

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KARŞISINDA KÜLTÜREL MİRASIN RİSK HARİTALAMASI

Şeyda BÜLBÜL¹, Prof Dr. Özge YALÇINER ERÇOŞKUN²

¹ Uzm Yrd., T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü, 06100, Ankara, seydaulbul3@gmail.com

² Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, 06570, Ankara, ozgeyal@gazi.edu.tr

ÖZET

Nüfus artışına bağlı olarak artan şehirleşmenin etkisiyle meteorolojik koşullar ve iklim üzerinde önemli değişiklikler yaşanmaktadır. Şehirlerde yaşanan nüfus artışı ve sanayileşme gibi sebeplerle enerji tüketiminin ve asfalt ve beton gibi geçirimsiz zeminlerin artması, yeşil alanların azalması, iklim farklılaşmalarına sebep olmaktadır. Konumu, üç tarafının denizlerle çevrili olması, yer şekillerinin çeşitlilik göstermesi, kuzeyinde ve güneyinde dağların denize paralel uzanması gibi sebeplerle ülkemizde farklı iklim tipleri görülmektedir. Ülkemiz ve içinde bulunduğu Akdeniz Havzası, iklim değişikliklerinden en fazla etkilenecek bölgelerin başında gelmektedir.

Çalışmanın amacı; iklim değişikliği ile ilişkili olarak kültürel miras üzerinde meydana gelebilecek risklerin coğrafi bilgi sistemleri aracılığıyla analizinin ve haritalamasının yapılarak bu alanlarda iklim değişikliğinden kaynaklanan hasarı azaltacak stratejilerin geliştirilmesidir. İklim değişikliği riskine konu olan kültürel miras alanlarında, iklim verilerinin ve mekânsal projeksiyonların da kullanılması ile bu alanların dayanıklılığının artırılması sağlanmaktadır.

Çalışma kapsamında, Türkiye’de iller bazında 1980 ve 2020 yılları arasında yer alan sıcaklık ve yağış verileri kullanılarak 2050 ve 2100 yılları için tahmini sıcaklık ve yağış değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplama ile IPCC’nin 2050 ve 2100 yılları için tahmini sıcaklık ve yağış verileri karşılaştırılmıştır. Ülkemiz illerinde yer alan UNESCO Dünya Miras Listesi ve Geçici Liste, biyosfer rezervi ve kültürel jeoparkları içeren kültürel miras alanlarında hesaplanan veriler farklı yöntemlerle birleştirilmiş, bu veriler doğrultusunda iklim değişikliğine bağlı değişiklik gösteren sıcaklık ve yağış verilerine ilişkin görülebilecek hasar incelenmiş, hasar görülebilirliği yüksek iller ve kültürel miras alanları belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi bilgi sistemleri, bibliyometrik analiz, iklim değişikliği, kültürel miras, Türkiye

ABSTRACT

There are significant changes in meteorological conditions and climate with the effect of increasing urbanization due to population growth. Increase in energy consumption and impermeable floors such as asphalt and concrete, decrease in green areas due to reasons such as population growth and industrialization in cities; cause climatic variations. Different climate types are seen in our country due to its location, being surrounded by seas on three sides, variety of landforms, and mountains lying parallel to the sea in the north and south. Our country and the Mediterranean Basin, in which it is located, are among the regions that will be most affected by climate changes.

The aim of the study; Analyzing and mapping the risks that may occur on the cultural heritage in relation to climate change through geographic information systems and developing strategies to reduce the damage caused by climate change in these areas. In cultural heritage areas subject to climate change risk, the resilience of these areas is increased by using climate datas and spatial projections.

Within the scope of the study, the estimated temperature and precipitation values for the years 2050 and 2100 were calculated using the temperature and precipitation data between 1980 and 2020 on the basis of provinces in Turkey. With this calculation, the IPCC’s estimated temperature and precipitation data for the years 2050 and 2100 were compared. The data calculated in the cultural heritage areas including UNESCO World Heritage List and Temporary List, biosphere reserves and cultural geoparks in the provinces of our country were combined with different methods, and in line with these data, the possible damage to the temperature and precipitation data that changes due to climate change was examined. heritage sites have been identified.

Keywords: Geographical information systems, bibliometric analysis, climate change, cultural heritage, Turkey

1. GİRİŞ

İklim değişikliği; fosil yakıtların kullanımından, arazi kullanım değişikliklerinden, sanayi süreçlerinden kaynaklı insan etkinliklerine bağlı olarak atmosferdeki sera gazı birikiminin ve yüzey sıcaklıklarının artmasıyla iklimde oluşan değişikliklerdir. İklimi oluşturan sıcaklık ve yağış değerlerindeki değişikliklere bağlı olarak deniz seviyesinde oluşabilecek farklılıklar, üç tarafı denizle çevrili olan ülkemizin iklim değişikliği bakımından risk grubunda bulunmasına sebep olmaktadır. Engbeli topografyaya sahip ve kıyı bölgelerinin yoğun olduğu ülkemizin deniz seviyesindeki değişim etkisinin, kıyıların topografik özelliklerine bağlı olarak farklılaşacağını gösterecek örnek analiz çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), coğrafi özelliklerin dijital gösterimini gerçekleştiren haritacılık, istatistiksel analiz ve veri tabanı teknolojisinin birleşmesidir. CBS, meteorolojik verilerin konumsal veri kaynakları ile entegrasyonu, analizi ve görselleştirilmesi için uygun bir çalışma ortamı sunmaktadır. Konuma bağlı olarak değişen meteorolojik parametrelerin alansal dağılımlarını tespit etmek CBS ile mümkün olmaktadır. İklim parametrelerinin enterpolasyon teknikleri ile dağılım haritalarının oluşturulması, tarım, ekoloji, hidroloji, erozyon, ulaştırma gibi birçok alana katkı sunmaktadır. İklim değişikliğine bağlı olarak yaşanan yağış, sel ve kuraklık nedeniyle riske açık ve hassas kültürel miras alanları için Web CBS, risk haritalama aracı olarak kullanılabilir. İklim değişikliğine bağlı olarak gelecekte gerçekleşecek risklere karşı CBS, konumsal analizleri kullanarak tehlike yönetiminde kullanışlı ve güçlü araçlar üretmektedir. Bu araçlar vasıtasıyla oluşturulan haritalar, karar alma süreçlerinde etkin ve hızlı bir karar destek mekanizmasıdır.

Çalışma kapsamında, iklim değişikliğinin Türkiye’de bulunan UNESCO Dünya Miras Listesini ve Geçici Listeyi, biyosfer rezervini ve kültürel jeoparkları içeren kültürel miras alanlarında oluşturabileceği riske yönelik haritalar; coğrafi bilgi sistemleri altyapısı ile hazırlanmaktadır. Hazırlanan bu haritalar, iklim değişikliğine bağlı olarak farklılaşmalar gösteren sıcaklık ve yağışa karşı gerekli önlemlerin alınması için önem taşımaktadır. Analiz çalışmaları sonucunda oluşturulan haritalar ile iklim değişikliğine sıcaklık ve yağış açısından en fazla maruz kalarak riske en açık hale gelen iller ve bu illerde bulunan kültürel miras alanları belirlenerek bu bildiride ortaya konulmaktadır.

2. YÖNTEM VE ANALİZLER

Araştırmanın ilk aşamasında, konuya ilişkin yapılan çalışmaları incelemek amacıyla VOSviewer yazılımı kullanılarak bibliyometrik analiz yapılmış, konuya ilişkin çalışmaların kapsamı, literatürdeki yeri ve yoğunluğu incelenmiştir. Yapılan bibliyometrik analiz sonucunda ortaya çıkan literatür taranmış ve konu özelinde gerekli araştırmalar yapılmıştır.

