içerisinde uygunlukları bakımından başka alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Arkeoloji bilimi bu alanlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Kullanıma alınan yeni teknolojiler arkeolojik araştırmalara yeni boyutlar kazandırmış, alınan sonuçlar daha net ve kesin olmuştur. Örneğin uzaktan algılama teknikleri ile alanlarda daha geniş

açıda tarama yapılabilmekte, yüzey araştırması yapılırken farkedilmeyen arazi değişimleri ortaya çıkarılabilmektedir. Ayrıca bu teknikler ile yeryüzüne herhangi bir temas olmaksızın bu ölçümler yapılabilmektedir. Fotogrametri teknolojisi genellikle gün ışığıyla beraber daha iyi sonuç verdiğinden ötürü çoğunlukla çekimler gündüz yapılmaktadır. Böylece araştırılan bölge yapılacak diğer çalışmalara oranla daha detaylı incelenebilmektedir. Arkeolojik alanların arşivini oluşturma düşüncesiyle hareket edildiğinde ise, bir alanın birkaç sene arayla fotogrametri çekimlerinin yapılması, alanın önceki durumu ile sonraki durumunun karşılaştırılabilmesi açısından muazzam bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra farklı açıdan yapılacak çekimler ile alan, eser ya da yapının üç boyutlu halinin yapılabilmesi imkan veren bir teknolojidir. Çekimler ile nesnelerin konumları, fiziksel özellikleri, en az iki ayrı noktadan tek bir nesne çekildiyse uzaklığı gibi çeşitli özellikler Fotogrametri sayesinde bilinebilmektedir. Geleneksel yöntemler ile kıyaslandığında daha hızlı, daha detaylı ve diğer teknolojik yöntemlere göre daha hesaplı bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan elinden çıkma alan çizimleriyle karşılaştırıldığında ise, esere temas etmeden çekim yapmakta, hata payının çok daha az olması sebebiyle de tercih sebebi olmaktadır. Buna ek olarak insanların ulaşamayacağı ya da tehlike arz eden alanlarda Drone'ların kullanımı günden güne yaygınlaşmaktadır. Arkeoloji alanında 2000'lerin başından itibaren kullanılan bu teknoloji de kamerası ile fotogrametri çekimlerinin yapılmasını sağlarken, daha az masraflı olması bakımından da kullanımı yaygındır.

Gelişmiş bir teknoloji olan LİDAR'ın da arkeolojik araştırmalarda kullanımı söz konusudur. Mesafe ve yükseklik ölçme, veri toplama gibi özellikleri içinde barındıran bir teknolojidir. Lazer atımlarıyla ölçüm yaparken bu atımların geri dönüşlerinden bir nokta bulutu oluşturarak inceleme yapmaktadır. Araştırılan nesnelerin materyallerinin ne olduğu da lazer atımının geri dönüşüm hızından anlaşılabilmektedir. Saniyede 1000'in üzerinde bir lazer atımı gerçekleştiren bu teknoloji ile bilgiler detaylıca elde edilebilmektedir. Doğru sonuçlar alınabilmesi için her teknolojide olduğu gibi bunda da hassas çalışılması gerekmektedir. Konum, uçak hareket takibi yapılarak uçağın ya da helikopterin gidiş yönü, sarsılması gibi faktörler de göz önünde bulundurularak ölçümler gerçekleştirilmektedir. LİDAR teknolojisi ile alan bitki örtüsüyle kaplı olsa

dahi ölçüm yapılabilmektedir. Lazer atımlarının bitki örtüsünü anlaması ve bilgisayar ortamında ortaya çıkan görüntüden bitki örtüsünün tamamen silinebilmesi ile araştırmalara farklı bir boyut kazandırmıştır.

Fotogrametri ve LİDAR teknolojileri öncelikli olarak askeri amaçlarla kullanılmış, sonrasında uygulamadaki kolaylık ve verilerin doğruluğu bakımından diğer alanlarda da bu teknolojiden faydalanılmaya başlanmıştır. Arkeoloji dünyasına girmesi de oldukça yakın zamandadır. Araştırmacıların yüzey araştırması gibi geleneksel metotlarla keşfedemediği ya da gözünden kaçırdığı birçok veri bu teknolojiler sayesinde farkedilmiştir. Genel olarak pahalı bir teknoloji olmasının yanı sıra LİDAR, hızlıca ve detaylı bir şekilde alanın bilgisayara aktarmasını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra mevsim ve ulaşım şartlarına bakmaksızın araştırmacılara bilgisayar üzerinden bire bir ölçülerle çalışabilme imkanı vermesi açısından önemli bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır.

Arkeolojik kazı çalışmalarında ortaya çıkan buluntular ile geçmiş dönemler araştırılıp yorumlanmaktadır. Bu nedenle belgeleme çalışmaları bu alanda büyük önem taşımaktadır. Teknolojik öğeler kullanılmayan dönemlerde de kayıtların el ile tutulması söz konusudur. Oluşabilecek bilgi kayıplarına karşı her buluntunun bir içerik kartı bulunmaktadır ve bu kart üzerinde buluntuya ait detaylar yer alır. Ortaya çıkarılan buluntuların el ile çizimleri de bu içerik kartlarına dahil edilmektedir. Yapılan araştırmaların daha sistematik ve profesyonel bir şekilde devam edebilmesi gerçekleştirilen belgelemenin düzgün ve düzenli olmasına bağlıdır. Örneğin yeni bir araştırmaya başlanırken yapılacak en önemli şeylerden biri alanda daha önce çalışılmışsa onların oluşturdukları raporların incelenmesidir. Belgelemenin önemi burada da karşımıza çıkmaktadır.

Kültürel miras öğelerine karşı oluşabilecek zararların dijital belgeleme yöntemleriyle en aza indirilerek, geleceğe yönelik restorasyon işlemlerinin de kayda alınan veriler doğrultusunda yapılabilmesi önemli bir kazanımdır. Üç boyutlu olarak dijital ortama aktarılan veriler üzerinde daha kapsamlı araştırmalar yapılabilmektedir. Kazı alanında

bulunan ve taşınması mümkün olmayan bir objenin üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında mevcut olması, kazı dönemi dışında kalan zamanlar içerisinde de o obje ile ilgili çalışmanın yürütülebilmesi anlamına gelmektedir. Ya da taşınabilir eserler üzerine yapılacak bir araştırmada yalnızca laboratuvar ortamında eserin incelenerek değil, araştırmacının kendi bilgisayarına yüklenmiş bilgilerle her yerde çalışabilmesine imkan sağlamaktadır. Oluşturulan üç boyutlu öğe tamamen aynı boyutlarda, detaylı bir şekilde bilgisayara aktarıldığından, hata payı en az bir şekilde çalışılabilmektedir. El ile çizimlerden farklı olarak bu tekniklerin daha hızlı, detaylı ve daha doğru bir şekilde aktarılabilmesi bir diğer önemli kazanımdır. Bunun yanı sıra, objenin 360 derece görülebiliyor oluşu, araştırmacılar açısından daha konforlu bir çalışma sağlamaktadır. Çatalhöyük Neolitik Kenti'nde yapılan araştırmalar ve dijital belgeleme çalışmaları sonucu ortaya çıkarılan envanterler, müze olarak tasarlanmayan bir internet sitesinden kullanıcılara açılmış, araştırma yapmak isteyen kişiler tarafından bu verilere ulaşılabilmesi ve araştırmalarında kullanabilmesi sağlanmıştır. Bu sayede yalnızca alanda çalışan araştırmacılar değil, öğrencilerin ya da ilgisi olan insanların da bu bilgilere ulaşabilmesinin de önü açılmıştır.

Eserlerin müze olarak adlandırılan yapılarda sergilenmeye başlamasından günümüze kadar müze kavramı ve sergileme metotları değişim göstermiştir. Eserlerin müzelerde sergilenmesi politik amaçlarlarla başlamış, sonrasında geçmiş kültürlere ait kalıntılarının insanlığın ortak mirası düşüncesine evrilmesine paralel olarak müze yapısında farklılaşma yaşanmıştır. Müzelerin oluşturulduğu ilk dönemlerde yalnızca belirli kültür seviyesinde olan önemli kişilerin ziyaretine açık olması durumu da zaman içerisinde değişmiş ve yıllar sonra halk ziyaretine de açılmışlardır. Böylelikle müzeler doğru bilginin ulaşılabilir kaynakları olarak karşımıza çıkmışlardır.

Kültürün, sanatın ve geçmiş dönem insanlarının yaşam şekillerinin çeşitli yönlerden görülebileceği müzelerin sergi düzenleri, ziyaretçilerin bilgiye en rahat şekilde ulaşabilmesi açısından tasarlanmalıdır. Yapılan sergilemelerde odak noktası hem ziyaretçiler hem de eserlerdir. Eserler müzelerde sergilenirken aynı zamanda da eserlerin korunması sağlanmaktadır. Bu nedenle aydınlatma, havalandırma ya da

ısıtma sistemleri konusunda da eserlere zarar gelmeyecek şekilde sergiler düzenlenmelidir. Geleneksel sergileme yöntemlerinde bir müze, elinde bulunan eserler doğrultusunda bir sergi hazırlamalıdır. Eserlere göre vitrinler belirlenmeli, karışık olmayan bir müze rotası oluşturulmalı, gerekli bilgilendirme elemanları, fiziki ve teknik elemanlar eseri ön plana çıkarmak üzerine tasarlanmalıdır. Bilgilendirme etiketleri göz hizasında bulundurulurken, vitrinlerin ışığı yansıtmayacak malzemelen seçilmesi göz önünde bulundurulmalıdır. Yapılan bütün planlamada ziyaretçinin konforu ve eserle bağ kurabilmesi ilk sırada tutulmalıdır. Ziyaretçinin de ona sunulanlar doğrultusunda, kendi ilgisini çeken eserler hakkında dilediği gibi bilgi edinebilmesi ve rahat bir sergi ziyareti gerçekleştirebilmesi hedeflenmelidir.

Günümüzde teknoloji kullanımı artık bir lüks değil, ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. İnternet kavramının hayatımıza girmesinden itibaren her jenerasyon bir şekilde internetin faydalarından yararlanmıştır. Özellikle genç nesiller için teknoloji hayatlarının eksilmez bir parçası haline gelmiştir. Günlük hayatta bile bu denli kullanılan teknolojiler ister istemez müzecilik alanında da kullanılmaya başlamış ve olumlu getirileri olmuştur. Müze envanterlerinden sergileme alanlarına birçok fayda sağladığından ötürü birçok müze dijitalleşme yolunda adımlarını atmıştır. Bunun yanı sıra insanlar tarafından yaygın bir şekilde kullanılan sosyal medya kanalları aracılığıyla müzeler potansiyel ziyaretçilerine ulaşabilmiş, hızlı ve rahat bir şekilde iletişim sağlayabilmişlerdir.

Ziyaretçi beklentilerinin haricinde geleneksel sergileme metotlarını kullanan müzelerde fiziki eserler ön plandadır. Söz konusu dijital öğeler ile oluşturulacak bir sergileme olduğunda ise, elde bulunan verilerin bir ziyaretçi deneyimine nasıl dönüştürüleceği önemli bir noktada karşımıza çıkar. Dijital bir sergileme ile verilerin ziyaretçiye aktarılabilmesi bambaşka bir prosedürdür ve gerçekleştirilebilmesi büyük ölçüde maddi kaynaklara bağlıdır. Maddi kaynakları yeterli olan bir müzede bu prosedürlerin gerçekleşebilmesi de müzenin alt yapı olanaklarına tabiidir. Verilerin saklanabileceği sunucular ile verilerin bu sunuculardan çağrılıp, sergilenebilmesini sağlayacak hızlı bir internet bağlantısı ve bu bağlantının devamlı olması şarttır. Bunun

yanı sıra, dijital sergilemeyi destekleyici, projeksiyon makinesi, büyük ekranlar gibi sergi elemanlarının olması büyük bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürekli yapılacak bir teknolojik sergilemenin, her müze çeşidi tarafından gerçekleştirilebilmesi pek mümkün değildir. Özellikle açık hava müzelerinin şartları, yapıları gereği bu tür sergilemelere pek uygunluk göstermemektedir. Uygunluk bakımından en elverişli müze türleri yerleşik müzeler ve sanal müzeler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Müzelerde teknoloji kullanımı genel olarak görme, işitme gibi duyular ile hareket algılama özellikleri olan araçlarla yapılmaktadır. Sanal gerçeklik gözlükleri bunların hepsini içinde barındırdığından müzelerde ya da geçici sergilemelerde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Ziyaretçilere bilgisayar ortamında yaratılan bir dünyada gezme olanağı sunan bu gözlükler ile ziyaretçi bu dünyaya dahil olup uygulamanın izin verdiği ölçüde gezinti yapabilmektedirler. Bunun yanı sıra QR kodların okutularak müze ziyaretinde istenilen eser hakkında ziyaretçilerin kendi akıllı telefonlarını kullanarak daha geniş çaplı bilgi alması, belki daha farklı görseller ile desteklenmesi söz konusudur.

Gelişen teknolojiler bilgisayar ortamında birçok farklı düşüncenin gerçekleştirilebilmesine olanak sağlamıştır. Günümüzde sanatçıların dahi teknolojik öğeler ile çalışıp video mapping teknolojisiyle eserlerini sergiledikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra fotogrametri ve LİDAR gibi uygulamalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda hem sergileme hem de araştırma adına birçok yeni imkanlar yaratmıştır.

Yerebatan Sarnıcı'nda yer alan Medusa heykel başları hakkında yapılan öneriler ve o önerilerin bilgisayar ortamında canlandırılabilmesi, denenebilmesi de dijital belgelemenin önemli kazanımlardan biridir. Araştırmanın konu edindiği dört farklı Medusa başının ikisi Yerebatan Sarnıcı'nda, diğer ikisi ise İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin bahçesinde sergilenmektedir. Bu araştırmanın getirdiği önerilerden bir tanesi de, haklı olarak, bu eserlerin dijital ortama aktarıldıktan sonra eser

açıklamalarına yerleştirilebilecek QR kodlar ile bu dört eseri birleştirici bir anlatım gerçekleştirilebilmesi yönündedir. Buradaki önerinin amacı, ziyaretçinin bütünsel bir şekilde eserler ve ya alanlar hakkında bilgi sahibi olmasıdır. Örneğin, eserlerin açıklama yazılarında bir parçasının başka bir müzede sergileniyor olduğunu ziyaretçinin okuyup bu bilginin aktarılması beklentisi yerine, ziyaretçiye teknolojinin kullanılarak bu eserin diğer parçalarının ya da bağlantılı parçalarının neler olduğu görsel olarak da göstermek hem keyifli hem de yapılabilir bir uygulamadır. Böylece kişi diğer Medusa heykel kafalarını da görebilmesi için İstanbul Arkeoloji Müzeleri'nin potansiyel ziyaretçisi olacaktır. Belgeleme alanında gelişen bu teknolojilerin kullanılması, Medusa örneğinde olduğu gibi araştırma alanında birçok imkan sunmaktadır. Bunun yanı sıra, Guetamala'da bulunan Tikal Tapınağı ve çevresinde LİDAR teknolojisi ile yapılan çalışmalar ile teknolojilerden yararlanmanın faydası bir kez daha gözler önüne serilmiştir. Çünkü yapılan çalışmalar sonucunda tapınak ve çevresinde yeni alanlar keşfedilmiştir. Buna bağlı olarak araştırması yapılan alanların tekrar LİDAR ile incelenmesi halinde araştırmacıların daha farklı sonuçlara ulaşabilecekleri olasılığı doğmuştur. Ayrıca, Çatalhöyük'te yapılan arkeolojik belgeleme çalışmalarında kullanılan teknolojilerin sunduğu katkılardan araştırmacılar çok büyük yarar sağlamış, bu teknolojilerin arkeoloji alanında kullanılmasının güvenli bilgiler kazanıldığı sonucuna ulaşmışlardır.

