

## İklim Değişikliği Karşısında Kültürel Mirasın Etkilenebilirliği

Merve DENİZ DEMİREL<sup>1</sup>, Nur UMAR<sup>2</sup>  
ORCID: 0000-0002-6341-0264, 0000-0003-0296-3671

### Öz

Endüstri Devrimiyle birlikte fosil yakıt tüketiminin yaygınlaşması ve ardından yaşanan modernleşme ile küreselleşme akımları kentleşme oranını hızlandırmıştır. Gittikçe artan üretim ve tüketim miktarı, yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımını artırarak atmosferde sera gazlarının birikmesine neden olmuştur. Bu durum dünyanın gittikçe ısınmasına yol açmış ve iklimsel değişimlerin meydana gelmesine ortam hazırlamıştır. Dolayısıyla yer küre, iklim değişikliği tehdidi ile karşı karşıya kalmıştır. Bu bağlamda İklim değişikliği, 21. yüzyılın en önemli küresel problemlerinden biri olup tüm ekosistemi etkileyen bir krizdir. Söz konusu etkiler günümüzde gittikçe daha fazla hissedilmektedir. Özellikle küresel ısınma devam ettikçe dünya genelinde olağan dışı atmosferik olayların, yangınların ve sellerin sayısı ile şiddetinde artışlar gözlemlenmektedir. Bu nedenle doğal afetlerin bıraktığı hasarlar somut bir biçimde kendini göstermeye başlamıştır. Ayrıca pek çok zorluğa ve olumsuz şartlara direnerek günümüze kadar ulaşabilmiş tarihi yapılar, antik kentler, tarihi çevreler, kültürel peyzajlar evrensel değere sahip olup tüm insanlığın ortak mirasıdır. Nitekim birer belge niteliğindeki bu mirasların korunarak geleceğe aktarılmaları önem arz etmektedir. Ancak iklim değişikliğinden etkilenenler arasında kültürel miras da yer almakta olup, günümüzde ve gelecekte tehlike altındadır. Bu çalışmanın amacı iklim değişikliğinin kültürel miras üzerindeki etkilerini irdelemektir. Çalışmada kapsamlı bir literatür taraması yapılarak lisansüstü tezlerden, makalelerden, kitaplardan yararlanılmış ve kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Yapılan taramalar ışığında iklim değişikliğinin kültürel mirasa etkileri açıklanmıştır. Elde edilen veriler araştırma kapsamında sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Kültürel Miras, Sürdürülebilirlik, Koruma

## Vulnerability of Cultural Heritage Against the Climate Change

### Abstract

With the Industrial Revolution, the spread of fossil fuel consumption and the modernization and globalization movements that followed accelerated the urbanization rate. The increasing amount of production and consumption has increased the use of non-renewable energy sources, causing the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere. This situation has led to the warming of the world and has prepared the environment for climatic changes to occur. Therefore, the earth has faced the threat of climate change. In this context, climate change is one of the most important global problems of the 21st century and is a crisis that affects the entire ecosystem. These effects are felt more and more today. Especially as global warming continues, increases in the number and severity of unusual atmospheric events, fires and floods are observed around the world. For this reason, the damages caused by natural disasters have begun to manifest themselves in a concrete way. In addition,

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, Mimarlık Bölümü, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye

<sup>2</sup> Doç. Dr., Mimarlık Bölümü, Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Adana, Türkiye

\* İlgili yazar/Corresponding author: numar@atu.edu.tr

Gönderim Tarihi / Received Date: 31.10.2022

Kabul Tarihi / Accepted Date: 05.08.2023

Bu makaleye atıf yapmak için- To cite this article

Deniz Demirel, M., Umar N. (2023). İklim Değişikliği Karşısında Kültürel Mirasın Etkilenebilirliği. Resilience, 455-463

historical buildings, ancient cities, historical environments and cultural landscapes that have survived to the present day by resisting many difficulties and negative conditions have universal value and are the common heritage of all humanity. As a matter of fact, it is important that these heritages, which are documents, are protected and transferred to the future. But cultural heritage is among those affected by climate change and is now and in danger in the future. The aim of this study is to examine the effects of climate change on cultural heritage. In the study, a comprehensive literature review was carried out and graduate theses, articles, books were utilized, and a conceptual framework was established. In the light of the surveys, the effects of climate change on cultural heritage were explained. The obtained data are presented within the scope of the research.