Türkiye illeri için Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün yayınladığı 1980-2020 yılları arası sıcaklık ve yağış verileri kullanılarak önceki yıla göre yağış ve sıcaklık verilerindeki değişimler, 2050 ve 2100 yılları arasında olası sıcaklık ve yağış verileri, Microsoft Excel yazılımı üzerinden hesaplanmış ve IPCC’nin 2050 ve 2100 için yağış ve sıcaklık üzerine oluşturduğu projeksiyon hesaplamaları ile karşılaştırmalar yapılmıştır.

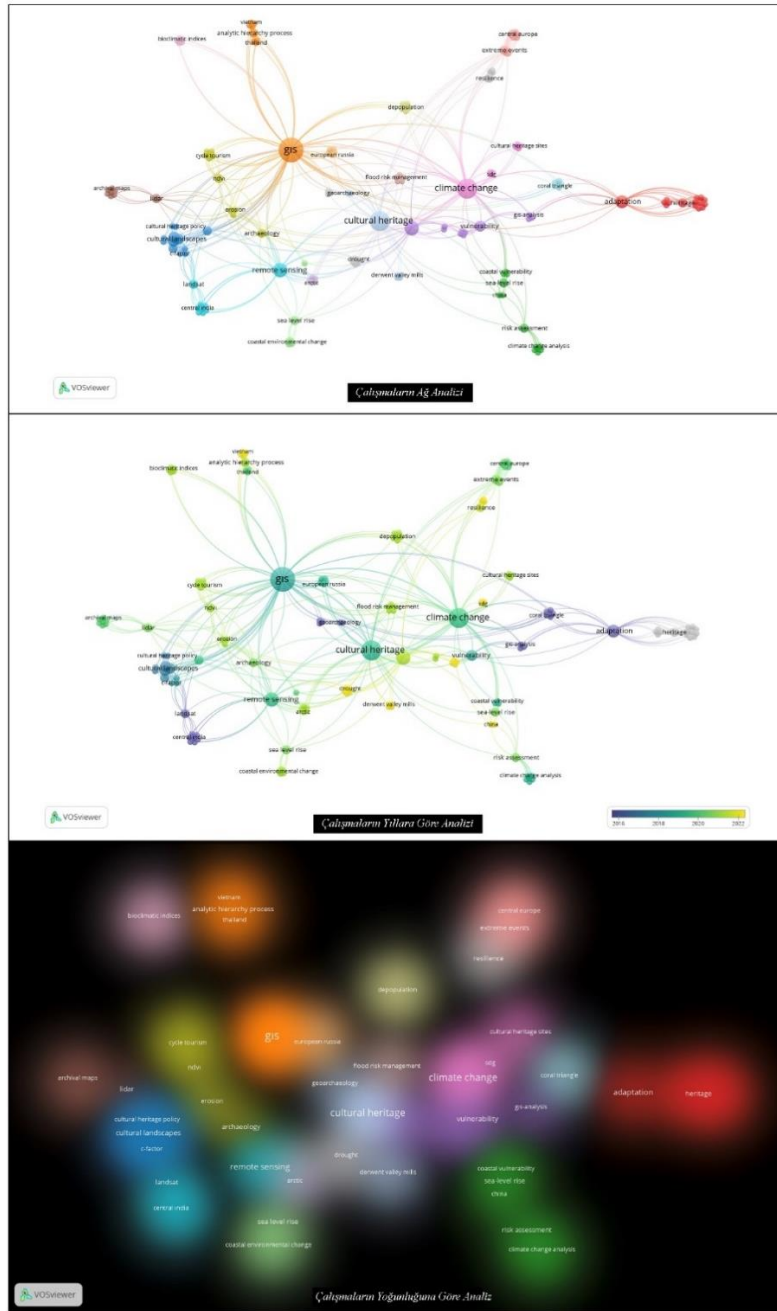
Microsoft Excel yazılımında bulunan sıcaklık ve yağış verilerine ilişkin tablolar, ArcGIS yazılımına aktarılmıştır. Ülkemiz sınırları içinde bulunan UNESCO Dünya Miras Listesi ve Geçici Liste, biyosfer rezervi ve kültürel jeoparkları içeren kültürel miras alanları Google Earth üzerinde koordinatlandırılarak ArcGIS yazılımına işlenmiştir. Bu sayede 1980-2020 yılları arasındaki sıcaklık ve yağış verileri, 2050 ve 2100 yılları için olası sıcaklık ve yağış verileri, ülkemizde bulunan UNESCO Dünya Miras Listesi ve Geçici Liste, biyosfer rezervi ve kültürel jeoparkları içeren kültürel miras alanlarının konumu; aynı harita üzerinde ArcGIS yazılımı ile mekânsallaştırılmıştır. Türkiye’deki kültürel miras alanlarında iklim değişikliğine bağlı olarak değişen sıcaklık ve yağışın etkisiyle oluşabilecek hasar, oluşturulan analiz haritaları yardımıyla değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmaların uygulama yöntemleri; 2.1 Bibliyometrik Analiz, 2.2 1980-2020, 2050 ve 2100 Yıllarına İlişkin Sıcaklık ve Yağış Değerleri ve 2.3 İklim Değişikliğinin Kültürel Miras Üzerindeki Riskine İlişkin Haritaların Oluşturulması konu başlıklarında detaylı olarak anlatılmıştır.

2.1 Bibliyometrik Analiz

Bibliyometrik analiz, belirli bir çalışma alanındaki araştırma eğilimlerini takip etmek için kullanılan bir analiz aracıdır. Literatür taramalarında büyük boyutlu ve daha objektif tarama alanı oluşturan bu araç, ek olarak yazarların alanı daha iyi tanınmasına da yardımcı olmaktadır. Bibliyometrik analiz kapsamında kullanılan VOSviewer yazılımı ile Web of Science veri tabanında yer alan literatürde; “climate change (iklim değişikliği)”, “cultural heritage (kültürel miras)”, “GIS (coğrafi bilgi sistemleri)” anahtar kelimeleri taranmış ve konu özelinde yapılan çalışmalar **Şekil 2.1**’de ağlarına, yoğunluklarına, çalışmaların yıllarına göre analiz edilmiştir. Literatürde yapılan bibliyometrik analiz kapsamında; climate change (iklim değişikliği), GIS (coğrafi bilgi sistemleri), heritage (miras), cultural heritage (kültürel miras), remote sensing (uzaktan algılama), cultural landscapes (kültürel manzaralar), adaptation (adaptasyon), archival maps (arşiv haritalar), vulnerability (hasar görebilirlik) ve depopulation (nüfus azaltımı) gibi kümeler ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak, konuyla ilgili ilk çalışmalar 2011 yılında, Romanya ve Çin ülkelerinde gerçekleştirilmiştir. En çok atıf alan çalışmalar; “Climate change versus livelihoods, heritage and ecosystems in small Island states of the Pacific: a case study on Tuvalu (Pasifik’teki küçük ada devletlerinde geçim kaynakları, miras ve ekosistemlere karşı iklim değişikliği: Tuvalu üzerine bir vaka