Medusa heykel başlarının QR Kodlar ile bir arada sergilenmesi önerisi göz önünde bulundurularak, dijital ortama aktarılmış öğelerin farklı alanlarda da değişik sergileme metotlarıyla uygulanmasının ihtimal dahilinde olduğu görülür. Örneğin, bir kısmı ülkemizde bir kısmı başka bir ülkede sergilenen eserler kapsamında düşünüldüğünde, ziyaretçinin gerekli bilgileri edinebilmesi açısından bu alan ya da eserlerin beraber sergilenmesi veya tamamlayıcı bir sergileme metoduyla ziyaretçiye sunulması, ziyaretçinin müzeden beklentisini tamamen karşılayacaktır. Böylelikle, kişi özellikle ilgi alanına göre kendisi için önemli olan eserlerin takibini yapmakta zorlanmayacak, müzeden aldığı bilgiler doğrultusunda hoşnut bir şekilde müzeden ayrılacaktır.

Dijitale aktarılmış öğeler, daha önce de bahsedildiği gibi yalnızca araştırmalarda

değil, sergilemelerde de karşımıza çıkmaktadır. Artan talebe bağlı olarak her alanda teknolojinin kullanılması, müze ziyaretçilerinin de beklentilerini bu noktaya yöneltmiş, böylelikle sergileme yöntemlerinde de düzenlemeler yapılmıştır. Geleneksel sergileme yöntemleriyle karşılaştırıldığında, teknolojinin kullanıldığı sergilemelerde ziyaretçinin çok daha farklı bir müze deneyimi yaşaması, ziyareti esnasında daha aktif bir rol oynaması gibi durumlar söz konusudur. Örneğin video mapping teknolojisiyle yapılmış bir sergilemede ziyaretçi, dokunmatik ekranlar ile sergileme ekranını değiştirebilmektedir. Böylelikle ziyaretçi de sergilemenin bir parçası olup, daha interaktif bir sunum deneyimi yaşamaktadır.

Açık hava müzelerinde ziyaretçi aktif olarak gezinti yaparken tamamen geçmiş dönem yaşantısını deneyimleyebilmektedir. Bu deneyimi teknoloji ile beraber sağlayan birkaç açık hava müzesi örneği bulunmaktadır. Bu müzeler de geçmiş dönem deneyimini ya tabletler aracılığıyla ya da projeksiyonlar yardımıyla yapmaktadır. Fakat, açık hava müzelerinin fiziksel koşullarının pek elverişli olmaması sebebiyle teknoloji kullanımı diğer müze çeşitlerine oranla kısıtlı kalmaktadır. Ancak Bamiyan bölgesinde Taliban terör örgütü tarafından yok edilen Buda Heykelleri örneğinde yapılan çalışmalar ile bu heykellerin görüntüsünün yıkılmadan önceki yerlerinde güçlü projeksiyonlar ile sergilendiği görülür. Açık hava müzelerinde dijital sergileme her ne kadar çok daha zor olsa da, yine örnekleri bulunmaktadır. Tabletler yardımıyla gezilebilen Finlandiya'daki Luostarinmäki Müzesi buna iyi bir örnek olarak gösterilebilmektedir.

Sanal müze kavramı 1947 yılında 'hayali müze' adı altında duvarsız bir müze ihtimalini ortaya koymuş, günümüzde ise anlatılan teknolojiler doğrultusunda hayat bulmuştur. Sanal müzeler tanımlamalarından ötürü içinde teknolojik öğeler barındırmak zorundadır. İnternet üzerinden ulaşılabilen bu müze tiplerinde önceleri eser fotoğrafları, açıklama yazıları bulunurken bugün çok daha farklı teknolojilerin kullanıldığı görülmektedir. Hedef kitlenin belirlenmesi temelinde yapılacak sergilemeler, internet erişimi sayesinde insanlara ulaşması bakımından çok daha kolay olmaktadır. Özellikle çevrimiçi platform Google Art & Culture'ın sanal müze deneyimini desteklemesi, bu gibi sergilere imkan sunması dahilinde yapılan çevrimiçi

sergilemeler günden güne artmıştır. Bunun yanı sıra oluşturulan cep telefonu uygulamarıyla da müzeler, arkeolojik alanlar gezilebilmektedir. CyArk'ın oluşturduğu sergiler doğrultusunda genel olarak bir çıkarım yapıldığında, bugün için dijital sergilemelerin sanal müze kavramına daha uygun ve daha uygulanabilir olduğu görülmektedir. Sanal gerçeklik gözlükleriyle de gezilebilecek yerlerin insanların kendi evinden de ulaşabiliyor oluşu, sanal gözlüklerinin olmaması sebebiyle ulaşamayanların da bu deneyimi video ile yaşayabilmeleri, tarih, arkeoloji ve kültürel mirasın eğlenceli bir şekilde insanlara sunulmasıyla ilginin artmasını sağlamaktadır.

Dijital teknolojilerin kullanıldığı sergilerde, teknolojik öğelerin kullanımından kaynaklı bir merak ve bu merak doğrultusunda bir ilgi oluşmaktadır. Böylelikle ziyaretçiler, oluşturulmuş sergilemede yanızca ilgi alanı olan bölgeleri veya eserleri değil, serginin diğer birçok bölümünü gezecek ve deneyimleyecektir. Yaşadığı bu interaktif deneyim sonucunda ziyaretçi, geleneksel metotlarla oluşturulan sergilemeden çok daha fazlasını, örneğin arkeoloji, tarih gibi müzenin ona sunduğu çeşitli bölümler hakkında da daha fazla bilgi kazanımıyla sergiden ayrılacaktır.

Dijitale aktarılmış verilerin uzun sürelere boyunca saklanabilmesi, daha sonra da yine sergileme alanında da kullanılabilmesi önemli bir detay olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, daha önceden kayıt altına alınmış fakat, bugün erişilebilir konumda olmayan ya da yok olmuş eserlerin sergilenebilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca çeşitli internet siteleri aracılığıyla müzeler, geçici ve kalıcı koleksiyonlarını ziyarete açmıştır. Müze koleksiyonlarının internet üzerinden erişilebilir oluşu ile esere lojistik anlamda ulaşamayacağı bir coğrafyada bulunan potansiyel ziyaretçilerinin, bu alan ve müzelere ulaşmasını, dolayısıyla bu bilgilerin kültürden kültüre ve coğrafyadan coğrafyaya aktarılmasına imkan yaratmıştır. Sergilemenin yanı sıra, herhangi bir sebeple yıkılan, kaybolan arkeolojik alanlar ya da eserlerin üç boyutlu hallerinin bilgisayar ortamında mevcut bulunması ileriki dönemlerde de fiziki olarak ulaşılamayan yerlerin araştırılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Genel olarak dijitalleşmenin amacı, alan ve eserlerin korunması belgelenmesi ve

detaylı araştırılabilmesidir. Bunun bir sonucu olarak da karşımıza oluşturulan ürünün ziyaretçiyle buluşturulması çıkmaktadır. CyArk Şirketi de bütün bu süreci kapsayan çalışmalarını büyük bir titizlikle yürütmektedir. Dünya genelinde çeşitli uygulamalar gerçekleştiren bu proje, insanlığın ortak mirası olan kültürel miras alanlarının alacakları zararların tüm insanlık adına büyük bir kayıp olacağının altını çizmektedir. Projenin ortaya çıkmasındaki en büyük motivasyonlarından biri olan kültürel mirasın sürdürülebilirliği düşüncesini gerçekleştirirken de farklı platformlar kullanmaktadır. Kendi sitesinin yanı sıra Google Arts & Culture üzerinden de ortaya çıkardıkları ürünleri paylaşmakta, detaylı bilgiler ile çevrimiçi ziyaretçilerine sanal bir müze imkanı yaratmaktadır.

Belgeleme alanında 2000'li yılların başında kurulup, günümüze kendini geliştirerek ve kültürel miras alanında çalışmalarını artırarak gelen, bu alanda öncü ve profesyonel işler gerçekleştiren CyArk Şirketi, yaptığı çalışmaları ile detaylı bir şekilde tez kapsamında incelenmiştir. Alan ve eserlerin dijitale aktarılmasında CyArk'ın kullandığı temel yöntemler olan, fotogrametri, LİDAR ve insansız hava araçları, özellikle drone gibi sistemlerinin çalışma prensipleri de tez genelinde anlatılmıştır. Bu araçlar kullanılarak çok daha hızlı bir şekilde, çok daha doğru sonuçlar, bu alandaki uzmanların çalışmalarıyla elde edilebilmektedir.

Fotogrametri ve LİDAR teknolojilerinden elde edilen verilerin işlenip, anlaşılabilir bir görüntü oluşturulması çeşitli yazılımlarla mümkündür. Bu görüntüler dijital ortamda oluşturulduktan sonra uzman araştırmacılara, alan ya da eserler üzerinde çalışırken veya yorumlama yaparken büyük kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca uzman olmayan araştırmacılar da bu verilerle çalışırken, alanı ve buluntuları daha rahat anlayacak, daha geniş boyutlarda bilgi sahibi olacaktır (Alshawabkeh, 2006). Dijitale aktarılan bu veriler üzerinden yapılacak bir envanter çalışması, müzecilik alanında da çok büyük getiriler sağlayacaktır. Envanterlerin daha detaylı olması, araştırmacıların envanterler üzerindeki hakimiyetini artıracaktır. Buna bağlı olarak çeşitli istatistikler daha kolay yapılacak, araştırma, denetleme gibi konularda da daha kapsamlı ve kolay bir şekilde bilgilere ulaşılabilinecektir.

Yaptığı çalışmalar ile ICOMOS, UNESCO gibi önemli kuruluşların da desteğini almış olan CyArk, onlarla beraber projeler gerçekleştirmiştir. Bu alanda çalışan kurum ve kuruluşların CyArk'ın çalışmalarına destek olması, yönlendirmesi ile çok daha iyi sonuçların alınabilmesinin önü açılmıştır. Bu sayede kültürel miras alanlarının öneminin ve korunmasının öneminin anlatılmasında karşılıklı birbirlerine destek olarak ilerlenmiştir. Örneğin, kültürel mirasın gelecek kuşaklara aktarılması amacıyla çalışmalarını yürüten CyArk'ın ICOMOS ile yaptığı "*Heritage on the Edge* projesinde, kültürel miras alanlarının çeşitli tehditler ile karşı karşıya kaldığını ve bu tehlikelere karşı bu alanların çeşitli teknolojilerle belgelenmesi sağlanmıştır. Belgelemenin yanı sıra projelerini gerçekleştirirken CyArk gerekli birimler ile koordinasyon halinde olarak çeşitli önlemler alınmasını başarmış, hem de bölge halkıyla temas halinde bulunup, bu alanların öneminin aktarılmasında etkin bir rol üstlenmişlerdir.

Müzeler çeşitli teknolojileri gerek envanter raporlarında gerekse de sergileme alanında geçtiğimiz yıllara oranla daha fazla kullanmışlardır. Bunun yanı sıra sosyal medya kanallarından ziyaretçilerine ulaşmaları, güncel sergilerini ve sergileme şekillerini göstermeleriyle çevrimiçi ziyaretçi aktivitelerini de arttırmışlardır. Yine teknolojilerin yerleşik müzelere etkilerinde de görüldüğü gibi, çeşitli imkanlar dahilinde sergileme alanında teknoloji kullanılarak yenilik yapmak mümkün olmaktadır. CyArk'ın çalıştığı birçok alan özellikle ulaşımı bakımından daha zor olan yerlerdir. Çoğunlukla arkeolojik alanlarda gerçekleştirdiği projelerin bu denli detaylı bir şekilde sunulabilecek bir materyal haline getirmesi, çalışmalarının farklı müze çeşitlerinde de dijital sergilemelerde kullanılmasının önünü de açmaktadır. Birbirleriyle bağlantılı olan eser ve alanların bir arada sergilenebilmesi düşüncesinin mümkün olması da bu tip sergilemelerin yapılmasında önemli bir neden olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ihtimaller göz önünde bulundurulduğunda, CyArk'la beraber alanda çalışmalarını yürüten firmaların yaptıkları projelerin de sergi kapsamları dahiline alınması mümkün görünmektedir.

Teknoloji kullanımı artıkça alan ve eserlerin korunması ya da ziyaretçilere

ulaştırılması alanlarında yenilikçi çözümler üretilmiştir. Örneğin Chauvet Mağarası'nda yapılan uygulama, teknoloji kullanımının gerekliliğini gözler önüne sermektedir. Mağara, insanlar sebebiyle hasar almaması için ziyarete açılmamış, bu nedenle bir replika mağara yapılmıştır. Yapılan bu replika, mağaranın esas büyüklüğünde değildir. Gerçeği çok büyük olan bu mağaranın yalnızca prehistorik dönem sanatının olduğu bölümleri kopyalanmış ve bu bölümler birleştirilerek insan elinden çıkma yeni bir mağara elde edilmiştir. Yeni mağaranın oluşum aşamalarının bilgisayara aktarılarak gerçekleştirilmesi sayesinde bu alan internet üzerinden de erişilebilir bir şekilde çevrimiçi ortama aktarılmıştır. Böylece çevrimiçi ziyaretçi eğer evinde sanal gerçeklik gözlüğü varsa mağarayı bu şekilde gezebilecek, yoksa videolu anlatımla ziyaretini gerçekleştirebilecektir. Lascaux ve Altamira Mağaraları'ndaki prehistorik dönem sanatının ziyaretçiler sebebiyle karşı karşıya kaldığı tehlikelerin bu mağarada yaşanmaması amacıyla Chauvet Mağarası hiçbir zaman ziyaretçilere açık hale getirilmemiştir. Fakat, insanlığın ilk sanat izlerini barındıran mağaralardan biri olan Chauvet'nin günümüz insanının ziyaretinden mahrum bırakılmaması adına çalışmalar yapılmış, başarılı bir şekilde mağaranın replikası ziyaretçilere sunulmuştur. Böylelikle teknolojinin sağladığı kazanımlar bir kez daha eserlerin korunabilmesi açısından büyük bir fayda sağlamış, sergileme alanında çeşitli imkanların yaratılabileceğini gözler önüne sermiştir.

Teknoloji kullanımının sergilemenin yanında eğitim alanında da kullanılması ile müzelerin her yaştan ziyaretçilerine farklı ve interaktif bir deneyim yaşatabilmesi söz konusudur. Oluşturulacak interaktivite dahilinde çocukların oyun alanlarında onlara sunulabilecek oyunlar da sayılabilir. Yerleşik müzelerin küçük ziyaretçilerini de düşünülerek müzelerin bu teknolojilerden farklı kazanımlar elde etmesi de sağlanabilir. Örneğin, yerleşik müzelerde kurulan oyun alanlarında, dijitale aktarılmış alanlar üzerinden yapılacak çeşitli bilgisayar oyunları ile çocuklara eğlenceli bir anlatım gerçekleştirilebilir. Üç boyutlu yazılıcılar ile eserlerin kopyaları yapılıp, çocuklarla bir boyama çalışması ya da çocukların bir arkeolojik alanı bu parçaları birleştirerek oluşturması gibi etkinlikler yapılabilir. Ayrıca müze shoplardan ziyaretçiler üç boyutlu yazıcılar sayesinde alanlara ya da eserlere dair istediği bir

objenin kopyasını yaptırarak, satın alabilmesi de bu şartlar altında imkan dahilindedir. Bunun yanı sıra, müze shoplardan satın alınabilecek öğelerin içerisinde stil transferi ile oluşturulan öğelerin de yer alması, böylelikle ziyaretçilerin yalnızca kendi istedikleri fotoğrafları favori sanatçısının eserine dönüştürebilmesi bile müzenin insanlar üzerindeki merakını artırabilecek bir sebep olarak karşımıza çıkmaktadır.

