**T.C.**

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİSİYLE ARTAN SELLERDE RİSK YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ VE EDİRNE ÖRNEĞİ ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

**Banu GÖKMEN ERDOĞAN**

DOKTORA TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı

Rölöve ve Restorasyon Programı

Danışman

Prof. Dr. Zeynep Gül ÜNAL

Ocak, 2022

**T.C.**

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİSİYLE ARTAN SELLERDE RİSK YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ VE EDİRNE ÖRNEĞİ ÜZERİNDEN İNCELENMESİ

Banu GÖKMEN ERDOĞAN tarafından hazırlanan tez çalışması 14.01.2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Restorasyon Programı **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Zeynep Gül ÜNAL
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Zeynep Gül ÜNAL, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Can Ş. BİNAN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Deniz MAZLUM, Üye
İstanbul Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Ebru Elvan OMAY POLAT, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Sibel ONAT HATTAP, Üye
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi _____

Danışmanım Prof. Dr. Zeynep Gül ÜNAL sorumluluğunda tarafımca hazırlanan İklim Değişikliği Etkisiyle Artan Sellerde Risk Yönetimi İçin Bir Model Önerisi ve Edirne Örneği Üzerinden İncelenmesi başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

İmza

*Anneme, babama,*

*Eşime ve*

*Biricik kızıma*

# TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması adından da anlaşılacağı üzere iklim değişikliği ve sel afeti gibi insanlığın geleceği için kritik öneme sahip iki konuya kültür mirasının korunması penceresinden bakmaktadır. Bu çalışmanın literature katkı sağlaması; hem günümüzde ve hem de gelecekte, araştırmacılar için bilimsel bir kaynak olması en büyük temennimdir.

Tez sürecim boyunca bilimsel bilgi, birikim ve tecrübesi ile hep yanımda olan ve yakından tanıdıkça bilimsel duruşuna, yaşam felsefesine ve enerjisine hayranlığım ve saygım her geçen gün artan danışmanım Prof. Dr. Zeynep Gül Ünal'a, emeği, sabrı, desteği için, bilgiye ulaşmamda tüm imkanları seferber ettiği ve en önemlisi vazgeçeceğimi hissettiğinde bana devam edecek cesareti ve özgüveni verdiği için sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme jürilerinde çalışmanın bilimsel olarak niteliğini geliştirmeye ve içeriğini zenginleştirmeye yönelik engin bilgilerini, kıymetli görüşlerini ve katkılarını benimle paylaşan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Can Ş. Binan'a ve Prof. Dr. Deniz Mazlum'a ve tezin sayısallaştırma sürecinde bilgilerini paylaşarak çalışmanın bilimsel dayanağını destekleyen Prof. Dr. Yahya Karslıgil'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Doktora sürecimin her döneminde bana inanan, motive eden ve destekleyen eşim Özcan Erdoğan'a; çocukluğumdan beri eğitimin ve bilimin önemine vurgu yaparak bu yolda yürümem için ilham kaynağı olan anne ve babama, bu meşakkatli süreçte desteğini esirgemeyen tüm dostlarıma ve kardeşlerime en çok da pozitif enerjisi ile yaşam kaynağım, gün ışığım canım kızım Doğa'ya bu süreçteki anlayışı ve sonsuz sabrı için teşekkür ederim.

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

# İÇİNDEKİLER

**SİMGE LİSTESİ** **ix**

**KISALTMA LİSTESİ** **x**

**ŞEKİL LİSTESİ** **xii**

**TABLO LİSTESİ** **xviii**

**ÖZET** **xx**

**ABSTRACT** **xxii**

**1 GİRİŞ** **1**

1.1 Literatür Özeti....1

1.1.1 İklim Değişikliğinin Kültür Mirası Üzerine Etkileri.... 2

1.1.2 Sellerin Kültür Mirası Üzerine Etkileri .... 11

1.2 Tezin Amacı ....16

1.3 Hipotez ....18

1.4 Kapsam ve Yöntem....20

**2 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KÜLTÜR MİRASI İLİŞKİSİ** **27**

2.1 İklim Değişikliği ....27

2.1.1 Temel Kavramlar .... 27

2.1.2 İklim Değişikliği Üzerine Çalışmaların Gelişim Süreci.... 36

2.1.3 İklim Değişikliğinin Genel Etkileri .... 41

2.1.4 İklim Değişikliği ve Türkiye Üzerinde Etkileri .... 47

2.2 İklim Değişikliğinin Kültür Mirası Üzerindeki Etkileri....53

2.2.1 Atmosferik Nem Değişikliği .... 58

2.2.2 Sıcaklık Değişimi .... 61

2.2.3 Deniz Seviyesi Yükselmesi .... 63

2.2.4 Rüzgâr .... 68

2.2.5 Çölleşme ..... 71
2.2.6 İklim ve Atmosferik Kirliliğin Birlikte Etkisi ..... 74
2.2.7 İklim ve Biyolojik Etkiler ..... 79
2.3 Bölüm Sonucu ..... 81
**3 İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİSİYLE ARTAN SELLER VE ETKİLERİ 83**
3.1 İklim Değişikliğinin Afetlere Etkisi ..... 85
3.2 Sel Olayı ve Etkileri ..... 92
3.2.1 Sellerin Kültürel Mirasa Doğrudan Etkileri ..... 98
3.2.2 Dolaylı Etkiler ..... 120
3.3 Sel Sonrası Müdahaleler ..... 124
3.4 Kültürel Mirasta Sel Önlemleri ..... 128
3.5 Mimari Mirası Etkilemiş Sel Afeti Örnekleri ..... 135
3.5.1 Floransa Seli – İtalya 1966 ..... 136
3.5.2 Kerala Seli – Hindistan 2018 ..... 149
3.6 Bölüm Sonucu ..... 166
**4 MİMARİ MİRASIN VARLIĞINI TEHDİT EDEN SEL RİSKİNİN YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ 173**
4.1 Temel Kavramlar ve Tanımlar ..... 175
4.1.1 Risk ..... 176
4.1.2 Tehlike ..... 181
4.1.3 İncinebilirlik / Zarar Görebilirlik ..... 183
4.1.4 Dirençlilik (Esneklik) ve Kapasite ..... 185
4.1.5 Triyaj (Önceliklendirme) ..... 186
4.2 Afet Risk Yönetimi ..... 187
4.3 Mimari Miras Sel Riski Analiz Modeli ..... 191
4.3.1 MİSRAM Geliştirme Aşamaları ..... 193
4.3.2 MİSRAM Zarar Görebilirlik Kriterleri ..... 203
4.3.3 Yönetilebilirlik Kriter ve Göstergeleri ..... 217

4.3.4 Tehlike Verisi ..... 225
4.3.5 MİSRAM Uygulama Adımları ..... 226
4.4 Bölüm Sonucu ..... 229
**5 MİSRAM: EDİRNE ÖRNEĞİ 233**
5.1 MİSRAM Örnekleme Alanı Belirlenmesi ..... 233
5.2 Örnekleme Alanı Edirne ve Sel Afeti İlişkisi ..... 242
5.2.1 Edirne'de 2000 Yılı Öncesinde Meydana Gelmiş Seller ..... 245
5.2.2 Edirne'de 2000'li Yıllarda Meydana Gelmiş Seller ..... 251
5.3 Edirne Mimari Miras Sel Afeti Risk Yönetimi ..... 261
5.3.1 İbadet Yapıları İçin Sel Afeti Risk Analizi ..... 266
5.3.2 Eğitim Yapıları İçin Sel Afeti Risk Analizi ..... 268
5.3.3 Çeşmeler İçin Sel Afeti Risk Analizi ..... 270
5.3.4 Külliye Yapıları İçin Sel Afeti Risk Analizi ..... 272
5.3.5 Tarihi Köprüler İçin Sel Afeti Risk Analizi ..... 273
5.3.6 Türbe- Şehitlik-Hazire Sel Afeti Risk Analizi ..... 275
5.3.7 Hamamlar için Sel Afeti Risk Analizi ..... 277
5.3.8 Saray Yapıları için Sel Afeti Risk Analizi ..... 278
5.3.9 Endüstri Yapıları için Sel Afeti Risk Analizi ..... 281
5.3.10 Askeri Yapılar Sel Riski Analizi ..... 282
5.4 Bölüm Sonucu ..... 283
**6 SONUÇ ve ÖNERİLER 289**
6.1 Araştırma Soruları ve Literatüre Katkı ..... 293
6.2 Afet Yönetimine Yönelik Öneriler ..... 296
6.3 İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler ..... 298
**KAYNAKÇA 300**
**A EDİRNE MİSRAM FORM ÖRNEKLERİ 326**
**B EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ ANALİZ SONUÇLARI. 351**

**C ULUSAL AFET YÖNETİMİ GENELGELERİ** **354**

**D EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTALARI** **367**

**E EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTALARI** **364**

**F ARCGIS ONLINE EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTASI** **371**

**TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR** **375**

# SİMGE LİSTESİ

| | |
|---|---|
| $N_2O$ | Diazotmonoksit |
| $CO_2$ | Karbondioksit |
| $CH_4$ | Metan |
| ppm | parts per million |

# KISALTMA LİSTESİ

| | |
|---|---|
| AFAD | Afet ve Acil Durum |
| BMİDÇS | Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi |
| CCPI | Climate Change Performance Index (İklim Değişikliği Performans İndeksi) |
| CFC | Cloroflorocarbon / Kloroflorokarbon |
| CHDS | Center for Homeland Defense and Security (Ulusal Savunma ve Güvenlik Merkezi) |
| CHEF | Cultural Heritage Protection Against Flood (Sellere Karşı Kültürel Mirasın Korunması) |
| COTAC | Council on Training in Architectural Conservation (Mimari Konservasyon Eğitim Kurulu) |
| CRED | Center for Research on the Epidemiology of Disasters (Afetlerin Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi) |
| DSİ | Devlet Su İşleri |
| DSÖ | Dünya Sağlık Örgütü |
| EEA | European Environment Agency (Avrupa Çevre Ajansı) |
| EASAC | European Academics Science Advisory Committee (Avrupalı Akademiler Bilim Danışma Kurulu) |
| EM-DAT | Emergency Events Database (Acil Durum Olayları Veritabanı) |
| EUR-OPA | Co-operation Group for the Prevention of, Protection Against, and Organisation of Relief in Major Natural and Technological Disasters |
| FEMA | Federal Emergency Management Agency (Federal Acil Durum Yönetim Kurumu) |
| GCM | Global Circulation Model (Küresel İklim Modeli) |
| GFDRR | Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (Afet Azaltma ve Kurtarma için Küresel Kuruluşu) |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) |
| ISDR | International Strategy for Disaster Reduction (Uluslararası Afet Riski Azaltma Stratejisi) |
| MGM | Meteoroloji Genel Müdürlüğü |
| MİSRAM | Mimari Mirasın Sel Riski Analiz Modeli |
| NASA | National Aeronautics and Space Administration (Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) |

| | |
|---|---|
| NPS | National Park Service (Milli Park Hizmeti) |
| UNEP | United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) |
| UNDRR | United Nations Office for Disaster Risk Reduction (Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi) |
| UNESCO | United Nations Educational, Sciencitific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü) |
| UNISDR | United Nations International Strategy for Disaster Reduction (Birleşmiş Milletler Afet Riski Azaltma Stratejisi) |
| UNU-EHS | United Nations University – Institute for Environment and Human Security (Birleşmiş Milletler Üniversitesi – Çevre ve İnsan Güvenliği Enstitüsü) |
| USGCRP | United States Global Change Research Program (Amerika Birleşik Devletleri Küresel Değişim Araştırma Programı) |
| Qld | Queensland |
| WHC | World Heritage Centre (Dünya Miras Merkezi) |
| WHO | World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü) |
| WMF | World Monuments Fund (Dünya Anıtlar Fonu) |
| WMO | World Meteorological Organization (Dünya Meteoroloji Örgütü) |
| WOS | Web of Science |
| ZG | Zarar görebilirlik |

# ŞEKİL LİSTESİ

**Şekil 1.1** UNESCO Dünya Mirası Merkezi yayınları……5
**Şekil 1.2** İstanbul'da su altında kalacak bölgeler ……7
**Şekil 1.3** UK Dünya Miras Alanlarında gözlemlenen iklim değişikliği etkileri.9
**Şekil 1.4** 1900-2020 arasında yayınlanmış makale sayıları……..……...11
**Şekil 1.5** Tez çalışmasının ana konu başlıkları…….……....22
**Şekil 2.1** Sera gazlarının Güneş'ten gelen ısıyı hapsetmesi……..28
**Şekil 2.2** Atmosferdeki gazların oranı ve yıllar içerisinde CO2 artışı…….29
**Şekil 2.3** 1884-2020 yılları arasında Dünya'nın ısı değişimi..……..31
**Şekil 2.4** NASA 1880-2020 arası küresel ısınma çizelgesi……32
**Şekil 2.5** İklim sisteminin bileşenleri…….……..…...34
**Şekil 2.6** 1820-1930 iklim bilimi keşifleri …….……37
**Şekil 2.7** Gelecek senaryolarına göre 2100 yılı için öngörülen sıcaklık artışı.43
**Şekil 2.8** İklim değişikliği kaynaklı ilave risklerin seviyesi……43
**Şekil 2.9** İklim değişikliği performans indeksi……45
**Şekil 2.10** 1980-2016 yılları arasında yaşanan doğa olayları ……46
**Şekil 2.11** Türkiye'nin iklim politikaları 2019 performans değerlendirmesi...50
**Şekil 2.12** Türkiye'de 1990-2019 toplam ve kişi başı sera gazı emisyonu.……50
**Şekil 2.13** İklim değişikliğine karşı potansiyel incinebilirlik haritası……52
**Şekil 2.14** Dünya Miras alanlarında iklim değişikliği etkileri……57
**Şekil 2.15** Dünya miras varlıklaının iklim değişikliği tehditleri…….……57
**Şekil 2.16** Tewkesbury sel sonrası hava fotoğrafı……59
**Şekil 2.17** Solda Tewkesbury Manastırı sağda sel sonrası hava fotoğrafı.……60
**Şekil 2.18** Sonargaon, Bangladeş ……..…61
**Şekil 2.19** Sel öncesi ve sonrası su seviyesi……61
**Şekil 2.20** Antarktika'da kâşif kulübeleri…….…62
**Şekil 2.21** 14 Ekim 2007 Scott'ın kar altındaki kulübesi……..……..63
**Şekil 2.22** Akdeniz'de su altında kalma riski olan Dünya Mirası……64
**Şekil 2.23** Clavell Kulesi eski ve yeni konumu…….……65
**Şekil 2.24** Belle Tout Deniz Feneri…….……...65

**Şekil 2.25** Porto Riko'nun 20 m altında bulunan kültürel mirası……..66
**Şekil 2.26** Herschel Adası ……..67
**Şekil 2.27** Herschel Adası kültür mirası konumları ……68
**Şekil 2.28** Öğrenim Katedrali ……..69
**Şekil 2.29** Yongling Mozolesi'nde rüzgar erozyonu çalışması ……..70
**Şekil 2.30** Sahel Bölgesi ……72
**Şekil 2.31** Şinkıt Camii konumu ve uzaktan görünümü……72
**Şekil 2.32** Şinkıt Camii ve minaresi, Moritanya……..73
**Şekil 2.33** Senegambiya Taş Çemberleri haritası……..73
**Şekil 2.34** Senegambiya Taş Çemberleri……74
**Şekil 2.35** Taş bozulma türleri ……..76
**Şekil 2.36** Kutsal Yoldaki heykeller……77
**Şekil 2.37** Büyük Leshan Budası restorasyon öncesi (sol) ve esnası (sağ)…….78
**Şekil 2.38** Ankgor'da biyolojik bozulmalar ……81
**Şekil 3.1** Afet türleri ve neden olduğu olaylar……83
**Şekil 3.2** 1960-2019 arasında Dünya'da meydana gelen afet türleri ……86
**Şekil 3.3** Doğa olaylarının 36 yıllık değişim grafiği ……87
**Şekil 3.4** 1985-2015 arasında Avrupa'da meydana gelen sel sayıları ……88
**Şekil 3.5** 1980-1999 afet sayılarının 2019-2020 yılı ile karşılaştırması …….89
**Şekil 3.6** 2020 afet tür ve sayılarının 2000-2019 verileri ile karşılaştırması ..89
**Şekil 3.7** 2020 yılı ölüm oranı en yüksek 10 afet ……..89
**Şekil 3.8** 1940-2020 Meteorolojik karakterli doğal afet sayıları ……..91
**Şekil 3.9** Türkiye'nin doğal afet ve iklim riskler ……91
**Şekil 3.10** Hidrolojik döngü ……93
**Şekil 3.11** AFAD sel sınıflandırması ……94
**Şekil 3.12** 2002 Orta Avrupa Sellerinin etki alanı ……95
**Şekil 3.13** Kastamonu-Bozkurt 2021 sel afeti sonrası ……97
**Şekil 3.14** 1889 Büyük Seli sonrası Johnstown ……100
**Şekil 3.15** Bir sel sonrası moloz ve buz kütlelerinin oluşturduğu hasar ……102
**Şekil 3.16** 1890 Seli sonrası Charles Köprüsü, Prag ……103
**Şekil 3.17** Echtershausen Köprüsü sel öncesi ve sonrası hava fotoğrafı …….104
**Şekil 3.18** Seine Nehri kıyısında sel dalgaları ……105
**Şekil 3.19** 1966 Floransa Seli ……106
**Şekil 3.20** Yapı üzerinde sel kaynaklı yatay hidrodinamik kuvvetler ……107

**Şekil 3.21** Regensburg'daki Ortaçağ köprüsü koruyucu adalar .....107
**Şekil 3.22** Yatay hidrostatik basınç etkisi ..... 108
**Şekil 3.23** Sel sonrası yapının bodrum kat duvarında oluşan hasar .....109
**Şekil 2.24** Sel sularının oluşturduğu etki ve kuvvetler.....109
**Şekil 3.25** Bina altından etki eden suyun kaldırma kuvveti .....110
**Şekil 3.26** 1994 Georgia sel sonrası ve Louisana'da sürüklenen tabutlar .....110
**Şekil 3.27** 2002 Orta Avrupa Seli sonrası Prag Ulusal Teknik Müze .....111
**Şekil 3.28** 1994 Georgia Seli sonrası içme suyu temini .....111
**Şekil 3.29** Selin temel duvarı etrafındaki toprağı aşındırması .....112
**Şekil 3.30** 1994 Georgia Seli sonrası 2002'de sel sonrası Prag .....113
**Şekil 3.31** Dünya Mirası Abu Mena, Mısır .....115
**Şekil 3.32** 1966 Floransa Selinde kirlenen kültürel miras objeleri .....116
**Şekil 3.33** Prag'da tarihi yapı duvarında hasar ..... 118
**Şekil 3.34** Taş/tuğla duvarda hapsolmuş sel suyu etkileri.....119
**Şekil 3.35** Veltrusy Şatosu iç duvarında su emme kaynaklı hasar .....120
**Şekil 3.36** Bodrum kattaki sel suları tahliye edilmeden önce (sol) ve edildikten sonraki (sağ) kuvvetler .....123
**Şekil 3.37** Selleri sonrası dondurulmuş arşiv malzemeleri ..... 125
**Şekil 3.38** Kuruma süreci bitmeden sabitlenmiş döşemede bükülme .....125
**Şekil 3.39** Geleneksel ısıtma ve nem alma .....127
**Şekil 3.40** Döşemelerde ve altında sel hasarı tespiti ve kurutulması.....128
**Şekil 3.41** Döşemenin kurutulması için hava verilmesi .....128
**Şekil 3.42** Birleşik Krallık'ta kullanılan kalıcı sel bariyerleri .....130
**Şekil 3.43** Geçici sel bariyeri örnekleri .....131
**Şekil 3.44** Geçici sel bariyeri detayı geçici sel bariyerli kapı .....132
**Şekil 3.45** Bahçe kapısına uygulanan geçici sel bariyeri .....132
**Şekil 3.46** Yükseltilebilir geçici sel bariyeri detayı .....133
**Şekil 3.47** Giyotin pencerelere uygulanmış geçici sel bariyeri kanalları .....134
**Şekil 3.48** Pencere için geçici bariyer detayı .....134
**Şekil 3.49** Tekstil malzemeden geçici sel bariyeri .....135
**Şekil 3.50** Günümüzde Ponte Vecchio Köprüsü ve 1333 seli sınırları .....137
**Şekil 3.51** Farklı yıllarda meydana gelmiş sel işaretleri .....137
**Şekil 3.52** Santa Croce Kilisesi'ndeki sel seviyesi göstergeleri .....138
**Şekil 3.53** 1966 Seli etki alanı ve su yoğunluk haritası .....139

**Şekil 3.54** Sel sularının kentin sokaklarında akışı .....139
**Şekil 3.55** Sel sonrası Floransa sokakları .....139
**Şekil 3.56** 1966 Floransa Selinin yaklaşık sınırları .....140
**Şekil 3.57** Sel sınırları ve ikonik etki alanı haritası - Floransa Seli 1966 .....141
**Şekil 3.58** Santa Croce Kompleksi, 1718 .....142
**Şekil 3.59** Santa Croce Bazilikası etrafında sel suyu seviyesi .....142
**Şekil 3.60** Santa Croce Bazilikası iç mekanda sel etkileri .....143
**Şekil 3.61** Santa Croce Avlusu, 4 Kasım 1966 .....143
**Şekil 3.62** Üstte Santa Croce yemekhanesinde restorasyon çalışmaları. Altta "Son Akşam Yemeği" tablosu restorasyon sonrası .....143
**Şekil 3.63** Maria Luisa Bonelli müze direktörü ve selden kurtardığı Galileo'nun Teleskobu ve merceği ile 11. yüzyıl Arap gök küresi .....144
**Şekil 3.64** Sel sonrası solda elektirikli enstrümanlar odası – sağda Bonelli Ortaçağ enstrümanları odasında.....145
**Şekil 3.65** Palazzo Castellani: Solda 1955 – Sağda 4 Kasım 1966 .....145
**Şekil 3.66** Günümüzde Floransa Milli Kütüphanesi ..... 145
**Şekil 3.67** Floransa Ulusal Kütüphanesi sel sonrası.....146
**Şekil 3.68** Santa Maria Novella tren istasyonu .....146
**Şekil 3.69** Bargello Müzesi'nde zırh takımlarının temizlenmesi .....147
**Şekil 3.70** Çarmıha gerilmiş İsa heykeli ve restorasyon sonrası .....148
**Şekil 3.71** Vasari'nin tablosu onarım çalışmaları .....149
**Şekil 3.72** Kerala Seli hava fotoğrafları .....150
**Şekil 3.73** Kerala'da selden etkilenen kültürel miras varlıkları haritası .....151
**Şekil 3.74** Selden sonra üstte Kottapuram sahili ve altta Paliam Rıhtımı .....152
**Şekil 3.75** 2018 Kerala Seli sonrası .....152
**Şekil 3.76** Shiva Tapınağı, Koçi, 9 Ağustos 2018 .....152
**Şekil 3.77** Chembola Kalari, solda sel öncesi, sağda sel sonrası .....153
**Şekil 3.78** Selde zarar görmüş resim atölyesi, sağda hasarlı müzik aletleri ..154
**Şekil 3.79** *"Anıların Çamur Haritalaması"* adlı eser .....154
**Şekil 3.80** Aluva Sarayı yükselen su seviyesi .....155
**Şekil 3.81** Aluva Şiva Tapınağı sel sonrası .....155
**Şekil 3.82** Kole Sulak alanları sel hasarı sonrası .....156
**Şekil 3.83** Yılan Teknesi ve 1974 yarışları .....156
**Şekil 3.84** Sular altında kalan merkez .....157
**Şekil 3.85** Sel sonrası ayna kalıpları ve aletler .....157

**Şekil 3.86** Çin balık ağları sel öncesi ve sonrası ……158
**Şekil 3.87** Selde zarar gören el dokuma tezgahları ve malzemeler ……158
**Şekil 3.88** Sel sonrası kültürel mirasın kurtarılması çalışmaları ……160
**Şekil 4.1** Peru'da kurban edilmiş çocuk ve deve iskeletleri ……173
**Şekil 4.2** Risk ve tehlike, maruz kalma ve zarar görebilirlik bağlamı ……182
**Şekil 4.3** Tehlike-Risk / Olay-Afet ilişkisi ……183
**Şekil 4.4** Risk formülü …… 188
**Şekil 4.5** Risk ve risk azaltımı formülü ……189
**Şekil 4.6** Ulusal afet risk değerlendirme süreci ……190
**Şekil 4.7** MİSRAM geliştirme süreci ……195
**Şekil 4.8** Zarar görebilirlik göstergeleri etki ağırlık oranları ……196
**Şekil 4.9** Yönetilebilirlik kriterleri etki ağırlık oranları ……197
**Şekil 4.10** Zarar görebilirlik kriterleri ve göstergeleri ……203
**Şekil 4.11** Sel sonrası Edirne'de Sarayiçi'ne ulaşımı sağlayan yol ve köprü .205
**Şekil 4.12** G4.1'e ait şema ve sele bağlı oluşan etki ve kuvvetler ……211
**Şekil 4.13** G4.2'ye ait şema ve sele bağlı ortaya çıkan etkiler ……211
**Şekil 4.14** G4.3, G4.4 ve G4.5 şematik gösterim ……212
**Şekil 4.15** Sel etkisiyle yıkılmış kerpiç yapılar ……214
**Şekil 4.16** Sel afeti risk yönetiminde erken uyarı sistemi ……222
**Şekil 4.17** Tarım ve Orman Bakanlığı sel tehlike portalı ……226
**Şekil 4.18** MİSRAM geliştirme süreci diyagramı ……230
**Şekil 4.19** MİSRAM formülü ve veri girdileri ……230
**Şekil 4.20** MİSRAM uygulama adımları ……231
**Şekil 5.1** Türkiye meteoroloji gözlem istasyonları ……235
**Şekil 5.2** Örnekleme alanı seçim süreci ……237
**Şekil 5.3** Edirne haritası ……243
**Şekil 5.4** Meriç Nehri'nin yağış havzaları ……244
**Şekil 5.5** Tunca Nehri'nin yağış alanı ve Bulgaristan barajları ……244
**Şekil 5.6** 1925 öncesi Meriç Nehri donmuş hali, Michailides ……249
**Şekil 5.7** 1890 sel sonrasında II. Bayezid Külliyesi ……249
**Şekil 5.8** 1940 yılında meydana gelen sel ……250
**Şekil 5.9** Edirne sel sonrası hava fotoğrafı ……250
**Şekil 5.10** 1950'li yıllarda Edirne'de yaşanan bir sel afeti sonrası ……250
**Şekil 5.11** 2005 Sel sonrası Sarayiçi ……251

**Şekil 5.12** 2006 selinde İpsala kış seddesinin patlaması .....252
**Şekil 5.13** 2012 Seli sonrasında Fatih Köprüsü ve Adalet Kasrı .....253
**Şekil 5.14** Sel sonrası zarar ..... 254
**Şekil 5.15** 2015 yılı sel afeti sonrası 2. Bayezid Külliyesi .....254
**Şekil 5.16** 2016 selinde sular altında kalan köprüler ve Adalet Kasrı .....255
**Şekil 5.17** Eylül 2017'de meydana gelen selin etkili olduğu alanlar .....255
**Şekil 5.18** 2018'de meydana gelen selin görüntüleri .....256
**Şekil 5.19** Edirne Seddeleri .....257
**Şekil 5.20** Edirne seddeleri ve taşkın sahası .....258
**Şekil 5.21** Edirne kent merkezi sel tehlikesi taşıyan bölgeler .....259
**Şekil 5.22** 1982-2015 yılları arasında Meriç Nehri taşkınları .....260
**Şekil 5.23** Sel riski haritası – ArcGIS Online .....263
**Şekil 5.24** Kasımpaşa Camii'nin mevcut konumu ve önerilen konumu .....268
**Şekil 5.25** Edirne Sarayı sit sınırları .....279
**Şekil 5.26** Çalışma alanı haritası .....285
**Şekil 5.27** Sel afeti riskine göre dağılım grafiği .....286
**Şekil 5.28** Zarar görebilirlik dağılım grafiği .....287

# TABLO LİSTESİ

**Tablo 2.1** İklim değişikliği konusunda 1800-2021 arasında gelişmeler……39
**Tablo 2.2** İklim değişikliği ve buna bağlı afetlerle ilgili ulusal yasalar ……48
**Tablo 2.3** Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler .....49
**Tablo 2.4** İklim değişikliği ve kültürel miras konusunda öncü çalışmalar …..53
**Tablo 2.5** İklim değişikliğinin kültür mirası üzerindeki etkileri ……..54
**Tablo 2.6** İklim değişikliğinin dünya mirası üzerinde etkileri tablosu ……55
**Tablo 2.7** Porto Riko'nun su altında kalma riski taşıyan kültür mirası …….66
**Tablo 3.1** Kerala sel sonrası raporu kültürel miras zararı ……161
**Tablo 3.2** Kerala selinde zarar gören taşınabilir ve taşınamaz kültür mirası.162
**Tablo 3.3** Kerala selinde zarar gören mimari miras varlıkları ……..163
**Tablo 3.4** Kerala selinde zarar gören geleneksel üretim yöntemleri ve Yılan kayıkları …….. 164
**Tablo 3.5** Kerala selinde zarar gören Aluva Sarayı ve somut olmayan miras zararları ..……..165
**Tablo 3.6** Mimari mirasta sel etkileri ve zarar riskleri ……168
**Tablo 4.1** Risk formülü unsurları değer aralıkları ……193
**Tablo 4.2** Etki değerine göre sıralanmış Zarar görebilirlik göstergeleri ……199
**Tablo 4.3** Etki değerine göre sıralanmış Yönetilebilirlik göstergeleri ……200
**Tablo 4.4** MİSRAM saha formu 1. sayfası …… 201
**Tablo 4.5** MİSRAM saha formu 2. sayfası …… 202
**Tablo 4.6** G2 alt gösterge şemaları ..……206
**Tablo 4.7** Sel tehlikesi parametreleri ve etki değerleri ……207
**Tablo 4.8** Konum göstergesine ait farklı durumlar ..……...209
**Tablo 4.9** Malzeme türlerine göre katsayılar ……..……..214
**Tablo 5.1** İllere göre kültür varlığı sayısı ……...234
**Tablo 5.2** Örnekleme alanı seçim tablosu ..……..238
**Tablo 5.3** 1509-2000 yılları arası Edirne sel kronolojisi ……246
**Tablo 5.4** Yıllara göre Edirne sel afetleri ……..261

**Tablo 5.5** Edirne taşınmaz kültür varlıkları ……262
**Tablo 5.6** Çalışma alanı sınırları içerisinde kalan mimari miras tablosu ..…264
**Tablo 5.7** İbadet yapıları MİSRAM sonuçları tablosu……...266
**Tablo 5.8** İbadet yapıları için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……..267
**Tablo 5.9** Eğitim yapıları MİSRAM sonuçları tablosu……...269
**Tablo 5.10** Eğitim yapıları için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……..269
**Tablo 5.11** Çeşmeler MİSRAM sonuçları tablosu……270
**Tablo 5.12** Çeşmeler için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……271
**Tablo 5.13** Külliye yapıları MİSRAM sonuçları……..……272
**Tablo 5.14** Külliye yapıları Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……273
**Tablo 5.15** Köprüler için MİSRAM sonuçları ..……..……274
**Tablo 5.16** Köprüler için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……274
**Tablo 5.17** Kabir yapıları için MİSRAM sonuçları ..……...276
**Tablo 5.18** Kabir yapıları için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……276
**Tablo 5.19** Hamamlar için MİSRAM sonuçları ..……277
**Tablo 5.20** Hamamlar için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……..278
**Tablo 5.21** Saray yapıları için MİSRAM sonuçları……..280
**Tablo 5.22** Saray yapıları Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı……280
**Tablo 5.23** Endüstri yapıları için MİSRAM sonuçları ……..281
**Tablo 5.24** Endüstri yapıları için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı …...282
**Tablo 5.25** Askeri yapılar için MİSRAM sonuçları ……..283
**Tablo 5.26** Askeri yapılar için Zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı ……283

# ÖZET

## İklim Değişikliği Etkisiyle Artan Sellerde Risk Yönetimi İçin Bir Model Önerisi ve Edirne Örneği Üzerinden İncelenmesi

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Mimarlık Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Zeynep Gül ÜNAL

İklim değişikliği tüm Dünya'yı farklı şekil ve boyutlarda etkileyen, insanlığın günümüzdeki en büyük ortak küresel sorunlarından biridir. Pek çok alanda olumsuz etkileri giderek daha fazla hissedilmeye başlayan iklim değişikliği, tüm Dünya'da sel, yangın, olağan dışı atmosfer olayları ve benzeri olayların neden olduğu afetlerin sayısında ve şiddetinde de artışlara neden olmaktadır. Dünya'nın pek çok yerinde olduğu gibi ülkemizde de ani ve şiddetli yağışlar sonrasında meydana gelen sellerde artış görülmektedir.

Bu tez kapsamında, çok geniş bir araştırma alanı olan iklim değişikliğinin kültürel miras üzerindeki etkileri konusunda araştırma eksikliklerine ve acil gerekliliğine de vurgu yapılarak problem genel bir çerçevede ele alındıktan sonra "tarihi çevrede iklim değişikliği etkisiyle artan seller" tezin temel problemi olarak belirlenmiştir. Konu üzerinde yapılan araştırmalar Dünya'da ve ülkemizde son yıllarda sayısında ve şiddetinde artış görülen sel olaylarının gelecekte de artarak devam edeceğini göstermektedir. Sel tehlikesi bilinmekle birlikte mimari mirasın sellerden zarar görebilirliği ve sel afeti riski ve bu tehlikenin gerçekleşmesi

durumunda oluşacak zarar ve kayıplar bilinmemektedir. Mimari mirasın sel afeti kaynaklı zarar ve kayıplarını azaltabilmek için öncelikle risklerinin analiz edilmesi gerekmektedir. Bu konuya ilişkin yapılan literatür tarama ve araştırmalar özellikle mimari mirasın sel riskini analiz etmek için standartlaştırılmış bir yöntem olmadığını göstermiştir.

Bu tez kapsamında mimari mirasın sel afeti riskinin analiz edilmesine yönelik bir model geliştirerek mimari mirasın sel afeti yönetimine katkı sağlamak amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle sel olayı tüm yönleri ile araştırılmış ve elde edilen veriler örnek olay incelemeleri ile desteklenmiştir. Sellerin mimari miras üzerinde oluşturduğu etki ve kuvvetler belirlenerek hangi zarar risklerini ortaya çıkardıkları tespit edilmiştir. Modelin tüm veri girdileri tanımlanarak Mimari Miras Sel Afeti Risk Analiz Modeli (MİSRAM) geliştirilmiştir. Modelin örneklemesi Edirne tarihi kent merkezindeki çalışma alanı sınırları içerisinde kalan 73 yapı/yapı grubuna uygulanmıştır.

MİSRAM, yapı, yapı grubu veya tarihi kent gibi farklı ölçek ve dokularda tüm mimari miras yapı ve alanları için kullanılabilecek operasyonel uygulama açıklamaları ile kuvvetlendirilmiş yapısıyla uygulaması basit bir risk analiz yöntemidir. Bununla birlikte analizin veri girdilerinin sınıflandırılmış ve kapsamlı olarak tanımlanmış olması nedeniyle risk analiz sonucu sel afetinin yönetiminde değiştirilebilecek ve/veya iyileştirilebilecek göstergeleri ortaya koyması nedeniyle risk azaltımında bir karar destek sistemi olarak kullanılabilecek hale getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İklim değişikliği, mimari miras sel riski analiz modeli, afet risk yönetimi, sel zararı.

# ABSTRACT

## The Impacts of Floods Increasing by the Effect of Climate Change on Architectural Heritage and Preservation Methods

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Department of Architecture

Doctor of Philosophy Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Zeynep Gül ÜNAL

Climate change is one of the biggest common global problems of humanity today, affecting the whole world in different shapes and sizes. Climate change, whose negative effects are being felt more and more in many areas, causes an increase in the number and severity of disasters caused by floods, fires, extraordinary atmospheric events and similar events all over the world. As in many parts of the world, there is an increase in floods that occur after sudden and heavy rains in our country.

Within the scope of this thesis, after emphasizing the lack of research and the urgent necessity of research on the effects of climate change on cultural heritage, which is a very wide research area, the problem has been discussed in a general framework, and "increasing floods with the effect of climate change in the historical environment" has been determined as the main problem of the thesis. Studies on the subject show that the number and severity of floods, which have increased in recent years in the world and in our country, will continue to increase in the future. Although the flood hazard is known, the vulnerability of the architectural heritage from floods and the risk of flooding and the damages and

losses that will occur in the event of this danger are not known. In order to reduce the damages and losses of architectural heritage caused by floods, first of all, the risks should be analyzed. Literature review and research on this subject have shown that there is no standardized method for analyzing the flood risk of architectural heritage.

Within the scope of this thesis, it is aimed to contribute to the flood disaster management of the architectural heritage by developing a model for the analysis of the flood disaster risk of heritage. The effects and forces of floods on the architectural heritage have been identified according to damage risks they cause. By defining all the data inputs of the model, the Architectural Heritage Flood Disaster Risk Analysis Model (MISRAM) was developed. For the sampling of the model, 73 building/building groups within the boundaries of the study area in the historical city center of Edirne.

MISRAM is a simple risk analysis method with its operational application explanations that can be used for all architectural heritage structures and areas at different scales and textures such as buildings, building groups or historical cities. In addition, since the data inputs of the analysis are classified and comprehensively defined, the risk analysis result has been made to be used as a decision support system in risk reduction, since it reveals the indicators that can be changed and/or improved in the management of the flood disaster.

**Keywords:** Climate change, flood risk analysis model of architectural heritage, MISRAM, disaster risk management, flood damage.

# 1
# GİRİŞ

Küresel ısınma, iklim değişikliği ve son yıllarda literatürde daha fazla yer alan iklim krizi tüm dünyada etkileri somut olarak görünmeye başlayan olayların tanımları olarak karşımıza çıkmaktadır. İklim değişikliğinin gittikçe artan olumsuz etkileri farklı disiplinlerden pek çok bilim insanı tarafından araştırılmaktadır. Ülkeler, küresel ısınma hızını yavaşlatma ve iklim değişikliği etkilerini azaltma konularında uluslararası anlaşmalarda taahhütler vermekte ve bu konuda ülkesel stratejiler geliştirmek üzere çalışmaktadırlar. 2019 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 pandemisi nedeniyle hemen hemen tüm dünyada karantinalara bağlı olarak karbon salımlarında azalmalar olduğu düşünülse de (URL1; URL2; Sancar ve Bostancı, 2020) küresel ısınmadaki artış devam etmektedir. Isınma etkisiyle ise özellikle meteorolojik karakterli afetlerin sayısında ve şiddetinde artışlar olduğu nicel verilerle rapor edilmektedir (EM-DAT, 2019). Meteorolojik karakterli afetlerden olan ve gelecekte daha da artacağı öngörülen sellerin (IPCC, 2014), mirasın tamamen kaybedilmesi de dâhil olmak üzere kültürel miras üzerinde pek çok olumsuz etkisi vardır ve bu hasarlar, afetin meydana geliş esnasında olduğu kadar afet sonrasında da devam etmektedir.

Bu bölüm kapsamında hem iklim değişikliğinin hem de sellerin kültürel miras üzerindeki etkilerine yönelik literatür taraması sonucunda çalışma alanındaki bilgiler bir araya getirilerek irdelenmiş, faydalanılabilecek bilimsel veriler toplanmış ve çalışma alanındaki eksiklikler tespit edilmiştir. Alandaki bilimsel eksikler dikkate alınarak tezin hipotezi ve amacı belirlenmiştir.

## 1.1 Literatür Özeti

İklim değişikliğinin, tüm dünyayı ilgilendiren ve etkileyen bir kriz olması nedeniyle 1990'lardan beri Dünya'nın hemen her ülkesinin paydaş olduğu bilimsel çalışmalar yürütülmektedir. Bu ortak çalışmalardan en önemlisi Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) araştırmaları ve sonucunda yayınladığı raporlardır. Bu raporlara göre iklim değişikliği etkisiyle hidro-meteorolojik

karakterli afetlerin sayısında ve şiddetinde tüm Dünya'da artış meydana gelmiştir ve gelecekte bu artış ivme kazanarak devam edecektir. Bilim insanlarının iklim değişikliği etkileri ve özellikle sel afetlerinde artış olacağı yönündeki tespitleri, "kültürel miras üzerinde iklim değişikliği etkileri nelerdir ve iklim değişikliği etkisiyle sellerde artış varsa kültürel mirasın riskleri nelerdir?" sorularının bu tez çalışması kapsamında oluşmasına neden olmuştur. Çalışmanın iki temel sorusuna ilişkin literatür, oldukça geniş bir konu olan "iklim değişikliği" üst başlığından başlanarak, "iklim değişikliğinin kültürel miras üzerinde etkileri" ve "seller ve kültürel miras üzerindeki etkileri" olmak üzere alt kavram ve vakalara doğru ilerlenerek taranmıştır.

### 1.1.1 İklim Değişikliğinin Kültür Mirası Üzerine Etkileri

İklim değişikliğinin varlığı ve etkileri konusu yakın geçmişe kadar çıkar gruplarının da baskıları ve lobi çalışmaları ile uzun yıllar inkar edilmiş (Şahin, 2013), çevreci grupların uydurması olarak nitelendirilmeye çalışılmıştır (Türkeş vd.,2013). Çünkü iklim değişikliği ile mücadelede alınacak önlemler, fosil yakıt üretimini ve tüketimini azaltmayı ve/veya düzenlemeyi gerektirmektedir; yani başta madencilik, enerji ve otomotiv olmak üzere petrol, kömür ve doğal gazın temel teşkil ettiği tüm endüstriyel alanları kapsamaktadır (Şahin, 2013). Bu da dünya üzerindeki tüm ülkeleri, büyüme hedeflerini ve politikalarını; tek bir bireyden ülkelere ve hatta Avrupa Birliği gibi ülke topluluklarına kadar herkesi etkilemektedir. Bununla birlikte bilimsel çevrelerde verilerin %100'lük bir doğruluk oranı vermesi beklentisi, pek çok değişkene bağlı olan ve ölçümlerinin yakın zamana kadar teknolojik eksiklikler nedeniyle kusursuz yapılamadığı küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişikliğinin ve yarattığı etkilerin bilimsel çevrelerce kabul görmesini uzunca bir süre ertelemiştir. Bilimsel çevrelerce geç kabul görmüş olması nedeniyle bilimsel yayınlar literatürde 2000'li yıllardan sonra yerini almaya başlamıştır. İklim değişikliğinin dünyayı nasıl etkileyeceğine dair diğer disiplinlerde bilimsel çalışmalar zaman içerisinde artış gösterirken, kültürel mirasın korunması alanında çalışmalar halen yeterli seviyede değildir (Fatoric ve Seekamp, 2017).

Mevcut literatür incelendiğinde Avrupa'da başta Birleşik Krallık olmak üzere birkaç ülke iklim değişikliği ve kültürel miras çalışmalarında öne çıkmaktadır. Pender tarafından 2002 yılında English Heritage (İngiliz Mirası) adına, iklim değişikliğinin arkeolojik alanlarda, tarihi yapılarda, tarihi park ve bahçelerde etkileri üzerine kapsamlı araştırmalar yürütülmüş ve konuyla ilgili bir de çalışma başlatılmıştır. *İklim Değişikliği ve Tarihi Çevre* adıyla 2005 yılında yayınlanan çalışmanın final raporu; önemli tavsiyeler; kapsam; iklim değişikliği ile ilgili verilerin kaynakları; kültürel mirasın iklim değişikliği karşısında hassasiyeti; iklim değişikliği zarar görebilirlik gösterge haritaları; politika çıkarımları ve son bölümde bilgi ve araştırma konusundaki eksiklikler olmak üzere 7 bölüm olarak düzenlenmiştir (Cassar, 2005). Aynı yıl Cassar ve Pender iklim değişikliğinin tarihi çevre üzerine etkilerini ICOM-CC toplantısında sunmuşlardır (Cassar & Pender, 2005). İklim değişikliği konusu böylelikle kültürel miras alanında da dikkat çekmeye başlamıştır.

Avrupa Komisyonu'nun Altıncı Çerçeve Programı (FP6) kapsamında finanse edilen *Nuh'un Gemisi Projesi* (NOAH'S ARK) ise sonuç bulgularının literatüre katkıları ile alanın 2004-2007 yılları arasında devam eden önemli çalışmalarından biridir. Proje kapsamında, eldeki mevcut verilerin değerlendirilmesi yoluyla mimari miras ve kültürel peyzaj alanları üzerinde küresel iklim değişikliğinin yarattığı bütün riskler tayin edilerek, olası etkileri hafifletme ve adaptasyon stratejileri geliştirilmesi ve karar vericilere tavsiyelerde bulunulması hedeflenmiştir (URL4).

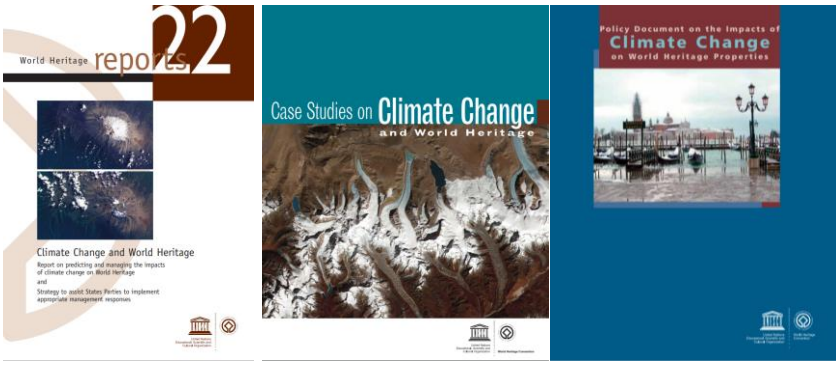
Projede aşırı iklim olayları, sıcaklık ve yağış değişiklikleri, toprak ve yeraltı suyu koşullarındaki değişiklikler ve deniz suyu seviyesi değişiklikleri araştırılmış ve bu doğrultuda aşağıda sayılan hedefler gerçekleştirilmiştir:

- Kültürel miras için meteorolojik parametrelerin ve değişikliklerin belirlenmesi,
- Avrupa anıtlarının gelecek yüz yıldaki iklim değişikliğinden ne şekilde etkileneceğinin araştırılması,
- İklim değişikliği kaynaklı afetlerden en fazla etkilenecek miras varlıkları ve yapı malzemeleri için etkilerin hafifletilmesi ve uyum stratejilerinin geliştirilmesi,

~ Kültür mirasının gelecekteki iklim değişikliği kaynaklı tehditlerinin değerlendirilmesinde kullanılacak, gelecek senaryoları simülasyonları için farklı uyum stratejilerinin etkilerinin modellenmesinde yardımcı olacak elektronik bilgi kaynakları ve araçlarının sağlanması.

Projeden elde edilen sonuçlar, Avrupa'nın farklı bölgelerinde iklim değişikliğinin etkilerine bağlı olarak malzemelerin bozulma riskini artıran veya azaltan alanları gösteren haritaların hazırlanmasında kullanılmıştır. Bu haritalar arasında kültürel mirasa ilişkin verilerin ve potansiyel risklerdeki değişimler açısından geliştirilmiş meteorolojik bilginin içerisinde sunulduğu bir zarar görebilirlik haritası da bulunmaktadır (Sabbioni vd., 2012).

UNESCO Dünya Mirası Komitesi de Dünya Miras alanları üzerinde iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin araştırılması gerektiğini ilk kez 2005 yılında gerçekleştirilen 29. Toplantısında ifade etmiştir (Gruber, 2011). Bu görüşe dayanarak Mayıs 2006'da uzmanlar konu ile ilgili bir araya gelerek *İklim Değişikliği ve Dünya Mirası* üst başlığı altında bir rapor ve tarafları desteklemeye yönelik bir strateji hazırlamışlardır. Bu rapor ve strateji, komitenin 2006 yılı Temmuz ayındaki 30. Toplantısında uygun bulunarak onaylanmış ve hazırlanan belgeler UNESCO Dünya Miras Merkezi tarafından yayınlanmıştır (WHC, 2007; WHC, 2008). Dünya Miras Merkezi'nin (DMM), iklim değişikliği etkileri nedeniyle üstün evrensel değerini kaybetme riski taşıyan Dünya Mirası varlıklarının diğer tehdit altındaki dünya mirasından farklı olarak değerlendirilmesi gerektiğine vurgu yapılan 2008 yılındaki raporunda, önlem için yapılabilecekler konusunda da tavsiyeler yer almaktadır (WHC, 2008). DMM'nin bundan sonraki çalışması, iklim değişikliğinin buzullar, deniz biyolojik çeşitliliği, karasal biyolojik çeşitlilik, arkeolojik alanlar, tarihi kentler ve yerleşimler üzerindeki etkilerinin incelendiği *İklim Değişikliği ve Dünya Mirası Üzerine Örnek Çalışmalar* adlı raporudur (WHC, 2007c). Bu raporda, iklim değişikliğinden etkilenen arkeolojik alanlara örnek olarak Peru Çan Çan Arkeolojik alanı, Kanada Herschel Adası, Chavin Arkeolojik alanı ve Rusya Altay Altın Dağları; tarihi kent ve yerleşimlere örnek olarak ise İngiltere'den Londra, İtalya'dan Venedik, Çek Cumhuriyeti'nden Cesky Krumlov ve Prag, Mali'den Timbuktu, Lübnan'dan Kadişa Vadisi ve Tanrı'nın Sedirleri Ormanı verilmiştir (Şekil 1.1)




**Şekil 1.1** UNESCO Dünya Mirası Merkezi yayınları (WHC)

Sabbioni, vd. (2008) tarafından hazırlanan *Kültürel Mirasın İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliği* adlı raporda, Birleşmiş Milletler, Avrupa Komisyonu, Avrupa Parlamentosu, Avrupa Konseyi, Sürdürülebilir Miras Merkezi gibi kuruluşların konuyla ilgili çalışmaları tanıtılmış ve aşağıda beş madde olarak sıralanan araştırma eksiklikleri bildirilmiştir:

1. Malzemelerin (gelecekteki) iklim karşısında hasar görebilirliğini anlamak,
2. Değişimi, özellikle 10 ve 100 yıllık dönemler üzerinden gözlemek,
3. Miras iklimindeki değişiklikleri mekânsal ve zamansal olarak yüksek çözünürlükte modellemek ve tasarlamak,
4. Değişen bir iklimde kültürel mirasın yönetimi için araçlar geliştirmek,
5. Uzun dönemli stratejiler geliştirerek hasarı önlemek,

English Heritage'ın ilki 2006'da yayınlanan raporu güncellenerek Ocak 2012'de tekrar yayınlanmıştır. Güncellenen raporda English Heritage'ın yaptığı çalışmalara da değinilmiş ve örneklerle Birleşik Krallık'ta iklim değişikliğinin kültürel miras üzerindeki etkileri ortaya koyulmaya çalışılmıştır (English Heritage, 2012).

Brimblecombe ve Grossi (2007) çalışmalarında gelecek yüzyılda binaların iklim değişikliği kaynaklı hava etkisiyle bozulmalarının, tarihi yapı malzemeleri üzerinde hava kirleticilerden daha fazla zarar vereceğine değinmiş ve malzeme üzerinden olası bozulmaları irdelemişlerdir. Yazarlar bir diğer çalışmalarında ise iklim değişikliği etkisiyle farklılaşacak olan donma-çözülme döngülerinin Avrupa'daki mimari miras ve arkeolojik alanlar üzerindeki etkilerini farklı senaryolara göre öngörmeye çalışmışlardır (Grossi vd., 2007).

İklim değişikliği ve kültürel miras konusunda 2007 yılında İtalya'nın Ravello şehrinde Kültürel Miras Bilimi ve Malzemesi adıyla aralarında Cassar ve Primblecombe'nin de olduğu konunun uzmanlarının katılımıyla Avrupa Üniversitesi Kültürel Miras Merkezi (European University Centre for Cultural Heritage) tarafından konuyla ilgili ilk workshop gerçekleştirilmiş ve buradaki sunumlar 2010 yılında kitap olarak yayınlanmıştır (Lefevre ve Sabbioni, 2010).

Dünya Anıtlar Fonu (WMF); tarihi koruma, doğa koruma ve yeşil bina alanlarından profesyonelleri bir araya getiren George Wright Topluluğu Konferansı'nda küresel iklim değişikliğinden kaynaklanan doğal ve kültürel varlıklara yönelik acil tehditleri kabul eden bir panel düzenlemiştir. Berenfeld (2008) bu panelde sunduğu çalışmasında kültürel miras alanlarında iklim değişikliğinin etkilerinin hâlihazırda hissedildiğini farklı örnekler üzerinden ortaya koymuştur.

Uluslararası kuruluşların ve organizasyonların kültürel miras üzerinde iklim değişikliği etkilerini tanıması ve konuya dikkat çekmesi bilimsel çalışmaların artmasında etkili olmuştur. Koruma alanından uzmanların da dâhil olmaya başladığı multi disipliner bilimsel çalışma grupları, iklim değişikliğinin farklı göstergelerine odaklanarak kültürel miras üzerindeki etkileri anlamaya yönelik çalışmalar yapmaya başlamışlardır.

İklim değişikliği göstergelerinden buzulların erimesine bağlı "deniz seviyesi yükselmesi" ilk etapta uzmanları gelecek ile ilgili endişelendiren sorunların başında gelmiştir. Nitekim pek çok etki için uyum, azaltım, önleme farklı seviyelerde de olsa mümkün iken deniz seviyesinin yükselmesini engellemek olası değildir. Bu konuda ilk çalışma Valega (2003) tarafından yapılmış ve Valega kıyı mirasını tehdit eden bu etkinin genel kıyı yönetimi içerisine entegre edilerek düşünülmesi gerektiğine vurgu yapmıştır. Özellikle okyanuslardaki ada ülkelerini ve denize kıyısı olan yerleşimleri etkileyeceği öngörülen deniz seviyesi yükselmesine yönelik olarak iklim değişikliğinin dünya üzerindeki etkilerine ayrılan sayısında National Geografic Dergisinde, bilimsel veriler üzerinden yurtdışında ve Türkiye'de su seviyelerinin yükselmesi üzerine gelecek

projeksiyonları ve haritalar yayınlanmıştır (National Geographic, 2013) (Şekil 1.2).




**Şekil 1.2** Deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak İstanbul'da su altında kalacak bölgeler (National Geographic, 2013)

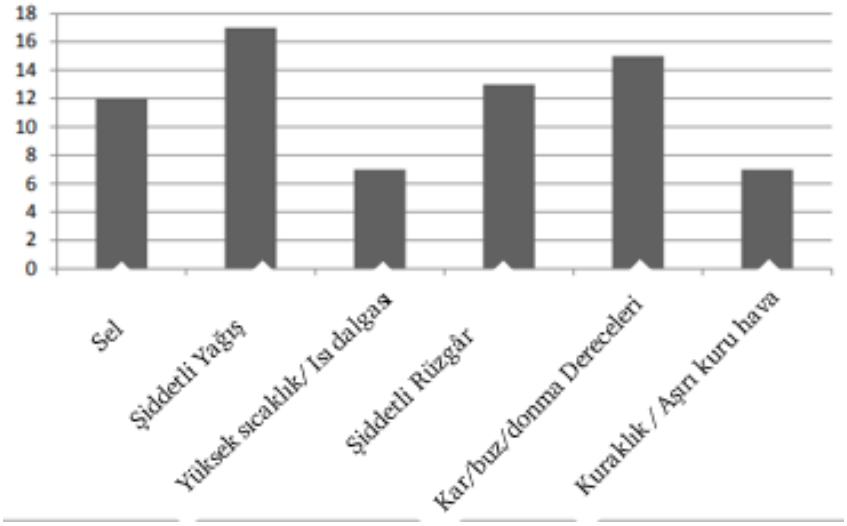
Perez-Alvaro (2016), deniz seviyesinin yükselmesinden bahsettiği makalesinde küresel ısınmaya bağlı olarak ısınan okyanuslarda suların kimyasının da değişeceğine vurgu yapmıştır. Bu değişimin, mevcut su altı kültürel miras kadar deniz seviyesi yükseldiğinde su altı kültürel mirasa dönüşecek olan günümüzün karasal kültürel mirası için de olumsuz etkiler oluşturacağına dikkat çekmiştir. 2018 yılında Ezcurra ve Rivera-Collazo (2018), Porto Riko'nun kültürel mirası üzerinden deniz seviyesinin yükselmesi konusunda bir değerlendirme yapmışlar ve iklim değişikliğinin kültürel mirası ne şekilde etkileyeceğinin iyi anlaşılmasının, etkileri hafifletme için uygun adaptasyon stratejileri geliştirmede ilk adım olduğunu vurgulamışlardır.

İklim değişikliğinin kültürel mirasa etkileri konusunda, başlarda yapılan çalışmalar daha çok etkilerin tespit edilmesine odaklanmaktayken etkilerin tanımlanması ve daha iyi anlaşılmasına bağlı olarak; iklim değişikliğinin

oluşturduğu risklerin analizi, etkilerin azaltımı ve önlenmesi ve risk haritaları oluşturulması çalışmaları zaman içerisinde literatürde yerini almaya başlamıştır (Dickins vd., 2012; Wu vd., 2014; Forino vd., 2016)

Dünya Bankası'nın Kentsel Gelişim Serisi kapsamında daha geniş çerçeveden kentlerin iklim değişikliği kaynaklı riskleri örnekler üzerinden değerlendirilmiş (Dickins vd., 2012) aynı seri kapsamında 2014 yılında bu kez iklim dirençli ve iklim dostu "Dünya Mirası (DM) Kentler" başlığı altında, DM kentlerin iklim değişikliği kaynaklı riskleri araştırılmış ve diğer çalışmalardan farklı olarak kentlerin iklim değişikliğine etkisi de karbon emisyonları üzerinden belirlenmeye çalışılmıştır (Bigio vd., 2014). Wu vd. (2014) iklim değişikliğinin kültür mirası üzerinde oluşturduğu risklerin tespiti için "miras risk haritaları" oluşturmanın gerekliliğini Tayvan'da bulunan Tainan yerleşimindeki geleneksel yapılar üzerinden ortaya koymuşlardır. Forino vd. (2016) ise makalelerinde, Avustralya'da iklim değişikliğine bağlı olarak kültürel mirasın tekli ve çoklu risklerinin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere bir risk indeksi önermişlerdir.

Birleşik Krallık'taki Dünya miras alanları üzerinden tanımlanan iklim değişikliği etkileri için miras yönetimine entegre edilebilecek kültürel mirasın iklim değişikliğine adapte edilebilme kapasitesi üzerine hazırladığı doktora tezinde Phillips (2013), Dünya miras alanı yöneticilerine ve personeline son 5 yılda gözlemlenen iklim değişikliği etkilerinin sorulduğu çevrimiçi bir anket uygulamıştır. Verilen cevaplara göre miras alanlarında en fazla gözlemlenen etki "şiddetli yağış" olmuştur (Şekil 1.3). Aynı çalışmada dünya miras alanlarının iklim değişikliği etkileri nedeniyle ortaya çıkacağı düşünülen potansiyel riskler de sorulmuş ve en yüksek risk olarak "sel" cevabı verilmiştir. Tarihi yapı malzemelerinin hasar görmesi ve daha fazla aşırı hava olayı yaşanması riskleri de selden sonra en olası riskler olarak tanımlanmıştır (Philips, 2013). Başka bir doktora tez çalışması da Stirling Üniversitesi'nde 2014 yılında Parkin tarafından İskoçya'nın kerpiç mimari mirası üzerinde iklim değişikliği etkilerini değerlendirmeye yönelik olarak hazırlanmıştır (Parkin, 2014).




**Şekil 1.3** UK Dünya Miras Alanlarında iklim değişikliği etkileri (Philips, 2013)

Türkiye'de ise iklim değişikliğinin kültürel miras üzerine etkileri konusunda Başkan (2016) tarafından hazırlanan tezde, iklim değişikliğine bağlı riskler; deniz seviyesi yükselmesi, eriyen donmuş toprak tabakası, yağış rejimi değişikliği, artan fırtına şiddeti-sıklığı ve kuraklık olmak üzere beş başlık altında verilmiştir. Somut kültürel miras üzerinde oluşması beklenen fiziksel, kimyasal ve biyolojik bozulma mekanizmaları üzerinde iklim değişikliğinin etkileri araştırılmış ve geleneksel yapı malzemelerinin bu süreçlerden nasıl etkileneceğinin öngörüleri Bursa Muradiye Külliyesi örneklem alanı üzerinden elde edilmeye çalışılmıştır (Başkan, 2016).

Avrupa'da iklim değişikliği etkilerinin yoğun olarak gözlemlendiği ülkelerde konuyla ilgili çalışmaların son yıllarda arttığı ve genel kullanıcının da faydalanabileceği kılavuz niteliğinde yayınlar yapıldığı görülmektedir. *Geleneksel Yapılar için İklim Değişikliği Adaptasyonu* İskoçya'daki tarihi yapı sahipleri için görseller kullanılarak basit bir anlatımın tercih edildiği kılavuz niteliğinde bir kitapçıktır (Curtis ve Snow, 2016). Koruma Teknolojisi Dergisi'nin (The Journal of Preservation Technology) iklim değişikliği konusundaki özel sayısında Roger Curtis (2016) tarihi yapıların iklim değişikliğine adapte edilmesi konusunda geleneksel yapı detaylarından çözümler üretmeye yönelik dersler alınabileceğini vurgulamış; su sorunlarına ve çözüm önerilerine İskoçya'nın geleneksel yapılarından örnekler vermiştir.

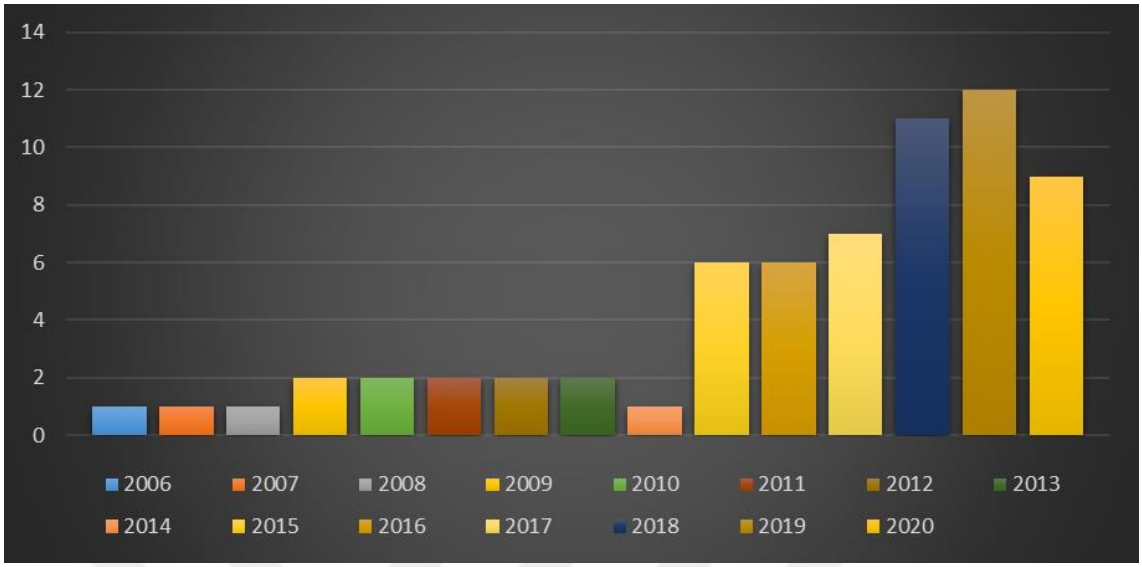
İklim değişikliğinin somut kültürel miras üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik bir başka çalışma da Birleşik Krallık ve Mısır'dan 4 üniversitenin ortak yürüttükleri

bir araştırma projesidir (Mahdjoubi vd., 2017). Proje raporu, iklim değişikliğinin miras yapılarının malzeme ve bileşenleri üzerindeki etkilerinin gözlemlenmesi için bir rehber niteliğinde hazırlanmış ve raporda iklim değişikliği etkilerine kapsamlı olarak yer verilmiştir. Birleşik Krallık ve Mısır'daki mimari miras üzerinde gözlemlenen iklim değişikliği etkileri ile birlikte, iklim değişikliği etkilerinin gözlemlenmesi önündeki engeller iki ülke için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Mısır'da iklim değişikliği etkilerinin ölçüm ve gözlemi konusunda donanım eksikliği ve bu konuda uzmanlaşmış personel yokluğu gibi çok temel eksiklikler varken, Birleşik Krallık'ta böylesi sorunlarla karşılaşılmadığı sonuç raporundan anlaşılmaktadır (Mahdjoubi vd., 2017).

İklim değişikliğinin kültürel miras üzerine etkileri konusunda yapılmış yayınların incelendiği literatür taramasında Fatoric ve Seekamp (2017a), 1900'den itibaren olan yayınları "Web of Science" veritabanında taramışlar ve çalışmaları ait oldukları disiplinlere göre ayırmışlardır. Buna göre %26 ile en fazla yayının "Mimarlık ve Yapılı Çevre" alanında olduğunu gözlemlemişlerdir (Fatoric ve Seekamp, 2017). Bu konuda yapılmış en güncel ve kapsamlı literatür taraması ise 2021 yılında Sesana vd. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada somut kültürel miras üzerindeki iklim değişikliği etkileri; dış ortamda yavaş gelişen, tarihi yapıların iç mekânlarında ve koleksiyonlarda ve doğal fiziki çevrede hızlı gelişen olmak üzere sınıflandırılarak sonraki araştırmacıların, paydaşların ve karar vericilerin tekrar literatür taraması yapmasına gerek kalmadan etkiler mevcut çalışmalar üzerinden bir arada verilmiştir (Sesana vd. 2021).

IPCC, 2014 yılında yayınlanan 5. raporunda daha önceki raporlarından farklı olarak ilk kez *"iklim adaptasyon politikalarında kültürel mirasın korunması gerekliliğine"* yer vermiştir (IPCC, 2014). 2015 yılında COP 21 Paris İklim Zirvesindeki taahhütler ve IPCC'nin raporundan sonra iklim politikalarında kültürel miras konusuna da yer verilmeye başlanmıştır (Lefèvre ve Sabbioni, 2018). Tez çalışması kapsamında Web of Science (WoS) geniş veri tabanı sunması nedeniyle literatür için taranmış ve sayısal verilerle de alandaki bilimsel ilgi anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda yapılan tarama, konuya akademik ve bilimsel ilginin Dünya ülkelerinin büyük çoğunluğunun imzaladığı Paris

Anlaşmasının[1] yapıldığı 2015 yılından itibaren kayda değer bir artış olduğunu göstermiştir (Şekil 1.4).




**Şekil 1.4** 1900-2020 yılları arasında yayınlanmış makale sayıları (Gökmen Erdoğan, 2021)

Ülkemizde, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın[2] ve sivil toplum kuruluşlarının "iklim değişikliği" üzerine rapor ve eylem planı niteliğinde yayınları olmakla birlikte bu kaynaklarda kültürel miras için herhangi bir vurgu yapılmamıştır. Bu nedenle literatür özetinde bu kaynaklara yer verilmemiştir. İklim değişikliğinin kültürel miras üzerindeki etkileri konusunda ülkemizdeki çalışmaların çok sınırlı olduğu ve koruma alanından uzmanların halen konuya yeterince ilgi göstermediği anlaşılmaktadır.

### 1.1.2 Sellerin Kültür Mirası Üzerine Etkileri

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen literatür taramasının ikinci aşamasında genel tanımlardan olay türü özelinde yapılan çalışmalara yönlenilerek "sellerin kültür mirası üzerine etkileri" konusunda hazırlanmış yayınlar incelenmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen literatür taraması son yıllarda dünya genelinde, özellikle Avrupa'da ani ve şiddetli yağış etkisiyle oluşan sellerin sayısında ve

[1] 7 Ekim 2021 tarihli 31621 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan ve kabul tarihi 6 Ekim 2021 olan 7335 sayılı Kanun ile Türkiye "Paris Anlaşmasını" kabul etmiştir.
[2] 29 Ekim 2021 tarihinde 31643 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile "Çevre ve Şehircilik Bakanlığı" adı "Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı" olarak değişmiştir.

şiddetindeki artışa (Kundzewicz vd, 2005; Bissolli P. vd., 2011; URL5) paralel olarak sellerin kültür mirası üzerine etkileri konusundaki araştırmaların da artış gösterdiğini ortaya koymaktadır.

İklim değişikliği, ani ve şiddetli yağışlarda artışa; bu yağışlar ise 'şehir selleri' denilen ve kısa sürede afete dönüşen sel olaylarına neden olmaktadır (UNESCO, 2010). Dünya nüfusunun yaklaşık yarısı günümüzde kentsel alanlarda yaşamaktadır ve bu oranın 2030 yılına kadar yüzde 60'a ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu durum, kentleri gelecekte iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı daha savunmasız hale getirmektedir (Jha vd., 2012). İklim değişikliği etkilerinin ve kentleşmenin artacağı öngörüsüne dayanarak şehir sellerinin sayısında ve şiddetinde artış beklenmektedir (Drdácký vd., 2007; Vojinovic vd., 2016). Kentler açısından yıkıcı etkilere neden olan sel afeti, mimari mirasın tamamen kaybedilmesi dâhil olmak üzere geri dönüşsüz büyük hasarlara neden olmaktadır (Stovel, 1998; WHC, 2007; Dassanayake vd., 2012; Chelariu vd., 2016).

Selin kültürel miras üzerindeki yıkıcı etkileri 4 Kasım 1966'da Floransa'da meydana gelen seldeki geri dönüşsüz kayıplardan sonra daha iyi anlaşılmıştır (URL6). Kültür mirasına ve ekonomik faaliyetlere verdiği zarar açısından kent tarihindeki en yıkıcı sel olarak kayıtlara geçen Floransa Seli (Galloway vd., 2017) kültür mirasının sellere karşı savunmasızlığını göstermekle kalmamış, önleyici korumanın önemini ve koruma uzmanlarının sel hasarları konusundaki bilgi eksikliklerini de ortaya çıkarmıştır (Brommelle, 1970; Lanza, 2003; Drdácký vd., 2007). Yaklaşık 250 tarihi yapının büyük oranda hasar gördüğü bir başka sel olayı, 1994 yılında Georgia Eyaletinde meydana gelmiştir. Tarihi Koruma Dairesi tarafından yürütülen, sel esnası ve sonrası koruma ve restorasyon çalışmalarının yayınlanması ile selin mimari mirasa verdiği hasarın daha iyi anlaşılması sağlanmıştır (Historic Preservation Division, 1997). Georgia sel afetinde de Floransa Selinde olduğu gibi kültürel mirasın sel riski ve sel hasarı konusunda uzman bilgisinin eksik olduğu anlaşılmıştır.

2002 yılında yaşanan Merkez Avrupa Selleri, Çek Cumhuriyeti, Avusturya, Almanya, Slovakya, Polonya, Hollanda, Romanya ve Hırvatistan'da etkili olmuş

(Risk Management Solutions-RMS, 2002) ve dikkatleri iklim değişikliğine çekmiştir. Merkez Avrupa Sellerinden en çok etkilenen şehirlerden biri olan Prag'da hidrologların normal seviyenin 7 metre üzerinde öngördüğü, su seviyesinin gerçekte 8.5 - 9 metreyi bulacağı bilgisi, müzelere çok geç bildirilmiş ve pek çok müze tahliye sorunları ile karşı karşıya kalmıştır (Jirásek, 2003). Sular pik seviyeye ulaştığında en kötü senaryodan bile 1 metre daha fazla yükselmiştir ve kentte aralarında Dünya Miras Varlıklarının da olduğu pek çok kültürel miras zarar görmüştür (Jirásek, 2003; Mikule, 2004). Avrupa'da meydana gelen bu sellerde de risk altındaki kültürel mirasın durumu ve koşulları hakkındaki bilgilerin çok yetersiz olduğu ortaya çıkmıştır (Drdácký vd., 2007).

Selin kültür mirası üzerindeki etkileri konusunda ulaşılan en eski kaynaklardan biri Stovel'ın (1998) kültürel mirasın afet risklerine hazırlıklı hale getirilmesi konusundaki kitabıdır. Bir bölümü sel afetine ayrılan kitapta, sel hasarları; yapıda ve bileşenlerinde; tarihi çevrede; kültürel peyzajda ve arkeolojik alanlarda olmak üzere 3 ayrı başlık altında incelenmiştir.

Yaşanan sel tecrübeleri kültür mirası kayıplarının, insan davranışıyla ilgili birçok hatadan kaçınılarak çok daha düşük olabileceğini göstermiştir (Drdácký vd., 2007; Jha vd., 2012) buna bağlı olarak Avrupa ülkelerinde tarihi yapı kullanıcıları için tavsiye niteliğinde el kitapçıkları oluşturulmaya başlanmıştır. Örneğin İngiltere'de English Heritage için Fidler vd. (2004), tarihi yapıların sel risklerine hazırlıklı olması, tarihi yapıda sel hasarını azaltmaya yönelik yapısal ve yapısal olmayan önlemler ve sele maruz kalmış yapıların kurutulma ve iyileştirme sürecini içeren teknik tavsiye niteliğinde bir çalışma hazırlamışlardır. English Heritage (2015) da tarihi yapılar için alınabilecek sel önlemlerini ve sel sonrası uygun müdahale yöntemlerini içeren benzer bir çalışma yapmıştır. Ayrıca Avrupa ülkelerinin çoğunda, özellikle sel afetinde acil durumlar için internet destekli büyük bilgi ve danışma sistemleri geliştirilmiştir (Drdácký vd., 2007).

Avrupa Birliği fonuyla 2007-2010 yılları arasında yürütülmüş konuyla ilgili en kapsamlı araştırma olan CHEF projesinde (URL7); sel hasarı, binalarda ve temellerde; kentlerde ve miras alanlarında ve taşınabilir kültürel miras varlıklarında olmak üzere ayrı başlıklar altında incelenmiştir (Drdácký vd.,

2010a). Sel önlemlerinin; öncesi, esnası ve sonrası için oluşturulduğu projede; tarihi konutların, tarihi kentlerin, tarihi park ve bahçelerin, taş köprülerin, arşiv ve kütüphanelerin, müze objelerinin ve miras alanlarının sel hasarları, nedenleriyle birlikte araştırılmış ve proje raporunda çıkarılan derslerle birlikte verilmiştir (CHEF, 2011).

"Mimari Koruma Eğitimi Konferansı" olarak 1959'da başlayan COTAC, iklim değişikliğine de vurgu yaptığı 2014 yılındaki konferansın konusunu "*Yapılı Çevrede Yangın ve Sel: Tehdidi Uzakta Tutmak*" olarak belirlemiştir (URL8). Konferans sonuç raporunun sele ayrılan 2. Bölümünde "kültürel miras ve sel afeti" üzerine yapılan çalışmalar; kültürel mirası etkilemiş olan geçmiş sel afeti örnekleri; sele bağlı olarak yapıda oluşan hasarlar ve sel hasarını azaltmaya yönelik önlemler yer almaktadır (COTAC, 2015).

2000'li yıllardan itibaren kültürel miras ve sel üzerine yapılan çalışmalarda artış dikkat çekmektedir. Lollino ve Audisio (2006) bir miras varlığının risklerinin hesaplanmasında bulunduğu bölgenin riskleri kadar miras varlığının kendi zarar görebilirliğinin de önemli olduğunu belirttikleri çalışmalarında İtalya'daki Dünya Miras varlıkları için en yüksek risk olarak heyelan ve sel olaylarını tanımlamışlardır. Dünya Miras varlıklarının sel riskine yönelik bir başka çalışma Vojinovic vd. (2016) tarafından Ayutthaya için yapılmıştır. Çalışmada giderek artan kentleşmeye bağlı olarak geçirimsiz zeminlerin arttığı ve şiddetli yağışlarda zeminde su emilimi olmaması nedeniyle kısa sürede yağışın sele dönüştüğü vurgulanmakta ve iklim değişikliği etkisi ile beraber aşırı yağışların sellerde artışa neden olacağı belirtilmektedir (Vojinovic vd., 2016).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda kültür mirasının sel risklerine yönelik "önleyici koruma" kavramına vurgu yapılmakta ve doğal afetler önlenemese bile riskler hesaplanarak gerekli önlemler alındığı takdirde potansiyel kayıpların en aza indirilebileceği görüşü öne çıkmaktadır. Taiwan'daki kültürel miras varlıklarının sel riskinin ölçülmesine yönelik yaptığı çalışmada Wang (2014), iklim değişikliğinin aşırı hava olaylarını arttıran etkisine vurgu yapmış ve önleyici korumanın öneminden bahsetmiştir.