çalışması)”, “Modelling multi-hazard threats to cultural heritage sites and environmental sustainability: The present and future scenarios (Kültürel miras alanlarına ve çevresel sürdürülebilirliğe yönelik çoklu tehlike tehditlerinin modellenmesi: Mevcut ve gelecek senaryoları)”, “Risk and vulnerability assessment in coastal environments applied to heritage buildings in Havana (Cuba) and Cadiz (Spain) (Havana (Küba) ve Cadiz'deki (İspanya) miras binalarına uygulanan kıyı ortamlarında risk ve kırılganlık değerlendirmesi)”, “Satellite product to map drought and extreme precipitation trend in Andalusia, Spain: A novel method to assess heritage landscapes at risk (Endülüs, İspanya'daki kuraklık ve aşırı yağış eğilimini haritalamak için uydu ürünü: Risk altındaki miras manzaralarını değerlendirmek için yeni bir yöntem)” ve “Cultural ecosystem services caught in a 'coastal squeeze' between sea level rise and urban expansion (Deniz seviyesinin yükselmesi ve kentsel genişleme arasında bir 'kıyı sıkışmasına' yakalanan kültürel ekosistem hizmetleri)” şeklinde belirtilmiştir. Bibliyometrik analiz ile çevre bilimleri, yer bilimleri, arkeoloji, su kaynakları, yeşil sürdürülebilir bilim teknolojisi, uzaktan algılama, malzeme bilimleri, meteoroloji-atmosfer bilimleri ve antropoloji alanlarında yığılma gösteren 48 adet makale çalışması bulunduğu ve iklim değişikliği ve kültürel miras alanlarının birçok noktada kesiştiği sonucuna varılmıştır.



Şekil 2.1 Web of Science Veri Tabanında Bibliyometrik Analiz (Web of Science, 2022)

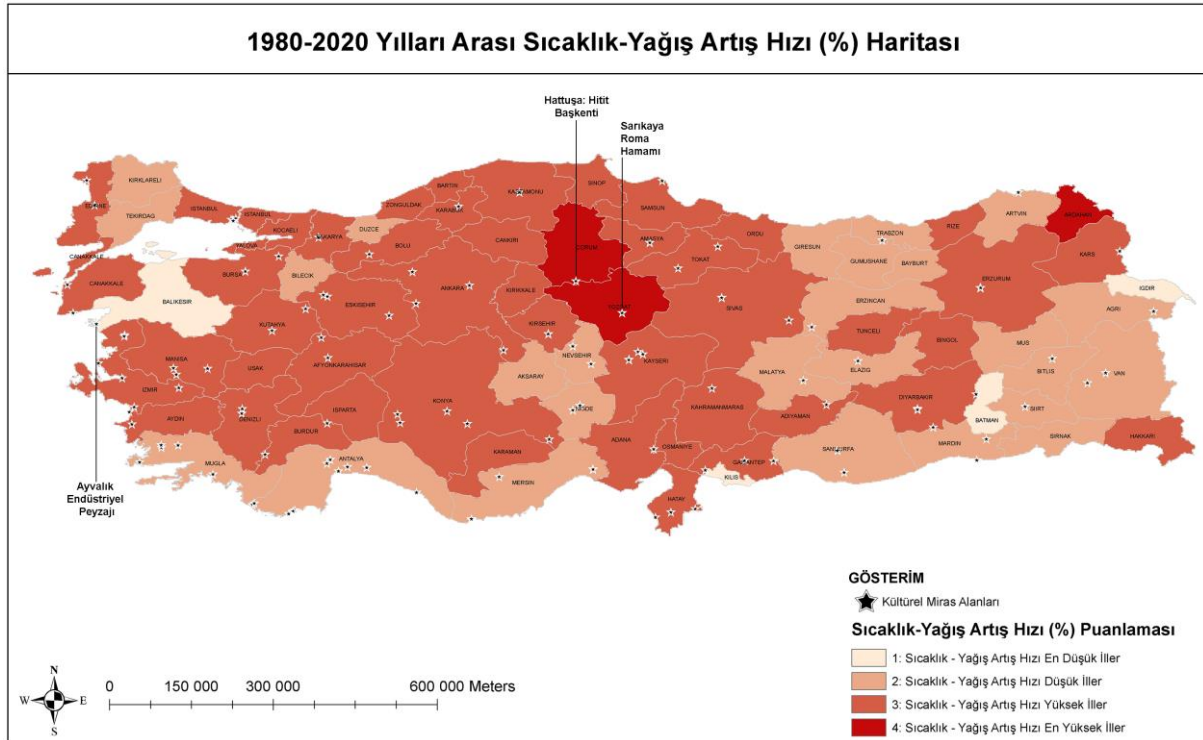
2.2 1980-2020, 2050 ve 2100 Yıllarına İlişkin Sıcaklık ve Yağış Değerleri

Meteoroloji Genel Müdürlüğünden (MGM) alınan 40 yıla ait (1980-2020) sıcaklık ve yağış verilerinden, Microsoft Excel yazılımında her 5 yıla ait artış için yüzde artış yöntemi kullanılmış ve bu verilerin ortalaması alınarak 40 yıla ait ortalama artış hızı hesaplanmıştır. 1980-2020 arasındaki bu verilerden, dağılım grafiği oluşturulmuş, oluşturulan dağılım grafiğine eğilim çizgisi eklenmiş ve eğilim çizgisi yöntemi olarak da “Üssel” seçilmiştir. Eğilim çizgisi seçeneklerinde ileriye dönük tahmin aracı kullanılarak 2050-2100 yıllarına ait tahmini değerler saptanmıştır. Buna ek olarak, eğilim çizgi seçeneklerinde bulunan “denklem formülü” yardımıyla ileri dönemlere ait (2050 ve 2100 yılları) yağış ve sıcaklık tahmin değerlerine ulaşılmıştır.

2.3 İklim Değişikliğinin Kültürel Miras Üzerindeki Riskine İlişkin Haritaların Oluşturulması

Arcgis yazılımı aracılığıyla ağırlıklı çakıştırma analizi yapılmış ve son 40 yıldan (1980-2020) elde edilen artış hızları (%) doğrultusunda sıcaklık ve yağış haritaları puanlandırılarak burada bulunan en yüksek değerler dikkate alınmıştır. Sıcaklık ve yağış değerleri, ağırlıklı çakıştırma (weighted overlay) aracı ile %’şer puan verilerek çakıştırılmış ve sonucunda en yüksek değerlerin yer aldığı **Harita 2.1** çıkarılmıştır. Bu sayede, sıcaklık ve yağış açısından artış hızı daha fazla olan illere ve bu illerde yer alan kültür varlıklarına ilişkin değerlendirmelere ulaşılmıştır.

Yapılan analizde, 1980-2020 yılları arasında, sıcaklık ve yağış artış hızı en yüksek olan illere (Ardahan, Çorum, Yozgat) 4 puan verilmiştir. Bu illerde UNESCO Dünya Miras Listesinde yer alan “Hattuşa (Çorum)” ve UNESCO Dünya Miras Geçici Listesinde yer alan “Sarıkaya Roma Hamamı (Yozgat)”, sıcaklık ve yağış artış hızına daha fazla maruz kalmaktadır. Yine aynı analizde, 1980-2020 yılları arasında, sıcaklık ve yağış artış hızı en düşük olan illere (Balıkesir, Batman, Iğdır) 1 puan verilmiştir. Bu illerde UNESCO Dünya Miras Geçici Listesinde yer alan “Ayvalık Endüstriyel Peyzajı (Balıkesir)” ise sıcaklık ve yağış artış hızına daha az maruz kalmaktadır.