Arkeolojinin bir bilim olarak gelişim göstermesi, yapılan araştırmalar doğrultusunda kültürel mirasın ülkelerarası anlaşmalarla korunması ve insanların bu bilince sahip olması amacıyla yapılan çalışmalar ile sergileme yöntemlerinin de ziyaretçinin farkındalığını artıracak şekilde bir ilerleme yaşanmasını sağlamıştır. Oluşan ICOM, ICOMOS, UNESCO gibi tüm dünyada çalışmalarını yürüten kurum ve kuruluşların yanı sıra ortaya çıkan şirketler ve bu şirketlerin gerçekleştirmiş olduğu projeler doğrultusunda yapılan çalışmalar ile bugün, araştırmalarda da, sergilemelerde de çok daha farklı bir noktaya gelinmiştir. Bu alanlarda yapılan yenilikler ile özellikle tehlike altında olan alanlar başta olmak üzere, geleceğe yönelik restorasyon çalışmalarında da yeni dönem belgeleme çalışmaları sayesinde büyük kazanımlar elde edilmiştir.

Teknolojinin müzecilik alanında da bu kadar karşımıza çıkmasının sebeplerinden biri de, özellikle sanal müzeler için internet üzerinden erişimin insanlar tarafından kolay olmasıdır. Tarihi alanların, kültürel mirasın çağdaş bir şekilde genç nesillerin de ilgisini çekebilecek şekilde sunulması, bu öğelerin gelecek nesiller açısından değerlerinin yitirilmemesini sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, küçük yaşlardan çocukların ilgilerinin bu alana yöneltilmesi, gelecek dönemlerde bu alanlarda araştırma yapabilecek uzmanların da kazanılmasını sağlayacaktır. Örneğin CyArk Şirketi de bu alandaki ihtiyacı görmüş, bu nedenle eğitim alanında kendi siteleri üzerinden birçok imkan sunmuştur. Özellikle hazırladıkları eğitim materyalleri ile aşağı yukarı 45 dakikalık çeşitli alanlar ve konularda ders içeriği çıkarıp, kendi sitesinden öğretmenlerin ulaşabileceği şekilde yayınlamıştır. Bu içerikler öğretmenlerin dersi nasıl yöneteceği, neler yapılmasını gerektiğini gösteren ve ipuçları veren öğeleri de içermektedir.

Geliştirilen ve kullanımı uygun olan teknolojiler arkeoloji alanında yapılan çalışmalardan sergileme ve sunum tekniklerine kadar her alanda yarar göstermiştir. Kültürel miras alanında çalışan şirketler, kurum ve kuruluşlarla çeşitli uygulamalar yapılarak, kültürel mirasın kalıcı olması konusunda önemli kazanımlar elde etmiştir. Ulaşım bakımından daha zor olan prehistorik ya da klasik dönem yerleşmelerinin gelişen teknolojiler ile sanal ya da yerleşik müzeler aracılığıyla ziyaretçilere sunulması, kültürlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır. Yalnızca göz alıcı eselerlerin değil, bulunan her bir nesnenin geçmiş dönem insan kültürlerinin anlaşılmasında etkili olduğunun, yapılan dijital hikaye anlatıcılığı ile ziyaretçilere aktarılabilmesi elde edilen en büyük kazanımlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsanın ortaya çıkışından günümüze kadar olan dönemde bıraktıkları kalıntılar üzerinden geçmiş araştırmaları belli çerçeveler etrafında gelişmiş, kültürel miras öğelerinin tanımı ve araştırma metotları da her geçen gün farklı tekniklerle kendini yenilemiştir. Kullanılan yeni teknikler ve belgeleme metotlarıyla, dijital belgelemenin önemi her geçen gün artmış, profesyonel ve düzenli kullanımının sağladığı imkanlar doğrultusunda kazandırdığı avantajlar ile kendine bir yer edinmiştir. Günümüzde dijitalleşmeyle beraber geçmiş dönemlerde yapılan araştırmalara kıyasla daha fazla sonunun cevabı bulunabilmekte, sunduğu imkanlar dahilinde elde edilen materyaller ile yapılabilecekler doğrultusunda birçok farklı olasılık ortaya konulabilmektedir. Bu nedenle günümüzde arkeoloji, belgeleme ve müzecilik alanlarında teknolojinin kullanılması kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu tezde geçmiş dönemlerden bugüne, kültürel miras alanında çeşitli tanımlamaların ortaya çıkması ve günümüze gelene kadarki gelişimleri incelenmiş, özellikle teknolojik alanda yaşanan gelişmeler doğrultusunda ele alınan kültürel miras öğelerinin çeşitli şekillerde belgelenmesinin kazanımları incelenerek, sergileme metotlarındaki değişim anlatılmıştır. Güncel ve modern teknolojilerin arkeoloji ve müzecilik alanına kattığı yenilikler örnekler ile verilmiş, ziyaretçi deneyiminin nasıl değiştiği gösterilmiştir. Alanında öncü olan Cyark Şirketi'nin yaptığı çalışmalar detaylı bir şekilde ele alınarak, modern teknolojilerin çeşitli arkeolojik sit alanlarının dijitale aktarılması doğrultusunda

ne gibi yöntemler izlenilmesi gerektiği anlatılmıştır.

Kültürel miras alanlarının insan ya da doğal kaynaklı sebepler nedeniyle zaman içerisinde yok olmaları bütün insanlık açısından büyük bir kayıp olmaktadır. Araştırması tamamlanan alanlarda bile gelişmiş teknolojilerin kullanılmasıyla yeni ve değerli bilgiler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle önceki araştırmalarda bulunanlar ile yeni araştırmaların harmanlanıp, doğru ve kesin bir sonuca ulaşılabilmesi, kültürel miras alanlarının olabilecek en iyi bir şekilde korunabilmesiyle sağlanabilmektedir. Kayıpların önüne geçilebilmesi için uygulanacak yöntemler ile eş zamanlı olarak kültürel miras bilincinin yerleşmesi dijital yöntemler ile daha dinamik ve daha hızlı olabilmektedir. Anlatılan bu teknolojilerin kullanımı özellikle depreme çok müsait olan ülkemizde birincil derecede önem arz etmektedir. Bu nedenle yapılacak araştırmaların ve sergilemelerin, korumanın ve kültürel mirasın öneminin anlaşılabilmesi açısından yapılacak çalışmaların daha kapsamlı olması gerekmektedir. CyArk ve benzeri şirketlerin varlığı ve buna benzer şirketlerin oluşması önemli bir adımken, UNESCO, ICOM, ICOMOS gibi kurum ve kuruluşlarla beraber çalışabilmeleri de önemli bir aşama olarak karşımıza çıkmaktadır.

Arkeolojik alanları ya da toplum hafızası için önemli olan alanları dijital ölçümler bilgisayar ortamında yeniden canlandıran CyArk, kültürel miras alanlarının öneminin genç yaşlardan oluşturulabileceğini düşünmüştür. Bu nedenle kendi internet sitelerinden yayınladıkları eğitim materyallerinin yanı sıra, çalıştıkları bölgelerdeki üniversitelerden araştırmacılara yeni teknolojilerin tanıtılması ve çeşitli workshoplar düzenleyerek üniversitelerin bu teknolojileri CyArk'tan bağımsız bir şekilde yürütebilmelerini amaçlamışlardır. Ayrıca CyArk, bölge halklarıyla da bilgi alış verişi yaparak hem onlardan bilgi edinmekte hem de onlara kendi topraklarında bulunan alanları detaylıca tanıtarak, bu alanların neden önemli olduğu ve niçin korunmasının gerekli olduğunu da öğretmeye çalışmıştır. Bu ve benzeri kuruluşların çalışmalarıyla daha bölgesel eğitimler yapılabilmekte ve insanların yaşadıkları bölgede bulunan alanları ve tarihlerine sahip çıkmaları sağlanabilmektedir.

Kültürel miras alanlarının insan ya da doğal kaynaklı sebepler nedeniyle zaman içerisinde yok olmaları bütün insanlık açısından büyük bir kayıp olmaktadır. Araştırması tamamlanan alanlarda bile gelişmiş teknolojilerin kullanılmasıyla yeni ve değerli bilgiler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle önceki araştırmalarda bulunanlar ile yeni araştırmaların harmanlanıp, doğru ve kesin bir sonuca ulaşılabilmesi, kültürel miras alanlarının olabilecek en iyi bir şekilde korunabilmesiyle sağlanabilmektedir. Kayıpların önüne geçilebilmesi için uygulanacak yöntemler ile eş zamanlı olarak kültürel miras bilincinin yerleşmesi dijital yöntemler ile daha dinamik ve daha hızlı olabilmektedir. Anlatılan bu teknolojilerin kullanımı özellikle depreme çok müsait olan ülkemizde birincil derecede önem arz etmektedir. Bu nedenle yapılacak araştırmaların ve sergilemelerin, korumanın ve kültürel mirasın öneminin anlaşılabilmesi açısından yapılacak çalışmaların daha kapsamlı olması gerekmektedir. CyArk ve benzeri şirketlerin varlığı ve buna benzer şirketlerin oluşması önemli bir adımken, UNESCO, ICOM, ICOMOS gibi kurum ve kuruluşlarla beraber çalışabilmeleri de önemli bir aşama olarak karşımıza çıkmaktadır. Arkeolojik alanları ya da toplum hafızası için önemli olan alanları dijital ölçümler bilgisayar ortamında yeniden canlandıran CyArk, kültürel miras alanlarının öneminin genç yaşlardan oluşturulabileceğini düşünmüştür. Bu nedenle kendi internet sitelerinden yayınladıkları eğitim materyallerinin yanı sıra, çalıştıkları bölgelerdeki üniversitelerden araştırmacılara yeni teknolojilerin tanıtılması ve çeşitli workshoplar düzenleyerek üniversitelerin bu teknolojileri CyArk'tan bağımsız bir şekilde yürütebilmelerini amaçlamışlardır. Ayrıca CyArk, bölge halklarıyla da bilgi alış verişi yaparak hem onlardan bilgi edinmekte hem de onlara kendi topraklarında bulunan alanları detaylıca tanıtarak, bu alanların neden önemli olduğu ve niçin korunmasının gerekli olduğunu da öğretmeye çalışmıştır. Bu ve benzeri kuruluşların çalışmalarıyla daha bölgesel eğitimler yapılabilmekte ve insanların yaşadıkları bölgede bulunan alanları ve tarihlerine sahip çıkmaları sağlanabilmektedir.

Geçmiş dönemlerde prestij nesneleri ve koleksiyonerlikle başlayan arkeoloji araştırmaları, bu disiplinin zaman içerisinde sistematikleşmesiyle gelişme göstermiştir. Araştırma, belgeleme, sergileme ve koruma adımları da zamanla

arkeolojinin bir getisi olarak kazanılmış, böylece yapılan tahribat işlemi bir bilime dönüştürülmüştür. Müzelerin 18. yüzyılda halk tarafından ziyaret edilebilmesi ile kültür öğelerinin önemi halk tarafından da anlaşılmaya başlanmıştır. Özellikle 19. yüzyıldan günümüze kadar geçen zamanda arkeoloji, müzecilik, belgeleme ve kültürel miras alanlarında çok önemli gelişmeler yaşanmıştır. Değişen düşünce yapısı ve korumanın gerekliliği, kültürel miras alanında çalışan kurum ve kuruluşların duruşlarını, aldıkları kararları da etkilemiştir. Bunun yanı sıra araştırmalarda daha efektif yöntemler kullanılmıştır. Yapılan araştırmalara teknolojik öğelerin dahil olmasıyla çalışmaların daha hızlı ve kapsamlı yapılmış, müzelerin potansiyel ziyaretçileriyle temas edebilmesi kolaylaşmıştır. Yaşanan gelişmelerle araştırmalarda, belgelemede, sergilemelerde büyük kazanımlar sağlanmıştır.

SONUÇ

Arkeoloji ve müzecilik alanına giren ve yeni nesil belgeleme imkanı sunan teknolojiler tez genelinde ele alınmış, bu teknolojilerden elde edilen ürünlerin nelere imkan verdiği ve ne şekillerde kullanıldığı anlatılmıştır. Arkeoloji ve müzecilikte yaşanan ilerlemelerin disiplinlerarası çalışmalarla geliştiğinin altı çizilmiş, günümüzde ise daha modern teknolojilerin kullanımının bu alanlardaki katkıları üzerinde durulmuştur.

Kültürel mirasın korunması adına yapılan çalışmalar bugünkü anlamında ancak 19. yüzyılda karşımıza çıkmaktadır. Koruma düşüncesi ulusal bilinç oluşturma ve milliyetçilik kavramı etrafında başlamış, günümüze bu kalıplardan sıyrılarak ulaşmıştır. İnsanlığın ortak mirası düşüncesinin hakim olmasıyla koruma bilinci de bu temelin etrafında gelişmiştir. Özellikle son dönemlerde teknolojinin daha çok imkan tanımasıyla kültürel miras öğelerinin dijital olarak korunması söz konusu olmuştur. Dünya genelinde dijital koruma ile bir arşiv oluşturmak amaçlı çalışan kurum ve kuruluşların sayısında artış olduğu gözlemlenmiştir. Ortaya çıkan verilerden farklı şekillerde yararlanılmasına da olanak tanımıştır. Akademik araştırmalar, yeni nesil arkeolojik belgeleme, müze envanterleri ve sergilemeleri ile dijital koruma fotogrametri ve LİDAR teknolojilerinden elde edilen veriler doğrultusunda daha kolay, hızlı ve detaylı bir şekilde yapılabilmektedir.

Fotogrametri ve LİDAR'ın arkeolojik araştırmalarda beraber kullanımı dünya genelinde tercih edilen, fakat pahalı olduklarından ötürü henüz geniş kullanım

alanlarına sahip olmayan teknolojilerdir. Arkeolojik araştırmalarda sağladıkları kolaylıklar ve ortaya çıkan ölçümlerin kalitesi bakımından ise çok talep görmektedirler. Geleneksel yöntemlerle yapılan yüzey araştırmalarında gözden kaçırılan detaylar fotogrametri ve özellikle LİDAR'dan alınan bilgiler doğrultusunda bilgisayar ortamında daha rahat görülebilmektedir. LİDAR teknolojisinin sağladığı en büyük kazanımlardan biri araştırmalarda sık bitki örtüsünün dahi bir problem teşkil etmemesidir. Bitki örtüsünün elde edilen verilerden ayrıştırılabilmesi ile oluşturulan Sayısal Yükseklik Modeli'nde yüzey toprağı üzerinde bulunan ve insan elinden çıkma olan her detay daha rahat bir şekilde fark edilebilmektedir. Böylece LİDAR araştırmalara hem hız kazandırmakta, hem de alan sınırlarının belirlenmesi bakımından önem arz etmektedir. Fotogrametri ve LİDAR ölçümlerinde insan etkileşimi olabildiğince az olduğundan ötürü hata payları da çok düşük olmaktadır. Ayrıca, alan ya da eserlerin gerçek boyutlarıyla bilgisayar ortamına aktarılması ile öğenin istenilen kesidinin incelenmesi mümkün olmaktadır. Bilgisayara aktarılan veriler ile araştırmacıların zamana, mekana ve mevsime bağlı kalmadan çalışmalarına devam edebilmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra Floransa Üniversitesi'nin yaptığı araştırma örneğine bakıldığında, araştırması yapılan alan ya da eser hakkındaki önerilerin bilgisayar ortamında canlandırılıp, test edilebilmesi de akademik anlamda büyük bir kazanım olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bilgisayar ortamına aktarılan üç boyutlu görüntüler sayesinde aynı zamanda dijital bir koruma gerçekleştirilebilmektedir. Chauvet Mağarası örneğine bakıldığında eserlere zarar verilmeden yalnızca çevrimiçi değil, yerinde sergileme de yapılabilmiş, paralel bir şekilde mağaranın korunabilmesi sağlanmıştır. Mağaranın bu şekilde halka sunulması aynı zamanda sergileme çeşitliliği bakımından da büyük bir örnek teşkil etmektedir. İnsani ve doğal tehditlerin her daim bir problem olarak kalacağı da göz önünde bulundurularak, alan ya da eserlerin herhangi bir sebeple tahrip olması veya yok olması durumunda daha önceden yapılmış bir dijital koruma ile hem araştırmalar devam edebilecek hem de sergilenmeleri de mümkün olacaktır. Böylece dijital olarak kayıt altına alınmış olan her öğe aslında kültürel mirasın sürdürülebilir olmasına katkı sağlayacaktır. Bu sayede bu öğelerin insanlık hafızasından silinmesinin önüne

geçilebilecek, gelecek kuşaklara aktarılmasında bir engelle karşılaşılmayacaktır. Yapılan tüm projeler dijital bir koruma sağlarken, aynı zamanda geleceğe yönelik restorasyon çalışmalarında da önemli bir rol kazanacaktır.