**Keywords:** Global Warming, Climate Change, Cultural Heritage, Sustainability, Conservation

## 1. Giriş

İklim değişikliği, 21. Yüzyılın en önemli küresel sorunlarından biri olup etkileri tüm dünya üzerinde görülmeye başlanmıştır. Normal şartlarda değerlendirildiğinde levha hareketleri sonucu kıtaların oluşması ve Dünya'nın güneşin çevresinde dolaşması milyon yıldır doğal bir biçimde meydana gelmekte ve bu iki etken iklimsel değişimlere neden olmaktadır (Kurnaz, 2019). Fakat Sanayi Devrimi'nden sonra insanoğlunun yanlış tutumları nedeniyle ciddi bir duruma gelmiştir (IPCC, 2014). İklim değişiminin sosyoekonomik, teknik ve bilimsel yönlerinin tespiti, iklim değişikliğinin etkileri ve bu etkilerin azaltılması üzerine çalışmaların yürütülmesi için 1988 yılında Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kurulmuştur (Kurnaz, 2019). Ayrıca ülkeler arasında iklim değişikliğinin ortaya çıkarttığı etkilerin azaltılması ve küresel ısınma hızının yavaşlatılması konusunda uluslararası çalışmalar yapılmaktadır. Ancak günümüzde halen olumsuzlukları günden güne artarak görülmeye devam etmektedir. Nitekim bu süreçten evrensel değere sahip ve tüm insanlığın ortak mirası olan kültürel mirasında etkileneyeceği bilinen bir gerçektir. Bu konu ile ilgili ulaşılan en eski kaynaklardan biri Stovel'in (1998) kültürel mirasın afet risklerine hazırlıklı hale getirilmesi konusundaki kitabıdır. 2000'li yıllardan itibaren iklim değişikliğinin zararları, kültürel mirasa etkileri araştırılmaktadır (Fatoric ve Seekamp, 2017). 2002 yılında English Heritage adına çalışmalar yürütülmüş ve bu doğrultuda iklim değişikliğinin tarihi yapılarda, bahçelerde, parklarda ve arkeolojik alanlarda etkileri incelenmiştir. 2005 yılında İklim Değişikliği ve Tarihi Çevre ismi ile yayınlanan araştırmanın raporunda iklim değişikliğine dair veriler, iklim değişikliği karşısında iklim değişikliğinin hassasiyeti ve zarar görülebilirliği yer almıştır (Cassar, 2005). Aynı yıl ICOM-CC'nin toplantısında iklim değişikliğinin tarihi çevreye etkileri sunulmuş ve bu sayede iklim değişikliğinin kültürel mirasa etkileri hakkında farkındalık kazanılmıştır (Cassar ve Pender, 2005).



Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilen ve 2004-2007 yıllarını arasında çalışmalarına devam eden NOAH'S ARK (Nuh'un Gemisi Projesi) kapsamında ise iklim değişikliğinin mimari miras ve kültürel peyzajlar üzerinde ortaya çıkarttığı riskler ve olası zararların azaltılmasına dair stratejiler üzerine incelemeler yürütülmüştür (URL-1). Proje boyunca iklim değişikliğine bağlı sıcaklık ve yağış değişimleri, deniz suyu seviyesindeki değişiklikler, aşırı iklim olayları, toprak ve yeraltı su şartlarındaki farklar araştırılmıştır. Ayrıca 2005 yılında ilk kez UNESCO Dünya Miras Komitesi tarafından iklim değişikliğinin Dünya Miras Alanları üzerindeki olumsuz etkilerinin incelenmesinin gerekliliği ifade edilmiştir (Gruber, 2011). Bu ifade doğrultusunda 2006 yılının Mayıs ayında 'İklim Değişikliği ve Dünya Mirası' başlığı ile rapor sunulup strateji hazırlanmış ve bu rapor komitenin aynı yıl Temmuz ayında gerçekleşen 30. Toplantısında onaylanmıştır (WHC, 2007-2008). 2008 yılında Dünya Miras Merkezi'nin iklim değişikliği sebebiyle evrensel değerini kaybetme tehlikesi taşıyan Dünya Mirası varlıklarına dair önlemlerin neler olabileceğine dair tavsiyeleri aynı yıl hazırlanan raporda yer almıştır (WHC, 2008). Grossi ve diğerleri 2007 yılında iklim değişikliğine bağlı olarak gelecek yüzyılda yapıların yüzeylerinde bozulmaların, yapı malzemelerinde değişimlerin meydana geleceğini belirtmiştir (Grossi vd., 2007).