Harita 2.1 1980-2020 Yılları Arasında Sıcaklık - Yağış Artış Hızı (%) Dağılım Haritası
(Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen veriler ile yazarlar tarafından hazırlanmıştır, 2022)

3. DEĞERLENDİRME

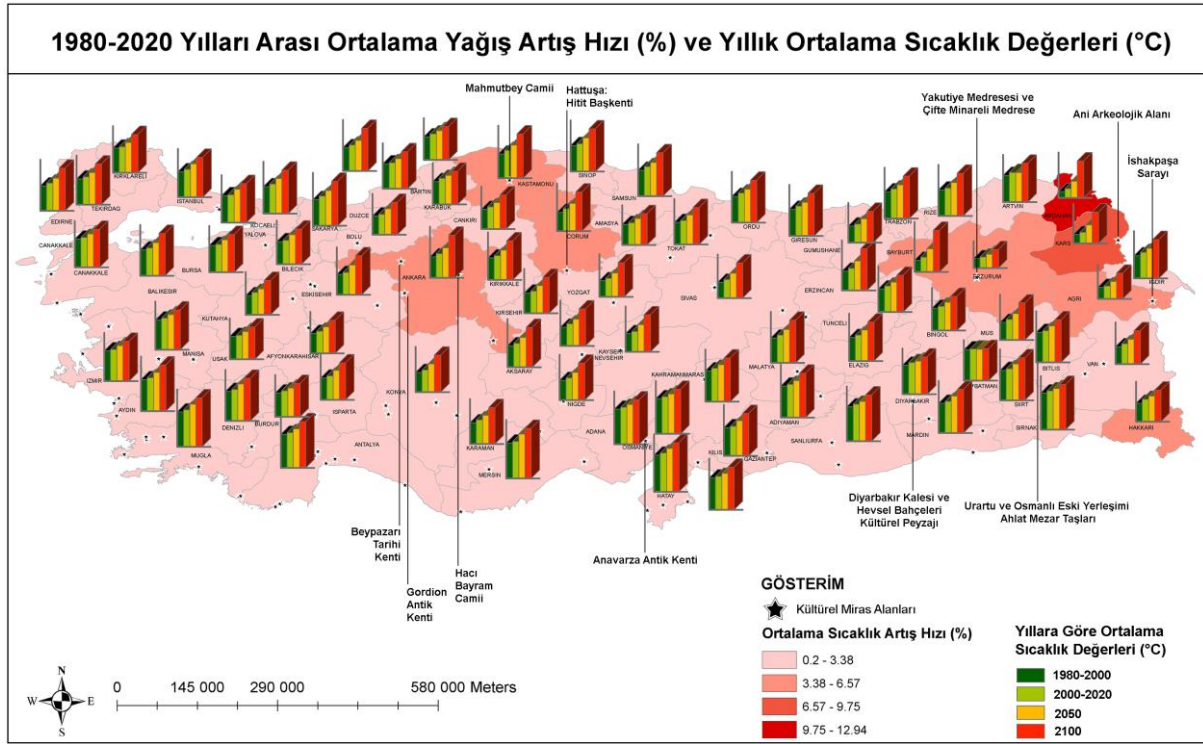
Türkiye’de yer alan UNESCO Dünya Miras Listesi ve Geçici Liste, biyosfer rezervi ve kültürel jeoparkları içeren kültürel miras alanlarında, iklim değişikliğine bağlı olarak değişim gösteren sıcaklık ve yağış değerlerinin etkisiyle meydana gelebilecek risk, oluşturulan analiz haritaları yardımıyla değerlendirilmiştir.

3.1 Türkiye’de İller Bazında 1980-2020 Yılları Arasındaki Sıcaklık Verilerinin Kültürel Miraslar Kapsamında Değerlendirilmesi

1980-2020 yılları arasında elde edilen sıcaklık verilerinin iller bazında ortalamasının alınmasıyla elde edilen haritalar; ülke bazında sıcaklığın ortalama artış hızının (%) en fazla Ardahan ilinde, en az ise Batman ilinde olduğunu göstermiştir.

1980-2020 yılları arasındaki sıcaklık ortalama artış hızının (%) en fazla olduğu iller; Ardahan, Kars, Erzurum, Ağrı, Bayburt, Hakkâri, Ankara, Çorum ve Kastamonu’dur. Bu illerden, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Ani Arkeolojik Alanı (Kars)” , “Yakutiye Medresesi ve Çifte Minareli Medrese (Erzurum)” , “Hacı Bayram Camii ve Çevresindeki Tarihi Alanlar, Beypazarı Tarihi Kenti, Gordion Antik Kenti (Ankara)” , “Mahmutbey Camii (Kastamonu)” ve UNESCO Dünya Mirası Listesinde bulunan “Hattuşa: Hitit Başkenti (Çorum)” kültür varlıklarının iklim değişikliğine bağlı sıcaklık değişiminden daha fazla etkilenmiştir.

1980-2020 yılları arasındaki sıcaklık ortalama artış hızının (%) en az olduğu iller; Batman, Şırnak, Diyarbakır, Osmaniye ve Adana’dır. Bu illerden, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Malabadi Köprüsü, Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı (Diyarbakır)” , “Anavarza Antik Kenti (Adana)” ve “Zerzevan Kalesi ve Mithraeum (Osmaniye)” kültür varlıklarının iklim değişikliğine bağlı sıcaklık değişimine daha az maruz kaldığı öngörülebilir.



Harita 3.1 1980-2020 Yılları Arasında Ortalama Sıcaklık Artış Hızı (%) ve

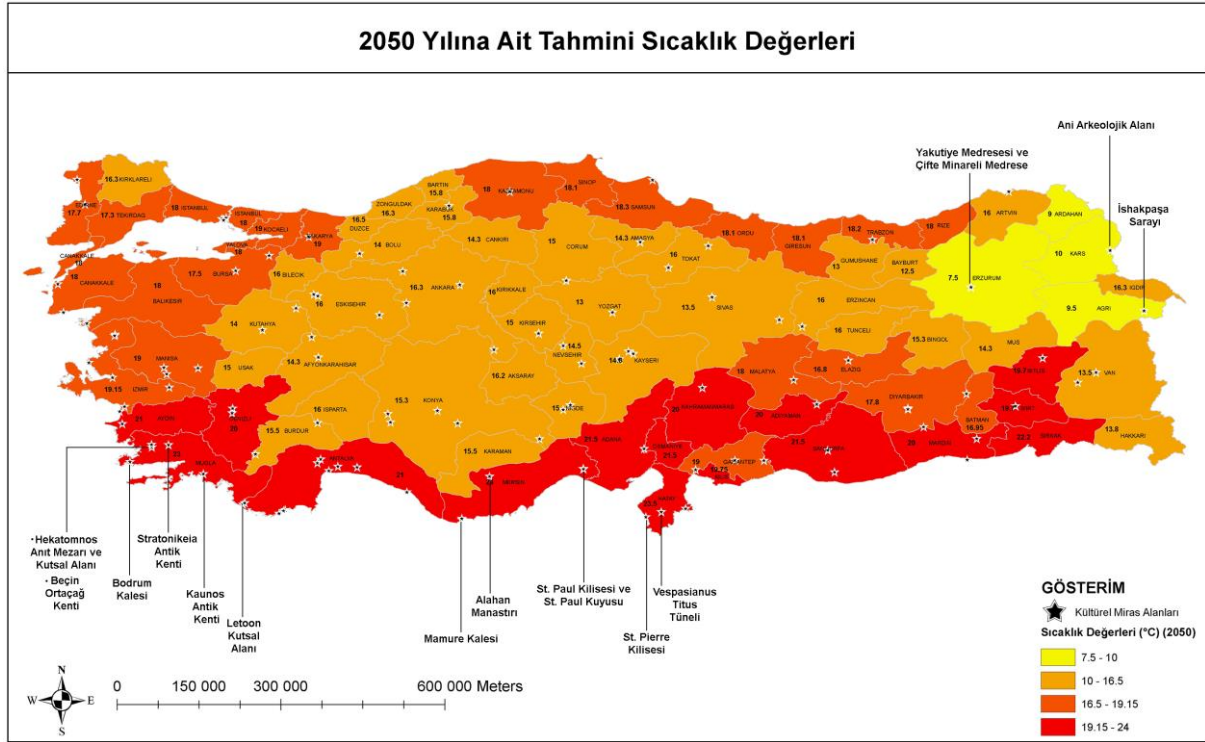
Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri (°C) Haritası

(Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen veriler ile yazarlar tarafından hazırlanmıştır, 2022)

3.2 Türkiye’de İller Bazında 2050 ve 2100 Yıllarına İlişkin Tahmini Sıcaklık Verilerinin Kültürel Miraslar Kapsamında Değerlendirilmesi

Microsoft Excel yazılımında Üssel eğilim çizgisi kullanılarak yapılan hesaplama kapsamında; 2050 ve 2100 yıllarında ülke bazında sıcaklığın en yüksek olacağı tahmin edilen il Mersin, en düşük olacağı il ise Erzurum’dur. IPCC 2050 yılı tahmini projeksiyonuna göre, dünya bazında sıcaklık değerlerinde yaklaşık olarak 1.5 °C, 2100 yılı tahmini projeksiyonuna göre ise 5,7 °C’lık bir artış beklenmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak gerçekleşen bu artışlar doğrultusunda yükselen deniz seviyesi gibi faktörlerin kültürel miras alanlarına zarar vereceği tahmin edilen senaryolar arasındadır.

Tahmini projeksiyonlarla hesaplanan veriler doğrultusunda 2050 yılında, Erzurum, Ağrı, Kars ve Ardahan illerinde ülke geneline göre daha düşük sıcaklıklar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Anı Arkeolojik Alanı (Kars)”, “İshakpaşa Sarayı (Ağrı)” ve “Yakutiye Medresesi ve Çifte Minareli Medrese (Erzurum)” kültür varlıklarının iklim değişikliğine bağlı sıcaklık değişiminden daha az etkilenecektir. Yine aynı yöntemlerle hesaplanan veriler doğrultusunda 2050 yılında, Mersin, Muğla, Hatay ve Şırnak illerinde ülke geneline göre daha yüksek sıcaklıklar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Alahan Manastırı (Mersin)”, St. Paul Kilisesi ve St. Paul Kuyusu (Mersin)” ve Mamure Kalesi (Mersin)”, “Beçin Ortaçağ Kenti (Muğla)”, “Hekatomnos Anıt Mezarı ve Kutsal Alanı (Muğla)”, “Kaunos Antik Kenti (Muğla)”, “Stratonikeia Antik Kenti (Muğla)”, “Bodrum Kalesi (Muğla)”, “St. Pierre Kilisesi (Hatay)”, “Vespasianus - Titus Tüneli (Hatay)” kültür varlıklarının ve UNESCO Dünya Mirası Listesinde bulunan “Letoon Kutsal Alanı (Muğla)” kültür varlığının iklim değişikliğine bağlı sıcaklık değişiminden daha fazla etkileneceği öngörülebilir.

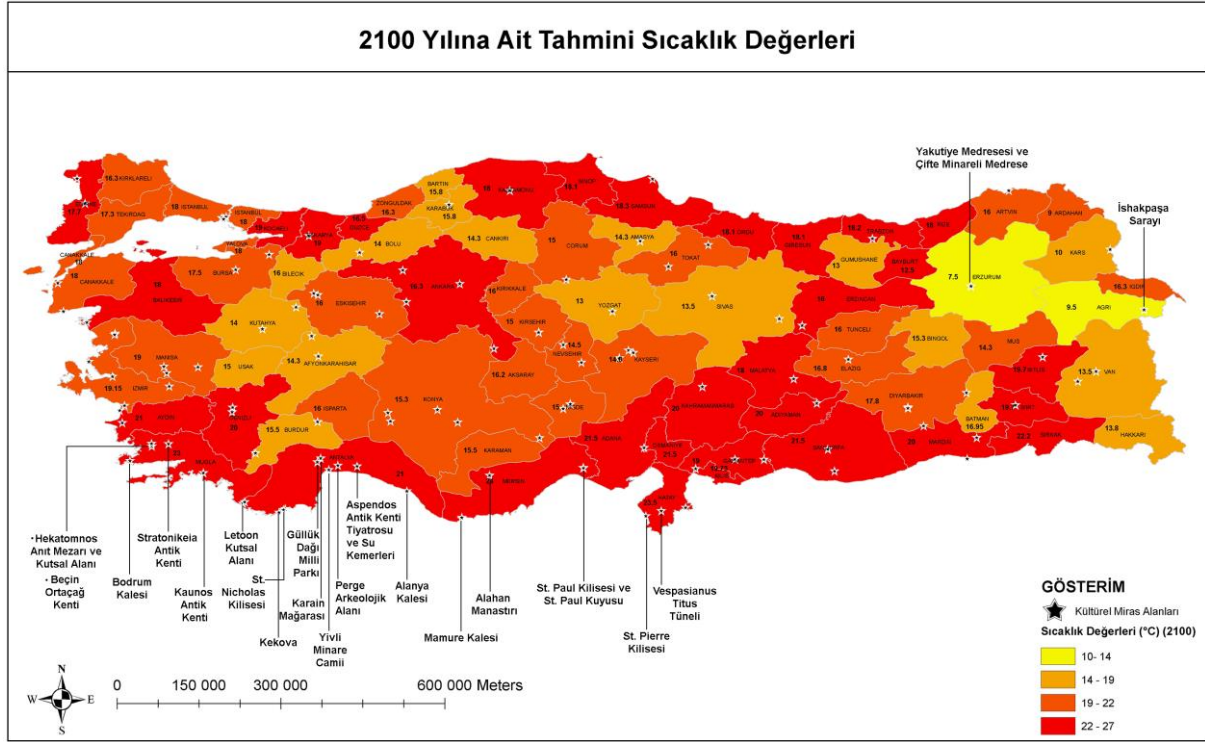


Harita 3.2 2050 Yılına Ait Tahmini Sıcaklık Değerleri Dağılım Haritası

(Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen veriler ile yazarlar tarafından hazırlanmıştır, 2022)

Tahmini projeksiyonlarla hesaplanan veriler doğrultusunda 2100 yılında, Erzurum ve Ağrı illerinde ülke geneline göre daha düşük sıcaklıklar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan İshakpaşa Sarayı (Ağrı)” ve “Yakutiye Medresesi ve Çifte Minareli Medrese (Erzurum)” kültür varlıklarının iklim değişikliğine bağlı sıcaklık değişiminden daha az etkilenecektir.