Elde edilen üç boyutlu görüntülerin müze envanterlerinde de kullanılması, müzelere yeni imkanlar kazandıracaktır. Müze envanterlerinde hali hazırda görüntülerin bulunması ile müzelerin daha hızlı bir şekilde kendi araştırmacılarıyla çalışmalar yürütebilmesini sağlayacaktır. Günümüzde de müzelerde bu anlamda bir değişimin yaşandığı gözlemlenebilmektedir.

Dijital öğelerden yararlanılan müze sergilemeleri bugün az da olsa mevcuttur. *Virtual Reality* gözlükleri ya da platformları, kullanılan *video mapping* teknolojisi gibi dijital öğeler hem müzelerin çağa ayak uydurmaları hem de ziyaretçilerin daha yenilikçi sunumlar beklemeleri bakımından artmaktadır. Yeni ziyaretçilerin kazanımı konusunda daha farklı ve yeni teknolojilerin kullanımı da müzelerin ziyaretçi potansiyelini artıracak, müzeler bir cazibe ve merak noktası olacaklardır. Buna paralel olarak yeni nesillerin ilgisi teknoloji ile çekilerek, geçmiş dönemlerin ya da sanat anlatımının daha etkili yapılması mümkün olabilecektir. Aynı zamanda gelecek dönemlerde kültürel miras alanında çalışabilecek potansiyel araştırmacıların kazanımını sağlayacaktır.

Yapılan çalışmaların ortaya çıkardığı sonuçlar doğrultusunda teknoloji kullanımının çağımızda arkeoloji ve müzecilik alanında bir kırılma noktası yarattığı görülmektedir. Disiplinlerarası çalışmalar ile 19. yüzyıldan günümüze arkeoloji alanında daha kapsamlı sonuçlar elde edilmeye başlanmıştır. Arkeoloji biliminde kesin tarihleme metotlarının kullanılması nasıl bu bilimi ileri taşımışsa, bugünün modern teknolojilerinin kullanımı da arkeoloji ve müzecilik alanlarınının gelişmesine o ölçüde katkı sağlayacaktır ve teknolojiler geliştikçe de devam edecektir.

Bugün araştırmacıların kesintisiz olarak araştırmalarına devam etmesinin gelecek dönemlerde de elde edilen bilgiler doğrultusunda sürdürülmesi, kültürel mirasımız

hakkında çok daha fazla yayının ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Tikal Tapınağı ve çevresinde yapılan araştırmada olduğu gibi, daha önce varlığı bilinen alanlarda da modern teknolojiler ile yeni araştırmaların yapılması, geçmiş dönem kültürleri hakkında çok daha fazla bilgi verme potansiyelini içinde barındırmaktadır.

Araştırmalarda sağlanacak devamlılığın yanı sıra, kültürel miras öğelerinin sergilenmesinde de bir sürdürülebilirlik kazandıracaktır. Örneğin büyük ölçekli bir arkeolojik sit alanı, müzenin fiziksel hiçbir sergi elemanı yerleştirmesine gerek kalmaksızın yalnızca sergi odalarının iyi değerlendirilmesiyle ziyaretçilere sunulabilecektir. Böylece birçok arkeolojik alan aynı müzede geçici sergiler ile halka sergilenebilecektir. Bunun yanı sıra birbirleriyle bağlantısı olup da dünyanın farklı yerlerinde sergilenen eser ya da alanlar üzerinden de birleşik bir sergileme yapılabilecektir. Alanların, alan içerisinde bulunan yapıların ve ilişkili eserlerin beraber sergilenebilmesi ile yerleşik müzelerin duvarlarının sınırları aşılarak, duvarsız müzelerin oluşmasına katkı sağlayacaktır.

Günümüzde çok araştırılan "Geleceğin Müzesi" veya "Dijital Müze" kavramları aslında modern teknolojilerin kullanımı olmaksızın gerçekleştirilebilmesi mümkün değildir. Bu teknolojilerin yer edinebilmesi için teknolojik alt yapı bir şarttır ve bu sağlandığı takdirde gerçekleştirilebilmesi yakın gelecekte mümkün olarak görünmektedir.

Yerleşik müzelerden ziyade sanal müzelerde de modern teknolojinin kullanımı ile dönüşümler yaşanması söz konusudur. Elde edilen veriler ile çevrimiçi yapılan sergilemeler de değişecek, ziyaretçiler daha canlı bir müze deneyimi yaşama imkanı bulabileceklerdir. Günümüzde de yapılan çevrimiçi sergiler ile de ziyaretçiler konum farketmeksizin birçok bilgiye ulaşabilmektedir. Fakat müzeler yakın gelecekte daha farklı sunum teknikleriyle çok daha fazla ziyaretçi elde edebilir konuma geleceklerdir. Böylece çevrimiçi ziyaretçi de arkeolojik alana fiziksel bir şekilde gidemese dahi, bugünki sergilemelerden çok daha fazla bir şekilde alana hakim olacaktır. LİDAR teknolojisinin katkısıyla oluşturulan üç boyutlu görüntülerde fotogrametriden farklı olarak derinlik de çevrimiçi ortamda anlaşılabilmektedir. Bu nedenle de çevrimiçi

ortamda da daha gerçekçi bir şekilde gezinim sağlanabilmektedir.

Genel olarak modern teknolojilerin kullanımının etkileri eğitim alanından araştırmalara, araştırmalardan da sergilemelere kadar birçok alanda karşımıza çıkmaktadır. Çok daha fazla potansiyeli içinde barındıran bu modern teknolojilerin gelecekte de yüksek oranda kullanımı söz konusu olacaktır. Tez genelinde günümüz kullanım alanlarından örnek verilerek, gelecekteki kullanım alanlarının ne olabileceği öneriler halinde verilmiştir.

Ulaşılması ve kullanılması bakımından henüz pahalı olan modern teknolojilerin gelecek dönemlerde drone kullanımı gibi yaygınlaşması mümkündür. İlk çıktıklarında çok pahalı bir teknoloji olan dronelara bugün isteyen herkes maddi olarak ulaşabilmektedir. Gelecek dönemlerde de özellikle LİDAR teknolojisi daha ulaşılabilir bir noktada bulunacaktır. Kullanılan teknolojik sergilemeler bakımından müzelerin de teknoloji kullanımına olumlu baktıkları açıktır. Bu nedenle elde olan bu teknolojilerin gelişmesi de kaçınılmaz olacaktır.

Kültürel miras öğelerinin metin içerisinde anlatılan şekilde belgelenmesi birçok farklı imkanı bir arada sunmaktadır. Bu imkanlardan yararlanmak günümüzde büyük ölçüde maddi kaynaklara bağlı olmakla beraber, alanlarda ve müzelerde yarattıkları katkılar çağımızın ötesindesindedir. Özellikle yeni nesiller tarafından teknoloji kullanımının yoğun olduğu günümüzde, müzelerin pasif sergilemelerinden sıyrılıp, daha interaktif sunum yöntemleri tercih ederek gençler için bir cazibe noktası oluşturması bir gereklilik olmuştur. Globalleşmenin bu denli hızlı olduğu bir dünyada, gelecek nesillerin de kültürel mirasın önemini anlayarak büyüyebilmesi açısından arkeoloji ve müzecilik alanlarında gelişmiş teknolojilerin kullanılması önemlidir. İmkanlar dahilinde müzelerin teknoloji kullanarak yapacağı en ufak bir yenilik, her yaş grubundan yeni ziyaretçiler kazanmasını sağlayacaktır. Tezde anlatılanlar ve örneklendirilen uygulamalar müzecilik alanının çağımıza ayak uydurması, geleceğin müzesinin oluşturulması düşüncesi paralelinde verilmiş, dijital olanakların hangi boyutlarda kullanılabilir olduğu gösterilmiştir. Tez genelinde arkeoloji ve müzecilik

alanlarında teknoloji kullanımının katkıları incelenirken, kültürel miras alanlarının korunmasının altı çizilmiştir. Anlatılanların yanı sıra verilen örneklerle de kültürel mirasın önemi belirtilmiştir. Sonuç olarak gelecek kuşaklara da kültürel mirasın öneminin anlaşılması, gerekli bilincin oluşturulabilmesi ve onlar tarafından da sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi temenni edilmiştir.

KAYNAKÇA

ACEVEDO, D., v.d.: 2001 "Archaeological data visualization in VR: Analysis of lamp finds at the great temple of Petra, a case study", **Proceedings of IEEE Visualization Conference, San Diego, California**, 493-497.

AHMAD, Y.: 2006 "The Scope and Definitions of Heritage: From Tangible to Intangible", **International Journal of Heritage Studies**, 12:3, 292-300

AHUNBAY, Z.: 2006 "İstanbul'un Tarihi Alanları", **Dünya Mirasında Türkiye, Kültür ve Turizm Bakanlığı Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü**, 3067, 13-123.

2009 **Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon**, YEM Yayın, İstanbul

2010 "Arkeolojik Alanlarda Koruma Sorunları Kuramsal ve Yasal Açılardan Değerlendirme", T**ÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi**, sayı: 8, s:103-118

2011 **Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon**, Yem Yayınları

AKHTAR, S., v.d.: 2017 "PROJECT ANQA: DIGITIZING AND DOCUMENTING CULTURAL HERITAGE IN THE MIDDLE EAST", **Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.**, XLII-2/W5, 1–5

AKOZAN, F.: 1977 **Türkiye'de tarihi anıtları koruma teşkilatı ve kanunlar**, İstanbul Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Yayını.

AKPINAR, E., v.d.: 2013 "Seismic damages observed in Cultural Heritage Structures after Simav and Van Earthquakes in 2011", **Conference: International Conference on Earthquake Engineering**

AKURGAL, E.: 2007 **Anadolu Uygarlıkları**, Net Turistik Yayınları, İstanbul

ALAM, S.: 2019 "Impact of Weathering due to Climate Change on Ancient Architectural Heritages in the Coastal Area of Bangladesh", **Impact of Weathering Due to Climate Change on Ancient Architectural Heritages in the Coastal Area of Bangladesh**, 19

ALBAYRAK, M.: 2018 "**Arkeolojik Açık Hava Müzeleri "Teos Antik Kenti Örneği**"", İstanbul Üniversitesi Müze Yönetimi Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

ALBERTZ, J.: 2001 "Pioneer of Photogram- metric Documentation of the Cultural Heritage", **Proceedings 18th International Symposium CIPA**, 18-21 September 2001, Potsdam (Germany), pp. 19-25

ANDERSON, R. C.: 1982 "Photogrammetry: the pros and cons for archaeology", **World Archaeology**, 14(2), 200-205.

ANDREWS, A. P.: 1974 "The U-Shaped Structures at Chan Chan, Peru", **Journal of Field Archaeology**, 1(3/4), 241–264

ANDREWS, D., BEDFORD, J., v.d.: 2009 "Measured and Drawn Techniques and practice for the metric survey of historic buildings", **Historic England**, 60

ANONİM: 1815 **Antiquities of Ionia V**, THE SOCIETY OF DILETTANTI, London, Macmillan and Co.

1881 **Antiquities of Ionia IV**, THE SOCIETY OF DILETTANTI, London, Macmillan and Co.

ARAY, N., v.d.: 2011 "Sular Altında Kalan Sağlık Merkezi: Allianoi", **Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi**, 1(2), 16-20

ASMUNDO, G., BAREA, F.: 2013 "Ancient is more. Chan Chan, Peru: sustainability of an ancient urban concept", **Focalta di Architettura**, 2-33

ASSMANN, J.: 1992 **Das Kulturelle Gedächtnis: Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen**, C.H Beck, München

AVCI, N.: 2001 "Kültürel ve Doğal Mirasımızın Korunmasında Örgütlenme ve Koruma Sorunları", **Türkiye'de Risk Altındaki Doğal ve Kültürel Miras, TAÇ Vakfının 25. Yılı Anı Kitabı**, TAÇ Vakfı Yayını, İstanbul.

AŞ, H.: 2019 "**Saran mimari yazılım ve teknolojilerinin kültürel mirası koruma çalışmalarında kullanımı**" Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

BADEMLİ, R. R.: 2006 **Doğal, Tarihi ve Kültürel Değerlerin Korunması**, ODTÜ Mimarlık Fakültesi.

BALTSAVIAS, P. E.: 1999 "A comparison between photogrammetry and laser scanning", **ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing**, 54, pp. 83–94

BANNING, E. B.: 2002 **Archaeological Survey, manuals in archaeological method, theory and technique**, New York: Kluwer Academic

BARKER, G.: 1977 "The archaeology of Samnite settlement in Molise", **Antiquity**, 51(201), 20-24.

BARKER, P.: 1993 **Techniques of Archaeological Excavation**, London: Routledge

BARNHART, C. L., STEIN, J.: 1958 **The American College Dictionary**, Random House, New York

BAYLISS, A.: 2009 "Rolling Out Revolution: Using Radiocarbon Dating in Archaeology", **Radiocarbon**, vol. 51, 123-47

BEATTIE, J. M., SCHNEIDER, I. E.: 2018 "Does service type influence satisfaction?: A case study of Edinburgh Castle", **Tourism Management**, vol. 67, 89-97

BEGNI, G., v.d.: 2005 "Remote sensing, a tool to monitor and assess desertification", **Agropolis international**, 35

BENEVELO, L.: 1995 **Avrupa Tarihinde Kentler**, Çev. Nur Nirven, İstanbul: Afa Yayıncılık.

BENNETT, C.: 1979 "Radiocarbon Dating with Accelerators", **American Scientist**, vol. 67, 450-457

BERGER, R.: 1979 "Artificial radiocarbon in the stratosphere", **Radiocarbon Dating**, Berkley: University of California Press, 309-312

BERNARDINI, F., v.d.: 2002 "Building a digital model of Michelangelo's Florentine Pieta,", **IEEE Computer Graphics and Applications**, vol. 22, no. 1, pp. 59-67, Jan.-Feb. 2002

BERNBECK, R.: 1997 **Theorien in der Archäologie**, A. Francke Verlag Tübingen und Basel

BINFORD, L. R.: 1964 "A Consideration of Archaeological Research Design", **American Antiquity**, 29:425-44l.

BINFORD, S. R., v.d.: 1968 **New Perspectives in Archaeology**, Aldine Publishing Company, Chicago.

BLACHUT, T. J.: 1988 **Die Frühzeit der Photogrammetrie bis zur Erfindung des Flugzeuges (= Geschichte der Photogrammetrie Band 1)**. Verlag des Instituts für Angewandte Geodäsie, Frankfurt am Main 1988, S. 20–26.