Önleyici korumanın önemine vurgu yapan bir başka çalışmada, Ortiz vd. (2016) İspanya'nın Sevilla şehrinin tarihi kent merkezinin sel hasarına yönelik risk haritalarını oluşturarak Sevilla'da 13.-18. Yüzyıllar arasında inşa edilmiş kiliselerin olası hasarlarını tespit etmek amacıyla bir yöntem geliştirmişlerdir. Benzer şekilde Li vd. (2017) de kültürel mirasın doğa ve insan kaynaklı pek çok risk taşıdığını, sellerin bunlar arasında en yaygın ve yıkıcı etkiye sahip afet olduğunu belirterek önleyici korumanın önemine dikkat çekmişlerdir.

Seller: Cilt 1- Risk Bilgisi (*Floods: Volume 1 – Risk Knowledge*) adlı kitabın 4. Bölümü sellerin kültürel mirasa etkilerine ayrılmıştır (Deschaux, 2017) ve kültürel mirasa zarar veren büyük tarihi seller ve kültürel mirasta selin oluşturduğu zararlar farklı başlıklar altında incelenmiştir. Bedeaux vd. (2018) ise sellerin kültürel miras üzerindeki olumsuz etkilerinin iklim değişikliği bağlamındaki önemine vurgu yapmış ve kültürel mirasın sel riski yönetimi ve risk altındaki alanların tespiti konularını irdelemişlerdir.

İklim değişikliğinin de etkisiyle Dünyanın hemen her yerinde yaşanan aşırı yağışlara bağlı şehir sellerindeki artışlar, kültürel mirasın zarar görebilirliğini artırmaktadır. Güncel literatür tarandığında, yurtdışında kültürel mirasın selden korunmasına yönelik endişe ve farkındalığın özellikle 2000'li yıllarda arttığı anlaşılmaktadır. Yurtdışı çalışmaların aksine Türkiye'de konuya ilginin yeterli seviyede olmaması ve bu alanda literatür eksikliği dikkat çekmektedir. Ülkemizde mimari mirasın sel riski ve sel zararı üzerine yeterli seviyede çalışma yapılmamış olması bu bölüm başında verilen büyük sel örneklerinde olduğu gibi uzman bilgisi eksikliği nedeniyle miras varlıklarının hasar riskini artırmaktadır. Tarihi kentler ve miras varlıkları için sel riskine yönelik hassas ve bilinçli yaklaşımlar geliştirilmelidir çünkü kültürel mirasta selin oluşturduğu hasardan daha fazlası, sele karşı alınan önlemlerle (Nedvědová, 2013) veya sel sonrası yapılan yanlış müdahalelerle oluşmaktadır (National Trust, 2005).

Dünya'da ve ülkemizde daha fazla araştırmacının yönelmesi gereken İklim değişikliği göstergelerinin neden olduğu etkiler dikkate alındığında, her bir etkinin ayrı ayrı multidisipliner araştırmacılar tarafından derinlemesine ve kapsamlı olarak incelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Literatür taramasında incelenen

araştırmalar; iklim değişikliği göstergeleri ve etkileri ile beraber hangi kültürel miras varlıklarının iklim değişikliğinin hangi etkilerine karşı risk altında olduğunun ve risk altında olan varlıkların zararının azaltılması için hangi strateji ve politikaların geliştirilmesi gerektiğinin literatürde eksik olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte bu tez kapsamında literatür taramasına dâhil edilmemiş olsa da somut olmayan kültürel miras da araştırılması gereken ileri araştırma konuları arasında yer almalıdır.

## 1.2 Tezin Amacı

Küresel iklim değişikliği, özellikle son yıllarda aşırı hava olayları ile tüm dünyada etkisini giderek daha fazla hissettirmektedir. İklim değişikliğinin pek çok farklı alana olan etkisi bilim insanları ve konunun uzmanları tarafından yoğun olarak araştırılmaktadır. İklim değişikliğinin gelecekteki etkilerinin kapsamlı olarak araştırılması ve kültürel mirası bekleyen tehditlerin iyi analiz edilmesi, kültürel mirasın geleceğe sağlıklı olarak aktarılması için büyük öneme sahiptir.

İklim değişikliği etkisiyle ani ve şiddetli yağışların neden olduğu seller kültür mirasına zarar vermekte bazı durumlarda ise mirasın tamamen kaybedilmesine neden olmaktadır. Seller, etki alanının geniş olması ve sebep olduğu zarar ve etkilerine bağlı olarak normale dönüş süresinin de uzunluğu nedeniyle büyük afetlere dönüşebilmektedir. Bilimsel verilere göre iklim değişikliği etkisiyle gelecekte sellerin daha da artacağı göz önünde bulundurulduğunda kültürel miras ve kullanıcıları üzerinde oluşturduğu risklerin yönetilebilmesi için özellikle potansiyel risklerin iyi anlaşılması gereklidir. Bu kapsamda gerçekleştirilen literatür taraması “iklim değişikliğinin kültür mirası üzerinde etkileri” ve “seller ve kültürel miras” konularında ülkemizde önemli bir araştırma eksikliğine işaret etmektedir. İklim değişikliğinin etkilerinin küresel olduğu düşünüldüğünde bu konunun yönetimi için ülkelerin işbirliği içinde kendi risklerini ve yönetim modellerini oluşturmalarına olanak sağlayacak araştırmaları gerçekleştirmelerinin elzem olduğu da görülmektedir. Sorunların çözümlenmesine yönelik çalışmalarda ilk adımın sorunu tanımlamak olduğu muhakkaktır. Ancak ülkemizde “iklim değişikliğinin kültür mirasına etkileri” üzerinde literatüre yansıyan çalışmalara bakıldığında bu sorunun net bir biçimde tanımlanmasına ve karşılaştırmalı

analizler yapılmasına olanak sağlayacak sayıda çalışma bulunmadığı görülmektedir. Bunun yanında mimari mirasın varlığını tehdit eden sel afeti riskinin ve selde zararı artıran parametrelere ilişkin delil bazlı çalışmaların sayıca azlığı, mimari mirasın sel afeti riskini analiz etmeye yönelik yöntemlerin sınırlılığı ve sel afetiyle oluşan zarara yapılacak müdahalelerin de tanımlanmasını zorlaştırmakta ve sonuçta, korumaya yönelik gerekli önlemlerin alınmamasına ve uygun müdahalelerin yapılmamasına neden olmaktadır.

Bu tez çalışması; iklim değişikliği etkisiyle artan sellerin mimari mirasın varlığı üzerinde yarattığı koruma sorunlarını ölçülebilir yöntemler ile ortaya koymayı ve bu veriler ışığında sel riskinin yönetimi için bir analiz ve yönetim modeli oluşturmayı hedeflemiştir.

Buna göre tez; "iklim değişikliği" ve "kültür mirası üzerindeki etkilerini" ölçülebilir ve gözlemlenebilir metodlar ışığında tanımlayarak konuyla ilgili karşılaştırmalı çalışmaların artmasına katkıda bulunmakta; günümüzde artışı gözlemlenmekte olan ve gelecekte iklim değişikliği etkilerine bağlı olarak daha da artacağı öngörülen sel olayının kültür mirası üzerindeki etkilerini anlamak ve risklerini yönetmek için bir model geliştirmektedir.

Tez kapsamında yapılan araştırmalar sellerin kültürel mirasa verdiği zararın önlem ve doğru müdahale ile azaltılabileceğini göstermektedir. Ancak önceden önlem alınabilmesi için öncelikle hangi unsurların ne düzeyde risk altında olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda tez kapsamında sel tehlikesine karşı risk altındaki unsurların zarar görebilirliklerinin değerlendirileceği ve risklerinin analiz edileceği coğrafi bilgi sistemleri ile uyumlu bir risk analiz ve yönetim modeli geliştirilmeye çalışılmıştır.

Risk analiz modelinin web tabanlı coğrafi bilgi sistemleri ile uyumlu ve politika belirleyiciler ve uygulamacılar başta olmak üzere tüm paydaşların kullanımına uygun, pratik ve kolay anlaşılır olması sağlanarak ulusal ve yerel afet yönetim planlarına entegre edildikten sonra mimari mirasın sel afetine bağlı zararlarının azaltılmasına katkı sağlaması hedeflenmektedir. Bununla birlikte modelin evrensel özellikle olması ve Dünya'nın herhangi bir yerinde uygulanabilir bir anlayışla oluşturulması planlamıştır.

## 1.3 Hipotez

Özellikle yakın dönemde ani ve şiddetli yağışların rejim değişikliğine ilişkin yapılan araştırmalar bu durumun küresel ısınma ile doğrudan ilişkisi olduğunu göstermiştir. Isınma sonucunda artan buharlaşma, özellikle kurak dönemlerden sonra havanın taşıyabileceği kapasite üzerinde su buharı taşımasına; sıcaklık ve basınç değişimi etkisiyle de bu yüksek miktarda suyun, ani ve yoğun bir şekilde yağış olarak yeryüzüne düşmesine neden olmaktadır. "Rekor yağış" olarak tabir edilen bu yağışlarda kısa sürede metrekareye maksimum oranda yağış düşmektedir (Kurnaz, 2019). Özellikle yapılı mimari çevrede normal değerlerdeki yağışlara uygun olarak yapılmış tahliye sistemleri (kentler, kentsel su tahliye sistemleri, binalar, drenajlar, binadan su tahliye etme sistemleri) oluşan bu aşırı yağış yüklerini karşılayamadığı için bu türden yağışlar kısa sürede özellikle altyapı açısından yeterliliğe sahip olmayan plansız gelişen yerleşimlerde bazen dakikalar içerisinde sellerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu ani ve şiddetli yağış durumunun en kritik yanı günümüze kadar neredeyse hiç sel meydana gelmemiş yerleşim yerleri için (kentsel veya kırsal) iklim değişikliği etkisi ile bu türden sel riski oluşturmasıdır. Ani ve şiddetli yağışa bağlı olarak meydana gelen sellerde en önemli tehdit unsuru öngörülemezliğidir. Bu tür sellerin; nerede, ne zaman ve ne büyüklükte olacağının, tarihi sel verileri üzerinden belirlenmesi oldukça zordur. Mevsimsel yağışlar ve/veya kar erimeleri nedeniyle tekerrür eden seller, edinilen tecrübeler sonucunda daha kolay atlatılabiliyorken; ani ve şiddetli yağışa bağlı oluşan sellerle mücadele, yani riskin azaltılması ve olayın gerçekleşmesi durumunda meydana gelen acil durumun bir afete dönüşmeden önlenmesi zorlaşmaktadır.

Afetlerde acil müdahale aşamasının doğası gereği bir yerleşim alanında büyük bir afet meydana geldiğinde önce insan yaşamı korunmaya, daha sonra normal yaşama dönülmesi için gerekli temel ihtiyaçlar karşılanmaya ve son olarak da kültürel miras değerleri korunmaya/kurtarılmaya çalışılmaktadır (Ünal, 2012). Seller; kültürel mirasın tamamen kaybedilmesinde, büyük oranda veya kısmen zarar görmesinde, yerinden taşınmasında, terk edilmesinde tarih boyunca etkili olmuş bir afet türüdür. Her ne kadar sellerin kültür mirası üzerinde büyük etkileri olsa da bu etkiler sel raporlarında genellikle yer almamaktadır. Dolayısıyla

geçmişte yaşanmış sel afetlerinden sonra sadece yaşamsal ve ekonomik kayıplar belgelenmiştir. Bu nedenle katastrofik birkaç tarihi sel olayı dışında kültür mirası üzerinde sel etkilerine yönelik çok fazla çalışma ve/veya rapora ulaşılamamaktadır. Bu durum, sel zararının ve kayıplarının koruma uzmanlarınca iyi etüt edilememesine ve bilhassa selden sonra yapılan yanlış müdahalelerle sel zararının daha da artmasına neden olmaktadır.

İklim değişikliği etkisiyle sellerin gelecekte artması ile potansiyel kültürel miras kayıpları da artacaktır. Önleyici koruma tedbirleri ile afetlerin etkilerinin azaltılması ve yönetilmesi mümkün olmaktadır. Etkin afet yönetim planlamaları yapılabilmesi için öncelikle olası afetle ilgili potansiyel kayıplar tespit edilmelidir. Dünyada ve ülkemizde koruma alanına ayrılan kaynakların sınırlılığı dikkate alındığında kültürel mirasın afet risklerine karşı korunmasının planlamasının hedefli bir şekilde yapılması kaynakların etkin olarak kullanılması ve yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Aksi takdirde çok önemli ve özgün miras varlıkları; afet tehlikeleri ve riskleri önceden hesaplanıp gerekli önlemler alınmadığı için afet kaynaklı ciddi zarara uğrayacak ve hatta kaybedilecektir.

Ülkemizde sel riski analizleri genellikle havza bazlı yapılmaktadır. Bir bölgenin sel riskinin hesaplanabilmesi için topoğrafya, sel tekerrür periyodları, geçmiş sellerin yayılım (etki) alanları, bölgenin zemin özellikleri, arazi kullanımındaki değişiklikler, eğim gibi veriler gereklidir. Havza bazlı sel riski analizlerinde coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılarak sel riskli alanlar tespit edilmektedir. Yerleşim olmayan bölgelerde bile, sel riski analizi pek çok değişkenin bir arada işlenmesi ile elde edilen zorlu bir uygulamadır. Havza bazlı analizler büyük ölçeklerde gerçekleştirilen makro ölçek çalışmalar iken kentlerin sel riski analizinde veri ölçeğinin küçülmesi ve çalışmanın mikro ölçekte yapılması gerekmektedir.

Kentleşme sürecinde topografya büyük oranda değişmiş; zemin, geçirimsiz malzemelerle kaplanmıştır. Planlı ya da plansız altyapılar oluşturulmuştur. İnşa edilen binalara bir veya birden fazla bodrum kat yapılmıştır. Sonuç olarak kentlerde sel riski için keskin sınırlar çizilerek belli bir bölgenin havza bazlı verilere dayanarak, sel riski yüksek olarak belirlenmesi, o bölgedeki her yapının eşit sel riskine sahip olduğunu ifade etmemektedir. Gelecekte kentleşmenin ve

iklim değişikliği etkilerinin artmasıyla beraber günümüzde sel riski taşımadığı varsayılan pek çok mimari miras, sel riski ile karşı karşıya kalacaktır. Mimari mirasın bu sellerden daha az etkilenmesi için afete hazırlıklı hale getirilmeleri gerekmektedir. Kaybı, maliyet hesabı ile belirlenemeyecek olan ve sahip olduğu miras değerleri nedeniyle daha farklı değerlendirilmesi gereken mimari mirasın sel riski analizi yapı ölçeğinde yapılmalı; her yapının kendi özellikleri ve mevcut durumu üzerinden riskleri analiz edilmelidir. Riskleri artıran göstergeleri belirlenmiş ve riskleri tanımlanmış mimari mirasın afet yönetimi böylelikle çok daha başarılı olacaktır.

Bu tez çalışması ile alanda ciddi bir eksiklik olan mimari mirasın sel riski analizi ve sel afeti yönetimi konusuna öncül bir çalışma ile katkı sağlanmış olacaktır. Bu çalışma kapsamında geliştirilmesi hedeflenen model ile sel riski afet yönetiminin en önemli adımı olan sel riskinin analizi yapılarak, afet riskinin yönetilebilmesi için hangi göstergelerde iyileştirme ve/veya değişiklik yapılması gerektiği ortaya koyulabilecektir. Tezin amacı doğrultusunda geliştirilmesi hedeflenen model bu çalışma kapsamında geliştirilecek olup daha önce benzer bir çalışma yapılmadığı için metodoloji açısından koruma alanına özgün ve öncü bir katkı sağlayacaktır.

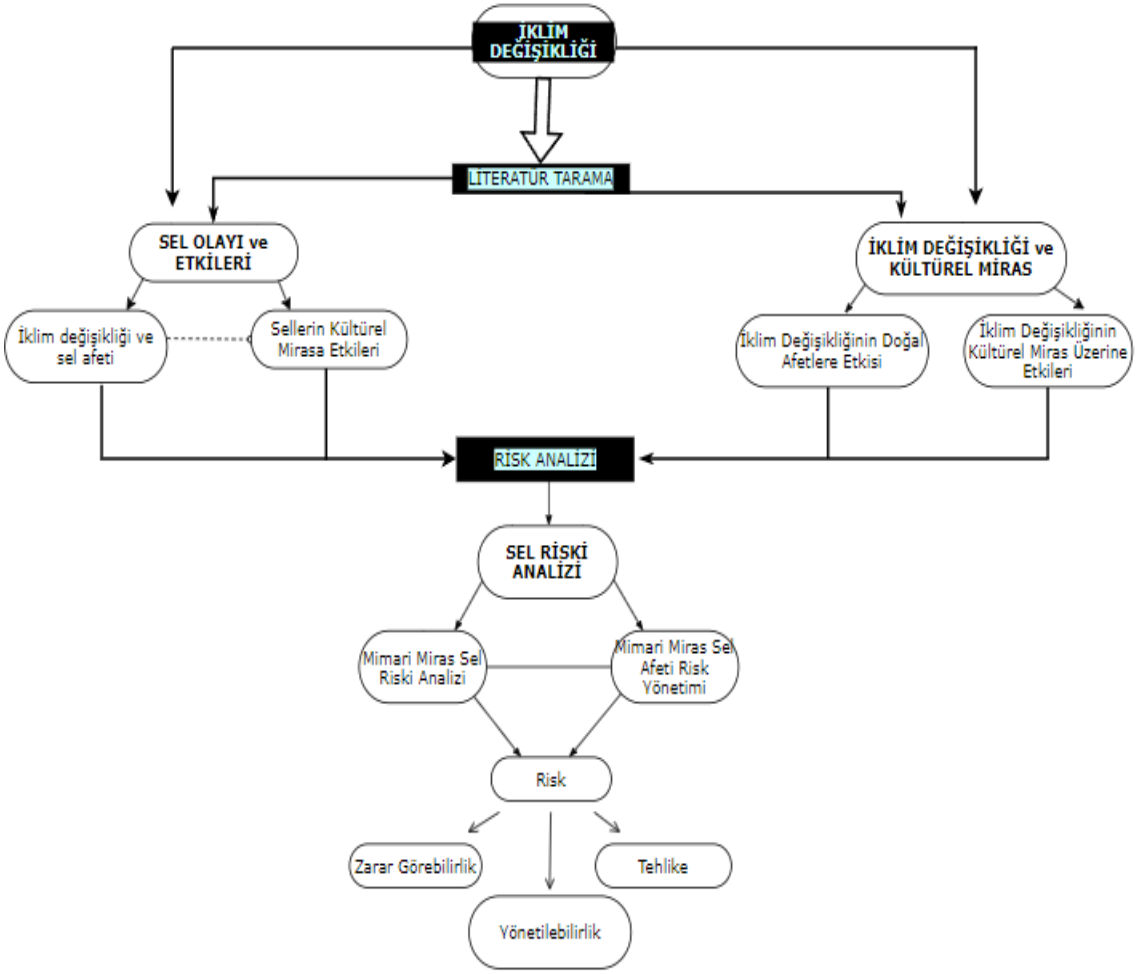
## 1.4 Kapsam ve Yöntem

“İklim değişikliği” tüm Dünya’nın günümüzde ve gelecekte en büyük ortak sorunu olarak tanımlanmaktadır. Böylesi büyük ve önemli bir olgunun kültürel mirasın korunmasına yönelik hangi riskleri ve dolayısıyla koruma sorunlarını ortaya çıkardığı konusu, koruma alanında araştırılması gereken kapsamlı ve kritik bir konudur. Bu kadar kapsamlı ve sınırları geniş bir konunun tek bir doktora tez çalışması kapsamında tüm yönleri ile ele alınması mümkün değildir. Bu nedenle tez çalışmasına “iklim değişikliği” genel kavramından yola çıkılarak başlanmış ve iklim değişikliğinin genel etkileri ve kültür mirası üzerindeki etkileri genel bir çerçevede araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda etkilerin kısa veya uzun vadede ortaya çıktıkları ve bu etkilerden “ani ve şiddetli yağışlara bağlı sellerin” sayısında ve şiddetinde son yıllarda ciddi artışlar olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Kültür mirasına, tamamen yok olması dâhil olmak üzere ağır zararlar verebilen sel olayı tezin temel problemi olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda “İklim Değişikliği

Etkisiyle Artan Sellerde Risk Yönetimi İçin Bir Model Önerisi ve Edirne Örneği Üzerinden İncelenmesi" başlıklı tez çalışması 6 bölüm halinde oluşturulmuştur. "İklim değişikliği", "sel afeti" ve "afet risk yönetimi" çerçevesinde; "sel olayı ve etkileri", "iklim değişikliğinin sel olayı ile ilişkisi", "iklim değişikliğinin kültür mirasına etkileri", "sel afetinin kültür mirasına verdiği zararlar", "afet risk yönetimi", "mimari mirasın sel riski analizi ve sel afeti yönetimi" tez kapsamında ele alınan ana konu başlıklarıdır (Şekil 1.5). Tez bölümleri genel sorun olan iklim değişikliğinden başlayarak, mimari mirasın sel riski analizi ve yönetimi konusuna doğru özelleşecek şekilde bir sıra ile oluşturulmuştur.

Birinci bölüm probleme ilişkin literatür taramasını, tezin amacını, hipotezini, kapsamını ve yöntemini içermektedir. Literatür taraması, tezin genel çerçevesine uygun olarak "iklim değişikliğinin kültür mirası üzerine etkileri" ve "sellerin kültür mirası üzerine etkileri" olmak üzere iki ayrı başlık altında yürütülmüştür. "İklim değişikliğinin kültür mirası üzerine etkileri" konusunda yapılmış araştırma ve çalışmalar, literatür taraması kapsamında alanın tarihsel süreç içerisinde gelişimini göstermek amacıyla arkaplan olarak verilmiştir.

İkinci bölümde, problemin daha net anlaşılabilmesi için iklim değişikliğinin temel kavramları tanımlanmıştır. Problemin; siyasi, bilimsel, ekonomik ve sosyolojik olarak daha iyi ifade edilebilmesi için, Dünya çapında tarihsel süreç içerisinde nasıl ele alındığı, dönüm noktası olarak tanımlanan gelişmeler ve konuyla ilgili önemli araştırma ve çalışmalar kronolojik bir tablo halinde verilmiştir. Problemin temel kavramları ve arka planı verildikten sonra iklim değişikliğinin, etkileri ve kültürel mirasta yeni ortaya çıkardığı riskler örnekler üzerinden genel bir çerçeve içerisinde ortaya koyulmuştur. İklim değişikliğinin kültür mirası üzerine etkileri çok geniş bir konu olup koruma alanında probleme ve araştırma eksikliklerine dikkat çekerek tez kapsamında genel hatlarıyla ele alınmıştır. Bölüm sonucunda ise genel çerçevede verilen her etkinin ileri araştırmalarda derinlemesine ve kapsamlı olarak çalışılması gerektiği ifade edilmiştir.




**Şekil 1.5** Tez çalışmasının ana konu başlıkları (Gökmen Erdoğan, 2021)

Üçüncü bölüm kapsamında ise tez çalışmasının temel problemi olan, iklim değişikliği etkisiyle sayısında ve şiddetinde artış yaşanan seller detaylı olarak incelenmiştir. İklim değişikliği ile seller arasındaki ilişki gelecek sel risklerini daha iyi anlamak için sayısal verilerle ortaya koyulmuştur. Sayısal veriler incelendiğinde özellikle 2000'li yılların başından itibaren ani ve şiddetli yağışlara bağlı sellerde küresel ölçekte bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Bu artışın belgeler üzerinden takip edildiği göz önüne alındığında özellikle uzaktan izleme ve görsel analiz teknolojilerindeki ilerlemenin bu vakaları görünür hale getirdiği notunu da eklemek doğru olacaktır. Bu doğrultuda öncelikle sel olayının tanımı, doğası ve türleri, sele bağlı ortaya çıkan etki ve kuvvetler, selin hangi koşullarda afete dönüştüğü araştırılmıştır. Sel olayının kültür mirasına verdiği doğrudan ve dolaylı zararlar kapsamlı olarak incelendikten sonra kültür mirasında sele karşı alınan genel önlemler ve kültür mirası zararlarının onarımında kullanılan

yöntemler verilmiştir. Bölüm kapsamında selin kültür mirasında oluşturduğu zarar türlerinin daha iyi anlaşılması için iki farklı örnek olay incelemesi yapılmıştır. Örnek olayların seçiminde; tarih, konum ve etkilediği miras türleri açısından farklı olmaları ve kültür mirasına ait hasar kayıtlarının açık erişim olarak ulaşılabilirliği kriterleri rol oynamıştır. Bu doğrultuda 1966 Floransa ve 2018 Kerala Sel afetleri kültür mirası zararları kapsamında verilmiştir. Mimari mirasta sel kaynaklı etki ve kuvvetlere bağlı oluşan zararlar üzerinde etkisi olan parametreler örnek olaylar kapsamında da araştırılmıştır.

Problemin farklı girdilerinin ortaya konduğu ikinci ve üçüncü bölümden sonra dördüncü bölümde tez çalışması kapsamında geliştirilen mimari mirasın sel riski analizi ve yönetim modeli anlatılmıştır. Bu bölüm kapsamında geliştirilen modelin, sel afeti riskinin hesaplanabilmesi için gerekli göstergeleri tanımlaması, afetin yönetilebilmesi için nelere dikkat edilmesi gerektiğini formüle etmesi ve mimari mirasın sel zararını artıran kriterleri ortaya koyması açısından mimari mirasın sel afetinin yönetilmesinde büyük bir öneme sahip olacağı düşünülmektedir. Oluşturduğu etki ve kuvvetler açısından üçüncü bölümde araştırılan sel olayı ve mimari mirasa doğrudan etkileri esas alınarak mimari miras için bir risk analiz modeli geliştirmenin hedeflendiği tez çalışmasında afet yönetiminde uluslararası kuruluşlarca kabul edilen risk formülü olan "Risk=Tehlike X Zarar Görebilirlik/Kapasite - Yönetilebilirlik" ana formül olarak seçilmiştir. Tez kapsamında kullanılacak formül belirlendikten sonra formülün ana unsurları olan "zarar görebilirlik" ve "yönetilebilirlik" unsurlarının kriterlerini belirlemeye yönelik araştırma aşamasına geçilmiştir.[3]

Zarar görebilirlik kriterlerini tespit etmek için öncelikle sele bağlı ortaya çıktığı tespit edilen etkiler tanımlanarak oluşturduğu kuvvet türüne göre 9 başlık altında gruplandırılmıştır. Daha sonrasında bu etkilerin neden olduğu sel zararını, azaltma ya da artırma yönünde etkisi olan kriterler tespit edilmiştir. Kriterlerin belirlenme aşamasında sele bağlı etkilerin araştırılması eş zamanlı olarak yürütüldüğünden yeni bulgular ortaya çıktıkça kriter sayısı değişmiştir. Araştırma

[3] Modelde "tehlike" unsurunun verileri dışarıdan temin edilecek olan uygulama alanına yönelik tehlike haritalarıdır. Bu haritalar, ilgili resmi kurumlardan veya sigorta şirketlerinden temin edilebilir.

süreci sonunda sele bağlı zararlarda etkin olan toplam 7 kriter ve 12 gösterge belirlenmiştir. Göstergelerin sel zararındaki etkisi eşdeğer olmadığından Analitik Hiyerarşi Yöntemi kullanılarak her gösterge için toplam zarar görebilirlik içerisindeki etki ağrılığı hesaplanmıştır. Daha sonra zarar oluşumuna etkisine göre her gösterge için 2 ile 5 arasında farklı durum tanımlanarak toplam 42 alt gösterge elde edilmiştir. Alt göstergeler için zarara etkisine göre 5 farklı etki değeri 0 ile 1 arasında aritmetik ortalaması alınarak tanımlanmıştır. Buna göre "1" kesinlikle zarara neden olacak en kötü durum iken "0" zarara neden olma olasılığı olmayan en iyi durumu ifade etmek için kullanılmıştır. 0 – 1 arasındaki durumlar için ise etki olarak yakın olduğu kesinlik durumuna göre değer verilmiştir.

Yönetilebilirlik kriterlerinin belirlenmesinde de aynı yöntemler kullanılarak sel afeti riski üzerinde etkili 9 gösterge belirlenmiş; belirlenen göstergeler Analitik Hiyerarşi ile etki ağırlık oranı hesaplanmıştır. Sonrasında yönetilebilirlikteki etkilerine göre göstergelerin farklı durumları tanımlanarak alt göstergeler oluşturulmuş ve bunlara 0-1 arasında etki değerleri verilmiştir. Risk hesaplamasında azaltıcı etki olarak formüle giren göstergelerin en yüksek pozitif durumu için "1", olumsuz durumu için ise "0" değerleri verilmiştir. [4]

Mimari miras sel riski analiz modeli olarak tanımlanan MİSRAM tek yapı ölçeğinde uygulanabileceği gibi yapı gruplarına veya tarihi kentlere de uygulabilir bir modeldir. Bununla birlikte Dünya'nın herhangi bir yerinde kullanılabilir evrensel bir modeldir. Çalışma kapsamında modelin uygulamasının da örneklenmesi hedeflenmiş bu doğrultuda alan seçimi aşamasına geçilmiştir. Örnekleme alanı seçimi için 4 kriter belirlenmiş ve kriterlere göre adım adım eleme yöntemi ile örnekleme alanı alternatifi Edirne kent merkezi ve Priene Arkeolojik alanı olmak üzere ikiye düşürülmüştür. Bu aşamada iki alternatif, modelin sonuçlarının farklı kültür miras türlerine uygulanarak daha kapsamlı sonuç verebilmesi yönünden karşılaştırılmış ve Edirne, sahip olduğu kültürel miras çeşitliliği ve geçmiş sel olaylarının iklim değişikliği etkisi ile artışı konusunda kıyaslanabilir veri sağlaması açısından tercih edilmiştir.

[4] Zarar görebilirlik ve yönetilebilirlik göstergelerine ait detaylı ve kapsamlı bilgi 4. Bölümde verilmiştir.

Modelin, Edirne kent merkezindeki mimari mirasın tamamına uygulanması süre ve işgücü açısından tez kapsamında mümkün olmadığından örnek sayısının sınırlandırılmasına karar verilmiştir. Kentin sel tehlike haritasında yüksek sel tehlikesine sahip olarak belirlenen alan sınırları içerisinde kalan mimari miras tespit edilmiştir[5]. Bununla birlikte sel tehlikesinin düşük olduğu alanlardaki mimari miras üzerinde modelin sonuçlarının, yüksek sel tehlikesi sınırları içerisindeki yapı sonuçları ile karşılaştırılabilmesi için çalışma alanı sınırı 40 rakıma kadar genişletilmiştir. Sınırlandırma için belirlenen tüm seçim kriterleri uygulanarak eleme ve eklemeler yapıldıktan sonra tez kapsamında geliştirilen model için kullanılan formül girdileri, değerleri ve bu değerlerin kendi içindeki ağırlık oranlarının örneklenmesi için, Edirne kentinin 73 adet anıtsal mimari mirası belirlenmiştir.

Modelin uygulanacağı mimari miras belirlendikten sonra saha çalışması aşamasına geçilmiştir. Saha formları doldurulurken eş zamanlı olarak ilgili resmi kurumlardan gerekli veriler temin edilmiştir. Kentte yağış meydana gelen günlerde altyapıya yönelik tespitler yerinde gözlem ile desteklenmiştir. Saha formları her yapı için ayrı ayrı doldurularak elde edilen ham veriler Excel programında hazırlanan hesaplama tablolarına işlenmiş ve analizde kullanılmak üzere Analitik Hiyerarşi yöntemi ile sayısallaştırılmıştır. Hesaplama tablosunda zarar görebilirlik, tehlike ve yönetilebilirlik unsurlarının hesaplanan sayısal değerleri formülde yerlerine yerleştirilerek alandaki miras varlıklarının sel riski analiz edilmiştir. Sel riski düzeyi ve zarar görebilirliği belirlenen miras yapıları web tabanlı coğrafi bilgi sistemi programı olan ArcGIS Online'a işlenerek çevrimiçi sel riski ve zarar görebilirlik haritaları oluşturulmuştur.

Risk analizi yapılan yapılar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve mimari mirasın varlığını tehdit eden sel riskini artıran göstergeler analizler sonucunda tespit edilmiştir. Uygulamanın değerlendirme ve sonuçları kapsamlı tablo ve grafiklerle de desteklenerek ifade edilmiştir. Riski analiz edilen 73 adet mimari

[5] Sivil mimari miras saha tespitleri aşamasında karşılaşılabilecek veri temini aksaklıkları ve pandemi süreci dikkate alınarak örnekleme kapsamı dışında tutulmuştur.

mirasın, müdahale edilebilecek kriterleri ve göstergeleri tanımlanmış ve sel afeti riskinin yönetilebilmesi için bu göstergeler üzerinden öneriler geliştirilmiştir.

Bu doğrultuda mimari mirasın sel afeti riskinin yönetilebilmesi için üzerinde değiştirilebilecek göstergeler doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir.

Sonuç ve öneriler bölümünde tezin bütününde ele alınan problem, bulgu ve sonuçları, oluşturulan modelin örnekleme alanı uygulama sonuçları ile birlikte değerlendirilmiştir. Bu bağlamda verilerin çeşitlenmesi ve çalışmaların artması ile şekil alacak gelecekteki ileri araştırma ve çalışma konularına ilişkin önerilere de yer verilmiş ve geliştirilen modelin hangi alanlara ne şekilde katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.

# 2
# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE KÜLTÜR MİRASI İLİŞKİSİ

## 2.1 İklim Değişikliği

İklim değişikliği Dünya'nın tamamını farklı şekillerde ve boyutlarda etkileyen ve yerkürenin bugüne kadar karşılaştığı en büyük ortak sorundur (Kadıoğlu, 2006; MGM, 2015; MunichRE, 2017; Kurnaz, 2019; Demirbaş ve Aydın, 2020). İklim değişikliği doğrudan veya dolaylı olarak yaşamsal pek çok alanı etkilemektedir. Bu nedenle Birleşmiş Milletlerin, 17 başlık altında topladığı "Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri" arasında iklim değişikliği de yer almaktadır (URL7). Tüm dünyayı bu kadar yakından ilgilendiren ve etkileyen iklim değişikliği oldukça geniş ve kapsamlı bir konudur.

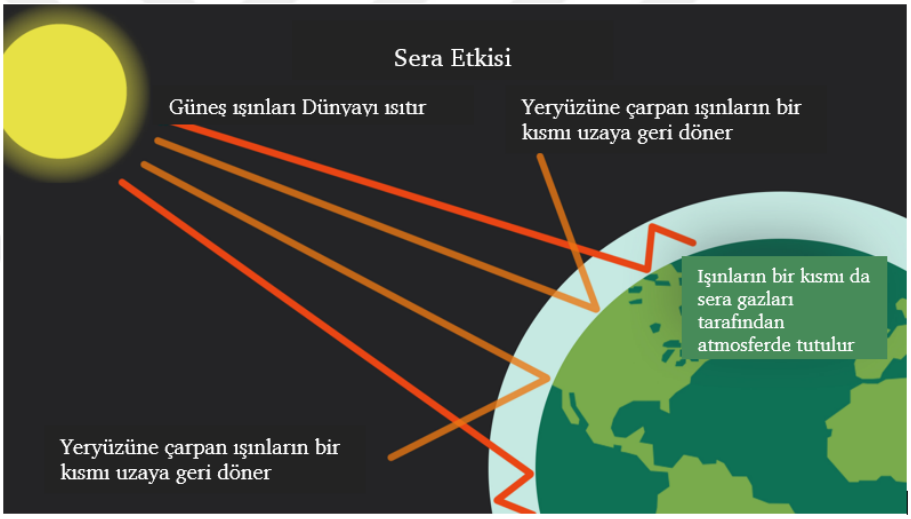
Bu bölümde "iklim değişikliği" ve "kültürel mirasa etkileri" genel bir çerçeveden verilerek incelenmiş; sıklıkla birbirleri ile karıştırılan "iklim - hava durumu" ve "küresel ısınma - iklim değişikliği" temel kavramları kısaca açıklanmış; iklim değişikliği konusunda önemli olaylar ve araştırmalar kronolojik olarak verilmiştir. İklim değişikliği genel çerçevede açıklandıktan sonra iklim değişikliği göstergelerinin kültürel miras üzerindeki etkileri ayrı maddeler halinde örnekler üzerinden tanımlanmıştır.

### 2.1.1 Temel Kavramlar

İklim değişikliği konusunun daha iyi kavranabilmesi için öncelikle kavram karmaşasına açıklık getirmekte fayda vardır. Çünkü *"Küresel ısınma"* ve *"İklim değişikliği"*; *"iklim"* ve *"hava durumu"* gibi kavramlar sıklıkla birbirleri ile karıştırılmaktadır (Kadıoğlu, 2006; Cowie, 2007). Alanın terminolojisinde sıkça karşılaşılan "sera etkisi"; "iklim değişikliği projeksiyonları" ve "senaryo" kavramları bu bölüm kapsamında kısaca açıklanmıştır.

#### 2.1.1.1 Sera Gazı Etkisi

Dünyanın atmosferi bir sera gibi çalışır. Güneşin yaydığı kısa dalga ışınlar atmosferden geçerek yeryüzüne ulaşır. Yeryüzü güneşten aldığı bu ışınların bir kısmını, uzun dalga kızılötesi ışınlar olarak atmosfere geri yansıtır. Atmosfer neredeyse bütünüyle azot ve oksijenden oluşur ve bu gazlar kızılötesi ışınları yani sıcak dalgasını tutmaz. Ancak atmosferdeki karbondioksit, metan, ozon ve azot oksit gibi gazlar yeryüzünden yansıyan kızılötesi ışınların bir kısmını yakalar ve tutulan ışınlar atmosferin alt tabakalarını ısıtır (Kadıoğlu, 2006; Farmer ve Cook, 2013; Kurnaz, 2019; Türkeş, 2021)(Şekil 2.1); bu ısınmaya 'Sera gazı etkisi' denir (URL8; URL10). Sera gazı belli seviyelere kadar yerküre ısısını canlılar için yaşanabilir seviyelerde tuttuğundan dünyamız için gerekli bir oluşumdur (Kadıoğlu, 2006; Kurnaz, 2019).




**Şekil 2.1** Sera gazlarının Güneş'ten gelen ısıyı hapsetmesi (URL8)

İlk kez 1824'te Fourier'in, bir atmosferin olmaması durumunda dünyanın çok daha soğuk olacağını ölçmesi ile atmosferdeki gazların "sera etkisi" tanımlanmış ve atmosferdeki gazların oranı ile yerkürenin sıcaklığı arasındaki ilişki bilimsel olarak ortaya koyulmuştur (Farmer ve Cook, 2013). Sera etkisi 1896 yılında Swante Arrhenius tarafından yapılan ölçümler sonucunda nicel olarak tespit edilmiştir (Weart, 2008).

Atmosferin kalınlığı yaklaşık 400 kilometredir; büyük oranda azot ve oksijen gazlarından oluşur (Kurnaz, 2019). Atmosferin yapısında su buharı da yer almaktadır ancak diğer gazlardan farklı olarak oranı dünyanın neresinde ölçüm

yapıldığına bağlı olarak farklılık göstermektedir. NASA'nın son 10 yıl içerisinde farklı ölçümlerden oluşturduğu veriye göre hacim olarak sera gazları; atmosferdeki diğer küçük miktardaki gazlarla birlikte atmosferin yaklaşık %3-4'ünü oluşturmaktadır (URL9)(Şekil 2.2). Atmosferdeki temel sera gazları; karbondioksit (CO2), metan (CH4) ve azot dioksittir (N2O) (Fahey, vd., 2017; Demirbaş ve Aydın, 2020; Türkeş, 2021).




**Şekil 2.2** Atmosferdeki gazların oranı ve yıllar içerisinde CO2 artışı (URL9)

Karbondioksit (CO2): Oranı insan faaliyetleri ile değişebilecek sera gazlarının başında karbondioksit gelmektedir (Aksay vd, 2005; Kurnaz, 2019). Karbondioksit, Güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşması sırasında geçirgendir (URL10). Yeryüzüne çarpıp yansıdıklarında ise onları soğurarak atmosferde hapsolmalarında etkilidir. CO2'in atmosferdeki konsantrasyonu 1950'den günümüze ciddi bir artış göstermiştir (Türkeş, 2021; URL9).

Metan (CH4): Havadan hafif, renksiz, kokusuz bir gazdır (Aksay vd, 2005). Doğalgaz olarak kullanılan gazın önemli bir kısmını oluşturan Metan, genel anlamıyla organik maddelerin oksijen olmayan ortamda çürümesiyle ortaya çıkmaktadır (Kurnaz, 2019). Atmosferde karbondioksitten çok daha az bulunur ve moleküllerinin ısı tutma yeteneği karbondioksit moleküllerinin 20 katı kadardır (Aksay vd., 2005). Oranı binlerce yıldan beri değişmemiş olan metan gazı, son birkaç yüzyılda iki katına çıkmış ve 1950'den beri de her yıl %1 artmıştır. Yapılan son ölçümlerde ise metan seviyesinin 1880 ppm'e vardığı görülmüştür (Kurnaz, 2019). Bu değişiklik karbondioksit seviyesindeki artışa göre az olsa da metanın

karbondioksitten 21 kat daha kalıcı olması nedeniyle en az karbondioksit kadar dünyamızı etkilemektedir (URL10).

Diazot Monoksit (N2O): Azot ve oksijen 250°C sıcaklıkta kimyasal reaksiyona giren azot oksitleri meydana getirir. Azot oksit, tarımsal ve endüstriyel etkinlikler ve katı atıklar ile fosil yakıtların yanması sırasında oluşur (Aksay vd., 2005). Arabaların egzozundan da çıkmakta olan bu gaz, çevre kirlenmesine neden olmaktadır.

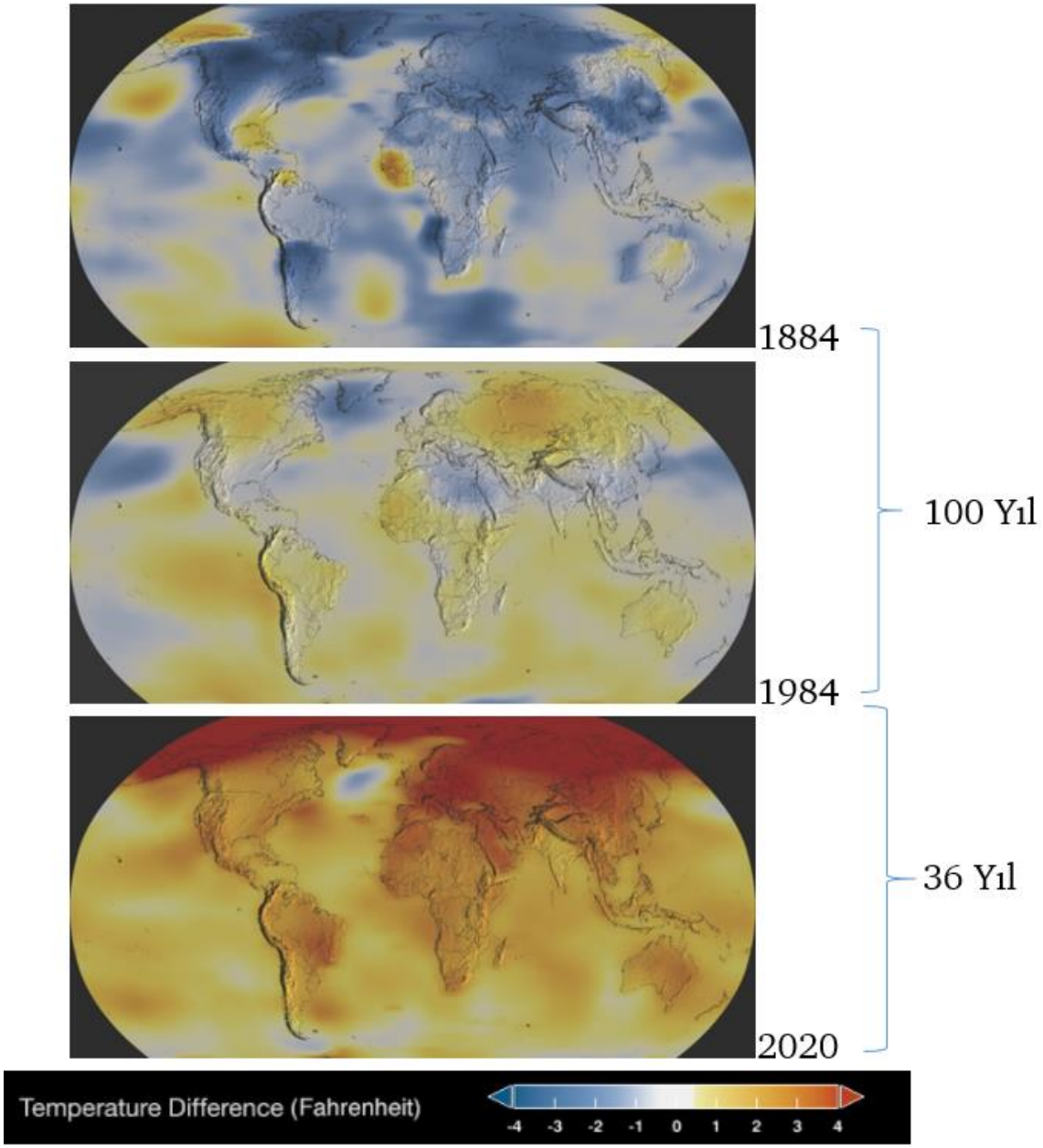
Kloroflorokarbonlar (CFCs): Kloroflorokarbonlar; klorin, flüorin, karbon ve çoğunlukla da hidrojenin karışımından oluşur (Elkins, 1999). Bu gazların çoğunluğu 1950'lerin ürünü olup günümüzde buzdolaplarında, klimalarda, spreylerde, yangın söndürücülerde ve plastik üretiminde kullanılmaktadır. Bilim insanları bu gazların ozonu yok ederek önemli iklim ve hava değişikliklerine neden olduklarını 1980'lerde kanıtlamışlardır (Kurnaz, 2019). 1987 yılında bu gazların kullanımı Montreal Protokolü ile yasaklanmıştır.

#### 2.1.1.2 Küresel Isınma

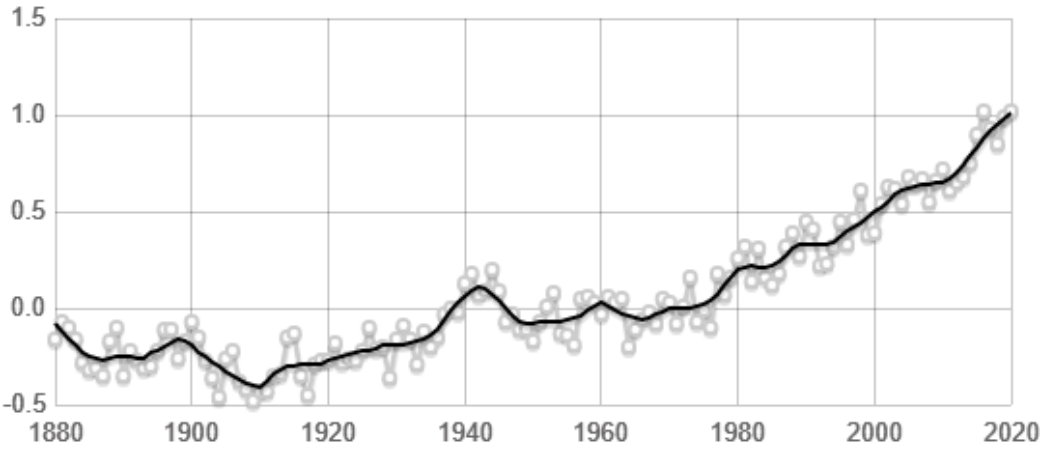
Küresel ısınma, ısıyı atmosferde tutan sera gazlarının seviyelerini artıran insan faaliyetleri (IPCC, 2014) sonucunda sanayi öncesi dönemden günümüze gözlemlenen, Dünya iklim sisteminin uzun vadeli ısınmasıdır (URL11). Türkeş'e (2021) göre ise *"…özellikle fosil yakıtların yakılması, ormansızlaşma, tarımsal etkinlikler ve sanayi süreçleri gibi çeşitli insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan sera gazlarının atmosferdeki birikimlerindeki hızlı artışa bağlı olarak, şehirleşmenin de katkısıyla doğal sera etkisinin kuvvetlenmesi sonucunda, yeryüzünde ve atmosferin alt katmanlarında saptanan sıcaklık artışı"* küresel ısınmadır.

Küresel ısınma, bireylerin kısa süreler içerisinde hissedebileceği bir artış değildir (Farmer ve Cook, 2013) uzun yıllar içerisinde yapılan ölçümlerle tespit edilmektedir (Demircan vd., 2017) (Şekil 2.3 ve Şekil2.4). Dünya sıcaklığındaki artışı en belirgin olarak gösteren yaklaşık 140 yıldır dünyanın birçok yerinde tutulan atmosfer sıcaklık ölçüm kayıtlarıdır (Aksay vd., 2005). Bununla birlikte jeolojik kayıtlar, buzulların hacminde azalma, deniz suyu seviyesinde yükselme, göllerin su sıcaklığında artış, güncel ölçümler, matematiksel modeller ve

aerosoller de küresel ısınmayı gösteren verilerdir. NASA'nın ölçümlerini yansıtan Şekil 2.3'te görüldüğü üzere 1884 sonrasındaki 100 yıl ile kıyaslandığında son 36 yılda küresel ısınma özellikle Kuzey Yarımküre'de ciddi boyutlara ulaşmıştır (URL12). Örneğin 1961-1970 yılları arasında yapılan ölçümlere göre İstanbul'da yaz mevsimlerinde ortalama 26 gün 30 °C ve üzeri sıcaklık değerleri; 2005-2014 yılları arasında 36 gün olarak ölçülmüştür (Kurnaz, 2019).




**Şekil 2.3** 1884-2020 yılları arasında Dünya'nın ısı değişimi (URL12)




**Şekil 2.4** NASA 1880-2020 arası küresel ısınma çizelgesi (URL12)

Genel etki olarak bakıldığında; yerkürenin küresel sıcaklığının artması, buharlaşma oranlarını artırmakta; buharlaşmanın fazla olması ise kuraklık ve aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde artışa neden olmaktadır (Kurnaz, 2019; Türkeş, 2021). Kuraklık, tarım faaliyetlerini olumsuz etkilemekte; su temininde sorunlara neden olmakta ve orman yangınlarının kontrolünü zorlaştırmaktadır.

#### 2.1.1.3 Hava Durumu ve İklim

"İklim değişikliği" ve "küresel ısınma" genellikle birbirinin yerine kullanılan ancak farklı anlamlara sahip iki kavramdır (URL13). Benzer bir karmaşa “hava durumu” ve “iklim” kavramları için de geçerlidir (Kadıoğlu, 2006). Hava durumu ile iklim arasındaki en temel farklar zaman ve kapsadıkları alandır. Hava durumu mikro klima alanında kısa zaman için veri teşkil ederken, iklim makro klima alanlarında uzun süreli veriler teşkil eder (Yalçın vd., 2005). Buna göre;

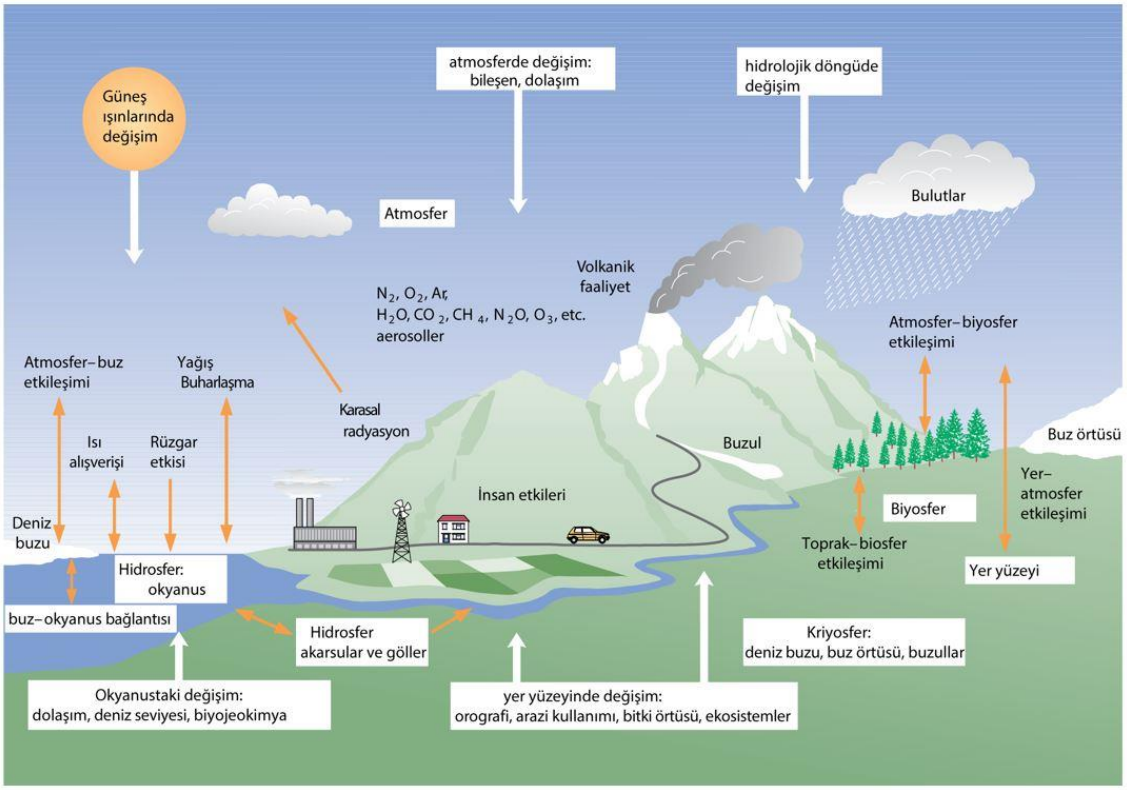
Hava durumu, yerel olarak kısa zaman dilimlerinde meydana gelen ve sıcaklık, yağış, bulutluluk, nem, hava basıncı ve rüzgâr gibi değişkenlerle ölçülen, belirli bir yer ve zamandaki atmosferin özel koşullarıdır (Yalçın vd., 2005; USGCRP, 2009; Wuebles, vd., 2017).

İklim; atmosfer, okyanus, buz tabakaları ve deniz buzundaki ortalama koşullar ve aşırılıklar gibi istatistiklerle tanımlanan uzun vadeli ortalamadır (USGCRP, 2009) ve geniş bir bölge için uzun yıllar değişmeyen ortalama hava koşullarını tanımlar (Yalçın vd., 2005). İklim normalleri, iklim verilerinden hesaplanan ardışık otuz yılın ortalamasıdır (Demircan vd., 2017). *İklim; atmosfer (bulutlar, aerosoller,*

*atmosferik gazlar vb.), hidrosfer (okyanuslar, göller ve sulak alanlar), litosfer (toprak nemi ve farklı fazları) ve biyosfer (vejetasyon, karbon döngüsü vb.) gibi sistemlerle doğrudan etkileşim içerisindedir. Bu büyük etkileşim ve mikro düzeyde yağmur damlası oluşumundan makro düzeyde okyanus akıntılarına kadar içerdiği farklı boyutlardaki fiziksel süreçleri içermektedir. Bu durum iklimin doğrusal olmayan (non-linear) çok karmaşık bir özelliğe sahip olmasına neden olmaktadır* (MGM, 2016: 34).

Tarihi boyunca, Dünya'nın iklimi, gezegenimizin sistemlerini oluşturan güneş, okyanus, karasal, atmosferik ve canlı bileşenlerin karmaşık etkileşimlerini ve bağımlılıklarını yansıtacak şekilde çeşitlilik göstermiştir (USGCRP, 2009) (Şekil 2.5). Dünyamızın 4,5 milyar yıllık varoluş periyodunda iklim sisteminde, farklı zaman ölçeklerinde doğal etmenler ve süreçlerle birçok değişiklik olmuştur. *Örneğin Dünya atmosferi ilk oluştuğunda oksijen barındırmamaktaydı, oksijen yalnızca karbondioksit bünyesinde ya da kaya oluşumlarının bileşiklerinde bulunmaktaydı ve hayat oksijensiz bol karbondioksitli ortamda gelişmişti; zamanla fotosentez ile oksijen üreten bakteriler atmosferdeki oksijen oranının hızla artmasına ve "Oksijen Felaketi" adı verilen; karbondioksitle yaşayan canlıların yok olmasına neden olmuştur* (Kurnaz, 2019; 23).

İklimde meydana gelen değişiklik ise Dünya'nın yerel, bölgesel ve küresel iklimlerini tanımlayan ortalama hava modellerinde uzun vadeli ve kalıcı bir değişikliktir (USGCRP, 2009). Normal şartlarda iklim değişikliği, Dünya'nın güneş etrafındaki yörüngesindeki düzenli değişiklikleri, levha tektonik hareketleri yoluyla kıtaların yeniden düzenlenmesi gibi doğal etkilerle milyonlarca yıldır yaşanmaktadır (MGM, 2015; Kurnaz, 2019). Bu değişiklik sanayi öncesi dönemde doğal etkenlerle oluşmaktayken sanayi devriminden sonra antropojenik (insan kaynaklı) olarak artan küresel ısınmayla beraber ciddi boyutlara ulaşmıştır (IPCC, 2014).




**Şekil 2.5** İklim sisteminin bileşenleri (Yıldırım, 2021)

İklim sisteminde pozitif ve negatif geri beslemeler vardır; örneğin atmosferde CO2 arttıkça güneş ışınlarının atmosferde tutulması artar bu da küresel ısınmayı arttırır bu pozitif bir beslemedir; ancak aynı durumda bitkiler daha fazla fotosentez yaparak daha fazla C02 harcarlar bu da oranı düşürdüğü için negatif geri beslemedir. İklim sisteminin tekrar dengeye ulaşması için negatif geri beslemelerin pozitiflerden fazla olması gerekmektedir (Kurnaz, 2019).

### 2.1.1.4 İklim Modellemesi ve İklim Değişikliği Senaryoları

İklim değişikliğinin bilimsel olarak ortaya koyulduğu 80'li yıllarda devletler henüz bu konuda ne yapabileceklerini öngörme şansına sahip değillerdi; nitekim önlerinde duran sorunun tam olarak ne olduğu ve gelecekte nasıl şekilleneceği, dünyayı nasıl etkileyebileceği büyük belirsizliklere sahipti. Bu belirsizlikler literatür taramada da belirtilen, iklim değişikliği sorununun inkar edilmesini kolaylaştırmaktaydı. Belirsizlikleri gidermek için bilimsel verilere ve tutarlı ölçümlere ihtiyaç olması nedeniyle devletlere iklim değişikliği konusunda bilimsel raporlar hazırlamak üzere 1988 yılında Birleşmiş Milletler himayesinde WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü) ve UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)

ortaklığında IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) kurulmuştur (Kurnaz, 2019). IPCC, iklim değişikliğinin bilimsel, teknik ve sosyoekonomik yönleri, iklim değişikliğinin etkileri ve bu etkileri giderme/uyum seçenekleri konularındaki var olan araştırma sonuçlarının ve bilgilerin belirli aralıklarla değerlendirilmesi ile BMİDÇS, iklim değişikliği ve politikalarıyla ilgili konularda amaçlarına uygun bilgi vermekle sorumludur (URL14).

İklimin gelecekteki durumunu anlamak; uyum ve azaltım için her düzeyde strateji geliştirebilmek için büyük önem taşımaktadır ve gelecekte görülmesi muhtemel iklimin tahmin edilmesinde iklimin modellenmesidir (MGM, 2015; Demircan vd., 2017). Uydu ve mobil platformlar gibi kaynaklardan yapılan gözlemler ile zamansal ve mekânsal ölçekte Dünya'nın iklim sisteminde meydana gelen değişiklikleri anlamaya yönelik veriler kullanılarak hazırlanan iklim modelleri ile atmosfer, litosfer, biyosfer, hidrosfer ve kriyosfer gibi iklim bileşenleri arasındaki ilişki ölçülebilir metotlarla gösterilir (MGM, 2015; USGCRP, 2017).

İklimin modellenmesindeki en büyük zorluk, iklim şartlarındaki değişimlerin gerçek zamansal sürecinden çok daha hızlı bir şekilde simülasyonlarının yapılması gereğidir. Bu gereklilik modellemede birçok basitleştirilmiş varsayımın kullanılmasını ve yüksek bir hesaplama kapasitesi ihtiyacını beraberinde getirmektedir (MGM, 2015: 34). *Küresel iklim modelleri (GCM), yükselen sera gazları emisyonlarına iklim sisteminin tepkisini göstermede en gelişmiş araçlardır. Karbondioksit konsantrasyonundaki artışlar (ya da karbon eşdeğerine sahip diğer sera gazlarının konsantrasyon artışları) belli kriterler çerçevesinde GCM içerisinde yer almaktadır* (MGM, 2015: 34). Teknolojinin ilerlemesi ile beraber farklı ülkelerde ve alanlarda artan GCM'ler; uluslararası ortak çalışmalar yürütülebilmesi ve karşılaştırmaların sağlıklı yapılabilmesi için IPCC kapsamında belirlenen senaryolar temel alınarak oluşturulmaktadır (URL15).

*Işınımsal (Radyatif) zorlama ve bu zorlamalara iklim sisteminin tepkisi ile ilgili seçeneklerin temel olarak yer aldığı antropojenik iklim değişikliği senaryoları, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) çalışmalarının en önemli bileşenlerinden birisidir* (MGM, 2015: 38). Küresel ısınmanın farklı derecelerdeki etkileri üzerine senaryolar, iklim model çalışmaları ve bu çalışmalar sonucunda

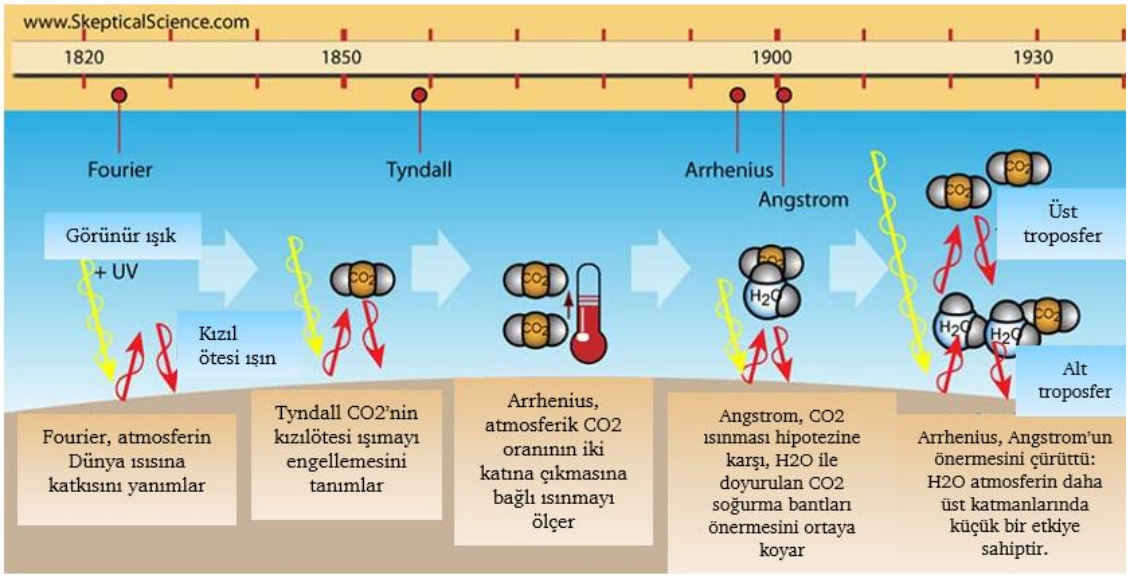
elde edilen projeksiyonlar sayesinde geliştirilebilmektedir; iklim için tanımlanan "senaryo", geleceğin hayali olarak canlandırılması veya alternatif gelecek durumlarının tasvir edilmesidir. İklim senaryolarında, olması muhtemel durumlar farklı alternatiflerle ortaya konulmakta ve iklim gibi yüksek belirsizliğe sahip karmaşık sistemlerin gelecekteki muhtemel gelişiminin anlaşılması ve değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Demircan vd., 2017).

Senaryolar geliştirilirken IPCC daha önce sıralı değerlendirme yöntemini kullanmaktaydı. Bu yönteme göre; öncelikle sosyo-ekonomik koşullara göre farklı durumlar tasvir edilmekte, sonrasında alternatif sosyo-ekonomik gelişmelerin neden olacağı emisyon salımlarına göre yeni senaryolar oluşturulmaktadır. Ardından da emisyon seviyelerine göre, emisyonların neden olacağı ışınımsal zorlamalar hesaplanmakta ve girdi olarak iklim modellerinde kullanılmaktadır (MGM, 2015).

### 2.1.2 İklim Değişikliği Üzerine Çalışmaların Gelişim Süreci

Endüstri sonrası küresel ısınma Dünya'nın ilk iklim değişikliği değildir (Cowie, 2007; Kurnaz, 2019). Bu nedenle günümüz küresel ısınma ve iklim değişikliğinden çok önce iklim bilimi konusunda çalışmalar yapılmaktaydı (Kurnaz, 2019; URL23).

Fourier tarafından keşfedilen "Sera etkisi" (Cowie, 2007; URL23), 1896 yılında Arrhenius tarafından nicel olarak ölçülmüştür (Kurnaz, 2019)(Şekil 2.6 ve Tablo 2.1). Arrhenius, yerkürenin ısısının artma nedeni olarak kömür gibi fosil yakıtların kullanılmasını gösterdiğinde ona karşı çıkan bazı bilim insanları olsa da 1930'larda yapılan ölçümler geçen son 50 yıllık dönemde Amerika Birleşik Devletleri ve Kuzey Atlantik bölgelerinde dikkate değer bir ısınma olduğunu göstermiştir (Weart, 2008). Bazı bilim insanları bu artışın iklimin döngüsel etkilerinden olup, nedeninin belirsiz olduğunu varsaymışlardır. Yalnızca bir buhar mühendisi ve amatör bilim insanı olan Guy Steward Callender (Hawkins ve Jones, 2013), Dünya sıcaklık ölçümlerini bir araya getirmiş ve sera etkili ısınmanın başladığı yönündeki görüşlerini yayınlamıştır (Weart, 2008) ve ısınmanın karbondioksit emisyonlarıyla ilgili olduğunu öne sürmüştür (URL21).




**Şekil 2.6** 1820-1930 iklim bilimi keşifleri (URL20)

Başlarda bazı çevrelerce faydalı olarak adlandırılan birkaç derecelik ısı artışının, bilim insanlarınca olası etkileri incelenmeye başlamış ve yükselen su seviyelerinin ve bunun tarıma olası zararlarının alarm verdiği fark edilmiştir (Kurnaz, 2019). Gelişmiş bilgisayar modelleri sayesinde tehditlerin sadece yükselen deniz seviyeleri olmadığı, kuraklık, sel, fırtına ve başka afetlerin de iklim değişikliği nedeniyle artacağı anlaşılmıştır. Ancak insanlığın atmosfere ne kadar karbondioksit saldığı ile ilgili yeterli bilgileri olmadığından tarım arazisi açmak için orman yok etmenin ne ölçüde karbondioksit salımına neden olduğunu tespit edememişlerdir. Bu konuda bilim insanlarının üzerinde uzlaştığı tek nokta çok daha kapsamlı araştırmalar yapılması gerekliliği olmuştur ancak araştırmaların organize olmaması ve kaynak sıkıntısı sorunu yaşanmıştır (Weart, 2008).

1988 yılı, kayıtlara o güne kadarki en sıcak yıl olarak girmiş (Weart, 2008) ve Toronto'da bir araya gelen bilim insanları, tüm ülke hükümetlerini sera gazı emisyonlarını kesmek için aktif adımlar atmaya davet etmişler ancak çağrılarına olumlu yanıt alamamışlardır (URL23). Bunun nedeni iklim değişikliğine karşı alınması gereken önlemlerin yarattığı çıkar çatışmasının, benzeri herhangi bir konuyla kıyaslanamayacak kadar büyük ve çok boyutlu olmasıdır (Türkeş vd., 2013). Her ne kadar konuyla ilgili çok fazla karşıt görüş olsa da bilimsel olarak "alan" açılmış olması çalışmaların devamının geleceğini göstermiştir.

1992'de Rio De Janeiro'da dünya liderleri çevresel sorunları tartışmak için bir araya gelmişler ve 150'den fazla ülkenin imzaladığı "İklim Değişikliği Üzerine Çerçeve Sözleşme" içerisinde yer alan insan kaynaklı iklim değişikliği etkilerine karşı beraber çalışma sözü vermişlerdir (URL23). Taraf ülkeler periyodik olarak görüşme üzerine uzlaşarak 1997'de Kyoto'da tekrar bir araya gelmişlerdir (Weart, 2008). Küresel iklim değişikliğini önleme için karbon salımlarının azaltılması konusunda tüm ülkelere "eşit yaptırımlar" uygulanmasına gelişmekte olan ülkeler karşı çıkmışlardır. Eşit yaptırımlara karşı olmalarına gerekçe olarak "*iklim değişikliğinin sorumlularının gelişmiş ülkeler olduğunu ve onlarla aynı yaptırımların kendilerine dayatılmasının adil olmadığını*" belirtmişlerdir. Ancak küresel iklim değişikliğinin daha geç ortaya çıkması beklenen; okyanusların asitlenmesi, daha önce eşi görülmemiş ölümcül ısı dalgaları, rekor kıran yağışların oluşturduğu seller, kuraklıklar gibi etkilerin tahmin edilenden çok daha önce ortaya çıkması dünyanın hızla harekete geçmesi konusunu tekrar gündeme getirmiştir. 2015 yılında Paris'te düzenlenen iklim zirvesinde ülkeler taahhütlerini güncellemişlerdir. Bu anlaşma ile "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetler" ilkesi doğrultusunda sorumluluklar alınması kararlaştırılmıştır.

İklim değişikliği konusunda gelişmeleri kronolojik olarak gösteren tabloda 1800'den 2021 yılına kadar olan gelişmeler ve bu gelişmelerin süreç açısından önemi bir arada sunulmuştur (Tablo 2.1[6]).

[6] Tablo 2.1 Weart, 2008; Türkeş vd., 2013; IPCC, 2014; Kurnaz, 2019; URL23; URL24; URL25 kaynaklarından derlenerek yazar tarafından oluşturulmuştur.