Yine aynı yöntemlerle hesaplanan veriler doğrultusunda 2100 yılında, Mersin, Muğla, Hatay, Antalya ve Aydın illerinde ülke geneline göre daha yüksek sıcaklıklar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Alahan Manastırı, St. Paul Kilisesi ve St. Paul Kuyusu, Mamure Kalesi (Mersin)”, “Beçin Ortaçağ Kenti, Hekatomnos Anıt Mezarı ve Kutsal Alanı, Kaunos Antik Kenti, Stratonikeia Antik Kenti (Muğla), Bodrum Kalesi (Muğla)”, “Karain Mağarası, Alanya Kalesi, St. Nicholas Kilisesi, Perge Arkeolojik Alanı, Aspendos Antik Kenti Tiyatrosu ve Su Kemerleri, Yivli Minare Camii, Priene Arkeolojik Alanı (Antalya)”, “St. Pierre Kilisesi, Vespasianus-Titus Tüneli (Hatay)” kültür varlıklarının; UNESCO Dünya Mirası Listesinde bulunan “Letoon Kutsal Alanı (Muğla)” ve “Aphrodisias (Aydın)” kültür varlıklarının ve UNESCO Karma Mirası Listesinde bulunan “Güllük Dağı-Termessos Milli Parkı ve Kekova (Antalya)” kültür varlıklarının iklim değişikliğine bağlı sıcaklık değişiminden daha fazla etkileneceği öngörülebilir.



Harita 3.3 2100 Yılına Ait Tahmini Sıcaklık Değerleri Dağılım Haritası

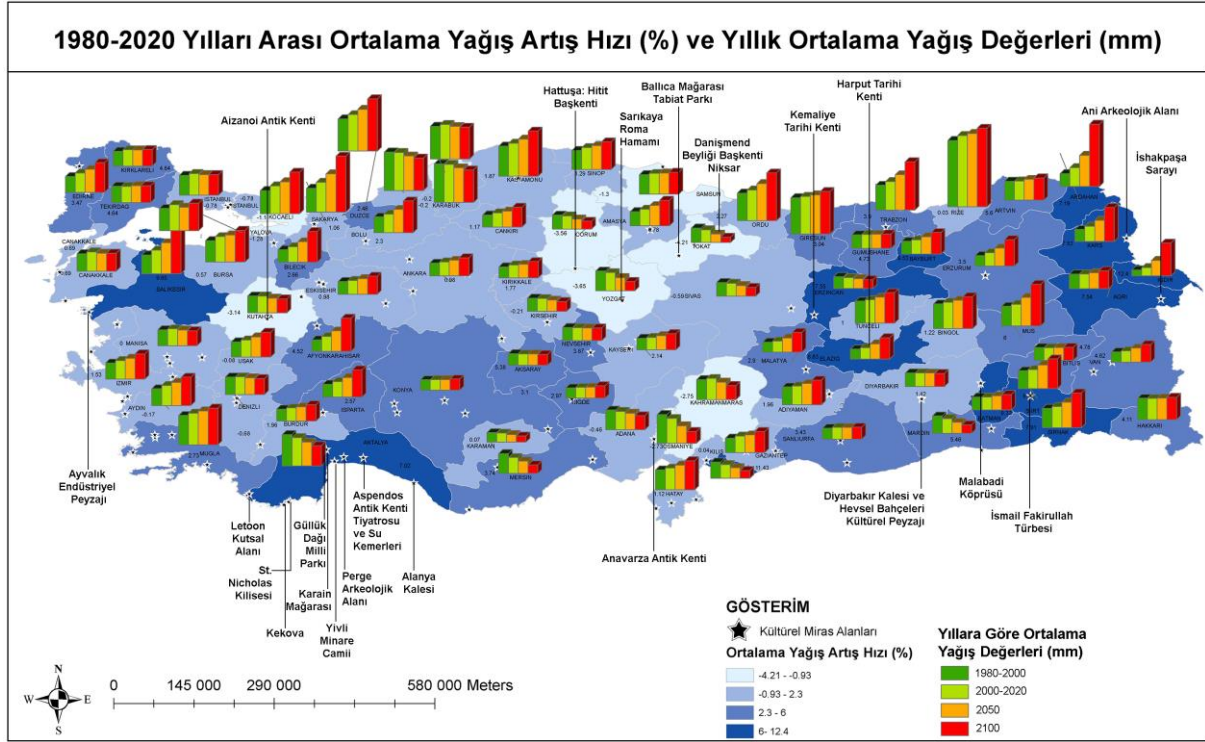
(Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen veriler ile yazarlar tarafından hazırlanmıştır, 2022)

3.3 Türkiye’de İller Bazında 1980-2020 Yılları Arasındaki Yağış Verilerinin Kültürel Miraslar Kapsamında Değerlendirilmesi

1980-2020 yılları arasında elde edilen yağış verilerinin iller bazında ortalamasının alınmasıyla elde edilen haritalar; ülke bazında ortalama yağış hızının (%) en fazla Iğdır ilinde, en az ise Tokat ilinde görüldüğünü göstermiştir.

1980-2020 yılları arasındaki ortalama yağış artış hızının en az olduğu iller; Tokat, Çorum, Yozgat, Samsun, Kütahya, Kocaeli, Kahramanmaraş ve Osmaniye’dir. Bu illerden, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Erken Dönem Anadolu Türk Mirası: Danişmend Beyliği Başkenti Niksar (Tokat)”, “Sarıkaya Roma Hamamı (Yozgat)”, “Aizanoi Antik Kenti (Kütahya)” ve “Zerzevan Kalesi ve Mithraeum (Osmaniye)”, UNESCO Dünya Mirası Listesinde bulunan “Balıca Tabiat Parkı (Tokat)” ve “Hattuşa: Hitit Başkenti (Çorum)” kültür varlıklarının diğer kültür varlıklarına oranla yağışa daha az maruz kaldığı görülmektedir.

1980-2020 yılları arasındaki ortalama yağış artış hızının en fazla olduğu iller; Iğdır, Ardahan, Kars, Ağrı, Bayburt, Erzincan, Elazığ, Siirt, Batman, Şırnak, Antalya ve Balıkesir’dir. Bu illerden, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Anı Arkeolojik Alanı (Kars)”, “İshakpaşa Sarayı (Ağrı)”, “Aizanoi Antik Kenti (Kütahya)”, “Karain Mağarası, Alanya Kalesi, St. Nicholas Kilisesi, Perge Arkeolojik Alanı, Aspendos Antik Kenti Tiyatrosu ve Su Kemerleri, Yivli Minare Camii, Priene Arkeolojik Alanı (Antalya)”, “Ayvalık Endüstriyel Peyzajı (Balıkesir)”, “Harpur Tarihi Kenti (Elazığ)”, “İsmail Fakirullah Türbesi ve Işık Kırılma Mekanizması (Siirt)” ve UNESCO Karma Mirası Listesinde bulunan “Güllük Dağı-Termessos Milli Parkı ve Kekova (Antalya)”, “Kemaliye Tarihi Kenti (Erzincan)” kültür varlıklarının diğer kültür varlıklarına oranla yağışa daha fazla maruz kaldığı ortaya çıkmıştır.