BRADLEY, M.: 2006 **Archaeological survey in a digital world 29** , Routledge, Taylor & Francis Group

BROCKEN, H., NIJLAND, T.: 2004 "White efflorescence on brick masonry: Towards prediction of efflorescence" ,**Proceedings of 13th International Brick and Block Masonry Conference Amsterdam**, July 4-7, 2004

BROMHEAD, E., v.d.: 2006 “Landslides and Cultural Heritage”, **Landslides**, vol. 3, 273–274

BRUCE, E. B.: 2002 **Archaeological survey**, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York

BRÜCK, J., GOODMAN, M.: 1999 "Introduction: themes for a critical archaeology of prehistoric settlement",**Making places in the prehistorical world: themes in settlement archaeology**, 1-19, London: University Collage Press

BULUT, M., USLU, Ö.: 2017 “Mekan Tasarımında Bilgilendirme ve Yönlendirme Elemanlarının İncelenmesi, Forum Mersin Örneği”, **İdil Dergisi**, 6/37, 2557-2579

BURMEISTER, A.: 2000 “Spatial dimensions of logistic strategies: a typology”, **3rd KFB Research Conference**, Stockholm

BURMEISTER, S.: 2000 "Archaeology and Migration: Approaches to an Archaeological Proof of Migration," , **Current Anthropology**, 41, no. 4 (August/October 2000): 539-567.

BUTZER, K.: 1982 **Archaeology as Human Ecology: Method and Theory for a Contextual Approach**, Cambridge: Cambridge University Press

CAMPANA, S., REMONDINO, F.: 2007 “Fast and detailed digital documentation of archaeological excavations and heritage artifacts”, **35th Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology Conference**, Berlin, Germany. 36–42

CAMPANA, S., v.d.: 2012 "3D Recording and Total Archaeology: From Landscapes to Historical Buildings", **International Journal of Heritage in the Digital Era**, vol. 1, 443-460

CANSEVER, T., v.d.: 1975 "Sanat Dergisi'nin soruşturması: Türkiye'deki mimari miras, korunması ve geleceği", **Milliyet Sanat Dergisi**, 136

CANUTI, P., v.d.: 2009 "Cultural Heritage and Landslides: Research for Risk Prevention and Conservation", Ed. by. Sassa K., Canuti P., **Landslides – Disaster Risk Reduction**, Springer, Berlin, Heidelberg

CARROZZINO, M., BERGAMASCO, M.: 2010 "Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums", **Journal of Cultural Heritage**, 11(4), 452–458

CARVER, G.: 2010 "Archaeological Fieldwork". ARCHAEOLOGY, Ed. by.Donald L. Hardesty, Volume I, 77

CASANA, J., WILKINSON, T.: 2005 "Settlements and landscapes in the Amuq region, K.A. Yener (der.), **The Amuq Valley Regional Projects, Vol, I; Surveys in the Plain of Antioch and Orontes Delta**, Turkey: 1995-2002", Oriental Institute Publications, NO. 131, 25-65, Chicago: Oriental Institute of the University of Chicago

CHAN, E.: 2015 “Rebirth of the Buddha of Bamiyan: Chinese millionaires create amazing 175ft hologram of iconic statue deliberately destroyed by the Taliban” , June 15, 2015, **Dailymail**, (Çevrimiçi) https://www.dailymail.co.uk/news/peoplesdaily/article-3124580/Chinese-millionaires-create-amazing-175-foot-3-D-hologram-Afghan-Buddha-statue-destroyed-Taliban-bomb-blast.html (Erişim Tarihi: 21.03.2020)

CHARLES, LYELL.: 1990 **Principles of Geology**, Volume 3 Charles Lyell, M. J. S. Rudwick University of Chicago Press, 1990 - Science

CHASE, A., v.d.: 2014 “Ancient Maya Regional Settlement and Inter-Site Analysis: The 2013 West-Central Belize LiDAR Survey”, **Remote Sensing**, vol. 6, 8671-8695

CHILDE, G.: 1945 “Archaeology and Anthropology”, **Nature**, 156(3956), 224–225

CHILDE, V. G.: 1942 **What Happened in History**, Harmondsworth, Penguin

CLAPPERTON, M., JONES, D. M., SMITH, M. L.: 2017 "Iconoclasm and strategic thought: Islamic State and cultural heritage in Iraq and Syria", **International Affairs**, 93(5), 1205-1231.

CLARKE, K. C.: 1986 “Advances in geographic information systems”, **Computers, environment and urban systems**, 10(3-4), 175-184.

CLYNES, T.: 2018 Tom Clynes, “Exclusive: Laser Scans Reveal Maya "Megalopolis" Below Guatemalan Jungle”, Feb 1, 2018, **National Geographic**, (Çevrimiçi) https://news.nationalgeographic.com/2018/02/maya-laser-lidar-guatemala-pacunam/ (Erişim Tarihi: 07.02.2019)

CONKLIN, A. R.: 2013 **Introduction to soil chemistry: Analysis and instrumentation**, John Wiley & Sons

CORNS, A., SHAW, R.: 2009 “High Resolution 3-Dimensional Documentation of Archaeological Monuments & Landscapes using Airborne LIDAR”, **Journal of Cultural Heritage**, 10S, 72-77

CORREIA, M., v.d.: 2015 “Technical Strategies for Conservation of Earthen Archaeological Architecture”, **Conservation and Management of Archaeological Sites**, 17(3), 224–256

COŞKUNÇAY, E. O.: 2018 “Galata Surları’nın Yıkım Süreci”, **tasarım ve kuram dergisi**, 14(25), 33-58

CULTRONE, G., SEBASTIAN, E.: 2008 “Laboratory simulation showing the influence of salt efflorescence on the weathering of composite building materials”, **Environ Geol (2008)**,56:729–740, DOI

CUST, L., COLVIN, S.: 1914 "Antiquity of the Society", **History of the Society of Dilettanti**, London: Macmillan and Company, Ltd.,pp. 1–21.

ÇAKIRLAR, C., v.d.: 2018 **Arkeolojide Temel Yöntemler**, Ege Yayınları

ÇAL, H.: 1990 "Türkiye'de Cumhuriyet Devri Taşınmaz Eski Eser Tahribatı ve Sebepleri", **DTCF Dergisi**, Cilt:34, Sayı: 1-2, 355

ÇEÇENER, B.: 1994 "İstimlâkler", **Geçmişten Günümüze İstanbul Ansiklopedisi**, 272-275

DARWIN, C.: 1859 **The Origin of the Species; And the Descent of Man**, Modern, Library

DAUKANTAS, P.: t.y. "Adding a New Dimension: Lidar and Archaeology", **Opt. Photon. News**, vol. 25, 32-39

DAVIDSON, D., v.d.: 1998a "Archaeological Sites: Assessment of Erosion Risk", **Journal of Archaeological Science**, 25, 857-860

1998b "Archaeological Sites: Assessment of Erosion Risk", **Journal of Archaeological Science** , vol. 25, 857-860

DEAN, D.: 2002 **Museum Exhibition: Theory and Practice**, London and New York (yayınevi)

DEAN, J. S.: 1997 "Dendrochronology", **Chronometric Dating in Archaeology**, Ed. by. R. E. Taylor, Martin J. Aitken, (pp. 31-64). Springer, Boston, MA.

DEMANTKE, J., v.d.: 2011 "Dimensionality based scale selection in 3D lidar point clouds", **Laserscanning**, Calgary, Canada

DHARNI, A.: 2019 "In Perfect Punishment, Vandals Who Destroyed Hampi Pillars Now Ordered By Court To Re-Erect Them", Feb 18, 2019, (Çevrimiçi) https://www.scoopwhoop.com/news/students-who-vandalised-hampi-pillars-ordered-by-court-to-re-erect-them/ (Erişim Tarihi: 19.06.2019) http://www.zeugmaweb.com (Erişim Tarihi: 03.02.2019)

DROSTE, B. V.: 2012 "World heritage and globalisation: UNESCO's contribution to the development of global ethics", **World Heritage Papers**, 31, 11-16

DROSTE, B. V., SILK, D., RÖSSTER, M.: 1992 "Tourism, world heritage and sustainable development", **Industry and Environment**, 15(3/4), 6-9

DROSTE, B. V., v.d.: 1992 "Tourism, world heritage and sustainable development", **Industry and Environment**, 15(3/4), 6-9.

DUNCAN, C.: 1995 **Civilising Rituals: Inside Public Art Museums**, Routledge, London & New York

DUNNELL, R. C.: 1992 "The notion site", **Space, time, and archaeological landscapes**,(pp. 21-41). Springer, Boston, MA.

DUPRE, S.: 2008 "Inside the "Camera Obscura": Kepler's Experiment and Theory of Optical Imagery". **Early Science and Medicine**, 13(3), 219-244.

DUVAL, M. S., v.d.: 2019 "I have visited the Chauvet Cave: the heritage experience of a rock art replica", **International Journal of Heritage Studies**, 1-21

DÜLGERLER, O., YAKAR, M.: 2011 "Kültürel Mirasın Belgelenmesinde Dijital Yaklaşımlar", **S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Derg.**, c.26,s.3

DİNÇER, İ., AKIN, O.: 1994 "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kapsamında Koruma Planı ve İdari Yapısı", **2. Kentsel Koruma Yenileme ve Uygulama Kollokyumu**, İstanbul, 127-131

ECKSTEIN, D., v.d.: 2019 **Global Climate Risk Index 2019**, German Watch e.V, Bonn

EGGERT, M. K.: 2000 "Archaeology and migration", **Current Anthropology**, 41(4), 557-558.

ELIA, R. J.: 1993 "ICOMOS Adopts Archaeological Heritage Charter: Text and Commentary", **Journal of Field Archaeology**, 20:1, 97-104

ELVAN, O., TURKER, Y. O.: 2015 "Access to justice in environmental matters in Turkey: A case study from the ancient city of Allianoi", **International Journal of Law, Crime and Justice**, 43(4), 424-438.

ERBAY, M.: 2011 **Müzelerde Sergileme ve Sunum Tekniklerinin Planlanması**, Beta Basım Yayım, İstanbul

ERDEM, Y. T.: 2005 "Atatürk Dönemi Arkeoloji Çalışmalarından Biri: Sultanahmet Kazısı", **Atatürk Araştırma Merkezi Dergisi**, Sayı 62, Cilt: XXI, Temmuz 2005, (Çevrimiçi) http://www.atam.gov.tr/dergi/sayi-62/ataturk-donemi-arkeoloji-calismalarindan-biri-sultanahmet-kazisi Erişim tarihi: 10.01.2019.

ERDER, C.: 1971 **Tarihî çevre kaygisi; tarihine giriş: Helen ve Roma devri örnekleri üzerinde bir deneme**, Orta Dogu Teknik Üniversitesi.

ERDİK, M. K., v.d.: 2012 "23 October 2011 Van (Turkey) earthquake", **Natural Hazards**, vol. 64

ERES, Z.: 2008 "Tarihöncesi Kazı Alanlarında Koruma ve Sergileme Kavramının Gelişimine Kısa Bir Bakış", **TÜBA-KED**, 8, s. 119-130

ERGEÇ, R.: 2000 "Bekıs/Zeugma 1992-1999/2000: Çalışmalar, Araştırmalar ve Kazılar", **Arkeoloji ve Sanat**, 98, 20-29

ERKAN, Y.: 2013 "Haydarpaşa Tren Garı: Bugün, Dün, ve Yarın (1) Kentin Bedeninde Bir Yara (2)", **METU JFA**, (30:1), 99-116

ERTUĞRUL, E.: 2016a "Palmira Antik Kenti'nde Hasar Tespit Çalışmaları Yapıldı", Nisan 29, 2016 , **Arkeofili**, (Çevrimiçi) http://arkeofili.com/palmira-antik-kentinde-hasar-tespit-calismalari-yapildi/ (Erişim Tarihi: 26.04.2019)

2016b "IŞİD'ten Kurtarılan Nimrud Antik Kenti'nde Tüm Eserler Yok Edilmiş", Kasım 16, 2016, **Arkeofili**, (Çevrimiçi) http://arkeofili.com/isidten-kurtarilan-nimrud-antik-kentinde-tum-eserler-yok-edilmis/ (Erişim Tarihi: 05.05.2019)

2017 "IŞİD'in Harabeye Çevirdiği Musul Müzesi'nin Fotoğrafları Yayınlandı", Mart 9, 2017, **Arkeofili**, (Çevrimiçi) http://arkeofili.com/isidin-harabeye-cevirdigi-musul-muzesinin-fotograflari-yayinlandi (Erişim Tarihi: 05.05.2019)

EVANS, D., v.d.: 2013 "Uncovering archaeological landscapes at Angkor using lidar", **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, vol. 110

EVANS, J.: 1982 "Introduction: on the prehistory of archaeology", Evans J D, Cunliffe B & Renfrew C, **Antiquity and Man: Essays in honour of Glyn Daniel**, London, Thames and Hudson 12–18

EVERSHED, R. P.: 1993 "Biomolecular archaeology and lipids", **World Archaeology**, 25:1, 74-93

FAGAN, B. M.: 1972 "Comment on the Review of African Societies in Southern Africa", **American Anthropologist**, 74(4), 1036-1036

FEHREN, S., v.d.: 2014 "Climate change underlies global demographic, genetic, and cultural transitions in pre-Columbian southern Peru", **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol. 111, 9443-9448

FEILDEN, B., JOKILEHTO, J.: 1998 **Management Guidelines for World Cultural Heritage Sites**, ICCROM, Rome

FERGUSON, B.: t.y. "Emercency Documentation Kits for at-Risk Heritage", (Çevrimiçi). https://www.brinkerferguson.com/emergency-documentation-kits, (Erişim Tarihi: 03.03.2020)

FILDES, E., VILLAESPESA, E.: 2015 "Digital Blog: Evaluating Mobile Tours at Tate Britain" (Çevrimiçi) https://www.academia.edu/10951137/$\mathrm{Digital_blog_Evaluating_mobile_tours_at_Tate_Britain}$

FLENLEY, J. R., BAHN, P.: 2003 **The Enigmas of Easter Island. Island on the Edge**, New York, NY: Oxford University Press

FORTE, M.: 2008 "Virtual Archaeology: Communication in 3D and Ecological Thinking", Ed. by.: B. Frischer - A. Dakouri-Hild, **Beyond Illustration: 2D and 3D Digital Technologies as Tools for Discovery in Archaeology**, Oxford: Archaeopress, s. 21-34

FORTE, M., v.d.: 2012 "3D Archaeology at Çatalhöyük, **International Journal of Heritage in the Digital Era**, 1(3), 351–378

FOWDEN, G.: 1991 "Constantine's Porphyry Column: The Earliest Literary Allusion", **Journal of Roman Studies**, 81, 119–131

FOWLER, D. D., GIVENS, D. R.: 1995 "The Records of Archaeology", **Preserving the Anthropological Record**, 2nd ed., Ed. by Sydel Silverman and Nancy J. Parezo, pp. 97–106. Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, New York

FULLER, D. Q.: 2007 "Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates: recent archaeobotanical insights from the Old World", **Annals of Botany**, 100(5), 903-924.

GAFFNEY, C., v.d.: 2013 "Assessment of the CMD Mini-Explorer, a new low-frequency multi-coil electromagnetic device, for archaeological investigations", **Archaeological Prospection**, 20(3), 219-231.

GAMBLE, C.: 2015 **Archaeology: the basics**, Routledge.

GARRISON, E.: 2016 — "Instrumental Analytical Techniques for Archaeological Geology, Techniques in Archaeological Geology", **Natural Science in Archaeology**, Springer, Cham

GATYS, L. A., v.d.: 2015 — "A neural algorithm of artistic style", **CoRR**, vol. abs/1508.06576

GOODSPEED, E. J., MISRI, M.: 1902 — **Greek papyri from the Cairo Museum : together with papyri of Roman Egypt from American collections**, Chicago: University of Chicago Press

GOODSPEED, G. S.: 1902 — "A History of the Babylonians and Assyrians", Vol. 6, **C. Scribner's Sons**

GOYER, G. G., WATSON, R.: 1963 — "The Laser and its Application to Meteorology", **Bulletin of the American Meteorological Society**, 44 (9): 564–575

GRAHAM, B.: 2007 — "Heritage as Knowledge: Capital or Culture?", **Cultural Heritage: Critical Concepts in Media and Cultural Studies**, Ed. by. Laurajane Smith, Routlage, UK, 249-268

GREAVES, A. M.: 2007 — "Garstang's Dream: the foundation of the BIAA", **Anatolian Archeaology**, 13: 35-37

GREENE, K.: 1995 — **Archaeology: An Introduction**, Routledge, Londra

GREGOR, A.: 2017 "Cyark is Bringing Historical Architecture Back to Life in Digital.", **Architect Magazine**, Mart 2, 2015. Web. May 1, 2017. (Çevrimiçi) https://www.architectmagazine.com/technology/cyark-is-bringing-historical-architecture-back-to-life-in-digital$_o$ (Erişim Tarihi: 27.03.2020).