Avrupa Üniversitesi Kültürel Miras Merkezi tarafından İtalya'nın Ravello kentinde 2007 yılında ilk kez iklim değişikliği ve kültürel miras hakkında bir workshop gerçekleştirilmiştir (Lefevre ve Sabbioni, 2010). 2008 yılında Dünya Anıtlar Fonu (WMF) yeşil bina alanları, doğa koruma ve tarihi koruma alanlarından birtakım uzmanların olduğu George Wright Topluluğu Konferansı'nda iklim değişikliği kaynaklı doğal ve kültürel varlıklara yönelik tehlikeler üzerine bir panel düzenlenmiştir (Erdoğan, 2022). Uluslararası çalışmaların yapılması gittikçe iklim değişikliği ve kültürel miras üzerindeki farkındalığı arttırmış ve koruma uzmanları tarafından da konu ile ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. İklim değişikliğine bağlı olarak deniz seviyesinde yükselmelerin görülmeye başlanması geleceğe dair endişelerin başlamasına neden olmuştur. 2016 yılında Perez-Alvaro küresel ısınmaya bağlı olarak okyanus sularının kimyasının bozulabileceğine ve bu durumun su altı kültürel mirası etkileyebileceğine aynı zamanda karasal kültürel mirasında denizlerin yükselmesine bağlı olarak su altında kalabileceğine vurgu yapmıştır (Erdoğan, 2022). 2018 yılında Ezcurra ve Ricera-Collazo, aynı konu üzerinde çalışma yürüterek Porto Riko üzerinden değerlendirme yapmıştır. 2014 yılında Dünya Mirası kentlerinin iklimsel değişimlerden kaynaklanan tehlikeleri, iklim dirençli ve iklim dostu "Dünya Mirası Kentler" başlığıyla araştırılmıştır. (Bigio vd., 2014). Ayrıca IPCC aynı yıl hazırladığı raporunda ilk kez iklim değişikliğine adaptasyon politikalarında kültürel mirasın korunmasının gerekliliğini vurgulamıştır (IPCC, 2014). 2015'ten sonra iklim değişikliğine dair politikalarda ise kültürel mirasa yer verilmiştir (Lefevre ve Sabbioni, 2018). Bu bağlamda iklim değişikliğinin önüne geçilmesi, birer belge niteliğinde olan kültürel mirasların korunması ve iklim değişikliğinin kültürel mirasa etkilerinin azaltılması için adımların atıldığı görülmektedir. Ancak söz konusu çalışmalar henüz yeterli bir seviyeye ulaşmamış olup daha kapsamlı çözümlerin sunulması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı iklim değişikliğinin kültürel miras üzerindeki etkilerini irdelemektir.

### 1.1. Materyal ve metot

Çalışmanın materyalini kültürel miras oluşturmaktadır. Kültürel miraslar, geçmişte yaşayan toplumlar tarafından oluşturulmuş ve günümüze kadar ulaşarak tüm insanlığın ortak mirası haline gelmiş evrensel nitelikli somut ve somut olmayan unsurlardır. Bilhassa söz konusu toplumların tarihi, kültürel, mimari özelliklerine ve yaşamlarına dair bilgiler sunan, geçmiş ile gelecek arasında köprü kuran korunması gerekli belge özellikli değerlerdir. Yapılı çevre gibi somut değerler ile sözlü gelenekler, anlatımlar, gösteri sanatları, toplumsal uygulamalar, el sanatları, doğa ve evrenle ilgili uygulamalar, şölenler, ritüeller gibi somut olmayan değerler kültürel mirasın kapsamını oluşturmaktadır. Nitekim insanoğlunun yaşamından kesitler sunduklarından korunarak gelecek kuşaklara aktarılmaları gerekmektedir. Ancak çağımızın en önemli küresel problemlerinden biri durumuna gelen küresel ısınmanın ve beraberinde