Harita 3.4 1980-2020 Yılları Arasında Ortalama Yağış Artış Hızı (%) ve Yıllık Ortalama Yağış Değerleri (mm) Haritası

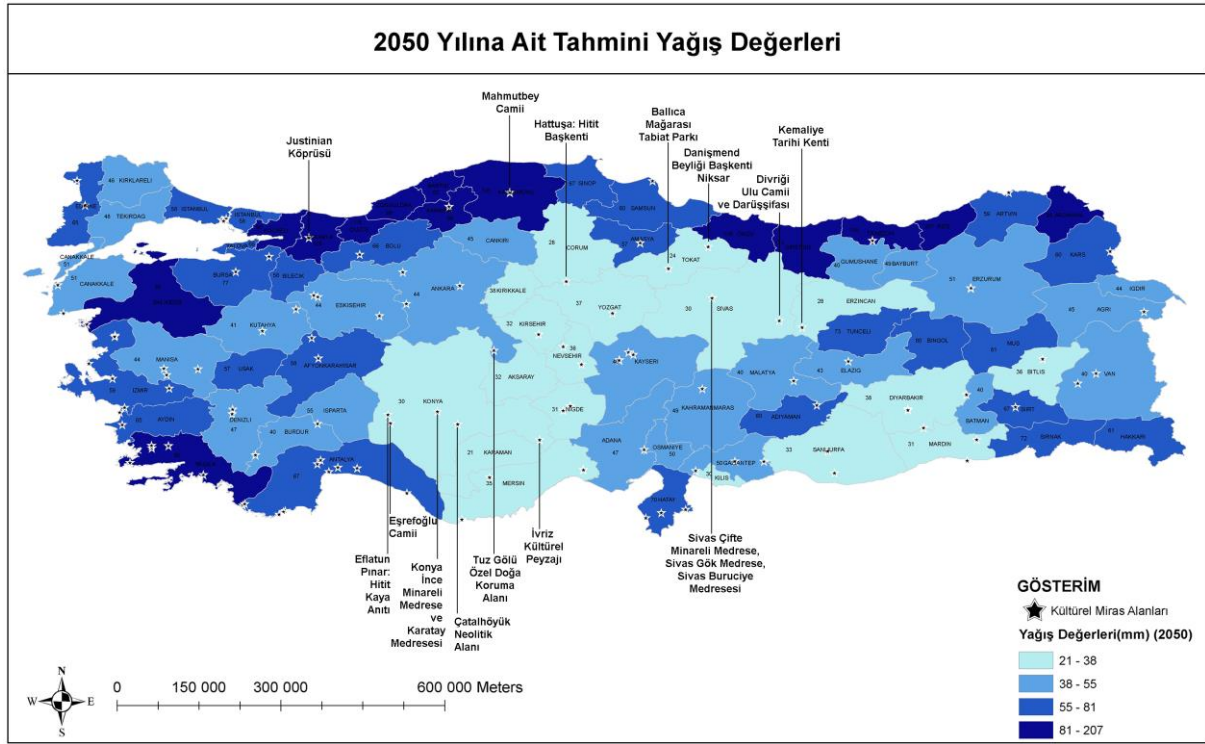
(Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen veriler ile yazarlar tarafından hazırlanmıştır, 2022)

3.4 Türkiye’de İller Bazında 2050 ve 2100 Yıllarına İlişkin Tahmini Yağış Verilerinin Kültürel Miraslar Kapsamında Değerlendirilmesi

Microsoft Excel yazılımında Üssel eğilim çizgisi kullanılarak yapılan hesaplama kapsamında; 2050 ve 2100 yıllarında ülke bazında yağışın en yüksek olacağı tahmin edilen il Rize, en düşük olacağı il ise Karaman’dır.

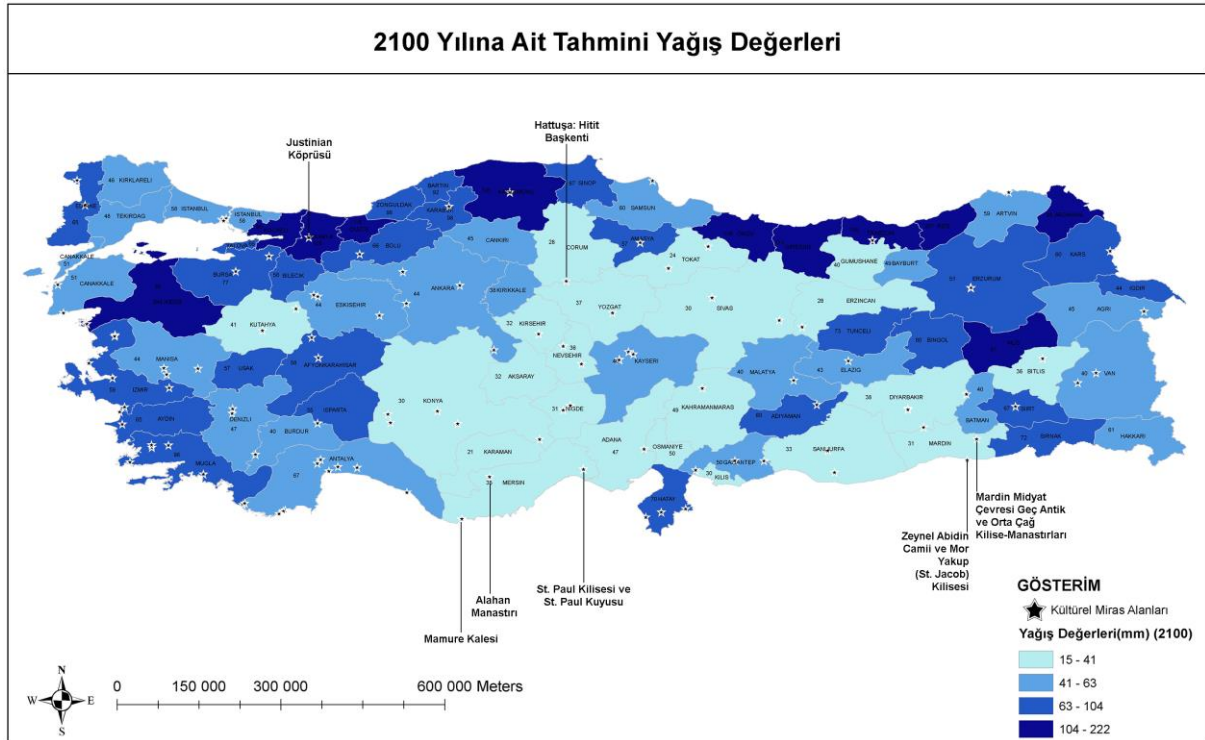
IPCC 2050 yılı tahmini projeksiyonuna göre dünya genelinde sıcaklık değerinin 1.5 °C artması durumunda, ülkemizdeki yağışın %1-10 oranında; 2100 yılı tahmini projeksiyonuna göre dünya genelinde sıcaklık değerinin 5,7 °C artması durumunda ise ülkemizdeki yağışın %10-30 oranında azalacağı tahmin edilmektedir. Artan sıcaklığın getirdiği düzensiz yağış rejimi, yağışların artış veya azalışlarındaki dengesizliğe sebep olduğundan bazı yerlerde aşırı kuraklığa bazı yerlerde sel ve su baskınlarına neden olacak; olası doğal afetler ise kültürel miras alanlarında tahribata sebebiyet verecektir.

Tahmini projeksiyonlarla hesaplanan veriler doğrultusunda 2050 yılında, Karaman, Tokat, Çorum, Erzincan, Konya, Sivas ve Kilis illerinde ülke geneline göre daha düşük yağışlar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Erken Dönem Anadolu Türk Mirası: Danişmend Beyliği Başkenti Niksar (Tokat)”, “Konya Selçuklu Başkenti, Eşrefoğlu Camii, Konya İnce Minareli Medrese ve Karatay Medresesi, Eflatun Pınar: Hitit Kaya Anıtı, İvriz Kültürel Peyzajı (Konya)” ve “Sivas Çifte Minareli Medrese, Sivas Gök Medrese, Sivas Buruciye Medresesi (Sivas)” kültür varlıklarının; UNESCO Dünya Mirası Listesinde bulunan “Hattuşa: Hitit Başkenti (Çorum)”, “Divriği Ulu Camii ve Darüşşifası (Sivas)” ve “Çatalhöyük Neolitik Alanı (Konya)” kültür varlıklarının; UNESCO Karma Mirası Listesinde bulunan “Kemaliye Tarihi Kenti (Erzincan)” kültür varlığının ve UNESCO Doğal Mirası Listesinde bulunan “Balıca Mağarası Tabiat Parkı (Tokat)” ve “Tuz Gölü Özel Doğa Koruma Alanı (Ankara-Konya-Aksaray)” kültür varlıklarının iklim değişikliğine bağlı yağış değişiminden daha az etkilenmiş olacağı düşünülebilir. Yine aynı yöntemlerle hesaplanan veriler doğrultusunda 2050 yılında, Rize, Düzce, Giresun, Sakarya, Kastamonu ve Ordu illerinde ülke geneline göre daha yüksek yağışlar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Mahmutbey Camii (Kastamonu)” ve “Justinian Köprüsü (Sakarya)” kültür varlıklarının iklim değişikliğine bağlı yağış değişiminden daha fazla etkileneceği öngörülebilir.