GRUEN, A.: 2007 "Reality-Based Virtual Models in Cultural Heritage", **Archaeologizing Heritage, Transcultural Entanglements between Local Social Practices and Global Virtual Realities**, Ed. by.: Michael Falser, Monica Juneja, Springer, Heidelberg, New York, Dordrecht, London

GRUSSENMEYER, P., DRAP, P.: 2001 "Possibilities and limits of web photogrammetry : experiences with the ARPENTEUR web based tool", **Photogrammetric Week '01**, 2001, pp.275-282

GRÄSLUND, B.: 1976 "Relative chronology. Dating methods in Scandinavian archaeology", **Norwegian Archaeological Review**, vol. 9, 69-83

1987 **The Birth of Prehistoric Chronology**, Dating methods and dating systems in nineteenth-century Scandinavian archeology, Cambridge University Press

GÜLDOĞAN, E.: 2012 "Prehistorya Laboratuvarı Koleksiyonuna Eklenen Sürtmetaş Alet Endüstrisi Buluntuları Üzerine Değerlendirme", **Colloquium Anatolicum**, XI, 205-218

GÜLERSOY, Z.: 1981 "**Kentsel Alanlarda alınan Koruma Kararlarının Uygulanabilirliği**" (Doctoral dissertation, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1-98)

GÜNÇÜR S v d: 2018 “Güvercinkayası und frühe Urbanisierung in Anatolien” , **Anatolian Metal VIII Eliten - Handwerk - Prestigegüter**, Druckhaus Köthen GmbH & Co. KG, 43-56

HADICK, K.: 2019 "Documenting the Historic Mosque City of Bagerhat", Mayıs 30, 2019 (Çevrimiçi) https://cyark.org/about/cyark-travels-to-bangladesh-to-document-mosque-city-of-bagerhat (Erişim Tarihi: 17.03.2020)

HAMILTON, S. D.: 2013 “Rapa Nui (Easter Island)’s stone worlds”, **Archaeology International**, 16(2012-2), 96-109.

HAMMERSLEY, M., ATKINS, P.: 2007 **Ethnography, Principles in practice**, Third Edition, Routlage, London and New York

HARMON, J., LEONE, M. P., v.d.: 2006 “LIDAR for archaeological Landscape Analysis: A case study of two eighteenth-century Maryland plantation sites”, **American Antiquity**, 71(4), pp. 649-670

HARRIS, E. C.: 1989 **Principles of Archaeological Stratigraphy**, Academic Press, Second Edition

2001 “The only way to see”, **Workshop Computer and Archaeology**, Vienna

HARRIS, J., SMITH, C.: 2011 “What is Archaeology?: How Exploring the Past Enriches the Present”, **Early Georgia**, vol. 29, 1

HASPOLAT, Y. K.: 2015 **Çınar medeniyetler kavşağında bir ilçe**, T.C Çınar Kaymakamlığı

HEDRICK, C. W.: 2000 **History and Silence: Purge rehabilitation of memory in late Antiquity**, University of Texas Press, Austin

HEIN, G. E., ALEXANDER, M.: 1998 **Museums: Places of Learning**, Washington: American Association of Museums, Print

HEIZER, R.: 1962 **The Background of Thomsen's Three-Age System**, Technology and Culture, 3(3), 259-266.

HIESLMAIR, M.: 2016 "CyArk: Kulturelles Erbe virtuell erleben", **Ars Electronica**, Nisan 6, 2016 https://ars.electronica.art/aeblog/de/2016/04/06/cyark-cultural-heritage/ (Erişim Tarihi: 17.02.2020).

HIGGINBOTHAM, E.: 1985 "Excavation Techniques in Historical Archaeology", **Australian Society for Historical Archaeology**, 9-12

HOLE, F., HEIZER, R.: 1973 **An Introduction to Prehistoric Archaeology**, 3rd ed., Holt, Rinehart & Winston, New York.

HOMAN, J., EASTWOOD, W. J.: 2001 "The 17 August 1999 Kocaeli (Izmit) Earthquake: Historical Records and Seismic Culture", **Earthquake Spectra**, November 2001, Vol. 17, No. 4, pp. 617-634

HUDSON, K.: 1977 **Museums for the 1980's: A Survey of World Trends**, UNESCO, London.

ICHUMBAKI, E. B., MAPUNDA, B. B.: 2017 "Challenges to the retention of the integrity of World Heritage Sites in Africa: the case of Kilwa Kisiwani and Songo Mnara, Tanzania", **Azania: Archaeological Research in Africa**

ICCROM: 1995 **The Safeguard of the Rock-Hewn Churches of the Göreme Valley**, Italy

ICOM: 2004 **Virtual Museums**, Paris

INOMATA, T., v.d.: 2017 "Archaeological Application of Airborne LiDAR with Object-Based Vegetation Classification and Visualization Techniques at the Lowland Maya Site of Ceibal, Guatemala", **Remote Sensing**, vol. 9, 563

İNAN, A.: 2009 Atatürk hakkında hatıralar ve belgeler, **Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları**

JANSEN, M., v.d.: 2008 "Laser scan measurement of the niche and virtual 3D representation of the small Buddha in Bamiyan", **Layers of Perception. Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA)**, Berlin, 2.-6. April 2007. Koll. Vor- u. Frühgesch. 10. Bonn 2008, pp. 83-90

JOHNSON, G.: 2013 "Virtually Immortal", **National Geographic Magazine**, Aralık, 2013, (Çevrimiçi] https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/12/laser-archaeology/ (Erişim Tarihi: 07.01.2020)

JOHNSON, J.: 2015 "Neural-style", https://github.com/jcjohnson/neural-style (Erişim Tarihi: 18.09.2020)

JONES, C.: 2015 "What ISIS Destroys, Why, and why We Must Document It" March 6, 2015, (Çevrimiçi) https://hyperallergic.com/188455/what-isis-destroys-why-and-why-we-must-document-it/ (Erişim Tarihi: 03.03.2019)

JÄGER, W., NAPITUPULU, D.: 2008 "Possibilities of earthquake and disaster preparedness for masonry structures", **Heritage at Risk**, 79-86

KACYRA, B., FRITSCH, D.: 2009 "CyArk 500–3D documentation of 500 important cultural heritage sites", **Photogrammetric Week**, Vol. 9, pp. 315-320

KADIOĞLU, M.: 2011 "Dionysos'un Unutulan Toprağı Teos", **Aktüel Arkeoloji**, Eylül-Ekim, s. 110-113

KARACA, F., v.d.: 2010 "Bir Derleme Çalışması: İç Ortam Hava Kalitesinin Müzeler ve Tarihi Bina Envanterinde Bulunan Eserlere Etkilerinin Araştırılması, Risk Değerlendirmesi ve Uygun Kontrol Sistemlerinin Önerilmesi", **IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi Sempozyum Bildirisi**, İzmir, 11-18

KARADUMAN, H.: 1999 "Beyşehir Eşrefoğlu Cami Kapısına ait Panoların Ülkemize ladesi Ve Düşündürdükleri", **ANTİK DEKOR**, (54), 150-153

KASSER, M., EGELS, Y.: 2002 **Digital Photogrammetry**, Taylor&Francis Inc., USA

KASSER, M., POLIDORI, L.: 2002 "3.7 FROM THE AERİAL IMAGE TO ORTHOPHOTOGRAPHY: DIFFERENT LEVELS OF RECTIFICATION", **Digital Photogrammetry**, 282

KEJANLI, T., v.d.: 2007 "Türkiye'de Koruma Yasalarının Tarihsel Gelişimi Üzerine Bir İnceleme", **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, C.6, S.19 (179-196)

KENDRICK, P.: 1971 "Aids to the Drawing of Finds", **Antiquity**, XLV, 205-209

KILA, J.: 2013 "Inactive, Reactive, or Pro-Active?: Cultural Property Crimes in the Context of Contemporary Armed Conflicts", **Journal of Eastern Mediterranean Archaeology and Heritage Studies**, vol. 1, 319-342

KIRAKOSIAN, K., CLAPP, H.: 2017 "A Walk in the Woods: Adapting Archaeological Training to Archival Discovery", **Advances in Archaeological Practice**, 5(3), 297-304

KOCA, F.: 2015a "An Ontological Approach to the Conservation Conception of the Authentic Character and Cultural Heritage of the Traditional Settlement Patterns in Turkey", **Planning**, vol. 25, 32-43

2015b "Türkiye'de Geleneksel Yerleşim Örüntülerinin Özgün Karakter ve Kültürel Mirasını Koruma Anlayışına Ontolojik Bir Yaklaşım", **Planlama**, TMMOB Şehir Planlamacıları Odası, 25(1):32–43

KOCA, Z.: 2012 "Cumhuriyet Dönemi'nde Arkeolojiye Bakış (1923-1940)", İstanbul Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

KOCABAŞ, U.: 2012 "Yenikapı Batıkları Projesi", **15. SUALTI BİLİM ve TEKNOLOJİ TOPLANTISI SBT'2012, BİLDİRİLER KİTABI** , 39-48

KOHL, P. L.: 1998 "Nationalism and archaeology: on the constructions of nations and the reconstructions of the remote past", **Annual review of anthropology**, 27(1), 223-246

KOPARAL, E.: 2018 "Arkeolojide Yüzey Araştırmaları: Yöntem, Tarihçe ve Uygulama", **Arkeolojide Temel Yöntemler**, Ege Yayınları

KRABILL, W. B., v.d.: 1980 "Airborne laser topographic mapping results from initial joint NASA/U.S. Army Corps of Engineers experiment.", NASA Technical Memorandum 73287, NASA Wallops Flight Center, Wallops Island, Virgina, 34

KRAMER, C., DAVİD, N., NICHOLAS, D.: 2001 **Ethnoarchaeology in action**, Cambridge University Press

KUMAR, G. A., v.d.: 2017 "A LiDAR and IMU integrated indoor navigation system for UAVs and its application in real-time pipeline classification", **Sensors**, 17(6), 1268

KÖKSAL, G., AHUNBAY, Z.: 2006 "İstanbul'daki Endüstri Mirası için Koruma ve Yeniden Kullanım Önerileri", **itü dergisi/a, mimarlık, planlama, tasarım**, Cilt: 5, Sayı: 2, Kısım: 2, 125-136

KÖSEBAY, E. Y.: 2013 “Haydarpaşa tren garı: Bugün, dün ve yarın”, **METU JFA**, 30(1), 99-116

LEE, E.: 2015 "CyArk and ICOMOS Announce Joint Initiative for Emergency Recording and Archiving", Haziran 30, 2015 (Çevrimiçi) https://cyark.org/news/cyark-and-icomos-announce-joint-initiative-for-emergency-recording-and-archiving (Erişim Tarihi: 10.03.2020).

2016a “Project Anqa Progresses in 2016”, June 29, 2016, (Çevrimiçi)https://www.cyark.org/about/project-anqa-progresses-in-2016 (Erişim Tarihi: 07.02.2020)

2016b "CyArk Sparks Bay Area Curiosity For Immersive Education", Aralık 8, 2016 (Çevrimiçi) https://www.cyark.org/about/cyark-sparks-bay-area-curiosity-for-immersive-education- (Erişim Tarihi: 27.10.2019)

LEPOURAS, G., VASSILAKIS, C.: 2004 “Virtual museums for all: employing game technology for edutainment”, **Virtual Reality**, 8(2), 96–106

LEVOY, M., v.d.: 2000 “The Digital Michelangelo Project: 3D Scanning of Large Statues”, **ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co.**, 14, 131-144

LINDERHOLM, J.: 2010 “The soil as a source material in archaeology. Theoretical considerations and pragmatic applications, **Archaeology**, 25(1), 97-105.

LIU, C.: 2019 “**teamLab Research**” , MA Theses, 29

LIU, X.: 2008 "Airborne LiDAR for DEM generation: some critical issues", **Progress in physical geography**, 32(1), 31-49

LOCK, C.: 1994 "Petroglyphs in and out of perspective", **Semiotica**, 100(2-4), 205-420

LORD, B., PIACENTE, M.: 2014 **Manual of museum exhibitions**, Second edition, rowman&Littlefield, Chapter 5, 7, 22

LUBBOCK, J.: 1865 **Pre-historic Times: As Illustrated by Ancient Remains, and the Manners and Customs of Modern Savages**, Williams and Norgate, London

MAIRESSE, F.: 1998 "The family album", **Museum International**, 50(1), 25-30

MANGO, C.: 1978 **Architettura Bizantina**, Electa, Milano.

MARIIA, B.: 2018 "APPLICATION OF THE MULTIMEDIA EXHIBITION TECHNOLOGIES FOR ARCHITECTURAL SPACE FORMATION OF THE OPEN-AIR MUSEUMS" , **Architectural Studies**, Vol. 4, No. 1

MAUNE, D.: 2007 "Digital elevation model technologies and applications: the DEM users manual" **Asprs Publications**

MAYER, HENRI.: 2016 "The Science of Tree Rings: Principles of Dendrochronology", **Department of Geography**, The University of Tennessee, archived from the original on November 4, 2016, retrieved October 23, 2016

MEDINA, N.: 2008 "CyArk Launches New Education Section on Website", Haziran 18, 2008 (Çevrimiçi) https://www.cyark.org/about/cyark-launches-new-education-section-on-website (Erişim Tarihi: 26.10.2019)

MEYDENBAUER, A.: 1867 "Die Photometrographie", **Wochenblatt des Architektenvereins zu Berlin**, Jg. 1, Nr. 14, S. 125–126 (Digitalisat); Nr. 15, S. 139–140 (Digitalisat); Nr. 16, S. 149–150 (Digitalisat).

1896 " Das Denkmäler-Archiv und seine Herstellung durch das Messbild-Verfahren. Denkschrift 1896. Nachdruck mit Kommentar von Rudolf Meyer", **Deutsche Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung**, Berlin 1993, 16

MIGON, P.: 2013 **Cultural heritage and natural hazards, Encyclopedia of Natural Hazards** (Ed. By. P.T. Bobrowsky), Netherlands, Springer, 2013, pp. 135-140.

MITCHELL, S., McNICOLL, A. W.: 1979 "Archaeology in Western and Southern Asia Minor 1971–78", **Archaeological Reports**, 25, 59-90

MOUAT, D. A., MAHIN, G. G., v.d.: 1993 " Remote sensing techniques in the analysis of change detection", **Geocarto International**, 8:2, 39-50

MURRAY, M.: 2016 "Cyark in the classroom", Oct 24, 2016, (Çevrimiçi) https://www.cyark.org/about/cyark-in-the-classroom (Erişim Tarihi: 19.11.2019)

McDONALD, k.: 2014 "ISIS jihadis' use of social media and 'the mask' reveals a new grammar of violence", June 24, 2014, **The Conversation**, (Çevrimiçi) http://theconversation.com/isis-jihadis-use-of-social-media-and-the-mask-reveals-a-new-grammar-of-violence-28355

McMANAMON, F. P.: 2000 **Archaeological messages and messengers**, Public Archaeology, 1:1, 5-20

McMANAMON, P.: 1981 "Parameter Estimation and Site Discovery in the Northeast", **Contract Abstracts and CRM Archaeology**, 1:43-48.