**Tablo 2.1** İklim değişikliği konusunda 1800-2021 arasında gelişmeler (Gökmen Erdoğan, 2021)

| YILLAR | GELİŞMELER | ÖNEM |
|---|---|---|
| 1800-1870 | Atmosferdeki karbondioksit gazı seviyesi, daha sonra antik buzul ölçümüne göre yaklaşık 290 ppm.<br>Ortalama küresel sıcaklık (1850-1890) tahminen 13.7 °C.<br>Birinci Endüstri Devrimi başlıyor. | Daha iyi tarım ve sağlık hizmetleri nüfusu arttırırken; kömür kullanımında artış, demir yolları yapımı ve trenle ulaşım ve daha fazla tarım alanı açılması sera gazı etkisini hızlandırıyor. |
| 1824 | Fourier, bir atmosfer olmasaydı dünyanın çok daha soğuk olacağını ölçtü. Böylece "sera etkisi" keşfedildi. | Atmosfer ve yerküre sıcaklığı arasındaki ilişkinin ilk kez dile getirilişi |
| 1859 | Tyndall bazı gazların infrared radyasyonu bloke ettiğini iddia etti ve gazların yoğunluğunda değişikliğin iklim değişikliğini getirebileceğini işaret etti. | İklim değişikliği ile atmosferik gazların ilişkisi ortaya koyuldu. |
| 1879 | Uluslararası Meteoroloji Kuruluşu, sıcaklıkları da içeren küresel iklim verilerini derleyip standardize etmeye başladı. | Küresel iklim verilerinin standart şekilde takip edilebilirliği başladı. |
| 1896 | Arrhenius, insan etkili karbondioksit emisyonları kaynaklı küresel ısınmanın ilk ölçümlerini yayınlayarak sera etkisi konusunda ilk nicel ölçümleri ortaya koydu. | Küresel ısınmada insan etkisinin kabul edilebilmesi için bilimsel veri elde edilmeye başladı. |
| 1870-1910 | * İkinci Sanayi Devrimi.<br>Suni gübre ve diğer kimyasallar, elektrik ve diğer kamu sağlığı ilerlemeleri büyümeyi hızlandırdı. | Daha çok enerji ihtiyacı, fosil yakıt artışı ve sonuç olarak daha fazla karbon salımı. |
| 1920-1925 | Teksas ve Basra Körfezi petrol sahalarının açılması, ucuz enerji çağını başlattı. | Enerji için petrol kullanımında artış. |
| 1960 | Keeling, Dünyanın atmosferindeki karbondioksiti tam olarak ölçtü ve yıllık bir artış keşfetti.<br>Atmosferdeki karbondioksit seviyesi 315 ppm (1800'ler 290 ppm) ve ortalama küresel sıcaklık (5 yıllık ortalama) 13.9°C (1800'ler 13.7 °C) | 1800'lerdeki buzullarda yapılan ölçümlere göre karbondioksit oranındaki artış kanıtlanmış oldu. |
| 1969 | Nimbus 3 uydusu, kapsamlı küresel atmosferik sıcaklık ölçümleri sağlamaya başladı. | Elde edilen verilerin bilimselliği artmaya başlamıştır. |
| 1970 | 22 Nisan günü ilk Dünya Günü kutlamaları olarak tarihe geçmiştir. Bu kutlamalara yaklaşık 20 milyon kişi katılmış, birçok konferans ve sempozyum düzenlenerek, çevre sorunlarına dikkat çekilerek ABD'nin ilk 'Temiz Hava Yasası' ve 'Temiz Su Yasaları' hazırlanmıştır. | İklim değişikliğinin dünya'ya etkilerini halk tarafından anlaşılmasına bağlı çevresel hareketi güçlü bir etki yaratmış ve çevre sorunları ile ilgili yaygınlaşan endişeler yasal adımlar atılmasını sağlamıştır. |
| 1972 | Birleşmiş Milletler "İnsan ve Çevre" Konferansı Stockholm'de gerçekleşti.<br>BM Çevre Programı (UN Environment Programme UNEP) kurulması | İlk uluslararası teşebbüs |
| 1972-1974 | Afrika, Ukrayna ve Hindistan'daki kuraklıklar iklim değişikliği konusunda korkuları arttırdı. | İklimle ilgili endişelerde artış |
| 1979 | İlki 1973'te yaşanan enerji krizinin ikincisi yaşanmıştır. Amerika Ulusal Bilimler Akademisi raporunda karbondioksit oranının ikiye katlanmasının küresel ısınmayı 1.5-4.5 °C arttıracağının güvenilir bilgi olduğunu bildirdi. | Yeni ve/veya yenilenebilir enerji kaynakları arayışı arttı çevreci hareket güçlendi. |
| 1981 | Kayıtlara o güne kadarki en sıcak yıl olarak geçti. | Etkilerin somut olarak yaşanmaya başlaması iklim değişikliğine şüphe ile yaklaşanlar için kanıt teşkil etmeye başladı. |
| 1985 | Villach Konferansı küresel ısınmanın kaçınılmaz olduğu konusunda görüş birliğinde olduklarını bildiren uzmanlar; hükümetleri emisyonların durdurulması için uluslararası anlaşmalar yapmaya çağırdılar. | Sorunun ülkelerin tekil önlemleri ile çözülemeyecek kadar büyük olduğuna bir kez daha vurgu yapılmış oldu. |

**Tablo 2.1** İklim değişikliği konusunda 1800-2021 arasında gelişmeler (devamı)

| YILLAR | GELİŞMELER | ÖNEM |
|---|---|---|
| 1986 | Çernobil (Sovyetler Birliği) reaktörünün erimesi fosil yakıtlar yerine nükleer güç kullanımı planlarını bozdu. | Yeni enerji kaynakları arayışı konusunda Nükleer Enerji konusunda endişeler ortaya çıktı. |
| 1987 | Viyana Konferansı Montreal Protokolü ozon tabakasına zararlı gazların emisyonların sınırlanması yürürlüğe girdi. | Uluslararası düzeyde anlaşmalar başladı. |
| 1988 | Birleşik Krallık Başbakanı Thatcher harekete geçmek için çağrıda bulunan ilk ülke lideri oldu.<br>IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) kuruldu | Gelişmiş ülkelerden gelen "hareket çağrısı" uluslararası düzeyde girişimlerin önünü açtı. |
| 1990 | İlk IPCC raporu yayınlandı. Raporda "dünyanın ısındığı ve gelecekte ısınmaya devam edeceğinin muhtemel olduğu" açıklandı. | 1990 yılındaki Konferansta ilk defa küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele için önemli kararlar alınmıştır. |
| 1992 | İklim Değişikliği Üzerine Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi Rio De Janeiro'da yürürlüğe girdi. | |
| 2001 | IPCC'nin 3. Raporunda "son buzul çağından beri görülmemiş bir şekilde küresel ısınmanın son derece zarar verici etkileri olacağı kuvvetle muhtemel olarak" belirtiliyor.<br>Bonn görüşmelerinde, Amerika hariç pek çok ülkenin katılımcıları Kyoto hedeflerine yönelik çalışmalar için mekanizmalar geliştiriyor. | Kyoto hedefleri için Amerika hariç küresel ölçekte çalışmalar başlamıştır. |
| 2003 | Çeşitli gözlemler, buz kütlelerinin çökmesinin deniz seviyelerinin yükselmesinin tahmin edilenden daha hızlı olabileceği konusunda endişeleri arttırmakta.<br>Avrupa'daki ölümcül yaz ısı dalgası, iklim değişikliği konusunda Avrupa ile Amerika kamuoyu arasındaki görüş farklılığını arttırdı. | Avrupa'da iklim değişikliği konusunda farkındalık ve kamuoyu desteği artmaya başlamıştır. |
| 2005 | Amerika'nın da aralarında olduğu İleri endüstri devletleri tarafından imzalanan Kyoto Protokolü yürürlüğe girdi.<br>Katarina Fırtınası ve diğer tropikal fırtınalar fırtına yoğunluğu üzerinde küresel iklim değişikliğinin etkisi üzerine tartışmaları arttırıyor. | Karbon salımlarının azaltılması konusunda en kapsamlı anlaşma Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir. |
| 2007 | IPCC 4. Raporu ısınmanın ciddi etkilerinin meydana çıkmaya başladığı konusunda uyardı; emisyonların azaltımının maliyeti bu etkilerin vereceği zararın yanında çok düşük. Greenland ve Antarktik buz kütleleri ve Arktik Okyanus deniz yüzeyi buzulları öngörülenden daha hızlı küçülüyorlar.<br>İklimbilimciler; tüm sera gazı emisyonları hemen dursa bile küresel ısınmanın devam edeceğini itiraf ettiler.<br>Pekçok uzman küresel ısınmanın öngörülenden birkaç yıl daha erken daha hızlı ve daha tehlikeli tempoda yaklaştığı konusunda uyardılar. | Önlem alınmazsa olabileceklerin ciddiyeti giderek daha iyi anlaşılmaktadır. |
| 2012 | Çalışmalar, son zamanlardaki aşırı ısı dalgalarının, kuraklıkların, aşırı yağışların ve sellerin küresel ısınmayla daha da kötüleştiğini ortaya koymaktadır. | Isınma etkisiyle iklime bağlı doğa olayları kötüleşmektedir. |
| 2013 | 1998'den beri atmosferin küresel ısınmasında belirgin bir duraklama açıklanmıştır; ancak rekor kıran sıcaklıklara sahip sonraki 3 yılın da doğruladığı üzere küresel ısınma devam etmektedir. | Küresel ısınmanın durmadığı anlaşılmıştır. |

**Tablo 2.1** İklim değişikliği konusunda 1800-2021 arasında gelişmeler (devamı)

| YILLAR | GELİŞMELER | ÖNEM |
|---|---|---|
| 2015 | Paris anlaşmasının imzalanması.<br>Araştırmacılar, yüzyıllar içerisinde deniz seviyesinin metrelerce yükselmesine neden olacak Batı Antarktik buz tabakasının çözülmesinin geri dönüşsüz olduğunu düşünüyorlar.<br>Paris Anlaşmasında, neredeyse tüm uluslar kendi sera etkili gazlarını kesmek için hedeflerini belirleme ve süreçlerini raporlama sözü verdiler.<br>Güneş ve rüzgâr enerjisi bazı bölgelerde fosil yakıtlarla rekabet edebilir seviyelerde ekonomik olmaya başlamıştır.<br>Ortalama küresel sıcaklık 14.8 °C ile son bin yılın ve atmosferdeki karbondioksit 400 ppm üzerine çıkarak milyonlarca yılın en yüksek seviyesindedir. | 2020 sonrası iklim değişikliği rejiminin çerçevesini oluşturan Paris Anlaşması, 5 Ekim 2016 itibariyle, küresel sera gazı emisyonlarının %55'ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucunda, 4 Kasım 2016 itibariyle yürürlüğe girmiştir. |
| 2017 | Amerika Paris Anlaşmasından çekilmiştir<br>BM'de başlayan iklim zirvesi görüşmelerinde res communis (insanlığın ortak malı) statüsündeki atmosferi en çok kirleten ABD, OPEC, AB ve OECD ülkeleri, CO2 emisyonunun azaltılmasına yönelik hükümlerin 2020'li yıllardan sonra yürürlüğe girmesini talep etmişlerdir. | ABD başta olmak üzere ileri sanayileşmiş ülkelerin katılımı olmaksızın emisyon hacimlerinin düşürülmesi olası değildir. |
| 2018 | 24. Taraflar Toplantısı COP24 Katowice'de gerçekleştirildi.<br>IPCC 1,5°C Derece Raporu Yayınlandı | Emisyon artışı mevcut şekliyle devam ederse, küresel ısınma 2030 ile 2052 yılları arasında 1,5ºC sınırını geçecek. |
| 2020<br>2021 | NASA'nın bugüne kadar kaydettiği en sıcak yıl 2020 olmuştur.<br>Amerika'nın tekrar Paris Anlaşmasına dâhil olması<br><br>2020; bir önceki en sıcak yıl olan 2016 sıcaklıklarını geçerek NASA'nın 1980'den beri ölçtüğü en sıcak yıl olarak kayıtlara geçmiştir. (2021 yılının daha sıcak olacağı tahmin ediliyor.) | ABD'nin Paris Anlaşmasına ve dolayısıyla taahhütlerine geri dönmesi iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir adımdır.<br>Önlemlere rağmen sıcaklık artışları olması sorunun ciddiyetini ortaya koymaktadır. |

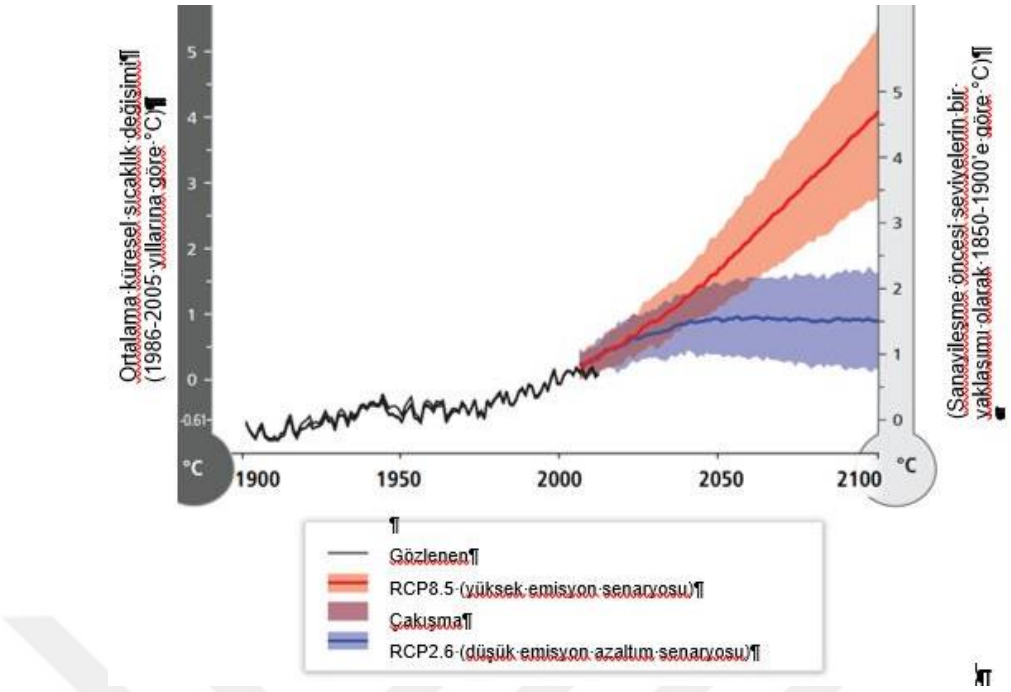
### 2.1.3 İklim Değişikliğinin Genel Etkileri

Modern uygarlığı inşa etmek için gerekli elektrik ve ısı ihtiyacını karşılayacak enerjinin temininde yakıt olarak kömür, petrol gibi fosil yakıtları kullanması ile 1750'lerde başlayan Sanayi Devrimi (Farmer ve Cook, 2013; Demirbaş ve Aydın, 2020), İklim Değişikliği konusunda dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. İlk olarak Birleşik Krallık'ta ortaya çıkan Sanayi Devrimi, Batı Avrupa, Kuzey Amerika ve Japonya'ya sıçramış ve sonrasında bütün dünyaya yayılmıştır. Sanayi Devriminden önce %90'ı köylerde yaşayan Avrupa'da, hızla artan nüfus ve üretim sonucunda hızlı kentleşme süreci başlamıştır (Küçükkalay, 1997). Kırsal yaşamdan kentleşmeye geçişte üretim ve tüketim alışkanlıkları hızla değişmiş; bu değişim enerji ihtiyacını kısa sürede sanayi öncesi döneme kıyasla büyük oranda artırmıştır. Özellikle fosil yakıt kullanımındaki artış atmosferdeki sera gazlarının miktarında değişikliklere neden olmuş ve bunun sonucunda meydana gelen küresel ısınma etkisiyle ortaya çıkan iklim sisteminde değişiklikler, ekolojik

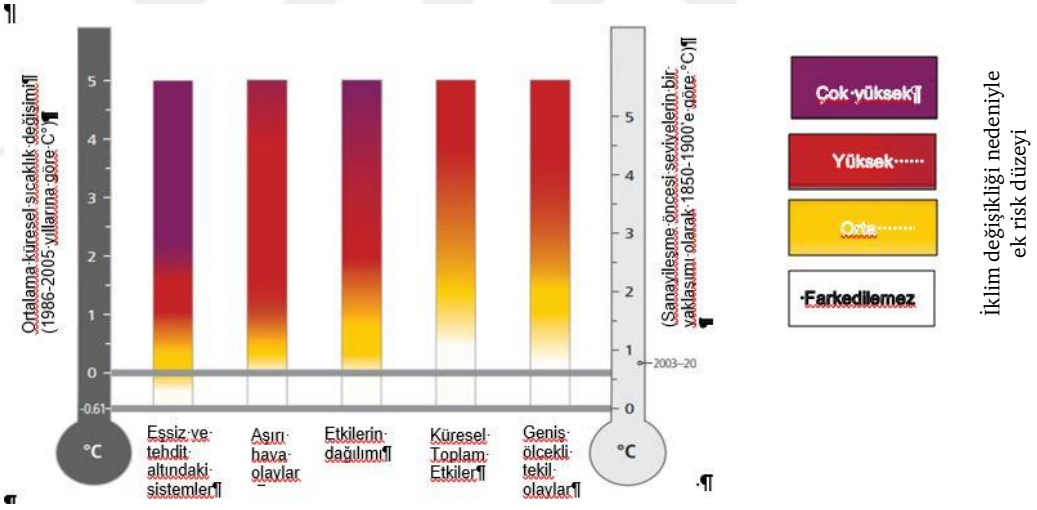
sistemde önemli sorunlara neden olmuştur (IPCC, 2014). İsveçli bilim insanı Arrhenius, daha sonra "sera gazı etkisi" olarak adlandırılacak olan, yerkürenin ısısının artma nedeni olarak kömür gibi fosil yakıtların kullanılmasını göstermiştir (Rodhe, vd., 1997; URL16). O dönem bazı bilim insanları, "insan etkilerinin küresel iklim üzerinde etkisi olamayacağı" yönünde karşı görüş bildirmişlerdir (Weart, 2008). Her ne kadar o dönemde küresel ısınmanın varlığı ve böyle bir ısınma varsa bile insan etkinlikleri kaynaklı olamayacağı yönünde görüşler fazla olsa da IPCC'nin 4. raporunda (IPCC, 2007) iklim değişikliğinin "büyük ihtimalle" (%90) insan faaliyetleri kaynaklı olduğu ifade edilmiştir. Son raporunda ise kesinlik düzeyi artırılarak "1951-2010" dönemindeki küresel ortalama yüzey sıcaklıklarındaki artışın "kesin olarak" (%95 - %100) insan etkilerinden kaynaklandığı belirtilmiştir (IPCC, 2014). Raporun kesinlik düzeyini arttırması, yaşadığımız iklim değişikliğinin insan kaynaklı olduğunu tartışmasız bir şekilde ortaya koymaktadır (URL17).

Bilim insanları, son yüzyılda yerkürenin sıcaklığında, Sanayi Dönemi öncesine göre yaklaşık 1 °C artış saptamışlardır (IPCC, 2018: 51). İnsan kaynaklı olduğu kesinleşen bu 1°C'lik artış; dünyanın ikliminin değişmesine ve buna bağlı olarak atmosferik olayların artmasına neden olmuştur. IPCC'nin raporuna göre gerekli önlemler alınmazsa, 2100 yılına kadar küresel ısınmadaki artışın 2°C'nin üzerinde olacağı öngörülmektedir (Şekil 2.7).

Yerkürenin 1 °C ısınması konu hakkında fikri olmayanlar için çok yüksek bir artış olarak algılanmayabilir (Farmer ve Cook, 2013). Ancak sel, kuraklık, ısı dalgaları gibi aşırı hava olaylarının meydana geliş sayıları ve şiddetlerindeki artış; yağış rejimlerindeki düzensizlikler; deniz seviyelerinde yükselme; okyanus sularının asitleşmesi ve aşırı sıcak hava dalgaları gibi 1°C'lik ısınmanın neden olduğu mevcut etkiler (IPCC, 2018: 69) göz önünde bulundurulduğunda 2°C ve üzerinde bir ısınmanın dünyaya etkileri konusunda uzmanların uyarıları daha anlaşılır olacaktır (Şekil 2.8).




**Şekil 2.7** Gelecek senaryolarına göre 2100 yılı için öngörülen sıcaklık artışı (IPCC, 2014)




**Şekil 2.8** İklim değişikliği kaynaklı ilave risklerin seviyesi (IPCC, 2014)

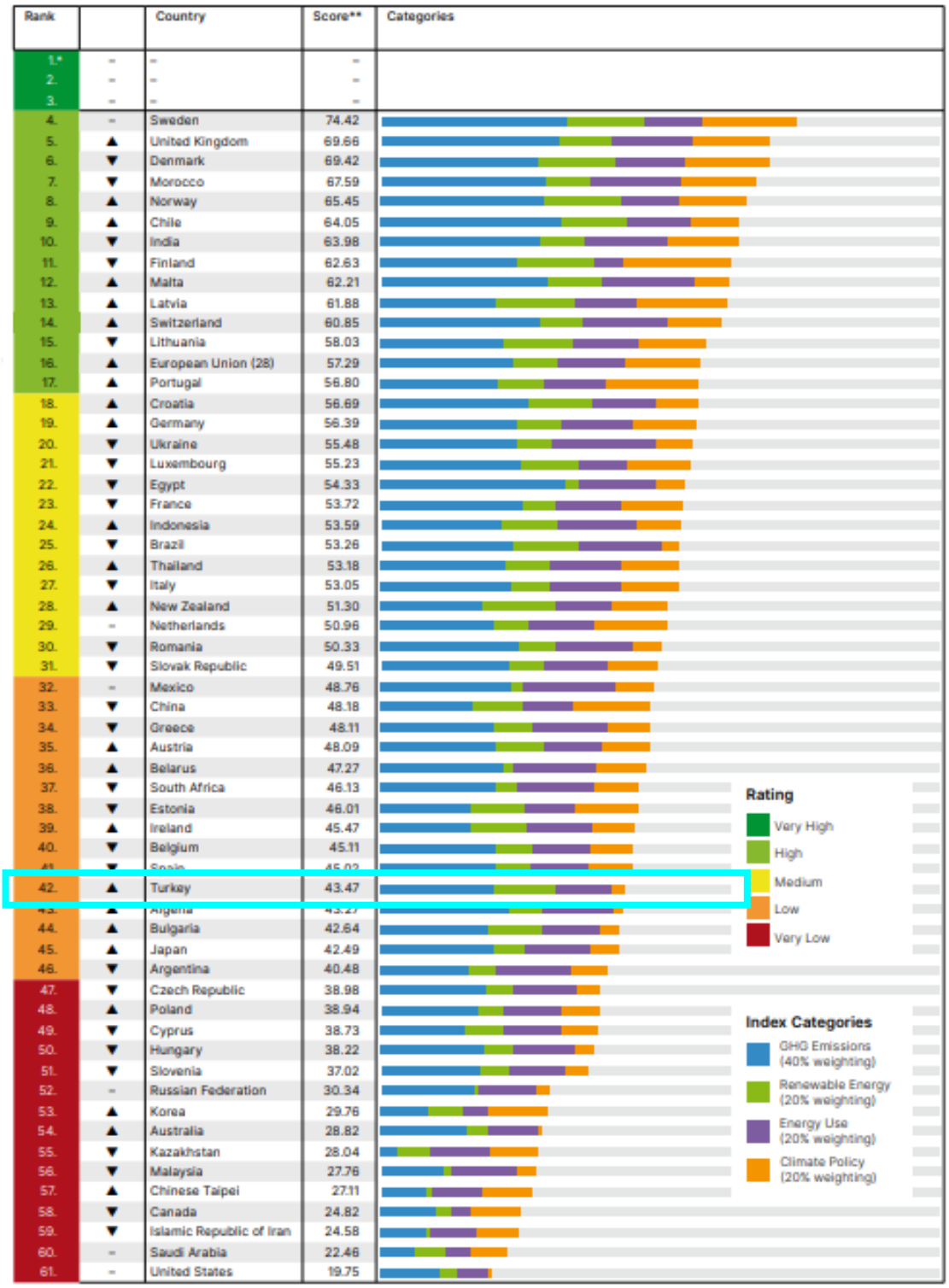
İklim değişikliği ile ilgili 21. Taraflar Toplantısı'nda (COP21) uygulanması durumunda tüm dünya için çok önemli bir dönüm noktası olabilecek Paris Anlaşması imzalanmıştır (URL18). *Bu anlaşma; iklim değişikliğine neden olarak kabul edilen endüstriyel faaliyetlerden en önemlisi olan enerji üretimi için devrim niteliğinde kararların alınmasını gerektirmektedir* (Damar, 2016; 69) ve anlaşmayı imzalayan ülkeler iklim değişikliği ile mücadelede daha etkin çalışmalar yapmayı ve önlemler alarak karbon salımlarını azaltmayı taahhüt etmişlerdir (Öztürk ve

Öztürk, 2019). Küresel sera gazı emisyonlarının %90'ından fazlasından sorumlu olan Avrupa Birliği ülkelerinin ve 57 ülkenin iklim koruma performansını 2005 yılından beri standartlaştırılmış kriterler çerçevesinde değerlendiren ve karşılaştıran İklim Değişikliği Performans Endeksi 2020 sonuçlarına göre (Burck vd., 2020) taahhütlerin yerine getirilmesinde ülkelerin yetersiz kaldıkları, performans sıralamasında ilk 3 sıranın boş kalmasından anlaşılmaktadır (Şekil 2.9). Bu durum 2030 yılına kadar küresel ısınmanın 1.5°C'nin altında tutulması hedefinin de gerçekleşme ihtimalini büyük oranda azaltmaktadır. Ülkelerin performans sıralamalarına bakıldığında Amerika, Çin gibi büyük ekonomiye sahip ülkelerin son sıralarda yer almaları iklim değişikliği açısından endişe vericidir. Nitekim yapılan araştırmalar karbon salımları azalsa bile atmosferdeki sera gazı emisyonlarının varlığını yüzyıllarca sürdürecek olması nedeniyle iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin görülmeye devam edeceğini ortaya koymaktadır (Kurnaz, 2019; URL19).

İklim değişikliği etkilerinin küresel ısınmaya bağlı olarak dünyanın farklı yerlerini farklı şekillerde etkileyeceği ve sıcaklık artışının özellikle kutuplarda ve yüksek enlemlerde daha fazla olacağı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak kutuplarda ve dağlardaki buzlar eriyecek ve deniz seviyesinde yükselmelere neden olacaktır (Aksay vd., 2005). Deniz seviyesinin yükselmesi kıyı kesimlerinin sular altında kalmasına, kıyıya yakın temiz su kaynaklarının ve ülkelerin toprak kaybetmelerine neden olacaktır. Çin ve Hindistan gibi kalabalık nüfuslu ülkeler içme sularını büyük oranda dağ buzullarından sağlamaktadır ve dağ buzullarının eriyerek yok olması yarım milyar insanın susuz kalması riski oluşturmaktadır ve deniz seviyesinin 3 cm yükselmesi yaklaşık 3 m kumsalın sular altında kalması demektir (Kurnaz, 2019: 234).

Gece-gündüz, yaz-kış sıcaklık farklarının azalması ve böcek yumurtalarının ölmesini sağlayan gece ve kış soğuklarının küresel ısınmaya bağlı olarak artması beraberinde önemli sorunları getirecektir (Cowie, 2007); *"örneğin; Sıtma taşıyan sivrisinekler 17°C'nin altında ancak 1-2 gün yaşayabilir. 5°C'lik bir küresel ısınma bunların doğal yaşam alanlarını genişletecek ve her yıl fazladan 1 milyon kişinin sıtmadan ölmesine neden olacaktır; ayrıca bazı bölgelerde aşırı yağışlar virüs mutasyonlarını hızlandıracak bugün kuzey enlemlerde az rastlanan hastalıklara*

*daha sık rastlanacaktır*" (Aksay vd., 2005). Akdeniz Havzası'nda 20 yılda bir yaşanan aşırı sıcak dalgalarının yüzyılın sonunda hemen her yıl yaşanması beklenmektedir.

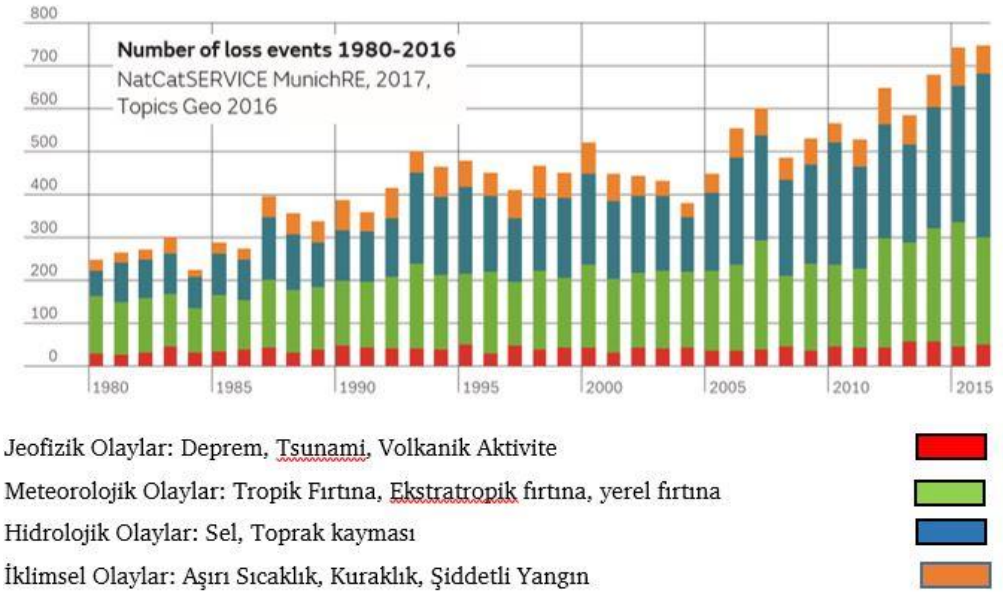



**Şekil 2.9** İklim değişikliği performans indeksi (Burck vd., 2020)

Farmer ve Cook (2013), iklim değişikliğinin en önemli göstergeleri olarak daha fazla sel baskınları, daha şiddetli kuraklık, şiddetli yangınlar, olağandışı kar yağışlarını ve daha şiddetli kasırgaları göstermektedir.

Sahra Çölü gibi, Tropik üstü kurak alanlar son 20 senede 4 ° yani yaklaşık 500 km kutuplara doğru genişlemiştir; Akdeniz, ABD'nin güneyi ve Avustralya'da ise şiddetli yangınların sıklığı ve etki alanı %300 artmıştır (Kurnaz, 2019). Tez çalışmasının devam ettiği süreler içerisinde 2019-2020 Avustralya yangını ve 2021 yılı Ağustos ayı başında ülkemizde ve dünyanın farklı yerlerinde yaşanan yangınlar bu veriyi doğrular niteliktedir.

Uluslararası bir reasürans şirketi olan MünichRE'nin yayınladığı 1980-2015 yılları arasında yaşanan doğa olayları verilerine göre (Şekil 2.10) iklime doğrudan bağlı olmayan deprem ve volkanik olayların sayısında seneler içerisinde ciddi bir artış görülmezken diğer doğa olaylarında dikkate değer artışlar göze çarpmaktadır (MunichRE, 2017). 2019 yılında dünyada meydana gelen doğal afet sayıları incelendiğinde; 2015 yılında 313 olan hidrolojik olay sayısının 360'a, 281 olan meteorolojik olay sayısının ise 320'ye yükseldiği görülmüştür (URL22). Bu durum meteorolojik ve hidrolojik karakterli doğa olaylarına bağlı afet sayılarındaki artışın devam ettiğini göstermektedir.




**Şekil 2.10** 1980-2016 yılları arasında yaşanan doğa olayları (MunichRE, 2017)

İklim modellerine göre aşırı hava olaylarının tümünde süre, şiddet ve sıklıkta artış; etki alanlarında genişleme ve hatta daha önce görülmeyen alanlarda ortaya çıkma riski öngörülmektedir (Kurnaz, 2019).

### 2.1.4 İklim Değişikliği ve Türkiye Üzerinde Etkileri

İklim değişikliği konusunda farkındalığın Dünya genelinde başlangıcına bakıldığında tarihin çok geriye gitmediği görülmüştür (Tablo 2.1). İlk kez 1980'li yıllarda iklim değişikliği sorununun, küresel bir sorun olduğu ve iklim değişikliği ile mücadelede uluslararası düzeyde ve ortak hareket edilmesi gerektiği kabul edilmiştir (URL23). 1980'lerden itibaren dünya ülkelerinin iklim değişikliği ile ilgili ortak çözüm üretme anlaşmalarında Türkiye de taraf ülke olarak yer almaktadır (URL24). Dünya genelinde ozon tabakasını incelten maddelerin azaltılmasına ilişkin "Ozon Tabakasının Korunmasına Dair Viyana Sözleşmesi" 1985'te; sözleşmeyi takiben ozon tabakasını incelten maddelerin kullanımının ve üretiminin kontrol altına alınmasını sağlamak üzere Montreal Protokolü de 1987'de kabul edilmiştir (Kurnaz, 2019). 196 ülkenin taraf olduğu Montreal Protokolüyle öngörülen azaltım taahhütleri zaman içerisinde daha ileriye götürülmüştür (URL24) (Tablo 2.1). IPCC'nin ortaya koyduğu insan kaynaklı faaliyetlerin neden olduğu küresel ısınmanın iklim üzerindeki etkilerine karşı, 1992 yılında Rio de Janeiro'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda imzaya açılan BMİDÇS, uluslararası alanda atılan en önemli adım olmuştur (URL23; URL24). Türkiye bu sözleşmeyi 24 Mayıs 2004 tarihinde kabul etmiştir (URL26). BMİDÇS sonrasında küresel ölçekte sera gazı emisyonlarının artmaya devam etmesi ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin daha fazla hissedilir olması nedeniyle sözleşmenin bağlayıcı yükümlülükler getirmesi hedeflenmiş ve taraf ülkelerce Kyoto Protokolü müzakere edilmeye başlanmıştır. İki buçuk yıl süren müzakerelerin sonucunda 1997'de Kyoto'da yapılan taraflar konferansında Kyoto Protokolü kabul edilmiştir. Türkiye 2009 yılında protokole dâhil olmuştur (URL24). 2015 yılında Paris'te düzenlenen BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı'nda Paris Anlaşması kabul edilmiştir. Anlaşmanın en ayırt edici özelliği tüm ülkelerin katkılarına dayanacak bir sistem öngörmüş olmasıdır. Anlaşmanın uzun vadeli hedefi, sanayileşme öncesi döneme kıyasla küresel sıcaklık artışının

2°C'nin olabildiğince altında tutulmasıdır. Bilim dünyasında yapılan değerlendirmeler, tarafların bildirdiği tüm katkılar hayata geçirilse bile 2°C hedefine ulaşılamayacağı, çabaların arttırılması gerektiği yönündedir (URL24). Türkiye'nin etkilenebilirlik açısından gelecekteki durumu değerlendirildiğinde, 21. yüzyılın sonlarına doğru Avrupa ve Orta Asya Bölgesinde aşırı iklim olaylarına en çok maruz kalacak 3. ülke olacağı ifade edilmektedir (AFAD, 2014, s.26).

**Tablo 2.2** İklim değişikliği ve buna bağlı afetlerle ilgili ulusal yasalar (AFAD, 2014, s.25)

| Konular | İlgili Yasalar | Yürütücü Kurumlar |
|---|---|---|
| İklim Değişikliği | • İklim değişikliği sözleşmesi<br>• Kyoto Protokolu<br>• Çevre Kanunu<br>• Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik<br>• Kontrole Tabi Madde İthalatı Genelgesi (2011/1).pdf<br>• Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altındaki Kimyasaların İthalatına Dair Dış Ticaret Standardizasyon Tebliği (2011/6)<br>• Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin İthaline İlişkin Tebliğ (2011/14)<br>• Çevrenin Korunması Yönünden Kontrol Altında Tutulan Kimyasalların İthalatına Dair Dış Ticarette Standardizasyon Tebliği (2010-6)<br>• Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin İthaline İlişkin Tebliğ İthalat (2010-14)<br>• İthal Edilecek Ozon Tabakasını İncelten Maddeler ile İlgili Olarak İthalatçı, Sanayici, Dağıtıcı ve Son Kullanıcıların Uyması Zorunlu Kurallar Genelgesi (2010-1)<br>• Sera Gazı Emisyon Azaltımı Sağlayan Projelere İlişkin Sicil İşlemleri Tebliği<br>• 6200 Sayılı Kanun Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun<br>• 4373 Sayılı Kanun Taşkın Suları ve Su Baskınlarına Karşı Korunma Kanunu<br>• 5216 Sayılı Kanun Büyükşehir Belediyesi Kanunu<br>• 7269 Sayılı Kanun Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle<br>• Yapılacak Yardımlara Dair Kanun<br>• 5237 Sayılı Kanun Türk Ceza Kanunu<br>• 5442 Sayılı Kanun İl İdaresi Kanunu 2872 Sayılı Kanun Çevre Kanunu<br>• 5393 Sayılı Kanun Belediye Kanunu<br>• 1593 Sayılı Kanun Umumi Hıfzısıhha Kanunu<br>• 5326 Sayılı Kanun Kabahatler Kanunu 5403 Sayılı Kanun Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu<br>• 442 Sayılı Kanun Köy Kanunu<br>• Orman Yangınlarının Önlenmesi ve Söndürülmesinde Görevlilerin Görecekleri İşler Hakkında Yönetmelik 9.10.1976 Tarih ve 15729 Sayılı | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı<br>İlgili tüm kurum ve kuruluşlar |

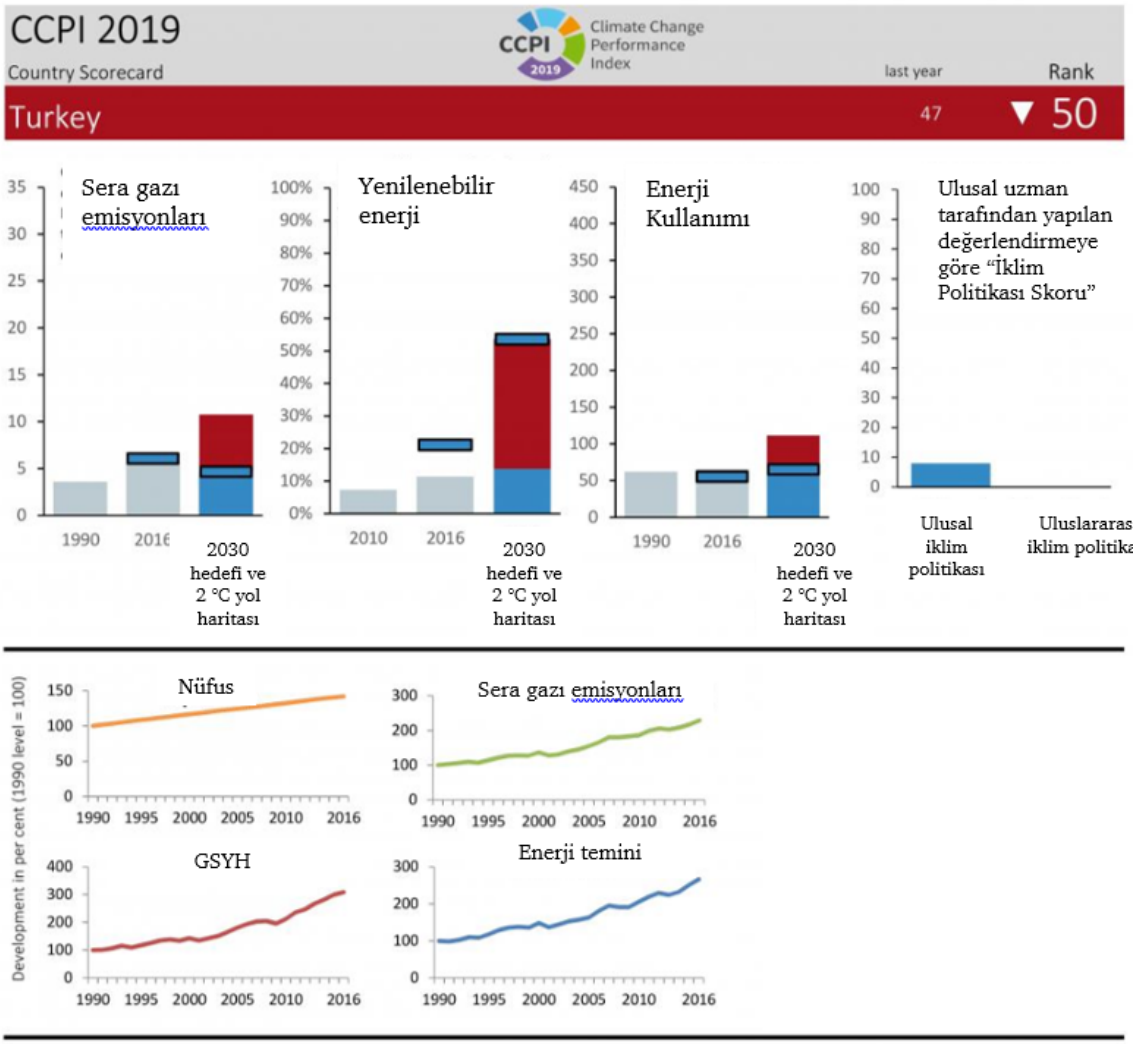
Türkiye, küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği sorunları ile ilgili uluslararası sözleşmelerde taraf olmakla birlikte Paris görüşmelerinde taahhütler konusunda diğer OECD ülkelerinden farklı değerlendirilmesi gerektiği hususunda "istisnai" durumunu ve dolayısıyla onlardan farklı yaptırımları olması gerektiğini dile getirmiştir. Gelişmiş ülkelerin taahhütleri oranında hedefler için finansal desteğe ihtiyacı olduğunu geçmiş toplantılarda vurgulamıştır. 6 Ekim 2021 tarihinde bu

çekincelere dikkat çekilerek anlaşma kabul edilmiş ve 29 Ekim 2021 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın adı Cumhurbaşkanlığı kararnamesi ile "Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı" olarak değiştirilmiştir. CCPI değerlendirmesine bakıldığında (Şekil 2.7) Türkiye'nin henüz Paris anlaşması taahhütleri için ciddi adımlar atmadığı görülmektedir.

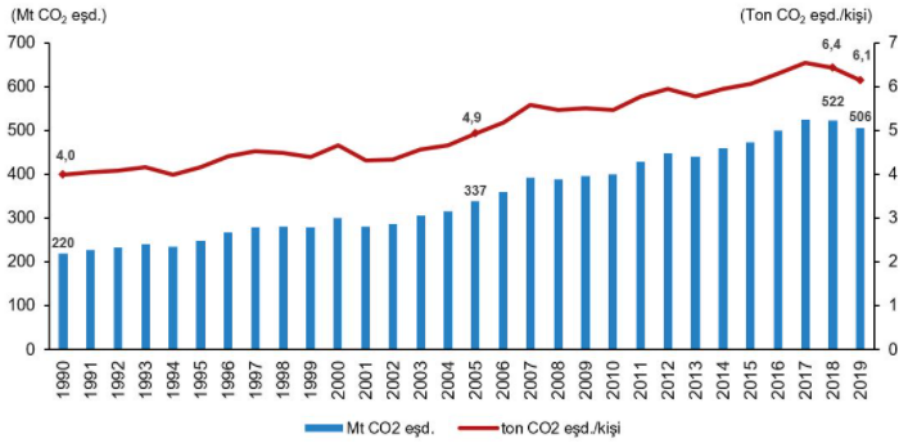
**Tablo 2.3** Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler (Dış İşleri Bakanlığı)

| Sözleşme | Kabul Tarihi | Amacı /İçeriği | Türkiye'nin Katılma Durumu |
|---|---|---|---|
| **Viyana Sözleşmesi** | 1985 | Ozon Tabakasının Korunması | |
| **Montreal Protokolü** | 1987 | Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin Kullanımının ve Üretiminin Kontrol Altına Alınması | 19 Aralık 1991'de taraf olmuş – Gelişmekte olan ülkeler kategorisinde yer almıştır. |
| **Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS)** | 1992 | İklim Değişikliği ile Mücadelenin Uluslar arası hukuk temellerinin oluşturulması hedeflenmiştir. | 24 Mayıs 2004 tarihinde Sözleşme'ye dahil olunmuştur. |
| **Kyoto Protokolü** | 1997 | Gelişmiş Ülkelere bağlayıcı yükümlülükler getirilmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda taraf ülkelerden gelecek taahhütleri alınmıştır. | 2009 yılında taraf olunmuştur. Sayısallaştırılmış emisyon sınırlandırma/azaltım taahhüdü verilmemiştir. |

14 bileşene göre hesaplanan ülkelerin İklim Değişikliği Performans İndeksine göre Türkiye, taahhütlerin gerçekleştirilmesi konusunda 2018 yılında 47. Sırada yer alırken 2019'da 50. sıraya gerilemiştir (Şekil 2.11). Paris Anlaşmasına taraf ülkeler için geçerli 5 derecelendirme kategorisine göre taahhütler konusunda "very low" (çok düşük) ile sonlarda yer aldığı görülmektedir (Şekil 2.12). 2019 yılı değerlendirmesinde ise Türkiye'nin taahhütleri konusunda önemli adımlar atmadığı anlaşılmaktadır.




**Şekil 2.11** Türkiye iklim politikaları 2019 performans değerlendirmesi (Burck vd., 2020)

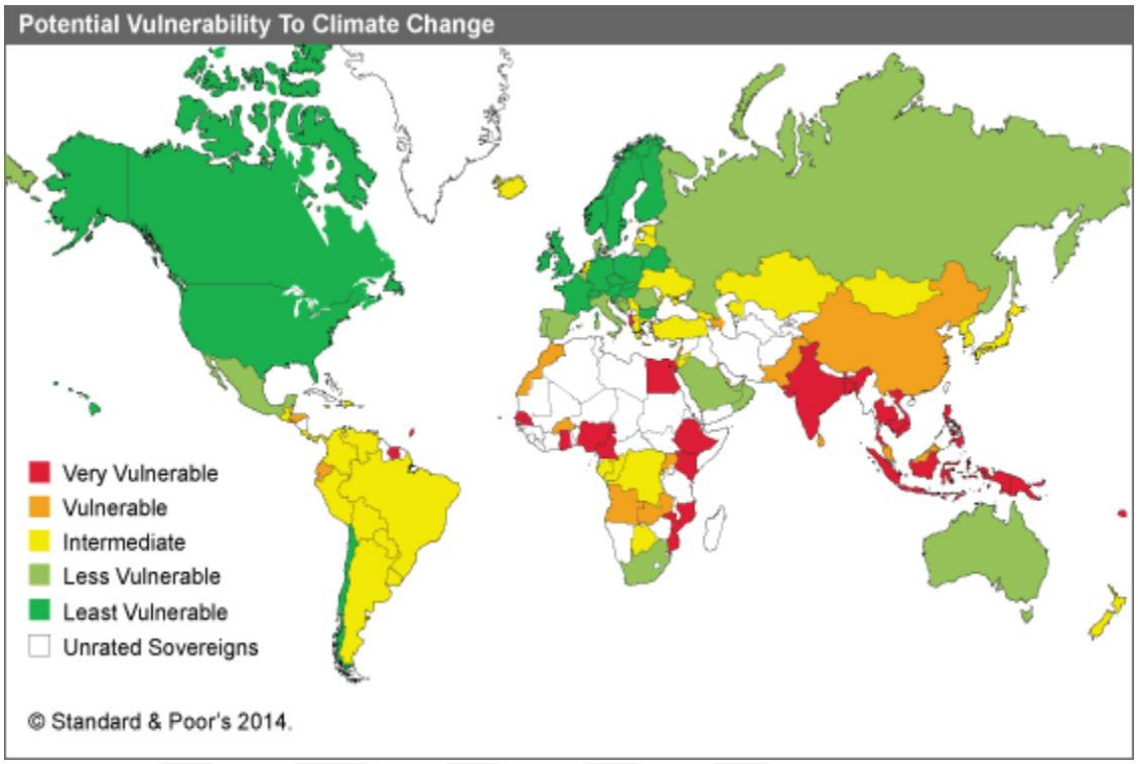



**Şekil 2.12** Türkiye'de 1990-2019 toplam ve kişi başı sera gazı emisyonu (TÜİK, 2021)

IPCC raporuna göre iklim değişikliğinden en fazla etkilenen bölgelerden Akdeniz havzasının tam ortasında bulunan ülkemizde, sadece bilim çevrelerinin ve sivil toplumun değil, iklim değişikliği politikalarını belirlemek ve uygulamakla yükümlü kamu kurumlarının ve hükümetin de IPCC raporunun bulgu ve uyarılarını en kısa zamanda gündemlerine almaları ve başlıca kılavuz olarak kabul etmeleri gerekmektedir (Türkeş vd., 2013).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü raporlarından alınan bilgilere göre Türkiye 2020 yılı sıcaklık ortalaması 14.9°C olarak gerçekleşmiştir; buna göre 2020 yılı, 1971 yılından beri 3. sıcak yıl olmuştur. Üç ilin dışında tüm Türkiye'de sıcaklık uzun yıllar ortalamalarının üzerinde gerçekleşmiştir (MGM, 2021a). Türkiye ortalama sıcaklıklarında 1998 yılından bu yana (2011 yılı hariç) süreklilik arz eden pozitif sıcaklık sapmaları mevcuttur ve 2.0°C'lik sapma ile 2010 yılı en sıcak yıl olmuştur (MGM, 2018). IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu'nda, Akdeniz Havzası'nda genel sıcaklık artışının 1˚-2˚C'ye ulaşacağı, kuraklığın geniş bölgelerde hissedileceği ve özellikle iç kesimlerde sıcak hava dalgalarının ve aşırı sıcak günlerin sayısının artacağı ifade edilmekteydi. Aynı raporda *Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklığın gelecek yıllarda 2,5°-4°C artacağı, Ege ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde 4°C'yi, iç bölgelerinde ise bu artışın 5˚C'yi bulacağı tahmin edilmekteydi. Gerek IPCC raporu, gerekse yürütülen bir dizi ulusal ve uluslararası bilimsel model çalışmaları, Türkiye'nin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağını* ortaya koymuştur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012, s.14).

Standart&Poor's şirketinin iklim değişikliğine karşı 116 ülkenin incinebilirliği üzerine hazırlanan raporundaki potansiyel incinebilirlik haritası (Şekil 2.13) incelendiğinde Hindistan dahil olmak üzere Avustralya kıtası ile arasında kalan okyanus ülkelerinin ve bazı Afrika ülkelerinin çok yüksek seviyede incinebilir olduğu görülmektedir (Standard & Poor's, 2014). Bununla birlikte Güney Yarımküre'nin Kuzey Yarımküre'den incinebilirliğinin daha yüksek olduğu da haritadan anlaşılmaktadır. Güney Yarımküre'de konumlanan Türkiye, 47. Sıra ile "orta" incinebilirlik seviyesinde gösterilmiştir.




**Şekil 2.13** İklim değişikliğine karşı potansiyel incinebilirlik haritası (Standard & Poor's, 2014)

İklim değişikliği konusunda hazırlanan gelecek projeksiyonları ve raporlarına göre Türkiye'de özellikle su kaynaklarının azalması, sellerin artması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ve bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilere neden olacağı öngörülmektedir. Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde gerçekleştirilen iklim senaryoları, hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşimleri ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyecek biçimde yağış düzeninin yani su döngüsünün değişeceğini öngörmektedir. Bu değişim senaryoları yorumlandığında, Türkiye'de yağış ve sıcaklıklardaki değişimler su kaynakları, tarımsal üretim, insan sağlığı, doğal afet riskleri ile ekonomik büyümeyi etkileyecek ve su gibi üretimde temel girdiyi teşkil eden faktörlerin miktar ve kalitesini düzenleyen ekosistem hizmetlerini de tehdit edecektir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012, s.16).

## 2.2 İklim Değişikliğinin Kültür Mirası Üzerindeki Etkileri

İklim değişikliğinin kültürel miras üzerine etkileri konusunda 2000 yılı öncesine kadar ulusal ya da uluslararası herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu konuda ilk çalışmalar 2004 yılından sonra başlamış ve Avrupa çalışmalarda öncü bir rol üstlenmiştir. Avrupa'da konuyla ilgili farkındalık oluşmasında 2000'den sonra meydana gelen sellerin kültürel miras üzerindeki olumsuz etkilerinin etkili olduğu düşünülmektedir.

**Tablo 2.4** İklim değişikliği ve kültürel miras konusunda öncü çalışmalar (Gökmen Erdoğan, 2021)

| Yıl | Kuruluş | Eylem |
|---|---|---|
| 2005 | UNESCO | İklim değişikliğinin, Dünya Mirası doğal ve kültürel varlıkları üzerindeki etkisi sorununa, 2005 yılında Durban'daki Dünya Mirası Komitesi'nin 29. Toplantısında, içerisinde Çevreci grupların da olduğu örgüt ve bireyler tarafından dikkat çekilmiştir. Çevreci gruplar, Komite'ye iklim değişikliğinin; Belize Set Resifi, Büyük Set Resifleri, Waterton-Uluslararası Barış Parkındaki buzullar (ABD ve Kanada'da), Everest Dağı ve Peru Andes olmak üzere 5 önemli Dünya Miras varlığını tehdit ettiğini ifade etmişlerdir. |
| 2005 | English Heritage / Centre for Sustainable Heritage (University College London) | 2005 yılında English Heritage tarafından görevlendirilen kurum, May Cassar tarafından hazırlanan "İklim değişikliği ve Tarihi Çevre" adlı raporu yayınlamıştır. |
| 2004-2007 | Avrupa Komisyonu | 6. Çerçeve Programında Avrupa Komisyonu iklim değişikliği konusu üzerine araştırma ve geliştirme için "Nuh'un Gemisi Projesini onaylamış ve finanse etmiştir. |
| 2009 | Avrupa Konseyi | Avrupa Konseyi, özellikle kültürel miras için iklim değişikliği riskleri üzerine kursların düzenlenmesinde İtalya'nın Ravello şehrindeki European University Centre for Cultural Heritage'ın aktivitelerini sürdürmesi için finanse etmiştir. |

Avrupa Komisyonu'nun Altıncı Çerçeve Programı kapsamında finanse edilen Nuh'un Gemisi projesi; 2004-2007 yılları arasında devam etmiş ve eldeki mevcut verilerin değerlendirilmesi yoluyla mimari kültürel miras üzerinde iklim değişikliğinin yarattığı bütün riskleri tayin etmeyi amaçlamıştır (URL27). İklim değişikliğinin kültürel miras üzerine etkileri bu projeden sonra daha fazla dikkat çekmeye başlamıştır. Dünya Miras Komitesinin, dünya mirası olma kriterlerini; iklim değişikliğinin olumsuz etkileri nedeniyle kaybetme tehdidi altında olan alanlara yönelik tespitler istemesi üzerine raporlar hazırlanmıştır (WHC, 2007a;

WHC2007b). İklim değişikliği ve küresel ısınmanın kronolojik sürecinde (Tablo 2.1) görüldüğü üzere çok geç kabul gördüğü ve hatta günümüzde halen yeterli farkındalık düzeyinin oluşmadığı söylenebilir. Bu açıdan bakıldığında "koruma" alanında da konuyla ilgili çalışmalara 2004 sonrası başlanmış olması şaşırtıcı değildir. İklim gibi çok bileşenli bir kavramın doğrusal parametrelerle anlaşılması ve etkilerinin çok basit olarak algılanması mümkün olmamakla birlikte son yıllarda bilim insanları bu konuda epey yol kat etmiştir. Bu bağlamda son yıllarda etkinliği ve kabulü artan uluslararası kuruluşlar ve anlaşmaların etkisi yadsınamaz.

**Tablo 2.5** İklim değişikliğinin kültür mirası üzerindeki etkileri (Rockman, 2015)

| Etki | Çevresel Baskılar | Etkilenen Kültür Varlığı | Oran |
|---|---|---|---|
| Suya batma/su altında kalma (Submersion) | DSY | AA, B/S, KP, E | Eğilim |
| Erozyon (Erosion) | DSY, Fırtına dalgaları | AA, B/S, KP, E | Olay, Eğilim |
| Sel/su basması (Inundation) | DSY, Fırtına dalgaları, Sel | Hepsi | Olay |
| Doygunlaşma / Satürasyon (Saturation) | DSY (Yükselen deniz seviyeleri) | Birinci: AA, B/S, KP, E<br>İkinci: MK | Eğilim |
| Bozulma (Deterioration) | Yağış değişkenliği<br>Sıcaklık Değişkenliği<br>Rüzgâr Değişkenliği | AA, B/S, KP, E<br>AA, B/S, KP, E<br>AA, B/S, KP, E? | Eğilim/Olay<br>Eğilim/Olay<br>Olay/Eğilim |
| Dağılma (Dissolution) | Sıcaklık Artışı (Donmuş toprak)<br>Okyanus Asitleşmesi | AA, B/S, KP, E<br>AA (karasal, su altı) | Eğilim<br>Eğilim |
| Yıkılma (Destruction) | Sel<br>Fırtına (yağmur/rüzgâr) | Hepsi<br>Hepsi | Olay<br>Olay |
| Oksidasyon / Oksitlenme / Paslanma (Oxidation) | Artan atmosferik nem | B/S | Eğilim |
| Tükenme (Deplation) | İnsan gelişimlerine bağlı ekosistemde değişiklikler | AA, B/S, KP, E | Olay, Eğilim |
| Yangın Felaketi (Conflagration) | Yangın,<br>(Kuraklık)<br>(sıcaklıklarda aşırılık +/- haşere etkileri) | Hepsi | Olay |
| Kuruma (Dessication) | Sıcaklık aşırılıkları<br>Kuraklık | AA, B/S, KP, E<br>AA, B/S, KP, E | Olay<br>(Eğilim)<br>Uzun Süreli Olay |
| Türlerin İstilası (Invasion) | İstilacı türler<br>Küf | AA, B/S, KP, E, MK<br>B/S, MK | Eğilim<br>Olay |
| Kesintiye uğrama / Aksama (Disruption) | Türlerin kaybı<br>Erişim kaybı<br>Yağmalama | E<br>E<br>AA | Eğilim / Olay<br>Olay / Eğilim<br>Olay |
| Terimlerin İngilizceleri parantez içlerinde verilmiştir. Trend=Eğilim ve Event=Olay şeklinde çevirisi yapılarak kullanılmıştır. Kısaltmalar: DSY=Deniz Seviyesi Yükselmesi, AA=Arkeolojik Alan, B/S=Bina ve Strüktürler, KP=Kültürel Peyzaj, E=Etnografik Kaynaklar, MK=Müze Koleksiyonları | | | |

İklim değişikliğinin kültür mirası üzerinde farklı etkilerinin (Mahdjoubi vd., 2017) değerlendirilmesinde NPS tarafından oluşturulan sınıflandırmaya göre etkiler,

çevresel baskılar, etkilenen kültür varlığı ve etkilenme oranı olmak üzere dört sütun halinde oluşturulan Tablo 2.5'tehangi kültür varlığının hangi iklim değişikliği etkilerine daha fazla maruz kalabileceği gösterilmektedir (Rockman, 2015).

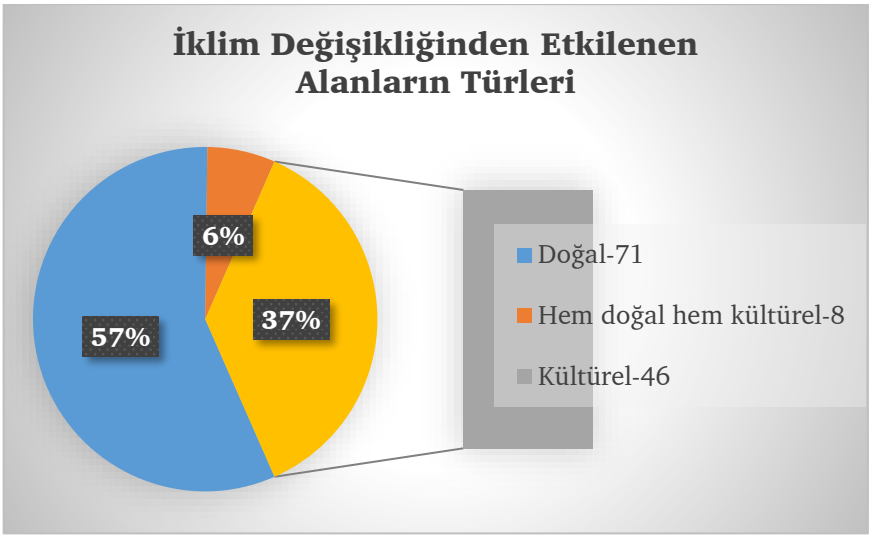
**Tablo 2.6** İklim değişikliğinin dünya mirası üzerinde etkileri (WHC, 2007b)

| **Temel İklim Değişikliği Riskleri ve Kültürel Miras Üzerine Etkileri** | | | |
|---|---|---|---|
| | **İklim Göstergesi** | **İklim Değişikliği Riski** | **Kültürel miras üzerinde fiziksel, sosyal ve kültürel etkileri** |
| **1** | **Atmosferik Nem Değişikliği** | - Sel (deniz, nehir)<br>- Yoğun yağış<br>-Su seviyesinde değişiklikler<br>- Toprak kimyasında değişiklikler<br>- Zemin suyu değişiklikleri<br>- Nem döngülerinde değişiklik<br>- Islaklık süresinde artış<br>- Deniz tuzu klorürleri | - Yeraltı arkeolojik varlıklar için pH değişiklikleri<br>- Tortu nemindeki değişikliklerden dolayı çatlama ve ayrılma nedeniyle stratigrafik bütünlük kaybı<br>- Suyla dolu / havasız (anaerobik) / oksijensiz (anoksik) ortamlarda korunan verinin kaybı<br>- Canlıların mikrobiyal ayrışımını hızlandıran ötrifikasyon (sudaki azot ve fosfatın artması)<br>- Yükselen neme bağlı olarak gözenekli bina malzemelerinde ve birleşimlerinde değişiklikler<br>- Su tahliye sistemlerinde hata veya yetersizliğe bağlı hasar; şiddetli yağışa dayanıksız ve genellikle erişimi, bakımı ve düzeltilmesi zor olan tarihi yağmur suyu tahliye araçları<br>- Ayaktaki yapıları, arkeolojik varlıkları, duvar resimlerini, freskoları ve diğer dekore yüzeyleri etkileyen ıslanma ve kurumanın neden olduğu, tuzların kristalizasyonu ve ayrışması<br>-Sel suları nedeniyle inorganik ve organik malzemelerin aşınması (erozyonu)<br>- Böcekler, küfler, mantarlar, termit gibi istilacı türler tarafından organik malzemeye biyolojik saldırı<br>- Toprak altı değişkenliği, zemin kabarması ve çökmesi<br>- Malzemelerde ve yüzeylerde ayrılmaya, çatlamaya, pul pul dökülmeye ve tozlanmaya neden olan bağıl nem döngüleri<br>- Metallerin korozyonu<br>- Zirai ilaçlar ve gübrelerin karışımıyla nemde artış gibi diğer bileşik etkiler |
| **2** | **Sıcaklık değişimi** | - Günlük, mevsimlik aşırı olaylar (ısı dalgaları, kar yükü)<br>- Donma-çözünmede ve buz fırtınalarında değişiklikler ve ıslak donda artış | - Termal strese bağlı cephelerin bozulması<br>- Donma-çözünme/don hasarı<br>- Tuğla, taş, seramik ıslanan ve kurumadan önce malzemenin içinde donmadan oluşan hasar<br>- Biokimyasal bozulma<br>- Bazı yapıların "amaca uygunluğundaki" değişiklikler. Örneğin, binaların iç kısmının aşırı ısınması, mühendislik çözümlerinin ortaya çıkması nedeniyle tarihi dokuda uygun olmayan değişikliklere neden olabilir<br>- Yapıların kullanımda kalmasını sağlamak için uygun olmayan adaptasyon |

**Tablo 2.6** İklim değişikliğinin dünya mirası üzerinde etkileri (devamı)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **3** | **Deniz seviyesi yükselmeleri** | - Kıyı selleri<br>- Deniz suyu baskını | - Kıyı aşınması (erozyonu) / kaybı<br>- Artefaktlar ve toprak arasındaki metastabil dengeyi bozabilecek büyük "yabancı" su kütlelerinin aralıklarla gelmesi<br>- Düşük seviye alanlarda kalıcı suya batma<br>- Nüfus göçü<br>- Toplumların dağılması<br>- Ritüellerin kaybı ve sosyal etkileşimlerin bozulması |
| **4** | **Rüzgâr** | - Rüzgâr etkili yağmur<br>- Rüzgârın taşıdığı tuz<br>- Rüzgârın getirdiği kum<br>- Rüzgârlar, kuvvetli rüzgar ve doğrultuda değişiklikler | - Gözenekli kültürel miras malzemelerine nüfuz eden nem<br>- Tarihi veya arkeolojik yapıların statik ve dinamik yükleri<br>- Strüktürel hasar ve çökme<br>- Aşınma (erozyon) nedeniyle yüzeylerin bozulması |
| **5** | **Çölleşme** | - Kuraklık<br>- Isı dalgaları<br>- Su düzeyinde düşme | - Erozyon (aşınma)<br>- Tuz parçalanması<br>- Nüfusun sağlığında etkilenme<br>- Terk ve çöküntü haline gelme<br>- Kültürel hafızanın kaybı |
| **6** | **İklim ve kirlenmenin birlikte etkisi** | - pH yağışı<br>- Kirleticilerin tortulaşması | - Karbonatların çözünmesi ile taş resesyonu (yüzeyde gerileme)<br>- Malzemenin kararması<br>- Metallerin korozyonu<br>- Bio-kolonizasyon etkisi |
| **7** | **İklim ve biyolojik etkiler** | - İstilacı türlerin çoğalması<br>- Mevcut ve yeni böcek türlerinin yayılması (örneğin termitler)<br>- Küf büyümesinde artış<br>- Binalarda liken kolonilerindeki değişiklikler<br>- Orijinal bitki malzemelerinin azalması | - Strüktürel ahşap ve bitişlerin çökmesi<br>- Binaların onarımı ve bakımı için yerli türlerin varlığında azalma<br>- Kültürel miras alanlarının miras değerlerindeki değişiklikler<br>- Peyzaj görünümünde değişiklikler<br>- Toplumların dönüşümü<br>- Geleneksel yerleşimlerin geçim kaynaklarında değişiklikler<br>- Aile yapılarında geçim kaynağı olarak değişiklikler daha dağınık ve uzak hale gelmesi |

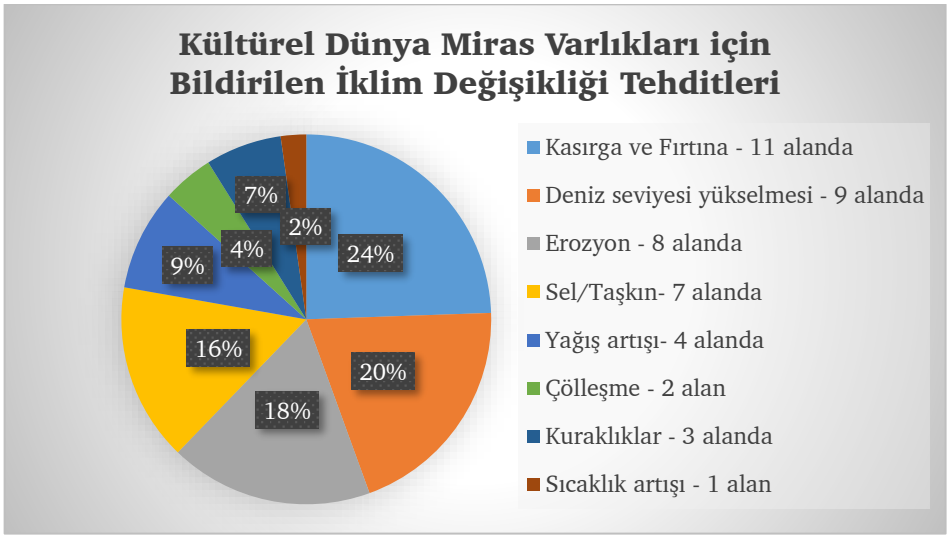
Dünya Miras alanları üzerinde iklim değişikliği etkilerinin anlaşılması için yapılan bir araştırmada, hali hazırda görülmekte olan etkiler alan yöneticileri tarafından bildirilmiştir; buna göre 71 doğal alan, 46 kültürel alan ve 8 hem doğal hem kültürel alan iklim değişikliğinden olumsuz şekilde etkilenmektedir (WHC, 2007b). (Şekil 2.14)




**Şekil 2.14** Dünya Miras alanlarında iklim değişikliği etkileri (WHC, 2007b)

İklim değişikliği etkileri Dünyanın farklı yerlerinde farklı şekillerde hissedilmektedir. Kültürel miras üzerindeki etkiler de bu nedenle farklılık göstermektedir. İklim değişikliğinin etkilediği bildirilen 46 kültürel Dünya Mirası varlığının tamamı arkeolojik kalıntılar, kiliseler, camiler, tapınaklar, kaleler vb. gibi insan inşası yapılardır. Sadece 4 alan (aralarında 2 tanesinin geleneksel tarım sistemleri olduğu) kültürel peyzaj alanıdır (World Monuments, 2008).

Kültürel Dünya Miras alanları için artan iklim tehditleri Şekil 2.15'te gösterilmiştir (WHC, 2007b):




**Şekil 2.15** Dünya miras varlıklarının iklim değişikliği tehditleri (WHC, 2007b)

İklim değişikliğinin mevcutta olumsuz etkilerinin yaşandığı kültür mirası alanlarının dünya genelinde örnekleri alt başlıklarda Tablo 2.2'deki başlıklar esas alınarak sırasıyla verilmektedir.

Sanayi Devrimi ile beraber hava kirliliğinin kültürel miras üzerine etkileri olan endişeler artarak yerini kendi içerisinde yeni ve karmaşık sorunlar yaratan iklim değişikliği ve kültürel miras üzerine etkilerine bırakmıştır. Kömür dumanının oluşturduğu cephesel sorunlardan fırtınalar, kasırgalar ve yükselen deniz seviyelerine doğru kültürel mirası bekleyen riskler katlanarak artmış ve günümüzde büyük boyutlara ulaşmıştır. Ancak yapılan bilimsel çalışmalar ve oluşturulan gelecek projeksiyonlarına göre günümüz koşullarını bile aratacak gelişmeler uzak gelecekte tüm dünyayı ve doğal olarak kültürel mirası tehdit ediyor olacaktır. Bir sonraki bölümde hâlihazırda iklim değişikliğinin etkilediği kültürel miras örnekleri verilmiştir.

İklim değişikliğinin 7 başlık altında verilen göstergelerinin oluşturduğu risklerden bazıları hâlihazırda yaşanan olaylar iken bazıları iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkmış risklerdir. Örneğin sel olayı kütürel mirası tarih boyunca etkilemiştir ancak iklim değişikliğinin etkisi ile sellerin sayısında, şiddetinde ve etki alanlarında artış öngörülmektedir. Ancak deniz seviyesi yükselmesi, iklim değişikliği etkisi ile yeni bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır.

### 2.2.1 Atmosferik Nem Değişikliği

Atmosferik nem değişikliğinin ortaya çıkardığı ve kültürel mirası olumsuz etkileyecek iklim değişikliği riskleri; sel/taşkın (deniz, nehir), yoğun ve şiddetli yağış, su düzeyinde değişiklik (deniz seviyesi yükselmesinden farklı olarak), toprak kimyasında, zemin suyunda ve nem döngülerinde değişiklikler, ıslak kalma süresinde artış ve deniz tuzu klorürleri olarak tanımlanmıştır (WHC, 2007b). Atmosferik nem değişikliğinin günümüzde en fazla hissedilen etkilerinden biri yoğun ve şiddetli yağışlar ve bunlara bağlı gelişen ani sellerdir. Özellikle kentleşme konusunda gelecek öngörüleri ile bir arada ele alındığında bu iklim göstergesinin dünyanın pek çok yerinde olumsuz etkilere neden olacağı ve kültürel mirasta ciddi hasar riskleri oluşturacağı düşünülmektedir.

**Tewkesbury Seli- Birleşik Krallık**

Atmosferik nem değişikliği nedeniyle ani ve şiddetli yağışlar kentsel alanlar başta olmak üzere pek çok yerde sel ve taşkınlara neden olmaktadır. İngiltere, Gloucestershire'da, Severn Nehri ve Avon Nehri'nin ve ayrıca Swilgate ve Carrant Çayı'nın küçük kollarının birleştiği yerde bulunan Tewkesbury'de 2007 yılında Nisan ayı kayıtlara "*aşırı kurak*" olarak geçtikten sonraki Haziran ayı sonlarında bu defa kayıtlara "*en nemli*" dönem olarak geçmesine neden olan şiddetli yağışlar meydana gelmiştir (URL29; URL30). Yağış nedeniyle hızla akan yüzey suları drenaj sistemlerine çok fazla yüklenmiştir. Ana nehir ve derelerdeki su seviyeleri çok yükselerek Gloucestershire'da bazı alanlarda sel meydana gelmesine neden olmuştur. Temmuz ayı boyunca yağışlar daha şiddetli devam ederken 20 Temmuz'da 14 saatin içinde toplam 2 aylık yağış meydana gelmiş ve geniş çaplı sel meydana gelmesine neden olmuştur (English Heritage, 2012). (Şekil 2.16)

Bazı yerlerde 2 metreyi geçen sel suları, 1800 evin sular altında kalmasına neden olmuştur, 48000 evde 2 gün boyunca elektrik kesintisi yaşanmıştır, Gloucestershire'daki evlerin yarısından fazlasına ve 7.500 işletmeye 12 gün kadar herhangi bir şebeke suyu ve 17 gün içme suyu verilememiştir (URL30).



**Şekil 2.16** Tewkesbury sel sonrası hava fotoğrafı (URL30)

Kültürel miras açısından hasar değerlendirildiğinde, en olumsuz etkilerden biri bağıl nem döngüsündeki farkın, Nisan-Haziran arası gibi çok kısa bir sürede

gerçekleşmiş olmasıdır (Sabbioni vd. 2012). Bununla birlikte selin kendi akış hızına bağlı fiziksel kuvvetler, taşıdığı cisimlerin oluşturduğu hasarlar, zemin ve zemin suyundaki etkiler ve sel sonrasında kültürel mirasın uzun süre suya maruz kalmasına bağlı tahribatlar sıklıkla karşılaşılan olası kültürel miras sel hasarlarıdır (Drdácký vd., 2007). Ayrıca selden sonra kültürel miras açısından kritik olan malzemenin temizlenmesi ve kurutulması sürecindeki yanlış müdahalalerden kaynaklanan hasarlar ve malzemenin nemli ve kontamine olmasına bağlı olarak gelişen biyolojik bozulmalar ortaya çıkmaktadır (Drdácký vd., 2010a). İklim değişikliği etkisiyle ani ve yoğun yağışlarda artış ve seller kültürel mirasta tüm bu olası hasar risklerini oluşturmaktadır.

Tewkesbury Manastırı ve St. Michael Kiliseleri, selden etkilenen anıtsal miras yapıları arasındadır (Şekil 2.17).



**Şekil 2.17** Solda Tewkesbury Manastırı (URL31) sağda sel sonrası hava fotoğrafı (English Heritage, 2012)

### Sonargaon - Bangladeş

Hindistan alt kıtasının deniz seviyesi altındaki Bangladeş, iklim değişikliği konusunda hem coğrafyası hem de ekonomik durumu nedeniyle dünyadaki en savunmasız ülkelerden biridir ve gelecekteki deniz seviyesinin yükselişinin klasik tahminlerine göre bile ülkede on milyonlarca insanın seller nedeniyle yerlerinden olacağı öngörülmektedir (World Monuments, 2008). Orta Çağ'da aristokratlar ve krallar tarafından inşa edilen Sonargaon tarihi kenti, ihmal ve kaynak yetersizliği nedeniyle yıllardır bozulmaya uğramaktadır (Berenfeld, 2008). (Şekil 2.18) Dünya Anıtlar Fonu 2006 ve 2008 tehdit altındaki anıtlar izleme listesinde yer

alan kentteki yığma binaların çoğunda yükselen rutubet hasarı ve ahşap kısımlarda biyolojik ve böcek zararı ve bazı binalarda strüktürel bozulmalar vardır (World Monuments, 2008).



**Şekil 2.18** Sonargaon, Bangladeş (World Monuments, 2008)

Kentin mevcut durumu göz önünde bulundurulduğunda iklim değişikliği etkisiyle artacak atmosferik nem değişikliğinden kaynaklanan riskler, kenti ve kentte bulunan kültürel mirası gelecekte daha fazla tehdit edecektir. (Şekil 2.19)



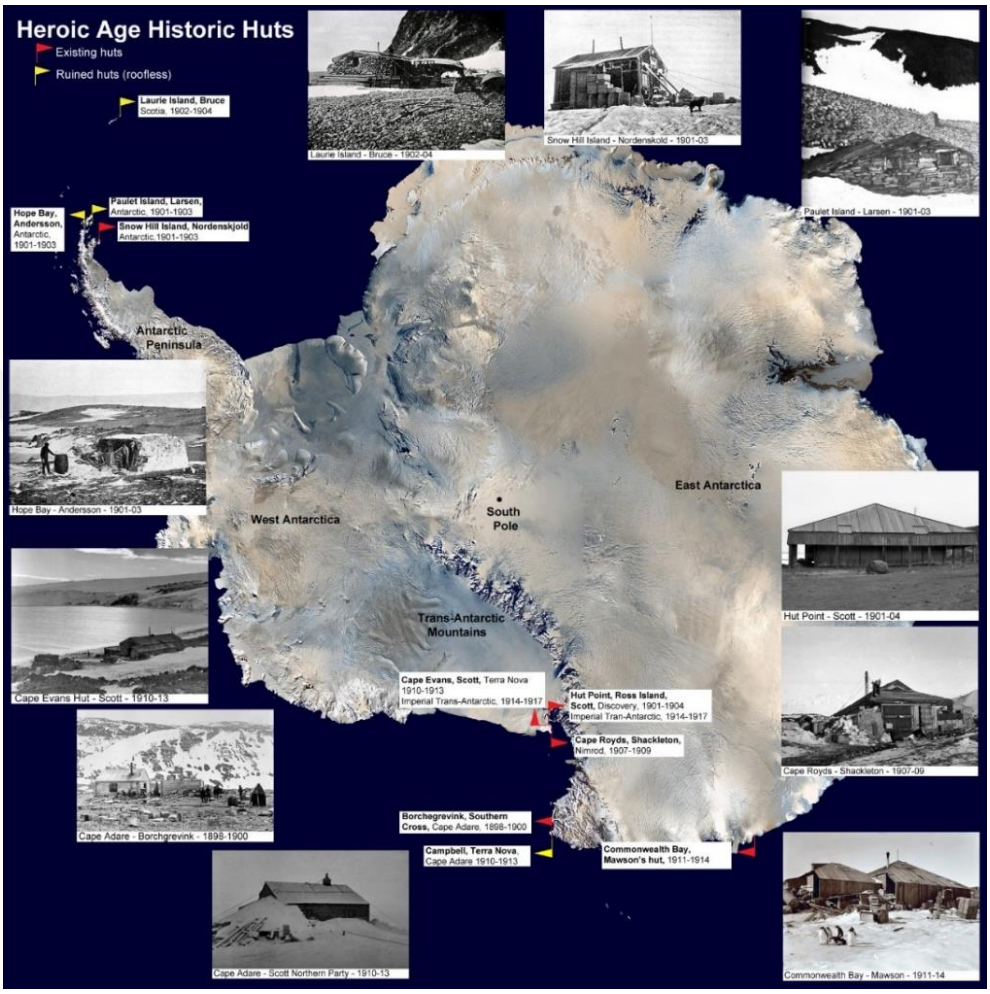
**Şekil 2.19** Sel öncesi ve sonrası su seviyesi (URL32)

### 2.2.2 Sıcaklık Değişimi

Küresel ortalama yüzey (kara ve okyanus) sıcaklığı yaklaşık 1°C'lik bir artış göstermiştir (IPCC, 2014). Sıcaklık değişiminin oluşturduğu riskler; günlük/mevsimlik aşırı meteorolojik olaylar (ısı dalgaları, aşırı kar yükü vb.); donma-çözünme döngüsünde ve buz fırtınalarında değişkenlik ve ıslak donda artış olarak tanımlanmıştır (WHC, 2007b).

### İlk Kâşiflerin Kulübeleri - Antarktika

Antarktika'da, donmuş kıtayı keşfetmek için hayatlarını riske atan kâşifler tarafından inşa edilen mütevazı kulübeler (Şekil 2.20), hem kısa hem de uzun vadeli iklim değişikliği risklerini taşımaktadır (World Monuments, 2008).




**Şekil 2.20** Antarktika'da kaşif kulübeleri (URL34)

1913 yılında terk edilmiş olmasına rağmen, sürekli donma koşulları nedeniyle kulübe ve içerikleri günümüze kadar oldukça iyi korunmuşlardır (URL33). Ancak geçen yüzyılın başlarında kıtanın ilk araştırmacıları tarafından inşa edilen ve oradan ayrıldıkları haliyle kalan yapılardan Scott'ın kulübesi 2007 kışında bazı araştırmacıların küresel ısınmadan kaynakladığını belirttikleri aşırı kar yağışına maruz kalmıştır (Şekil 2.21). Birkaç ay içerisinde yağan kar miktarı 100 tona ulaşmıştır (Berenfeld, 2008).