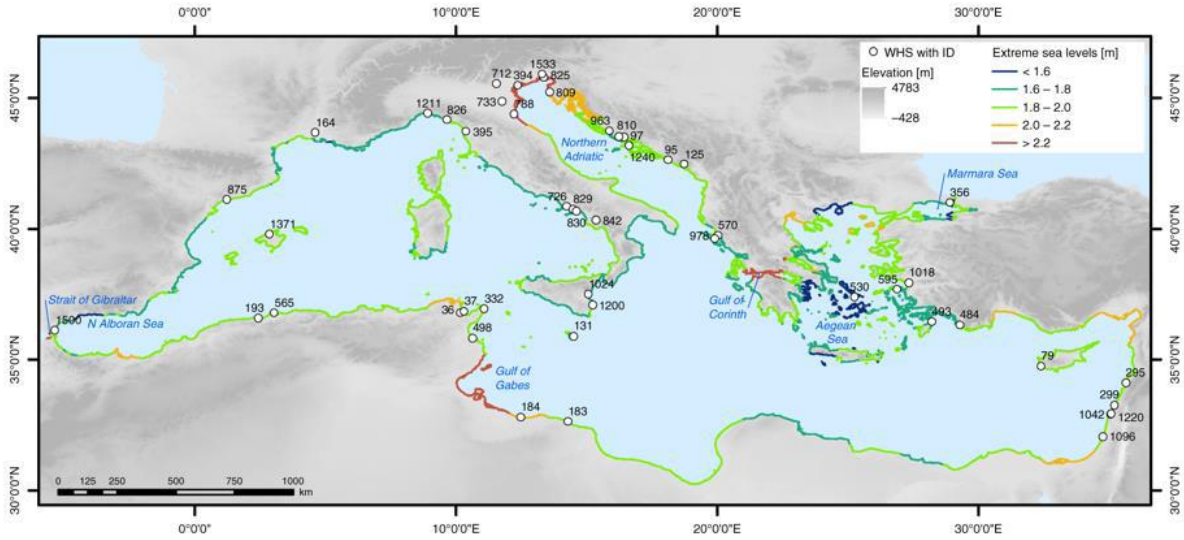
getirdiği iklim değişikliğinin etkileri günümüzde görülmeye başlanmış ve bu etkilerin kapsamlı çözüm önerilerinin alınmadığı takdirde ilerleyen süreçlerde de devam edeceği öngörülmektedir. Bu süreçten kültürel mirasın da zarar göreceği bilinen bir gerçektir. Bu araştırma kapsamında ise iklim krizinin söz konusu mirasa etkilerinin neler olabileceği irdelenmeye çalışılmıştır. Çalışmada kapsamlı bir literatür taraması yapılarak lisansüstü tezlerden, makalelerden, kitaplardan yararlanılmış ve kavramsal çerçeve oluşturularak iklim değişikliğinin kültürel mirasa etkileri açıklanmaya çalışılmıştır.