Harita 3.5 2050 Yılına Ait Tahmini Yağış Değerleri Dağılım Haritası

(Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen veriler ile yazarlar tarafından hazırlanmıştır, 2022)



Harita 3.6 2100 Yılına Ait Tahmini Yağış Değerleri Dağılım Haritası

(Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilen veriler ile yazarlar tarafından hazırlanmıştır, 2022)

Tahmini projeksiyonlarla hesaplanan veriler doğrultusunda 2100 yılında, Çorum, Kilis, Mersin ve Mardin illerinde ülke geneline göre daha düşük yağışlar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Alahan Manastırı, St. Paul Kilisesi, St. Paul Kuyusu ve Mamure Kalesi (Mersin)”, “Mardin Kültürel

Peyzağı, Zeynel Abidin Camii ve Mor Yakup (St. Jacob) Kilisesi, Mardin Midyat Çevresi (Tur Abdin) Geç Antik ve Orta Çağ Kilise-Manastırları (Mardin)” kültür varlıklarının; UNESCO Dünya Mirası Listesinde bulunan “Hattuşa: Hitit Başkenti (Çorum)” kültür varlığının iklim değişikliğine bağlı yağış değişiminden daha az etkilenmiş olacağı düşünülebilir. Yine aynı yöntemlerle hesaplanan veriler doğrultusunda 2100 yılında, Rize, Ardahan, Sakarya ve Ordu illerinde ülke geneline göre daha yüksek yağışlar beklenmektedir. Bu illerde, UNESCO Dünya Mirası Geçici Listesinde bulunan “Justinian Köprüsü (Sakarya)” kültür varlığının iklim değişikliğine bağlı yağış değişiminden daha fazla etkileneceği öngörülebilir.

4. SONUÇLAR

Bibliyometrik analiz, belirli bir çalışma alanındaki araştırma eğilimlerini takip etmek için kullanılan bir analiz aracıdır. Çalışma kapsamında; iklim değişikliği ve kültürel miras alanlarında bulunan literatürdeki çalışmalarda, büyük hacimli verilerin, yapılan çalışmaların ve alıntılarının araştırılıp analiz edilmesi için kullanılmıştır. Yapılan bibliyometrik analiz; bu alanda yapılan bilimsel çalışmaların sayısal analizler ve istatistikler yardımıyla analizini, literatürün keşfedilmesini, belirli zaman aralığındaki makale sayısının ve çalışmanın kendisinden sonra yapılan çalışmaları ne kadar etkilediğini ortaya koymuştur. Sonucunda ise iklim değişikliği ve kültürel miras alanında yapılan çalışmaların birbiriyle birçok noktada kesiştiği, ilk çalışmanın 2011 yılında gerçekleştirildiği, mevcutta konu özelinde 48 çalışma olduğu, ülkemizdeki çalışmaların diğer ülkelere oranla daha az sayıda kaldığı ve bu çalışmaların geliştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Meteoroloji Genel Müdürlüğünden elde edilen 1980-2020 yılları arasında Türkiye’de iller bazında sıcaklık ve yağış verilerinden faydalanılarak üretilen ortalama sıcaklık ve yağış artış hızı hesaplamaları doğrultusunda; ülke bazında bazı iller düşük/yüksek değerleri ile öne çıkmış, UNESCO Dünya Miras Listesini ve Geçici Listeyi, biyosfer rezervini ve kültürel jeoparkları içeren kültürel miras alanlarının bu değer değişimlerinden dolayı maruz kaldığı risk potansiyeli değerlendirilmiştir. 1980-2020 yılları arasında ortalama artış hızı kullanılarak hesaplanan 2050 ve 2100 yıllarına ait tahmini sıcaklık ve yağış verilerine göre riske en açık kültürel miras alanları belirlenmiştir. 40 yıllık sıcaklık ve yağış verilerinin %50 oranında ağırlıklı olarak çakıştırılmasıyla üretilen haritalar yardımıyla sıcaklık ve yağışa en fazla veya en az maruz kalan iller ve bu illerde yer alan kültürel miras alanları analiz edilmiştir.

Tahmini projeksiyonlarla yapılan hesaplamalar sonucunda 2050 yılında, Erzurum, Ağrı, Kars ve Ardahan illerinde; 2100 yılında, Erzurum ve Ağrı illerinde ülke geneline göre daha düşük sıcaklıklar beklenmektedir. Yine aynı yöntemlerle hesaplanan veriler doğrultusunda 2050 yılında, Mersin, Muğla, Hatay ve Şırnak illerinde; 2100 yılında, Mersin, Muğla, Hatay, Antalya ve Aydın illerinde ülke geneline göre daha yüksek sıcaklıklar beklenmektedir. Tahmini projeksiyonlarla yapılan hesaplamalar sonucunda 2050 yılında, Karaman, Tokat, Çorum, Erzincan, Konya, Sivas ve Kilis illerinde; 2100 yılında, Çorum, Kilis, Mersin ve Mardin illerinde ülke geneline göre daha düşük yağışlar beklenmektedir. Yine aynı yöntemlerle hesaplanan veriler doğrultusunda 2050 yılında, Rize, Düzce, Giresun, Sakarya, Kastamonu ve Ordu illerinde; 2100 yılında, Rize, Ardahan, Sakarya ve Ordu illerinde ülke geneline göre daha yüksek yağışlar beklenmektedir. Bu illerde yer alan kültür varlıklarına karşı, iklim değişikliğine bağlı sıcaklık ve yağış değişimine maruz kalma durumlarına göre daha hassas olunmalı, bu alanlarda özel eylem planları ve özel alan yönetimi uygulanmalıdır.

5. TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince hiçbir desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Özge YALÇINER ERCOŞKUN’a ve değerli dostum Bilal BENZER’e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- Gencer, C. İ. (2017). Kültürel Mirasın Korunmasında İklim Değişikliğinin Oluşturduğu Tehditler. *Mimarist*(58), 24-30. Temmuz 31, 2022 tarihinde alındı
- Gülbay, Y. (2020). *Kültürel Miras Alanlarında Yönetim Sınırlarını Belirlemede Mekansal Parametrik Bir Yöntem: Ankara Ulus Tarihi Kent Merkezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Temmuz 31, 2022 tarihinde alındı
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü kaynağından temin edilmiş, yazarlar tarafından görselleştirilmiştir. (2022, Nisan 8). Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Ekim 7, 2022 tarihinde alındı
- Web of Science. (2022, Ekim 20). Ekim 20, 2022 tarihinde Web of Science: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/5000b6e8-f4db-445f-86dc-b6734fd53286-5a346edc/relevance/1> adresinden alındı
- Wang, H., & Yang, Y. (2019, Nisan 23). Neighbourhood walkability: A review and bibliometric analysis. *Cities*, 93, 43-61. Ağustos 20, 2022 tarihinde alındı