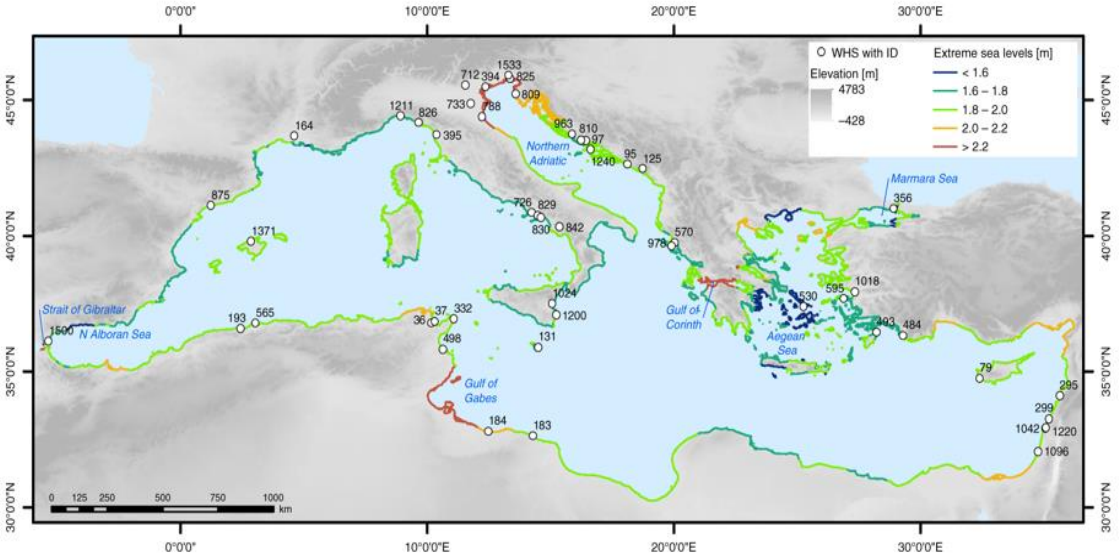

**Şekil 2.21** 14 Ekim 2007 Scott'ın kar altındaki kulübesi (URL34)

### 2.2.3 Deniz Seviyesi Yükselmesi

Deniz seviyesi yükselmesi, en sık dile getirilen ve iklim değişikliğinin ölçülebilir göstergelerinden biridir. Buzulllardaki erimenin hızlanması ile meydana gelen deniz seviyesindeki yükselme, kıyı selleri ve deniz kıyılarının kalıcı olarak su altında kalması risklerini ortaya çıkarmaktadır. Kıyılarda yaşayan nüfus dikkate alındığında deniz seviyesindeki yükselme en ciddi iklim değişikliği sorunlarından biridir. Bu nedenle literatür taramada konuyla ilgili diğer iklim değişikliği göstergelerine göre daha fazla çalışma olduğu gözlemlenmiştir.

Isınmanın bir sonucu olarak Grönland ve Batı Antarktika her yıl 100 $m^3$buz kaybetmektedir (Kurnaz, 2019: 234). 1961-2003 yılları arasında küresel ortalama deniz seviyesi yılda ortalama 1,8 mm yükselmiş; bu oran 1993-2003 arasında yaklaşık 3.1 mm olmuştur. Oysa 20. yüzyıl için öngörülen değer yılda ortalama 0.12-0.22 mm civarındadır (English Heritage, 2008: 2).

İklim değişikliğinden en fazla etkileneceği öngörülen Akdeniz Havzasındaki düşük seviye kıyı alanlarındaki Dünya Miras alanları için yapılan bir çalışmada 2100 yılı en yüksek deniz seviyesi senaryosuna göre pek çok alanın sular altında kalma riski taşıdığı ileri sürülmüştür (Reimann vd, 2018). Çalışmada riskli alanların gösterildiği haritaya göre (Şekil 2.22) Türkiye'den İstanbul Tarihi Alanları, Efes Antik Kenti ve Xanthos-Letoon olmak üzere 3 adet Dünya Miras alanı deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak sular altında kalma, kıyı seli ve erozyon riski taşımaktadır (Reimann vd., 2018).




**Şekil 2.22** Akdeniz'de su altında kalma riski olan Dünya Mirası (Reimann, 2018)

Bu bölüm kapsamında deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak ortaya çıkan etkilerin neden olduğu ya da şiddetini artırdığı riskler ve etkiler farklı örnekler üzerinden incelenmiştir.

### Clavell Kulesi - Birleşik Krallık

İngiltere'nin güneybatı bölgesinde bir kontluk olan Dorset'te, okyanus kıyısında bir falezde konumlanan 1830-31 yıllarında inşa edilmiş olan Clavell Kulesi kıyı sellerinin falezi aşındırması nedeniyle okyanusa doğru çökme tehdidiyle karşı karşıya kalmıştır (English Heritage, 2008). II. Derece tescilli olan kule, 2006-2008 yılları arasında temel ayakları binanın özgün konumunda bırakılarak 25 m. daha içeri taşınmıştır (Şekil 2.23). Kule dikkatlice sökülüp, taşları numaralandırılarak kasalara yerleştirilmiş ve özgün yerinde olduğu hali ile 25 m. daha içerde yeniden inşa edilmiştir (URL35). Her tuğla numaralandırılıp fotoğraflanmış ve yeni yerinde kulenin yeniden inşası 18 ay sürmüştür (URL36) taşınma işlemi öncesinde yerinde bulunmayan parapet, eski fotoğraflarından faydalanılarak yeniden yapılmış ve mevcut yasal düzenlemelere uygun olması için de iç mekânda merdivenler genişletilmiştir (URL37).

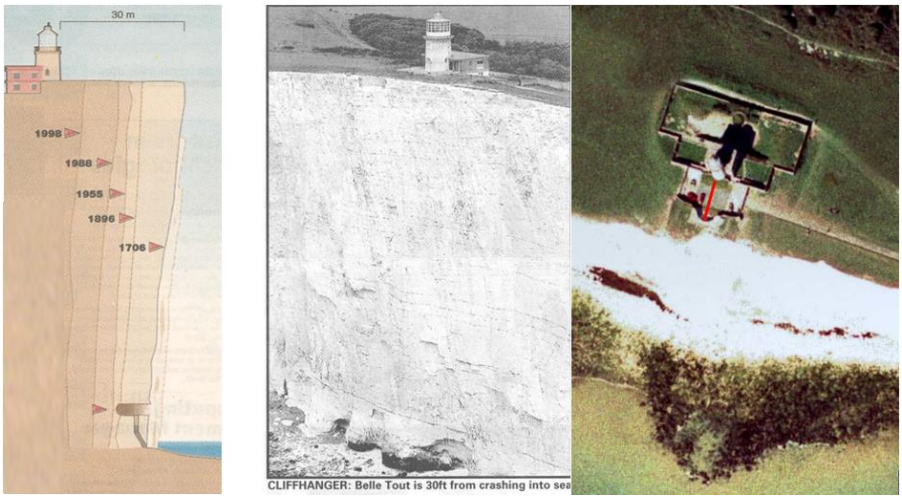



**Şekil 2.23** Clavell Kulesi eski ve yeni konumu (URL36)

### Belle Tout Deniz Feneri - Birleşik Krallık

1831-32 yıllarında Birling uçurumunun kıyısında inşa edilmiş olan Belle Tout Deniz Feneri ışıkları sisli havalarda teknelerden kolayca görülemeyecek kadar yüksekte olduğundan birkaç gemi kazası meydana gelince 1902 yılında Beachy Head'in altındaki deniz feneri yapıldıktan sonra Belle Tout özel bir ev haline gelmiştir (URL39). Başlangıçta uçurum kenarından yaklaşık 35 m içerde inşa edilmiş olmasına rağmen, kıyı erozyonuna maruz kalan konumu nedeniyle 1986'da boşluk sadece 16 m'ye kadar daralmıştır (URL39) (Şekil 2.24).

2. Derece tescilli olan yapı 1999 yılında geleceğini tehdit eden kıyı erozyonundan dolayı Clavell Kulesi'nden farklı olarak bu defa sökülmeden 17 m geriye yeni konumuna taşınmıştır (URL40, URL41).




**Şekil 2.24** Belle Tout Deniz Feneri (sağda) (URL39)

### Porto Riko Kıyı Mirası - ABD

Deniz seviyesindeki yükselme; ABD'ye bağlı Porto Riko gibi adaları, okyanus ve deniz kıyısı yerleşimlerini büyük oranda tehdit etmektedir. Porto Riko'nun 20 metre seviyesi altındaki doğal, tarihi, çok bileşenli olmak üzere 1185 adet kültürel mirasının deniz seviyesi yükselmesi nedeniyle su altında kalma riski Ezcurra ve Rivera-Collazo (2018) tarafından analiz edilmiştir. (Tablo 2.7; Şekil 2.25) Çalışmada 29 adet kültür varlığının hâlihazırda deniz seviyesi yükselmesinden etkilendiği; 2050 yılında 56, 2100 yılında ise 140 kültür varlığının olumsuz etkilenme riski taşıdığı belirtilmiştir (Ezcurra ve Rivera-Collazo, 2018).

Deniz seviyesinin yükselmesi, geri dönüşü olmayan bir etkidir. Bu nedenle uzmanlar bu etkiye karşı geliştirilebilecek koruma yöntemleri üzerine araştırmalar yapmaktadır. Örneğin Prof. Rivera-Collazo'nun da içerisinde yer aldığı proje Porto Riko kıyılarındaki kum tepelerinin miras varlıklarını korumadaki etkinliği araştırılmaktadır (URL42).

**Tablo 2.7** Porto Riko'nun su altında kalma riski taşıyan kültür mirası (Ezcurra ve Rivera-Collazo, 2018)

| Alan türü | 2050 | 2100 | Toplam |
|---|---|---|---|
| Tarihi | 18 | 46 | 555 |
| Doğal | 34 | 81 | 534 |
| Çok bileşenli/karma | 2 | 4 | 48 |
| Bilinmeyen | 2 | 9 | 48 |
| Toplam | 56 | 140 | 1185 |




**Şekil 2.25** Porto Riko'nun 20 m altında bulunan kültürel mirası (Ezcurra ve Rivera-Collazo, 2018)

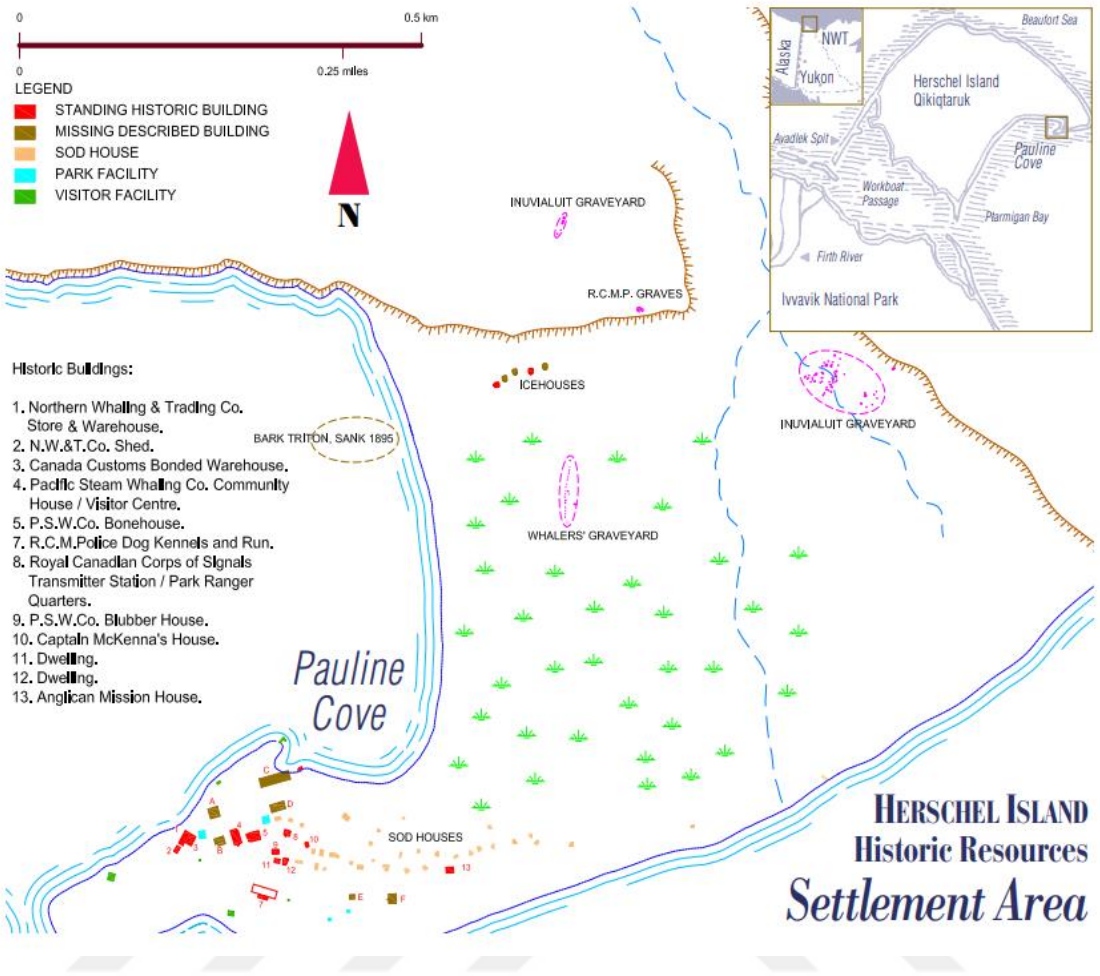
### Herschel Adası - Kanada

Alaska ve Kanada arasındaki sınırın yanında Yukon Bölgesinde Beaufort Denizi üstünde konumlanan Herschel Adası yaklaşık 20.000 yıl önce Laurentide buzulunun bir lobu tarafından yukarı itilen tortulardan oluşmuştur (Yukon, 2019). 1000 yıl önce kurulmuş antik bir Eskimo bölgesine ev sahipliği yapan ada nüfusu, 1907'de balina avcılığı endüstrisi bitene kadar 1000 yıldan fazla bir süredir adada yaşayan yerel halk ve balina avcılarından oluşmaktaydı (URL43). Buzul Çağına ait fosil kalıntılarının, eski ren geyiği, misk öküzü ile şimdi soyu tükenmiş yünlü mamut gibi hayvanlara ait olduğu ve 50.000 ile 16.000 yılları arasına tarihlendiği düşünülmektedir (Yukon, 2019).

Kanada'nın Geçici Dünya Miras Listesinde yer alan Herschel Adası, dünyanın en hızlı ısınan bölümündedir ve bu durum giderek artan şiddetli fırtınalara, deniz seviyesinin yükselmesine ve dolayısıyla kıyı erozyonuna neden olmaktadır (WMF, 2008; URL43). (Şekil 2.26) Dünya Anıtlar Fonu 2008 yılı tehdit altındaki miras izleme listesindeki alanlardan, iklim değişikliği etkilerine en fazla maruz kalan miras varlığıdır (Berenfeld, 2008; URL44). (Şekil 2.27) Son sakinlerinin 1987'de ayrıldığı Herschel Adası'nda permafrost (donmuş toprak) erimeye başlamış; tarihi ahşap binaların bulunduğu terk edilmiş bölgede sular yükselmiştir. Hem arkeolojik alanlar hem de toprakaltı miras hasar görme tehdidi altındadır (Berenfeld, 2008). 2007'de UNESCO tehdit altındaki miras olarak tanımlanan Herschel Adası'nda Arktik fırtınaların etkisiyle kıyı erozyunu bazı bölgelerde yılda 3 metreyi bulmaktadır (URL44).



**Şekil 2.26** Herschel Adası (URL43)




**Şekil 2.27** Herschel Adası kültür mirası konumları (Yukon, 2019)

### 2.2.4 Rüzgâr

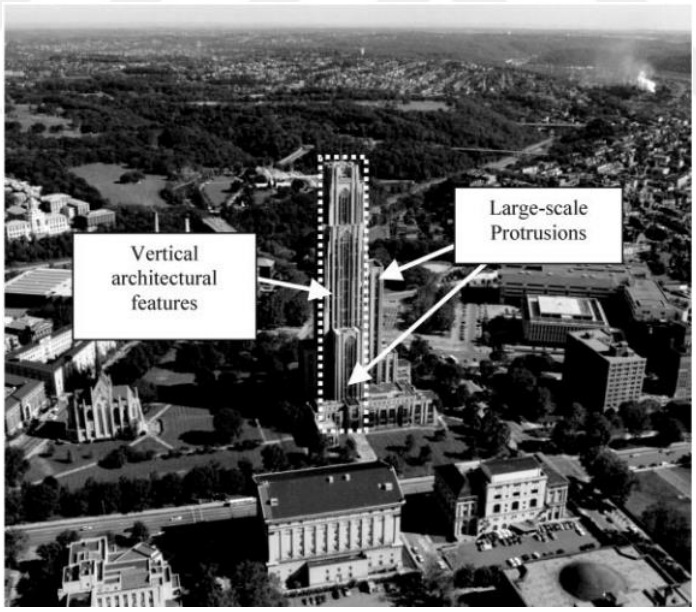
Bir diğer iklim değişikliği göstergesi olan daha kuvvetli rüzgârların oluşturduğu iklim değişikliği riskleri; rüzgârlı yağmur, rüzgârla taşınan tuzlar ve rüzgârın getirdiği kum olarak tanımlanmıştır (WHC, 2007b). Rüzgâr hareketlerinin fırtına sistemleri ve yağış modelleri üzerinde büyük etkileri vardır ve iklim ısınmasıyla birlikte rüzgâr ve yağış düzenleri değişmiştir (URL45).

Fırtınalarda yükler bina elemanlarının bozulmasına; kuleler gibi düşey yapıların yıkılmasına ve pencerelerin içeriye doğru düşmesine neden olabilir. Bununla birlikte şiddetli rüzgârlar yağmurun bina cephelerine neredeyse yatay olarak gelmesine neden olmakta ve özellikle gözenekli malzemeye sahip cephelerde bu rüzgârla sürüklenen yağmur suyu binaların dokusunun derinliklerine ulaşmaktadır. Aynı şekilde kıyıya yakın yerlerde rüzgâr etkisiyle tuzlar karaya ve yapılara ulaşmaktadır (Brimblecombe vd., 2011). İklim değişikliği

göstergelerinden rüzgâr etkileri uzun süreli gözlem ve araştırmalarla tespit edilebilen hasarlara da neden olmaktadır; duvar yüzeylerinin kurumasına ve çatlaklar oluşmasına neden olmakla birlikte rüzgârla gelen kum, tuz ve toz parçacıkları duvar yüzeylerini aşındırmakta; gözenekli malzeme içlerine nüfuz ederek kontamine olmasına neden olmaktadır (Etyemezian vd., 2000; Brimblecombe vd., 2011; Wang vd., 2019).

### Öğrenim Katedrali - Pitsburg, Pensilvanya, ABD

Etyemezian vd. (2000), rüzgâr etkisiyle bina cephesine yatay gelen yağmur sularının etkisini Pitsburg'daki Öğrenim Katedrali (The Cathedral of Learning) binasının cephelerinde incelemişlerdir. (Şekil 2.28) 1926-1937 yılları arasında inşa edilen ve tescilli olan bina duvarlarının bazı bölgelerin kontamine olduğu tespit edilmiş ve rüzgârlı yağmurun bu hasardaki etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar yağmurun bina yüzeyine temasında eğik rüzgâr yaklaşım açılarının dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır.



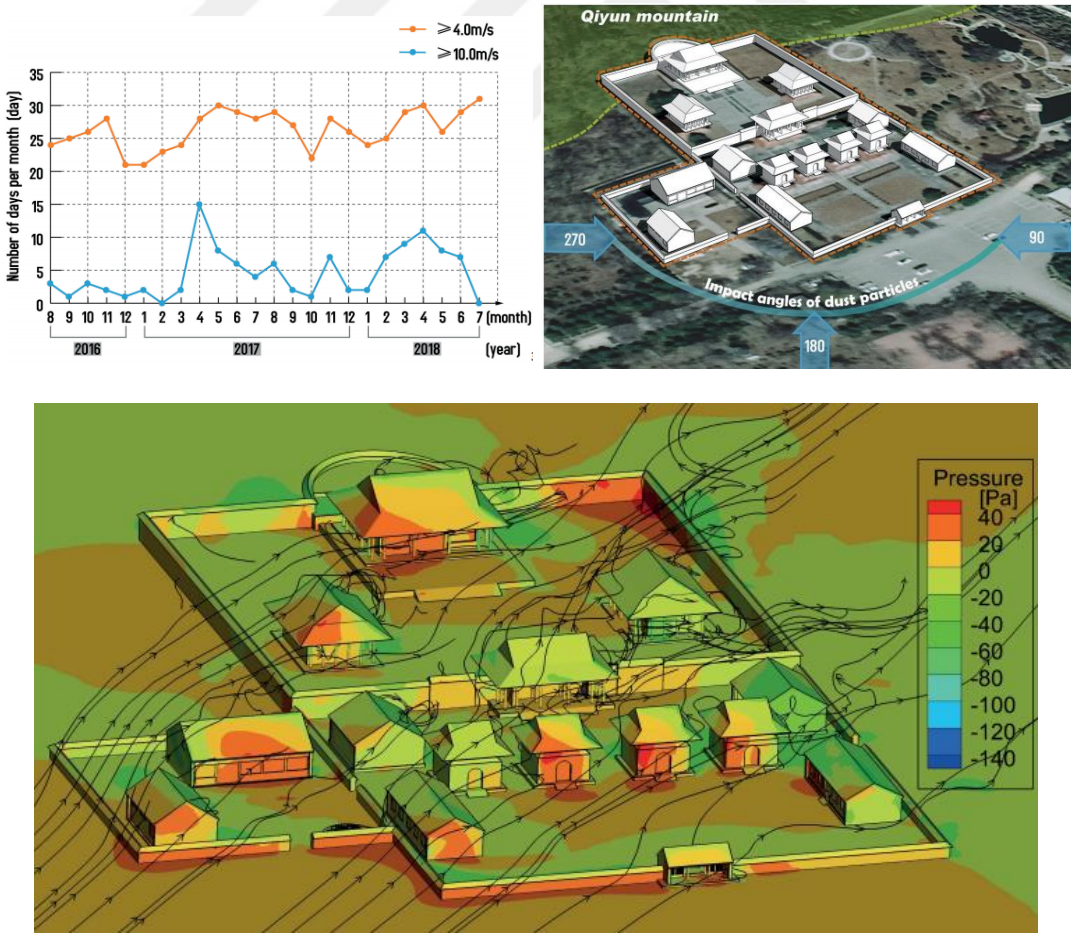

**Şekil 2.28** Öğrenim Katedrali (Etyemezian vd., 2000)

### Yongling Mozolesi - Çin

Kültürel mirasa hâlihazırda zarar veren rüzgâr sistemlerinde iklim değişikliği etkisiyle oluşacak değişiklikler hasar risklerini artırabilir bu nedenle özellikle rüzgâr etkilerine açık bölgelerdeki kültürel mirasta etkilerin izlenmesi

gerekmektedir. Qing Hanedanlığı'nın, Liaoning Eyaleti, Xinbin Mançu Özerk İlçesi, Yongling Kasabasında 12.000 km² alanda konumlanan Yongling Mozolesi 1598 yılında inşa edilmiştir (Wang vd, 2019; URL46). Rüzgârlı bir bölgede konumlanan Yongling Mozolesi için rüzgâr erozyonunun araştırıldığı çalışmalarında Wang vd. (2019), iklim değişikliği etkilerine değinmemişler ancak Yongling Mozolesi binalarında iki yıl boyunca kuvvetli rüzgarları kaydetmişler ve geliştirdikleri simülasyon yöntemi ile binanın rüzgar erozyonuna maruz kaldığı noktalarını tespit etmişlerdir. (Şekil 2.29)

Rüzgâr kaynaklı bozulmalar uzun yıllara dayalı gözlem ve ölçümler gerektirmektedir. Wang vd. (2019) iki yıl süren ve halen devam eden çalışmalarının sonuçlarında erozyonu azaltmaya yönelik önerilerde bulunmuşlardır. Gelecekte iklim değişikliğine bağlı olarak artacağı öngörülen rüzgâr kaynaklı kültürel miras hasarlarına karşı önlem alınabilmesi için benzer çalışmaların artması gerekmektedir.




**Şekil 2.29** Yongling Mozolesi'nde rüzgar erozyonu çalışması (Wang vd., 2019)

### 2.2.5 Çölleşme

İklim değişikliği göstergelerinden biri olan çölleşme küresel sıcaklıklardaki artışın oluşturduğu en ciddi tehditlerden biridir (IPCC, 2014; Kurnaz, 2019). Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, çölleşme konusunda farkındalığı artırmak ve soruna dikkat çekmek için 2006 yılını "Uluslararası Çöl ve Çölleşme Yılı" olarak ilan etmiştir (Lee ve Schaaf; 2006). Çölleşme, kurak, yarı kurak ve kuru yarı nemli alanlarda, esas olarak olumsuz insan etkilerinden kaynaklanan bir arazi bozulması şeklidir (İbrahim, 2010) ve bunun sonuçları arasında kum tepelerinin genişlemesi, daha fazla erozyon ve bazen bölgedeki bitki örtüsünün tamamen kaybolması sayılabilir (Gruber, 2011). Çölleşme nedeniyle oluşacak riskler; kuraklık, ısı dalgaları ve su seviyelerinde düşme/azalmadır (WHC, 2007b). Kuraklık, yangın riskini artırmakta ve malzemelerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde değişikliklere neden olmaktadır (Sabbioni vd., 2012). Akdeniz, ABD ve Avustralya'da yaşanan yangınların sıklığı %300 artmış ve göller kurumuştur (Kurnaz; 2019).

**Şinkıt (Chinguetti) Camii - Moritanya**

Sahel Bölgesi, batıda Atlantik Okyanusu'ndan doğuda Kızıldeniz'e uzanan genişliği birkaç yüz kilometreden bin kilometreye kadar değişen ve 3,053,200 $km^2$ alanı kaplayan 3862 km uzunluğundaki bir şerit halinde Afrika kıtası boyunca devam eden alandır. (Şekil 2.30) Yarı-kurak çayırlardan, savanalardan, steplerden ve dikenli çalılıklardan güneyde ormanlık Sudan savanası ve kuzeyde Sahra arasındaki geçiş eko-bölgesi olan Sahel Bölgesi, iklim değişikliği nedeniyle çölleşme ve kuraklık tehdidi altındadır. Bununla birlikte yağmur genellikle daha yoğun ve şiddetli yağmaktadır. Islak-kuru ve sıcak-soğuk döngülerindeki belirgin değişiklik kültürel mirası etkilediği kadar bölgede yaşayan insanları ve tarımı etkilemektedir (Berenfeld, 2008).




**Şekil 2.30** Sahel Bölgesi (URL47)

Sahra Çölü, yılda 30 mil hızla güneye doğru genişlemektedir ve genişlediği toprakların Moritanya'daki 260 dönümlük bölümü bir zamanlar canlı bir ticaret merkezi olan Şinkıt Köyünü kapsamaktadır (URL48).

Moritanya'daki Chinguetti Camii cephe yüzeylerini kaplayan kumların malzeme erozyonu tehdidi altındadır; bununla birlikte ani ve şiddetli yağışlarda kuru zemin ve kum, suyu yeterince hızlı emmediğinden yağmur suları doğruca alana ve bina içlerine ilerlemektedir (Berenfeld, 2008). Dünya Anıtlar Fonu'nun 2006 ve 2008 izleme listelerinde yer alan cami 2006 yılındaki UNESCO Dünya Miras Komitesi 30. Toplantı raporunda "*iklim değişikliği tehdidi altındaki kültürel miras örneği*" olarak gösterilmiştir. Rapora göre genişleyen çöl, değişen yağış rejimi, vejetasyon (bitki örtüsü) kaybı, toprak erozyonu ve aşırı sıcaklık gibi etkiler alanı tehdit etmektedir (WMF, 2008; Barthel-Bouchier, 2013; URL49). Dünya Miras Listesinde 2013 raporuna göre varlığı tehdit eden faktörler arasında ilk sırada çölleşme yer almaktadır (URL50). (Şekil 2.31 – Şekil 2.32)




**Şekil 2.31** Şinkıt Camii konumu ve uzaktan görünümü (URL49)



**Şekil 2.32** Şinkıt Camii ve minaresi, Moritanya (URL49)

### Senegambiya Taş Çemberleri – Senegal ve Gambia

Batı Afrika'da Dünya Miras Listesinde yer alan Senegal ve Gambia'nın megalitik taş çemberleri toplam yaklaşık olarak 30,000 km² bir alanda yer almaktadır. Şekil 2.33) Alan, 100 km genişliğinde bir bantta 1.000'den fazla anıtın oluşturduğu dört büyük taş çember grubundan oluşmaktadır (URL51).




**Şekil 2.33** Senegambiya Taş Çemberleri haritası (Ceesay, ve Guesse, 2017)

Miras varlıklarının bulunduğu geniş arazi kuraklık ve son yıllarda giderek artan belirgin sıcaklık dalgalanmalarının etkilerine maruz kalmaktadır. Sıcaklık ve nemdeki bu keskin değişiklikler taşların çatlamasına neden olmaktadır. Bununla birlikte toprak erozyonu da alandaki zemini zayıflatma, zayıflayan zemin hareket etmekte ve buna bağlı olarak taşlar yuvarlanarak yer değiştirmektedir. (Şekil 2.34) Bu durum anıtların anlam ve görsel bütünlüğüne de zarar vermektedir (Berenfeld, 2008: 71). İki ülkenin ortak hazırladığı alan yönetimi raporunda son yıllarda meydana gelen çalı yangınlarına karşı alanın düzenli çalılardan

temizlendiği ifade edilmiş ancak raporda çölleşme etkilerine değinilmemiştir (Ceesay, ve Guesse, 2017).



**Şekil 2.34** Senegambiya Taş Çemberleri (URL51)

### 2.2.6 İklim ve Atmosferik Kirliliğin Birlikte Etkisi

Binaların yapı malzemelerinde güneş, don, rüzgâr ve yağmur gibi doğal çevresel faktörler nedeniyle zaman içerisinde çeşitli bozulmalar meydana gelir. Örneğin kireç taşları, sıklıkla yüzey gerilemesine ve kararmaya uğrarken gözenekli taşlar don ve tuz kristalleşmesinden etkilenir; mermer ise termal çatlama olarak da tanımlanan termoklastizme karşı hassastır (Sabbioni vd., 2012).

Çevre kirliliği uzun süredir dünyanın gündeminde olan; hem doğayı hem de insan sağlığını olumsuz etkileyen küresel bir problemdir. İklim ve çevre kirliliğinin birlikte oluşturacağı riskler; asit yağmuru ve kirleticilerin tortulaşması olarak belirtilmiştir (WHC, 2007b; Brimblecombe vd., 2011; Sabbioni vd., 2012). Yağmur suları asit özelliğindedir, bu suların pH değeri 5,5–5,6 civarında değişiklik gösterir (Artık ve Turan, 2018). Ancak atmosfere yayılan kükürtdioksit, azotdioksit ve karbondioksit gazlarının kimyasal dönüşümlerden geçtikten sonra bulutlardaki su damlacıkları tarafından emilmesi ile pH değeri normal değerin altına düşmekte ve asit yağmuru oluşmaktadır (URL52; URL56). İngiliz bilim insanı Robert Angus Smith, 1872'de asit yağmurunun binalar ve bitkiler üzerindeki aşındırıcı etkilerini ortaya koymuştur (URL52). Sanayi devriminin erken döneminde tanımlanan sorunun kökeninin eski olması nedeniyle araştırma ve çalışmaların sayısı oldukça fazladır ancak çevre kirliliğinin iklim değişikliği ile birlikte etkileri üzerine çalışmalar Nuh'un Gemisi projesi (2003-2007) ile beraber başlamıştır. Sabbioni vd. (2012) iklim değişikliği etkileri üzerine yaptıkları

çalışmalarında Avrupa'daki tarihi yapıların malzemeleri üzerindeki mevcut ve olası bozulmaları taş ve tuğla, ahşap ve metal olmak üzere sınıflandırarak incelemişlerdir. Kültür mirası için iklim değişikliği göstergelerine bağlı olarak ortaya çıkan riskler iki gruba ayrılabilir:

- Kısa vadede ortaya çıkan gözle görülebilir ve ölçülebilir riskler
- Yavaş gelişen tespiti uzun süreli gözlem ve ölçümlerle yapılabilen riskler

İklim değişikliğinin çevre kirliliği ile birlikte kültürel miras varlıkları üzerinde oluşturduğu riskler de ikinci tür içerisinde değerlendirilebilir. Yıkıcı süreçler; miras varlığının tarihi, kirleticilerin doğası ve özellikle kimyasal reaksiyonlar için gerekli suyu sağlayan bazı mikro iklim koşullarının sıklığı gibi birçok faktöre bağlıdır. Bu nedenle termal dalgaların, nem ve enerji akışlarının günlük ve mevsimsel değişiklikleri üzerine çalışmalar çok önemlidir (Camuffo, 1986). Nitekim asit yağmuru ve kirletici tortuların yapılarda oluşturduğu yüzey gerilemesi, kararma, termiklastizm, tuz ayrışması ve biyolojik bozulma gibi hasarlar uzun süre maruz kalma ile oluşmakta ve/veya artmaktadır (Camuffo, 1986; Sabbioni vd., 2012).

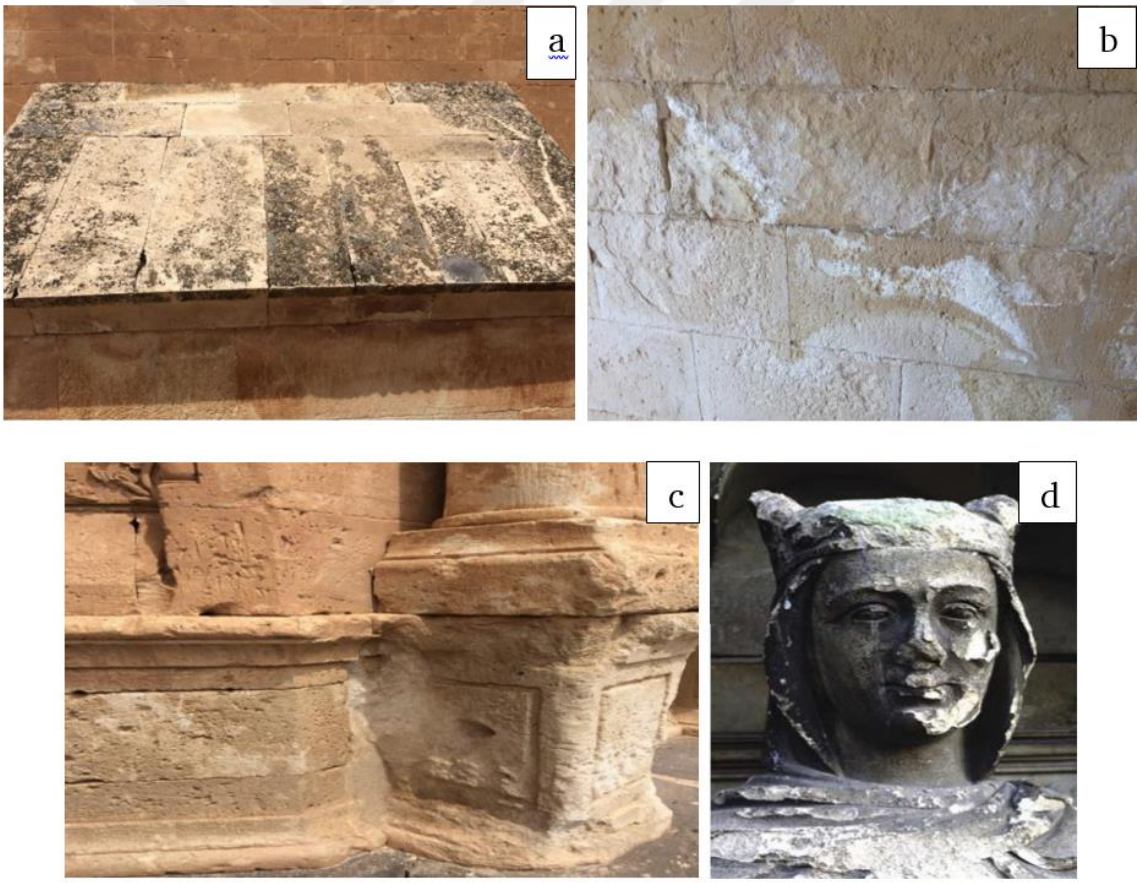
Yapı yüzeyinde biriken yağmur suyu ve özellikle yanmadan kaynaklanan karbonlu partiküller gibi atmosferik kirleticilerin birleşik etkisinden kaynaklanan bozulmalarda yüzeyin ıslanma şekli çok önemlidir. Kısa süreli çiseleme şeklinde yağışlar kuru tortuyu yıkamadan aktive edebilir ve bu durumda yağmur damlacıklarının pH'ı ikincil öneme sahiptir; ancak sağanak yağışlar bol miktarda su sağlar, bu da taşın çözünmesini ve çözünen maddenin uzaklaştırılmasına bağlı malzeme aşınma ve kayıplarına neden olur (Camuffo, 1986). İklim değişikliğine bağlı olarak değişen ve gelecekte daha fazla değişeceği öngörülen yağış rejimleri dış mekân yapı malzemelerinin kimyasal bozulmasında hem kendi içeriği hem de malzeme yüzeyindeki birikintilerle teması sonucu oluşan kimyasal etkiler nedeniyle risklidir (URL52; URL54; Sabbioni vd. 2012; Artık ve Turan, 2018).

Tarihi yapılarda kullanılan mermer, traverten, dolomit ve kalker gibi kireç taşlarında; siyah tabakalanma, tuzlanma, çiçeklenme, kristalleşme, kabarma, kabuk atma, şekerlenme, tozlaşma, ufalanma ve renk değişimi şeklinde görülen

kimyasal bozulmalar yaygın olarak görülmektedir (Artık ve Turan, 2018). (Şekil 2.35)

Şiddetli rüzgâr hızları fırtına ile birlikte arttıkça, şiddetli yağmurun süresi ve yoğunluğunun artması muhtemeldir. Yağmur suyunun bir binaya düşey ve rüzgar etkisiyle yatay nüfuz etmesinin artmasının yanı sıra, yağmur olayları sırasında oluşan yüzey akışının miktarında bir artış ortaya çıkabilir. Benzer şekilde, artan nem penetrasyonu, yapı malzemesinde pasif olarak biriken ve depolanan tuzları aktive edebilir. Aktive edildiğinde, tuzlar çözelti içinde nemin buharlaştığı noktaya ilerleyerek zarar verebilmektedir (Inkpen, 2004).

Çoğu malzeme için artan bağıl nem, uzun süreli ıslaklık, daha yüksek kirletici birikim oranları ve mikrobiyolojik faaliyetler için daha uygun koşullar bozulmada artışa neden olur (Brimblecombe ve Grossi, 2007; Brimblecombe vd., 2011).




**Şekil 2.35** Taş bozulma türleri (a-çiçeklenme b-tuzlanma c-tozlaşma d-kabuk atma) (Artık ve Turan, 2018)

### Ming Zialong Mozolesi Kutsal Yol – Nanjing, Çin

Nanjing'de 14. Yüzyılda inşa edilen Ming Zialong mozolesine giden Kutsal Yol, krallığın dört bir yanından hayvanların ve imparatorla ilişkili efsanevi yaratıkların yekpare taş heykellerini içeren 1800 metreden uzun bir yoldur (Burley ve Loures, 2008). (Şekil 2.36) Tarih boyunca dünyanın hemen her yerinde ve her uygarlıkta insanlar kendilerini sonraki kuşaklara hatırlatacak anıtsal eserler bırakmışlardır. Bu eserlerde genellikle kalıcılığı ve dayanıklılığı için taşı tercih etmişlerdir.

Taş, ocaktan çıkarıldığı andan itibaren aşınmaya bağlı bozulma süreci başlamış olur (Sabbioni vd., 2012). Bu süreç doğal çevresel etkilere maruz kaldıkça devam etmektedir. Yüzyıllardır açık hava koşullarına maruz kalan pek çok anıtta bu etkiler zamanla gözle görülür boyutlara ulaşmaktadır.

Su ile reaksiyona girerek çeşitli asitlere dönüşen gazlar, taşın kimyasal yapısında değişiklikler yapmaktadır (Artık ve Turan, 2018). Endüstriyel üretimle beraber özellikle kentlerde taşların doğal bozulma süreçleri hızlanmış ve sanayi öncesi döneme göre farklılaşmıştır. Kutsal Yol üzerinde bulunan aslan, deve, fil ve insandan oluşan 36 devasa taş heykel üzerinde oluşan siyah tortuların da iklim değişikliği etkisi ile arttığı düşünülmektedir (Sabbioni, 2009); çünkü iklimle beraber değişen nem oranı ve sıcaklık, siyah tortu oluşumuna neden olan temel faktörlerdir (Artık ve Turan, 2018).



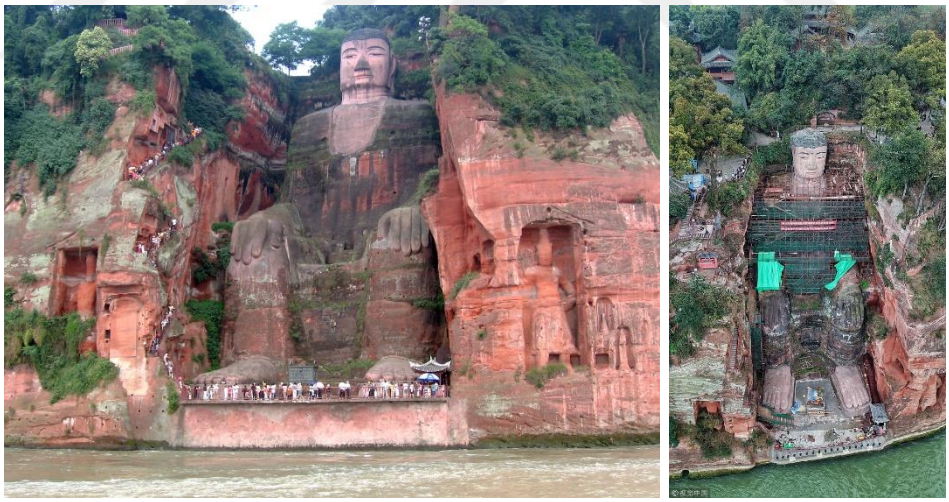
**Şekil 2.36** Kutsal Yol'daki heykeller (URL53)

**Büyük Leshan Budası - Çin**

Emei Dağı (Emeishan), Budizm'in Çin'de ilk kurulduğu yer olarak büyük bir öneme sahiptir ve 71 metre yüksekliği ile Büyük Leshan Budası bölgenin en önemli unsurlarından biridir (URL54).

1996 yılında Düya Miras varlığı olarak kabul edilen alanın yakınlarında zaman içerisinde kömürle çalışan elektrik santralleri kurulmasıyla havaya karışan zehirli gazlar asit yağmuru oluşumuna neden olmaktadır Heykelde kararmalar ve parça kopmaları oluşmuş; yerel yönetim önlem olarak bölgeye yakın bazı fabrika ve enerji santrallerini kapatmıştır (URL52). Bununla birlikte Dünya mirası koruma durumu raporlarında Leshan Budası için iklim kaynaklı bir tehdit bildirilmemiştir (URL54)

Heykelin bakım ve onarımı için 8 Ekim 2018'de restorasyon çalışması başlamıştır. (Şekil 2.37) 2019 yılında tamamlanan restorasyonda Buda heykeli üzerinde oluşan bozulmaları takip etmek üzere için heykelin sıcaklık ve nem değerlerini ölçecek dört dedektör yerleştirilmiştir (URL55).



**Şekil 2.37** Büyük Leshan Budası restorasyon öncesi (sol) ve esnası (sağ) (URL55)

Restorasyon esnasında heykele yerleştirilen dedektörlerin sağlayacağı veriler doğrultusunda yapılacak ileri araştırma ve çalışmalar iklim değişikliğinin bozulmaya olan etkisi konusunda da önemli veriler sağlayacaktır.

### 2.2.7 İklim ve Biyolojik Etkiler

Tarihi yapılara zarar vermekle birlikte aslında biyolojik canlıların oluşumu madde dönüşüm döngülerini dengede tutmak gibi yaşamın çok önemli bir yönüne katkıda bulunan doğal çevresel bir süreçtir. Böylelikle sert kayalar, yumuşak topraklara ya da karmaşık biyolojik yapılar, daha basit bileşenlere dönüşmektedir (Tiano, 2009). Anıtsal mirasın biyolojik olarak bozulması dünyanın her yerinde karşılaşılan genel bir koruma sorunudur. En zararlı ve yıkıcı etkileri, çok büyük bitkilerin yetişmesine elverişli tropik iklim bölgelerinde özellikle sorun küçükken müdahale edilmediği durumlarda görülmektedir (Tiano, 2016). Tarihi yapıların malzemelerinin içlerinde ve/veya üzerinde yaşayan canlı organizmalar mikroskobik bakteri hücrelerinden yüksek bitki ve hayvan türlerine kadar çeşitliliğe sahiptir (Tiano, 2009).

Mikrobiyal büyümeyi etkileyen temel parametreler nem ve sıcaklık gibi fiziksel faktörler olduğundan yapı malzemelerinin kolonizasyonu ve biyolojik olarak bozulması çevresel koşullarla yakından ilişkilidir (Sabbioni vd., 2012). Bioreseptivite, bir malzemenin bir veya birden fazla canlı organizma grubu tarafından kolonize olma durumunu tanımlar ve yapı malzemeleri organizmalar tarafından kolonizasyona eğilimlidir. Bioreseptivite, kolonizasyon ve mikroorganizmaların malzeme içine ve üzerine yerleşimi, yeryüzündeki doğal kolonizasyon sürecinin bir uzantısıdır (Sabbioni vd., 2012). Mikrobiyal bozulmalarda çalışmalar daha çok anıtsal yapılar ve taş malzeme üzerindedir ancak ahşap da %20'nin üzerinde nem içeriği ile mikrobiyal saldırılara karşı hassastır (Bhatnagar vd., 2010).

Modern koruma stratejileri, kültürel mirasımızı oluşturan malzemelerin biyolojik olarak bozulmasına neden olan karmaşık mikrobiyal toplulukların yapısını ve işlevini bilme ve anlama ihtiyacının altını çizmektedir (Tiano, 2016). Yakın zamana kadar, tarihi yapılarda ve yapı malzemelerinde mikroorganizmaların tespiti ve tanımlanması klasik kültürel yöntemlere dayanmaktaydı ancak bu yöntemlerde yalnızca yapay laboratuvar koşullarında büyüyebilen organizmalar hakkında bilgi sağlanabilmektedir. Bununla birlikte, uygun koruma eylemlerini

gerçekleştirmek için mikrobiyal toplulukların tam bileşimini ve faaliyetlerini bilmek gerekmektedir (Tiano, 2016).

Hava koşullarının türemesinde ve yaşamasında çok önemli olduğu canlı organizmalar için iklim değişikliği etkisiyle; istilacı türlerin çoğalması, mevcut ve yeni böcek türlerinin yayılması, küf büyümesinde artış, binalarda liken kolonilerindeki değişiklikler gibi riskler öngörülmektedir (WHC, 2007b; Sabbioni vd., 2012).

### Angkor Tapınakları – Kamboçya

Dokuz ve onbeşinci yüzyıllar arasında inşa edilmiş yaklaşık kırk tapınak içeren ve 1992 yılında UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne alınan Angkor Arkeoloji Parkı, Tonle Sap (Büyük Göl) çevresinde, karekteristik yağışlı ve kuru mevsimler ile nitelendirilen tropikal muson iklimine sahip 400 $m^2$ alan üzerinde konumlanmıştır (Bartoli vd., 2014). Tropikal bölgelerde taş üzerinde yaşayan (epilitik) ve taş yüzeyinin altında yaşayan olmak üzere üç tip liken vardır. Likenler, siyanobakterilerle birlikte taşları kolonize etmede öncü organizmalar olarak kimyasal ve biyofiziksel hasara yol açmaktadırlar (Bhatnagar vd., 2010). *Kamboçya'da, 19'u kayalarda yetişen toplam 63 tür bilinmektedir. 63 liken florası türü arasında, inceleme alanı çevresinde keşfedilen 42 cinse ait 50 tür, birkaç tanımlanamayan tür de dâhil olmak üzere Kamboçya'da ilk kez rapor edilmiştir* (Bartoli vd., 2014: 158).

Atmosferde nem ve sıcaklık değişiklikleri, kumtaşı yüzeyinde yoğuşma ve ardından biyofilm oluşumuna neden olmaktadır. (Şekil 2.38) Yağmur mevsimi boyunca yoğun güneş ışığının ve aktif yağışlardan gelen suyun mevcudiyeti nedeniyle tropikal iklim koşullarında miras varlığının korunması oldukça zor olmaktadır. Angkor'da, kumtaşı anıtların ciddi şekilde bozulması, doğal ve insan kaynaklı olanlar dâhil olmak üzere fiziksel, kimyasal ve biyolojik kuvvetlerin bir araya gelmesiyle oluşan aşınma süreçlerinin bir sonucudur (Li vd., 2020). İklim değişikliğinin de Angkor'da büyük bir olumsuz etkiye sahip olduğu düşünülmekle birlikte, sorunun boyutu ve etkilerine karşı alınabilecek olası önlemler konusunda doğru bir değerlendirme için mevcut bilgiler henüz yeterli değildir (Liv d., 2020: 224). Alandaki çevresel veriler kaydedilmesi için bir gözlem istasyonu

kurulmuştur. İstasyon, 2000 yılından beri sıcaklık, rüzgâr hızı ve yönü, nem ve güneş ışığı verilerini otomatik olarak ölçmektedir (URL79). İstasyonda tutulan veriler, iklim değişikliği etkilerini tespit edebilmesi açısından da önemlidir.



**Şekil 2.38** Ankgor'da biyolojik bozulmalar (Li vd., 2020)

## 2.3 Bölüm Sonucu

Küresel ısınma ve iklim değişikliği hatta son yıllardar daha sık kullanılan tabiri ile iklim krizi Yerküre'nin en büyük ortak sorunudur. Kimi ülkeleri daha az kimi ülkeleri daha çok etkilemekle birlikte kısa ve uzun vadede tüm Dünya'yı farklı açılardan etkileyecektir. IPCC çalışmalarında, iklim değişikliği etkilerini öngörebilmek için, 2019 yılında tüm Dünya'yı etkisi altına alan Covid-19 salgını gibi öngörülemeyen gelişmeler de hesaplamalara dâhil edilerek, farklı gelecek senaryoları üzerinden küresel ısınmanın ve atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının değişimleri tahmin edilmektedir. Dünyanın tamamını etkisi altına alan ve çok fazla sayıda değişkene bağlı senaryolar üzerinden gelecek tahminleri için %100 doğruluk beklenmesi mümkün değildir ancak yine de IPCC raporları giderek daha kapsamlı tutarlı öngörüler ortaya koymaktadır ve bu raporlar Dünya için her defasında daha karamsar tablolar çizmektedir.

Tez çalışmasının başladığı 2018 yılından 2021 yılı sonuna kadar geçen 3 yıllık sürede bile toplumsal farkındalık anlamında bir artış olduğu artan kamu

spotlarından ve meydana gelen afetlerde iklim değişikliği etkilerinin daha fazla dile getirilmesinden anlaşılmaktadır. Bununla birlikte ülkemizde ve Dünya'da genel etkiler konusunda artan farkındalığın Türkiye'de koruma alanına eşdeğer seviyede yansımadığı düşünülmektedir.

İklim değişikliğinin hemen her şeyde olduğu gibi kültürel miras üzerinde de kısa ve uzun vadede ortaya çıkan etkileri olduğu konu üzerine yapılan araştırma, çalışma, proje ve yayınlardan bilinmektedir. Bu çalışma kapsamında yapılan araştırmalar kültürel miras için iklim değişikliği göstergelerine bağlı olarak ortaya çıkan risklerin temelde iki tür olduğunu göstermiştir:

- Kısa vadede ortaya çıkan gözle görülebilir ve ölçülebilir riskler

- Yavaş gelişen tespiti uzun süreli gözlem ve ölçümlerle yapılabilen riskler

İklim değişikliğinin, atmosferik nem değişikliği göstergesine bağlı olarak ortaya çıkan ani ve şiddetli yağışlar ve seller kısa vadede ortaya çıkan ve etkileri ölçülebilen etkilerdir ve ani başlangıçlı olaylar olup genellikle yapısal düzeyde (makro ölçekte) önemli etkilere neden olurlar. Ancak iklim ve biyolojik etkiler, yavaş başlangıçlı olaylardır ve öncelikle malzeme düzeyinde (mikro ölçekte) etkilere neden olup, bunlar önlem alınmazsa uzun vadede yapısal çökmeye varabilecek etkilere neden olurlar (Brimblecombe ve Grossi, 2007; Berenfeld, 2008; Brimblecombe vd., 2011).

Bu bölüm kapsamında verilen örnekler; iklim değişikliği göstergelerine bağlı ortaya çıkan etkilere ve zararlara örnek teşkil etmesi için verilmiş olup bazı her örnek doğrudan iklim değişikliği ile ilişkilendirilmemiştir. Örnekler üzerine kısa ve uzun vadeli, ileri ve kapsamlı araştırma ve çalışma yapılmadan etkilerin doğrudan iklim değişikliğine bağlı olarak veya iklim değişikliği etkisi ile oluştuğuna dair yorumlanması doğru olmayacaktır. Bu nedenle iklim değişikliğinin kültürel miras üzerindeki geri dönüşsüz etkileri tespit edilerek kültürel mirasın bu etkilere karşı nasıl korunacağı tartışılmalı ve yeni koruma yöntemleri araştırılmalıdır. Hangi miras varlıklarının hangi etkilere maruz kalacağı ve hangilerinin bu etkilere rağmen geleceğe aktarılabileceği tespit edilmeli; etkilerden kurtulamayacak olanların kaydı tutulmalı ve toplumsal hafızadaki yerinin korunabilmesi için yöntemler geliştirilmelidir.

# 3

# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİSİYLE ARTAN SELLER VE ETKİLERİ

Dünyada süregelen doğa olayları, insanların yaşamını önemli ölçüde olumsuz olarak etkilediğinde "doğal afet" olarak tanımlanmaktadır (UNISDR, 2009; MGM, 2016, s.5). Birleşmiş Millet'e göre afet; maruz kalma, savunmasızlık ve kapasite koşullarına bağlı olarak boyutu değişen ve kayıplara yol açan tehlikeli olaylar nedeniyle herhangi bir ölçekte bir topluluğun veya toplumun işleyişinin ciddi şekilde bozulmasıdır. Doğal afetler "*toplumun sosyoekonomik ve sosyokültürel faaliyetlerini önemli ölçüde aksatan, can ve mal kayıplarına neden olan yerel imkânlar ile baş edilemeyen doğa olaylarıdır.*" (UN, 2016) Uluslararası afet veritabanı doğal afetleri 6 ana başlıkta tanımlamakta ve bu afetlerin neden oldukları olayları buna göre sınıflandırmaktadır. (Şekil 3.1)




**Şekil 3.1** Afet türleri ve neden olduğu olaylar (UNISDR; CRED)

Doğal afetler sonucunda yalnızca can ve mal kaybı yaşanmamakta, aynı zamanda pek çok insan yer değiştirmek zorunda kalmakta ve doğal afetlerin ülke ekonomisine verdiği hasarların etkileri uzun yıllar sürmektedir. Doğal afet türleri, sıklığı ve etkileri bölgeden bölgeye, ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Aslında afetler sebep değil sonuçtur ve afetin boyutuna etki eden ana faktörleri şunlardır:

- Olayın fiziksel büyüklüğü,
- Olayın yerleşme alanlarına olan uzaklığı,
- Fakirlik ve az gelişmişlik,
- Hızlı nüfus artışı,
- Tehlikeli bölgelerdeki hızlı ve denetimsiz sanayileşme,
- Ormanların ve çevrenin tahribi veya yanlış kullanımı,
- Bilgisizlik ve eğitim eksikliği,
- Toplumun afet olaylarına karşı önceden alabildiği koruyucu ve önleyici önlemlerin ulaşabildiği düzey (Durduran ve Geymen, 2008).

2015-2030 Sendai Afet Riski Azaltma Çerçevesine göre afetler aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır;

~ *Sadece yerel topluluklar etkilenmişse ve etkilenen topluluk dışından yardıma ihtiyaç duyuluyorsa; küçük ölçekli afet.*

~ *Bir toplumu etkilemişse ve sonucunda ulusal veya uluslararası yardıma ihtiyaç duyuluyorsa; büyük ölçekli afet.*

~ *Meydana gelme olasılığı ve belirli bir tehlikenin geri dönüş süresi ve etkilerine göre afetler "sık" ya da "seyrek" olabilir. Sık görülen afetlerin etkisi kümülatif olabilmekte ve etkilenen toplum için kronik hale gelmektedir.*

~ *Yavaş başlangıçlı afetler; zaman içinde kademeli olarak ortaya çıkan, kuraklık, çölleşme, deniz seviyesinin yükselmesi, salgın hastalık gibi afetlerdir.*

~ *Ani başlangıçlı afetler; hızlı veya beklenmedik bir şekilde ortaya çıkan tehlikeli bir olay tarafından tetiklenen, deprem, volkanik patlama, ani sel, kimyasal patlama, kritik altyapı arızası, ulaşım kazası gibi afetlerdir* (UN, 2016: 13).

2. Bölüm kapsamında incelenen iklim değişikliği; yukarıda bahsedilen afetlerden hem ani hem yavaş başlangışlı afetlerin oluşumunda veya artışında etkilidir

(Sabbioni vd., 2012). İklim değişikliğini afet riskinin itici güçlerinden biri olarak ele almak, aynı zamanda Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin yetkisine saygı gösterirken, birbiriyle ilişkili hükümetler arası süreçler boyunca afet riskini anlamlı ve tutarlı bir şekilde azaltmak için bir fırsat sunar (UNISDR, 2015). İklim değişikliğinin atmosferik nem değişikliğinden kaynaklanan ve hidro-meteorolojik olarak tanımlanan aşırı ve şiddetli yağışlar üzerindeki etkisi son yıllarda daha fazla kabul görmektedir. Özellikle ani ve şiddetli yağışların, çarpık kentleşme ve altyapı yetersizlikleri ile birleşmesi sonucunda bazen dakikalar içerisinde sel afetine dönüşmesi, kamuoyunda da iklim değişikliği etkileri konusunda farkındalığın artmasına neden olmuştur. İklim değişikliği dünyanın farklı yerlerini farklı şekil ve boyutlarda etkilemektedir. Son yıllarda küresel iklim değişiminden dolayı hava ve iklim parametrelerinde gözlenen değişimlerden buharlaşma ve yağış miktarında artış ile fırtına ve sel olaylarının sıklığı dikkat çekmektedir (Türkeş, 2015).

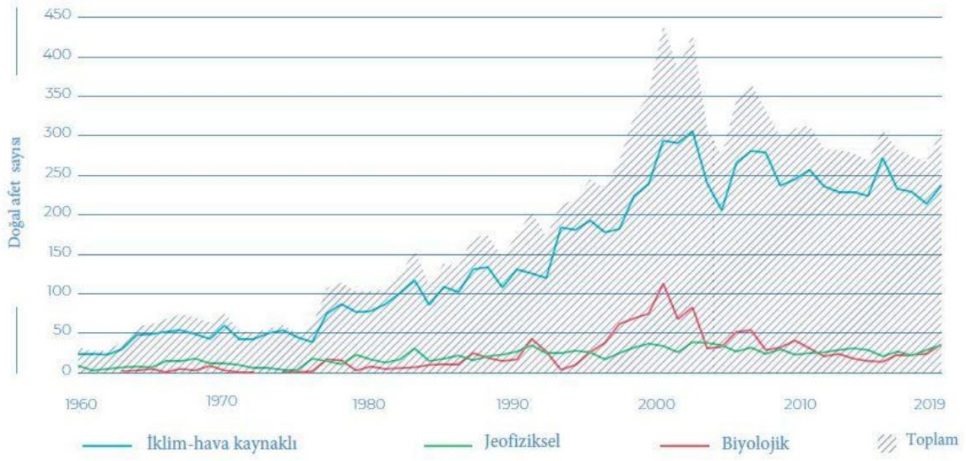
İklim değişikliğinin ortaya çıkardığı risklerin kültürel miras üzerinde oluşturduğu tehditler çok fazladır. Özellikle hidro-meteorolojik karakterli olaylar kültürel mirasın tamamen kaybedilmesi de dâhil olmak üzere pek çok risk ortaya çıkarmaktadır. Bu tez kapsamında hem yaşanma sıklığı hem yıkıcı etkisi hem de gelecekte öngörülen artış trendi nedeniyle iklim değişikliği etkilerinden hızlı gelişen ani ve şiddetli yağışların artırdığı sel olayı çalışma konusu olarak belirlenmiştir.

Bu bölüm kapsamında öncelikle iklim değişikliğinin sellerin meydana geliş sayısında ve şiddetinde artış etkisi sayısal veriler ve uluslararası raporlar üzerinden irdelenmiş ve gelecek projeksiyonlarında ani ve şiddetli yağışlar konusu araştırılmıştır.

## 3.1 İklim Değişikliğinin Afetlere Etkisi

İklim değişikliğinin afetlerin sayısında ve şiddetinde artışa neden olduğu ve gelecekte bu artışın devam edeceği öngörülmektedir (IPCC, 2014). Küresel ısınmanın 2030 yılına kadar 1.5 °C'nin altında tutulmasının önemine vurgu yapan uzmanlar aksi takdirde günümüzde yaşanan afetlerin çok daha etkili olacağını ifade etmektedirler (IPCC, 2018). 1960-2019 arasındaki 60 yıllık dönemde Dünya

genelinde meydana gelen afetlerden iklim-hava kaynaklı olanların sayısında belirgin bir artış tespit edilmiştir (MGM, 2021). (Şekil 3.2)



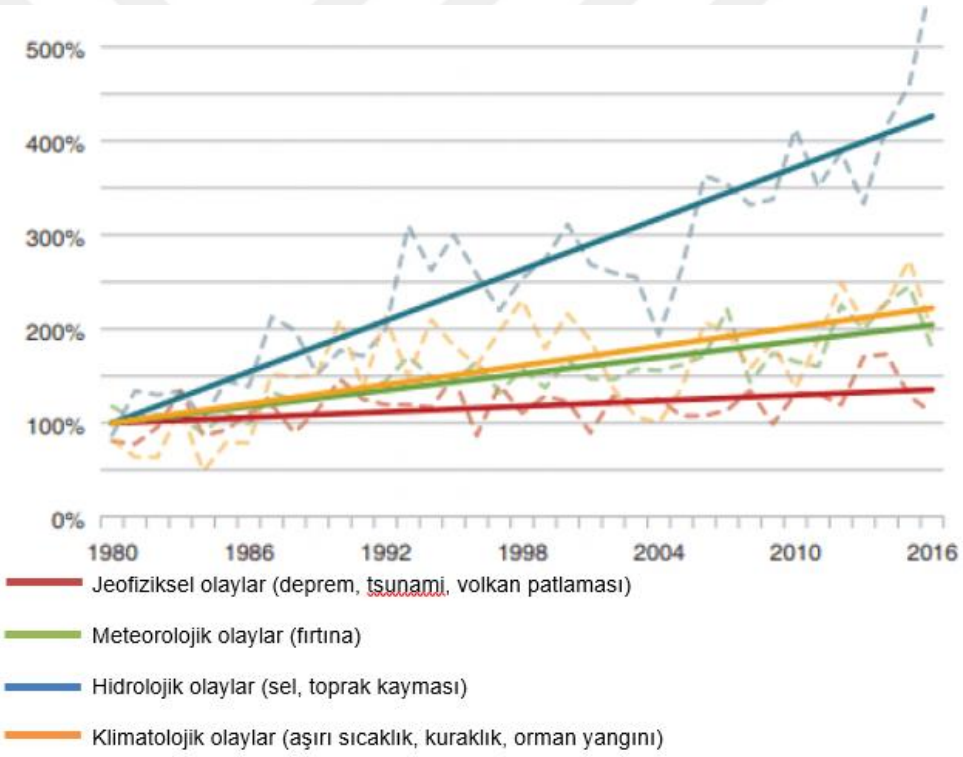

**Şekil 3.2** 1960-2019 arasında Dünya'da meydana gelen afet türleri (MGM, 2021)

AFAD'ın hazırladığı iklim değişikliği raporuna göre küresel iklim değişimi nedeniyle 1980 yılından beri büyük ölçekli doğal afetlerden hidro-meteorolojik karakterli olanların sayısında belirgin artışlar görülmüştür. *Avrupa'da, 1980 yılından beri yaşanan afetlerin %64'ünden doğrudan seller, fırtınalar, kuraklık ve sıcak hava dalgaları gibi şiddetli hava ve iklim koşulları sorumludur. Avrupa'da hava ve iklim koşullarından kaynaklanan ve afete neden olan olayların yıllık ortalama sayısı, 1990'lı yıllarda, bir önceki on yılla karşılaştırıldığında ikiye katlanmış, buna karşılık depremler gibi iklime bağlı olmayan afetlerin sayısı aynı kalmıştır* (AFAD, 2013: 26).

İlk anda iklim değişikliği ile seller arasında doğrudan bir ilişkinin varlığı dikkat çekmemektedir. Nitekim iklim değişikliği "küresel ısınmanın" bir sonucu olarak görüldüğünden "kuraklık" ve/veya "aşırı sıcaklık" etkisi daha fazla kabul görmektedir. Oysa Kurnaz'a (2019) göre, atmosferde ne kadar fazla enerji varsa hava olayları o oranda şiddetlenecektir ki yapılan ölçümler atmosferde enerjinin giderek arttığını göstermektedir. Daha fazla enerji daha fazla buharlaşmaya, bu da aşırı hava olaylarında artışa neden olmaktadır (Kurnaz, 2019: 103). Su döngüsündeki en önemli unsur buharlaşmadır; ısınarak genleşen hava daha çok su buharı taşımaktadır. Ani ısı değişimleri sonucunda ise bulutlar, kapasitesinin

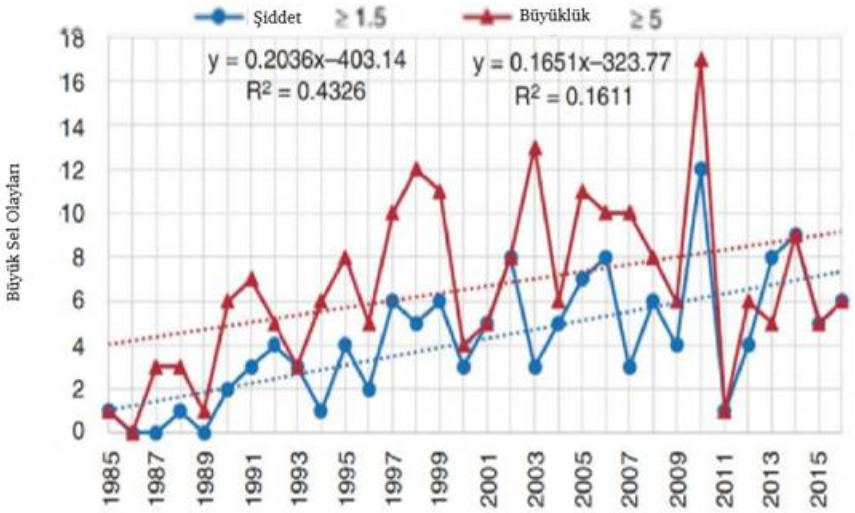
üzerindeki suyu ani ve şiddetli yağış olarak bırakmaktadır. Böyle durumlarda seylaplar (ani sel) birkaç dakika içinde suların kabarmasına neden olmaktadır.

Avrupa Çevre Ajansı tarafından sel riski ve çevresel hasar görebilirlik raporunda 37 Avrupa ülkesi, 1980-2010 yılları arasında meydana gelmiş toplamda 3.563 sel bildirmiştir (EEA, 2016). 27 ülkenin etkilendiği Orta Avrupa Sellerini de içeren 2010 yılı, 321 sel olayı ile en fazla sel yaşanan yıl olmuştur. 2050 yılına kadar Avrupa'da sel kayıplarının 5 kat; 2080 yılına kadar ise 17 kat artacağı tespiti yapılmıştır (EEA, 2016). EASAC (2013) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise aşırı hava olaylarının son 36 yılı incelenmiş ve son 5 yılda daha öncesine kıyasla taşkınlarda ve diğer hidrolojik olaylarda belirgin bir artış tespit edilmiştir (Şekil 3.3).




**Şekil 3.3** Doğa olaylarının 36 yıllık değişim grafiği (EASAC, 2018)

Dartmouth Sel Gözlem kayıtlarına göre her yıl Avrupa'da meydana gelen şiddeti 1.5 ve üzeri, büyüklüğü ise 5 ve üzeri olan sel olaylarının hesaba katıldığı grafikte de sel afeti sayısındaki artış görülmektedir (Şekil 3.4).



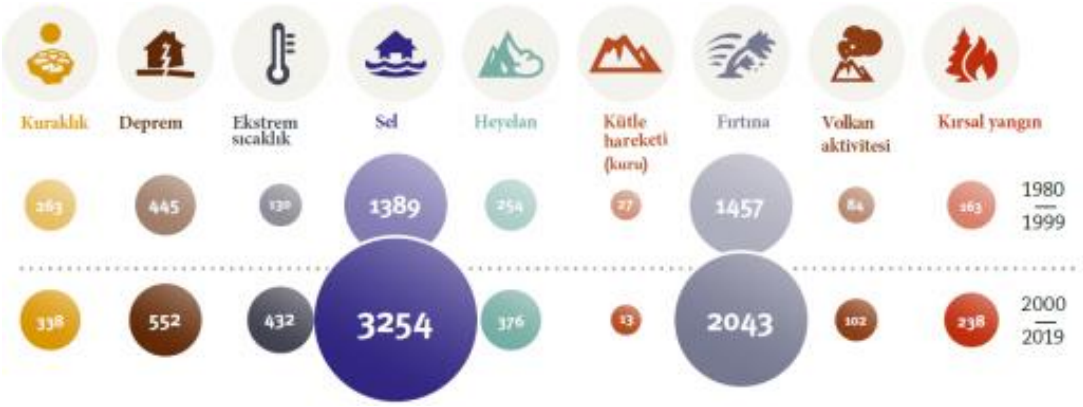

**Şekil 3.4** 1985-2015 arasında Avrupa'da meydana gelen sel sayıları (EASAC, 2018)

İklim değişikliği projeksiyonlarına göre de hem yakın hem de uzak gelecekte tüm dünyada artacağı öngörülen (IPCC, 2014) sel olaylarında hâlihazırda son 40 yılda artışlar olduğu görülmektedir. (Şekil 3.5) Dünya genelinde 1980-1999 yılları arasında 1389; 2000-2019 yılları arasında ise 3254 sel olayı bildirilmiştir. 20 yıllık periyodlarda meydana gelen sel olaylarının ortalama sayısı karşılaştırıldığında da ilk 20 yılda 69 olan ortalamanın ikinci 20 yıllık periyodda 162'ye çıktığı görülmektedir. Bununla birlikte 2020 yılında meydana gelen sel olayı sayısının ortalamanın çok daha üzerine çıkması endişe vericidir (Şekil 3.6)

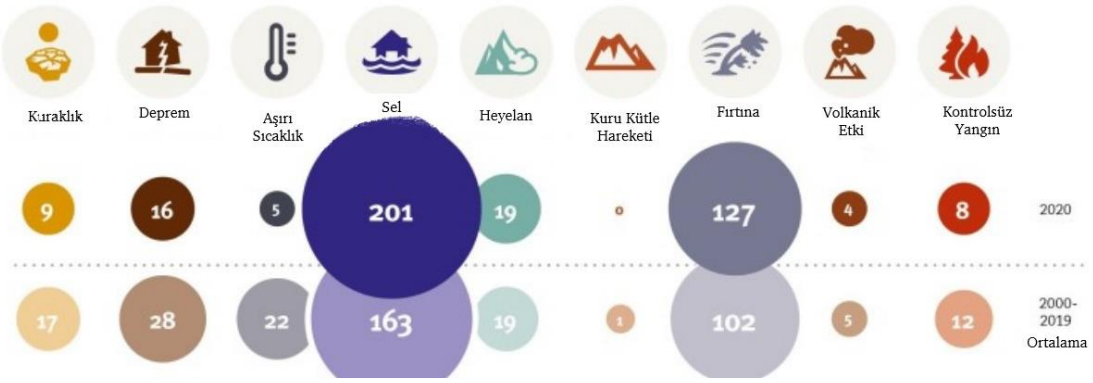
2020 yılında küresel ölçekte meydana gelen afetlerin sayılarına bakıldığında 201 olayla sel afetinin birinci sırada yer aldığı ve 2000-2019 yılları arasında meydana gelen afet sayıları ortalaması ile karşılaştırıldığında ortalamanın üzerine çıkan afet türlerinin sel ve fırtına olduğu görülmektedir. Genel olarak 2021 yılı da dâhil olmak üzere 21. yüzyılda sellerin, diğer afetlerle kıyaslandığında daha fazla insanı etkilediği hazırlanmış rapor ve verilerden anlaşılmaktadır (EEA, 2016; EASAC, 2018; EM-DAT, 2021).

2020 yılında meydana gelen ve iklim değişikliği ile ilişkili olduğu düşünülen afetlerin türleri ve meydana geldikleri ülkeler incelendiğinde % 41'inin Asya ülkelerinde olduğu; Avrupa'da bildirilen toplam ölümlerin ise %42'sinin sıcak hava dalgaları nedeniyle olduğu belirtilmiştir (EM-DAT, 2021). 2020 yılında meydana gelen afet türleri, iklim değişikliği etkisinin yoğun yaşandığı bir yıl olduğunu

düşündürmektedir (MGM, 2021). (Şekil 3.7) Sel afeti sayısındaki artış ise endişe vericidir.




**Şekil 3.5** 1980-1999 afet sayılarının 2019-2020 ile karşılaştırması (EM-DAT, 2021)




**Şekil 3.6** 2020 afet tür ve sayılarının 2000-2019 verileri ile karşılaştırması (EM-DAT, 2021)

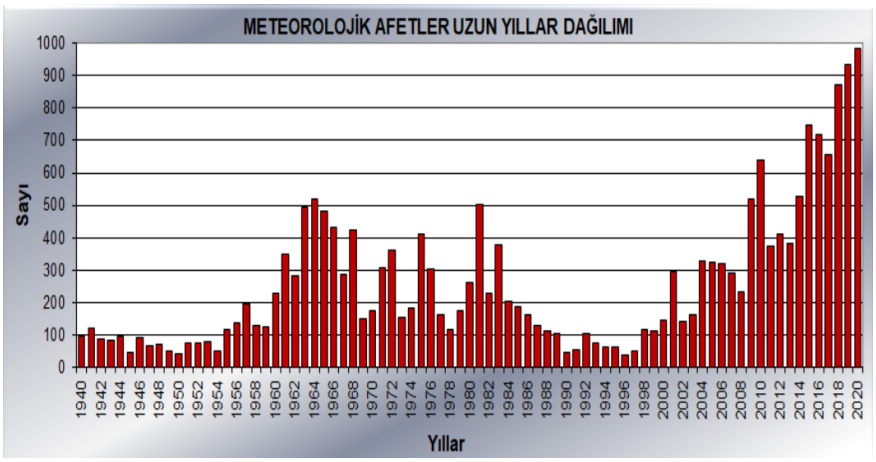
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| UK | Isı Dalgası | 2,556 | Pakistan | Sel | 410 |
| Fransa | Isı Dalgası | 1,924 | Hollanda | Isı Dalgası | 400 |
| Hindistan | Sel | 1,922 | Kenya | Sel | 285 |
| Belçika | Isı Dalgası | 1,460 | Çin | Sel | 280 |
| Nepal | Sel | 448 | Bangladeş | Sel | 257 |

**Şekil 3.7** 2020 yılı ölüm oranı en yüksek 10 afet (EM-DAT, 2021)

Türkiye için yapılan iklim değişikliği gelecek projeksiyonlarının sonuçlarına göre yağışlarda düzensizlik ve yağış miktarlarında azalma, bununla birlikte özellikle yaz aylarında yurdun batı ve kuzey sahil kesimlerinde aşırı yağışların oluşma riski öngörülmektedir (Demircan vd. 2017). Bu projeksiyon çalışmalarına göre Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklık artışının; 2016-2040 dönemi için 1.0 ℃ - 2.0 ℃ arasında; 2041–2070 dönemi için 1.5 ℃ - 4.0 ℃ arasında ve son dönem olan 2071-2099 dönemi 1.5 ℃ - 5 ℃ arasında olacağı öngörülmektedir. Aynı çalışmada aşırı yağışların son yıllarda gözlemlendiği gibi sellere neden olabileceği ve artan sıcaklıkların; fırtına, dolu ve hortum gibi aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde artışa neden olabileceği savında bulunulmuştur (Demircan vd. 2017).