## 2. İklim Değişikliği Karşısında Kültürel Mirasın Etkilenebilirliği

Endüstri Devrimi ile birlikte artan hava kirliliği kültürel mirası etkilemiş ve günümüzde iklim değişikliğinin ortaya çıkarttığı etkiler endişe verici bir duruma gelmeye başlamıştır. Nitekim fosil yakıtlarından çıkan dumanların tahrip ettiği cephe sorunları yerini kasırgalar, fırtınalar, yükselen deniz seviyeleri gibi durumların ortaya çıkarttığı tehlikelere bırakmıştır. Bu bağlamda atmosferik nem değişikliğinin en fazla etkisi şiddetli yağışlardır. Bu durumun kültürel mirasta önemli derecede riskler meydana getireceği öngörülmektedir. Artan sel ve fırtına gibi afetler arkeolojik alanların, bina ve strüktürlerin, kültürel peyzajların, etnografik kaynakların, müze koleksiyonlarının yıkılmasına yol açmaktadır (Erdoğan, 2022). Dünya Miras Merkezinin bu konu hakkında yaptığı araştırmalarda iklim değişikliğinin %57 doğal, %37 kültürel ve %6 ise hem doğal hem kültürel alanlara etki ettiği sonucuna varmıştır (WHC, 2007a). Nitekim sel felaketinin de bu miras üzerinde bilhassa da arkeolojik alanlarda, antik kentlerde ve tarihi çevrelerde biyolojik, kimyasal ve fiziksel nitelikte yıkıcı sonuçlar meydana getirdiği/getirmeye devam edeceği bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda sel felaketi, söz konusu mirasın tümüyle yok olması gibi geri dönüşü olmayan büyük hasarlara sebep olmaktadır (Stovel, 1998; WHC, 2007a; Dassanayake vd., 2012; Chelariu vd., 2016). Ayrıca atmosferde artan nem miktarı nedeniyle bina ve strüktürler paslanmaktadır.

IPCC'nin 2014 yılı raporuna göre kara ile okyanusların sıcaklığı yaklaşık 1 derece artmıştır (IPCC, 2014). Bu artışa bağlı olarak günlük ve mevsimlik meteorolojik olaylar, buz fırtınalarında değişim, don miktarında artış, donma-çözünme döngüsünde farklılaşma gibi riskler ortaya çıkartmaktadır (WHC, 2007a). Söz konusu risklerden kültürel mirasın etkileneceği bilinen bir gerçektir. Dolayısıyla yağış miktarındaki değişimler, sıcaklık değişimleri, rüzgâr değişimleri, sıcaklık artışları, okyanus asitleşmeleri, kuraklıklar kültürel mirasın bozulmasına, dağılmasına sebep olmaktadır.

İklim değişikliğinin en önemli göstergelerinden birisi deniz seviyesinin yükselmesi olup, buzullardaki erimenin hızlanması sonucu meydana gelmektedir. Bu duruma bağlı olarak kıyılarda seller görülmekte ve denize kıyısı olan yerleşimler su altında kalma riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle kıyıda ikamet eden bireyler açısından oldukça tehlikeli bir sorun olmaktadır. Ayrıca her yıl yaklaşık 100 metre küp buz Grönland ve Batı Antarktika'da kaybedilmektedir (Kurnaz, 2019). Dolayısıyla denizlerdeki artışın tüm dünyayı etkisi altına alacağı öngörülmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak deniz suyu seviyesinde meydana gelecek yükselmeler arkeolojik alanların, bina ve strüktürlerin, kültürel peyzajların, etnografik kaynakların su altında kalmasına ya da suya batmasına neden olmaktadır. İlaveten Dünya Miras alanları üzerine yapılan çalışmalar sonucunda 2100 yılında en çok deniz suyu yükselmesinin Akdeniz Havzasında olacağı ileri sürülmüştür (Reimann vd., 2018) (Şekil 1). Türkiye özelinde değerlendirildiğinde Xanthos-Letoon'un, İstanbul Tarihi Alanlarının ve Efes Antik Kenti'nin suların altında kalma ya da kıyı seli tehlikesi bulunmaktadır (Reimann vd., 2018).