MÜLAYİM, S.: 2006 "Cumhuriyet Döneminde İlk Kazılar", **Türk Dili Dil ve Edebiyat Dergisi**, Cilt: XCII, Sayı: 655, 64-68

MÜLLER, K.: 2002 "Museums and Virtuality". Curator: The Museum Journal, 45(1), 21–33

NELSON, R.: 2013 "How did we get here? An early history of forestry lidar", **Canadian Journal of Remote Sensing**, vol. 39, 16-17

NESBITT, M.: 1995a "Plants and people in ancient Anatolia", **The Biblical Archaeologist**, 58(2), 68-81.

1995b "Recovery of archaeological plant remains at Kaman-Kalehöyük", **Bulletin of the Middle Eastern Culture Center in Japan**, 8, 115-130.

NEUFERNT, E.: 2000 **Yapı Tasarım Bilgis**i, Istanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, çev.: Burhan Çiçek, Print

NICU, I. C.: 2017 "Natural hazards - A threat for immovable cultural heritage. A review", **International Journal of Conservation Science**, vol. 8, 375-388

ODTÜ.: 1984 "Türkiye'de fotogrametrik belgeleme çalışmaları", **ODTÜ Mimarlık Dergisi**, 201/3-4

OKAMURA, K., v.d.: 2015 "The Great East Japan Earthquake and cultural heritage: Towards an archaeology of disaster", **Antiquity**, vol. 87, 258-269

OLGUN, H.: 2010 "Ütopya'dan Distopya'ya:"Modern Şehircilik" ve Kritiği", **İDEALKENT**, 1(1), 96-111

OLIVER, S., MERILL, C.: 2011 "Graffiti at Heritage Places: Vandalism as Cultural Significance or Conservation Sacrilege?", T**ime and Mind: The Journal of Archaeology**, Consciousness and Culture, 4:1, 59-75

ONTANON, R., ASENSIO, J.: 2016 "Cave of Altamira and palaeolithic cave art of northern Spain: Composition, characteristics and management", **Cuadernos de Arte Rupestre**, 7. 37-57.

ÖNLÜ, Ş.: 2010 "**Yerebatan Sarnıcı'nın Taşıyıcı Elemanlarının Analizi**", İstanbul Üniversitesi Mimarlık Tarihi Bölümü, yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi

ÖZDEMİR, M.: 2005 ”Türkiye’de Kültürel Miras’ın Korunmasına Kısa Bir Bakış”, **TMMOB Şehir Planlamaları Odası Yayını, Planlama**, Sayı: 31, 20-26

ÖZDOĞAN, M.: 2001a Arkeolojik Kazılar Bilimsel Çalışma mı? Toprak Hafriyatı mı?, N.Ö Yılmaz ed., **Arkeoloji ve Sanat Yayınları**, İstanbul

2001b Türk Arkeolojisinin Sorunları ve Koruma Politikaları, **Arkeoloji ve Sanat Yayınları**, İstanbul

2002 “Tarihleme Yöntemleri”, **Arkeoatlas**, sayı:1, syf:37.

2011 **50 Soruda Arkeoloji**, Bilim ve Gelecek, İstanbul

2013 “Dilemma in the Archaeology of Large Scale Development Projects: A View from Turkey”, **Papers from the Institute of Archaeology**, 23(1): 25, pp. 1-8

ÖZDURAL, A.: 1974 “Architectural Photogrammetry in Turkey”, **Photogrammetria**, 30:249-255

ÖZDURAL, A., ÜSTÜNKÖK O.: 1972 “Türkiye’de Restorasyon Uygulamaları ve Eğitimi”, **Mimarlık**, 8/72-78

PAKBEN, U.: 2013 **Tarihi yapıların rölöve ve analizlerinde kullanılan ileri belgeleme teknikleri**, Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü

PARCAK, S, H.: 2009 “**Satellite Remote Sensing for Archaeology**”, Routledge, Oxon

PARISI, F., NICOLA, A.: 2013 "Earthquake damages to cultural heritage constructions and simplified assessment of artworks", **Engineering Failure Analysis**, vol. 34, 735-760

PERKINS, M.: 2013 "**The coins of the Swahili Coast c. 800–1500.**", PhD diss., University of Bristol.

PETEN, E.: 2018 "Lidar Survey Reveals Thousands of Maya Structures", **Archaeology**, Feb. 2, 2018, (Çevrimiçi), https: //www.archaeology.org/news/6322-180202-guatemala-maya-landscape (Erişim Tarihi: 13.Haziran.2018)

PETITT, P., WHITE, M.: 2014 "JOHN LUBBOCK, CAVES AND THE DEVELOPMENT OF MIDDLE AND UPPER PALAEOLITHIC ARCHAEOLOGY", **Notes and Records of the Royal Society of London**, 68(1), 35-48

PETZET, MICHAEL.: 2004 "Principles of preservation: An introduction to the International Charters for Conservation and Restoration 40 years after the Venice Charter", **International Charters for Conservation and Restoration**, Monuments & Sites, I, Ed. by. ICOMOS, München, pp. 7-29.

POLLARD, E. J.: 2008 "The maritime landscape of Kilwa Kisiwani and its region, Tanzania, 11th to 15th century AD." , **Journal of Anthropological Archaeology**, 27(3)

PRICE, D., KNILL, J.: 1967 "The Engineering Geology of Edinburgh Castle Rock", **Geotechnique**, vol. 17, 411-432

QUARTERMAINE, J., v.d.: 2013 "Appendix B: Using Photogrammetry and Geographic Information Systems (GIS) to Draft Accurate Plans of Qazion", **Journal of Eastern Mediterranean Archaeology & Heritage Studies**, vol. 1, 169-174

RAGGHIANTI, C. L.: 1974 **Arte, fare e vedere: dall'arte al museo**, Vallecchi, Firenze, 1974.

RANDALL, A. R.: 2014 "LiDAR-aided reconnaissance and reconstruction of lost landscapes: An example of freshwater shell mounds (ca. 7500–500 cal b.p.) in northeastern Florida", **Journal of Field Archaeology**, 39:2, 162-179

REITZ, E. J., WING, E. S.: 1999 **Zooarchaeology**, Cambridge University Press.

RENFREW, C.: 1972 **The emergence of civilisation**, London: Methuen

RENFREW, C., BAHN, P.: 1991 **Archaeology: theories, methods and practice**, Londan: Thames & Hudson

2013 **Archaeology: The Key Concepts**, Abingdon, Oxon: Routledge.

RICCI, Y, v.d.,: 2018 "A Petrified Petrifying Eyesight: A Story of MEDUSA'S HEADS from İstanbul, Turkey", Dipartimento di Architettura, University of Florence, Italy

ROSS, E. H.: 1975 **Southern England, An Archaeological Guide: The Prehistoric and Roman Remains**, (Archaeological Guides), 140

ROUNDS, J.: 2004 "Strategies for the Curiosity-Driven Museum Visitor", **Curator: The Museum Journal**, 47(4), 389–412

RUSSEL, J. E.: 1957 **The world of the soil**, London : Collins

SALMAN, A.: 1976 "Taşınmaz eski eserlerde ve etrafında yapılacak inşaata uygulanması gereken hükümler", **İmar ve İskan Bakanlığı**

SANCEZ, M., v.d.: 2015 "Lascaux Cave: An Example of Fragile Ecological Balance in Subterranean Environments", **Microbial Life of Cave Systems**, 279-301

SAVAŞTÜRK, D. L.: 2018 "**Metrics and Improvements for CNN-based Semantic Urban Scene Understanding**", Hochschule der Medien, Computer Science and Media, Master Thesis

SCHAUCH, M., GROßMANN, U.: 2006 "Betrachtungen zur Wirtschaftlich- keit mobiler Museumsinformationssysteme", **WCI 2005 Berlin**, in diesem Band

SCHMIDT, J. S.: 1999 "Umrisse einer Medienepistemologie", **Konstruktivismus in der Medien- und Kommunikationswissenschaft**, Ed. by. Gebhard Rusch, Siegfried Schmidt, Suhrkamp, Frankfurt am Main, 119-145

SCHNAPP, A.: 1996 **The Discovery of the Past: The Origins of Archaeology**, British Museum Press, London

SCHWEIBENZ, W.: 2004 "Virtual Museums: The Development of Virtual Museums", **ICOM News**, no:3

SCODDER, S. J., v.d.: 1996 "Soil science and archaeology", **Advances in agronomy**, vol. 57, 1-76

SCOLLAR, I.: 1990 **Archaeological Prospecting and Remote Sensing**, Cambridge: Cambridge University, 1990

SCUDDER, S., v.d.: 1996 "Soil Science and Archaeology", **Archaeology Advances in Agronomy**, Volume 57

SEPPÄLÄ, K. v., v.d.: 2016 Examining User Experience in an Augmented Reality Adventure Game: Case Luostarinmäki Handicrafts Museum", **Kreps D., Fletcher G., Griffiths M. (eds) Technology and Intimacy: Choice or Coercion, HCC 2016. IFIP Advances in Information and Communication Technology**, vol 474. Springer, Cham

SEVİN, V.: 1995 Arkeolojik Kazı Sistemi El Kitabı, **Arkeoloji ve Sanat Yayınları**, İstanbul

SHALAGINOVA, I.: 2012 "**Understanding Heritage: A Constructivist Approach to Heritage Interpretation as a Mechanism for Understanding Heritage Sites**", Bauingenieurwesen und Stadtplanung der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, Dissertation

SHAM, S.: 2008 "The World's First Temple",**Archaeology** vol. 61(6), November/December 2008, (Çevrimiçi) , https: //archive.archaeology.org/0811/abstracts/turkey.html (Erişim Tarihi: 25.04.2019)

SMITH, C., v.d.: 2015 "The Islamic State's Symbolic War: Da'esh's Socially Mediated Terrorism as a Threat to Cultural Heritage", **Journal of Social Archaeology**, 16(2), 164-188

2016 "The Islamic State's symbolic war: Da'esh's socially mediated terrorism as a threat to cultural heritage", **Journal of Social Archaeology**, VOL. 16, 164-188

SMITH, G. S.: t.y. "DIGITAL ORTHOPHOTOGRAPHY AND GIS" (Çevrimiçi) http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc95/to150/p124.html (Erişim Tarihi: 02.07.2019)

SMITH, G., v.d.: 2014 "Drones in Archaeology: Integrated Data Capture, Processing, and Dissemination in the al-Ula Valley, Saudi Arabia", **Near Eastern Archaeology**, 77(3), 176-181

SMITH, R. P.: 2018 "This Free Virtual Reality App Drops Users in the Heart of Historic Armenia", June 28, 2018, **Smithsonian Mag**, (Çevrimiçi) https://www.smithsonianmag.com/smithsonian-institution/free-virtual-reality-app-drops-users-heart-historic-armenia-180969480/ (Erişim Tarihi: 18.03.2020)

SOLLY, M.: 2019 "Around 2,000 Artifacts Have Been Saved From the Ruins of Brazil's National Museum Fire", February 15, 2019, **Smithsonian Mag**, (Çevrimiçi) https://www.smithsonianmag.com/smart-news/around-2000-artifacts-have-been-saved-ruins-brazils-national-museum-fire-180971510/

SOMUNCU, M., YİĞİT, T.: 2009 "Göreme Milli Parkı Ve Kapadokya Kayalık Sitleri Dünya Mirası Alanı'ndaki Turizmin Sürdürülebilirlik Perspektifinden Değerlendirilmesi", **V. Ulusal Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı**, 16- 17 Ekim 2008, Ankara, 387-402

SPENNEMANN, D. H.: 1999 "Cultural heritage conservation during emergency management: luxury or necessity?", **International Journal of Public Administration**, 22(5), 745-804

STEFANINI, M. C., SCHWEINGRUBER, F. H.: 2000 "Annual and seasonal reconstruction of landslide activity from Turkey oak in the Northern Apennines (Italy)", **Dendrochronologia**, vol. 18, 53-61

STEFFY, R.: 1990 **Architectural Lighting Design**, NY: Van Nostrand Reinhold, 1990

STIROS, S. C.: 2010 "The 8.5+ magnitude, AD365 earthquake in Crete: Coastal uplift, topography changes, archaeological and historical signature", **Quaternary International**, 216(1-2), 54-63

STOLL, H. A.: 1970 **Tod in Triest**, Union

STYLIANI, S., v.d.: 2009 "Virtual Museums, a Survey and some Issues for Consideration", **Journal of Cultural Heritage**, 520-528

SU, J.: 2018 "Conceptualising the subjective authenticity of intangible cultural heritage", **International Journal of Heritage Studies**, 24(9), 919–937

SÖZEN, Ç.: 2019 "Arkeolojik Teknik ile Mimarlık ve Restorasyon Üzerine Söyleşi", **Aktüel Arkeoloji**, sayı 71

SİNANOĞLU, v., v.d.: 2017 "Kültürel Jeoloji Açısından Hasankeyf (Batman) Yerleşmesi, **Türkiye Jeoloji Bülteni**, 60(1), 35-48

SİREL, H.: 1992 **Müze Sergileme Vitrinleri ve Aydınlatma**, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul

ŞENTÜRK, A.: 2012 "**Unesco Dünya Miras Listesinde Yer Almanın, Ülke Kültürel Miras Koruma Politikalarına Etkileri Üzerine Bir Değerlendirme**", İstanbul Teknik Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi

TABAROFF, J.: 2000 "Cultural heritage and natural disasters: incentives for risk management and mitigation", **Managing disaster risk in emerging economies**, 2, 71-79

TAYLOR, R. E.: 1997 "Radiocarbon Dating", Taylor R.E., Aitken M.J. (eds) Chronometric Dating in Archaeology", **Advances in Archaeological and Museum Science**, vol 2. Springer, Boston, MA

TAYLOR, R., AITKEN, M. J.: 1997 **Chronometric Dating in Archaeology**, Plenum Press, New York, 1997.

TEKELİ, E., ELMA, C.: 2016 "Antropolojik Kemik Örneklerinden Antik DNA Çalışmaları," **Antropoloji** , (32) , 23-41

TERCAN, E.: 2017 "Karayolu Projelerinde İnsansız Hava Aracı ile Üretilen Sayısal Arazi Modelinin Değerlendirilmesi: Bucak-Kocaaliler Yolu Örneği", **Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 8(2), 172-183

THOMAS, C.: 1894 "Report on the Mound Explorations of the Bureau of Ethnology", **Twetnh Annual Report ofthe Bureau of Ethnology**, Washington, D.C., pp. 3-742.

THOMPSON, H.: 2015 "The Oldest Stone Tools Yet Discovered Are Unearthed in Kenya", May 20, 2015, **Smithsonian Mag**, (Çevrimiçi) https://www.smithsonianmag.com/science-nature/oldest-known-stone-tools-unearthed-kenya-180955341/ (Erişim Tarihi: 30.01.2019)

TOMLINSON, R. F.: 2007 **Thinking about GIS: geographic information system planning for managers**, (Vol. 1), ESRI, Inc.

TOUBEKIS, G., JANSEN, M.: 2013 "The Giant Buddha Figures in Afghanistan: Virtual Reality for a Physical Reconstruction?", Ed. by. Falser M., Juneja M. (eds) '**Archaeologizing' Heritage?**, Transcultural Research – Heidelberg Studies on Asia and Europe in a Global Context. Springer, Berlin, Heidelberg

TRIGGER, B.: 1989 **A History of Archaeological Thought**, Cambridge University Press

1996 "Behavioral Archaeology: First Principles", **Journal of the Royal Anthropological Institute**, 2(4)

TRIGGER, B. G.: 2003 **Understanding Early Civilizations: A Comparative Study**, Cambridge University Press, Cambridge

TRIMINGHAM, J.: 1975 "The Arab geographers.", **East Africa and the Orient: Cultural Syntheses in Pre-Colonial Times**, Ed. by. N.H. Chittick and R. Rotberg, 115–146. London: Holmes and Meier

TUNA, A.: 2019 "Arkeolojik Sit Koruma Pratikleri: Türkiye ve ABD Karşılaştırması", **Gaziantep University Journal of Social Sciences**, 18 (2), 724-735

TUNA, A., ERDOĞAN, E.: 2016 "Arkeolojik Sitlerin Sürdürülebilirliği Kapsamında Arkeolojik Parklar", T**ekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi**

ULRICH, P.: 2006 **Fahrzeugversuch: Methoden und Verfahren ; mit 14 Tabellen**, Renningen: Expert-Verl.