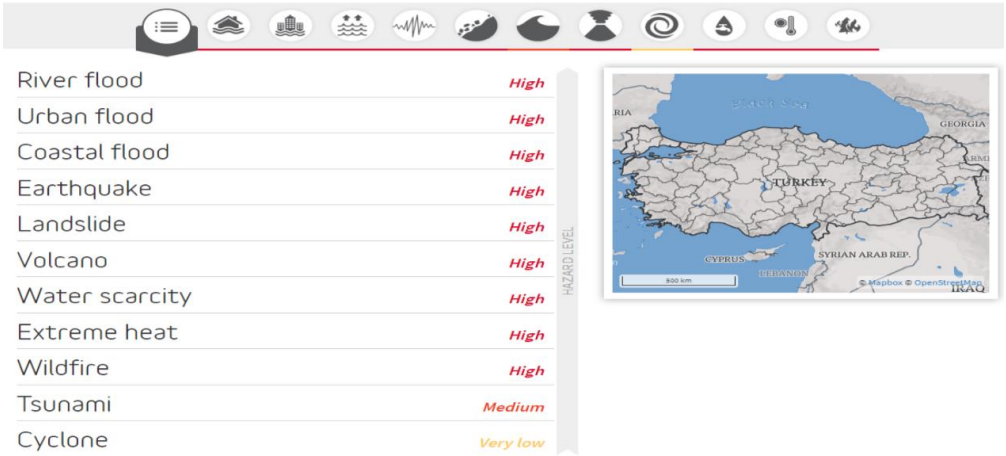
Akdeniz Havzasında bulunan Türkiye, iklim değişikliğinin neden olduğu olumsuz etkileri sıklıkla yaşamaktadır. Hortum ve tsunami gibi ülkemizde daha önce sık meydana gelmeyen doğa olayları Ege ve Akdeniz bölgelerinde son yıllarda etkili olmaya başlamıştır (Akay, 2019). Bu afetler, sebep oldukları can kayıplarının yanında ekonomik anlamda da ciddi kayıplara neden olmaktadır.

Türkiye'de Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre de meteorolojik afetlerin meydana geliş sayılarında ve şiddetlerinde artışlar görülmektedir (Şekil 3.8). Meteoroloji Genel Müdürlüğünün afet raporlarında fırtına ile hortum ve şiddetli yağış ile seller sayı ve şiddet olarak son yıllarda öne çıkan iki afettir (MGM, 2016). Şenol Balaban (2009) gelecekte iklim değişikliği etkisi ile taşkınların daha sık ve şiddetli yaşanacağını vurgulamıştır; Türkiye'de, kentsel alanlar, olumsuz etkileri açısından depremlerden hemen sonra gelen taşkınların yoğun tehdidi ve tehlikesi altında kalacaktır. Ülkemizde bir yıl içerisinde meydana gelen 984 meteorolojik karakterli doğal afet sayısı ile 2020 yılı son 80 yıl içerisinde en yüksek olduğu yıldır (MGM, 2021). 2020 yılı içinde en fazla meydana gelen meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet şiddetli yağış/sel olayıdır, ikinci ise fırtınadır ve her iki afet türü de ülkemizin büyük bir kısmında görülmüştür (MGM, 2021).




**Şekil 3.8** 1940-2020 meteorolojik karakterli doğal afet sayıları (MGM,2021)

GFDRR, Dünya Bankası Grubu tarafından yönetilen ve misyonu; "*ortaya çıkan afet ve iklim risklerini yöneten ve bunlara adapte olan dirençli toplumların kurulmasına yardım etmek ve afet riskine bağlı olarak kişilerin yaşamlarında ve sağlıklarında, işletmelerin, toplulukların ve ülkelerin ekonomik, fiziksel, sosyal, kültürel ve çevresel varlıklarında oluşacak zararların önemli ölçüde azaltılmasına katkıda bulunmak*" olan küresel bir ortaklık programıdır. GFDRR'nin "ThinkHazard" sitesi (URL3), afet ve iklim direncinin arttırılması amacıyla belirli bir yer için tehlikeleri genel bir çerçevede sunan bir araçtır. Sitede yerleşim yerlerini, farklı seviyelerde etkileyebilecek doğal tehlikelerin olma olasılıkları verilmektedir. Site, selleri; nehir, şehir ve kıyı seli olmak üzere 3 ayrı başlık altında incelemektedir. Türkiye'nin il ve ilçelerinin doğal afet risklerinin de verildiği uygulamada, iklim değişikliği etkisine de vurgu yapılarak tüm sel kategorilerinde Türkiye yüksek riskli olarak tanımlanmaktadır (URL3) (Şekil 3.9).




**Şekil 3.9** Türkiye'nin doğal afet ve iklim riskleri (URL3)

DSİ'nin hazırladığı rapora göre "*Türkiye gibi ekonomik gelişme faaliyetinin yoğun bir biçimde devam ettiği şartlarda, sanayileşme ve sektör çeşitliliğinin beraberinde getirdiği kentleşme aktivitesi, akarsu havzalarının muhtelif kesimlerindeki insan faaliyetinin çeşitliliğini ve yoğunluluğunu da büyük ölçüde arttırmaktadır. Bu durum ise havza bütünündeki hidrolojik dengeyi bozmakta ve sonuçta büyük miktarda can ve mal kaybına yol açan taşkın afetleri yaşanagelmektedir. Akarsu havzaları içinde büyüyen yerleşimler, açılan yeni yollar ve kurulan yeni tesisler ile arazi yapısı değişmekte, elverişsiz tarım yöntemleri ile topraklar daha yoğun bir şekilde kullanılmakta, ormanlar ve meralar tahrip edilmekte, tüm bu koşullarda taşkın afetleri giderek daha büyük ve sık olarak görülmektedir. Birçok durumda, daha önceden taşkın koruma önlemi gerekli olmayan alanlarda bile önlem alınması zorunlu hale gelmektedir.*" (Onuşluel ve Harmancıoğlu, 2002). Sonuç olarak Türkiye'de DSİ raporunda belirtilen olumsuzluklar nedeniyle iklim değişikliği olmasa bile sel riskinin arttığı anlaşılmaktadır. İçerisinde bulunduğu Akdeniz Havzası için mevcut veriler ve gelecek projeksiyonlarına göre de iklim değişikliği etkisiyle gelecekte sel riskinin daha da artacağı (IPCC, 2014) düşünülürse Türkiye gelecekteki sel olaylarına karşı büyük oranda savunmasızdır.

## 3.2 Sel Olayı ve Etkileri

İklim değişikliğinin afetler üzerindeki etkisi incelendiğinde dünya genelinde özellikle sel afetinin meydana geliş sayısında ve şiddetinde artışa neden olduğu anlaşılmıştır. Seller, normal koşullarda dünyanın doğal hidrolojik döngüsünün bir parçasıdır (FEMA, 1998; Uşkay ve Aksu, 2002). (Şekil 3.10) Ancak bazen döngüde aşırı yağış ve akıntılar gibi meteorolojik ve hidrolojik olayların kombinasyonu sonucunda sel meydana gelebilir (Jha vd., 2012).

Doğal meteorolojik veya dere havzalarının doğal özelliklerine ilişkin jeomorfolojik koşullar, sellerin doğal bir olay olarak oluşumunda etkilidir. Bu doğal koşullar haricinde sellerin oluşumuna özellikle son yıllarda neden olan en önemli faktör; hatalı arazi kullanımı, ormansızlaşma, dere yataklarında yapılaşma, kontrolsüz ve çarpık kentleşme gibi insan müdahalesi ile oluşmuş koşullardır (Onuşluel ve Harmancıoğlu, 2002). Bu açıdan değerlendirildiğinde selin bir afet olması sebep değil sonuçtur (Kadıoğlu, 2008a).

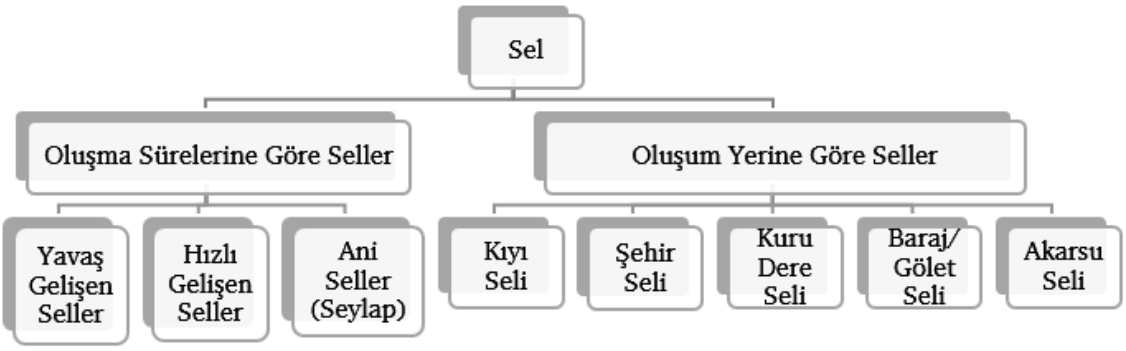



**Şekil 3.10** Hidrolojik döngü (MGM)

Chow (1956) seli, normal akışı için olan doğal kanalını aşan nispeten yüksek su akışı olarak tanımlamıştır. Bu tanım aslında su kaynaklarına bağlı olarak gelişen taşkınları ifade eden daha dar kapsamlı bir sel tanımıdır. Daha geniş anlamıyla ise sel*, suların bulunduğu yerde yükselerek veya başka bir yerden gelerek, genellikle kuru olan yüzeyleri kaplaması olayıdır* (AFAD, 2014).

Seller, oluşum sürelerine göre veya oluşum yerlerine göre sınıflandırılırlar. Bir hafta veya daha uzun bir sürede oluşan sellere "yavaş sel", 1-2 gün içinde oluşan sellere "hızlı sel" ve saatler içinde oluşan sellere "ani sel" (Flash flood) denir. Ani seller genellikle 6 saatten daha kısa bir sürede çok hızlı yükselir ve yüksek akış hızları ile karakterize edilir (FEMA, 2014). Birleşik Devletler Ulusal Acil Durum Yönetim Ajansı ise selleri; kıyı selleri (90 santimetreden yüksek dalgalar, tsunamiler vb.), nehir selleri (alüvyon konisi, buz yığılması vb.), göl seli ve su göllenmesi olarak sınıflandırmaktadır (Lanza, 2011). Oluşum yeri bakımından ise seller; kıyı seli, şehir seli, kuru dere seli, baraj/gölet seli ve akarsu (dere ve nehir) seli olmak üzere 5 başlığa ayrılmaktadır (AFAD, 2014). (Şekil 3.11) Çok çeşitli özelliklerdeki sellerin hemen tanımlanması zordur ve dünyanın farklı yerlerinde sellerin karakteristiği farklıdır. Sel terimini neyin oluşturduğuna dair evrensel bir tanım olmadığı gibi sel türleri de farklı coğrafyalara göre değişiklik göstermektedir (Magami vd., 2014). Bu nedenle Akdeniz havzasındaki seller ile Bangladeş'te bir sel olayı için aynı kontrol ve önlem stratejilerinin uygulanması doğru değildir.

Selin meydana geldiği bölgenin jeomorfolojik özellikleri; hidrolojik, meterolojik ve iklim karakterinin iyi analiz edilmesi gerekir (Lanza, 2011).




**Şekil 3.11** AFAD sel sınıflandırması

FEMA (2014) bir göl, nehir, dere, hendek vb.nin karadan akışını; yüzey sularının olağandışı ve hızlı birikimini veya akışını ve çamur akıntıları veya kıyı şeridinin ani çökmesini "sel", tanımlanmış bir su kanalının olmadığı alanlarda meydana gelen ve yüksekliği 90 santimetreyi geçmeyen selleri "sığ seller" olarak tanımlamaktadır (FEMA, 2020). Bazı durumlarda, özellikle kentsel alanlarda ve çevresinde sel, yetersiz veya uygun olmayan drenajdan da kaynaklanabilmektedir (FEMA, 2012; Historic Scotland, 2014). Sellerin kentlerdeki olumsuz etkileri bu nedenle giderek artmaktadır (Lanza, 2011). En yaygın görülen sel türü olan akarsu selleri genellikle yoğun veya uzun süreli yağışlar veya hızlı kar erimeleri sonucunda meydana gelmektedir. Yağmurdan gelen su ve hızla eriyen kar, akarsu tarafından taşınan su miktarının, akarsu kanalının kapasitesini aşmasına neden olur ve sel yatağı olarak adlandırılan alana yayılır. Akış hızı topografyaya ve oluşum süresine bağlı olarak ani sellerde olduğu gibi oldukça hızlı veya arazinin hafif eğimli ya da düz olduğu yerlerde yavaş olabilir (FEMA, 2014).

Seller bazen yalnızca belli bir yörede etkili olurken 2002 Orta Avrupa sellerinde olduğu gibi pek çok ülkeyi aynı anda etkilemektedir (Lanza, 2011). (Şekil 3.12)

Günümüzde kentleşme ve iklim değişikliği etkisiyle daha fazla yaşanmaya başlayan ve gelecekte yerleşimleri tehdit eden bir diğer sel türü de şehir selleridir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için ortak endişe nedeni olan şehir selleri, nehir taşkınları, aşırı yağış ya da kıyı selleri gibi tipik nedenlerden veya bunların karmaşık bir bileşiminden kaynaklanmaktadır(Jha vd., 2012). Şehir

sellerinde en büyük problem sel sularını emebilecek toprak varlığının çok sınırlı olmasıdır. Yapılara, altyapılara zarar veren, kamu hizmetlerinin aksamasına, sanayi ve ticarette gelir ve istihdam kayıplarına, ulaşım sistemlerinde kesintiye neden olan şehir sellerinin nedenlerini ve etkilerini anlamak gelecekte şehirlerin daha dirençli olması açısından çok önemlidir (Jha vd., 2012).




**Şekil 3.12** 2002 Orta Avrupa Sellerinin etki alanı (EEA)

Tüm su kütleleri kendine ait bir yatağa sahiptir ve çeşitli nedenlerle mevcut yatak sınırları dışına taşma olasılıkları vardır. Sel olasılığı, bir selin boyutuyla ve herhangi bir yılda bu boyutta selin meydana gelme ihtimali ile ilgili istatistiksel bir terimdir. Sellerin olasılıkları 500 yıllık, 100 yıllık, 50 yıllık ve 10 yıllık gibi ifadelerle tanımlanmaktadır. Örneğin, herhangi bir yılda eşit olma veya aşılma olasılığı yüzde 1 olan taşkın 100 yıllık taşkın olarak adlandırılmaktadır. Bu terim, olasılığı ifade etmenin uygun bir yoludur ve aslında tam olarak her 100 yılda bir meydana gelen sel anlamına gelmez; ilgili yılda böyle bir selin %1 olma ihtimalini işaret eder. Nitekim El Niño'nun neden olduğu gibi iklim koşullarındaki değişiklikler nedeniyle genellikle aynı yerde nispeten kısa sürelerde meydana gelen taşkın kümeleriyle sonuçlanır (FEMA, 2014). Yani aynı yıl içerisinde bile birden fazla 100 yıllık sel meydana gelebilir.

Sellerin genel olarak etkileri üç bileşene bağlı olarak oluşmaktadır. Bunlar; hidrojeolojik, sosyoekonomik ve politik-yönetimsel bileşenlerdir (Balica vd., 2021).

Selin kendi oluşturduğu yükler kadar taşıdığı nesneler de sele maruz kalan insan ve varlıklar için ciddi tehditler oluşturmaktadır. Kaya parçaları, ağaç dalları ve hatta ağaçlar, molozlar, araçlar ve daha birçok nesne sel suları ile beraber taşınmaktadır. (Şekil 3.13) Genellikle balçık ve çamur sele eşkil etmektedir ancak kanalizasyon sularının da sel sularına karışması sonucunda sel sonrası ciddi salgın hastalıklar oluşmaktadır. Bazen sel sularına benzin, yağ vb. farklı kimyasallar da karışabilmektedir.

Sel tehlikesi, belirli bir alanda ve belirli bir süre içinde potansiyel olarak zarar verici sel eşiklerinin aşılma olasılığı olarak tanımlanır (Merz vd., 2007). Mevcut durumda sel tehlikesine maruz varlıkların toplam değeri, taşkın risklerini sınırlamak için yapılan yatırımların çok üzerindedir. Risk azaltmaya yönelik bağımsız ve münferit çabaların, yanıltıcı bir güvenlik hissi yarattığı, bunun da tehlikeye maruz varlıkların sayısını daha da arttırdığı anlaşılmaktadır (Şenol Balaban, 2009).

Sel esnasında ve sonrasında yaşanan ölümler kadar salgın hastalıklar da insan sağlığını tehdit etmektedir. Özellikle içme suyuna karışan kanalizasyonlar, yapı iç mekânlarında oluşan küf ve zararlı bakteriler insan sağlığını tehdit etmektedir. Bununla birlikte sürekli tekrar eden seller insanların ruh sağlığına da zarar vermektedir (FEMA, 1998). Sellerden sonra herhangi bir fiziki sağlık problemi yaşamamış olsa bile afetzedeler kişisel ve özel eşyalarını kaybetmiş olmaktan kaynaklanan stres altındadırlar; yaşlı ve çocuklar ise günlük rutinlerinin bozulmasından kaynaklanan stresle mücadele etmek durumunda kalırlar. Tez çalışmasının devam ettiği 2021 yılı da Dünyada ve Türkiye'de sel afetlerinin büyük hasarlara neden olduğu bir yıl olmuştur, (URL72). Özellikle ülkemizde Orta Karadeniz Bölgesini etkileyen sellerde can kayıpları ve ekonomik olarak büyük kayıplar yaşanmıştır.

Seller, ekonomik olarak da büyük kayıplara neden olmaktadır. Sele karşı sigorta zorunluluğu olmayan ülkelerde afetzedeler yaşadıkları hasarı kendileri karşılama

yükü altındadırlar. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bu nedenle afetler karşısında daha savunmasızdır (Jha vd., 2012). Orta Avrupa'da 2002 yılında meydana gelen sellerle ilgili yapılan araştırmalar, sorumlu makamlar arasında iletişim kopukluğunun da diğer yapısal hasar nedenleri kadar etkili olduğunu göstermiştir (ProteCHt2save, 2018).



**Şekil 3.13** Kastamonu-Bozkurt 2021 sel afeti sonrası (URL57)

CHEF projesi sonuç raporunda, Nuh'un Gemisi projesine de atıfta bulunularak iklim değişikliğinin ani ve şiddetli yağışları arttırma yönündeki etkisinden bahsedilmekte ve iklim değişikliği olmasa bile kültürel ve doğal miras varlıklarının sel nedeniyle kaybının bir risk olarak sel yönetim stratejilerinde göz önünde bulundurulması gerektiğinin altı çizilmektedir (CHEF, 2011).

Kültürel miras, bir toplumun eski, önemli ve korumaya değer olarak gördüğü yerleri, şeyleri ve uygulamaları içerir (Brumann, C., 2015). Kültür mirasının kendisinin ve bileşenlerinin suya ve neme hassasiyeti göz önünde bulundurularak suyla teması; yapı su yapısı olmadığı sürece mutlaka önlenmelidir.

Bu çalışma kapsamında selin kültürel miras üzerindeki etkileri doğrudan ve dolaylı etkiler olarak iki ayrı başlık altında incelenmiştir. Sel olayının kültürel miras üzerinde doğrudan ve/veya dolaylı pek çok olumsuz etkisi vardır. Doğrudan etkiler sel suyu etkileri, selin ve taşıdığı nesnelerin oluşturduğu kuvvetler, malzeme üzerindeki etkiler gibi fiziksel etkileri içermektedir. Dolaylı etkiler ise

özellikle selden sonra ortaya çıkan somut veya somut olmayan etkilerdir (Drdácký vd., 2011)

### 3.2.1 Sellerin Kültürel Mirasa Doğrudan Etkileri

Sel afeti tarih boyunca yerleşimlerde yıkıcı etkilere neden olmuştur. Araştırmalar (FEMA, 1998; Stovel, 1998; National Trust, 2005; Drdácký, 2010; CHEF, 2011; Drdácký vd., 2011; Jha vd., 2012; FEMA, 2014; Snow, 2014; English Heritage, 2015; Deschaux, J.,2017; FEMA, 2020), geçmiş sel afetlerine ait videolar ve raporlar (Historic Preservation Division, 1997; Jirásek, 2003; Mikule, 2004; English Heritage, 2015; URL61; URL62; URL63), sel olaylarına yönelik gazete arşivleri ve sel sonrası yerinde gözlemlerden elde edilen verilere göre fırtına dalgası, nehir taşkını veya şehir sellerinden kaynaklanması fark etmeksizin, yapısal sel hasarları sel sularının oluşturduğu yüklerin, sel sularına karışan maddelerin ve/veya her ikisinin birlikte etkisiyle oluşmaktadır.

Sel sularının oluşturduğu yüklere bağlı fiziksel kuvvetler; durgun veya yavaş hareket eden suyun, duvarlara ve döşeme zeminlerine uyguladığı hidrostatik yükler/basınçlar, hızlı hareket eden suyun oluşturduğu hidrodinamik yükler ve darbe yükleri olmak üzere genellikle üç türdür. Bu yük durumları, temelin çevresinden ve altından toprağı yıkayan suyun etkileriyle daha da kötüleşebilir (Stovel, 1998; Rogers, 2008). Bu yükler haricinde sel suyuna karışan çamur, benzin, kimyasallar veya kanalizasyon suyunda bulunan kontaminantlar da hasar oluşumuna neden olmaktadır (PAHO, 1998). Sel hasarında akış hızı kadar sel derinliği de önemlidir, araştırmalar derin ve yavaş sellerin, hızlı ve sığ seller kadar hasara neden olabildiğini göstermektedir (FEMA, 1998).

FEMA (1998) da hidrodinamik kuvvetler, taşıntı etkisi, hidrostatik kuvvetler, suda kalma ve kontaminantlar olmak üzere sel hasarına neden olan etkenleri 5 ana başlığa ayırmaktadır.

Seller, kültürel mirasta, gözle görülen dış etkiler kadar dışardan fark edilmeyen iç etkiler de oluşturmaktadır. Zemin suyu seviyesinde meydana gelen değişiklikler temellerde ve varsa bodrum katlarda hasarlara; dâhili erozyon ise temel altlarında oyulmalara neden olmaktadır (PAHO, 1998; Havelin 2012).

Kültürel miras kayıplarının artmasında en önemli etkenlerden biri de özellikle taşınabilir kültürel mirasın tahliyesinin gecikmesidir (Stovel, 1998). Kurtarma araçlarının afet bölgesine ulaşımında gerçek zamanlı yol yönetim sistemleri ile entegre olmasının önemi 2002 Eylül ayında Fransa'da 200 kurtarma aracı sel sularında kaybolunca daha iyi anlaşılmıştır (Drdácký, 2011). Sel etkisiyle oluşabilecek hasarlardan en sık görülen hasarlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir (Stovel, 1998; Hennen 2011):

- *Yıkılma, komple çökme, strüktürün bir kısmının çökmesi/yıkılması*
- *Kültürel mirasın bir bölümünde görece yer değiştirme veya dönme,*
- *Bozulmalar – esnek veya geri dönüşsüz (eğilme/sapma, bükülme/burulma, sıkışma/kompresyon, vb.)*
- *Strüktürlerde çatlaklar (ayrılma ve katman ayrılması dâhil)*
- *Malzeme kaybı (korozyon, sıva ve/veya boya ayrılması vb.)*
- *Malzeme bütünlüğünün bozulması, dağılması*
- *Nem*
- *Biyolojik saldırı*
- *Malzemesel veya strüktürel farklılaşma*
- *Görüntüde değişiklikler (çiçeklenme, renklerde solma, strüktürel değişim, leke oluşumu vb.)*
- *Yanlış müdahaleler nedeniyle oluşan hasarlar*

Yukarıda yer alan hasar tanımları genel bir çerçevede yapılmıştır. Oysa sayısız malzeme ve malzeme kombinasyonu dikkate alındığında oluşabilecek sel hasarı türü, yapıya ya da kültürel mirasa özel olarak farklılaşabilmektedir. Ancak olay veya yapı özelinde hasar tanımlamak yerine taşınmaz kültürel mirasta genel olarak karşılaşılan hasar türlerinin tanımlanması hasar azaltım önlemleri alınmasında ve/veya kültürel miras için sel yönetim planı oluşturulmasında veri teşkil etmesi açısından faydalı ve gereklidir (Stovel, 1998).

Sellerin boyutuna ve konumuna bağlı olarak yukardaki hasarların birkaçı aynı anda oluşabileceği gibi bazı durumlarda hepsi birden oluşabilmektedir. Örneğin tarihin en kötü sel afetlerinden biri olarak tanımlanan Johnstown Seli, 1889'da Pensilvanya'daki Johnstown kasabasının 23 mil yukarısındaki South Fork

Barajı'nın birkaç gün süren şiddetli yağış sonrasına yıkılmasıyla gerçekleşmiştir. 14.55 milyon metreküp su bir anda akmaya başlamış ve geçici olarak Mississippi Nehri'nin ortalama debisine ulaşarak Johnstown'u sular altında bırakmıştır (McCullough 1968). (Şekil 3.14)




**Şekil 3.14** 1889 Büyük Seli sonrası Johnstown (URL64)

Fiziksel, kimyasal ve biyolojik hasarlar ve bu hasarların oluşumuna neden olan sel kaynaklı kuvvet ve etkiler kısa ve/veya uzun vadede yapıya büyük hasar vermektedir (National Trust, 2005; Drdácký vd., 2010; Havelin, 2012; Snow, 2014). Selin yaşandığı bölgenin özelliklerine göre farklılık gösterebilen sel kaynaklı etki ve kuvvetler genel olarak şu şekildedir:

1. Sürüklenen cisimlerin (veya buzların) etkileri (Hidrodinamik)
2. Sel dalgalarının etkisi (Hidrodinamik)
3. Yatay yönlü hidrodinamik kuvvet (Hidrodinamik)
4. Yatay yönlü hidrostatik basınç
5. Yukarı yönlü hidrostatik basınç
6. Erozyon

7. Toprak mekanik özelliklerinde ve zemin suyunda değişim etkileri
8. Malzemelerin kontaminasyonu
9. Malzemelerin su emmesi

Sellerde yukarıdaki etkilerin şiddetini belirleyen unsurların başında selin süresi gelmektedir. Birçok selde süre, sel suları seviyesinin yükselme ve düşme hızıyla ilişkilidir. Genel olarak, hızlı yükselen ve düşen sel suları daha hızlı geri çekilir; yavaş yükselen ve düşen sel suları ise daha yavaş çekilir (FEMA, 2014).

#### 3.2.1.1 Sürüklenen/Yüzen cisimlerin etkisi

Sel olayında akış hattı üzerinde olan cisimler suyun akış hızı ve kuvvetiyle sürüklenmektedir. Yaklaşık 60 santimetre yüksekliğe sahip bir sel akışı bile bir otomobilin yüzerek sürüklenmesine neden olabilmektedir ve genellikle insanlar sellerde araçlarla ilgili uyarıları dikkate almadıkları için kendilerini tehlikeli durumlara sokmaktadırlar (FEMA, 1998). Sıklıkla sürüklenen cisimler; kopmuş dallar, ağaçlar, kayalar, araçlar, yıkılmış binalara ait molozlar, kent mobilyaları, çöp konteynırları ve selin meydana geldiği akarsuyun niteliğine göre kayık ve/veya tekneler olabilmektedir (Stovel, 1998; Drdácký, 2011). Selin meydana geldiği mevsime ve bölgeye bağlı olarak sel sularının buz kütlelerini sürüklediği görülmektedir. (Şekil 3.15) Sel sularının sürüklediği buzlar en fazla akış hattı üzerindeki köprülere ve kıyı yapılarına hasar vermektedir. Prag'da Kraliçe Judith Köprüsü pek çok sel olayını atlatmış ancak 12 Mart 1272'de sel sularının sürüklediği buz kütleleri ile büyük bölümü yıkılmıştır; onarılamayan köprünün yerine daha sonra Charles Köprüsü yapılmıştır (Drdácký ve Slížková, 2007). Charles Köprüsü de selden ve sürüklenen cisimler nedeniyle 1890 yılında hasar görmüştür. (Şekil 3.16) Tarihi köprülerde seller haricinde de akışın aşındırma etkisini ve birikintileri önlemek için suyu açıklıklara yönlendiren suyun akış yönüne karşı gelecek biçimde köprü ayaklarına, üçgen planlı taş selyaranlar yapılmaktadır. Selyaranlar sel olayı esnasında suların taşıdığı cisimleri köprü açıklıklarına yönlendirmektedir.

Drdácký ve Slížková (2007) akarsuların sallarla kereste taşımacılığında kullanımının terk edilmesi nedeniyle modern zamanlarda sel sularının artık kereste ve türevi nesneler taşımadığını belirtmişlerdir. Ancak 2021 yılında

Türkiye'de Orta Karadeniz'de etkili olan sellerde taşkın yatağında konumlanan kereste deposundan sürüklenen tomruklar sürüklenen diğer nesnelerle birlikte hasarın boyutunu ciddi oranda artırmıştır (URL71).



**Şekil 3.15** Bir sel sonrası moloz ve buz kütlelerinin oluşturduğu hasar (FEMA, 1998).

Sürüklenen cisimlerin yapı ve cisimler üzerindeki dinamik etkisi, su akışının oluşturduğu kuvvetleri arttırmaktadır (Stovel, 1998). Akan suyun hareketi ile normalde yüzmeyen nesneler bile sürüklenmekte veya yuvarlanmaktadır (FEMA, 1998). Büyük yatay kuvvetler ve basınçlarla birlikte etki ettiğinde oyuk oluşumuna veya çökmeye bağlı olarak daha kötü hasarlara neden olabilir. Uzmanlar bu etkiyi "darbe yükleri" olarak da tanımlamaktadırlar. Suyun taşıdığı maddeler bir yapının duvarına çarptığında selin akış hızına da bağlı olarak büyük bir kuvvet oluşturmaktadır (Stovel, 1998; URL59). Akış hızı nispeten düşük olduğunda bile, sel sularının taşıdığı büyük nesneler pencerelere, kapılara, duvarlara ve daha da önemlisi kritik yapısal bileşenlere kolayca zarar verebilir (FEMA, 2014). Bu kuvvet etkisi ile duvarlar yıkılabilir, taşıyıcılar yerinden oynayabilir ve hatta kısmen ya da tamamen çökme meydana gelebilir (URL59). Üzerinde taşıt veya yaya gibi hareketli düşey yüklere maruz kalan ve diğer yapılara oranla rüzgâr ve taşkın gibi bazı dinamik yüklere karşı daha savunmasız olan köprülerde hareketli yükler, yapıda titreşim yaratarak gerilmelerin artmasına neden olurlar. Tasarımı hidrolik, yapısal ve geoteknik faktörlerin etkileşimi nedeniyle oldukça karmaşık olan köprülerin orta ve kenar ayakları, sel suyu akışının yaratacağı statik ve dinamik kuvvetlerle, akarsuda yüzen nesnelerin çarpma etkileri ile ağır hasar almakta veya yıkılmaktadır (Yanmaz, 2002). Yüzen cisimlerin dinamik etkisi ile yalnızca

köprüler değil akış hattı üzerindeki tüm yapılar hasar görmektedir. Hasarı arttıran etkenlerden biri de selin meydana geldiği bölgenin topografyasıdır. Özellikle dik tepelerden düzlüklere doğru olan sellerde eğime bağlı olarak akış hızı artmakta böylelikle hem taşıntı miktarı hem de oluşturdukları hidrodinamik kuvvetler artmaktadır.




**Şekil 3.16** 1890 Seli sonrası Charles Köprüsü, Prag (URL60)

Cisimlerin sürüklenmesine neden olan bir diğer etki ise düşük hızlı akış etkisidir. Bu etki genellikle sular altında kalan kapalı iç mekânlarda görülmektedir ve bu etkiyle başta mobilyalar olmak üzere sabitlenmemiş çeşitli iç mekân cisimleri suyla beraber sürüklenmektedir. Akış hızı yavaş olmakla birlikte bu etkiyle taşınabilir kültür varlıkları başka yerlere taşınabilir, devrilebilir veya mekânlar arası geçişlerde takılarak engeller oluşturabilirler. Engellerin aynı noktada toplanması set etkisi yaparak su seviyesinin yükselmesine ve daha üst kotlarda da hasar oluşumuna neden olabilir.

Selin sıklıkla karşılaşılan etkilerinden biri de suyun akış hattı boyunca taşıdığı molozların çeşitli noktalarda oluşturduğu bariyerlerdir. Selin nerede meydana geldiğine göre farklılık göstermekle birlikte, ağaç kütükleri, araçlar, yıkılan yapıların malzemeleri gibi nesnelerden oluşan birikmeler dış ortamda oluşabileceği gibi bina içlerinde de görülebilmektedir. Yüzen cisimlerin birikmesiyle oluşan bariyerler su seviyesinin yükselmesine ve su basıncının artmasına neden olmaktadır. Bazı durumlarda bariyerler veya bariyerler etkisiyle

yükselen sular nedeniyle sel süresince ve sel sonrasında kurtarma ekiplerinin kültürel mirasa ulaşımı mümkün olmamaktadır.

2021 yılının temmuz ayında Almanya'yı etkisi altına alan şiddetli yağışlar nedeniyle meydana gelen sellerde büyük kayıplar yaşanmıştır. Sel sularının taşıdığı molozlar nedeniyle Echtershausen Köprüsü'nün hem altında hem de üstünde ağaç ve dalların oluşturduğu bariyerlerin etkisi ile yükselen sular köprünün sular altında kalmasına neden olmuştur (URL58). (Şekil 3. 17)

Tehdit altındaki mirasa ulaşımda kapalı yollar ve geçişler sıklıkla karşılaşılan problemlerden olup; tahliye ve kurtarma çalışmalarının gecikmesi nedeniyle kayıpların artmasına neden olmaktadır (Stovel, 1998; Drdácký, 2011). Sel suyunun akış kuvveti ile beraber kaldırma kuvveti etkisiyle oluşan bariyerler köprü ayakları arasındaki gözlerde de tıkanıklığa neden olmakta ve artan su basıncı köprü ayakları altındaki toprağın oyulmasına neden olmaktadır (Drdácký, 2011).




**Şekil 3.17** Echtershausen Köprüsü sel öncesi ve sonrası hava fotoğrafı (URL58)

### 3.2.1.2 Sel Dalgalarının Etkisi

Selin hidrodinamik etkilerinden biri de sel dalgalarının oluşturduğu kuvvettir. Büyük su kütlelerinden iç kısımlara doğru hızlı hareket eden dalgalar aşırı erozyona ve oyulmaya neden olabilir ve binalarda ciddi hasarlara neden olabilir. Kasırgalar ve diğer şiddetli rüzgâr olaylarının sele eşlik ettiği afetlerde dalgaların yıkıcı etkisi artar ve büyük su kütleleri daha yüksek kotlara ulaşarak bina iç kısımlarına nüfuz edebilir. Sel dalgalarının etkisi, kıyı sellerinde veya ani gelişen nehir sellerinde tipik olarak gözlemlenmektedir. (Şekil 3.18)

Sel sularının bazı noktalarda pik yaparak yükselmesi ile oluşan bu etki ile yapı bileşenlerinin yerleri değişmekte, yapıların tamamı veya bir kısmı çökmektedir. Sel akış hattı üzerindeki setler ve köprüler sel dalgalarına daha fazla maruz kalmakta ve köprü elemanları bu etkiyle özgün yerlerinden uzağa sürüklenmektedir. 1890 yılında Prag'da meydana gelen selde Charles Köprüsü'nün yıkılan bölümünde 1711 yılına tarihlenen Ferdinand Maxmilián Brokoff'a ait olan iki heykel suların etkisiyle taşınmıştır (URL60).



**Şekil 3.18** Seine Nehri kıyısında sel dalgaları(URL66).

Akış hızının ve debinin yüksek, eğimin dik ve topografyanın engebeli olduğu durumlarda sel dalgalarının etkisi artmaktadır. 1966 yılında meydana gelen Floransa Selinde diğer hidrodinamik etkilerle birlikte sel dalgaları setlerde ve köprülerde hasarlar oluşmasına neden olmuştur. (Şekil 3.19)



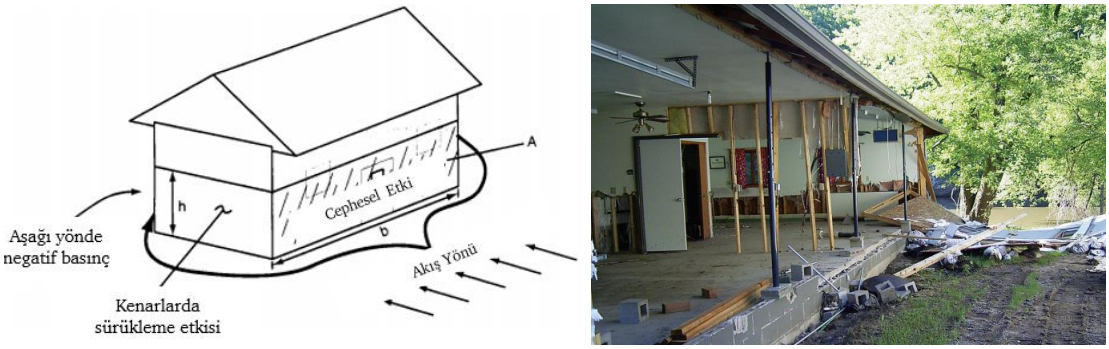
**Şekil 3.19** 1966 Floransa Seli (Fotoğraf: Balthazar Korab / URL65)

### 3.2.1.3 Yatay Yönlü Hidrodinamik Kuvvet

Sel sularının yatay yönlü hidrodinamik kuvveti en çok bilinen sel etkisidir. Akışın hızına bağlı olarak oluşturduğu hasar boyutları değişmektedir. Akış hızını belirleyen etkenler sel yatağının eğimidir; dağlık alanlardan gelen suların hızı düz alanlardaki sel sularının akış hızına göre daha fazladır. Bununla birlikte aynı sel yatağında bile zemin yüzeyinin düzlüğüne bağlı olarak hız değişebilmektedir. (FEMA, 2014). Saniyede 1.5 metreden daha hızlı hareket eden sel suları yüksek akış hızına sahip sel olarak tanımlanmaktadır (FEMA, 1998). Yüksek hızlı akış etkisi ile oluşan yatay yönlü hidrodinamik kuvvetler, strüktürlerde aşırı tehlikeli bir etkiye sahiptir. Hidrodinamik yükler, memba akışından gelen cephesel darbe, binanın yan yüzeylerinde akışın oluşturduğu sürükleme ve bina arka yüzeyinde emiş kuvvetleridir. Hidrodinamik yükler, suyun hızına ve yapının şekline göre hidrostatik basınçlar gibi duvarların veya döşemelerin çökmesine neden olabilir (Chidambarathanu ve Retnan, 2013). (Şekil 3.20)

Yatay yönlü hidrodinamik kuvvetlerden biri de yüksek hızlı akış etkisidir. Bu etki de tıkanıklıklar sonucunda meydana gelmektedir. Yüksek hızlı akış, yüksek basınç altındaki suyun küçük bir açıklıktan çıkması ile de oluşabilir. Örneğin bir duvarda oluşan delikten suyun yüksek hızla akması ya da köprü gözlerinin altındaki suyolları tıkandığında nehir yatağı boyunca akışın hızının artması gibi. Yüksek hızlı akışın oluşturduğu etki ile köprü ayaklarının/temellerinin altının oyulması, afet niteliğindeki sellerde en sık kaydedilen bozulmalardandır ve son yıllarda bu etkiye karşı önlem olarak tarihi köprülerin onarımlarında koruyucu duvarlar ve adalar eklenmektedir (Drdácký, 2011). (Şekil 3.21) Yüksek su ile etkili yatay

hidrodinamik akış en fazla tarihi köprülerin korkuluk duvarlarını ve köprü üzeri heykelleri tehdit etmektedir (Drdácký ve Slížková, 2007).




**Şekil 3.20** Yapı üzerinde sel kaynaklı yatay hidrodinamik kuvvetler (FEMA, 1998)



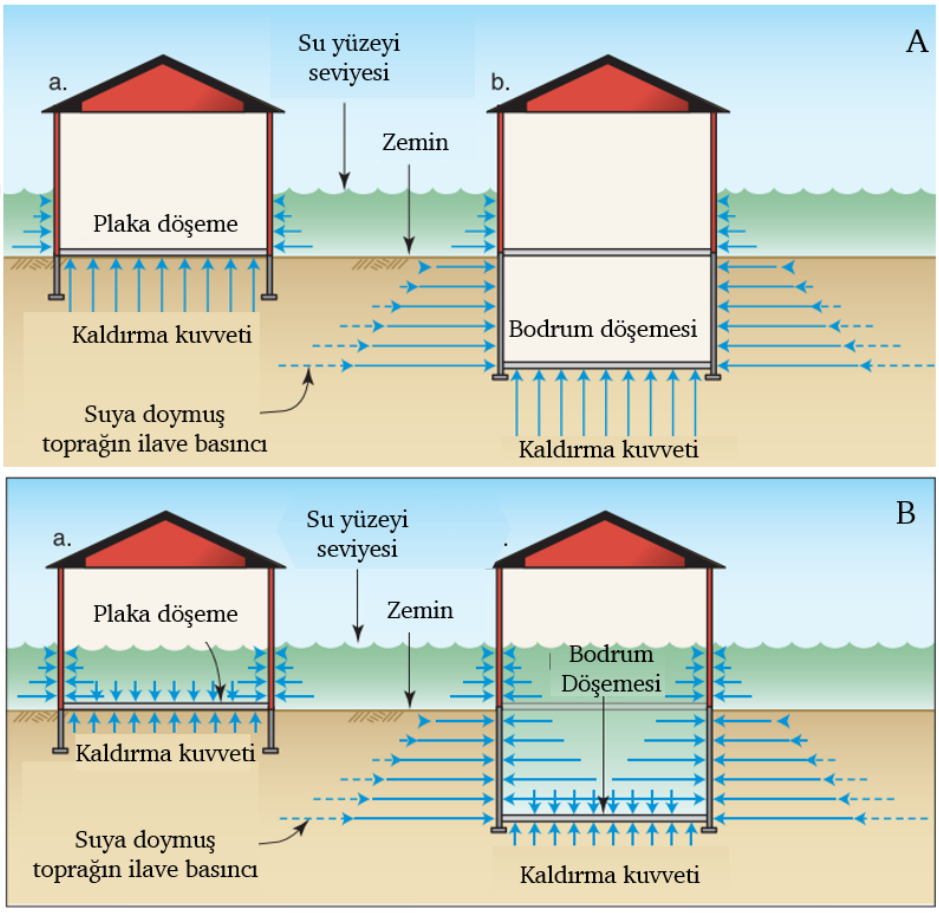
**Şekil 3.21** Regensburg'daki Ortaçağ köprüsü koruyucu adalar (Drdácký ve Slížková, 2007).

### 3.2.1.4 Yatay Yönlü Hidrostatik Kuvvetler

Hidrostatik etkilerden olan yanal kuvvetler, durağan suyun iç ve dış yükseklik farklılıklardan kaynaklanır. Yükselen suyun yatay statik basıncı, su ile doğru orantılı olarak binaya ve temellere etki eden yükler oluşmasına neden olmaktadır (Stovel, 1998; Drdácký, 2011). Sel suları yükseldikçe, binanın dış kısmındaki yüksek su, zemin üstünde duvarlara zemin altında ise varsa bodrum duvarlarına ve yapının temellerine içe doğru sürekli yatay yönde basınç uygular. Şekil 3.22'de görüldüğü üzere hidrostatik basınç derinlik arttıkça arttığı için bodrum duvarları için daha büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Bu basınca bodrum katı çevreleyen doymuş toprak ağırlığı da eklendiğinde hasar olasılığı artar (FEMA, 2014). (Şekil

3.22A) Eğer içeri sel suyu girmiş ise içerdeki su dışarıya doğru basınç uygulayarak duvar üzerindeki yükleri dengede tutacaktır. (Şekil 3.22B) Bu nedenle dış ortamdaki sel suları çekilene kadar iç mekândaki suyun tahliyesi için acele edilmemelidir (National Trust, 2005). Aşırı yanal basınçlar yapısal elemanlarda kalıcı sehimler ve hasarlar oluşmasına neden olmaktadır (Chidambarathanu ve Retnan, 2013). (Şekil 3.23 – Şekil 3.24)

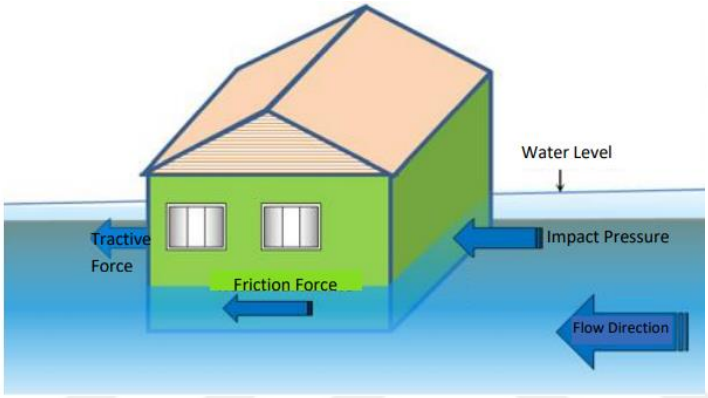
Geleneksel ahşap karkas veya taş yapı duvarları bu basınca dayanacak şekilde tasarlanmamıştır. Basınç duvarların gücünü aşarsa, duvarları içeri veya dışarı iterek büyük yapısal hasara ve hatta yapının çökmesine neden olabilir. (FEMA, 2014). Bazı sel önlemlerinde bu durum göz önünde bulundurularak suların içeri girmesine izin verilmektedir. Böylelikle duvarların ve zeminin her iki tarafındaki hidrostatik basınçlar eşitlenmekte ve duvarların sehim ve/veya yıkılma olasılığı düşmektedir (FEMA, 2012).




**Şekil 3.22** Yatay hidrostatik basınç etkisi (FEMA, 2014)



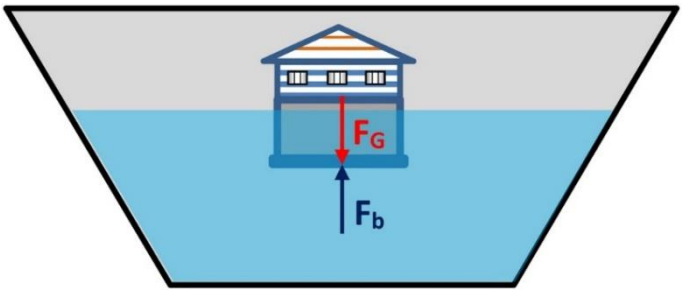
**Şekil 3.23** Sel sonrası yapının bodrum kat duvarında oluşan hasar (FEMA, 2012).




**Şekil 2.24** Sel sularının oluşturduğu etki ve kuvvetler (Bikçe vd., 2018)

### 3.2.1.5 Yukarı Yönlü Hidrostatik Basınç

Toprağı doygun hale getiren su, yapıların altından döşemelere ve temellere kaldırma kuvveti uygular (Şekil 3.25). Bu kuvvetin aşırı olduğu durumlarda binanın tamamı veya bir kısmı yerinden kalkmakta, üst yapıda çatlaklar meydana gelmekte; zemin strüktürlerinde hasarlar oluşmakta; döşeme ve tavan kaplamaları sökülmekte ve yer değiştirmektedir (Drdácký, 2011; Bikçe vd., 2018). Temel duvarları yeraltı suyunu tutacak kadar sağlamsa, döşemeden su sadece sızıntı olarak girecektir ve malzemede kabarmalara neden olacaktır; böyle durumlarda döşeme hemen onarılamaz. Öncelikle bina altındaki toprağın tamamen kuruması beklenmelidir. Zeminde su kaynaklı genleşme varsa ve kuruması beklenmeden döşeme yenilenmişse, zemin kuruyarak gerçek boyutlarına küçüldüğünde çatlaklar oluşacaktır (National Trust, 2005).




**Şekil 3.25** Bina altından etki eden suyun kaldırma kuvveti (Bikçe vd., 2018).

Georgia'da 4 Temmuz 1994'te Alberto Tropik Fırtınasında rekor seviyedeki yağışların 11 gün devam etmesiyle meydana gelen 500 yıllık sel, akış hattı üzerindeki köprüleri, barajları, yolları ve yapıları yıkmıştır (Historic Preservation Division, 1997). (Şekil 3.26A) Aşırı kaldırma kuvvetine karşı savunmasız olan yerlerden biri de mezalıklardır; selde kabir içerisindeki tabutlar kaldırma kuvveti etkisiyle yüzeye çıkmakta ve yerlerinden uzağa sürüklenmektedirler (URL69). (Şekil 3.26B) Bu durum mezarlık, şehitlik ve arkeolojik alanlarda alınacak önlemlerde dikkate alınmalıdır.




**Şekil 3.26** 1994 Georgia sel sonrası (Historic Preservation Division, 1997) ve Louisana 'da sürüklenen tabutlar (URL69)

Kaldırma kuvveti etkisi ile iç mekânlardaki taşınabilir tüm cisimler devrilmekte, su üzerinde yüzmekte ve yüzen elemanlar iç mekânlarda bariyerler oluşturmaktadır (Drdácký, 2011) (Şekil 3.27)



**Şekil 3.27** 2002 Orta Avrupa Seli sonrası Prag Ulusal Teknik Müze (URL68)

Yukarı yönlü hidrostatik basınçla kanalizasyon deşarjlarındaki su seviyeleri yükselmekte, kanalizasyon suyu tuvalet ve lavabolardan taşarak yapıların iç kısımlarına, binaların alt katlarına ulaşmaktadır. Sokaklarda ise rögarlar ve yağmur suyu giderlerinden taşan atık sular halka açık alanlara ulaşmaktadır. Aşırı kaldırma kuvvetinin kanalizasyonlarda neden olduğu hasar sonucunda sel sonrasında önemli salgın hastalıklar ortaya çıkmakta, içme suyu şebekesine karışması halinde içme suyu temininde sorunlar yaşanmaktadır. (Şekil 3.28) Sel afetinin yaşandığı bölgeye ulaşımın kesilmiş olması ile birleştiğinde çok ciddi sağlık problemlerinin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Kanalizasyonlarda meydana gelen hasar özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde meydana gelen sellerde en büyük tehditlerden biridir (Jha vd., 2012).



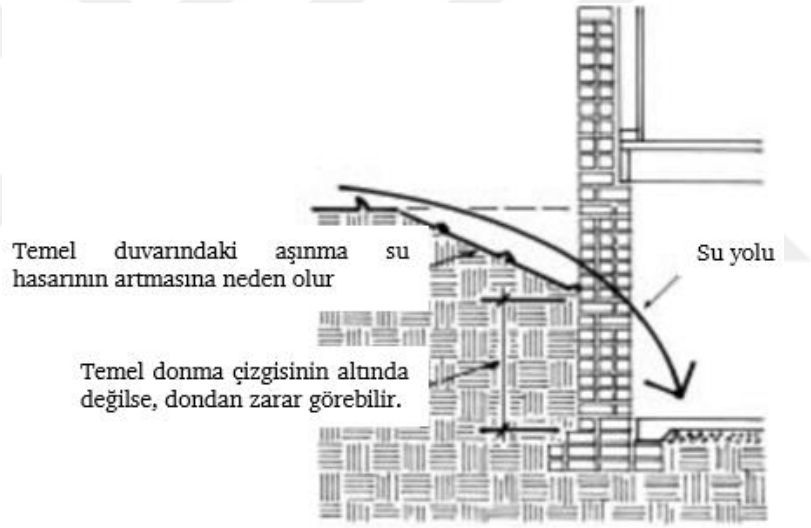

**Şekil 3.28** 1994 Georgia sel sonrası içme suyu temini (URL68)

### 3.2.1.6 Erozyon

Erozyon, genel olarak geniş bir alan üzerinde zemin yüzeyinin alçalmasını ifade etmektedir (FEMA, 2014). Su ne kadar hızlı hareket ederse, o kadar fazla baskı uygulayarak yapıları, yapı temellerini, akarsu setlerini daha fazla aşındırabilir

(FEMA, 1998; Stovel 1998). Sellerde erozyon iki şekilde meydana gelmektedir; biri toprak altında meydana gelen dâhili erozyon diğeri ise “aşındırma” olarak da tanımlanan yüzey erozyonudur (Drdácký, 2011).

Akan su da doğası gereği akış hattı boyunca erozyon ve aşınmaya neden olur. Akışın hızının arttığı sel zamanlarında bu etki daha güçlü hale gelir. Yüzey erozyonu (aşındırma), toprak yüzeyinin derinleşmesi ile sonuçlanan; akan suyun etkisiyle toprak katmanlarının kademeli olarak yüzeyden taşınmasıdır. Bunun sonucunda çoğunlukla erozyon-dirençli malzemelerle daha fazla temas ettiğinde zemin yüzeyinde delikler oluşabilir. Bu yalnızca köprü ayakları ve iskelelerde değil sel yaşanan bölgelerde bina temellerinde de yaygın bir sorundur (National Trust, 2005). Seller, temeller etrafındaki destekleyici toprağı süpürürek temeli zayıflatabilir. (FEMA, 2014). (Şekil 3.29)




**Şekil 3.29** Selin temel duvarı etrafındaki toprağı aşındırması (National Trust, 2005)

Erozyon, yapıların temellerinin altında büyük hacimli toprak kaybına neden olduğu için üstyapıda deformasyonlar ve çatlaklar meydana gelebilir. Daha ileri durumlarda yapının zemine dengesiz oturması veya tamamının çökmesi riski vardır.

Dâhili erozyonda, yeraltı sularının yüksek hızda akışı ile ince parçacıklar, iri tanelerin arasındaki boşluklardan sürüklenir; bunun sonucunda zemin iskeleti daha gevşek ve çökmeye meyilli hale gelir. Dâhili erozyonun “kontak erozyonu” olarak tanımlanan türünde ise ince taneli zemin katmanı ile iri taneli zemin

katmanı temas ederse ince taneler iri taneli zeminin boşluklarına taşınırlar. İri taneli zemin katmanının geçirgenliği azalırken ince taneli zemin katmanında da boşluklar devamlı olarak büyür (National Trust, 2005; Drdácký, 2011). Erozyona uğramış toprağın yoğunluğunun azalması zeminin sıkıştırılabilirliğini arttırır ve böylelikle üst yapının oturması gerçekleşebilir. Nehir kenarı setleri ve binalar bu etki ile kısmen veya tamamen çökebilir. Merkez Avrupa'da Ağustos 2002'deki seller boyunca Prag'da çok sayıda yapı sellerden etkilenmiş hatta bazı yapılar sel nedeniyle çökmüştür (998, 2018). (Şekil 3.30) Kerpiç ve toprak esaslı yapılar erozyona karşı daha savunmasızdır (Jha vd., 2012).



**Şekil 3.30** Üstte 1994 Georgia Seli sonrası (URL70); altta 2002'de sel sonrası Prag (Hájek, 2018).

### 3.2.1.7 Zemin Suyu ve Toprak Mekanik Özelliklerinde Değişim

Bir sel öncesi şiddetli yağışlar ve/veya kar erimeleri yalnızca nehir su seviyelerini yükseltmekle kalmaz aynı zamanda zemin suyu seviyesini de yükseltir. Zemin suyu seviyesinde dalgalanma toprağın etkili gerilmelerinde değişime neden olmaktadır. Toprağın mekanik özelliklerinden çoğu da bu etkili gerilmelere bağlı olduğundan zemin suyu seviyesinde bir değişiklik toprağın sertliğinde ve kayma mukavemetinde değişiklik oluşturabilir. (Drdácký vd., 2011). Yeraltı suyu seviyesinin yükselmesi, su birikintileri ve tuz birikimi nedeniyle arkeolojik anıtların temellerine zarar verebilir (Zaghloul vd., 2020)

Periyodik olarak sel sularına maruz kalan bölgelerde sıklıkla ortaya çıkan zemin suyu seviyesindeki dalgalanmalar, toprağın yük taşıma kapasitesinde ani kayıplara neden olmakta ve üst yapıda çökmeye varan hasarlar oluşmaktadır. Bununla birlikte ince taneli topraklarda, su emilimindeki artış ince tanelerin etrafına/içine suyun dolmasına neden olur. Bunun sonucunda toprak hacmi artar ve zemin yüzeyi şişerek yükselir. Zemindeki bu yükselme özellikle hafif strüktürlerde hasar oluşumuna neden olabilir (Drdácký vd., 2011).

Toprağın mekanik özelliklerinde eğer suya doygunluk durumu ilk kez yaşanıyorsa zemin çökebilir. Kuru halde iken üzerindeki yapıları taşıma mukavemetine sahip olan toprak aşırı suyla yarı sıvı hale gelir. Örneğin İskenderiye'nin güneybatısındaki Abu Mena arkeolojik alanını da kapsayan Batı Al-Nubaria bölgesindeki ıslah projeleri, kentsel ve tarımsal yayılmaya yol açmaktadır. Alanın her tarafına yapılan sulama ve drenaj kanallarına bağlı olarak yeraltı suyu seviyesi dikkat çekici bir şekilde yükselerek pek çok yerde yüzeye ulaşmıştır. (Şekil 3.31) UNESCO Dünya Mirası Abu Mena arkeolojik alanını olumsuz etkileyen zemin suyu seviyesindeki artış, killi toprak altının önemli ölçüde yumuşamasına neden olmuştur (Zaghloul vd., 2020; URL73). Alanın raporlarına göre böyle bir alanda meydana gelecek sel olayı, zemin üzerindeki tüm yapıların çökmesi riskini oluşturmaktadır. Bu nedenle Abu Mena, 2001 yılından beri Tehlike Altındaki Dünya Mirası listesindedir (URL73).



**Şekil 3.31** Dünya Mirası Abu Mena, Mısır (WHC, 2021)

### 3.2.1.8 Malzemelerin Kontaminasyonu

Sel suları genellikle bünyesine karışan kontaminantlarla birlikte etki etmektedir. Selin meydana geldiği yere ve şiddetine göre sel sularına karışabilecek maddeler çok çeşitlidir (Drdácký vd., 2011). Suların en sık taşıdığı maddeler çamur, alüvyon gibi organik maddelerdir. (Şekil 3.32) Ancak selin akış hattı üzerinde bulunan yakıt ve/veya kimyasal depolarından sel sularına petrol ve türevleri veya çeşitli kimyasallar da karışabilmektedir. Yakıtların sel sularına karışması durumunda sterilizasyon için suyu kaynatmak daha zor olmaktadır (PAHO, 1998; Stovel, 1998). Özellikle kentsel yerleşimlerde drenaj sistemlerinin yetersizliği nedeniyle sel sularına kanalizasyon sularının karışması sık karşılaşılan ve sel sonrası sağlığı en fazla olumsuz etkileyen durumdur. Sel suları, içerisindeki farklı kontaminantlar nedeniyle kültürel mirasta hem kimyasal hem biyolojik bozulmalara neden olmaktadır (ProteCHt2save, 2018). Sel sularının beraberinde getirdiği bu kontaminantlar malzemelerin içlerine nüfuz etmekte, üzerlerine yapışmaktadır. Kontaminantların türüne göre kültürel mirasa verdiği hasarın boyutu değişmektedir (Historic Scotland, 2014).

Kimyasal reaksiyonlar su varlığını gerektirdiğinden kimyasal korozyon ancak yapı malzemeleri suya maruz kaldığında oluşmaktadır. Yağmur suyu normal koşullarda hafif asidiktir. Sel suyuna maruz kalan malzemenin pH durumunda değişiklik çözünürlüğünü etkiler. Kireçtaşı gibi kalsiyum ve magnezyum karbonatları bikarbonatlara dönüşebilir ve yavaş yavaş çözülebilir (Torraca, G., 2005).



**Şekil 3.32** 1966 Floransa Selinde kirlenen kültürel miras objeleri (Bromelle, 1970)

Sellerde kültürel mirasta en sık karşılaşılan etki/hasar türü kontaminasyondur. Hem taşınabilir hem taşınmaz miras üzerinde etkili olan silt ve çamur sadece zeminde ve mobilyalarda değil, aynı zamanda duvarlarda ve zemin boşluklarında birikmektedir (English Heritage, 2015). Duvar gözeneklerinde su ile taşınan kirliliklerin birikmesi; çürümeye karşı artan hassasiyet; su ile taşınan kimyasallar ve mikroorganizmalardan kaynaklanan birikim veya kirlenme kültürel mirasta sel hasarını artırmaktadır (Stovel, 1998).

Saf suya karşı bile yüksek hassasiyeti olan alçıtaşı elemanlara ve mimari detaylara kontamine olmuş sel suyu daha fazla hasar vermektedir. Bununla birlikte freskolardaki organik bileşenler de pH seviyesine duyarlıdırlar ve alkali ortamda daha fazla çözünmektedirler. Kontamine olmuş su ile ıslanan malzemelerde biyolojik istilalar yoğunlaşmakta ve etkin olmayan ajanlar tekrar aktive olmaktadır. Örneğin; 2002'de Orta Avrupa'da meydana gelen 500 yıllık selde müzelerdeki eserler sel sularına karışan lağım sularından etkilenmiştir. Selde oluşan su basıncının yalnızca mevcut lağımların değil yüzyıllardır kapalı olan lağımların da taşmasına neden olduğu öğrenilmiştir. Bu durum müzelerdeki eserlerin çok eski ancak halen canlı ve tehlikeli bakterilerle de kontamine olmasına neden olmuştur. Küf oluşumu başlamadan önce mekanik temizliği yapılan kitap ve kâğıt belgeler dezentefte edildikten sonra sarılmış ve bakterilerin aktive olamaması için -22 C°'de dondurulmuştur (Jirásek, 2003).

### 3.1.2.9 Malzemelerin Su Emmesi

Sel suyu yapılara hızla nüfuz etmekte ve yapı kabuğunda bulduğu boşluklardan içeri girmektedir. Yapı kabuğunda normal koşullarda olmaması gereken çatlaklar, delikler, birleşim detaylarındaki açıklıklar gibi kusurlu ve zayıf noktalar sel suyunun yapıya girişini kolaylaştırmaktadır. Bakımlı binalarda bile su; hava tuğlalarından, havalandırma deliklerinden, kanalizasyon sistemlerinden, tuğla veya taş duvar derzlerinden ve hatta basınç altında doğrudan tuğla veya taş gibi gözenekli malzemelerden geçebilir. Bakımlı binalara kıyasla bakımsız binalar bu etkilere karşı daha savunmasızdır. Bu nedenle su emmeye bağlı hasarların oluşumunda binanın bakımlı olması büyük önem taşımaktadır (Historic Scotland, 2014).

Tarihi yapı malzemelerinde su emmesine neden olan tamamen suya batma; hacimsel değişiklikler, kimyasal etkiler, dayanıklılık kaybı gibi hasarlara neden olur. Malzemenin su emmesinin oluşturduğu hasarın boyutu; malzemenin türüne, ne kadar süre suya maruz kaldığına, sele maruz kalmadan önceki performansına, kuruma özelliklerine ve fiziki durumuna bağlı olarak değişmektedir. Örneğin, taş yığma yapılar, taşkın sularının etkisine bir noktaya kadar dayanabilir, ancak gözenekli bir malzeme olduğundan büyük miktarda suyu emecek ve kuruması uzun zaman alacaktır. (Jha vd., 2012). Su emme, malzemede basit deformasyonlara neden olabileceği gibi yapının strüktürel malzemelerinde oluşturduğu hasara bağlı olarak yapının çökmesi gibi büyük boyutta hasarlara da neden olabilir (Eriç, 1994). Örneğin çok eski tarihi yapılarda ahşap taşıyıcılar doygun ve ağırlaşmış hale gelerek zayıflayabillir ve yıkılma tehdidi oluşturabilir. Metallerin paslanması ve korozyonu; cilaların, boyaların ve yüzeylerin çözünmesi; duvar harçlarının aşınması malzemelerin su emmesi sonucunda ortaya çıkabilecek strüktürel olmayan sel hasarı türleridir. Sel suyu yapılara ve yapı malzemelerine verdiği gibi taşınabilir kültür varlıklarına, mobilyalara, koleksiyonlara, kütüphanelere ve arşiv kayıtlarına da zarar vermektedir (bkz. Floransa Seli) (Stovel, 1998).

Ahşap gibi organik malzemelerde en sık karşılaşılan su emmeye bağlı deformasyon malzemenin şişmesi ve genleşmesidir (Eriç, 1994). Bu durumdaki ahşap nemli

bırakılırsa mantar ve böcek istilasına uğrar; çok hızlı ve yüksek sıcaklıklarda kurutulduğunda ise büzülür, bükülür ve/veya parçalanır. İnorganik gözenekli malzemeler ise genellikle doğrudan biyolojik saldırıya uğramazlar. Bununla birlikte, alt tabakadan taşınan doğal tuz ve su kristalleri uygun olmayan kurutma veya çok soğuk koşullar yoluyla salındığında hasara neden olabilir (English Heritage, 2015).

Su doygunluğu, taş duvarın yük taşıma kapasitesinin kaybına yol açar; bu durum, yapısal elemanlarda su girişine bağlı farklı şişme oranlarından kaynaklanan gerilme gradyanlarıyla daha da kötüleşir. Gözenekli yapı malzemelerinin, doygunluğa ulaştığında genellikle bozulur (Hill, 2016)

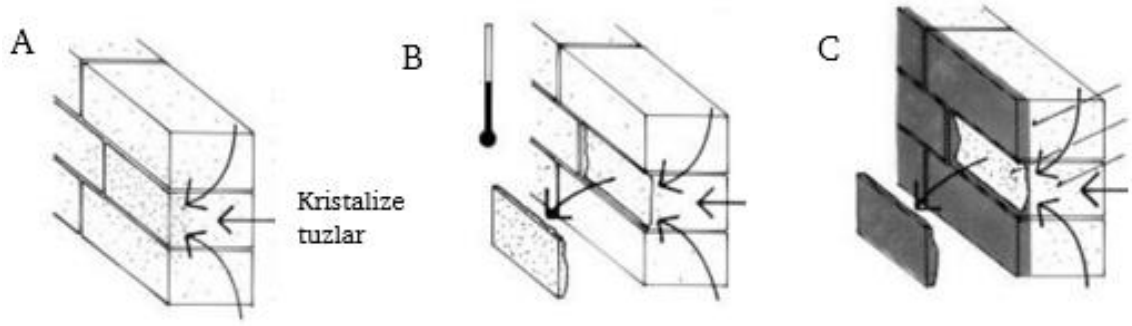
Tarihi tuğla ve taş duvarlar, doğalarında bulunan çözünebilir tuzlardan ve yeraltı suyundan yükselen nemin emdiği tuzlardan zarar görebilir. Çözünebilen malzemeler kültürel miras objelerinden örneğin boyalı duvarlardan pigmentleri sökebilirler (Drdácký vd., 2011) (Şekil 3.33).



**Şekil 3.33** Prag'da tarihi yapı duvarında hasar (Hill, 2016)

Duvar doyduğunda, tuzlar çözülür. Su buharlaştıkça, tuzlar yüzeye doğru taşınır, burada kristalleşir ve çiçeklenme adı verilen oluşum meydana gelir. (Şekil 3.34 A) Görüntü olarak kötü olan çiçeklenme, genellikle zararsızdır ve fırçalama veya yıkama yoluyla kolayca temizlenebilmektedir (National Trust, 2005; Torraca, 2005; Drdácký ve Slížková 2007; English Heritage, 2015). Ancak özgün bezemeler için uygun yöntemlerle temizleme yapılmadığında bu basit oluşum ciddi bir tehdide dönüşebilir. Duvar malzemesi içerisinde hapsolmuş su, kış mevsiminde hava sıcaklığının 0 derece altında olduğu durumlarda malzeme içerisinde

donmakta ve genleşmektedir. Bunun sonucunda çatlaklar ve malzeme kayıpları meydana gelmektedir (Şekil 3.34 B). Yüzey su geçirimsiz malzeme ile kaplı ise su yüzeye ulaşamamakta ve buharlaştıkça çözünmüş tuzlar yeniden kristalize olmakta, içerde genleşerek duvar yüzeyinde hasara neden olmaktadır (National Trust, 2005; English Heritage, 2015) (Şekil 3.34 C).




**Şekil 3.34** Taş/tuğla duvarda hapsolmuş sel suyu etkileri (National Trust, 2005)

Bozulma, genellikle malzeme içerisinde devam edebilir. Islanma-kurumanın neden olduğu hasar, koyu renkli bir patina ile kaplanmış iyi korunmuş bir yüzeyin aldatıcı görünümü altında hızla ilerleyebilir. (Şekil 3.35) Yalnızca yakın mesafeli inceleme (dokunma, numune alma), yoğuşmadan etkilenen yıpranmış bir yüzeyin gerçek durumunun değerlendirilmesini sağlar.

Metal malzemede korozyon, hidratlı oksitlerin (pas) oluşmasıyla hacmin artmasına neden olur. Metal malzeme, montaj veya takviye için duvar içerisinde gömülüyse, suyun metale uşamaması veya yavaş ulaşması nedeniyle korozyon oluşmayabilir ya da gecikebilir (Torraca, 2005). Bununla birlikte, bir miktar korozyon başladığında, metalin hacmindeki artış, iç gerilmelere ve çevresinde bulunan malzemede küçük çatlakların oluşmasına neden olur. Bu çatlaklar nem ve suyun metale ulaşımını hızlandıracak ve çok yavaş başlayan süreç aniden hızlanarak kısa sürede hasara yol açar.



**Şekil 3.35** Veltrusy Şatosu iç duvarında su emme kaynaklı hasar (ProteCHt2save, 2018)

Kuruma süresince kireç harçlı taş duvar büyük oranda stabildir ancak kerpiç duvarda, ayrılma ve yüzey katmanlarının dökülmesi etkileri görülebilir. Tutkalla birleştirilmiş malzemeler de genellikle temel parçalarına ayrılabilirler (Drdácký vd., 2011). Malzemenin su emmesinde oluşabilecek tehditlerden biri de uygun kurutma yapılmamasıdır. Doymuş binalarda nemin normale dönmesi aylarca sürebilir. Bina tamamen kurumadan iyileştirme çalışmalarına başlamak hem mevcut hasarı artırabilir hem de yapılan onarımın tekrarlanmasına neden olabilir. Örneğin boyalar nemli yüzeylere iyi tutunamaz ve nispeten geçirimsiz modern boyalar da alt tabaka tamamen kurumadan uygulanırsa kuruma sürecini yavaşlatır. Bu durumda işlem boyanın kabarması ve/veya alttaki sıvanın bozulması ile sonuçlanacaktır (English Heritage, 2015).

### 3.2.2 Dolaylı Etkiler

Sel, etkisi sonrasında da uzun süre devam eden bir doğal afettir. Kamu hizmeti için kullanılan kültürel mirasın selden olumsuz etkilenmesi sosyal hayatın normal akışını sekteye uğratmaktadır. Örneğin sağlık yapılarının, eğitim yapılarının ve kullanımda kalması gereken kritik işlevlere sahip itfaiye ve güvenlik birimleri gibi yapıların sel hasarı nedeniyle kullanılamaması işleyiş ve süreç açısından ciddi problemler yaratmaktadır. İşleyişi sekteye uğratan bu durum afetzedelerin afet sonrası travmalarının rehabilitasyonu sürecinin de uzamasına neden olmaktadır. Uzun vadede çocukların akademik olarak sorun yaşamasına neden olabilecek

eğitimin kesintiye uğraması; benzer şekilde, hem acil hem de uzun vadeli sağlık bakımı ve desteği sağlama kapasitesinde bir azalma selin sosyokültürel etkileri arasındadır (Jha vd., 2012).

Kültürel miras üzerinde doğrudan fiziksel etkileri olduğu gibi kültürel miras hasarları ve/veya kayıplarıyla sonuçlanan ve doğrudan sel kaynaklı olmayan etkileri de vardır. En sık karşılaşılan dolaylı etkiler ise göç, yanlış onarımlar ve somut ve somut olmayan kültürel mirasa ait belleğin kaybıdır.

**Göç:** Afetlerden sonra bölgede genellikle yüksek can kayıpları ve yer değiştirmeye bağlı olarak sosyal ve demografik yapıda değişme eğilimi vardır. Yer değişimi bölge halkının başka bir bölgeye kitleler halinde göç etmesiyle tek yönlü olabileceği gibi bölgeden göç edenlerin yerine başka bölgelerden insan gelmesiyle iki yönlü de olabilmektedir. Tek yönlü gerçekleşen göçlerde geride kalan kültürel mirasla topluluğun bağı kopmakta, terk edilen kültürel miras köhnemekte ve zamanla yok olmaktadır. (Ünal, 2014). Tarihte de sürekli afetlere maruz kalan yerleşim yerlerinden göç edilmiş ve/veya afetin etki alanından uzaklaşılarak yerleşim yeri yeniden konumlandırılmıştır.

İklim değişikliği projeksiyonlarında, gelecekte iklimin olumsuz etkileri nedeniyle Dünyada göçün daha fazla olacağı düşünülmektedir. İklim göçmenleri olarak ifade edilen insan gruplarının; ani ve şiddetli yağışlar, fırtınalar, seller, kuraklık, aşırı sıcak hava dalgaları gibi aşırı iklim olaylarına maruz kaldığı için yaşamın giderek zorlaşacağı yerlerden, başka yerlere ve/veya ülkelere göç edeceği öngörülmektedir. Projeksiyonlar ayrıca içme suyuna ulaşmada yaşanacak problemlerin ve kuraklık etkisiyle tarımsal üretimin yetersizliğinden ortaya çıkacak kıtlık sorunlarının da iç ve dış göçlerde artışa neden olacağına dikkat çekmektedir (IPCC, 2014).

Örneğin Vietnam'ın Mekong Deltası'nda belli dönemlerde meydana gelen seller, bölgenin doğal iklim döngüsünün bir parçasıdır ve eskiden beri bölgede yaşayan insanların geçim kaynakları için esastır. Ancak son on yılda, bölgede yaşamı ve geçim kaynaklarını olumsuz yönde etkileyen afet niteliğinde seller meydana gelmeye başlamıştır (Dun, 2011). Bölgeden göç eden halkın gerekçelerini araştıran Dun (2011), son yıllarda artan katastrofik seller ile göç arasında bir ilişki

olabileceği sonucuna varmıştır. Afet sonrası göçlerde afet genellikle tek gerekçe olmayıp pek çok bileşenle birlikte afetzedelerin göç kararında etkili olmaktadır.

Gelecek projeksiyonları göz önünde bulundurulduğunda sel olaylarının daha fazla meydana geleceği düşünülen bölgelerde göç, bir risk olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu da uzun vadede bu bölgelerdeki kültürel mirasın potansiyel hasar ve kayıplarını artırabilir.

**Mirasa ait belleğin kaybı:** Kültürel mirasa ait belleğin kaybı toplumsal kimliğin sürekliliği açısından büyük bir sorundur. İnsanlar geçmişle ve gelecekle olan bağı kültürel miras varlıkları üzerinden güçlendirmektedir. Yapılar ile birleşen yaşam geleneği, ritüeller, üretimler gibi özgün eylemlerin ve anlatımların korunması "mekânın ruhunun" kültür mirasının bütün olarak yitirilmemesi bakımından büyük önem taşımaktadır (Ünal, 2014).

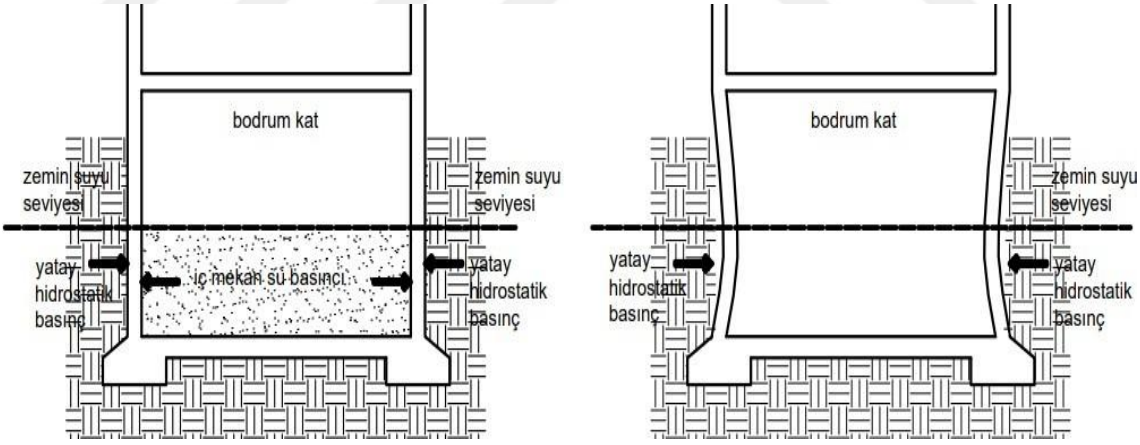
Afetlerde somut mirasın kaybı ile beraber günümüze kadar ulaşabilmiş geleneksel yapım teknikleri, planlama ilkeleri gibi somut olmayan bilginin de kaybolması riski vardır.