Şekil 1. Akdeniz'de Dünya Mirası Alanlarının Su Altında Kalma Riski (Reimann vd., 2018)

İklim değişikliğinin ortaya çıkarttığı bir diğer etken olan kuvvetli rüzgârlar ve fırtınalar, düşey yapıların yıkılmasına ya da bina elemanlarının bozulmasına yol açmaktadır. Şiddetli rüzgarlar nedeniyle yağmurlar bina cephelerine gelip yapı içlerine girebilmektedir (Brimblecombe vd., 2011). Duvar yüzeylerinde kuruma, çatlak oluşumu gözlenmektedir. Rüzgârın getirdiği toz, kum ve tuz gibi parçalar mimari elemanları aşındırmaktadır (Etyemezian vd., 2000; Brimblecombe vd., 2011; Wang vd., 2019). Fırtına dalgaları arkeolojik alanlarda, bina ve strüktürlerinde, kültürel peyzajlarda, etnografik kaynaklarda erozyon, sel faciaları gibi etkiler ortaya çıkartmaktadır.

Çölleşme, küresel ısınma sonucu ortaya çıkan en önemli risklerden biri olup, 2006 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından "Uluslararası Çöl ve Çölleşme Yılı" olarak ilan edilmiştir (Lee ve Schaaf; 2006). Çölleşme sebebiyle kuraklık, ısı dalgalarında ve su seviyelerinde azalma meydana gelmektedir (WHC, 2007a). Özellikle kuraklık, yangın tehdidini arttırmakta ve malzemelerin biyolojik, fiziksel ve kimyasal yapısı bozmaktadır (Sabbioni vd., 2012). Günümüzde Avustralya, ABD ve Akdeniz'de meydana gelen yangınların görülme oranı %300 artmıştır (Kurnaz, 2019).

Güneş, rüzgâr, don ve yağmur gibi faktörler bina yüzeylerinde birtakım bozulmalara sebep olmaktadır. Bu bağlamda kireç taşlarında kararma, tuzlanma görülürken mermerde çatlama meydana gelmektedir (Sabbioni vd., 2012) (Şekil 2). Asit yağmurları, yapıları aşındırmakta ve biyolojik bozulmalara yol açmaktadır. Özellikle uzun süreli etkenler sonucu yapı malzemeleri çözünüp bazı elemanları kaybolmaktadır. Ayrıca tarihi yapılarda tercih edilen traverten, dolomit, mermer ve kalker gibi taşlar kararabilir veya yüzeylerinde tuzlanma, kristalleşme, ufalanma, çiçeklenme, renk değişimi, küflenme, kabarma gözlenebilir.



Şekil 2. Sırasıyla Kararma ve Tuzlanma Oluşumu (Artık ve Turan, 2018)

Kültürel mirasın biyolojik nedenlerle bozulması evrenin her yerinde karşılaşılan bir koruma problemidir. Binaların içerisinde ya da malzemesinde yaşayan canlı organizmalar nem ile sıcaklık gibi çevresel koşullardan etkilenmektedir (Sabbioni vd., 2012). İklimsel değişimler nedeniyle istilacı türler çoğalmakta, yeni ya da mevcut böcek çeşitleri yayılmaktadır. Bu durum kültürel mirasın hasar görmesine özellikle de cephe yüzeylerinde çiçeklenme, tozlaşma gibi oluşumların daha da artmasına yol açmaktadır (Şekil 3). Ayrıca küf miktarında meydana gelen artışlar arkeolojik alanlarda, bina ve strüktürlerde, kültürel peyzajlarda, etnografik kaynaklarda, müze koleksiyonlarında istilacı türleri fazlalaştırmaktadır (Rockman, 2015).



Şekil 3. Sırasıyla Çiçeklenme ve Tozlaşma Oluşumu (Artık ve Turan, 2018)

### 3. Sonuç

Küresel ısınma ve beraberinde ortaya çıkan iklim değişikliği, dünya üzerinde yaşayan tüm canlıların ortak bir problemidir. Günümüzde etkileri görülmekte ve ilerleyen süreçlerde bu etkilerinin devam edeceği öngörülmektedir. Dolayısıyla ülkeler ve kuruluşlar tarafından uluslararası çalışmalar yapıp önlemler alınmakta ve iklim senaryoları üretilmektedir. Özellikle 1988 yılında kurulan IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli), iklim değişikliğinin etkileri ve bu etkilerin azaltılması üzerine araştırmalar yürütüp raporlar yayınlamaktadır. Söz konusu raporlara göre küresel ısınmaya bağlı olarak dünya genelinde olağan dışı atmosferik olaylar, yangınlar ve sellerin sayısı ile şiddetinde artışlar meydana gelmiştir. Bu durumun ise evrendeki birçok varlığı uzun ya da kısa süreli etkileyeceği düşünülmektedir. Nitekim söz konusu etkilenenler arasında evrensel değere sahip kültürel mirasta yer almakta olup günümüz ve gelecek durumları risk altındadır. Zira iklim krizinin bıraktığı hasarlar tarihi yapılarda, antik kentlerde, tarihi çevrelerde ve kültürel peyzajlarda somut bir biçimde kendini göstermeye başlamıştır.