VARİNLİOĞLU, G.: 2020 "Teos Üzerinden Dijital Mirasta Sanal Gerçeklik Uygulamalarını Anlamak", **Megaron**, 15(1): 161-170

VERES, Z.: 2014 "The Fight Against Illicit Trafficking of Cultural Property: The 1970 UNESCO Convention and the 1995 UNIDROIT Convention",**12 Santa Clara J. Int'l L.**, 91

VIDAL, J.: 2017 "From heatwaves to hurricanes, floods to famine: seven climate change hotspots", June 23, 2017, **The Guardian**, (Çevrimiçi) https://www.theguardian.com/environment/2017/jun/23/from-heatwaves-to-hurricanes-floods-to-famine-seven-climate-change-hotspots (Erişim Tarihi: 17.03.2020)

t.y. "Hot Spots", (Çevrimiçi) http://edge.ensia.com/hot-spots/ (Erişim Tarihi: 17.03.2020). https://artsandculture.google.com/story/pAVh2vVbOjc8$_{A}$ (Erişim Tarihi: 15.03.2020)

VIINIKKALA, L., v.d.: 2014 "The Luostarinmäki Adventure An Augmented Reality Game in an Open-air Museum.", **Nodem Conference& Expo**, 232-243

WALTER, C.: 2014 "World's Most Ambitious Re-Creation of Prehistoric Cave Art to Open", Dec 19, 2014, **National Geographic**, (Çevrimiçi) https://www.nationalgeographic.com/news/2014/12/141219-chauvet-paleolithic-cave-art-paintings-france-ancient-culture/ (Erişim Tarihi: 21.03.2020)

WANG, J. J.: 2014 "Flood risk maps to cultural heritage: Measures and process", **Journal of Cultural Heritage**, vol. 16

WHC: 2002 "Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention", WHC 02/2, 1-7

WHEELER, A.: 1954 **Archaeology from Earth**, Oxford: Clarendon Press

WHEWELL, T., CRUZ, J.: 2019 "Brazil National Museum: 'Little surprises' salvaged from the ashes", May 11, 2019, **BBC News**, (Çevrimiçi) https://www.bbc.com/news/world-latin-america-48023691?intlink$_{f}$rom$_{u}$rl=https://www.bbc.com/news/topics/cqv9j0w4yryt/brazil-national-museum-fire&link$_{l}$ocation=live-reporting-story

WIDMANN, H.: 2000 **Atatürk ve Üniversite Reformu**, Çev. Aykut Kazancıgil, Serpil Bozkurt, İstanbul, Kabalcı Yayınevi

WILL, T., MEIER, H. R.: 2008 "Cultural Heritage and Natural Disasters: Risk Preparedness and the Limits of Prevention/Kulturerbe und Naturkatastrophen. Möglichkeiten und Grenzen der Prävention", **Heritage at Risk**, 9-20.

WILSON, L., v.d.: 2013 "THE SCOTTISH TEN PROJECT: COLLABORATIVE HERITAGE DOCUMENTATION", **ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences**, VOL. xl-5/W2, 685-690

WORLD HERITAGE CENTRE WHC: 2004 "Decisions Adopted at the 28th Session of the World Heritage Committee held in Suzhou, China", 28 June–7 July 2004 (WHC-04/28.COM/26), **Paris: World Heritage Centre**

WU, J., v.d.: 2019 "An Icon in Flames", nbcnews, t.y.,(Çevrimiçi) https://www.nbcnews.com/news/world/notre-dame-fire-what-was-damaged-n995371 (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

WURZ, S., SMITH, L.: 2006 "Archaeological Theory and the Politics of Cultural Heritage", **The South African Archaeological Bulletin**, vol. 61, 215

YAVUZ, H.: 2017 "Bir Savaş Suçu Olarak Kültürel Miras Niteliğindeki Eserlere Yönelik Saldırı Eylemi", **Ankara Barosu Dergisi**, 163-196.

YURTDAŞ, E.: 2018 “**Aşağı Pınar Açık Hava Müzesi: Zaman Tüneli, Geçmişten Günümüze Kırklareli’nin Öyküsü Sergi Binası**”, İstanbul Üniversitesi Müze Yönetimi Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

ZHANG, K.: 2008 "Earthquake damages Chinese national tresures", May 24, 2008 (Çevrimiçi) http://www.china.org.cn/culture/2008-05/24/content$_1$5455139.htm (Erişim Tarihi: 04.06.2019)

İNTERNET KAYNAKÇASI

Atina Konferansı 1931
https://www.icomos.org/en/167-the-athens-charter-for-the-restoration-of-historic-monuments (Erişim Tarihi:
10.05.2019)

Atina Tüzüğü
https://www.icomos.org/en/167-the-athens-charter-for-the-restoration-of-historic-monuments (Erişim Tarihi:
19.05.2019).

3534 Sayılı Avrupa Mimari Mirasın Korunması Sözleşmesi Konulu Kanun
https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/20229.pdf (Erişim Tarihi: 20.02.2019)

720 no'lu İlke Kararı,Kentsel Sitler, Koruma ve Kullanma Koşulları
https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/18359,720-nolu-ilke-kararipdf.pdf?0
(Erişim Tarihi: 10.02.2019)

702 no'lu İlke Kararı, Kentsel Arkeolojik Sit Alanları Koruma ve Kullanma Koşulları
https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/18352,702-nolu-ilke-kararipdf.pdf?0
(Erişim Tarihi: 10.02.2019)

648 sayılı Kanun Hükmünde Kararname
https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/04/20130402M1-3.htm

658 no'lu İlke Kararı, Arkeolojik Sitler, Koruma ve Kullanma Koşulları

https://korumakurullari.ktb.gov.tr/Eklenti/18337,658-nolu-ilke-kararipdf.pdf?0
(Erişim Tarihi: 05.08.2020)

271 nolu İlke Kararı, Tarihi Sitler, Koruma ve Kullanma Koşulları
https://testsite.ktb.gov.tr/kultursurasi/TR-91172/271-nolu-ilke-karari-tarihi-sitler-koruma-ve-kullanma-k-.html (Erişim Tarihi:
10.02.2019)

Human Rights Council, 2016 Report
https://www.un.org/unispal/wp-content/uploads/2018/03/A.72.53.pdf (Erişim Tarihi: 10.05.2019)

UNDRO, Earthquake Report, 1987
https://reliefweb.int/report/chile/chile-earthquake-mar-1987-undro-information-report-no-1 (Erişim Tarihi:
10.04.2019)

UNESCO, Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage
https://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf (Erişim Tarihi: 19.03.2020)

UNESCO Arşivi
https://atom.archives.unesco.org/downloads/ag-1-international-institute-of-intellectual-co-operation-iiic.pdf. (Erişim Tarihi:
21.05.2019)

"Our Mission." Cyark & Partners, 2014
https://www.cyark.org/about/ (Erişim Tarihi: 1.May.2017)

5. UNESCO Final report: Capacity Building for Safeguarding Cultural Heritage in Myanmar, Phase III
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366407 (Erişim Tarihi:
19.02.2020)

EMI, 2015, Earthquake Report
https://emi-megacities.org/2015/05/ (Erişim Tarihi: 10.06.2019)

NAPA, Final Report, 2015
https://unfccc.int/resource/docs/napa/ban01.pdf (Erişim Tarihi: 16.04.2020)

UNESCO, What is Tangible Heritage?
https://ich.unesco.org/en/what-is-intangible-heritage-00003 (Erişim Tarihi:
03.02.2019)

Venedik Tüzüğü 1964
https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf (Erişim Tarihi: 19.05.2019)

KUDEB:
http://www.kulturvarliklari.gov.tr/TR-44966/koruma-uygulama-ve-denetim-burolari-kudeb.html (Erişim Tarihi:
01.02.2019)

DÜNYA BANKASI RAPORU
http://documents.worldbank.org/curated/en/396321468161661084/pdf/366150Hazards0and0risks01PUBLIC1.pdf (Erişim Tarihi: 23.06.2019)

UNESCO, Suriye ve Irak'ta Çatışma Nedeniyle Tehlike Altında Bulunan Kültürel Mirası Toplantısı Raporu, 2015
http://www.unesco.org.tr/Content_Files/Content/Yayinlar/2016fr.pdf (Erişim Tarihi: 20.06.2019).

UNESCO, Lahey Sözleşmesi
https://ihl-databases.icrc.org/ihl/WebART/195-200037?OpenDocument (Erişim Tarihi: 22.06.2019)

National Adaptation Programme of Action (NAPA), Final Report, 2015
https://unfccc.int/resource/docs/napa/ban01.pdf

4 held for Hampi vandalism, say they did it 'in excitement'
https://timesofindia.indiatimes.com/city/bengaluru/4-held-for-hampi-vandalism-say-they-did-it-in-excitement/articleshow/67893594.cms (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

Zeugma
http://www.zeugmaweb.com (Erişim Tarihi: 03.02.2019)

Brasil museum fire: Funding sought to rebuilt collection:
https://www.bbc.com/news/world-latin-america-45404310?intlink_from_url=https://www.bbc.com/news/topics/cqv9j0w4yryt/brazil-national-museum-fire&link_location=live-reporting-story (Erişim Tarihi:
18.06.2018)

Notre-Dame fire: Images of the blaze at Paris icon
https://www.bbc.com/news/world-europe-47936445 (Erişim Tarihi: 19.06.2019)

Tikal Tapınağı https://artsandculture.google.com/exhibit/zwJi3gXEBa-_Lw (Erişim Tarihi: 22.01.2019)

ICOMOS, Heritage on the Edge https://www.icomos.org/en/focus/climate-change/72313-new-google-platform-blazes-trail-for-using-heritage-to-communicate-about-climate-change (Erişim Tarihi: 19.01.2020)

ICOMOS Charter for the Protection and Management of the Archaeological Heritage (1990) http://www.icomos.org/charters/arch_e.pdf. (Erişim Tarihi: 21.03.2020)

Borusan Contemporary Sanat ve Fiziksel Mekanın Arasında sergisi tanımı için bkz. https://www.borusancontemporary.com/client/pdf/BC_TeamLab.pdf (Erişim Tarihi: 05.02.2020)

1710 Sayılı Eski Eserler Kanunu: https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/14527.pdf (Erişim Tarihi: 01.02.2019)

https://artsandculture.google.com (Erişim Tarihi: 22.02.2020)

https://mexiconewsdaily.com/news/puebla-museum-in-danger-of-collapse/ (Erişim Tarihi: 02.02.2019)

http://www.milliyet.com.tr/peri-bacasi-coktu-gundem-1330867/ (Erişim Tarihi: 05.05.2019)

https://sketchfab.com/petaaerial (Erişim Tarihi: 05.03.2020)

https://skfb.ly/6S7KC (Erişim Tarihi: 04.03.2020)

https://www.petaaerial.com (Erişim Tarihi: 05.03.2020)

https://arkeoteknik.com/proje/ (Erişim Tarihi: 10.03.2020)

http://enumeratedataplatform.digibis.com/reports (Erişim Tarihi: 10.03.2020)

https://www.axiell.com/app/uploads/2019/04/digital-transformation-in-the-

musuem-industry.pdf (Erişim Tarihi:
10.03.2020)

https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-
modern/exhibition/modigliani/modigliani-vr-ochre-atelier (Erişim Tarihi:
03.02.2020)

http://www.regimage.org/drone-photogrammetry/ (Erişim Tarihi: 03.07.2019)

https://www.cincymuseum.org/were-back/ (Erişim Tarihi: 03.02.2020)

https://birdlyvr.com/media/ (Erişim Tarihi: 05.02.2020)

http://digitalteos.ieu.edu.tr/temple/ (Erişim Tarihi: 12.04.2020)

https://www.euronews.com/2020/03/18/virtual-museums-and-music-streams-
culture-for-coronavirus-confinement (Erişim Tarihi:
20.03.2020)

https://artsandculture.google.com/project/chauvet-cave (Erişim Tarihi:
22.03.2020)

http://dgam.gov.sy (Erişim Tarihi: 07.03.2020)

https://www.cyark.org/about/project-anqa-progresses-in-2016 Erişim Tarihi:
07.02.2020)

https://cyark.org/projects/ (Erişim Tarihi: 12.01.2020)

https://openheritage3d.org (Erişim Tarihi: 12.01.2020)

https://artsandculture.google.com/project/openheritage Erişim Tarihi:
12.01.2020

https://www.cyark.org/projects/mount-rushmore-national-memorial/overview
(Erişim Tarihi: 08.01.2020)

https://www.cyark.org/recovery/ (Erişim Tarihi: 21.01.2020)

https://artsandculture.google.com/project/heritage-on-the-edge. (Erişim Tarihi: 01.02.2020)

https://artsandculture.google.com/story/JwWRG7CELDVlCw Erişim Tarihi: 04.02.2020

https://artsandculture.google.com/project/heritage-on-the-edge-rapa-nui (Erişim Tarihi: 04.02.2020)

https://artsandculture.google.com/asset/3d-model-of-ahu-nau-nau-rapa-nui-cyark/DQHywBRFo44Zbg (Erişim Tarihi: 22.02.2020)

https://www.theccc.org.uk/about/ (Erişim Tarihi: 12.02.2020)

https://artsandculture.google.com/story/pAVh2vVbOjc8_A (Erişim Tarihi: 15.03.2020)

https://artsandculture.google.com/asset/3d-model-of-audiencia-in-palacio-tschudi-chan-chan-cyark/cgFCZY86Vp9JMw (Erişim Tarihi: 12.02.2020)

https://artsandculture.google.com/story/eQWRKCrEEMSGWw (Erişim Tarihi: 20.03.2020)

https://artsandculture.google.com/asset/great-mosque-kilwa-kisiwani/AAF1UYwBYEud-A (Erişim Tarihi: 12.02.2020)

https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/

https://artsexperiments.withgoogle.com/bagan/ (Erişim Tarihi: 04.02.2020)

http://kirklareliprojesi.org/fotograflar/ (Erişim Tarihi: 01.05.2019)

https://noticias.canal22.org.mx/2017/10/06/la-unesco-apoya-en-la-reestructuracion-del-patrimonio-cultural/

http://www.museivaticani.va/content/museivaticani/en/collezioni/musei/tour-

virtuali-elenco.1.html (Erişim Tarihi:
20.05.2020)

https://artsandculture.google.com/project/heritage-on-the-edge-rapa-nui
(Erişim Tarihi: 04.02.2020).

https://www.statista.com/statistics/586822/edinburgh-castle-visitor-numbers-
united-kingdom-uk/ (Erişim Tarihi:
22.03.2020).

https://www.visitscotland.com/info/see-do/edinburgh-castle-p245821 (Erişim
Tarihi: 22.03.2020).

https://hatch.e-archaeology.org/hatc/list (Erişim Tarihi: 16.03.2020)

https://www.borusancontemporary.com/tr/teamlab_526 (Erişim Tarihi:
05.02.2020)

https://nohlab.com/work/arkhe (Erişim Tarihi: 17.02.2020)

http://www.japan-icomos.org/pdf/earthquake_report_20111120.pdf (Erişim
Tarihi: 06.06.2019)

https://www.telegraph.co.uk/news/0/notre-dame-fire-cause-everything-know-
cathedral-paris/ (Erişim Tarihi:
19.06.2019).

https://ich.unesco.org/en/what-is-intangible-heritage-00003 (Erişim Tarihi:
03.02.2019)

BELGESEL KAYNAKÇA

TAYLOR, J.
2013 Time Scanners: Colosseum, Atlantic Production LTD