Sel afeti, üretim ve yaşam faaliyetlerinde değişikliklere neden olarak bazı geleneksel yöntemlerin terk edilmesine neden olabilir. Örneğin, sele çok fazla maruz kalan bölgelerde ürün değişimine gidilmiş ve yerel çiftçiler üzerinde yaşamak zorunda oldukları nemli toprağa daha uygun ürünlere geçmişlerdir (Akay, 2019). 2018 yılında Hindistan'ın Kerala Eyaleti'nde meydana gelen selde de hasar gören geleneksel dokuma tezgâhlarının kaybı, hali hazırda el dokuma sektörünün sürekliliğini tehdit eden elektrikli tezgâhlar ve insan gücünün daha kârlı işlere yönelmesi ile kaybolma riski taşıyan geleneksel dokuma yöntemini (URL74) daha savunmasız kılmıştır. Böyle durumlarda yerel ve ulusal yöneticilerin somut olmayan mirası sürdürenleri desteklemeleri büyük önem arz etmektedir.

**Yanlış Müdahaleler**: Selin mimari mirasta oluşturduğu doğrudan fiziksel hasarlar önceki bölümde detaylı olarak verilmiştir. Ancak mirasta oluşan hasarlar her zaman doğrudan sel kaynaklı olmamakta; selden sonra yapılan yanlış müdahalelerle de ortaya çıkmaktadır (Nedvědová, 2013). Özellikle yapıların hızlıca yeniden kullanımına başlayabilmek için yapılan yanlış müdahaleler,

taşınabilir kültürel mirasın uygun olmayan yöntemlerle temizlenmesi veya kurutulması geri dönüşsüz hasarlara neden olmaktadır. Selden sonra, hemen binayı kurutmak ve/veya hasarları onarmak istemek çok doğaldır. Ancak kültürel miras söz konusu olduğunda, aceleci davranmak (ne kadar iyi niyetli olursa olsun) mirasa yarardan çok zarar verebilir (English Heritage, 2015). Bu nedenle miras varlığına ya da miras değerlerine zarar verecek müdahaleleri önlemek için selden sonra öncelikle uzmanlar tarafından bir durum değerlendirmesi yapılmalıdır. Örneğin bodrumdaki suların tahliye edilme işlemi, sel nedeniyle yükselmiş olan zemin suyu seviyesi normale dönmeden yapıldığında dışarıdan temel/bodrum duvarına etki eden yatay hidrostatik basınç kuvvetlerini dengede tutacak bir iç kuvvet kalmadığından Şekil 3.36'dakine benzer hasarlar ortaya çıkmaktadır (National Trust, 2005).

Sel sonrası hasarı artıran bir diğer etken hatalı tahliye sürecidir. Vatandaşların destek vermek için dâhil olduğu 2002 Orta Avrupa sellerinde Prag'da pek çok kültürel miras bu nedenle hasar görmüştür Drdácký vd., 2011).




**Şekil 3.36** Bodrum kattaki sel suları tahliye edilmeden önce (sol) ve edildikten sonraki (sağ) kuvvetler (National Trust, 2005).

İyi koruma uygulamasının ilk ilkesi, mümkün olduğunca özgün malzemenin kurtarılmasıdır. Selden sonra da etkilenen malzemeler hemen yenileri ile değiştirilmemeli mümkün olduğunca özgün malzemeler kurtarılmaya çalışılmalıdır. Bunun için dikkat edilecek hususların başında müdahalelerin mümkün olduğunca koruma uzmanları tarafından yapılması gelmektedir. Ancak

aşırı çürüme ve kayıp durumlarında, hasarlı elemanların değiştirilmesi veya restorasyonu yoluyla eski binaların onarılması haklı görülebilir (English Heritage, 2015).

## 3.3 Sel Sonrası Müdahaleler

Selde toplumsal hayatın normale dönmesinin önündeki en büyük engel birikmiş sel suları, selin taşıdığı molozlar, çamur ve birikintilerle dolu iç ve dış ortamlardır. Bu ortamlar normale dönmeden hayatın normal akışına dönmesi mümkün değildir. Selden sonra hayatın hızla normale dönmesini istemek çok doğal ve anlaşılır bir durumdur. Bu nedenle genellikle sel bölgesinde afetten sonra hızla sel sularını tahliye etme, ıslanan her şeyi temizleme ve kurutma sürecine başlanır. Ancak afet yönetiminde en çok dikkat edilmesi gereken husus müdahalelerden önce tüm güvenlik önlemlerinin alınmış olmasıdır. Sel etkilerinde değinilen zeminin ani çökme ve oturmaları, döşemelerde ve tavanda gözle görülmeyen strüktürel hasarlar, içme suyuna karışan kanalizasyon suyu gibi maddeler yalnızca sel esnasında değil afet sonrasında da can kaybı ve salgın hastalık risklerini artırmaktadır. Bu nedenle tüm güvenlik koşulları sağlandıktan sonra hasar tespit ve onarım çalışmalarına başlanmalıdır.

Selden sonra hasarı gidermek için kullanılan farklı müdahaleler vardır. Ancak kültürel miras için bu müdahalelerin hepsi uygun değildir. Doğru ve uygun olmayan her müdahale miras varlığının geri dönüşsüz olarak hasar görmesine ve hatta kaybedilmesine yol açabilir. Bu nedenle sellerden sonra kültürel mirasa müdahale ekipleri arasında koruma uzmanlarının bulunması ya da kişi mülkiyetinde olan varlıklara müdahalelerde koruma kurumlarından görüş ve öneri alınması gereklidir. Doğru müdahale yöntemlerinin bilinmemesi ve/veya emin olunmaması durumunda miras varlığını uygun koşullarda bekletmek daha uygun olabilmektedir. Örneğin Floransa Seli'nden sonra da pek çok miras varlığı uzun yıllar doğru müdahale tekniklerinin araştırılması için depolarda koruma altında bekletilmiştir. Bazı durumlarda özellikle kâğıt malzemeden oluşan kültür mirası selden sonra müdahale yapılana kadar dondurularak koruma altında bekletilmektedir. (Şekil 3.37)



**Şekil 3.37** Sel sonrası dondurulmuş arşiv malzemeleri (URL80)

Kültür mirasının onarımında selden sonra en kritik süreç kurutma ve temizliktir. Yanlış müdahale etmektense hiç müdahale etmemek kültürel miras için daha doğru bir uygulama olacaktır. Yeterince kurutulmadan onarılmış ahşap malzemelerde kısa süre içerisinde yeni hasarlar ortaya çıkmakta ve yeniden müdahale gerektirmektedir. (Şekil 3.38)



**Şekil 3.38** Kuruma süreci bitmeden sabitlenmiş döşemede bükülme (English Heritage, 2015).

Kültürel mirasa herhangi bir müdahale yapılmadan önce her zaman için mevcut durumu belgelemek esastır. Kültürel mirasa müdahalelerde afet sonrası travma nedeniyle unutulması en olası adım hasarın kayıt altına alınmasıdır. Sel sonrasında müdahalelere başlanmadan önce mevcut durum fotoğraf ve videolarla kayıt altına alınmalı gerekirse bir rapor hazırlanmalıdır.

Bu bölüm kapsamında kültürel miras için kullanılan sel sonrası müdahaleler genel bir çerçevede verilmiştir. Ancak yukarıda belirtildiği gibi her kültür mirası selden

sonra yerinde gözlem, tespit ile sel sonrası fiziki durumu üzerinden analiz edilerek müdahale yöntemlerine karar verilmelidir.

**Sel Suyu Tahliyesi ve Temizlik:** Sel afetinden sonra mevsime göre suların çekilme süreci farklılaşmaktadır. Yapı içlerine dolan suların tahliyesinden sonra hasarın gerçek boyutu ortaya çıkacaktır. Sel sularının dolu olduğu yapılara gerekli güvenlik önlemleri alınmadan girilmemelidir. Sel sularının kirli olduğu ve yapının başka güvenlik tehlikeleri oluşturabileceği unutmamalıdır (English Heritage, 2015) Tüm müdahalelerden önce elektriğin kesilmiş olduğundan emin olunmalıdır.

Sel sularının olduğu binada tahliye ve temizlik sürecinde kaygan zemin ve görünmeyen kesici ve delici aletler için güvenlik önlemleri alınmalıdır. İçerdeki rutubetli ortamda hızla gelişmiş küfün havaya karışıp solunum ve temas yoluyla oluşturabileceği sağlık problemlerine karşı da uygun kıyafet ve teçhizatlar kullanılmalıdır.

Bodrum katlar ve giriş kotunun altında kalan zemin katlar genellikle suyla dolan yüksek riskli alanlardır. Bodrumda biriken suyu pompalamadan önce zemin suyu seviyesi araştırılmalı, yapının dışındaki ve çevresindeki yerel drenaj koşulları değerlendirilmelidir. Sel suları çekilmeden bodrum kattaki sular tahliye edilmemelidir. Sel suları çekildikten sonra mümkün olan en kısa sürede kalıntılar ve çamur kurumadan önce tüm yüzeylerden çamur, kir ve taşkın kalıntıları tatlı su ile temizlenmelidir. Temizleme esnasında kullanılan su miras varlıklarına yüksek basınçlı uygulanmamalıdır.

Kültürel mirasa sel sonrası yapılan müdahalelerde mümkün olduğunca özgün malzemenin kurtarılması esastır. Bu nedenle ilk etapta ağır hasarlı görüntüye sahip olsa bile hiçbir şey atılmamalıdır.

Tarihi yapıların içinde temizlik işlemlerine başlanmadan önce varsa taşınabilir kültür varlıkları uygun müdahalelerin yapılacağı yerlere taşınmalıdır. Ayrıca zeminin tamamını kaplayan halılar, su tutacağı ve iç mekânda nemi arttıracağı için kaldırılmalıdır.

**Kurutma İşlemleri:** Selden hemen sonra binaya ısı vererek kurutmaya çalışmak ahşap malzemenin bükülmesine, boyalı yüzeylerin soyularak pul pul dökülmesine

neden olacaktır. Malzemelerin arkasında kalan nemin yavaş kurutulması birkaç ay sürebilir, ancak aceleyle hareket ederek yeri doldurulamaz kültürel mirası kaybetmekten daha iyidir (English Heritage, 2015). Kurutma işlemine doğal havalandırma ile başlanmalı sonrasında nem gidericilerle ortamın ve malzemenin nemi alınmalıdır. Isıtıcıları kurutma sürecine dâhil etmek bu evreden sonra düşünülebilir. Yine de yoğun bir ısı uygulamak yerine yavaş yavaş ısı verilmesi önemlidir. Ayrıca nemli havanın dışarıya hareketini hızlandırmak için elektrikli fanlar kullanılabilir (English Heritage, 2015).(Şekil 3.39)

Doğal havalandırma; ısıtıcı ve nem alıcı aletlerin kullanılması gibi yöntemlere rağmen malzemelerin arkasında boşluklarda nem ve su kalabilir. Böyle durumlarda kurutma için “enjeksiyon kurutma yöntemi” kullanılabilir. (Şekil 3.40) Bu sistemde küçük enjeksiyon deliklerinden nemli bölgeye sıcak ve kuru hava verilir. Enjeksiyon kurutmada ahşap kaplama arkaları yeterince kurutulamadıysa sökmek gerekebilir. Böyle durumlarda her malzeme tek tek numaralandırılmalı ve fotoğraflanmalıdır. Sökülen ahşap malzemeler iyi havalandırılmış ortamda kurutulurken de eğilmeyi önlemek için düzenli olarak çevirilmelidir. Duvarların kurutulması sürecinde süpürgelikler ve kapı, pencere pervazlarının sökülmesi gerekebilir. Bu durumda kaplamalarda olduğu gibi dikkatlice numaralandırma ve fotoğraflama yapılmalı, yapı elemanları işlemler bittikten sonra özgün yerlerine yerleştirilmelidir. İç mekânlarda hava akımına izin vermek için kapılar açık tutulmalıdır.



**Şekil 3.39** Geleneksel ısıtma ve nem alma (Historic Scotland, 2014)



**Şekil 3.40** Döşemelerde sel hasarı tespiti ve kurutulması (English Heritage, 2015)

Havalandırma, kültürel mirası kurutmanın birincil yolu olsa da, bina kurumaya başladığında ortamın nemini azaltmak için nem gidericilerin devreye alınması faydalı olacaktır. Nem alma işleminin olabilmesi için kapı ve pencereler kapatılarak ortamdaki hava akışı kesilmelidir. Nem alıcı kullanılmadan önce mekân kuru olmalıdır. Nem alıcıların kullanımında ortamın birden ve aşırı kurumamasına özen gösterilmeli ve duvar resimleri, diğer hassas dekoratif yüzey kaplamaları veya kâğıtların bulunduğu ortamlarda nem alıcılar kullanılmamalıdır. (Şekil 3.41)



**Şekil 3.41** Döşemenin kurutulması için hava verilmesi (English Heritage, 2015)

## 3.4 Kültürel Mirasta Sel Önlemleri

Afetlere neden olan doğa olaylarını engellemek mümkün değildir. Dünyanın doğal döngüsü içerisinde meydana gelen doğa olaylarının afete dönüşmesine neden olan en önemli unsur insanların doğa ile uyumlu yaşama konusundaki direncidir. Özellikle son yüzyılda hızlanan kentleşme doğa ile olan bu çatışmayı giderek

artırmaktadır. İklim değişikliği ve doğal olayların afete dönüşmesinin kökenine bakıldığında insan faaliyetlerinin bu sorunları ortaya çıkardığı söylenmektedir (IPCC, 2014). Dünya medeniyetlerinin kısa vadede tekrar doğa ile uyumlu yaşama konusunda adım atmaya niyetleri yoksa en azından öngörülen iklim değişikliği etkilerine ve doğal afetlere karşı önlemler almaları zorunludur. Önlem alabilmek için riskleri bilmek gerekir.

Afetler için de olası kayıplar tespit edilmeli, riskler tanımlanmalı ve risklerin nasıl yönetileceğine dair planlama yapılmalıdır. Risklerin yönetilmesinde en önemli adımlardan biri potansiyel kayıpları azaltmak için yöntemler geliştirilmesidir.

Sel afetine karşı alınan önlemler genellikle boyutuna göre bölge ölçeğinde ve yapı ölçeğinde olmak üzere iki türlüdür. Nehir kenarı setleri, tahliye/dejarş kanalları gibi geniş alanları kapsayan önlemlerde kentsel yerleşim alanlarının ve tarım arazilerinin korunması amaçlanmaktadır. Yapı ölçeğinde önlemler ise genellikle yapı sahiplerinin kendi mülklerini korumak için aldıkları önlemlerdir. Uygulamada ise yapısal önlemler ve yapısal olmayan önlemler olarak ayrılmaktadır.

Bölge ölçeğinde sel önlemleri bu çalışmanın kapsamına dâhil edilmemiş olup kültürel mirasın sel hasarını önlemeye yönelik müstakil önlemlere yer verilmiştir. Bu önlemler binanın yerinde yükseltilmesi, taşınması, bodrum katlarının doldurulması, geçici ya da kalıcı sel kapıları, hareketli bariyerler, kum torbaları gibi yapısal önlemler ve erken uyarı sistemleri, eğitim ve tatbikatlar gibi yapısal olmayan önlemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Yapısal önlemler, tehlikelerin olası etkilerini azaltmak veya önlemek için, mühendislik tekniklerinin ve teknolojisinin kullanılarak fiziki müdahalelerle yapı, yapı grubu veya sistemlerin direncinin arttırılmaya çalışılmasıdır. Afet riskinin azaltılmasına yönelik yaygın yapısal önlemler arasında barajlar, sel vergileri, okyanus dalgası bariyerleri, depreme dayanıklı inşaat ve tahliye barınakları bulunur (UN, 2016).

Yapısal olmayan önlemler ise afet risklerini ve etkilerini azaltmak için politikalar geliştirmek, yasalar koymak ve eğitim-öğretim yoluyla halkın bilinçlendirilmesi faaliyetleri yapmak gibi fiziki herhangi bir müdahale içermeyen bilgi, uygulama

ve anlaşmaya dayalı önlemlerdir. Ortak yapısal olmayan önlemler arasında bina yönetmelikleri, arazi kullanımını planlamaya yönelik yasalar ve bunların uygulanması, kılavuzlar geliştirilerek tarihi yapı kullanıcı ve sahipleri ile bilgi kaynaklarının paylaşılması, kamuoyu bilinçlendirme programları yer alır (UN, 2016).

Kültürel mirasın sel hasarının önlenmesi veya azaltılması için alınabilecek yapısal önlemler oldukça sınırlıdır. Çoğunlukla görünür olan yapısal sel önlemleri, miras değerlerini olumsuz etkileyeceği için tercih edilmemektedir. Kültürel miras sahiplerine ek maliyet getiren yapısal önlemler uygulanmadan önce koruma kurullarının onayı alınmalıdır. Kültürel mirasın sel hasarının önlenmesinde en temel ilke sel suları ve taşıdıkları ile gerek taşınmaz kültürel varlıklarının gerekse taşınabilir kültür varlıklarının temasının mümkün olduğunda engellenmesidir. Bu doğrultuda sel sularının iç mekâna girebileceği açıklıklar sel esnasında geçici veya kalıcı müdahelelerle kapatılmaktadır.

Kalıcı Sel Bariyerleri: Kültürel mirasa yapılacak uygulamalarda geri döndürülebilirlik önemli bir koruma prensibi olduğu için sel önlemi olarak kalıcı bariyerler zorunlu olmadıkça kullanılmamaldır. Ancak yapının ilk tasarımında seçilen konum kararının yanlış olması nedeniyle normal şartlarda bile sürekli sel probleminin yaşanmasına bağlı olarak miras değerine etkisi etraflıca değerlendirilerek ve kültürel mirasla uyumlu kalıcı uygulamalar önerilebilir. Şekil 3.42'de Birleşik Krallık'ta konutlara uygulanmış kalıcı bariyerler görülmektedir.



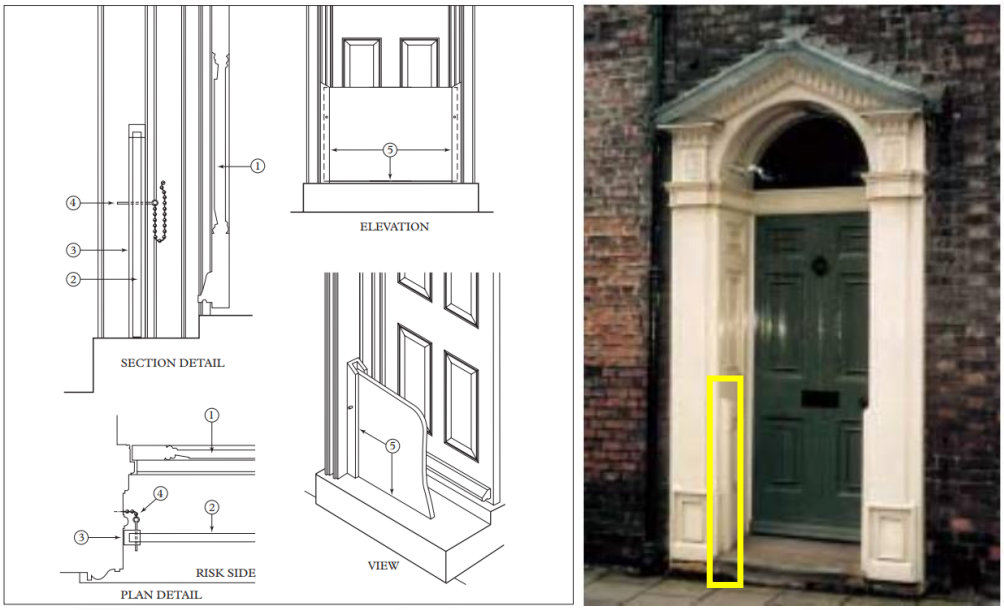
**Şekil 3.42** Birleşik Krallık'ta kullanılan kalıcı sel bariyerleri (English Heritage, 2015)

**Geçici sel bariyerleri/engelleri:** Sel afeti için uyarı verildiğinde ve sel süresince sel suyunun geçişini engellemeye yönelik olarak kullanılan geçici önlemlerdir. Kültürel mirasın özel durumu dikkate alındığında adapte edilerek kullanılabilecek en uygun önlemler arasındadır. Kum torbaları, kapı ve pencerelere takılan su geçirmez malzemeden levhalar suyun geçmesinin istenmediği yerlere geçişini engellemektedir. Gerekli güvenlik önlemlerinin alınması ve taşınabilir kültür varlıklarının güvenli yerlere taşınması için zaman sağlaması kültürel mirasın sel kayıplarının azaltılmasında etkilidir.

Kapı ve Pencere Bariyerleri: Yükselen suyun içeri girişini engellemek için dış kapılara ve pencere açıklıklarına takılan levha şeklindeki bariyerler sel riski veya sel olayı geçtikten sonra sökülüp saklanabilir. (Şekil 3.43) Geçici bariyerler yalnızca sel esnasında kullanıldıkları için kalıcı uygulamalara kıyasla kültürel miras varlığında daha az müdahale gerektirmektedir; ancak monte edilecekleri sabitleme elemanlarının miras varlığı ile olan uyumu göz önünde bulundurularak hassas müdahaleler yapılmalıdır. Kültürel mirasla uyumlu olarak tasarlanmış çeşitli taşkın bariyerleri vardır. Bu bariyerlerden geçici olanlarda genellikle kapı ve pencere kenarlarında küçük kesitli kanallar yapılmakta ve sel uyarısı verildiğinde su geçirmez malzemelerden üretilmiş levhalar bu kanallara yerleştirilmektedir. (Şekil 3.44)




**Şekil 3.43** Geçici sel bariyeri örnekleri (Historic Scotland, 2014)

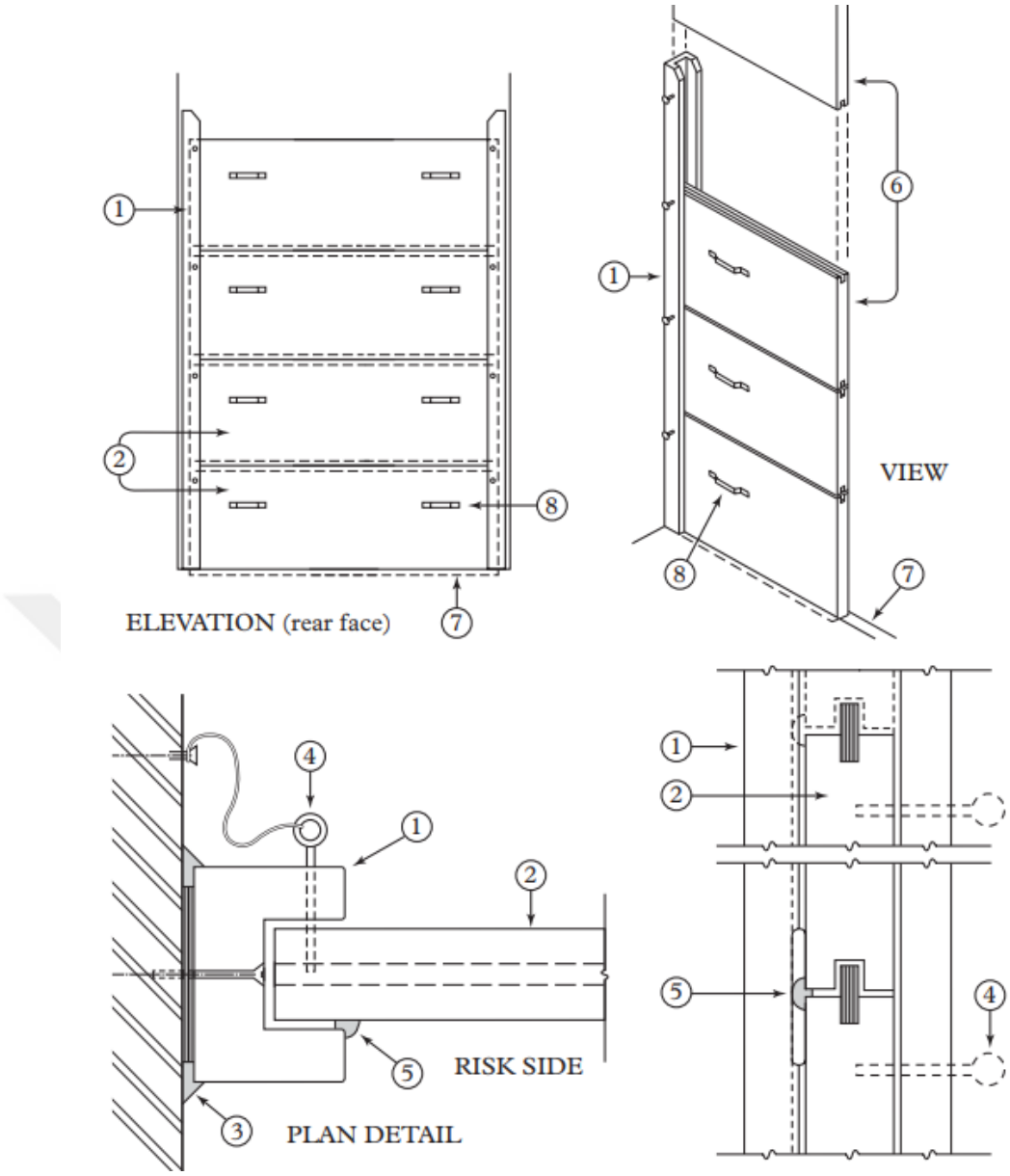



**Şekil 3.44** Solda geçici sel bariyeri detayı (1- Kapı, 2- Bariyer, 3-Kanal, 4 Pim (Levhanın kalkmasını önlemek için), 5-Boşluk (Gerektiğinde dolgu malzemesi ile su geçirmezliği artırmak için bırakılmıştır); sağda geçici sel bariyerli kapı (English Heritage, 2015)

Geçici sel bariyerlerinin yükseklikleri bölgede meydana gelen sel seviyeleri esas alınarak sabit yükseklikli olabileceği gibi ihtiyaca göre yüksekliği ayarlanabilir sistemlerle de yapılabilmektedir. (Şekil 3.46) Doğrudan yapı açıklıklarına uygulanabileceği gibi varsa bahçe/avlu kapılarına da uygulanması sel sularının içeri girme riskini azaltacaktır (Şekil 3.45)



**Şekil 3.45** Bahçe kapısına uygulanan geçici sel bariyeri (Historic Scotland, 2014)

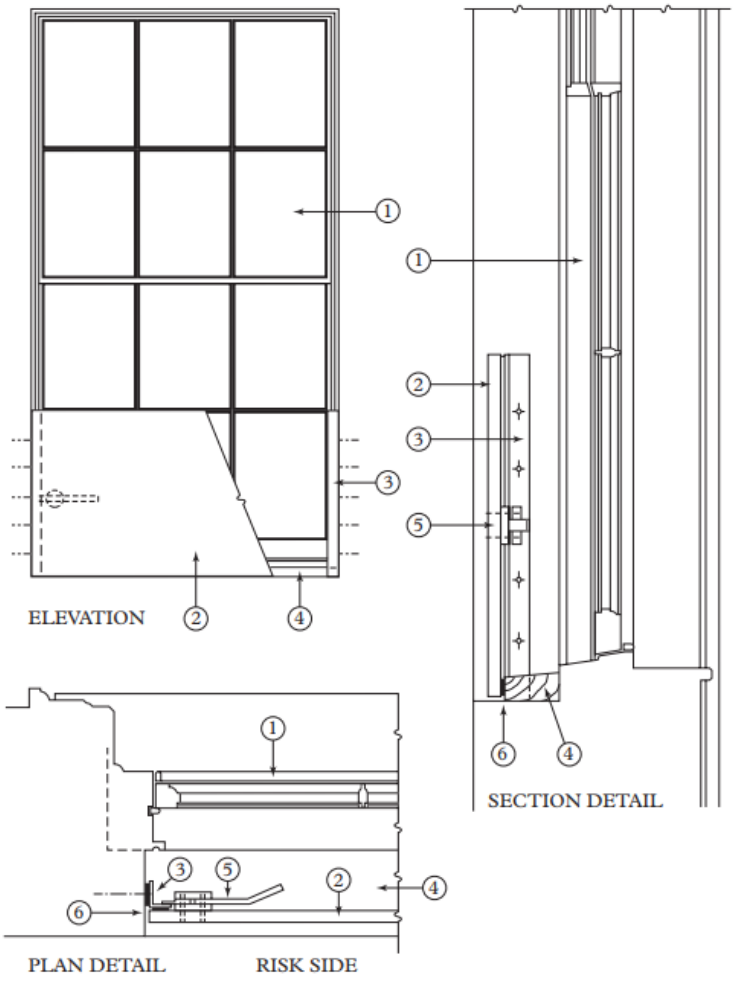



**Şekil 3.46** Yükseltilebilir geçici sel bariyeri detayı (1- Kanal, 2- Bariyer, 3- Sızdırma önleyici, 4 Pim (Levhanın kalkmasını önlemek için), 5-Sızdırma önleyici, 6- Ek levha, 7- Kanal, 8- Kaldırma kol )(English Heritage, 2015)

Geçici sel bariyerleri pencere açıklıkları düşük kotta ise veya öngörülen sel seviyesi pencere kotuna kadar ulaşacaksa pencerelere de uygulanmaktadır. Kapılardakine benzer şekilde pencere çerçevesinin iki kenarına yapılan kanallara sel riski uyarısı yapıldığında yerleştirilip sonra sökülebilecek levhalar kullanılmaktadır. Kanalların yapımında kullanılan malzemeler çerçeve ile uyumlu olmalıdır. (Şekil 3.47 – Şekil 3.48)



**Şekil 3.47** Giyotin pencerelere uygulanmış geçici sel bariyeri kanalları




**Şekil 3.48** Pencere için geçici bariyer detayı (1- Pencere kanadı, 2- Bariyer (Su geçirmez malzemeden levha şeklinde), 3- Metal köşe tutucu: Su geçirmez mastikel sabitlenmiş), 4- Ahşap destek, 5- Kilit, 6- Köpük yalıtım) (English Heritage, 2015)

Kum Torbaları ve Türevleri: Kültürel mirası sel hasarından korumaya yönelik olarak en bilinen uygulamalardan biri kum torbalarıdır. Yapının özgünlüğüne olumsuz bir etkisi olmayan kum torbalarının ek bir depolama alanı gerektirmesi kullanımını sınırlandırmaktadır. Avrupa ülkelerinde sıklıkla kullanılsa da etkinliği konusundaki bilgi ve anlayış sınırlıdır (Drdácký, M. ve Slížková, Z. (2007). Kum torbalarına alternatif olarak hiper-emici malzeme ile doldurulmuş tekstil malzemeden üretilmiş yastık şeklinde malzemeler vardır. Hafif olan bu malzemelerin sel uyarısı verildiğinde sele hazır hale getirilmesi de oldukça pratiktir. Suyu emen malzeme doygun hale geldiğinde bir sel bariyeri görevi görmektedir (English Heritage, 2015) (Şekil 3.49).



**Şekil 3.49** Tekstil malzemeden geçici sel bariyeri (English Heritage, 2015)

## 3.5 Mimari Mirası Etkilemiş Sel Afeti Örnekleri

Uluslararası ve ulusal kuruluşlar ve resmi kurumlar çoğunlukla sigorta şirketlerinin karşıladığı maddi kayıpları ve hasardan etkilenen insan sayısını vermektedirler. Bu nedenle sel afeti sonrasında kültürel miras kayıplarına yönelik kayıtlar ve raporlar yetersizdir. Örneğin 2018 yılının en büyük sel afeti olarak tanımlanan Japonya Selinde, kültürel miras kayıplarına yönelik veriler ICOMOS Japonya Başkanından talep edilmiş ancak bu yönde bir çalışma yapılmadığı bilgisi alınmıştır. Aynı yıl içerisinde gerçekleşen ikinci büyük sel olayı olan Kerala Seli ile ilgili ise ICOMOS, kültürel miras kayıp ve hasarlarının rapor edileceği çevrimiçi bir girişim başlatmıştır. Böylelikle kültürel miras kayıpları bildirilerek kaydı tutulabilmiştir. Ancak sitenin günümüzde inaktif duruma geçmiş olması tutulan kayıtların nerede saklandığı ya da saklanıp saklanmadığı konusunda endişe vermektedir. Günümüzde halen selin kültürel mirasa verdiği hasarla ilgili

kayıtların yetersiz olması gelecekte sellerin artacağı öngörüsü göz önünde bulundurulduğunda endişe vericidir.

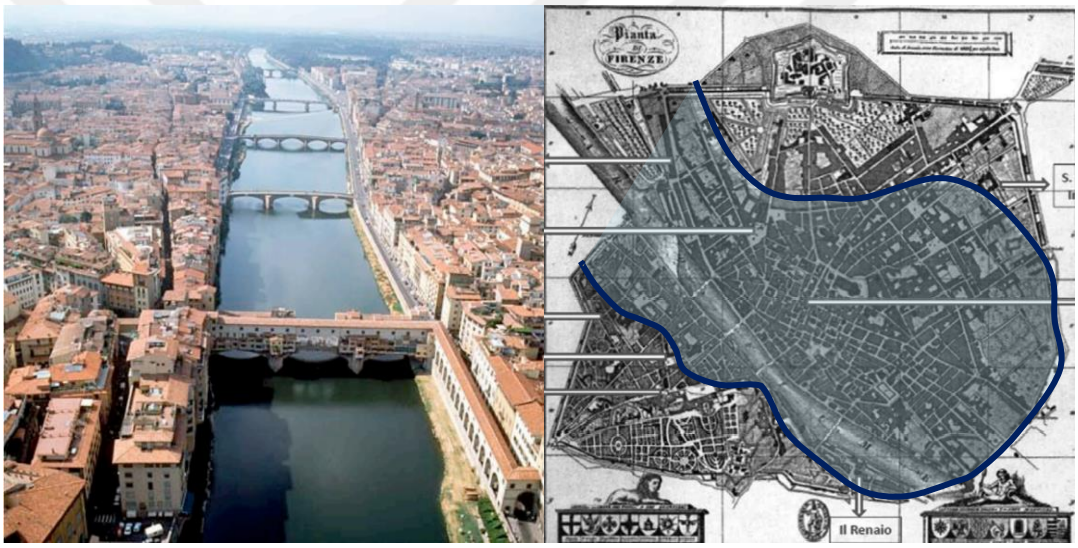
Dünyanın farklı yerleri farklı boyutlarda sel olaylarına maruz kalmış, bunlardan bazıları ise verdiği hasarlar nedeniyle büyük afetlere dönüşmüştür. Bu bölüm kapsamında kültürel mirasta hasara neden olmuş afet niteliğindeki sel örnekleri ulaşılabilen sınırlı veriler kapsamında incelenmiştir. Biri 1966'da İtalya'da meydana gelmiş olan Floransa Seli, ikincisi ise 2018 yılında Hindistan'ın Kerala Bölgesinde meydana gelmiş olan Kerala Selidir. Bu iki farklı dönemden sel olayı kültürel mirasa verdiği hasarların anlaşılması için sel sonrası veriler üzerinden incelenmiştir.

Kültürel mirasta selin oluşturduğu hasar türleri sel örnekleri üzerinden incelenerek hem doğrudan hem de dolaylı sel etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Tespit edilen etkilerin oluşmasına sel kaynaklı hangi kuvvetlerin neden olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır. Selin somut kültürel mirasa verdiği kadar somut olmayan kültürel mirasa etkileri de bu bölüm kapsamında hasar türlerine dahil edilmiştir.

### 3.5.1 Floransa Seli – İtalya 1966

M.Ö. 1. Yy'da Roma askeri kolonisi olarak kurulan kent, Roma'nın 230 km kuzeybatısındadır (URL81). İtalya'nın Floransa kenti; sanat, kültür ve Rönesans tarihi açısından dünyanın en önemli ortak miras varlıkları arasında kabul edilmektedir ve korunması yalnızca Floransa ya da İtalya için değil Dünya Mirası olarak tüm dünya nüfusu için önemlidir (Najamy, 2006; Galloway vd., 2017). Floransa'nın günümüzdeki ihtişamı aslında geçmişindedir; tarihi kent merkezi 1982 yılında UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ne girmiştir ve şehir Leonardo da Vinci, Michelangelo, Dante, Machiavelli, Galileo gibi dönemin ünlü düşünür ve sanatçıları ile özdeşleşmiştir (URL81). Arno Nehri'nin geçişlerini kontrol etmek için kurulan kentin, Bologna ve Roma arasında önemli bir kavşak noktası olarak saldırılara açık olması nedeniyle 1285-1340 döneminde korunma amacıyla büyük duvarlar yapılmıştır. 1860'larda kentin genişlemesi sürecinde duvarlar büyük ölçüde yıkılmış olsa da, halen şehrin etrafında izleri görülmektedir (URL81).

Arno Nehri havzası, sel riski açısından oldukça sorunlu bir bölgedir (Caporali vd., 2005). Floransa'da 12. yüzyıla kadar kaydedilmiş olan taşkınlar, Arno Nehri tarihinin bir parçası olmuştur ve kayıtlara göre 1177'den 2016'ya kadar kent 56 kez sellerden muzdarip olmuştur. Kente, tarihinde en çok hasar veren seller 1333, 1547, 1557, 1589, 1740, 1758, 1844 ve 1966 yıllarında meydana gelmiştir (Galloway vd., 2017). Bunlardan 1333 ve 1966 selleri büyük hasar vermiştir. 4 Kasım 1333'te Floransa'da meydana gelen selde Ponte Vecchio köprüsü yıkılmış ve yaklaşık 300 kişi ölmüştür (Caporali vd., 2005). Klein'in (1969) tespitine göre Arno Nehri'nde 1333'ten beri her 24 yılda bir orta şiddette sel, 26 yılda bir büyük sel ve 100 yılda birçok büyük sel meydana gelmektedir (Klein, 1969). (Şekil 3.50-Şekil 3.51)




**Şekil 3.50** Sol: Günümüzde Ponte Vecchio Köprüsü Sağ: 1333 seli sınırları (Galloway, vd, 2017)




**Şekil 3.51** Farklı yıllarda meydana gelmiş sel işaretleri (Galloway, vd, 2017)

4 ve 5 Kasım 1966'da ortalama yıllık toplam yağışların % 15-22'si Kuzey Toskana'daki Arno havzasına 48 saat içinde düşmüştür (Alexander, 1980, s.27). Uzun süren sürekli yağış sonrası Valdarno'daki Levane ve La Penna barajları Floransa'ya saniyede 2.000 metreküpten fazla su deşarj etmeye başlamış, 4 Kasım'da ise Valdarno Barajı'ndan Floransa'ya saatte 60 km hızla sular akmaya başlamıştır. Heyelanlar Floransa'ya giden yolları tıkarken, şehir içindeki dar sokaklar suların yüksekliğinin ve hızlarının artmasına neden olmuştur. 1966'daki sel, kayıtların tutulmuş olduğu 1333 ve 1557 yıllarındaki diğer iki selden yaklaşık olarak ortalama 0,5 m daha yüksek bir seviyeye ulaşmıştır (Şekil 3.52)(Alexander, 1980). Sel, ekonomik ve kültürel olarak Floransa üzerinde kalıcı bir etki yapmıştır.

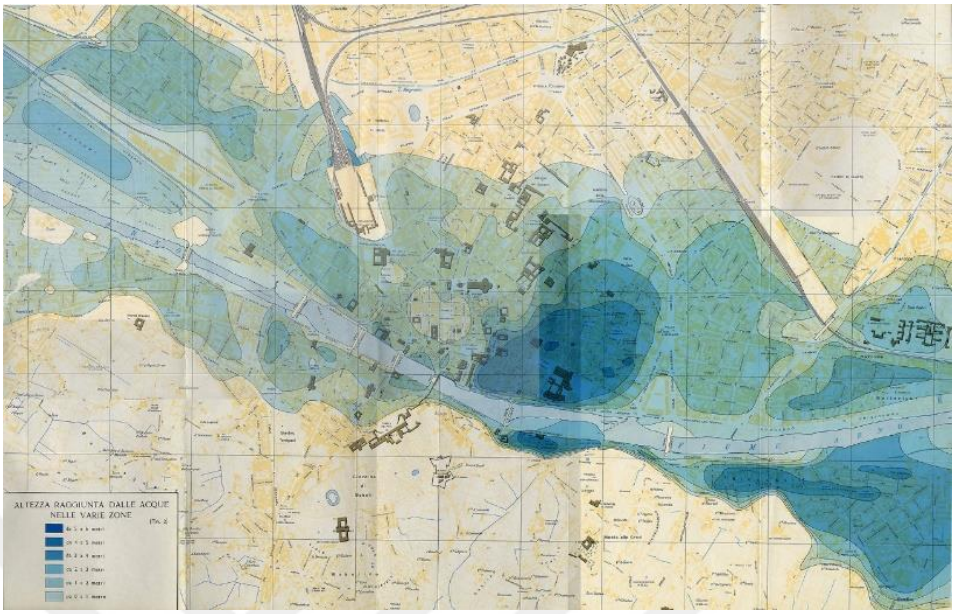



**Şekil 3.52** Santa Croce Kilisesi'ndeki sel seviyesi göstergeleri (Fotoğrafçı: Frank Carlson) (URL82)

Şehrin sakinleri 4 Kasım'da resmi tatil nedeniyle şehir dışında olduklarından ölü sayısı afetin boyutuna göre kısmen daha az olmuştur. *Selden en çok Floransa ve Grosseto etkilenmiş; 101 kişi hayatını kaybetmiş, kırsal kesimde 12.000 çiftlik ve ev, şehirlerde ise 10.000 ev hasar görmüştür. Üzüm bağları, ormanlar ve tarım arazileri yok olmuş, 50.000 çiftlik hayvanı ölmüştür* (Alexander, 1980, s.30). Sel çok geniş bir alana yayılmış ve taşkın bölgesinde sayısız kültürel miras varlığı ciddi hasar görmüştür. (Şekil 3.53 – Şekil 3.54 – Şekil 3.55)

Sel sularının akıntı hızının oluşturduğu güçle, merkezi ısıtma yağ depoları parçalanmış; buralardan salınan yağlar sel sularına karışmıştır. Çamur, sel suyu, selin taşıdığı moloz ve yağ karışımı özellikle kültürel mirasta hasarın boyutunu

artırmıştır. Kültürel mirasta oluşan hasar bir sonraki bölümde farklı örnekler üzerinden gösterilmiştir.




**Şekil 3.53** 1966 Seli etki alanı ve su yoğunluk haritası (URL6)



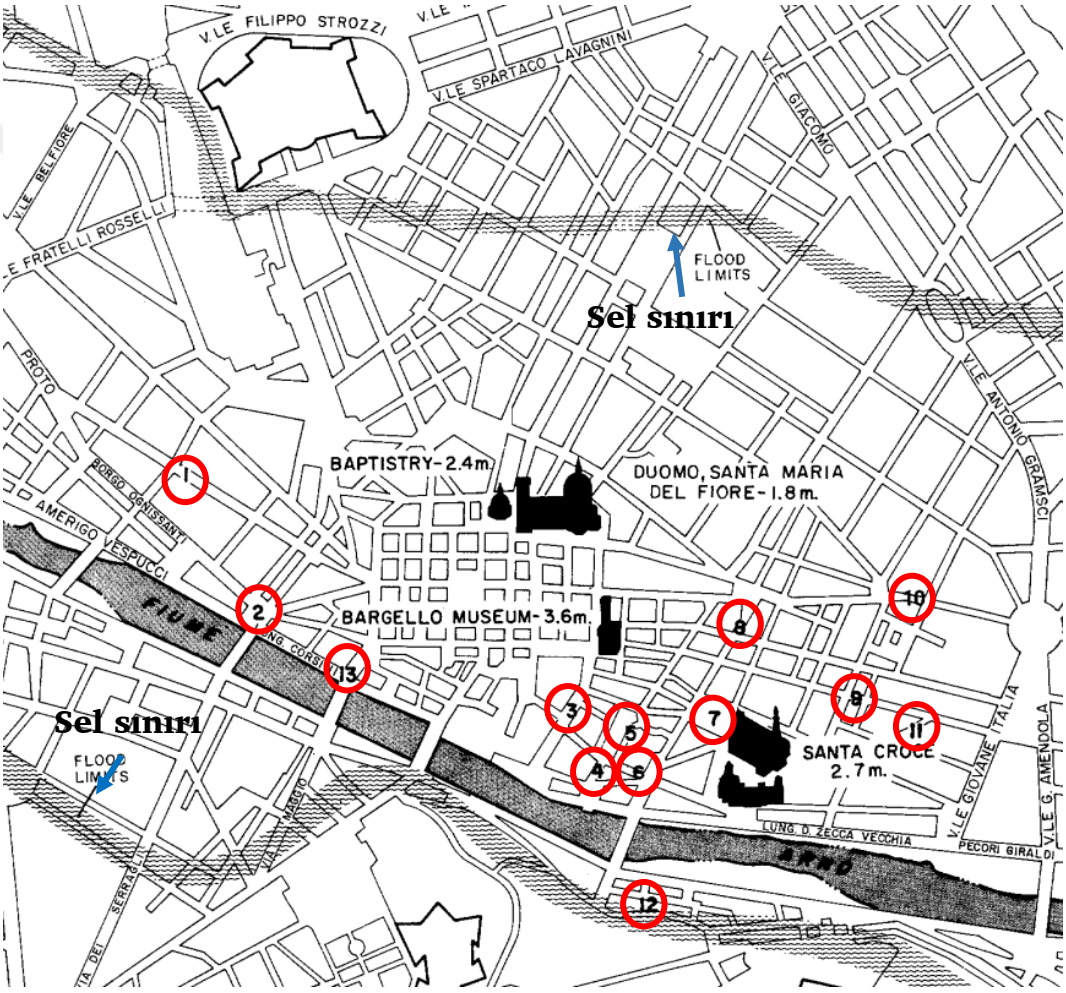
**Şekil 3.54** Sel sularının kentin sokaklarında akışı (URL83)



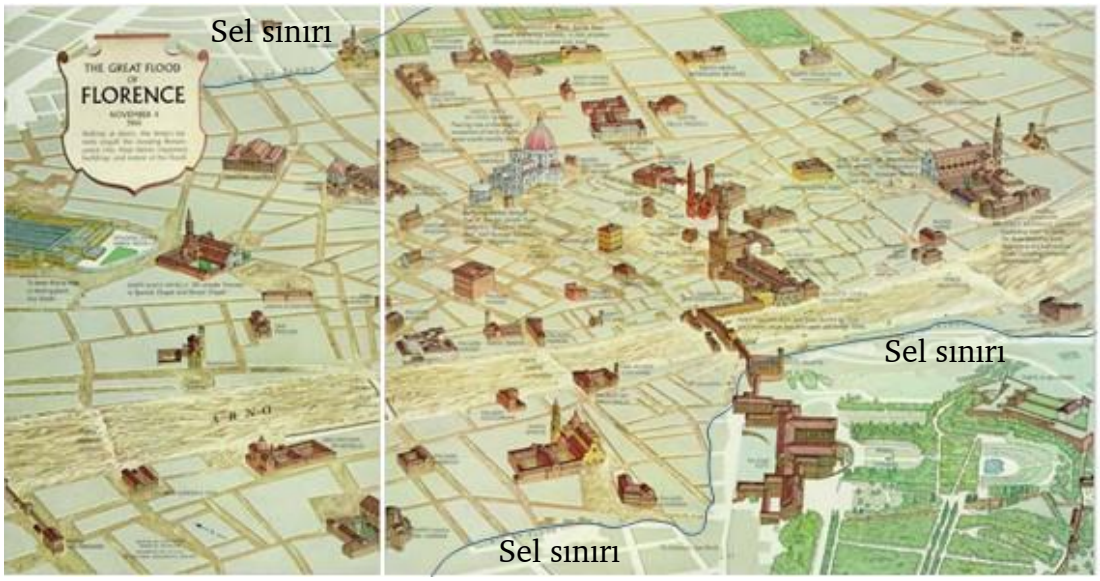
**Şekil 3.55** Sel sonrası Floransa sokakları (Judge, 1967)

### 3.5.1.1 Floransa Sel Afetinin Kültürel Miras Üzerine Etkileri

Floransa'da neredeyse hiçbir acil durum önlemi alınmamıştı ve hem şehir yetkilileri hem de vatandaşlar, selin getirdiği geniş çaplı yıkıma hazırlıksızdılar Saat 09:45 itibariyle Piazza del Duomo'yu su basmış, suların akıntı gücüyle merkezi ısıtma yağ depoları parçalanmış ve yağın, su ve çamurla karışması daha fazla hasara yol açmıştır. (Şekil 3.57) Su seviyesi Duomo'da, Santa Maria del Fiore'de 1,8 m, Vaftizhanede 2,4 m, Bargello Müzesinde 3,65 m, Santa Croce Kilisesinde 2,75 m'ye ulaşmıştır (Alexander, 1980; URL6) (Şekil 3.56).




**Şekil 3.56** 1966 Floransa Selinin yaklaşık sınırları (1 Palazzuolo Sokağı: 2.25 m 2 Goldoni Meydanı: 1.61 m, 3 dei Leoni Caddesi: 4.35 m, 4 Mosca Sokağı: 4.60 m, 5 dei Rustici Caddesi: 4.49 m, 6 Neri Caddesi: 4.92 m, 7 Santa Croce Meydanı: 4.45 m, 8 Verdi Sokağı: 4.50 m, 9 Conciatori Caddesi: 5.20 m, lO Borgo la Croce: 4.21m, 11 delle Casine Caddesi:4.92m, 12 San Niccolo Caddesi: 4.20 m, 13 Lungarno Corsini: 3.66 m. (Alexander, 1980)



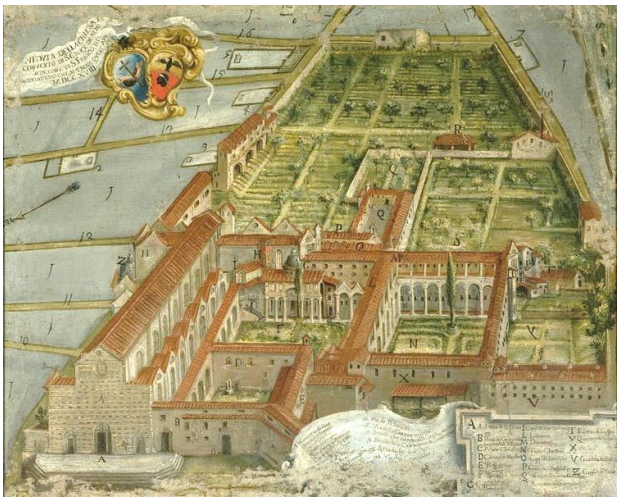

**Şekil 3.57** Sel sınırları ve ikonik etki alanı haritası – Floransa 1966 (Judge, 1967)

Yaklaşık 600.000 ton çamur, moloz ve atık su, çok sayıda el yazması ve sanat eserine ciddi hasar verip tahrip etmiştir. 14 milyon taşınabilir sanat eseri ve 3-4 milyon kitap ve el yazmasının zarar gördüğü tahmin edilmektedir.

Tarihte kültürel mirasa en fazla zarar vermiş sellerden biri olarak 1966'da Floransa'da meydana gelen selde hasar görmüş farklı kültürel miras örneklerinden birkaç tanesi bu bölümde incelenerek selin kültürel mirasta oluşturduğu etki ve kuvvetler araştırılmıştır.

### Santa Croce Kompleksi

Floransa'da Santa Croce Meydanı'nda konumlanan Franciskan mezhebinin en önemli kilisesi ve Roma Katolik Kilisesi'nin küçük bir bazilikası olan Santa Croce Bazilikası'nın inşası 3 Mayıs 1294'te başlamıştır. Mısır Haçı (T Plan) şeklinde ve üç nefli olarak inşa edilmiştir (URL84). Michelangelo, Galileo, Machiavelli, Foscolo, Gentile, Rossini ve Marconi gibi bazı en meşhur İtalyanların mezar yeridir. Bu nedenle ayrıca Temple of the Italian Glories (İtalyan övünmeler tapınağı) (Tempio dell'Itale Glorie) olarak da bilinir. (Şekil 3.58)



**Şekil 3.58** Santa Croce Kompleksi, 1718 (URL85)

Arno nehrine yakınlığı nedeniyle Santa Croce kompleksi, tarihinde 50'den fazla sele maruz kalmıştır. Bu sellerden en yıkıcı olan 4 Kasım 1966'daki sel olmuştur; çok sayıda sanat eseri ve arşivi, bazen tamir edilemeyecek şekilde hasar görmüştür; sel suları kilisenin içinde 2,7 metreye (8,86 fit) kadar yükselmiştir (URL86). (Şekil 3.59 – Şekil 3.60) Santa Croce Manastırı revaklı avlusunda yüksek su seviyesi nedeniyle sıvalar ve freskler kalkmış büyük oranda kaybolmuştur. (Şekil 3.61).



**Şekil 3.59** Santa Croce Bazilikası etrafında sel suyu seviyesi (URL85)

Taddeo Gaddi'nin Santa Croce yemekhanesinde bulunan 14. Yüzyıla ait "Son Akşam Yemeği" Freski de 1966 Floransa selinde çok fazla zarar görmüş ve sonrasında restore edilmiştir (Şekil 3.62)



**Şekil 3.60** Santa Croce Bazilikası iç mekanda sel etkileri (URL87)



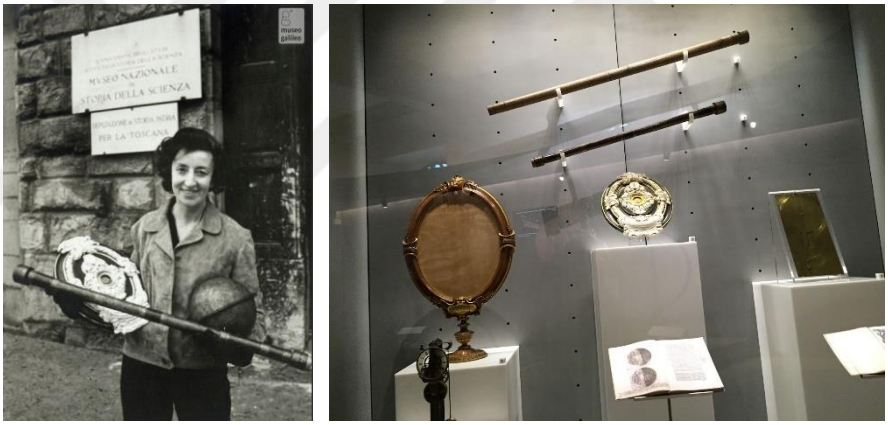
**Şekil 3.61** Santa Croce avlusu, 4 Kasım 1966 (URL88)



**Şekil 3.62** üstte: Santa Croce yemekhanesinde restorasyon çalışmaları (URL89) altta: "Son Akşam Yemeği" tablosu restorasyon sonrası (URL90)

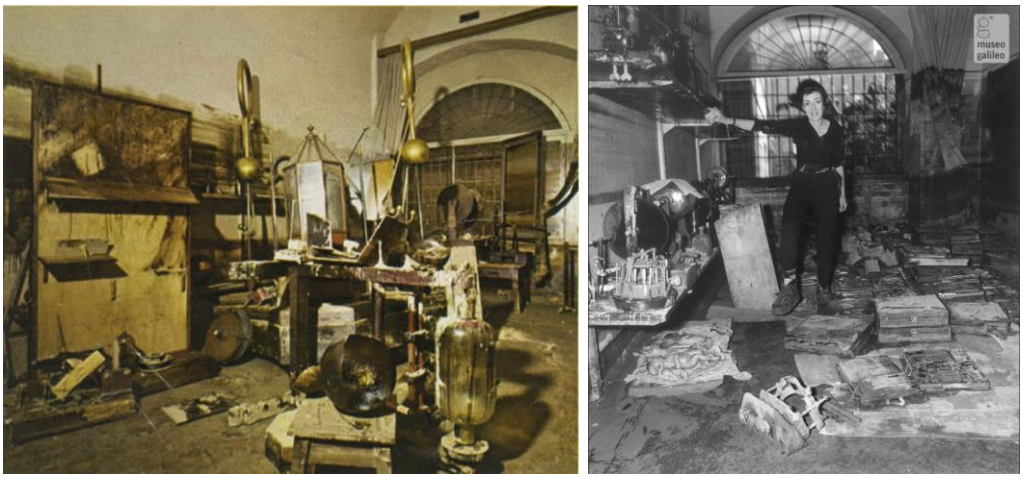
### Castellani Sarayı –Bilim Tarihi Müzesi

Arno Nehri yakınındaki Castellani Sarayı, selin meydana geldiği 1966 yılında Bilim Tarihi Müzesi olarak kullanılmaktaydı. Aralarında Galileo'nun teleskobu da sergilenen müzede, yağ ve çamurla karışık sel suyu, zemin katta 4 m yüksekliğe kadar ulaşmış ve yüzlerce alet saatlerce bu yağlı ve çamurlu sel suyu altında kaldığı için büyük ölçüde hasar görmüştür (URL91). Sel esnasında müzede olan müze müdürü Bonelli bodrum kattaki varlıkların kaybedildiğini düşünerek üst katlardaki en önemli parçalardan kendi gücüyle taşıyabileceğini düşündüklerini seçerek kurtarmaya çalışmıştır. Binada olası çökmelerden korktuğu için, taşıyabildiklerini yakındaki Uffizi Galerisi'nin odalarına taşımaya karar vermiş ve iki binanın pencerelerini birbirine bağlayan dar bir korniş boyunca birkaç kez yürümüştür (URL92). Bonelli'nin, kurtardığı miras arasında Galileo'nun teleskobu da vardır (Judge, 1967). (Şekil 3.63)

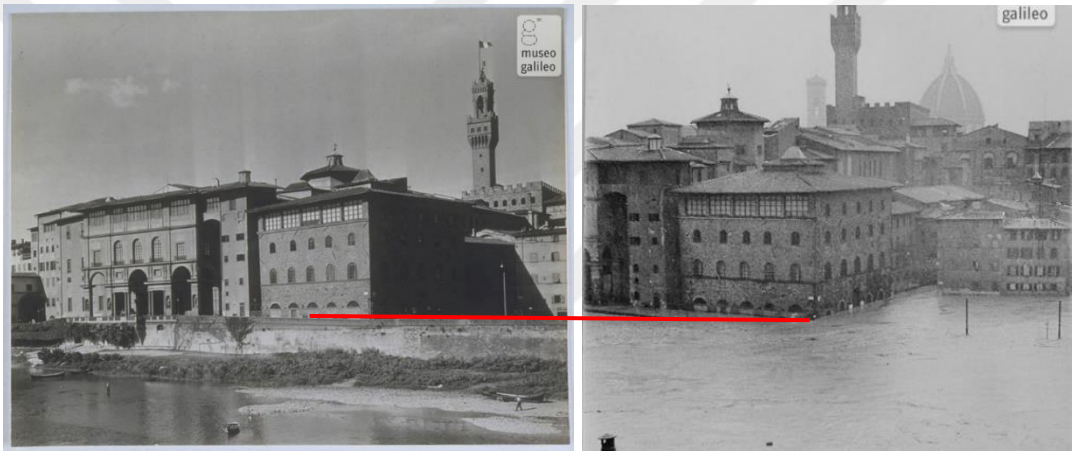



**Şekil 3.63** Maria Luisa Bonelli müze direktörü ve selden kurtardığı Galileo'nun Teleskobu (URL93) ve merceği ile 11. yüzyıl Arap gök küresi

Takip eden haftalarda Bonelli ve gönüllülerden oluşan bir ekip, en küçük parçaları bulmak için çamuru elemek gibi zor bir görevi yürütmüşlerdir (URL92). (Şekil 3.64) Çamurun istila ettiği Müze binasında bilimsel aletler için ilk restorasyon okulu kurulmuş ve aletlerin çoğu restore edilmiştir. Ancak Segato'nun, Spirito'nun, Zumbo'nun bazı eserleri ile Johann Philipp Treffler'in mekanik saati onarılamaz hasara uğramıştır. Tarihi saray binasının da temizlenmesi günlerce sürmüştür (Judge, 1967). (Şekil 3.65) Yapı günümüzde Galileo Müzesi olarak işlevine devam etmektedir.



**Şekil 3.64** Sel sonrası solda elektirikli enstrümanlar odası – sağda Bonelli Ortaçağ enstrümanları odasında



**Şekil 3.65** Palazzo Castellani: Solda 1955 – Sağda 4 Kasım 1966 (URL94)

### Floransa Milli Kütüphanesi

Başlangıçta "Magliabechiana" olarak kurulan kütüphane, 1885'te, Floransa Milli Kütüphanesi olmuş ve günümüzde 6.5 milyon civarı kitap koleksiyonu ile İtalya'nın en büyük kütüphanelerinden biridir. (Şekil 3.66)



**Şekil 3.66** Günümüzde Floransa Milli Kütüphanesi (URL95)

Arno yakınlarında inşa edilen Milli Kütüphane'de, 4 Kasım 1966'da bodrum, zemin ve asma katlarda bulunan yaklaşık bir milyon eser sel sularından etkilenmiştir. Kütüphanenin bodrum katındaki kapının uzun süre şiddetli sel sularına dayanarak koleksiyonların bir kısmının kurtarılmasında etkili olduğu ifade edilmiştir (Şekil 3.67) Sel sularının emilmesi için talaş kullanılmış; kanalizasyonun da karıştığı sel sularından koleksiyonların kurtarılması için dünyanın farklı yerlerinden gönüllü koruma uzmanları Floransa'ya gelerek destek vermişlerdir.



**Şekil 3.67** Floransa Ulusal Kütüphanesi sel sonrası (URL95; URL95)

Santa Maria Novella tren istasyonunun kazan dairesinde özellikle Ulusal Kütüphane'nin selden hasar gören el yazmalarının ve kitaplarının tek tek sayfalarının yıkanması, preslenmesi ve kurutulması için adeta devasa bir "çamaşırhane" kurulmuştur. (Şekil 3.68) Selde pek çok kitap kaybedilmiş ancak gönüllü uzmanların bir araya gelerek restorasyonlarda verdikleri destek ile hem pek çok koleksiyon kurtarılmış hem de sundukları bilgi birikim ve tecrübeleri taşınabilir kültür mirasının restorasyonu konusunda Floransa'ya önemli bir miras olarak kalmıştır (URL96).

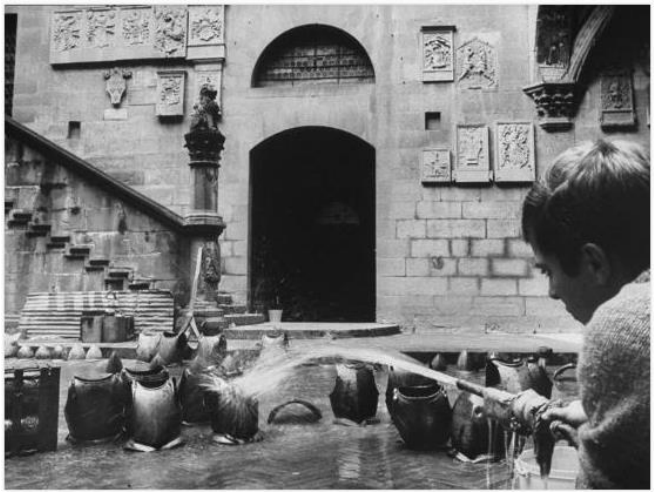


**Şekil 3.68** Santa Maria Novella tren istasyonu (Dominique Roger) (URL97)

### 3.5.1.2 Hasar Gören Kültürel Mirasın Kurtarılması

Floransa Seli akabinde, uluslararası kültürel dayanışmanın daha önce görülmemiş bir örneği olan ve sonrasında "Mud Angels" (Çamur Melekleri) olarak anılan farklı pek çok ülkeden gönüllüler, selden hasar gören kültürel mirasın onarılmasında görev almıştır (URL98). Selde hasar gören kültür varlıklarına müdahalede bilinen yöntemler selden hemen sonra uygulanmıştır. Freskleri kurtarmak için "strappo" (Gözyaşı) tekniği ile fresk deiyonize su ile temizlenmiştir (URL99; URL100). (Şekil 3.69) Daha önce benzeri görülmemiş bir etkiyle koruma alanında özellikle kitle ve büyük ölçekli müdahale konusunda yeni malzemelerin ve restorasyon yöntemlerinin geliştirilmesinde katalizör görevi görmüştür (URL101). Korumada yeni yöntemler geliştirilmiş ve restorasyon laboratuvarları kurulmuş; bilinen müdahale yöntemlerinden bazıları selden hemen sonra uygulanmıştır ancak selden hasar gören kıymetli sanat eserlerinin bazılarına nasıl müdahale edileceği bilinmediği için uzun yıllar depolarda bekletilmişlerdir. (Şekil 3.70)

Floransa Selinde, kültürel mirasın restorasyonu konusunda onaylanan teknik ve malzemeler, kaçınılacak uygulamaların öğrenilmesine ek olarak malzeme biliminin önemi anlaşılmıştır. Selden sonra alınan bir diğer ders ise, öncelik belirlerken ve karar verme protokollerini geliştirirken gelecekteki afetleri önlemeye odaklanmak ve devam eden doğa ve insan kaynaklı afetler karşısında uygun maliyetli önlemler almaktır (URL82).



**Şekil 3.69** Bargello Müzesi'nde zırh takımlarının temizlenmesi (URL102)

Dünyanın farklı yerlerinden konservatörlerin ve koruma uzmanlarının bir araya gelmesiyle koruma alanındaki bilgi eksiklikleri de ortaya çıkmıştır. Koruma alanında çalışanların koruma uygulamalarını kendi başlarına öğrendikleri veya bir usta altında eğitim aldıkları ve herkes tarafından bilinen çok az sayıda ortak malzeme ve teknik olduğu anlaşılmıştır. Bu durumun bir sonucu olarak kültürel mirasın korunmasına yönelik profesyonel koruma eğitimi gerekliliği sonucuna varılmıştır (URL103). Dünyanın her yerinden binlerce gönüllünün katılımıyla gerçekleştirilen kurtarma çalışması, Bilim Tarihi Müze Müdürü Bonelli'ye, kelimenin tam anlamıyla "Çamurluların Akademisi" anlamına gelen Accademia degli Infangati'yi kurması için ilham vermiştir (URL94).



**Şekil 3.70** Çarmıha gerilmiş İsa heykeli (URL94) ve restorasyon sonrası (URL82)

İtalya'da Eğitim, Araştırma ve Kültür Enstitüleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı operasyonel ve araştırma faaliyetleri alanında faaliyet gösteren ve sanat eserlerini restore eden OPD (Opificio delle Pietre Dure), selden sonra, hasar gören eserlerin mevcut en iyi teknolojiler kullanarak onarılmasına yönelmiştir (URL103). OPD, sanat restorasyonu alanında küresel bir lider ve iki İtalyan devlet koruma okulundan biri olarak öğretim hizmeti veren Enstitü ayrıca uzmanlık kütüphanesi ve koruma arşivi ile tarihi değerli kakma yarı değerli taş eserlerin tarihi örneklerini gösteren bir müze barındırmaktadır. Bilimsel laboratuvarında araştırma ve teşhis yapılan enstitü aynı zamanda önleyici koruma hizmeti de sunmaktadır. Uzmanların Floransa selinden sonra müdahaleler konusunda uzlaşı sağlayamamaları nedeniyle eserlerden bazıları uzun süre depolarda bekletilmiştir. Selin üzerinden geçen 50 yıldan fazla süredir Vasari'nin "Son Akşam Yemeği"

tablosu da dahil olmak üzere eserlerin konservasyonu koruma alanında ileri teknolojilerle devam etmektedir (URL82) (Şekil 3.71).



**Şekil 3.71** Vasari'nin tablosu onarım çalışmaları (URL82)

Floransa, selde çok büyük kayıplar vermiştir; ancak öte taraftan bu afet tecrübesi koruma alanında teknolojiyi kullanan OPD bünyesine eklenen küçük laboratuvarlar da dahil olmak üzere konservasyon konusunda girişimleri hızlandırmıştır. Selden alınan en büyük ders koruma alanında uzmanlaşmanın ve önleyici korumanın önemini anlamak olmuştur.

### 3.5.2 Kerala Seli – Hindistan 2018

Kerala, Hindistan'ın güneybatısında konumlanan bir kıyı eyaletidir. Ülkenin toplam alanının sadece yüzde 1'ini oluşturan Kerala, Malabar Sahili boyunca yaklaşık 580 km uzanmaktadır. Kuzeyde Karnataka (eski adı Mysore), doğuda Tamil Nadu ve güneyinden batısına Arap Denizi ile sınırlanmıştır. Başkent Trivandrum'dur (Thiruvananthapuram) (URL81).

Batı Ghats'ın dağlık kuşağı nedeniyle Hindistan içinden izole olmasına rağmen, Kerala uzun kıyı şeridi sayesinde birçok yabancı etkileşime açık olmuş ve sadece farklı bir dini gelenekle değil, aynı zamanda kendi dili Malayalam ile de eşsiz bir kültür geliştirmiştir. Alanı 38.863 $km^2$ ve 2011 sayımına göre nüfusu 33.387.677'dur. Bölge temmuz ayından eylül ayına kadar süren güneybatı musonlarına maruz kalırken, ekim ve kasım aylarında ters yönden esen kuzeydoğu musonları nedeniyle yağış almaktadır (URL81).

1 Haziran ile 18 Ağustos 2018 arasında Kerala'da şiddetli yağmurlar birkaç heyelanı tetiklemiş ve eyaletteki 30'un üstünde barajın suları salmasıyla sel

etkisini şiddetlendirmiş; 10 ilçeden yaklaşık 341 heyelan ve büyük kütle hareketleri rapor edilmiştir. Bu süreçte 433 ölüm bildirilmiştir. Ağustos 2018'de Japonya Selinden sonra yılın ikinci büyük sel afeti olan Kerala Seli, 1924'te meydana gelen 99 Seli'nden sonra Kerala'daki en büyük sel afeti olmuştur (URL104) (Şekil 3.72)



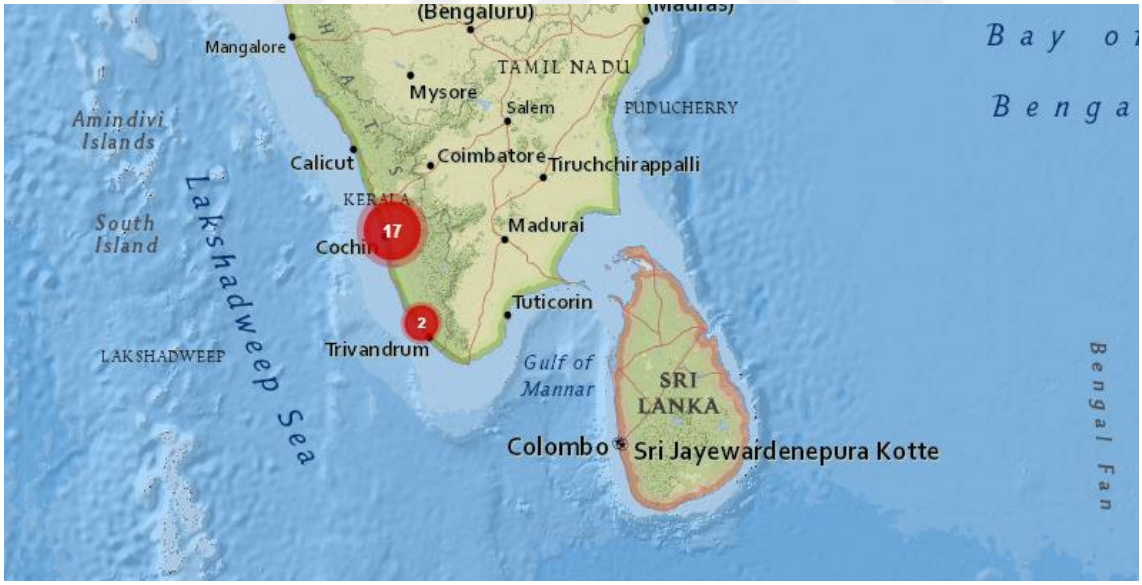
**Şekil 3.72** Kerala Seli hava fotoğrafları (NewYork Times, 2018)

### 3.5.2.1 Kerala Sel Afetinin Kültürel Miras Üzerine Etkileri

Kerala'nın kültürel mirası, bakır kaplı çatılı bir dizi antik Hindu tapınağı, daha sonraları "Malabar ızgaraları" (çatılarda üçgen çıkıntılar) bulunan camiler ve Portekiz sömürgeci döneminden Barok kiliseleri ile eskiden günümüze kadar farklı topluluklarla geniş etkileşimini yansıtmaktadır. Kerala'da farklı inanç türleri bir aradadır. Kerala'da yaşayanların yarıdan fazlası Malayaliler de dâhil olmak üzere Hinduizm'e inanır. Nüfusun yaklaşık dörtte biri Müslüman, yaklaşık beşte biri Hristiyan'dır. Kerala'da ayrıca küçük topluluklar halinde Jain, Sih, Budist ve Yahudi inançlarına mensup insanlar da vardır (URL81). Sayım Dairesi tarafından yapılan bir araştırmaya göre, bölgede 1513 tapınak vardır (URL105). Diğer karakteristik Keralan sanat formları arasında ahşap üzerine girift resimler, tematik duvar resimleri ve "Lambalar Ülkesi" olarak anılmasına neden olacak çeşitlilikte iç ve dış mekân lambaları bulunmaktadır (URL81). Bununla birlikte geleneksel üretim teknikleri ve ritüelleri ile somut olmayan kültürel miras açısından da zengin bir eyalettir.

Selden tarihi binalar, arkeolojik alanlar, geleneksel konutlar, kültürel peyzaj, müze koleksiyonları, kültürel ve dini eserler ve somut olmayan el sanatları ve uygulamaları etkilenmiştir. ICOMOS 21 Ağustos'ta kültürel mirasın rapor edildiği bir girişim (URL106) başlatmıştır ve kültürel miras kayıplarının bildirildiği bir web

sitesi oluşturulmuştur (URL107). Kültürel mirasın selden gördüğü hasarın rapor edilmesiyle geliştirilen sitede miras türlerine göre ayrım yapılmıştır ve buna göre toplamda biri doğrulanmamış 19 miras hasar raporu bildirilmiştir (URL108). (Şekil 3.73) Hindistan'ın en büyük miras koruma projesi Muziris Projesi kapsamında tekrar eski haline getirilmek istenen tarihi liman ve antik kentin restore edilmiş kalıntıları alüvyon ve su ile kaplanmıştır. Paliam Sarayı ve Kottapuram sahili gibi anıtlarda da çok fazla alüvyon birikiminin oluşmuştur (URL109). Kerala için hazırlanan sel sonrası ihtiyaçlar raporunda hem somut hem de somut olmayan mirasın selden etkilendiği ve bunlar arasında Pallimanna Tapınağı gibi pek çok antik dini tapınak ve alanın hasar gördüğü bildirilmiştir (Şekil 3.74, Şekil 3.75 ve Şekil 3.76). Ulusal anıt olarak öneminden dolayı 1983 yılından beri korunmakta olan Pallimanna Tapınakları (Chendamangalam'daki 7 tapınaktan oluşur: Puthiyathrikovu Shiva, Chendathrikkovu Vishnu, Bhagavathi, Kunnathu Thali Shiva, Arankavu Subramanian, Arankavu Shasta ve Kottayil Kovilakam Krishan (Govindapuram Tapınakları) duvar resimleri de selden hasar görmüştür (Oommen vd., 2018).




**Şekil 3.73** Kerala'da selden etkilenen kültürel miras varlıkları haritası (URL108)



**Şekil 3. 74** Selden sonra solda Kottapuram sahili, sağda Paliam rıhtımı (URL109)



**Şekil 3.75** 2018 Kerala Seli sonrası (URL110)



**Şekil 3.76** Shiva Tapınağı, Koçi, 9 Ağustos 2018 (URL111)

ICOMOS girişimi “rescuekeralaheritage” girişimine bildirilen bir diğer miras varlığı hasarı, dini alan, miras yerleşimi, anıtsal/tarihi bina ve somut olmayan kültürel miras alanı olarak tanımlanan Chembola Kalari için olmuştur. Chembola Kalari Lord Ayyappa ile ilgili çok zengin ve dini bir tarihe sahiptir. Efsaneye göre, Lord Ayyappa'nın Chembola Kalari'deki geleneksel dövüş sanatı formunda dersler

almıştır. Lord Ayyappa esas olarak Güney Hindistan'da ibadet edilen bir Hindu tanrısıdır. Ayyaappa'nın Lord Shiva ile Lord Vishnu'nun avatarı olarak kabul edilen efsanevi büyücü Mohini arasındaki birlikten doğduğuna inanılmaktadır bu nedenle, Ayyappa, kelimenin tam anlamıyla "Hari" veya Vishnu ve "Haran" veya Shiva'nın oğlu anlamına gelen "Hariharan Puthiran" veya "Hariharputhra" olarak da bilinmektedir (URL113). 15 Ağustos 2018 gecesi Alangad'da sel suları nedeniyle 650 $m^2$ büyüklüğündeki miras alanında çoğunluğu Sanskrit dilbilgisi ve edebiyatı ile ilgili yaklaşık 80 palmiye yaprağı el yazmasının 20 ila 25'i zarar görmüştür (URL 108). (Şekil 3.77)



**Şekil 3.77** Chembola Kalari, solda sel öncesi, sağda sel sonrası (URL108)

Hindistan'ın Andhra Pradesh eyaletinin Prakasam bölgesindeki Chandrasekharapuram köyünde ise 19 Eylül 2018 tarihinde 300 yıllık bir tapınağın ve 3 geleneksel yapının sel nedeniyle tamamen yıkıldığı rapor edilmiştir (URL108).