Bu çalışma boyunca iklim değişikliğinin kültürel miras üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Çalışma kapsamında yapılan araştırmalar ışığında kuraklık, erozyon, fırtına, rüzgâr sel, kasırga gibi afetlerin görülme sıklığı artmaya başlamıştır. Bu durumun arkeolojik alanlarda, bina ve strüktürlerde, kültürel peyzajlarda, etnografik kaynaklarda ve müze koleksiyonlarında yıkılma, paslanma, bozulma, çatlak oluşumu, aşınma gibi hasarlara yol açtığı tespit edilmiştir. Deniz seviyesindeki meydana gelecek yükselmelerin kıyı sellerine neden olacağı için burada konumlanan kültürel mirasında su altında kalma tehlikesine maruz kalacağı bilinen bir gerçektir. Ayrıca nem miktarına bağlı olarak görülen bina cephe yüzeylerinde ve yapı malzemelerinde çiçeklenme, renk değişimi, kararma, küflenme, kabarma gibi etkilerin artacağı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla tüm insanlığın ortak mirası olan ve birer belge değeri bulunan kültürel mirasın iklim krizinden en az seviyede etkilenip gelecek kuşaklara aktarılması için kapsamlı önerilerin üretilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda iklim değişikliği karşısında kültürel mirasın etkilenebilirliğini azaltmak için sürece dair uyum stratejilerinin geliştirilmesi ve toplumsal katılımın artırılması önem arz etmektedir. Özellikle her ülkenin kendi değerlerini korumak için çalışma grupları oluşturması, risk haritalarının ve katılımcı eylem planlarının hazırlanması iklim krizini yönetmek adına fayda sağlayacaktır. Yapay zekâ ve dijital teknolojilerin bu sürecin yönetimine adapte edilmesi önerilmektedir. Ulusal ve uluslararası üretilen çözümlerde de bunların gözetilerek gerçekleştirilmesi problemin çözülmesine yönelik yol gösterici olacağı öngörülmektedir.

## Kaynaklar

- Artık, K., Turan, M. T. (2018). Karbonatlı Yapı Taşlarında Görülen Kimyasal Alterasyonlar, *Bilim ve Gençlik Dergisi*, ISSN: 2148-0273, Cilt 6, Sayı 1, Munzur Üniversitesi.
- Bigio, A. G., Ochoa, M. C., Amirtahmasebi, R. (2014). *Climate-resilient, Climate-friendly World Heritage Cities*, USA: Urban Development Series, World Bank Group.
- Brimblecombe, P., Grossi, C. M., Harris, I. (2011). *Climate Change Critical to Cultural Heritage, Survival and Sustainability: Environmental concerns in the 21st Century*, 195-205, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Cassar, M., Pender, R., (2005). The impact of climate change on cultural heritage: evidence and response, ICOM-CC Meeting 2005: 14th triennial meeting, The Hague, 12-16 September 2005.
- Cassar, M. (2005). *Climate Change and the Historic Environment*, UCL Centre for Sustainable Heritage, Nottingham: The Russell Press, ISBN 0-9544830-6-5. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/2082/1/2082.pdf>
- Chelariu, O. E., Romanescu, G., Ionuț, M., Iosub, M., Enea, A. ve Sandu, I. (2016). Flood susceptibility analysis of the cultural heritage in the Sucevita catchment (Romania), *International Journal of Conservation Science*, Volume 7, Issue 2, April-Ju 2016: 501-510.
- Dassanayake, D., Burzel, A. ve Oumeraci, H. (2012). *Evaluation of Cultural Losses*, XtremRisk Project Report.
- Erdoğan, B. G. (2022). "İklim Değişikliği Etkisiyle Artan Sellerde Risk Yönetimi İçin Bir Model Önerisi ve Edirne Örneği Üzerinden İncelenmesi". Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık ABD, Doktora Tezi, İstanbul.