Sansktir Sree Sankaracharya Üniversitesi, Güzel Sanatlar Bölümünde ise koleksiyonlar ve malzemeler zarar görmüştür. Bina ağır hasar görmüş ve hasarın büyüklüğü altyapının zayıf olması ile ilişkilendirilmiştir. Binanın duvarları nemlenmiş; duvarlarda çatlaklar oluşmuş; duvar resimleri ciddi zarar görmüştür. İç mekândaki resimler, heykeller, malzemeler ve müzik aletleri sel sularından etkilenmişlerdir. (Şekil 3.78)




**Şekil 3.78** Selde zarar görmüş resim atölyesi (URL114) sağda hasarlı müzik aletleri (URL115)

Sel afeti, Kerala'da pek çok bölgeyi etkilemiştir ve afetten yaklaşık 7 ay sonra "sel" temasıyla bir bienal gerçekleştirilmiştir. Bienalde sanatçılar; çamur, odun, metal, odun kömürü, hayvan kemikleri ve sel afetinde zarar gören kitapları kullanarak sel afetine atıfta bulunan bir eser oluşturmuşladır (Şekil 3.79).



**Şekil 3.79** "*Anıların Çamur Haritalaması*" adlı eser (URL116)

Kerala'nın sel olayı sık yaşanan bölgelerinden biri olan Aluva kentinde 2018'den önce en son 2013'te bir sel olayı daha meydana gelmiştir; ancak 2018'deki sel kadar zarar vermemiştir (URL117). Kerala eyaletinin Ernakulam ilçesine bağlı Kochi şehrinde bulunan Aluva Sarayı, Travancore'un Chera krallarının hükümdarlığı sırasında 1900'lü yılların başlarında yaptırılmış bir kraliyet sarayıdır (URL118). 2018 yılında meydana gelen selde Aluva Sarayının zemin katının yarı seviyesine kadar suların yükseldiği görülmektedir. (Şekil 3.80) Aynı bölgede yer alan Aluva Şiva Tapınağı da saçak seviyesine kadar sular altında kalmıştır. Ahşap malzemelerde meydana gelen hasar sel sonrası fotoğrafından anlaşılmaktadır. (Şekil 3.81)



**Şekil 3.80** Aluva Sarayı yükselen su seviyesi (URL118)



**Şekil 3.81** Aluva Şiva Tapınağı sel sonrası (Asianetnews, 2018)

Sel afetinde somut miras kadar geleneksel üretim yöntemleri ve geçim kaynakları, gelenekler gibi somut olmayan miras da zarar görmektedir. Thrissur'daki sellerden en çok etkilenen kültür mirası arasında, Ramsar Sözleşmesi kapsamında korunan uluslararası öneme sahip sulak alan olarak tescillenen Kole sulak alanları da bulunmaktadır (URL108). Ramsar Sözleşmesi'nin atıflarına göre, Kole sulak alanları Hindistan'ın güneybatı kıyılarındaki en geniş tuzlu, nemli tropikal sulak alan ekosistemidir. Göçmen kuşlar dâhil 140'tan fazla kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır (URL119). Bölgede tarım için geleneksel yöntemler kullanılmaktadır. Sel afetinde zarar gören alanda altyapı sorunları ile birlikte

geleneksel üretim yöntemlerinin zarar görmesine bağlı olarak geçim kaybı riskleri de ortaya çıkmıştır. (Şekil 3.82)



**Şekil 3.82** Kole Sulak alanları sel hasarı sonrası (URL119)

Selin etkilediği bir diğer somut olmayan kültür mirası “Palliyodam” yani “Yılan Teknesi” ve Yılan Teknesi Yarışlarıdır (URL108) (Şekil 3.83). Aranree'nin, Sree Parthasarathi tapınağındaki başkanlık tanrısının ilahi gemisi olarak düşünüldüğünde Yılan Tekneleri ve Yılan Teknesi Yarışları, Kerala için hem somut olmayan kültürel miras anlamında hem de turizm gelirleri açısından çok önemlidir. Geleneksel olarak her tekne bir köye aittir ve köylüler o tekneye bir tanrı gibi tapmaktadırlar. Sadece erkeklerin tekneye dokunmasına izin verilir ve saygı göstermek için çıplak ayakla basılabilmektedir. Onarım çalışmaları her yıl köy marangozu tarafından gerçekleştirilir (URL120). 2018 yılında gerçekleşen selde, yılan tekneleri ve dolayısıyla yarışlar da etkilenmiştir (bkz. Tablo 3.4).



**Şekil 3.83** Yılan Teknesi ve 1974 yarışları (URL108)

Sree Parthasarathy El Sanatları Ayna Merkezi selden etkilenmiş olan bir diğer geleneksel üretim merkezidir. Hindistan'ın Kerala eyaletindeki küçük bir kasaba

olan Aranmula'da yapılmış el yapımı metal alaşımlı “Aranmula Kannadi” adı verilen aynalar bu merkezde üretilmektedir. Aranmula aynaları, Hint tarihinin Vedik döneminde bile var olan nadir bir sanat eseri türüdür. Kompozisyonunun kökeni ve sırrı ile ilgili mit, onu gerçekten son derece önemli bir zanaat haline getirmektedir ve alaşımda kullanılan metallerin tamamı bir Vishwakarma ailesi sırrı olarak korunmaktadır (URL121). Selde geleneğin devam ettirildiği atölye ve evler sular altında kalmış; aletler, kalıplar, hammaddeler, yarı bitmiş ve bitmiş aynalar sudan zarar görmüştür (URL108). (Şekil 3.84 – Şekil 3.85)



**Şekil 3.84** Sular altında kalan merkez (URL121)



**Şekil 3.85** Sel sonrası ayna kalıpları ve aletler (URL108)

Somut olmayan kültür mirası olarak Fort Kochi ve Vypeen sahillerindeki Çin balık ağları (Cheena Valaları) olan büyük konsol balık ağları 500 yıldır kullanılan bir uygulama olup bölge aynı zamanda Kerala'nın önemli turistik lokasyonlarından biridir. Sayıları giderek azalan ağlar selde hasar görmüştür (URL108; URL125). (Şekil 3.86)



**Şekil 3.86** Çin balık ağları, sel öncesi ve sonrası (URL108)

Geleneksel el dokumasının yapıldığı 4 merkezden biri olan Chendamangalam, hali hazırda el dokuma sektörünün sürekliliğini tehdit eden elektrikli tezgâhlar ve insan gücünün daha kârlı işlere yönelmesi ile kaybolma riski taşımaktaydı. Sel, dokuma tezgâhlarına ciddi hasar vererek sektöre zarar vermiştir. Chendamangalam'ın el dokuma endüstrisi uzun bir tarihe sahiptir. Selde, 300'den fazla dokumacı; bitmiş tekstil ürünlerini, geleneksel dokuma aletlerini ve devasa bir iplik ve boya ünitesi stokunu kaybetmişlerdir (URL122; URL125). Selden sonra hükümetin hazırladığı rapora göre sektör hızla canlandırılmazsa somut olmayan kültürel miras olarak tanınan zanaat kaybolma tehdidi altındadır. (Şekil 3.87)



**Şekil 3.87** Selde zarar gören el dokuma tezgahları ve malzemeler (URL122)

### 3.5.2.2 Kerala Seli Sonrası

Kerala Selinde, ICCROM ve ICOMOS Hindistan girişimi olan Web tabanlı platform (URL108) ile eyaletteki tarihi yerlerin hasarı hakkında ilk elden bilgi toplamak amaçlanmıştır. Bu girişim, Dünya genelinde diğer afetlerde de kullanılabilecek iyi bir örnek teşkil etmektedir. Özellikle günümüzdeki CBS, uydu verileri ve internet imkanları göz önünde bulundurulduğunda kültürel mirasın afet riskleri ve afet yönetimi için kullanımı oldukça faydalı olacaktır. Bu denli büyük bir sel afetinde mutlaka bildirim eksiklikleri olmuştur ancak platform, selin kültürel mirasa verdiği hasarın anlaşılması için önemli bir kaynak teşkil etmiştir. Bununla birlikte platform şu anda aktif değildir. Selden sonra kültürel mirasın kurtarılması çalışmaları başlatılmıştır; platform, devam ettirilip, hasar gören kültürel mirasın onarımları ya da zaman içerisindeki durumu ile güncellenseydi, koruma alanına çok ciddi bir katkı sağlanmış olurdu.

Selden sonra özellikle ICCROM ve ICOMOS Hindistan öncülüğünde gönüllüler kültürel miras için bir araya gelmiş ve kültürel mirasın kurtarılma çalışmalarına destek vermişlerdir. İlk etapta taşınabilir kültür varlıkları için doğal havalandırma ve hava sirkülasyonu yoluyla kurutma çalışmaları kapsamında selden etkilenen varlıklar temizlendikten sonra yerden yükseltilmiş fileler üzerine serilmiştir (URL123; URL126). (Şekil 3.88)

Selden sonra hükümet ve uluslararası kuruluşlar tarafından Kerala'nın yeniden inşa edilmesine yönelik raporlar (Sphere, 2018) hazırlanmıştır. Bunlardan SPHERE India raporuna göre kültürel miras için kısa vadede sel molozlarının temizlenmesi; alüvyonların uzaklaştırılması ve somut olmayan kültürel mirasa yönelik olarak hayatın kaldığı yerden devam edebilmesi için seri onarımlar yapılması hedeflenmiştir (Sphere, 2018). Raporda ayrıca selden hasar gören yerler ve kültürel mirasın geleceği için şunlar tavsiye edilmiştir:

- *Arkeolojik alanlarda hasar önleme tedbirleri oluşturulması ve mimari miras alanları için risk yönetim planları geliştirilmesi*
- *Yerel toplulukların kurtarma sürecine dahil edilmesi*
- *Hasarlı yapıların restorasyonunda bütünsel bir yaklaşım benimsenmesi ve çevre dostu malzeme ve kaynak kullanılması,*

- *Doğaya daha saygılı, iklime duyarlı ve kullanıcı dostu yerel geleneksel yöntemlerin kullanımı*
- *Somut olmayan kültürel miras için eyalet düzeyinde bir envanter oluşturulması*
- *Depolama ve dökümantasyon için veri tabanları geliştirilmesi*



**Şekil 3.88** Sel sonrası kültürel mirasın kurtarılması çalışmaları (URL126; URL123)

Kerala'da 2018 yılında meydana gelen selden sonra 2019 yılında hazırlanan bir makale seldeki iklim değişikliği etkisini ortaya koymaya çalışmıştır; araştırma gelecekte sellerde artış öngörmektedir (Hunt ve Menon, 2020). Bu nedenle uzun vadede iklim değişikliği etkisiyle artacağı öngörülen sel afetine yönelik kültürel mirasın risklerinin anlaşılması ve bu risklere yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

**Tablo 3.1** Kerala sel sonrası raporu kültürel miras zararı (Sphere, 2018)

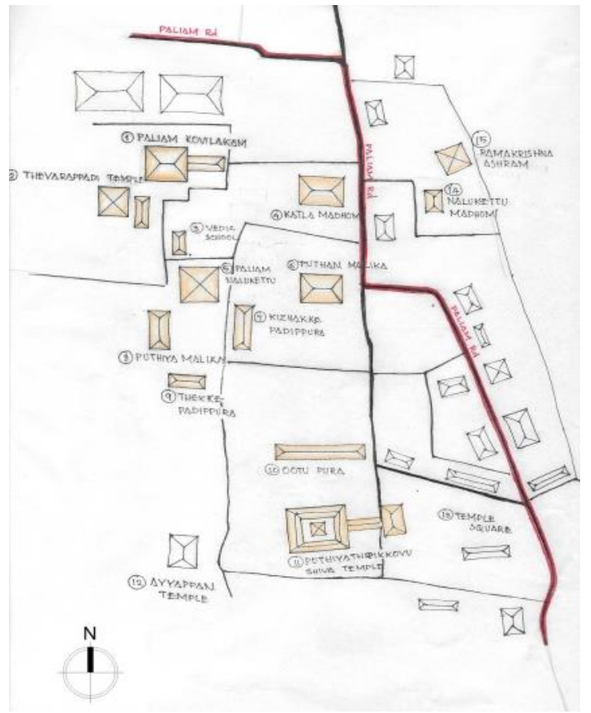
| Sector | Damage | Loss | Total Effect (D + L) | | Total Recovery Needs | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | INR Crores | INR Crores | INR Crores | USD Million | INR Crores | USD Million |
| **Social Sectors** | | | | | | |
| Housing, Land and Settlements | 5,027 | 1,383 | 6,410 | 916 | 5,443 | 778 |
| Health and Nutrition | 499 | 28 | 527 | 75 | 600 | 86 |
| Education and Child Protection | 175 | 4 | 179 | 26 | 214 | 31 |
| Cultural Heritage | 38 | 37 | 75 | 11 | 80 | 11 |

**Tablo 3.2** Kerala Selinde zarar gören taşınabilir ve taşınmaz kültür mirası (Gökmen Erdoğan, 2021)

| KERALA 2018 SEL AFETİ KÜLTÜREL MİRAS HASAR TABLOSU - 1 | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı** | **1- Chembola Kalari** | **2- Puthiyavaku Tapınağı** | **3- Thiruvarattukavu Devi Tapınağı önündeki Mandapam** |
| **Tanımı** | Chembola Kalari, Lord Ayyappa ile ilgili çok zengin ve dini bir tarihe sahiptir. Yapı 650 m²'dir. Bu alan, somut ve somut olmayan kültür mirası içermektedir. | Tarihi Tapınak | Thiruvarattukavu Deri Tapınağı Attingal'ın önündeki Mandapam, özel günlerde, alay için verilen Tanrıça idolüne ev sahipliği yapıyor. |
| **Bölge/Şehir** | Alangad | Kuzey Paravoor | Attingal |
| **Önemi** | Değerli dini tarih | Zengin mirasa ve tarihe sahip | Mandapam (köşk), özel günlerde alay için Tanrıça'nın heykelinin konduğu yerdir |
| **Hasar Bilgisi** | Çeşitli yerlerde kir birikmesi, zeminin birden fazla yerde dağılması | Islak ve nemli ortam, farklı bölgelerde malzeme kaybı, Alg büyümesi | Kil çatı kiremitleri şiddetli yağmurlarda yer değiştirip, kirişlere zarar vermektedir |
| **Acil Risk Durumu** | Daha fazla korozyonun metalleri aşındırması, müdahale edilmezse palmiye yaprağı el yazmalarının toz haline gelmesi | Sıvanın daha fazla tabakalaşması, organik maddelerde alglerin büyümesi, ıslak ve nemli ortam dolayısıyla metal korozyonu | Çatı strüktüründe hasar |
| **Acil Önlemler** | Etkilenen objelerin mikro-iklim koşullarına aktarılmalı, kimyasal tortu, kir ve korozyonun objelerden uzaklaştırılması | Etkilenen somut/taşınabilir varlıkların en uygun mikro iklim olanaklarına sahip bir yere taşınması | Zarar görmüş ahşap kirişler ve kayıp/hasar görmüş tavan döşemeleri değiştirilmelidir |
| **Hasar Fotoğrafları** |  |  |  |

| KERALA 2018 SEL AFETİ KÜLTÜREL MİRAS HASAR TABLOSU | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı** | **4- Pallimenna Tapınağı** | **5- Chandrasekharapuram Agraharam** | **6- Nair Samajam Halk Kütüphanesi** |
| **Tanımı** | Pallimanna tapınağı, Aloor Nehri kıyısında yer almaktadır. Hindistan Arkeolojik Araştırmaları, bu tapınağın duvarlarındaki duvar resimlerini 1983'ten bu yana ulusal öneme sahip anıt olarak ilan etmiştir. | Tarihi Tamil Brahman Yerleşimi | Nair Samajam kütüphanesi, 20. yüzyılın başlarında, ilk yıllarda 35 kitaplık bir koleksiyonla kurulmuş ve yıllar sonra 20.000'den fazla kitap haline gelmiştir. |
| **Bölge/Şehir** | Kumbalangad, Thrissur | Parali, Palakkad | Chendamangalam |
| **Önemi** | Tarihi ve dini öneme sahip / 17. ve 18. yüzyıla ait duvar resimleri | Tarihi ve dini öneme sahip | Nair Samajam kütüphanesinde 19. yüzyıla tarihlenen kitap ve belgeler bulunur ve ayrıca birkaç Kerala Grandhasala ödülü kazanmıştır |
| **Hasar Bilgisi** | Duvar resimlerinde hasar, bozulma, malzeme kaybı | 300 yıllık tapınak ve 3 geleneksel yapı sel nedeniyle tamamen yıkılmış | Yaklaşık 12000 kitap hasar görmüştür |
| **Acil Risk Durumu** | Duvar resimleri hasarı | - | Tarihi arşiv malzemelerinin ve kitapların kaybı, belgelenmemiş yazı ve kayıtların kaybı |
| **Acil Önlemler** | Duvar resimleri konsolidasyonu, strüktürel değerlendirme | - | Objelerin bozulma ve rutubet derecesine göre sınıflandırılması / Kitapların ve diğer arşiv malzemelerinin yavaş kurutulması / Temizleme ve kurutma işleminden sonra onarım yöntemlerinin oluşturulması |

**Tablo 3.3** Kerala Selinde zarar gören mimari miras varlıkları (Gökmen Erdoğan, 2021)

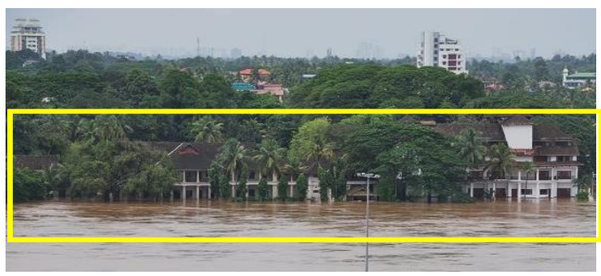
| KERALA 2018 SEL AFETİ KÜLTÜREL MİRAS HASAR TABLOSU - 2 | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı** | **7- Paliam Tapınakları** | **8- Paliam Sanketham (Miras Topluluğu)** | **Paliam Hasar Gören Yapıların Krokisi** |
| **Tanımı** | Paliam tapınakları doğrudan Paliam Devaswom Vakfı tarafından bakılan Chendamangalam'daki 7 tapınaktan oluşur: Puthiyathrikovu Shiva, Chendathrikkovu Vishnu, Bhagavathi, Kunnathu Thali Shiva, Arankavu Subramanian, Arankavu Shasta ve Kottayil Kovilakam Krishan (Govindapuram) Tapınakları | Paliam Sanketham (küme) çeşitli bina tipolojileri ve dini binalar, konutlar, kamu binaları, idari bina ve maddi olmayan miras gibi mimari özelliklerden oluşur. Paliam Sarayı ve Kovilakam, Kerala Hükümetinin bir girişimi olan Muziri Heritage projesi tarafından yapılmaktadır. |  |
| **Hasar Fotoğrafları** |  | Paliam Sarayında alüvyon birikintisi (URL45)<br>  | |

| KERALA 2018 SEL AFETİ KÜLTÜREL MİRAS HASAR TABLOSU | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı** | **9- Koyikkal Saray Kompleksi** | **10- Pokkila Geleneksel Tarımı** | **11- Cranganor Tarih Kafe & Nehirkıyısı Şatosu** |
| **Tanımı** | Attingal'daki Koyikkal Saray kompleksi, Thiruarattukavu Devi tapınağının bitişiğindedir. Birkaç tarihi tapınak, saray, konut, kutsal koru, gölet, Hint dağ geçidi ve tarım alanlarından oluşan tarihi bölge, Vamanapuram ve Mamom nehirleri tarafından üç taraftan çevrilidir | Pokkali, su ile açılan kıyı bölgelerinde organik olarak geniş bir su kültürü kullanılarak yetiştirilen, Güney Hindistan'da Kerala'daki Alapuzha, Thrissur ve Ernakulam ilçelerinde yaklaşık 5000 hektar alana yayılan, tuzlu suya dayanıklı eşsiz bir pirinç çeşididir. 6 ay pokkali tarımı ve 6 ay karides üretimi yapılmaktadır. | Cranganor Tarih Kafe Kütüphanesi |
| **Bölge/Şehir** | Attingal | Kottuvally, Paravur | Puthenvelikkara |
| **Önemi** | Koyikkal Sarayı, eski Travancore kraliyet ailesinin ana babaları olan 'Attingal Ranis' ikamet yeriydi | Geleneksel Tarım Teknikleri | - |
| **Hasar Bilgisi** | Pullanma, Çatlaklar, çatı kiremitleri yer değiştirmesi/kaybı, nemli duvarlar, tavan çerçevesi hasarı | Ürünlerin hasar görmesi, ekonomik kayıp | Selde 2000'den fazla kitaptan oluşan kütüphane hasar görmüştür |
| **Acil Risk Durumu** | Çatı çerçevesinin bazı bölümleri yıkılma tehlikesi altındadır | Ekinlerde% 100 hasar ve toplum ve ekonomi üzerinde ciddi etki | Kültürel zenginlik tahrip olmuştur |
| **Acil Önlemler** | Çatı çerçevesindeki hasarlı kirişler onarılmalı ve çatı kiremitleri yerine konmalıdır | Etkilenen alanların susuzlaştırılması | Güneşte kurumaya bırakılması |

**Tablo 3.4** Kerala Selinde zarar gören geleneksel üretim yöntemleri ve Yılan kayıkları (Gökmen Erdoğan, 2021)

| KERALA 2018 SEL AFETİ KÜLTÜREL MİRAS HASAR TABLOSU - 3 | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı** | **12- Yılan Kayıkları / Palliyodamlar** | **13- Çin Balık Ağı – Cheena Vala** | **14- Chendamangalam El dokuması (Geleneksel El Sanatları)** |
| **Tanımı** | Kerala tarihinde, Yılan Tekne Yarışı 400 yılı aşkın süredir yapılmaktadır ve tarihi eski kral Alleppey'e kadar gitmektedir. Günümüzde Yılan Tekne Yarışları turizm açısından büyük öneme sahiptir. | Çin balık ağları ya da Cheena valaları büyük konsol balık ağlarıdır. Son 500 yıldır kullanımdalar ve Kerala'daki turistik yerlerden biri. Fort Kochi ve Vypeen sahillerinde, yaklaşık 10 yıl önce şu an 20'ye düşürülen en az 30 Çin ağı vardı. | Chendamangalam'ın el dokuma endüstrisi uzun bir tarihe sahiptir. Paliam ailesi ile ilişkilendirilmiştir. Köyün geleneksel el dokuma sektörü hâlihazırda elektrikli dokuma tezgâhları ve insan gücünün hızlı bir şekilde diğer karlı sektörlere kayması tehlikesiyle karşı karşıya. Sel, aynı derecede büyük bir kayba neden olmuştur. |
| **Bölge/Şehir** | Aranmula, Pathanamthitta | Ernakulam | Chendamangalam, Paravur, Ernakulam |
| **Önemi** | Palliyodam'ın hem tarihi hem de kültürel önemi vardır. Kutsal değerdir ve Parthasarathi tapınağı ile bağlantılıdır. Kerala'daki en eski nehir teknesi festivali Aranmula Tekne Yarışı, Onam'da yapıldı. | 500 yıllık bir uygulama. Aynı zamanda önemli bir turistik lokasyon | Kerala'daki en iyi geleneksel dokuma merkezlerinden biri, hem kültürel ve hem de miras değeri taşımaktadır |
| **Hasar Bilgisi** | Palliyodam'larda hasar, malzeme kaybı | Geçim kaybına neden olan malzeme kaybı | Toplam tezgâh, hammadde ve makine kaybı |
| **Acil Risk Durumu** | Tekneler ve dolayısıyla tekne yarışı da etkilenmiştir | Geçim kaybı | Hemen harekete geçilmezse, bu bilgi sisteminin kaybolan bir kimlik olma ihtimali vardır |
| **Acil Önlemler** | Atölye ve tekne onarımı | Balık ağı tesislerinin onarımı ve geri kazanılması | Geleneksel dokuma tezgahları ve hammaddelerin derhal onarımı |
| **Hasar Fotoğrafları** |    |   |   |

**Tablo 3.5** Kerala Selinde zarar gören Aluva Sarayı ve somut olmayan miras zararları (Gökmen Erdoğan, 2021)

| KERALA 2018 SEL AFETİ KÜLTÜREL MİRAS HASAR TABLOSU - 4 | | | |
|---|---|---|---|
| **Adı** | **15- Aluva Sarayı** | **16- Sanskrit Sree Sankaracharya Üniversitesi** | **17- Kole Sulak Alanları** |
| **Tanımı** | Periyar nehri kıyısında yer alan Aluva Sarayı, yaz Travancore Krallığının yazlık Sarayıydı. 19. yüzyılın sonlarında inşa edilmiştir. Su baskını sırasında su, yapı içerisindeki yaklaşık 5 feet (1.52 m) yükselmiştir. Duvarlar, ahşap kapılar ve pencereler, içerideki miras mobilyalar ve eserler su altında kalmıştır | Sanskrit Sree Sankaracharya Üniversitesi Güzel Sanatlar Bölümü | Kole sulak alanları Hindistan, Kerala'daki Thrissur Bölgesi'nde bulunan eşsiz bir alandır. Kole Sulak Alanları, Kerala'daki en büyük, yüksek verimli ve tehdit altındaki sulak alanlardan biridir. Ramsar Sözleşmesi'nde koruma altında olduğu bildirilmiştir. Göçmen kuşların Orta Asya Geçidi'nde yer almaktadır. |
| **Bölge/Şehir** | Aluva, Ernakulam Bölgesi | Kalady | Thrissur |
| **Önemi** | 19. yüzyılın sonlarında inşa edilmiştir. Travancore Krallığının yazlık sarayı olarak işlev görmüştür. Bu süre zarfında Aluva'da kalan çok az sayıda miras yapısından biridir | Resimler, kitaplar, taş, fresk, çömlek, belge, heykel, tuval, resim malzemeleri, duvar resimleri | Geleneksel tarım – Koruma altında ekosistem |
| **Hasar Bilgisi** | Mobilyalar da dahil olmak üzere miras eserleri büyük hasar görmüştür. Ahşap kapı ve pencereler 48 saat kadar suda kalmıştır. Yapıda strüktürel bir hasar bildirilmemiştir | Küflenme, dökülme, deformasyon, kırık, yırtık, kurum, kirlenme, dökülme, çatlak, malzeme kaybı, kir ve toz tortuları, kirli su lekeleri | Altyapı kaybı, sınır hasarı |
| **Acil Risk Durumu** | Kültürel zenginlik tahrip olmuştur | Objelerin hasarı dikkatli ve itinalı ele alındığında artmayacaktır. Bununla birlikte objelere çok kaba müdahaleler ve onarımlar yapılırsa | Geçim kaybı |
| **Acil Önlemler** | Güneşte kurumaya bırakılmaları | Sree Sankasacharya Üniversitesi Güzel Sanatlar bölümünde aşırı su seviyesi nedeniyle resimler, heykeller, duvar işleri vb. su altında kalarak hasar görmüştür. Acil önlemler şunları içerebilir: 1- Alandaki ve objelerdeki hasarın ve sorunların derecesinin değerlendirilmesi. 2- Hasar görmüş objelerin dikkatli bir şekilde müdahale görmesini sağlamak. 3- Hasar gören malzemelerin malzeme kullanımına göre sınıflandırılması, örneğin metal işleri, tuval resimleri, yağlı boya, heykeller vb. 4- Hasar görmüş nesnelerin durumuna bağlı olarak mekanik temizliğin ilk aşaması, ardından kurutma / devam eden nem içeriği hasarın artmasına neden olabilir. 5- Üzerinde yapılacak koruma çalışmaları için gerekli objeleri uygun alana taşıyarak daha fazla önlem alınabilir | Altyapının düzeltilmesi |
| **Hasar Fotoğrafları** | 9 Ağustos'ta kırmızı alarm verildiğinde  Sular en yüksek seviyeye ulaştığında  | | |

| KERALA 2018 SEL AFETİ KÜLTÜREL MİRAS HASAR TABLOSU | |
|---|---|
| **Adı** | **18- Sree Parthasarathy El Sanatları Ayna Merkezi** |
| **Tanımı** | Aranmula Kannadi, Hindistan'ın Kerala eyaletindeki küçük bir kasaba olan Aranmula'da yapılmış el yapımı metal alaşımlı bir aynadır. Normal "gümüş" cam aynaların aksine, metal yüzeyli bir ayna veya ön yüzeydeki yansıtma aynasıdır ve ikincil yansımaları ve arka yüzey aynalarındaki tipik sapmaları ortadan kaldırır. Alaşımda kullanılan metallerin tamamı bir Vishwakarma ailesi sırrı olarak korunur. |
| **Bölge/Şehir** | Aranmula, Pathanamthitta |
| **Önemi** | Aranmula metal ayna, Hint tarihinin Vedik döneminde bile var olan nadir bir sanat eseridir. Kompozisyonunun kökeni ve sırrı ile ilgili mit, onu gerçekten büyüleyici bir zanaat haline getirir. |
| **Hasar Bilgisi** | Atölye ve evlerin birçoğu sel sırasında suya boğuldu. Bunun üzerine aletlerini, yarı bitmiş ve bitmiş kalıpları, bitmiş aranmula metal aynaları, makineleri, hammadde vb. sudan zarar gördü |
| **Acil Risk Durumu** | Bitmiş metal aynalar ve pirinç çerçevelerdeki nem, el üfleyicileri dâhil tüm aletler, tasarım aletleri vb. paslanması |
| **Acil Önlemler** | **Araçlar:** Herhangi bir tortunun paslanmış aletlerini mümkün olduğu kadar kuru temizleyin. Bunları güneşte kurutun veya bir saç kurutma makinesi ile ısıtın ve ardından gazyağı içine daldırın ve kuru bir yerde saklayın. Nemi uzak tutar ve temizlenip işlem görene kadar paslanmayı önler. / **Aynalar ve pirinç çerçeveler:** Üzerlerindeki kir birikintisini gidermek için temiz suyla yıkayın. Bunları güneşte veya saç kurutma makinesi/sıcak hava üfleyici kullanarak iyice kurulayın. Yüzeye vazelin uygulayın. Bu, ayrı ayrı temizlenene ve işlenene/temizlenene kadar daha fazla korozyon/kararmayı önler. |

## 3.6 Bölüm Sonucu

Tarih boyunca insan, suya olan ihtiyacı nedeniyle su kaynakları ile yakın ilişkili yerleşim kararları almıştır. Doğadan gelen malzemeler ve geleneksel yapım yöntemleri ile doğaya kafa tutmak yerine uyum içerisinde olmayı başarmıştır. Ancak özellikle Endüstri Devrimi sonrasında insan, her türlü doğa olayı ile başa çıkabileceği düşüncesi ile doğa ile uyumlu olmak yerine giderek doğa ile uyumsuz ve hatta çatışan bir gelişim süreci yaşamıştır. Sel, Yerkürenin su döngüsünün bir parçasıdır ve son yıllarda daha fazla kabul gören anlayışa göre de doğrudan afetin nedeni değildir. Çünkü doğal olayın oluşturduğu tehlikeye maruz kalacak unsurlar olması ve onların incinebilirlik derecesi bir doğa olayının afet olup olmadığını tanımlamaktadır. Sel olayının afete dönüşmesinde de en temel etkenlerden biri uygun olmayan yerleşim ve yapılaşma kararlarının, sele maruz kalacak unsurlar ortaya çıkarması ve bunların incinebilirlik potansiyelinin yüksek olmasıdır. Çünkü afete neden olan doğrudan tehlikenin kendisi değil tehlikenin göz ardı edilmiş olmasıdır. 2021 yılında Türkiye'de Karadeniz'de yaşanan sel afetinde de selin değil; taşkın sahasındaki yapılaşma ve taşkın hattında bulunan kereste depoları gibi yanlış yapılaşma ve yerleşim kararlarının afetin boyutunu artırdığı görülmüştür. Sel olayı, insanın yerleşim kararlarının da etkisiyle tarih boyunca büyük afetlere sebep olmuştur. Ancak günümüzde ve gelecekte Dünya'yı daha büyük bir tehlike beklemektedir; iklim değişikliği etkisiyle ani ve şiddetli yağışlar ve bu yağışların etkisiyle özellikle kentsel yerleşimlerde kısa sürede afete dönüşebilen sel olayları. Bu bölüm kapsamında iklim değişikliği ve doğal afetler arasındaki ilişki araştırılmıştır ve küresel ısınmanın durdurulamadığı ve bu artışın özellikle atmosferik nem değişikliğine bağlı olaylarda artışa neden olduğu sayısal verilerden anlaşılmaktadır. Dünya'da hızla artan kentsel nüfus, iklim değişikliği olmadığı varsayıldığında bile sellere maruz kalacak unsurların dolayısıyla incinebilirliğin artmasına neden olmaktadır. Özellikle plansız ve kontrolsüz gelişen kentler iklim değişikliği etkisiyle artan sellere karşı daha savunmasızdır.

Sel olayının kültürel mirasa verdiği hasarlara yönelik araştırmalardan (National Trust, 2005; English Heritage, 2010; Drdácký vd., 2010; Snow, 2014; Deschaux, J., 2017), geçmiş sel afetlerinden sonra hazırlanmış rapor ve videolardan (Historic Preservation Division, 1997; Jirásek, 2003; Mikule, 2004; English Heritage, 2015;

URL127; URL128; URL129), sel olaylarına yönelik gazete arşivlerinden (URL130) ve sel sonrası yerinde gözlemlerden elde edilen verilerle kültürel mirasta oluşan fiziksel, kimyasal ve biyolojik hasarlar ve bu hasarların oluşumuna neden olan kuvvet ve etkiler kapsamlı olarak incelenmiştir (National Trust, 2005; Drdácký vd., 2010; Snow, 2014).

Sel hasarları çok çeşitlidir ancak bu çalışma kapsamında hepsinin örneklendirilmesi mümkün olmadığından mimari mirasta sel nedeniyle oluşan fiziksel, kimyasal ve biyolojik hasar türleri, oluşumuna neden olan kuvvet ve etkilere göre sınıflandırılmıştır. Selin kültürel mirasta oluşturduğu doğrudan etkiler 9 başlık halinde verilmiştir:

1. Sürüklenen cisimlerin ve/veya buzların etkileri (Hidrodinamik)
2. Sel dalgalarının etkisi (Hidrodinamik)
3. Yüksek hızlı akış etkisi (Hidrodinamik)
4. Yatay yönlü hidrostatik basınç
5. Yukarı yönlü hidrostatik basınç
6. Erozyon
7. Toprak mekanik özelliklerinde ve zemin suyunda değişim etkileri
8. Malzemelerin kontaminasyonu
9. Malzemelerin su emmesi

Bu etki ve kuvvetlerin yapılarda oluşturdukları hasar riskleri incelenmiş ve hasar riskini artıran faktörler tespit edilerek ‘Mimari Mirasta Sel Etkileri ve Hasar Riskleri’ olarak bir araya getirilerek Tablo 3.6’da gösterilmiştir.

**Tablo 3.6** Mimari mirasta sel etkileri ve zarar riskleri (Gökmen Erdoğan, 2021)

| SEL KAYNAKLI ETKİ VE KUVVETLER | ZARAR RİSKLERİ ve OLUŞABİLECEĞİ YERLER | ZARARI ARTIRAN FAKTÖRLER |
|---|---|---|
| 1- Sürüklenen/ Yüzen Cisimlerin Etkisi (HİDRODİNAMİK) | - Kopmuş dallar, ağaçlar, kayalar, araçlar, yıkılmış binalara ait molozlar, kent mobilyaları, çöp konteynırları; selin meydana geldiği yere bağlı olarak tekne veya kayıklar; iklime bağlı olarak buz kütleleri sürüklenen/yüzen cisimlerden en sık karşılaşılanlarıdır.<br>-Yüzen cismin boyutu ve suyun akış hızına göre akış hattı üzerinde çarpacağı yapılarda oluşturabilecekleri hasar riskleri (Darbe Yükleri)<br>- Sürüklenen/yüzen cisimlerin bir yerlerde birikerek bariyerler (engeller) oluşturması riski:<br>- Bariyerlerin etkisiyle:<br>Su seviyesinde yükselme<br>Sel esnasında ve/veya sonrasında müdahale/kurtarma ekiplerinin ulaşımında aksama<br>Köprü ayakları altındaki toprağın oyulma tehlikesinin artması<br>Set ve nehir bariyerlerinde hasar | Bu etki ile oluşan kuvvetlerde hasarın artmasında etkisi olan kriterler:<br>Statik/mevcut durum<br>Konum<br>Yapı zemin-yol kotu ilişkisi/bodrum kat varlığı<br>Kullanım durumu<br>Miras yapısının işlevi<br>Bakım |
| 2- Sel Dalgalarının Etkisi (HİDRODİNAMİK) | Sel dalgalarının etkisi, kıyı sellerinde veya ani gelişen nehir sellerinde tipik olarak gözlemlenmektedir. Büyük su kütlelerinden iç kısımlara doğru hızlı hareket eden dalgaların etkisiyle:<br>-Aşırı erozyon ve oyulmalara bağlı binalarda ciddi hasarlar (yapıların tamamen veya kısmen çökmesi)<br>-Kasırgalar ve diğer şiddetli rüzgâr olaylarının sele eşlik ettiği durumlarda yıkıcı etkiler<br>-Büyük su kütlelerinin daha yüksek kotlara ulaşarak bina iç kısımlarına nüfuz etmesi<br>-Yapı bileşenlerinin (özellikle set ve köprü elemanlarının) yerleri değişmesi/sürüklenmesi | Miras yapısının işlevi<br>Bölgede altyapı durumu<br>Konum<br>Bölgede altyapı durumu |
| 3- Yatay Yönlü Hidrodinamik Kuvvet | Yüksek hızlı akış etkisi ile oluşan yatay yönlü hidrodinamik kuvvetler, strüktürlerde aşırı tehlikeli bir etkiye sahiptir:<br>-Hidrodinamik yükler, suyun hızına ve yapının şekline göre hidrostatik basınçlar gibi duvarların veya döşemelerin çökmesine neden olabilir.<br>-Köprü ayaklarının ve temellerinin altının oyulması,<br>-Köprü parapet duvarlarının yıkılması,<br>-Yıkılma / Çökme | Konum<br>Statik durum<br>Bakım durumu<br>Mülkiyet |

**Tablo 3.6** Mimari mirasta sel etkileri ve zarar riskleri (devamı)

| | | |
|---|---|---|
| 4- Yatay yönlü hidrostatik basınç | Yükselen suyun yatay statik basıncı, su ile doğru orantılı olarak binaya ve temellere etki eden yükler oluşmasına neden olmaktadır:<br>-Binanın tamamında ve/veya temellerde hasar<br>-Kapı, pencere vb. doğramalar ve camlarda hasar<br>-Tarihi bahçe duvarları, kısmen ayakta kalmış miras yapılarının tekil duvarların yıkılması/çökmesi<br>-Toprak basıncının artması ile bodrum kat ve/veya istinat duvarlarının kısmen veya tamamen çökmesi/yıkılması<br>-Toprak üstü tarihi kalıntılar ve arkeolojik alanlarda hasarlar<br>-Yükselen ve yüzen dengesiz cisimlerin devrilmesi / yer değiştirmesi<br>-Jeoteknik koşulların etkilenmesiyle oyuk ve çökmeler oluşması | Konum<br>Mülkiyet<br>Bakım<br>Kullanım durumu |
| 5- Yukarı yönlü - hidrostatik basınç / Suyun aşırı kaldırma kuvveti | Toprağı doygun hale getiren su, yapıların altından döşemelere ve temellere kaldırma kuvveti uygular. Bu kuvvetin aşırı olduğu durumlarda ortaya çıkan riskler:<br>-Binanın tamamının veya bir kısmının yerinden kalkması,<br>-Üst yapıda çatlaklar oluşması;<br>-Zemin strüktürlerinde hasarlar;<br>-Döşeme ve tavan kaplamalarının sökülmesi ve yer değiştirmesi<br>-İç mekânlarındaki cisimlerin bu etki ile yükselip ve yüzmesi; bariyerler oluşturması<br>-Kanalizasyon sistemlerinde dikey yönlü taşkın oluşması<br>-Temellerde çatlaklar veya çökme / temel altında boşluklar oluşması | Yapım malzemeleri<br>Tahliye elemanlarının durumu<br>Bölgede altyapı durumu<br>Konum<br>Mülkiyet<br>Bakım<br>Kullanım durumu |
| 6- Erozyon | Erozyon, genel olarak geniş bir alan üzerinde zemin yüzeyinin alçalmasını ifade etmektedir. Sel esnasında hem yüzeyde hem de dâhili olarak meydana gelmektedir. Erozyona bağlı olarak ortaya çıkan riskler:<br>-Zeminin daha gevşek ve çökmeye elverişli hale gelmesi<br>-Üst yapının oturması ve dengesinin bozulması / dönmesi<br>-Yapının kısmen veya tamamen çökmesi/yıkılması | Konum<br>Statik/mevcut koruma durumu<br>Altyapı durumu/zemin özellikleri |

**Tablo 3.6** Mimari mirasta sel etkileri ve zarar riskleri (devamı)

| | | |
|---|---|---|
| 7- Zemin Suyu ve Toprak Mekanik Özelliklerinin Değişim<br><br>Temel malzemelerinde bozulma | Zemin suyu seviyesindeki dalgalanma toprağın etkili gerilmelerinde değişime neden olur. Toprağın mekanik özelliklerinden çoğunun etkili gerilmelere bağlı olmasından dolayı toprağın kayma mukavemeti ve sertliğinde değişim meydana gelir. Zemin suyunun yükselmesiyle oluşan riskler:<br>-Su emiliminden dolayı toprağın şişmesi<br>-Yapı altlarındaki toprak durumunda değişiklik, toprak sertliğinde azalma, toprak içinde erozyon<br>-Strüktürlerde yukarı yönlü aşırı kuvvet<br>-Toprak belli bir doygunluğa ulaştıktan sonra daha fazla su taşyamayacak duruma gelip zeminin sıvılaşması ve buna bağlı olarak yapının dengesinin bozulması<br>-İlk defa doygunluk durumunda toprağın çökmesi<br>-Temel malzemelerinde bozulma ve buna bağlı olarak üst yapı yüklerinin taşınamaması<br>-Hafif strüktürlerde hasar | Konum<br>Zemin özellikleri |
| 8- Malzemelerin Kontaminasyonu | Normal bir selde genellikle çamur ve moloz taşınırken (Örn. Floransa 1966 Seli) selin nerede olduğuna bağlı olarak bazen farklı maddeler sel suyuna karışmaktadır. Geçmişte yaşanan sellerde kanalizasyon suları, petrol, yağ, farklı kimyasallar gibi maddelerin sel suyuna karıştığı olaylar yaşanmıştır. Bu etkinin oluşturduğu riskler:<br>-Sel suyu muhteviyatına bağlı olarak miras varlığının kontamine olması / kirlenmesi<br>-Demir ihtiva eden malzemelerin ve/veya güçlendiricilerin tehlikeli kloridlerin saldırısına uğraması<br>-Etkin olmayan ajanların yeniden büyümesi | Konum<br>Altyapı durumu<br>Zemin özellikleri<br>Yapım sistemi/malzemesi<br>Bakım<br>Mülkiyet |
| 9- Malzemelerin su emmesi | Malzemelerin su emmesi hemen her sel türünde en sık karşılaşılan hasar türüdür. Buna bağlı olarak ortaya çıkan hasar riskleri:<br>-Malzemenin hacimsel olarak değişmesi, özellikle ahşap yapı elemanlarında şişme ve genleşme; ahşap kirişlerde bükülme<br>-Malzeme mukavemetinde azalma<br>-Kimyasal etkiler<br>-Bezemelerin hasar görmesi/kaybı<br>-Biyolojik bozulma<br>-Duvarlarda çatlaklar, duvar yüzeylerinde pul pul dökülme<br>-Tavanların çökmesi<br>-Dayanıklılık kaybı<br>-Su emmenin boyutuna bağlı olarak yapının göçmesi | Yapım sistemi/malzemesi<br>Konum<br>Zemin-yok kotu ilişkisi/bodrum kat varlığı<br>Tahliye elemanlarının durumu<br>Bakım<br>Yapının mevcut koruma durumu<br>Kullanım durumu<br>Mülkiyet<br>Altyapı durumu |

Sel olayında doğrudan etkiler kadar dolaylı etkiler de kültürel mirası tehdit etmektedir. Dolaylı etkilerin en önemlilerinden biri afet sonrasına sel hasarlı miras valıklarına yapılan yanlış müdahalelerdir. Bu müdahaleler sonucunda bazı durumlarda geri dönüşsüz hasarlar meydana gelebilmektedir. Bununla birlikte afet sonrasında bölgenin geçici veya kalıcı olarak terk edilmesi kültürel mirasın atıl kalmasına neden olmakta, zamanla mirasla olan toplumsal bellek bağı kopmaktadır.

Ülkemizde çok fazla uygulanmamakla birlikte kültürel miras için özellikle Birleşik Krallık'ta sel önlemleri alınmaktadır. Bu konuda özellikle tarihi yapı kullanıcılarına yönelik basit kılavuzlar oluşturulmaktadır (Historic Scotland, 2014; FEMA, 2014; English Heritage, 2015; FEMA, 2015; FEMA, 2020). Sel olayına karşı alınan yapısal önlemlerin çoğu kültürel mirasın değerlerini olumsuz etkileme potansiyeline sahiptir. Ancak kalıcı olmayan sel bariyerleri kullanılarak zarar azaltılabilir. Bununla birlikte yapısal olmayan önlemler kültürel mirasa da uyarlanarak tarihi yapı sahipleri ve kullanıcıları bilinçlendirilmelidir.

Bu bölüm kapsamında sel olayı, kültürel mirasa etkileri açısından her yönden irdelendikten sonra örnek olay incelemesi yapılarak sel hasarı daha iyi anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda iki farklı dönemden ve Dünya'nın iki farklı yerinden kültürel mirası etkilemiş sel olayı belirlenmiştir. Bunlardan ilki 1966 yılında meydana gelen ve yıkıcı etkisi ile katastrofik seller arasında yerini almış olan Floransa Seli'dir. Uzun süreli yağışların ardından yaşanan sel olayında kent sokakları sel suyunun taşıdığı çamur yığını ile kaplanmış, hem taşınmaz hem de taşınabilir kültür mirası büyük oranda zarar görmüştür. Zarar gören kültürel mirasın onarımları günümüzde halen devam etmektedir. Nitekim bu sel koruma uzmanlarının sel etkileri, sel hasarı ve konservasyon konusunda bilgi eksikliklerini çok net göstermiştir. İtalya'da bu sel olayından sonra yeni konservasyon merkezleri kurulmuş var olanlar ise yeni teknolojilerle desteklenerek daha bilimsel çalışmalar yapacak hale getirilmeye çalışılmıştır.

Tez çalışmasının başladığı 2018 yılı büyük sel olaylarının yaşandığı bir yıl olmuştur. Japonya ve Kerala'da meydana gelen sel afetleri büyük zararlara yol açmıştır. ICOMOS Japonya ile iletişime geçilerek kültürel miras zararı

öğrenilmeye çalışılmıştır; ancak bu konuda bir çalışma olmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Aynı yıl yaşanan diğer büyük sel olayı olan Kerala Seli'nde ise ICCROM ve ICOMOS Hindistan girişimi ile oluşturulan çevrimiçi veri tabanı ile kültürel miras zararları kayıt altına alınmıştır. Farklı kültürel miras zararlarını örneklemesi ve somut olmayan kültürel miras zararlarını da göstermesi açısından Kerala Seli iyi bir örnek incelemesi olarak tercih edilmiştir.

Sonuç olarak seller özellikle hızla büyüyen çarpık kentlerde çok büyük zararlar verme potansiyeline sahiptir. Yapılan araştırmaların ortaya koyduğu kentleşmedeki artış iklim değişikliği etkileri ile birleştiğinde kentler sellere karşı gelecekte günümüzden çok daha savunmasız olacaktır. Bu nedenle hem iklim değişikliği hem de sel olayı çok iyi anlaşılmalı; bunlara bağlı ortaya çıkabilecek tehlikeler iyi analiz edilmeli ve zaman kaybetmeden yerleşimler hem iklim değişikliğine hem de başta seller olmak üzere doğal afetlere karşı daha dirençli hale getirilmelidir. Bunun için yerleşimlerin iklim değişikliği de hesaba katılarak afet riskleri analiz edilmeli uygun yönetim planları geliştirilmelidir. Bu kapsamda kültürel miras için de risk analizi ve yönetim planları yapılarak ulusal ve yerel risk yönetim ve acil durum eylem planlarına entegre edilmelidir.

# 4

# MİMARİ MİRASIN VARLIĞINI TEHDİT EDEN SEL RİSKİNİN YÖNETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ

Günümüzde olduğu gibi eski çağlarda da afetleri önlemek için insanlar farklı yöntemler denemişlerdir. Antik çağlarda afetleri önlemek için bilinen en yaygın yöntem afetlerin kaynağı olan tanrılara kurban vermek olmuştur (Akay, 2019). Peru'nun kuzey kıyısında bulunan Huanchaquito – Las Liamas Çölünde yapılan kazılarda büyük bir afet sonrasında kurban edildiği düşünülen çocukların kemiklerine ait kalıntılar bulunmuştur. Antropolog Prieto vd., (2019), Peru'daki ayin bulgularının da 15. Yüzyılda meydana gelmiş ve ekonomik, politik ve ideolojik olarak toplumu derinden etkilemiş bir aşırı yağış ve sel afeti ile ilişkili olduğu görüşündedir. (Şekil 4.1) Tanrıları kızdırdığına inanan topluluklar, onlar için kurbanlar vererek onları sakinleştireceklerine ve afetlerin artık olmayacağına inanmaktadırlar.



**Şekil 4.1** Peru'da kurban edilmiş çocuk ve deve iskeletleri (Prieto vd., 2019).

Bizans İmparatorluğunda da antik çağlarda olduğu gibi Tanrının işledikleri günahlardan ötürü insanları afetlerle cezalandırdığına inanılmaktadır; hatta Bizans topraklarını etkileyerek Türk fethini kolaylaştıran iç savaşlar da bu

çerçevede değerlendirilmiştir. Bizans tarihçileri dönemi anlatırken günahları yüzünden Tanrı'nın Türkleri gönderdiğini ve Türklerin ilerleyişinde doğal afetlerin etkisi olduğunu ileri sürmüşlerdir; benzer şekilde tarihçilere göre 1529 yılında Kanuni'nin Viyana Seferinde aşırı yağış ve ekstrem soğuk hava dalgası yüzünden kuşatma başarıya ulaşamamıştır (Akay, 2019). Tarihsel süreç içerisinde afetlerin toplumların geleceği üzerinde önemli roller oynadığı kabul edilmektedir. Bununla birlikte günümüzde bile afetleri, tanrıların insanları cezalandırma yöntemi olarak kabul eden bilimsellikten uzak görüşler mevcuttur. 1999 yılında ülkemizde yaşanan depremi, insanların dinle bağının kopmasının bir cezalandırması olarak tanımlayan görüşler ortaya koyulmuştur (URL75). Aslında bu durum, afet risklerinin yönetiminde en temel sorunun "eğitim ve farkındalık" olduğunu göstermektedir. Zira afetin tanrıdan gelen bir ceza olduğuna inanan insanları afet risklerini yönetmeye bütçe ayırma konusunda ikna etmek oldukça zordur. *Paradigmayı acil yardımın geleneksel uygulamasından afet riskini azaltma şekline değiştirmek için toplumun afet ve acil durum yönetimine bakışını değiştirmek gerekmektedir* (Kadıoğlu, 2008b).

Kültürel mirasın korunmasında da en önemli sorunlardan biri bütçedir. Bu noktada belirli bir topluluğun miras yönetimi için ödeme yapmaya ne kadar hazır olduğu önemlidir. Böylesi bir bütçe ayrılmasını toplumun kabul etmesi için kültürel miras bilincine sahip olması; kültürel miras bilincine sahip olması için ise kültürel mirasın toplumsal bellek ve kimlik ile ilişkisini bilmesi ve hissetmesi gereklidir. Bu nedenle afet risklerinin yönetiminde en önemli aşamalardan biri farkındalık eğitimlerinin çok küçük yaşlardan itibaren verilmesidir. Aksi takdirde kültürel miras için ayrılan bütçelere itiraz edilecek ve afetlerde yeni binalar için yatırım yapılırken kültürel miras afet için ayrılan bütçeden pay alamayacaktır (Spennemann, 1999).

İklim değişikliği etkisi ile kültürel mirasın afet risklerinin artacağı öngörülmektedir (Sabbioni, 2012; WHC, 2007). Kültürel mirasın afet risklerinin en aza indirilmesi, paylaşılabilmesi ya da kabul edilebilmesi için öncelikle risklerin doğru tanımlanması, iyi analiz edilmesi ve hesaplanması gerekmektedir.

Kültürel mirasın afet yönetimi müzeler için daha eski olmakla birlikte koruma alanında yeni gelişmeye başlamış bir kavramdır. Kültürel miras, afetler meydana gelmeden önce dikkate alınmadığı gibi afet sonrasında da göz ardı edilmektedir. Hatta depremlerden sonra yıkılma tehdidi ileri sürülerek koruma uzmanları sahaya ulaşmadan yıkım kararları alınmakta ve uygulanmaktadır (Spennemann, 1999). Kültürel mirasın afet risklerinin hesaplanması ve yönetimi kayıpların azaltılmasında büyük bir öneme sahiptir. İklim değişikliği etkisi ile sayısında ve şiddetinde özellikle son yıllarda artış görülen sel afetlerinde önlenebilir kayıplar yaşanmaktadır. Meteorolojik karakterli afetlerde izleme ve erken uyarı ile hasarların azaltılabilmesi mümkündür.

Türkiye, afetlere karşı dirençsiz ülkeler arasındadır ve yakın zamana kadar ülkemizde doğal afetlere genellikle seyirci kalınmıştır (Kadıoğlu, 2008b). Afet yönetimi, tarihsel süreçte pek çok afete maruz kalmasına ve deprem bölgesinde konumlanmasına rağmen ülkemiz için oldukça yeni bir kavramdır. Ülkemizde afet yönetimi algısı genellikle afetlerden sonra "afetzedelere yardım" şeklindedir (Kadıoğlu, 2008b). Tez çalışmasının devam ettiği 2021 yılı Türkiye'de ve Dünyada çok sayıda yıkıcı sel afetinin meydana geldiği bir yıl olmuştur. Meydana gelen sel afetleri, risklerin önceden tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin bu doğrultuda alınarak kayıpların en aza indirilebileceğini bir kez daha göstermiştir. Afetler genellikle ekonomik olarak büyük zararlar vermektedir; afet sonrası kurtarma ve rehabilitasyon etkinliklerinin ise maliyeti yüksektir. Oysa afet öncesinde "önleyici koruma" olarak risk yönetimi planlaması yapmak çok daha uygun maliyetlidir. Riskleri azaltmak en etkin risk yönetimi yaklaşımıdır (UNESCO, 2010).

Bu bölüm kapsamında Dünyada ve Türkiye'de iklim değişikliğinin de etkisi ile giderek daha fazla meydana gelen sellere karşı taşınmaz kültür mirası için bir risk analiz ve yönetim modeli geliştirmek hedeflenmiştir.

## 4.1 Temel Kavramlar ve Tanımlar

Bilimsel alanların gelişim sürecindeki önemli sorunlardan biri de terminoloji karmaşısıdır. Afet riski bilimi de, diğer alanlarda olduğu gibi araştırmacılar, uygulayıcılar, politika yapıcılar ve akademisyenler tarafından geliştirilen terimlerle doludur. İlgili alanda terminonoloji doğru, açık ve net olmadığında;

terimlerin, tanımların, formüllerin ve yorumların iletmeyi amaçladıkları ile gerçekte ilettikleri arasında farklılıklar oluşmaktadır (Kelman, 2018). Afet risk yönetimi, sonuçları dikkate alındığında tüm terimlerin net ve doğru anlaşılabilir olmasının çok önemli olduğu bir alandır; çünkü başta insan hayatı olmak üzere potansiyel kayıpların sayısı ve boyutu afet sürecinin doğru yönetilmesine bağlıdır. Bu amaçla Birleşmiş Milletler (BM) de politika ve uygulama için kelime dağarcığını standart hale getirmek için sözlükler üretmektedir. Bilim insanları, karar vericiler ve politika yapıcılar da bilimin pratikte yararlı ve kullanılabilir olmasını sağlamak için sıklıkla bu sözlükleri benimser (Kelman, 2018). Afet riski bilimi için de ilk kez 1992 yılında BM üzerinde uzlaşılan bir afet terimleri sözlüğü üretmiş, bu sözlük 2009 yılında güncellenmiştir (UNISDR, 2009; Kelman, 2018). Kültürel Mirasın korunması için kurulmuş uluslararası kuruluşlar da BM'nin sözlüklerini benimsemişlerdir. Ülkemizde de AFAD 2014 yılında afet terimleri için bir sözlük üreterek terimlerin Türkçe karşılıkları konusunda dil birliği sağlanmasına katkıda bulunmuştur (AFAD, 2014).

Bu bölüm kapsamında afet riski yönetimi konusunda özellikle kültür mirası alanında kullanılan kavramların tanımlamaları yapılarak geliştirilen risk analiz ve yönetim modelinin anlaşılır olması hedeflenmiştir. Bu kapsamda modelde kullanılan risk, olasılık, zarar görebilirlik, kapasite gibi temel kavramlar ve alt kavramlar verilmiştir.

### 4.1.1 Risk

Modern matematiğin başlangıcı, genellikle Cardaro'nun "Harika Sanat"ının (Ars Magna) 1545'te yayınlanması ile ilişkilendirilir. Dünyanın farklı yerlerinde aynı yıllarda modern matematik alanında bilimsel keşifler artmıştır. Bu keşiflerin de tetiklediği Aydınlanma Çağı'nda mekanik bir dünya görüşü hâkim olmaya başlamıştır ve bazı bilim insanları, bu rasyonel düşünce yapısının başlangıcını Newton'un Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri'nin yayınlanması olarak kabul etmektedir. Newton evrenin nasıl çalıştığına ilişkin determinist[7] kuralları kabul

[7] Determinizme göre evrendeki olay ve olgular önceden belirlenmiştir, onlar öyle olmalarını zorunlu kılan birtakım yasa veya güçlerin etkisiyle meydana gelirler. Buna göre doğada olup biten her şeyde katı bir şekilde belirlenmiş neden-sonuç ilişkisi vardır. Bu nedenler ve sonuçlar zinciri kırılamaz veya insan iradesi ile değiştirilemez

etmektedir ve onun deterministik evreninde bir elma her seferinde aynı şekilde ağacından düşer ve düşüş yolu her defasında tahmin edilebilir. Newton'un dünyası o kadar düzenli ve öngörülebilirdir ki, gerçeklik ve matematiksel modeller mükemmel bir şekilde hizalanmaktadır ve bu dünyada başka olasılığa yer yoktur. Bu görüşe göre Newton'un elma deneyini kim yaparsa yapsın aynı sonuç çıkacaktır çünkü doğanın yasaları bu şekilde olmasını gerektirir (CHDS, 2014). Gerekliliklerin doğrusal ve mükemmel işlediği bir dünyada determinist yasalar yeterli olabilirdi; ancak aniden ortaya çıkan, beklenmedik ve öngörülemez olayları; kazalar, hastalıklar ve afetler gibi olguları açıklamak için bu yasalar yeterli olmamıştır. Bernstein'a (2006) göre determinizmin mekanik dünyası tarafından açıklanamayan bu tesadüfi olayları anlayabilmek için insanlar genellikle mistisizme veya maneviyata yönelmişlerdir; ta ki insan, 16. yüzyılda İtalya'dan başlayan olasılıkların hesaplanmasında ustalaşıncaya kadar. İnsanın kaderini belirleyebileceği düşüncesini destekleyen dönemin hâkim görüşü geleceğe dair olasılıkların hesaplanmalarına yönelik çalışmaların da önünü açmıştır. Örneğin Blaise Pascal, gerçek dünyadaki bir problemi çözmek için risk analizinin temelini oluşturan olasılık teorisini icat etmiştir. Pascal'a göre iki oyuncu arasındaki bir tenis maçının sonucu, düşen elmanın aksine her oynanışında farklılık gösterebilir ve iki oyuncudan birinin kazanma olasılığı kazanma yollarının sayısının toplam kazanma ve kaybetme yollarına bölümüdür (Bernstein, 2006). Ancak Pascal'ın "önsel" (a priori) yaklaşımla oluşturduğu formülünde, olasılık hesaplanırken geçmiş olaylar tamamen yok sayılmaktadır; yani iki oyuncunun geçmiş maçları olasılık hesabına dâhil edilmemektedir (CHDS, 2014). Oysa günümüz dünyasında geçmiş olayların, gelecek olayların olasılığını hesaplanmasındaki önemi daha iyi anlaşılmıştır bunda da Laplace'ın, "sonradan" (a posteriori) görüşü etkili olmuştur. Laplace, gelecekteki olayların, geçmiş olayların bir sonucu olduğunu ve bu nedenle gelecekte meydana gelme olasılıklarının, geçmişte meydana gelen benzer olayların sayısını basitçe sayarak ve olayların tekrar gerçekleşmesi için tüm olası fırsatlara bölerek hesaplanabileceğini ileri sürmüştür (CHDS, 2014). Laplace, "yarın güneş doğma olasılığı nedir?" sorusuna cevap ararken geçmişe bakmak gerektiğini belirterek yaptığı hesaplamada; takvimdeki güneşli gün sayısı (S), güneşin yarın tekrar

doğma olasılığını (S+1)/(S+2) formülüyle vermektedir. Bu formülde asla kesinlik yani 0 ya da 1 değeri yoktur. Çünkü Laplace'ın formülünde Pascal'ın aksine bir belirsizlik unsuru vardır. İşte bu belirsizlik, risk üzerine düşünmeyi sağlayarak günümüzdeki risk kavramının temellerini oluşturmaya başlamıştır (Bernstein, 2006).

Risk, genellikle zarar görebilirlik (vulnerability) ve tehdit (threat) terimleri ile karıştırılmaktadır. Zarar görebilirlik, bir varlığın zarar görme olasılığını artıran zayıf unsurlarıdır; bir olasılık olarak ölçülebilir, ancak beklenen kazanç veya kaybı ölçmediği için bir risk şekli değildir. Benzer şekilde, tehdit de olasılık olarak ölçülebilen bir zarar potansiyelidir, ancak zarar görebilirlikle aynı nedenle bir risk biçimi değildir (CHDS, 2014).

Risk kavramının iyi anlaşılabilmesi için tanımlanması gereken kavramların başında olasılık gelmektedir. Olasılık; bir şeyin olabilme, ortaya çıkma ihtimali olup bu durumun tam bir kesinliğe sahip olmaması halidir (TDK, 2005). Olasılık, iki anlamda kullanılır; bunlardan biri inanç veya beklentiyi; diğeri ise rastlantı veya şansla meydana gelen fiziki olayları ifade etmektedir (Emhan, 2009). Olasılığı ölçme fikri, "inanç veya beklenti" anlamına kıyasla çok daha yenidir çünkü matematikçiler geçmiş olayların frekansları hakkında teorik bir anlayışı çok daha yakın yüzyıllarda geliştirmiştir. Olasılığın ölçülmesi, geleceği öngörmek için geçmişi yorumlama çabasını ifade etmektedir (Bernstein, 2006). Pascal, olasılığı sıfır ile bir [0,1] arasında bir sayı olarak tanımlamıştır ve buna göre 0 (sıfır), imkânsız bir sonucu temsil ederken 1 (bir) belirli bir sonucu temsil etmektedir (CHDS, 2014). Aradaki herhangi bir kesir ise, istenen sonucun olasılığını aynı zamanda da belirsizliği temsil etmektedir. Örneğin, 0,5 maksimum belirsizliği temsil eder, çünkü bu değerde istenen sonucun gerçekleşmesi ile gerçekleşmemesi aynı oranda olasıdır. Pascal'ın olasılık hesaplama yöntemi, tahmine dayalı olduğu için olası bir olayın gerçekleşme ihtimalini, gerçekleşmeden önce hesaplayabilmektedir. Bu hesaba göre;

"*olumlu sonuç = olumlu bir sonucun gerçekleşmesinin tüm olası yolları/tüm olası sonuçlar*"dır (Bernstein, 2006).

Pascal'dan farklı olarak Laplace'ın modelinde belirsizliğin varlığı, ardıllık kuralı olarak adlandırılır. Buna göre geçmiş performans hakkında hiçbir şey bilinmediğinde, gelecekte herhangi bir olayın meydana gelme olasılığı (0+1)/(0+2) = %50'dir ki bu en yüksek belirsizlik seviyesidir (CHDS, 2014).

Bernoulli, tarihte ilk kez olasılık hesaplamasında sezgi ve ölçümü yani sayılamayanla sayılabileni bir arada kullanmıştır. Olasılık teorisyenleri Cardano, Pascal ve Fermat, zarın her atışındaki riskleri hesaplamak için bir yöntem sağlarken Bernoulli, riski alan oyuncuyu da hesaba katmıştır. Çünkü ona göre sayılabilir olasılık hesabını başlatan özne odur. Zarı atacak olan ve ne kadar bahse gireceğini veya bahse girip girmeyeceğini dolayısıyla aslında riski belirleyen de odur (Bernstein, 2006). Böylelikle insanların hayatın her alanında nasıl kararlar aldıklarının ve seçimlerinin, olasılık ve risk ile ilişkisi daha net tanımlanmaya başlamıştır.

Risk; oldukça geniş bir kavramdır ve özünde belirsizliği ifade eder. Bu yönüyle hem olumlu hem olumsuz sonuçları kapsamaktadır. Yönetilebilir bir olgu olan riskin bir nedeni ve risk gerçekleşirse sonuçları vardır. Afet riskleri için kullanıldığında, "bir olayın olasılığının ve olumsuz sonuçlarının bileşimini ve genellikle belirli bir neden, yer ve dönem için potansiyel kayıpları" işaret etmektedir (UNIDSR, 2009: 25). Dinamik ve duruma göre değişen bir olgu olan risk, tanımdan anlaşıldığı üzere afet yönetiminde yalnızca olumsuz sonuçlara işaret etmektedir. Sözlük anlamı olan *"bir zarara, bir kayba, bir tehlikeye yol açabilecek bir olayın ortaya çıkma olasılığı"* tanımı da olumsuz anlamına vurgu yapmaktadır. Acil durumlarda riskler, esas olarak insanların canı, kültür mirasının bileşenleri ve bununla ilişkili değerler üzerindeki potansiyel olumsuz etkilerdir (Tandon, 2018: 147). Farklı disiplinlerde riskin farklı kapsamları vardır örneğin karar kuramında risk, karar vericinin herhangi bir olayın sonuçlarını belirleyemediği durumları ifade etmektedir. Belirsizlik derecesi arttıkça risk artmaktadır; riskin sıfır olduğu bir durum geleceğin çok iyi tahmin edilebildiği anlamına gelmektedir. Gelecekle ilgili olarak elimizde bilginin yeterli olması ve bu bilgi ve dokümanın doğruluk derecesinin yüksek olması, geleceği daha iyi tahmin edebilmemizi sağlar. Bu nedenle risk, bir olayın olasılık dağılımının bilindiği; belirsizlik ise, bu dağılımın bilinmediği durumları ifade eder (Emhan, 2009).

Berstein'a göre, sigortadan borsaya, mühendislikten bilime ve tıbba kadar, riske hâkim olmak modern yaşamın temelidir (Bernstein, 2006).

Risk değerlendirmesinde/tespitinde, potansiyel tehlikeler analiz edilir ve bu tehlikelere maruz kalacak her unsurun zarar/hasar görebilirliğinin koşulları analiz edilerek riskin niteliği ve kapsamı belirlenir (UNIDSR, 2009: 26; Tandon, 2018). Bu değerlendirmelerde tehlikenin konumu, yoğunluğu ve sıklığı, olasılığı gibi teknik özellikler ve zarar görebilirliğin analizi, olası risk senaryoları ile birlikte ele alınır. Bu doğrultuda riskle başa çıkabilmek için mevcut ve geliştirilebilir dirençlilik kapasitesi belirlenmiş olur (Tandon, 2018). Tespit edilen risklerin yönetilmesinde sıklıkla karşılaşılan yöntemlerden biri de riskin transfer edilmesidir. Bu yöntemin en bilinen ve yaygın uygulanışı sigortacılık sistemidir. Risk yönetiminin finansal biçimi olan ve risklerin satın alınması üzerine kurulu olan sigortacılığın, ticari bir kavram olarak gelişmesi on sekizinci yüzyılda olmuştur; ancak sigortacılık mantığının geçmişi MÖ 1800 civarında ortaya çıkan Hammurabi Kanunlarına kadar uzanmaktadır (Bernstein, 2006). Geçmişi bu kadar eskiye dayanan sigortacılığın son 30 yıldır temsilcileri olan sigorta şirketleri, afet risk yönetiminin de önemli paydaşlarından biridir. Olasılığı hesaplanmış riskleri, belirlenmiş primler karşılığında satın alan şirketler riskin gerçekleşmesi durumunda ise zararın giderilmesi için gereken maliyeti karşılamaktadırlar (Poljanšek vd., 2017).

Risklerin yönetilebilmesinde en büyük sorumluluk karar vericilerdedir. Karar vericilerin, günümüzde alacakları ancak geleceği etkileyecek kararlarının rasyonel olabilmeleri için risklerin hesaplanması ve karar destek sistemlerinin devreye girmesi önemlidir (Emhan, 2009).

Risk planlaması, risk yönetimi, risklerin azaltımı süreçlerinin tamamında yeterli işgücü, insan gücü ve bütçeye ihtiyaç vardır. Kaynakların doğru yönetilebilmesi, doğru yerlere aktarımı ve verimli kullanımı için risk yönetimi çok önemlidir. Hesaplanmamış riskler sonucunda yapılacak yanlış yatırımlar büyük ekonomik kayıplara, eğer bu bir afet riski ise can kayıplarına yol açacaktır. Risk farkındalığı seviyeleri, büyük ölçüde mevcut bilgilerin miktarına ve kalitesine ve insanların risk algılarındaki farklılığa bağlıdır. İnsanlar, yaşamları ve varlıkları için tehdit

oluşturan tehlikelerin farkında olmadıklarında daha savunmasızdırlar. Risk farkındalığı, belirli algılarına göre insanlar, topluluklar, kurumlar ve hükümetler arasında farklılık gösterir. Bunlar, tehlikeler ve zarar görebilirlik hakkındaki bilgiden ve ayrıca bunlar hakkında doğru ve zamanında bilgilerin mevcudiyetinden etkilenebilir (ADRC-ISDR-UN-WMO, 2002). Örneğin kuruduğu için tehlikeli olmadığı düşünülen ve risk analizi yapılmadan inşaat yapılan bir taşkın yayılım alanında 500 yıllık bir sel çok büyük yıkımlara neden olacaktır. Örneğin 2021 yazında Türkiye'nin kuzeyinde Karadeniz Bölgesinde yaşanan sellerde, imar izni verilen taşkın yatakları ve taşkın sahasındaki kereste depoları, karar vericilerin bu bölge için herhangi bir sel riski yönetim planı olmaksızın kararlar aldığını göstermiştir. Bu nedenle yerel, ulusal veya uluslararası ölçekte olması fark etmeksizin tüm karar vericilerin, karar verme süreçlerine risk yönetimini dâhil etmeleri çok önemlidir.

### 4.1.2 Tehlike

Genel anlamıyla *büyük zarar veya yok olmaya yol açabilecek* veya *gerçekleşme ihtimali bulunan fakat istenmeyen sakıncalı durumdur* (TDK). Afet riski alanında tehlike; *yaşamı tehdit eden, sahip olunan şeylere ve çevreye zarar verebilme potansiyeli taşıyan fiziki olay ve olgulardır* (UNISDR, 2009).

En güncel tanımıyla ise tehlike; *can kaybına, yaralanmaya veya diğer sağlık etkilerine, mülk hasarına, sosyal, ekonomik veya çevresel bozulmaya neden olabilecek bir süreç, olgu veya insan etkinliğidir* (UNISDR, 2017).

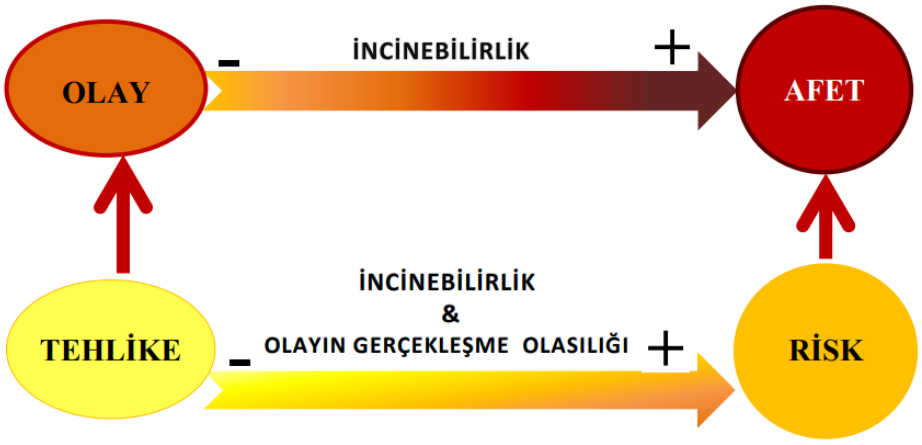
Tehlike kaynağına göre doğal, antropojenik (insan kaynaklı) veya sosyo doğal olabilir. Doğal tehlikeler doğal süreçlerle ve olaylarla, antropojenik tehlikeler insan faaliyeti ve seçimleri ile sosyo-doğal tehlikeler ise doğal ve antropojenik faktörlerin bileşimi ile ilişkilidir. Kökenleri ve etkileri bakımından ise tehlikeler tekil veya sıralı ve bileşik olmak üzere çoklu olabilmektedir. Çoklu tehlikeler, aynı anda birden fazla tehlikenin eşzamanlı, kademeli veya zaman içerisinde kümülatif olarak birbiri ile potansiyel etkileri bütüncül değerlendirilen tehlikelerdir (UNISDR, 2015; UN, 2016). Tehlikeler (2015-2030 Sendai Afet Riski Azaltma Çerçevesinde belirtildiği ve alfabetik sırayla listelendiği gibi) biyolojik, çevresel, jeolojik, hidrometeorolojik ve teknolojik süreçleri ve olayları içerir (UN, 2016).

Tehlikeler her ne kadar kendi içerisinde sınıflandırılsalar da özünde birbirleri ile güçlü bileşik etki ve ilişkilere sahiptirler. Jeolojik bir tehlike olan heyelan, hidrolojik bir tehlike olan çamur akışına dönüşebilmekte veya birincil tehlikeler genellikle tali veya ikincil tehlikelere yol açmaktadır. Farklı bölgeler farklı tehlikelere karşı daha savunmasızdır bununla birlikte hidrometeorolojik tehlikeler Dünya genelinde en yaygın tehlike türleridir ve tek başına sel olayı, doğal afetlerden etkilenen insanların üçte ikisini oluşturmaktadır (ADRC, ISDR, UN, WMO, 2002). Tehlikenin riske dönüşmesinde de olasılık ve etki birlikte etkilidir. Tehlikenin tehdit ettiği incinebilir varlıklar ve tehlikenin meydana gelme olasılığı varsa riskten söz edilebilir (UNISDR, 2019). Tehlike oluşumu ve diğer risk faktörlerinin birleşimi sonucunda tehlikeli olay bir afete dönüşmekte ve kayıplara neden olmaktadır. Bundan dolayı son yıllarda "doğal afet" terimi konusunda uzmanlar insan etkilerine ve seçimlerine daha fazla vurgu yapmaktadır. (Şekil 4.2)




**Şekil 4.2** Risk ve tehlike, maruz kalma ve zarar görebilirlik bağlamı (UNISDR, 2019)

Gündoğdu'nun (2014) tehlike-risk; olay-afet ilişkisini gösteren şemasından da (Şekil 4.3) anlaşılacağı gibi incinebilirlik bir olayın afete dönüşmesinde belirleyicidir. Bu durum aynı zamanda afet risk yönetiminin amacını da ifade edebilir: incinebilir nüfusu ve zarar görebilecek unsurları en aza indirmeye çalışmak.