Etyemezian, V., Davidson, C.I., Zufall, M., Dai, W., Finger, S., Striegel, M. (2000). Impingement of rain drops on a tall building, *Atmospheric Environment*. 34, 2399-2412 doi: 10.1016/S1352-2310(99)00443-4.

FATORİC, S., SEEKAMP, E. (2017). Are cultural heritage and resources threatened by climate change? A systematic literature review, *Climatic Change*, 142: 227. <https://doi.org/10.1007/s10584-017-1929-9>

Grossi, C. M., Brimblecombe, P., Harris, I. (2007) Predicting Long Term Freeze-Thaw Risks on Europe Built Heritage and Archeological Sites in a Changing Climate, *Science of The Total Environment*, Vol. 377, 2-3, 273-281, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2007.02.014>

Gruber, S. (2011). The Impact of Climate Change on Cultural Heritage Sites: Environmental Law and Adaptation, *Carbon&Climate Law Review*, 2011, Vol. 5, No. 2, s: 209-219.

IPCC, (2014). *AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. 23.09.2022 tarihinde <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/> adresinden alındı.

Kurnaz, L. (2019), *Son Buzul Erimesinden: İklim Değişikliği Hakkında Merak Ettiğiniz Herşey*, İstanbul: Doğan Egmont Yayıncılık.

Lee, C., Schaaf, T. (2006). The Future of Drylands, International Scientific Conference on Desertification and Drylands Research, 19-21 Temmuz, Tunus. Springer Science and Business Media.

Lefevre, R. A., Sabbioni, C. (2010). *Climate Change and Cultural Heritage*, Edipuglia Press, ISBN: 978-88-7228- 601-2.

Lefevre, R. A., Sabbioni, C. (2018). *Cultural Heritage Facing Climate Change: Experiences and Ideas for Resilience and Adaptation*, Edipuglia Press, ISBN: 978-88-7228- 862-7.

Reimann, L., Vafeidis, A.T., Brown, S., Jochen Hinkel, Richard S. J. Tol (2018). *Mediterranean UNESCO World Heritage at Risk from Coastal Flooding and Erosion Due to Sea-level Rise*, Nature Communications. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06645-9>

Rockman, M. (2015). An NPS Framework for Addressing Climate Change with Cultural Resources, *The George Wright Forum*, 32(1), 37-50. <http://www.jstor.org/stable/43598399>.

Sabbioni, C., Brimblecombe, P., Cassar, M., (2012). *The Atlas of Climate Change Impact of European Cultural Heritage Scientific Analysis and Management Strategies*, UK: ANTHEM Press, ISBN-10: 0 85728 283 2 (Pbk).

Stovel, H. (1998). *Risk Preparedness: A Management Manual for World Cultural Heritage*, ICCROM, ISBN 92-9077-152-6

URL-1: 23.09.2022 tarihinde <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/heritage/research/projects/project-archive/noahs-ark-project> adresinden alındı.

Wang, X., Meng, J., Zhu, T., Zhang, J. (2019). Prediction of Wind Erosion over a Heritage Site: A Case Study of Yongling Mausoleum, China, *Built Heritage*, 41-57. <https://doi.org/10.1186/BF03545718>



WHC, (2007a). Climate Change and World Heritage Report on Predicting and Managing the Impacts of Climate Change on World Heritage and Strategy to Assist States Parties to Implement Appropriate Management Responses, World Heritage Reports 22, <https://whc.unesco.org/en/series/22/>

WHC, (2007). Case Studies on Climate Change and World Heritage, UNESCO, Fransa ISBN: 978-92-3-104125-9.

WHC, (2008). Policy Document on the Impacts of Climate Change on World Heritage Properties, Paris, France.