**Şekil 4.3** Tehlike-Risk / Olay-Afet ilişkisi(Gündoğdu, 2014)

### 4.1.3 İncinebilirlik / Zarar Görebilirlik

Risk terminolojisinin Türkçe kullanımında farklı karşılıklar kullanılan terimlerden biri "vulnerability"dir. Literatürde incinebilirlik haricinde "kırılganlık", "hasar görebilirlik", "zarar görebilirlik", "savunmasızlık", "tehlikeye açık olmak" gibi farklı şekillerde kullanılmaktadır. Canlılar için kullanımında incinebilirlik tercih edilirken, cansız varlıklar için hasar/zarar görebilirlik ifadeleri kullanılmaktadır. Bir şeyin bir tehlike karşısında zarar ve/veya hasar görmeye ne kadar açık/savunmasız/hassas olduğunu ifade etmektedir. Bir bireyin, bir topluluğun, varlıkların veya sistemlerin tehlikelerin etkilerine karşı duyarlılığını artıran fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler veya süreçler tarafından belirlenen koşulları olarak tanımlanmaktadır (UNIDSR, 2009: 30). İncinebilirlik, bireylerde, ailelerde, topluluklarda ve ülkelerde tutumsal, davranışsal, kültürel, sosyo-ekonomik ve politik etkilerle sürekli olarak şekillenen bireysel ve toplu fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel koşulların durumunun bir yansımasıdır (ADRC-ISDR-UN-WMO, 2002) ve olumlu veya olumsuz yönde zaman içerisinde değişebilmektedir (UNIDSR, 2009: 30).

1980'lerden sonra incinebilirliğin doğasını anlamaya yönelik önemli gelişmeler olmuştur. Afetler ve kalkınma arasındaki bağlama bakış açısı zaman içerisinde değişmiştir; önceden afetin kalkınma üzerindeki etkilerine odaklanılırken günümüzde kalkınmanın afetler üzerindeki etkisi de dikkate alınarak kapsamı genişletilmiştir. Bu bakış açısı toplum katılımının rolünün ve insanların genel başa çıkma kapasitelerinin afet riskini açıklamada kilit unsurlar olarak kabul edilmesini

sağlamıştır. 2014 yılındaki “Bir risk alanı olarak şehir” temalı raporu kalınmanın afet riskinin azaltılmasındaki etkisini ortaya koyana kadar WorldRiskIndex, bir toplumun herhangi bir aşırı doğa olayından etkilenme oranını belirlemek için incinebilirlik ve maruz kalma skorlarını çarparak hesaplamıştır (Mucke, 2014).

İnsan faaliyetleri tarafından yönetilen ve sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevrebilim alanlarında kritik bir rol oynayan incinebilirlik kavramının, afet riskleri hesaplanırken devam eden kalkınma çabalarından izole edilemeyeceği son yıllarda daha iyi anlaşılmıştır. Tehlikeye maruz kalan varlıkların olumsuz koşulları ile sahip oldukları olumlu nitelikler, riskin sosyo-ekonomik boyutlarının önemini vurgulamaktadır ve afet dışı zamanlarda gizli kalmış kapasiteler açığa çıkarılmalıdır. Afet riskinin azaltılmasında yerel olarak mevcut güçlü yönlerin ve kapasitelerin belirlenmesi kritik bir görev olarak karşımıza çıkmaktadır (ADRC-ISDR-UN-WMO, 2002).

Araştırmacılar ve uygulayıcılar, incinebilirliği değerlendirmek için nicel, yarı nicel, nitel ve giderek daha fazla karma yöntem yaklaşımları uygularlar. Bir yaklaşımın en uygun olup olmadığı, büyük ölçüde değerlendirmenin amacına ve kapsamına (ör. kök nedenlerin anlaşılması, sıcak noktaların belirlenmesi, eğilim analizi veya risk azaltma önlemlerinin seçimi) ve ayrıca zamansal ve mekansal ölçeğe bağlıdır; "herkese uyan tek beden" yaklaşımı yoktur (Poljanšek vd., 2017).

Niteliksel zarar görebilirlik analizleri, uzmanların değerlendirmelerine dayanmaktadır. Çalışma için zaman ve kaynaklar sınırlıysa ve karmaşık olayların nicel analizi için erişilebilir veri / bilgi yeterli değilse, özellikle yararlıdırlar. Mülakatlar veya odak grup tartışmaları gibi katılımcı tekniklerle gerçekleştirilen nitel değerlendirme, yerel/topluluk düzeyindeki çalışmalar için özellikle önemlidir ve zarar görebilirlik bağlama özgü temel nedenlerini ortaya çıkarabilir. Nicel değerlendirmeler genellikle, belirli tehlikelerle ilgili kayıp ve hasar hakkındaki verilerden yararlanan istatistiksel analizlere dayanır (bkz. Bölüm 2.3.4.1). Bunun en yaygın olarak kullanılan alternatifi, ideal olarak mekân ve zaman içindeki zarar görebilirlik kalıplarını ve eğilimlerini değerlendirmeye izin veren gösterge tabanlı yaklaşımların uygulanmasıdır. Savunmasızlığın çok yönlü doğası, tek bir değişkenle (örneğin kişi başına gelir) yeterince temsil edilemez.

Sonuç olarak, bu tür karmaşıklıkları kavramak için bileşik göstergelerin oluşturulması önem kazanmıştır. Çeşitli göstergelerin bir zarar görebilirlik endeksinde birleştirilmesine olanak tanır ve karmaşık sorunların politikayla ilgili bilgilere dönüştürülmesine yardımcı olur (Poljanšek vd., 2017).

İncinebilirlik değerlendirmesi, paydaşları ve politika yapıcıları çeşitli risklere öncelik vermede, kök nedenleri ve mekânsal kilit noktaları belirlemede ve risk azaltma stratejileri ve önlemleri geliştirmede desteklemek için kullanılır. (Poljanšek vd., 2017).

Bütünsel ve sistemik bir kavram olan incinebilirlik, dirençlilik, dayanıklılık, başa çıkma ve uyum sağlama kapasitesi kavramlarıyla yakından ilişkilidir ve kısmen örtüşmektedir.

### 4.1.4 Dirençlilik (Esneklik) ve Kapasite

İncinebilirlik kavramının yanı sıra, belirli olaylar ve süreçler tarafından bir sisteme, insanlara veya belirli nesnelere zarar verme olasılığını ele alan başka terim ve kavramlar da vardır. Bunlardan "dirençlilik (esneklik)", *tehlikelere maruz kalan bir sistemin, topluluğun veya toplumun, temel yapılarının ve işlevlerinin korunması ve restorasyonu da dahil olmak üzere, tehlikenin etkilerine zamanında ve verimli bir şekilde direnme, absorbe etme, uyum sağlama, dönüştürme ve iyileştirme yeteneğini* tanımlamak için son yıllarda yaygın olarak kullanılan bir terimdir (UN, 2016; Poljanšek vd., 2017). Toplumun afet öncesi durumuna geri dönüş kapasitesini de ifade eden terimin "esneklik" olarak da kullanıldığı görülmektedir. Özellikle iklim değişikliği ile mücadele kapsamında "iklim direnci" olarak yeni bir doktrin haline gelmiştir ve toplumların iklim değişikliği ile mücadelede kapasitelerini yansıtmaktadır.

Kapasite ise bir afet olayının veya sürecinin olağandışı, anormal ve olumsuz koşulları sırasında insanların ve kuruluşların çeşitli faydalı amaçlara ulaşmak için mevcut kaynakları kullanma şeklidir (ADRC-ISDR-UN-WMO, 2002; UN, 2016). Kapasite, altyapıyı, kurumları, insan bilgi ve becerilerini ve sosyal ilişkiler, liderlik ve yönetim gibi kolektif nitelikleri içerebilir. Afet yönetiminde "başa çıkma kapasitesi" ve/veya "uyarlanabilir kapasite" olarak da karşımıza çıkmaktadır. "Dirençlilik" terimi gibi, kapasite kavramı da tehlikeli koşullar altında zararı

azaltma olasılıkları ve yetenekleri ile ilgilidir. Burada "başa çıkma kapasitesi" daha çok mevcut sistemin ve kurumsal ortamların kısa vadeli korunması ile ilgilenirken, "uyarlama kapasitesi" daha uzun vadeli ve sürekli gelişen bir öğrenme sürecini ifade etmektedir (Poljanšek vd., 2017). Başa çıkma, mevcut risk düzeyine ve önceki olaylara dayalı taktik önlemlere odaklanır. Adaptasyon ise riskte gelecekteki değişiklikleri öngörmek için stratejik önlemlere odaklanır. Kapasite, barajlar, bentler gibi yapısal unsurları olduğu kadar politika araçları, topluluk direnci gibi yapısal olmayan unsurları da içermektedir (UN, 2016).

Kapasite değerlendirmesi yapılarak istenen hedeflere göre mevcut kapasiteler gözden geçirilerek gerekli bakım ve güçlendirme gereklilikleri ve kapasite boşlukları belirlenmelidir Başa çıkma kapasiteleri afet risklerinin azaltılmasına katkıda bulunur.

### 4.1.5 Triyaj (Önceliklendirme)

Fransızca bir kelime olan "trier" fiilinden türetilen "Triaj"; seçmek, ayırt etmek, sınıflandırmak ve seçim yapmak anlamına gelmektedir. Triaj, ilk olarak kahve tanelerinin kalite ve boyutlarına göre ayrılması için kullanılmıştır. Tıbbi alanda ise, ilk kez Napolyon savaşlarında, yetersiz sayıdaki sağlık kaynakları nedeni ile ciddi şekilde yaralanmış askerleri ölüme terk ederek ve daha hafif yaralı olanlara müdahale ederek yeniden savaş alanlarına geri dönmelerini sağlamak amacıyla uygulanmıştır (URL78).

Afet risk yönetiminde ise sıkça kullanılan "triyaj" göreceli önemlerine göre, bir dizi öğe veya görevle ilgilenme sırasını belirleme anlamında kullanılmaktadır. Kültür mirası için önem ise varlığın geçmiş, şimdiki ve gelecek nesiller için sahip olduğu tarihi, estetik, bilimsel ve toplumsal değerleri açısından belirlenmektedir (Tandon, 2018). Risk yönetiminde potansiyel kayıplar kendi içinde "kabul edilebilir kayıplar" ya da "kaybı telafi edilemez kayıplar" olarak sınıflandırıldığında, kültürel miras varlıkları "kaybı telafi edilemez" sınıfında yer almalıdır. Kültür mirasını afet risklerine karşı koruyabilmek için kendi içerisinde risk düzeyine göre triyaj (önceliklendirme) yapılması gereklidir. Afet öncesinde olduğu gibi sonrasında da triyaj kültürel mirasın kurtarılması açısından hayati önem taşımaktadır (Tandon, 2018). Afet risklerinin yönetiminde önlem ve müdahale aşamalarında

önceliklendirme sürecin yönetiminin karmaşasız yürütülmesine katkı sağlayacaktır.

Tüm afetlerde birincil önceliğin insan hayatının kurtarılması olduğu dikkate alınarak afet yönetimlerinde canlı varlıklar dışında kalan unsurlar arasında önem sıralaması yapılabileceği unutulmamalıdır.

## 4.2 Afet Risk Yönetimi

Afet risk yönetimi, yeni afet riskini önlemek, mevcut afet riskini azaltmak ve kalan riski yönetmek, dayanıklılığın güçlendirilmesine ve afet kayıplarının azaltılmasına katkıda bulunmak için afet risk azaltma politikaları ve stratejilerinin uygulanmasıdır. Afet risk yönetimi planları, afet risklerini azaltmak için hedefler ve belirli hedeflerle birlikte bu hedeflere ulaşmak için ilgili eylemleri belirler (UNISDR, 2017). Risk, sürekli olarak değerlendirilmesi ve yönetilmesi gereken fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel zarar görebilirlik koşullarından kaynaklanmaktadır. Birincil amaç, potansiyel kayıp veya hasara dayanabilecek bireysel ve toplumsal yetenekler ve kurumsal kapasitelere güvenerek ve geliştirerek tehlikelere maruz kalmayı en aza indirmektir (ADRC, ISDR, UN, WMO, 2002). Son yıllarda afetlere karşı topluluk ya da toplumların risklerini, zarar görebilirliklerini, kapasitelerini ve dirençliliklerini ölçmeye çalışan araçların geliştirilmesine büyük önem verilmeye başlanmıştır (Beccari, 2016). Bernstein (2006), risk kavramının eski İtalyanca “cüret etmek” anlamına gönderme yaparak riskin aslında kader değil bir seçim olduğunu ileri sürmektedir. Risk yönetimini vana örneği ile açıklayan Bernstein’e göre; ideal olan sızdırmaz bir vanaya sahip olmaktır; ancak gerçek dünyanın size sunduğu sızdıran bir vanadır ve yapılması gereken tolere edilebilecek sızdırma miktarını belirlemektir. UNISDR (2009), risk yönetimini, potansiyel zararı en aza indirmek için belirsizliği yönetmeye dayalı sistematik yaklaşım ve uygulama olarak tanımlamaktadır. Risk yönetiminin özü, üzerinde kontrole sahip olduğumuz alanları maksimize ederken, üzerinde kontrolümüz olmayan alanları en aza indirmektir(Bernstein, 2006). Bu nedenle afet risk yönetiminde öncelikle risk göstergeleri (indikatör) belirlenmeli ve hangi göstergeler üzerinde kontrole sahip olunduğu tespit edilmelidir.

Riskin formülasyonunda iki unsur esastır; tehlike ve bu tehlikeye maruz kalan unsurun duyarlılık derecesi – zarar görebilirliği. Olumsuz etki veya afet, tehlikenin özelliklerine, olasılığına ve yoğunluğuna ve ayrıca maruz kalan unsurların fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel koşullara göre duyarlılığına bağlı olacaktır.

Afet riski, sadece tehlike olayının olasılığı ve ciddiyeti ile ilgili değil, aynı zamanda bu tehlikeye maruz kalacak unsurların ne oranda zarar göreceği yani savunmasızlığı ile de ilgilidir (Poljanšek vd., 2017). Bu nedenle afet risklerinin hesaplanmasında tehlike ile birlikte zarar görebilirlik değerlendirmesi de yapılmalıdır. Zarar görebilirliğin düzeyi ise tehlikeye maruz kalan unsurlara ve onların savunmasızlığına bağlıdır. (Şekil 4.4)

Zarar Görebilirlik = Savunmasızlık (Hassasiyet) x Maruz Kalma

Afet yönetiminde zarar görebilirlik, kapasite ve dirençlilik unsurları çalışmalarda giderek daha fazla dikkate alınmaktadır (Beccari, 2016). Zarar görebilirliği, risk denkleminde kilit bir unsur olarak kabul edilmesi, insanların tehlikelerin etkileriyle başa çıkma, bunlara dayanma ve bunlardan kurtulma konusundaki pozitif kapasitelerini birbirine bağlamaya yönelik artan bir ilgiyi de beraberinde getirmiştir. Tehlikelerin kapsamını ve zarar görebilirlik derecesini azaltmak için yönetimsel ve operasyonel yetenekleri tanımlayan kapasite, riski azaltmak için bir potansiyele sahiptir. Bu farkındalık, kapasitenin risk denklemine dâhil edilmesiyle yansıtılır (ADRC-ISDR-UN-WMO, 2002):




Risk = Hazard (H) x Vulnerability (V) / Capacity (C)
or
Risk = function of ( H and V / C)

**Şekil 4.4** Risk formülü (üst: WHO, 2009); alt: ADRC-ISDR-UN-WMO, 2002)[8]

Risklerin hesaplanmasında farklı alanlarda farklı formülasyonlar kullanılmakla birlikte afet riski alanında özellikle son yıllarda en yaygın kullanılan ve kabul

[8] Risk: Risk, Hazard: Tehlike, Vulnerability: İncinebilirlik / Zarar Görebilirlik, Capacity: Kapasite

gören formül: Risk= Tehlike X Zarar görebilirlik / Kapasite[9]"dir. Sosyal boyutlar, bir dizi risk algısını ve bunların altında yatan nedenleri kapsadığından, afet riskiyle başa çıkmak için karar verme süreciyle yakından bağlantılıdır. Afet riski bağlamında tehlikenin doğasını, bu tehlikeye maruz kalan unsurların zarar görebilirliğini ve bu tehlike ile başa çıkacak toplumların kapasitesini iyi anlamak, afet riskinin azaltılması için hangi göstergelere bakılması gerektiğinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlar (Mucke, 2014). (Şekil 4.5) Risk analizi aşaması, riskin altında yatan nedenlerin daha iyi anlaşılmasını sağlar. Analiz sonucunda yapılan risk değerlendirmesi ile giderek büyük ölçüde iklim değişikliği etkisiyle artan aşırı doğa olaylarının oluşturduğu tehlike; kontrolsüz kentsel genişleme nedeniyle maruz kalma; yönetmeliklerin olmamasından veya uygulanmamasından kaynaklanan incinebilirlik; yoksulluk, eşitsizlik ve zayıf yönetim nedeniyle ortaya çıkan kapasite yetersizliği ile ilgili sonuçlar ortaya koyulabilmektedir. Riskin temel nedenini ortadan kaldıran veya azaltan bir politika veya uygulama değişikliği ile azaltılabilecek belirli bir risk varsa, bu durum değerlendirme sonucunda belirtilmelidir (UN, 2016).




**Şekil 4.5** Risk ve risk azaltımı formülü[10] (URL79)

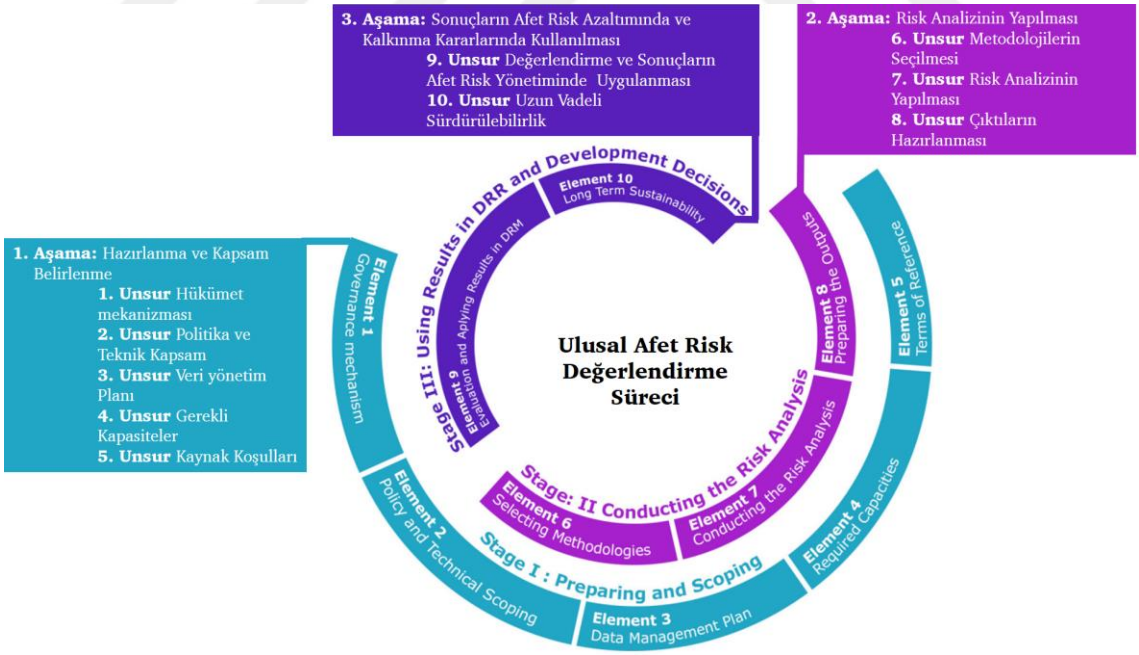
Son yıllarda raporlarla daha fazla ortaya koyulan aşırı olaylar üzerinde iklim değişikliği etkisi aslında riskin altında yatan etkenlerden biridir. Ancak küresel bir sorun olan iklim değişikliğinin tekil afet risk yönetiminde yer alması kapsamının genişliği ve bu konudaki kapasitenin belirsizliği nedeniyle mümkün değildir. Ancak iklim değişikliğinin atmosferik ve hidrolojik afetlerin meydana gelme sıklığı

[9] Formüllerde farklı tanımlarla kullanılabilmektedir. Örneğin; Uyarlanabilme kapasitesi (adaptive capacity), başa çıkma kapasitesi (coping capacitiy), veya yönetilebilirlik (manageability) olarak kullanılmaktadır.

[10] Şeklin alındığı metnin akışından "Threat" kelimesinin burada Türkçe karşılığının "tehdit" değil "tehlike" anlamında kullanıldığı düşünülmektedir.

ve şiddeti üzerindeki etkisi göz önünde bulundurularak daha önce hesaplanmamış afet riskleri hesaplanmalıdır (Mucke, 2014). Sel afetlerinin sayısı ve şiddetinde artışlara neden olduğu ve olacağı çok net ortaya koyulan iklim değişikliği, sel riski analiz formülünde yerini almasa da riskin hesaplanması gerektiği konusunda karar mekanizmasının tetikleyici unsuru olmuştur. Özellikle, iklim değişikliğine uyum ve afet risk yönetimine yönelik politikalar ve yatırımlar, her ikisini de ele alan ve kaynakların verimli ve tutarlı kullanımını sağlayan önlemlerden yararlanmak için tamamen uyumlu hale getirilmelidir (UNISDR, 2017). Mart 2015'te kabul edilen ve Birleşmiş Milletler tarafından onaylanan 2015-2030 Sendai Afet Riskini Azaltma Çerçevesinde, küresel, üzerinde anlaşmaya varılmış bir afet riski azaltma politikası ortaya konmuştur (UN, 2016).

UNISDR (2017), Doğal afet risklerinin başarılı bir şekilde değerlendirilmesi için süreci, "hazırlık ve kapsamın belirlenmesi"; "risk analizi yapılması" ve "sonuçların ARA (Afet Risk Azaltımı) ve kalkınma kararları için kullanılması" olmak üzere 3 evre tanımlamıştır. (Şekil 4.6) Her evre altında yer alan öğeler birbirine bağlı ve sıraladır ancak zamanlamada bir miktar esnekliğe sahiptir (UNISDR, 2017).




**Şekil 4.6** Ulusal afet risk değerlendirme süreci (UNISDR, 2017)

Afet riski günlük hayatın bir parçasıdır bu nedenle risk farkındalığı, afet riskinin azaltılması girişimi için gerekli bir koşuldur. Afet olayından ziyade risk yönetimine odaklanmak, sosyal ve maddi varlıklara yönelik potansiyel tehditleri kaybolmadan

önce ele almak için proaktif (önetkin, olayları tahmin edip denetim altına alan) bir tutumdur (ADRC, ISDR, UN, WMO, 2002). Uluslararası kuruluşlar ve araştırmacıların, afet yönetiminde bileşik göstergelerin bir arada kullanılmasına yönelik çalışmaları olsa da henüz üzerinde uzlaşılmış tek bir yöntem yoktur (Beccari, 2016). Politika yapıcılar, karar vericiler ve uygulamacılar farklı bileşik göstergeli afet yönetim planını ihtiyaçları doğrultusunda belirleyebilirler. İklim değişikliği etkilerine maruz kalan kentsel alanlarda bulunan mimari miras, hem kentsel hem de bina düzeyinde uygulanabilecek uyum önlemlerinin seçiminde önemli rol oynamaktadır. Risklerini objektif olarak bilmek, stratejik yönetim planlama yaklaşımı için esastır (Gandini, 2018). Yaklaşımın objektif olması açısından modelde yöreden yöreye, ülkeden ülkeye farklılık gösterebilen "miras değeri" kriteri göstergeler arasına alınmamıştır. Modelin temel hedefi, karar vericilere belli bir bölgedeki mimari mirasın sel riski düzeylerini vererek yönetim planlarının geliştirilmesinde yol gösterici olmasıdır.

## 4.3 Mimari Miras Sel Riski Analiz Modeli

Mimari mirasın sel afeti riskinin yönetilebilmesi için öncelikle hangi varlıkların sel tehlikesine maruz olduğu, sel tehlikesinin bölgelere göre etki derecesi ve mimari mirasın selden zarar görebilirliği tespit edilmelidir. UNISDR'nin risk değerlendirme sürecinde de Şekil 4.6'da görüldüğü üzere risk analizinin yapılabilmesi için gerekli bilgilerin toplanması sürecin ilk aşamasıdır. Zarar görebilirlik/incinebilirlik genellikle makro-ölçek verilerle elde edilmektedir oysa mimari mirasın zarar görebilirliğinin belirlenmesi için ihtiyaç duyulan veriler saha araştırmaları ile tek tek elde edilen mikro ölçekli verilerdir (Gandini, 2018). Sahadan elde edilen ham girdi verileri belirlendikten sonra işlenerek analizde kullanılacak hale getirilir; afet risk yönetim kapasiteleri değerlendirilir ve son olarak iklim değişikliği etkileri de dâhil olmak üzere risk kaynaklarının ve itici güçlerinin doğrudan ve dolaylı etkileri araştırılır. Risk analizinde kullanılarak girdi verileri oluşturulduktan sonra sürecin ikinci aşamasında risk analizi yapılmaktadır (UNISDR, 2017; Gandini vd., 2018).

Bu tez kapsamında mimari mirasın sel afetinin yönetilebilmesi için öncelikle bir risk analiz modeli geliştirilmiştir. Mimari miras sel riski analiz modeli (MİSRAM)

geliştirilirken Birleşmiş Milletler ve WHO'nun benimsediği risk formülü esas alınmıştır. (Tablo 4.1) Sel riski yönetimi formülünde kullanılacak zarar görebilirlik ve kapasite ile ilgili kriterlerin oluşturulmasında literatürdeki benzer çalışmalar; özellikle de fiziksel risklere daha fazla odaklandığı için tekil tehlike risk analiz yöntemleri incelenmiştir (Beccari, 2016; Gandini, 2018). Böylelikle amaca yönelik daha dar bir çerçevede afet risk yönetimine yönelik pratik bir literatür taraması yapılmıştır.

Gandini (2018), sel riskine yönelik olarak geliştirdiği zarar görebilirlik değerlendirmesinde çok kriterli karar verme teorisi ile değer mühendisliğini birleştiren bir model önermektedir. Buna göre nicel veya nitel farklı ölçüm birimlerine sahip değişkenleri karşılaştırmak için bir endeks vererek, göreceli önemlerini dikkate alınmaktadır (Gandini, 2018). Gandini'nin çalışmasında kullandığı yöntem, tez kapsamında geliştirilmesi hedeflenen yöntemin zarar görebilirlik değerlendirmesi bölümü için faydalı bir kaynak teşkil etmiştir.

Model kapsamında benimsenen risk formülü (Tablo 4.1) doğrultusunda, tekil doğal tehlike olan sel olayına (T) maruz kalacak mimari miras yapıları için zarar görebilirlik (ZG) değerlendirmesi yapılacaktır. Sel tehlikesine maruz kalacak toplum ya da topluluğun yönetilebilirliği tespit edildikten sonra sel riski analiz edilecek ve analiz sonucunda riski artıran kontrol edilebilir/değiştirilebilir göstergeler doğrultusunda riskin yönetilebilmesi için öneriler geliştilecektir.

MİSRAM veri girdileri olan zarar görebilirlik ve yönetilebilirlik unsurları için sel afetinin boyutunu etkileyen kriterler ve göstergeler belirlenmiştir. Belirlenen kriterler ve göstergeler yalnızca sel olayı dikkate alınarak değil iklim değişikliği etkileri ve uyum stratejileri de hesaba katılarak belirlenmiştir. Örneğin zarar görebilirlik "yapı kabuğu" kriteri altında yer alan "çatı türü" göstergesi değerlendirmeye dâhil edilerek ani ve şiddetli yağışların gelecekteki etkisi de düşünülmüştür. Bununla birlikte yönetilebilirlik değerlendirmesi kriterleri de UNISDR'nin son yıllardaki raporlarında tavsiye olunduğu üzere iklim değişikliği uyum stratejileri ile uyumludur.

Risk analizinin ZG ve Y unsurlarının göstergeleri, ayrı ayrı toplamı Analitik Hiyerarşi yöntemine göre yüzdelik değer olacak şekilde formül içerisindeki

ağırlıkları belirlenmiştir. Yüzdelik ağırlık değerleri düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olmak üzere aritmetik olarak 4 seviyeye bölünmüştür (Tablo 4.1). Yüzde olarak hesaplanan ağırlıklar karşılık geldiği değer aralığına göre formüle yerleştirilerek çarpım yapıldıktan sonra Risk Düzeyi belirlenmiş olacaktır.

**Tablo 4.1** Risk formülü unsurları değer aralıkları

| HESAPLAMALAR | | |
|---|---|---|
| **Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)** | | |
| ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI | | |
| %76 - %100 | Çok yüksek | **4** |
| %51 - %75 | Yüksek z.g. | **3** |
| %26 - %50 | Orta z.g. | **2** |
| %1 - %25 | Düşük z.g. | **1** |
| TEHLİKE | | |
| Sel tehlikesi çok yüksek | | **4** |
| Sel tehlikesi yüksek | | **3** |
| Sel tehlikesi orta | | **2** |
| Sel tehlikesi düşük | | **1** |
| YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI | | |
| %1 - %25 | Çok Düşük | **1** |
| %26 - %50 | Düşük | **2** |
| %51 - %75 | Orta | **3** |
| %76 - %100 | Yüksek | **4** |
| RİSK DÜZEYİ | | |
| R= ZG x T / Y | 1 - 3 | **Düşük** |
| | 4 - 5 | **Orta** |
| | 6 - 10 | **Yüksek** |
| | 11 - 16 | **Çok Yüksek** |

Bu bölüm kapsamında öncelikle risk analiz modelinin geliştirme adımları, modelde kullanılan veri girdilerinin belirlenme kriterleri ve geliştirilen modelin uygulama adımları kapsamlı olarak verilmiştir.

### 4.3.1 MİSRAM Geliştirme Aşamaları

Mimari mirasın sel riskinin analiz edilmesi için uygulaması ve anlaşılması kolay, pratik ve sürdürülebilir bir model geliştirilmesi hedeflenmiştir. Hedeflenen modeli geliştirmek için çalışma aşamalı olarak yürütülmüştür. Öncelikle temel problem olan “iklim değişikliği ve genel etkileri” araştırılarak sellerde artış olduğu ve bu

artışın gelecekte de devam edeceği bulgusuna ulaşılmıştır. (Şekil 4.7) Sellerin iklim değişikliği etkisi ile gelecekte daha da artacağı bulgusu sonucunda mimari miras için büyük bir tehdit oluşturan sel tehlikesi kapsamlı olarak incelenmiştir. Sel olayının oluşumu üzerinde iklim değişikliği etkileri de göz önünde bulundurularak model için gerekli ham verilerin belirlenmesi, oluşturulması ve dış verilerin temini aşamasına geçilmiştir. Model için kullanılan risk formülünün temel unsurları olan sel tehlikesi, zarar görebilirlik ve yönetilebilirlik kriterleri ve göstergeleri tanımlanmıştır.

1. Aşama - Sel Olayının İncelenmesi: Zarar görebilirlik ve yönetilebilirlik göstergelerinin belirlenebilmesi için bir dizi yöntem kullanılmıştır. Mevcut literatür incelenerek iklim değişikliğinin seller üzerindeki etkisi ve sel olayı kapsamlı olarak araştırılmış; geçmiş olay incelemesi yapılmış, yerinde gözlem ve tespitlerle sel olayının afete dönüşmesinde ve zararın boyutunda hangi kritelerin etkili olduğu belirlenmiştir. (Bu aşamada karşı değer olarak yönetilebilirliğin afet riskini azaltma yönündeki etkisi de eş zamanlı olarak incelenmiştir.)

Araştırma ve incelemeler sonucunda elde edilen verilerden sel olayına bağlı olarak ortaya çıkan etkiler tanımlanmış ve bunların mimari mirasta neden olduğu zarar türleri belirlenmiştir. Sel kaynaklı oluşan etkiler sınıflandırılarak etkilerin kültürel mirasta neden olduğu zarar riskleri tanımlanmıştır.

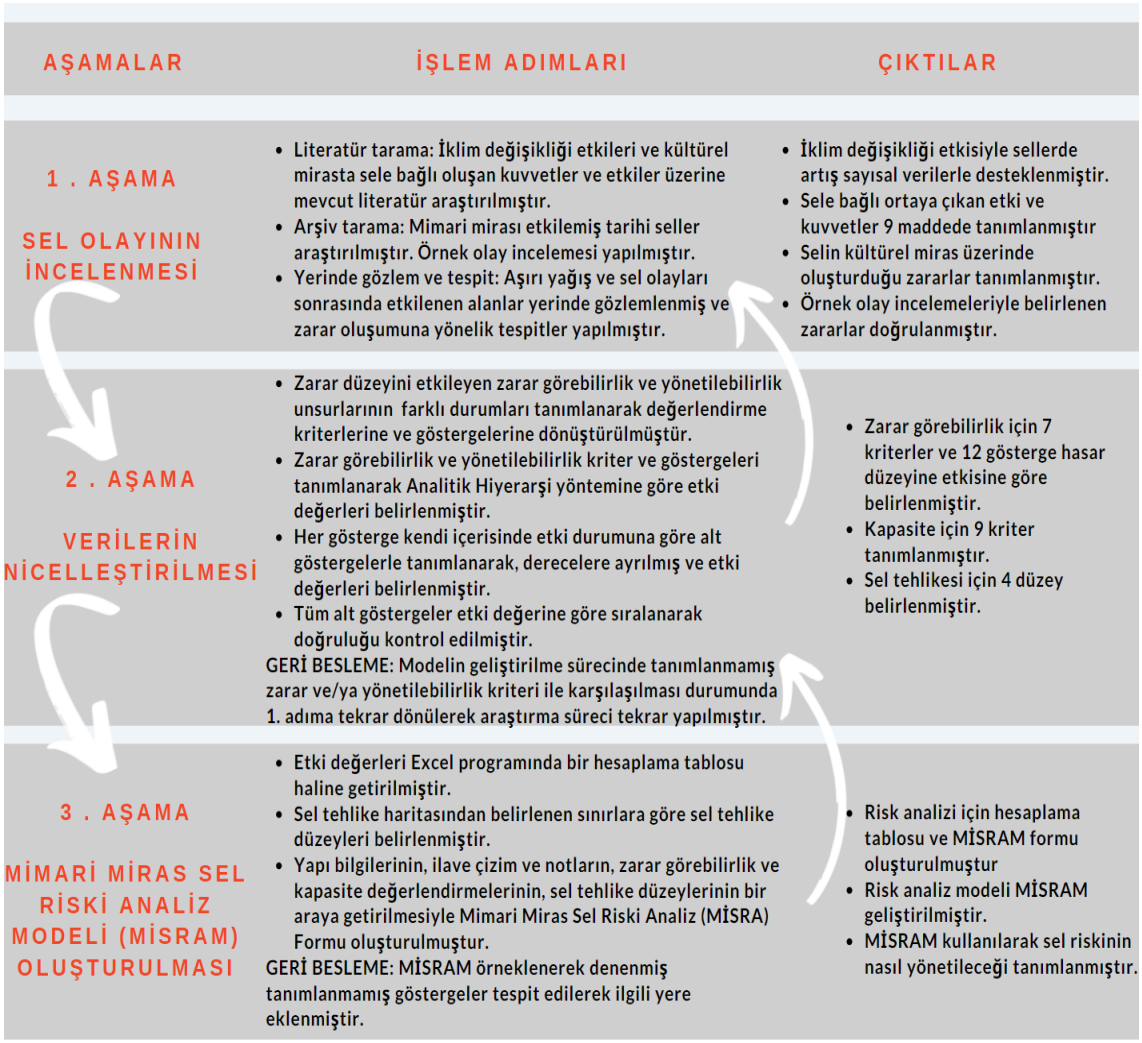
Kültürel mirasa zarar veren katastrofik sel afeti örnekleri incelenmiş ve “1966 Floransa Seli” ile “2018 Kerala Seli” örnek olaylar olarak seçilmiştir. Örnek olayların belirlenmesinde dört kriter dikkate alınmıştır. Bunlar:

- Dönem farklılığı
- Konum farklılığı
- Etkilenen kültürel miras çeşitliliği
- Selin kültürel mirasa verdiği zarara ilişkin sağlıklı veri temini

Belirlenen 4 kriter ile farklı dönemlerde ve bölgelerde meydana gelmiş iki örnek üzerinden sel kaynaklı kültürel miras zararları daha iyi anlaşılmıştır. İncelenen örnek olaylarda sel afetinden etkilenen kültürel miras çeşitliliği ve farklılığı, zarar türlerinin geniş bir perspektiften değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Böylelikle taşınabilir ve taşınmaz somut kültürel mirasta ve somut olmayan kültürel mirasta ortaya çıkan çok çeşitli sel afeti kaynaklı zarar çalışma

kapsamında örneklenebilmiştir. İncelenen Floransa ve Kerala sellerine ait belgeler, fotoğraflar, raporlar ve video kayıtlar sellerin kültürel miras üzerindeki etkilerinin anlaşılması için önemli bilgiler sağlamıştır.

Tez çalışmasının yürütüldüğü 2018 – 2021 yılları arasında örnekleme alanı olan Edirne ve çevre illerde meydana gelen sel olayları sonrasında yerinde gözlem ve tespitler ile sel olayının etkileri yakından incelenmiştir. Yerinde gözlemlerde hem önceki aşamalarda berlilenmiş kriterlerin doğrulaması hem de gözden kaçmış olabilecek zarar ve/veya yönetilebilirlik kriteri varlığı araştırılmıştır.




**Şekil 4.7** MİSRAM geliştirme süreci

2. Aşama - Verilerin sayısallaştırılması: Çalışmanın birinci aşamasında "zarar görebilirlik" ve "yönetilebilirlik" unsurlarının sel riskinde etkili olduğu belirlenen kriterlerine ait veriler, ham ve dağınık halde olduğundan öncelikle bunlar sistematik olarak bir araya getirilmiş sonrasında risk analizinde kullanılabilecek

sayısal verilere dönüştürülmüştür. Bu doğrultuda sırasıyla aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir.

Zarar görebilirlik değerlendirmesi için kullanılacak 7 kriter ve 12 gösterge belirlenmiştir. Belirlenen göstergelerin model için sayısallaştırma aşamasına geçilmiştir. Öncelikle, zarar görebilirliğe etkisi eşdeğer olmayan göstergelerin Analitik Hiyerarşi yöntemi kullanılarak toplam zarar görebilirlik içerisindeki etki ağırlığı oransal olarak (%) hesaplanmıştır (Şekil 4.8).

| ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ ETKİ AĞIRLIK ORANLARI | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | G3 | KONUM | %19.2 |
| 2 | G5 | YAPININ FİZİKİ PERFORMANSI | %17.0 |
| 3 | G1 | ALTYAPI DURUMU | %14.1 |
| 4 | G4 | İÇ-DIŞ ZEMİN KOTU İLİŞKİSİ | %13.5 |
| 5 | G8 | KULLANIM DURUMU | %7.5 |
| 6 | G9 | ZEMİN KOTU AÇIKLIKLARI | %6.7 |
| 7 | G12 | KRİTİK İŞLEV | %6.1 |
| 8 | G7 | BAKIM SORUMLUSU | %4.9 |
| 9 | G6 | YAPIM SİSTEMİ MALZEMESİ | %4.0 |
| 10 | G11 | YAPI TÜRÜ | %2.8 |
| 11 | G2 | YAPIYA ULAŞIM YOLLARI | %2.7 |
| 12 | G10 | ÇATI TÜRÜ | %1.5 |

**Şekil 4.8** Zarar görebilirlik göstergeleri etki ağırlık oranları

Daha sonra her göstergenin farklı durumlarının zarara etkisi dikkate alınarak alt göstergeler tanımlanmıştır. Her gösterge için belirlenen alt gösterge sayısı göstergenin içeriğine göre farklılık göstermektedir. Bunun nedeni bazı göstergelerde yalnızca mevcut iki farklı durum ortaya çıkarken bazı göstergelerde etkiye göre farklılaşan 5 durum vardır. Göstergeler için en az 2 en fazla 5 farklı durum tespit edilmiştir. Bu doğrultuda alt göstergelere “0 – 1” arasında değerler belirlenmiştir. Buna göre “1” kesinlikle zarar görebilecek durumu tanımlarken “0” zararda etkisi olmayan durumu tanımlamıştır. “0 – 1” arası en fazla durum sayısı olan 5’e göre aritmetik olark bölünmüş ve ara değerler buna göre belirlenmiştir. Ara durumların değeri yakın olduğu kesinlik durumu üzerinden verilmiştir. Tüm alt göstergeler için “göstergenin etki ağırlık oranı” (GEA)”, “değer (D)” ile çarpılarak “etki değeri” tespit edilmiş, sonrasında tüm alt göstergeler en yüksek etki değerinden en düşük etki değerine doğru sıralanarak göstergelerin zarar

görebilirliğe etkisi açısından ağırlık değerlerinin tutarlılık kontrolü yapılmıştır. (Tablo 4.2)

Bir diğer formül girdisi olan yönetilebilirlik unsuru için 9 kriter belirlenmiş ve kriterlerin etki oranları Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile hesaplanmıştır (Şekil 4.9). Etki ağırlıkları belirlenen kriterlerin farklı durumları tanımlanarak 24 alt gösterge belirlenmiştir. Belirlenen alt göstergelerin sayısallaştırılması için zarar görebilirlik değerlendirmesinde kullanılan yöntem uygulanmıştır. Ancak burada "yönetilebilirlik" formülde riski azaltmaya etki edecek unsur olduğundan göstergenin en iyi durumu "1" olarak tanımlanırken en kötü durumu"0" olarak tanımlanmıştır.

| YÖNETİLEBİLİRLİK KRİTERLERİ ETKİ AĞIRLIK ORANLARI | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | K2.3 | ERKEN UYARI | %20.4 |
| 2 | K2.2 | AFET YÖNETİMİ | %20.1 |
| 3 | K2.1 | YASAL DURUM | %13.4 |
| 4 | K2.7 | DENETİM | %11.6 |
| 5 | K2.9 | İLETİŞİM | %10.0 |
| 6 | K2.8 | KOORDİNASYON | %9.1 |
| 7 | K2.6 | SİGORTA | %8.1 |
| 8 | K2.4 | KORUMA UZMANI | %4.0 |
| 9 | K2.5 | EĞİTİM | %3.2 |

**Şekil 4.9** Yönetilebilirlik kriterleri etki ağırlık oranları

Tanımlanan alt göstergeler için etki değeri (ED) "kriterin etki ağırlığı oranı" ile "değer" çarpımından elde edildikten sonra yönetilebilirliğe etkisi açısından büyükten küçüğe doğru sıralanarak gösterge ağırlıklarının tutarlılık kontrolü yapılmıştır. (Tablo 4.3)

Tehlike unsuru, mimarlık bilim dalının alanı olmadığından, modelde dışarıdan temin edilecek veri olarak tanımlanmıştır. Tehlike haritaları bölgedeki yetki alanına göre ilgili resmi kurumlardan temin edilecektir. Temin edilen haritalardaki sınırlar, yerinde gözlem yapılarak tehlike düzeylerine göre bölgelere ayrılacaktır. Örneğin tez kapsamında örnekleme alanı olarak belirlenen Edirne'de nehir kenarında bulunan seddelerin nehir tarafı içleri ile kent merkezi tarafında kalan bölgeler eş değer tehlikeye sahip gösterilmiştir. Ancak çalışma süresince yapılan gözlemler sonucunda sedde içi için ayrı ve daha yüksek bir tehlike düzeyi belirlenmesi gerektiği bulgusuna ulaşılmıştır. Bu nedenle dışarıdan temin edilen

veri olarak sel tehlike haritalarında sel tehlikesi yüksek olarak gösterilen alanların yerinde gözlem ve tespitler yapılarak gerekiyorsa kendi içerisinde de derecelendirilmesi yapılmalıdır. Model kapsamında aşırı yüksek, yüksek, orta ve düşük olmak üzere 4 tehlike bölgesi belirlenmiştir.

3. Aşama - Risk analiz formu oluşturulması: Sahada kullanılacak analiz formunda yapıya ait bilgilerin yer aldığı "yapı künyesi" alanı, "yönetilebilirlik değerlendirmesi" alanı, "zarar görebilirlik değerlendirmesi" alanı, "sel tehlikesi" alanı ve "hesaplamalar" alanı olmak üzere 5 temel alan yer almaktadır. Bu alanlar, Excel programında hesaplama tablosuna dönüştürülerek bir araya getirilmiş ve "Mimari Miras Sel Riski Analiz Modeli Formu" (MİSRAM formu) oluşturulmuştur (Tablo 4.4 ve 4.5). Sahada uygulama esnasında tespit edilecek farklı durumlar için MİSRAM formunda ilave çizim ve notlar alanı ayrılmıştır.

**Tablo 4.2** Etki değerine göre sıralanmış Zarar görebilirlik göstergeleri (Gökmen Erdoğan, 2021)

| ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ ETKİ DEĞERİ SIRALAMASI | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Etki Oranı Sıralaması | Gösterge | Göstergenin Etki Ağırlığı (GEA) (%) | Gösterge Kodu | Alt Gösterge Tanımı | Değer (D) | Etki Değeri (%) GEA x D |
| 1 | Konum | 19,2 | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 19,2 |
| 2 | Fiziki Performans | 14,4 | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 17 |
| 3 | Konum | 19,2 | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | 14,4 |
| 4 | Bölgenin Altyapı Durumu | 14,1 | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 14,1 |
| 5 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | 13,5 | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 13,5 |
| 6 | Fiziki Performans | 14,4 | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | 12,8 |
| 7 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | 13,5 | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | 10,1 |
| 8 | Konum | 19,2 | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | 9,6 |
| 9 | Kullanım Durumu | 7,5 | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 7,5 |
| 10 | Bölgenin Altyapı Durumu | 14,1 | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | 7,05 |
| 11 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | 13,5 | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | 6,75 |
| 12 | Zemin Kotu Açıklıkları | 6,75 | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 6,7 |
| 13 | Kritik İşlev | 6,7 | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 6,1 |
| 14 | Zemin Kotu Açıklıkları | 6,75 | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | 5,03 |
| 15 | Bakım Sorumlusu | 4,9 | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 4,9 |
| 16 | Konum | 19,2 | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | 4,8 |
| 17 | Kritik İşlev | 6,7 | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | 4,58 |
| 18 | Fiziki Performans | 14,4 | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | 4,25 |
| 19 | Yapım Sistemi Malzemesi | 4 | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 4 |
| 20 | Kullanım Durumu | 7,5 | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | 3,75 |
| 21 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | 13,5 | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | 3,38 |
| 22 | Zemin Kotu Açıklıkları | 6,75 | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | 3,35 |
| 23 | Yapım Sistemi Malzemesi | 4 | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | 3 |
| 24 | Yapı Türü | 2,8 | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 2,8 |
| 25 | Yapıya Ulaşım Yolları | 2,7 | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 2,7 |
| 26 | Bakım Sorumlusu | 4,9 | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | 2,45 |
| 27 | Yapı Türü | 2,8 | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray | 0,75 | 2,1 |
| 28 | Yapıya Ulaşım Yolları | 2,7 | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | 2,03 |
| 29 | Yapım Sistemi Malzemesi | 4 | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | 2 |
| 30 | Kullanım Durumu | 7,5 | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | 1,88 |
| 31 | Zemin Kotu Açıklıkları | 6,75 | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | 1,68 |
| 32 | Çatı Türü | 1,5 | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil | 1 | 1,5 |
| 33 | Bakım Sorumlusu | 4,9 | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | 1,23 |
| 34 | Yapım Sistemi Malzemesi | 4 | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | 1 |
| 35 | Yapı Türü | 2,8 | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler (Örn: Türbe, mescit, cami ve benzer yapılar) | 0,25 | 0,7 |
| 36 | Çatı Türü | 1,5 | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | 0,38 |
| 37 | Yapıya Ulaşım Yolları | 2,7 | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | 0,25 |
| 38 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | 13,5 | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | 0 |
| 39 | Bölgenin Altyapı Durumu | 14,1 | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | 0 |
| 40 | Yapıya Ulaşım Yolları | 2,7 | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | 0 |
| 41 | Konum | 19,2 | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | 0 |
| 42 | Fiziki Performans | 14,4 | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | 0 |

**Tablo 4.3** Etki değerine göre sıralanmış Yönetilebilirlik göstergeleri (Gökmen Erdoğan, 2021)

| YÖNETİLEBİLİRLİK GÖSTERGELERİ ETKİ DEĞERİ SIRALAMASI | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Etki Oranı Sıralaması** | **Kriter Kodu** | **Kriter** | **Kriterin Etki Ağırlığı (KEA) (%)** | **Alt Gösterge Kodu** | **Alt Gösterge Tanımı** | **Değer (D)** | **Alt Göstergenin Etki Değeri (%) (KEA X D)** |
| 1 | K2.3 | Erken Uyarı | 20,4 | G2.3.1 | Erken uyarı sistemi var ve iyi çalışıyor | 1 | 20,4 |
| 2 | K2.2 | Afet Yönetimi | 20,1 | G2.2.1 | Yapının sel afeti yönetim planı var | 1 | 20,1 |
| 3 | K2.1 | Yasal Durum | 13,5 | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 13,5 |
| 4 | K2.7 | Denetim | 11,6 | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 11,6 |
| 5 | K2.3 | Afet Yönetimi | 20,1 | G2.2.2 | Yapının sel afeti yönetim planı yok ancak bölgenin yerel ölçekte afet yönetimi planı var | 0,5 | 10,05 |
| 6 | K2.4 | Erken Uyarı | 20,4 | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | 10,02 |
| 7 | K2.9 | İletişim | 10 | G2.9 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları vardır | 1 | 10 |
| 8 | K2.8 | İşbirliği | 9,1 | G2.8 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon vardır | 1 | 9,1 |
| 9 | K2.6 | Sigorta | 8,1 | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 8,1 |
| 10 | K2.2 | Yasal Durum | 13,5 | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | 6,75 |
| 11 | K2.10 | İletişim | 10 | G2.9 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | 5 |
| 12 | K2.4 | Koruma Uzman | 4 | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde koruma uzmanı var | 1 | 4 |
| 13 | K2.5 | Eğitim | 3,2 | G2.5.1 | Mimari mirasa yönelik afet farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 3,2 |
| 14 | K2.5 | Koruma Uzman | 4 | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde koruma uzmanı var | 0,5 | 2 |
| 15 | K2.6 | Eğitim | 3,2 | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | 1,6 |
| 16 | K2.3 | Yasal Durum | 13,5 | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | 0 |
| 17 | K2.4 | Afet Yönetimi | 20,1 | G2.2.3 | Yapının sel afeti yönetim planı yok / bilinmiyor | 0 | 0 |
| 18 | K2.5 | Erken Uyarı | 20,4 | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | 0 |
| 19 | K2.6 | Koruma Uzman | 4 | G2.4.3 | Afet sonrası destek alınacak koruma uzmanı yok | 0 | 0 |
| 20 | K2.1 | Eğitim | 3,2 | G2.5.3 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | 0 |
| 21 | K2.1 | Sigorta | 8,1 | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | 0 |
| 22 | K2.8 | Denetim | 11,6 | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | 0 |
| 23 | K2.9 | İşbirliği | 9,1 | G2.8 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur/bilinmiyor | 0 | 0 |
| 24 | K2.11 | İletişim | 10 | G2.9 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | 0 |

**Tablo 4.4** MİSRAM saha formu 1. sayfası

## MİSRAM FORMU

### YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|

**YAPI ADI**

| |
|---|
| |
| Yapının günümüzde adı: |

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| İl: | İlçe: |
| Mahalle / Köy: | Cadde: |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |
| Pafta: - Ada: Parsel: | |
| Enlem: | Boylam: |

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| | |

### Fotoğraf

### Konum

### HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | |
|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 |
| %26 - %50 | Orta | 2 |
| %1 - %25 | Düşük | 1 |

**TEHLİKE**

| | |
|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 |
| Sel tehlikesi orta | 2 |
| Sel tehlikesi düşük | 1 |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | |
|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 |
| %51 - %75 | Orta | 3 |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | |
|---|---|---|---|
| R= ZG x T / Y | R | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | ORTA | 4 - 5 |
| | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

### YÖNETİLEBİLİRLİK

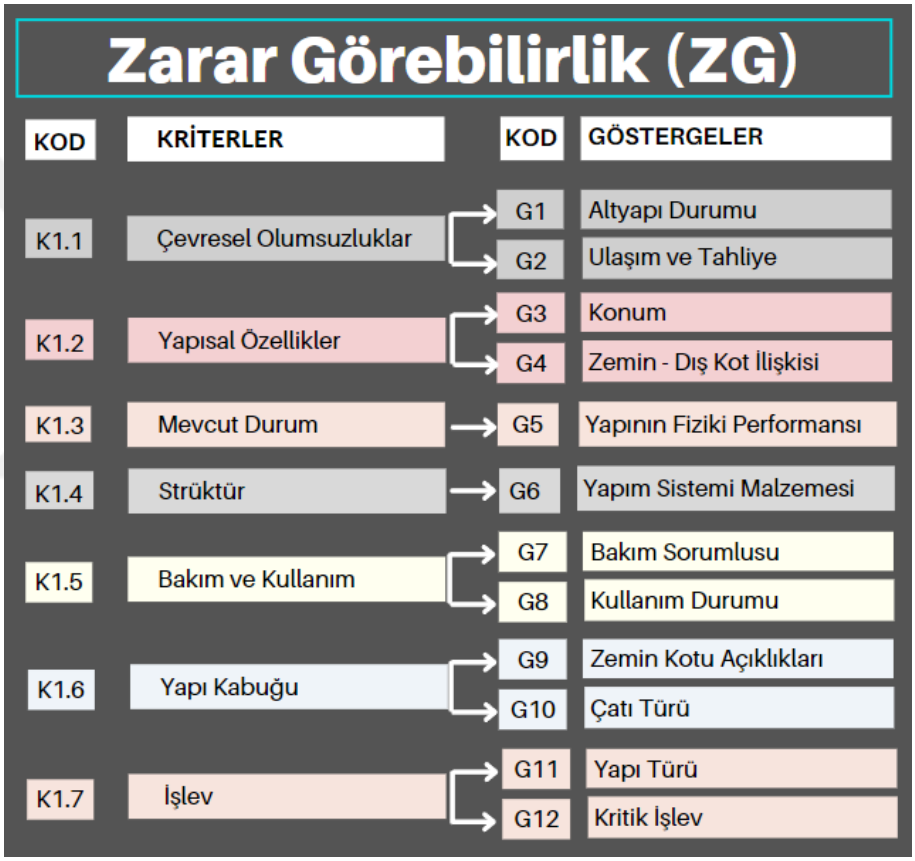
| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 13,5 | 13,5 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 20,1 | 20,1 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 20,4 | 20,4 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 4 | 4 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 3,2 | 3,2 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 8,1 | 8,1 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 11,6 | 11,6 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 9,1 | 9,1 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 10 | 10 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | |
| | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | | **100** |

**Tablo 4.5** MİSRAM saha formu 2. sayfası

| KATALOG NO: | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 2,7 | 2,7 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 13,5 | 13,5 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 17 | 17 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 4 | 4 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 4,9 | 4,90 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 6,7 | 6,7 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 1,5 | 1,5 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 6,1 | 6,10 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | 100 | 100,00 |

### 4.3.2 MİSRAM Zarar Görebilirlik Kriterleri

Sel olayı ve etkileri üzerine yapılan kapsamlı araştırmalar sonucunda mimari mimasın zarar görebilirliğe etki eden 7 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler altında ise zararın boyutuna etki eden 12 gösterge (indikatörler) tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Göstergelerin kendi içerisinde hasarın boyutuna etkisine göre değerlendirmesi yapılarak toplamda 42 alt gösterge tanımlanmıştır. Bu bölüm kapsamında tüm kriter, gösterge ve alt göstergelerin tanımlamaları yapılmış ve mimari mirasın sel riskini artırmadaki etkileri açıklanmıştır.




**Şekil 4.10** Zarar görebilirlik kriterleri ve göstergeleri

#### K1.1 Çevresel Olumsuzluklar

Sellerde ortaya çıkan zarar önceki bölümde ifade edildiği gibi her zaman doğrudan sel suyu etkisiyle oluşmamaktadır. Özellikle kentlerde yapılaşmada ve planlamada yapılan hatalar ve yetersizlikler nedeniyle sel etkilerinin neden olduğu zarar artmaktadır. Çevresel olumsuzluklar kriteri, “altyapı durumu” ve “yapıya ulaşım yolları” göstergelerini temsil etmektedir.

G1 Altyapı durumu: Endüstri devrimi sonrasında kentsel nüfus hızla artmış ve pek çok kent plansız olarak gelişmiştir. Kentlerin çeperleri göçle gelen insanların altyapı ve planlama olmaksızın yerleştiği alanlar olmuştur. Önce nüfus oluşmuş sonra bölgeye altyapı hizmeti ulaşmıştır. Bununla birlikte göçler öncesinde bahçeli ve müstakil düzendeki konutların yerini, arsa değerlerinin yükselmesi ve göç baskısı ile değişen imar planları nedeniyle bitişik nizam apartmanlar almıştır. Bunun sonucunda daha düşük kapasiteye hizmet vermek üzere planlanmış altyapılar, artan yükü karşılayamaktadır. Kentlerin zeminlerinde ve yollarında kullanılan geçirimsiz malzemelerin artması da suların toplanıp birikerek akmasına ve yağmur suyu tahliye kanallarının taşmasına neden olmaktadır. Çarpık kentleşmenin sel afetinin oluşumunda artan etkisi, iklim değişikliği etkisiyle artan ani ve şiddetli yağışlarla birleştiğinde gelecekte kentleri sel afetinin daha fazla tehdit edeceği düşünülmektedir (Lanza, 2003; Vojinovic vd., 2016). Günümüzde tüm dünya nüfusunun %55'i kentlerde yaşarken, 2050 yılı için bu oranın %68'i bulacağı (Demirbaş ve Aydın, 2020) ve sellerin kentlerdeki nüfusu daha fazla etkileyeceği öngörülmektedir.

Kentsel yerleşimlerde sellerin oluşumu incelendiğinde yağmur suyu ve kanalizasyon tahliyesi için oluşturulmuş altyapının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Mimari mirasın bulunduğu bölgedeki altyapı durumu, bölgede sel oluşumu ve yapıda oluşacak hasarın boyutu açısından önemli bir göstergedir. İklim değişikliği etkisiyle ani ve şiddetli yağışların artacağı düşünüldüğünde yapının bulunduğu bölgenin bu yöndeki altyapısının yetersizliği, gelecekte günümüzde olduğundan çok daha önemli bir zarar görebilirlik göstergesi olacaktır. Çünkü iklim değişikliği etkisiyle bazen bir mevsim boyunca düşen toplam yağış miktarı, dakikalar içerisinde oluşmakta ve yetersiz kalan altyapılar bu yağışları karşılayamamaktadır (Lanza, 2003; Vojinovic vd., 2016).

G1 göstergesinin 3 farklı durumu MİSRAM formunda tanımlanarak risk değerlemesi yapılmıştır. Buna göre bölgedeki altyapı durumunun mevcut ve normal yağışları bile karşılayamayacak nitelikte olması bu göstergenin zarara etkisi en fazla olan durumu iken, normal yağışları karşılayabilen ancak yağış şiddetinin ve miktarının artması sonucunda sorunların yaşandığı bölgelerdeki altyapılar orta değer olarak tanımlanmıştır. Bu göstergedeki zarara etkisi en düşük

durum ise altyapının şiddetli yağışları karşılayabilecek şekilde yenilenmiş olması veya şiddetli yağışlar hesaba katılarak yeni yapılmış olması durumudur.

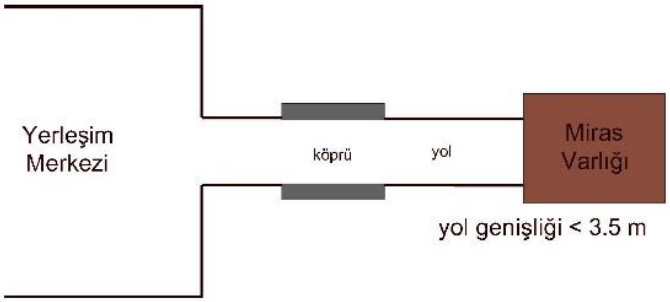
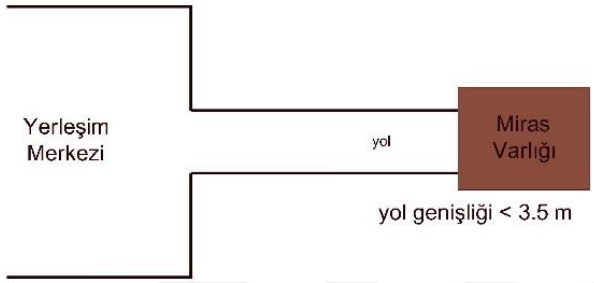
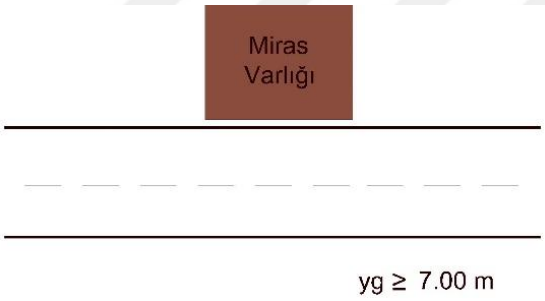
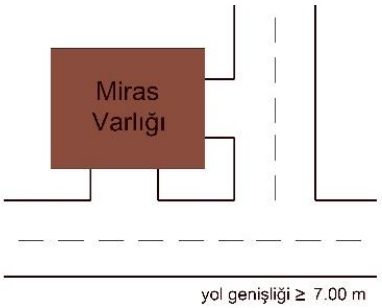
G2 Ulaşım ve Tahliye: Sel olayının kültürel mirasta oluşturduğu hasarın boyutu yapıya kurtarma ekiplerinin ulaşma süresi ile değişmektedir. Bu süre içerisinde gerekli olan doğru müdahaleler yapılamadığı gibi iyi niyetli yardımseverler tarafından yanlış müdahaleler yapılması da söz konusu olmaktadır. Ya da resmi kurumlarca riskli görülen tarihi yapılar, koruma uzmanları alana ulaşmadan önce yıkım işlemi yapabilmektedir. Hem yanlış müdahalelerin yapılmaması hem de gerekli doğru müdahalelerin zamanında yapılabilmesi için yapıya en kısa sürede ulaşılabilmesi önemlidir. Karakteristiği ne kadar farklı olursa olsun yerleşimlerde meydana gelen sellerde genellikle en sık karşılaşılan durumlardan biri sel sularının yolların kapanmasına neden olması ve/veya selin taşıdığı çamur, moloz gibi taşıntıların ulaşım yollarında engeller, barikatlar oluşturması gelmektedir. Yollar sel suları ve taşıntıları ile kapanmaktadır. Örneğin Edirne'de Sarayiçi Bölgesine ulaşımın köprülerle sağlanması nedeniyle her sel olayı sonrasında bölgeye ulaşımda sorun yaşandığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.11). Bu durum yapıya ulaşımı engellediği kadar yapıdan tahliyeyi de zorlaştırmaktadır. Bu nedenle sellerde zarar oluşumunda etkisi olan önemli göstergelerden biri olarak belirlenmiştir.




**Şekil 4.11** Sel sonrası Edirne'de Sarayiçi'ne ulaşımı sağlayan yol ve köprü (URL77)

Şehir içi bağlantı yollarının ortalama şerit genişliği olan 3.5 m. bu göstergede şerit genişliği için eşik alınmıştır. Bu gösterge kendi içerisinde 4 farklı durum olarak tanımlanmıştır. Buna göre;

**Tablo 4.6** G2 alt gösterge şemaları[11]

| Alt gösterge şematik anlatım | Alt gösterge tanım | Değer |
|---|---|---|
|  | Yapıya ulaşım yolu tek ve genişliği 3.5 m'den azdır. Yol üzerinde köprü bağlantısı vardır. | 1 |
|  | Yapıya ulaşım yolu tek ve genişliği 3.5 m'den azdır. | 0,75 |
|  | Yapıya ulaşım yolu genişliği 7 m'den daha fazla olan bir yoldan sağlanmaktadır. | 0,25 |
|  | Yapıya ulaşım yolu genişliği 7 m'den daha fazla olan birden fazla yoldan sağlanmaktadır. | 0 |

[11] Resmi gazatede 19 Aralık 2007'de yayınlanan 2007/12937 karar sayılı Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre "itfaiye aracının geçebileceği minumum yol genişliğinin 4 m., çıkmaz sokak olması durumunda 8 m. olması gerektiği" bilinmektedir. Bu gösterge kapsamında Karayollarının şerit genişlikleri esas alınmıştır.

### K1.2 Yapısal Özellikler

Mimari mirasın çevresel özelliklerinden sonra zarar görebilirliğinde etkin olan önemli kriterlerden bir diğeri yapısal (konstrüktif) özellikleridir. Konum ve iç ve dış zemin kotu ilişkisi olmak üzere 2 gösterge ile tanımlanmıştır.

G3 Konum: Mimari mirasın coğrafi olarak konumu, sel kaynaklı kuvvetlerden etkilenme şekli ve oranı üzerinde önemli bir göstergedir. Sel etkileri incelendiğinde kaldırma kuvvetinin, moloz etkisinin, hidrodinamik ve hidrostatik etkilerin konuma bağlı olarak zarar görebilirliği artırdığı anlaşılmıştır. Sel tehlikesi için yapılan çalışmalarda eğimin tehlike riskini artırdığı ortaya koyulmuştur, bununla birlikte yağış da diğer en yüksek etki değerine sahip parametredir (Tablo 4.7). Jeomorfoloji parametresinde ise en yüksek değer olarak "ova" belirlenmiştir.

**Tablo 4.7** Sel tehlikesi parametreleri ve etki değerleri (Özşahin, 2013)

| Parametreler | Parametre Faktörleri | Alan | | Etki Değeri | Risk Zonlama Değeri |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ha | % | | |
| Jeoloji | Alüvyon/Kuvaterner | 523580.81 | 18.50 | 5 | 1 |
| | Anakaya | 2307076.53 | 81.50 | 1 | |
| Jeomorfoloji | Dağ | 1224119.43 | 42.61 | 1 | 3 |
| | Plato | 932012.65 | 32.44 | 2 | |
| | Ova | 716933.91 | 24.95 | 5 | |
| Eğim (%) | 0-2 | 837882.05 | 29.16 | 5 | 5 |
| | 2-5 | 122193.86 | 4.25 | 4 | |
| | 5-15 | 339531.66 | 11.82 | 2 | |
| | 15-> | 1573449.52 | 54.77 | 1 | |
| Bakı | K, KD, KB | 794559.23 | 27.66 | 4 | 2 |
| | G, GD, GB | 813739.30 | 28.32 | 2 | |
| | D, B | 629803.61 | 21.92 | 1 | |
| | Düz | 634847.68 | 22.10 | 5 | |
| Yağış (mm) | 500-1000 | 2316217.13 | 80.62 | 2 | 4 |
| | 1000-> | 556905.43 | 19.38 | 4 | |
| Toprak | Entisol | 1875223.51 | 10.63 | 3 | 2 |
| | İnceptisol | 1875223.51 | 65.27 | 5 | |
| | Alfisol | 692450.57 | 24.34 | 1 | |
| Arazi Kullanımı | Yerleşim Alanları | 4989.00 | 0.17 | 3 | 4 |
| | Orman Alanları | 658176.19 | 22.91 | 1 | |
| | Mera Alanları | 1317162.44 | 45.84 | 4 | |
| | Çalılık Alanlar | 194214.37 | 6.76 | 2 | |
| | Tarım Alanları | 654340.28 | 22.77 | 5 | |
| | Su Yüzeyleri | 44240.32 | 1.54 | 0 | |

Sel oluşumu üzerine yapılan araştırmalar ve Tablo 4.7 incelendiğinde eğimin, yağışın, arazi kullanımının ve jeomorfolojinin sel oluşumunda önemli parametreler olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda konum göstergesi için zarar görebilirliğe etkisi açısından 5 farklı konum türü tanımlanmıştır (Tablo 4.8).

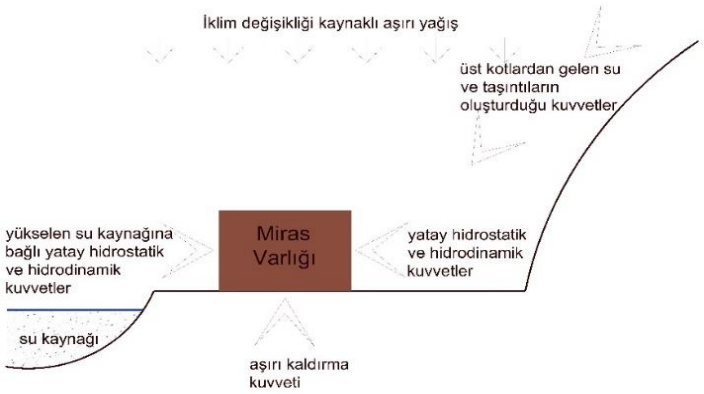
G3.1 konumunda, yapı eğimli arazinin en alt kotlarında, düzlükte ve su kaynağı kenarındadır. Geçmiş seller ve literatür incelendiğinde sellerden konum olarak en fazla etkilenen alanların; dere yatakları, nehir, gölet, göl gibi su kaynakları çevresi

ve eğimli bölgelerdeki yerleşimin en alt kotlarında kalan düzlük alanlar olduğu görülmüştür. Özellikle ani ve şiddetli yağışlarda oluşan sel suları, eğimli arazinin üst kotlarından alt kotlara doğru hızlanarak akmakta, akış hattı üzerindeki çamur, moloz gibi taşıntılar da sel suyuna karışmaktadır. Yukarılardan gelen sel suyu ve taşıntılar varsa alt kotlardaki taşan su kaynakları (göl, gölet, deniz, nehir, dere, çay vb.) ile birleşmesi sonucunda zararın boyutu üst seviyelere çıkmaktadır. Sel afetinin boyutuna göre bazen haftalarca sular çekilmediğinden bu bölgelerde bulunan mimari miras sel sonrasında da suyun statik kuvvetleri ve kontaminasyon etkilerine maruz kalmaktadır. Miras varlığının bu konumunda aşağıda verilen etki ve kuvvetler oluşmaktadır:

- İklim değişikliğinin de etkisi ile ani ve şiddetli yağış bir anda eğimin de etkisiyle hızla sele dönüşecek ve çamur, moloz, ağaç dalları gibi taşıntıları da sürükleyerek yüksek hızlı akışa bağlı oluşan hidrodinamik kuvvetler
- Doygun hale gelen zemin nedeniyle zemin suyunun oluşturduğu aşırı kaldırma kuvveti
- Su kaynağında oluşan taşkın etkisiyle sel dalgaları ve yükselen suyun hareketi nedeniyle oluşan hidrodinamik kuvvetler
- Yapının çevresinde ve içerisinde yükselen suyun duvarlarda içten ve dıştan oluşturacağı hidrostatik kuvvetler
- Hızlı akış etkisiyle açıklıklardan giren suların tahliye problemi
- Su ve nem sorunları
- Malzemenin kontaminasyonu

G3.2 Konumunda ise yukarıda sayılan etkiler ortaya çıkmakla birlikte su kaynağına yakın olmaması nedeniyle 3 nolu etki oluşmayacaktır. G3.2 konumu G3.1'e kıyasla az da olsa daha az etkindir. Bu nedenle 0,75 olarak değeri verilmiştir.

**Tablo 4.8** Konum göstergesine ait farklı durumlar (Gökmen Erdoğan, 2021)

| Alt gösterge şematik anlatım | Alt gösterge tanım | Değer |
|---|---|---|
|  | G3.1: Eğimli arazi en alt kotunda, düzlükte ve su kaynağı kenarında | 1 |
|  | G3.2: Eğimli arazi en alt kotunda ve düzlükte | 0,75 |
|  | G3.3: Düz arazide, su kaynağı kenarında | 0,50 |
|  | G3.4: Düz arazide, yakınında su kaynağı yok | 0,25 |

**Tablo 4.8** Konum göstergesine ait farklı durumlar (devamı)

| Alt gösterge şematik anlatım | Alt gösterge tanım | Değer |
|---|---|---|
|  | G3.5: Eğimli arazinin en üst kotlarında | 0 |

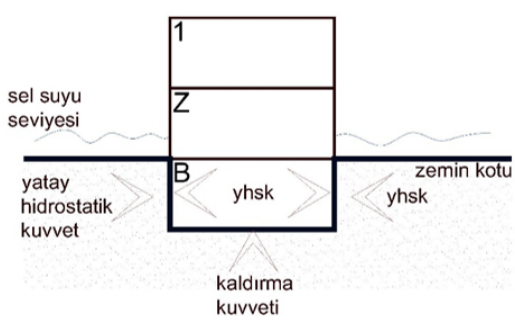
G3.3 konumunda ise yapı, düzlük arazidedir ve yakın çevresinde tepe, dağ gibi yüksek rakımlı coğrafi oluşumlar yoktur ancak su kaynağı kenarındadır. Bu konumda, yakınında eğimli bir coğrafi oluşum olmadığı için sel sularının akış hızı, eğim etkisi olmadığı için aşırı artmayacaktır. Bu nedenle G3.1 ve G3.2 konumlarına göre yüksek akış hızına bağlı hidrodinamik kuvvetler daha zayıf olacaktır. Ancak eğim olmaması alanda toplanan suların akarak bölgeden/yapıdan uzaklaşmamasına neden olacağından, zemin doygunluğunun ve zemin suyu seviyesi artacaktır. Bununla birlikte su kaynağından yükselen sular yapıda hidrodinamik ve hidrostatik etkiler oluşmasına neden olacaktır. G3.4 konumunda G3.3 konumundan farklı olarak yapı su kaynağı kenarında değildir. Bu nedenle G3.4'te görülen tüm etki ve kuvvetler görülecek ancak su kaynağına bağlı ortaya çıkan 2 numaralı kuvvetler oluşmayacaktır.

G3.5 konumunda yapı, eğimli arazinin üst kotlarında konumlanmıştır ve yakınında su kaynağı yoktur. Bu konumda olan bir yapı konum göstergesinin sel tehlikesine en az maruz kalan yapısı olacaktır. Nitekim sel suları ve taşıntı kaynaklı etki ve kuvvetlere maruz kalmayacak, sel suları bölgede birikmeyeceği için zemin doygunluğu ve zemin suyu seviyesindeki artışa bağlı kuvvetler diğer konumlarda olduğu gibi etkin olmayacaktır.

G4 İç ve dış zemin kotu ilişkisi: Zemin suyu etkilerine, sel suyuna ve selin taşıdıklarına maruz kalma derecesini belirleyen kriterlerden biri de yapının en alt kat zemin döşemesi kotunun, en düşük dış kot ile ilişkisidir. Bodrum kat varlığı ya

da zemin katın döşeme seviyesinin yol kotunun altında kalması; yapının temel ve duvarlarının, zemin suyu, toprak özelliklerinde değişim ve selle taşınan çamur, moloz, vb. nesneler kaynaklı ortaya çıkan etki ve kuvvetlere maruz kalma riskini artırmaktadır. Ayrıca yapı içerisinde biriken sel suyu ve selin taşıdığı nesnelerin tahliyesini zorlaştıracaktır.

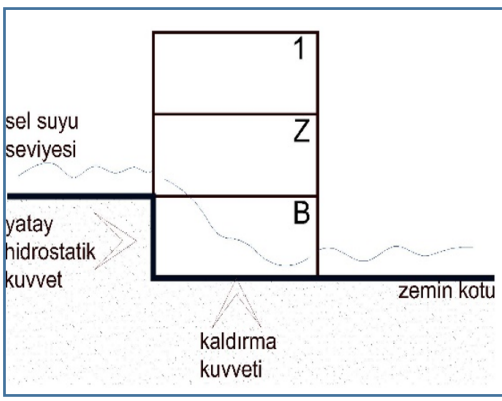
G4.1'de Yapının bodrum katı olması sel kaynaklı Şekil 4.12'deki etki ve kuvvetlere maruz kalmasına neden olmaktadır.




- Zemin suyu yatay hidrostatik basıncı
- Aşırı kaldırma kuvveti
- İçerdeki suyun duvarlara etkisi
- Su tahliyesi sorunu
- Doğal havalandırma ve kurutma sorunu
- Su ve neme bağlı sorunlar

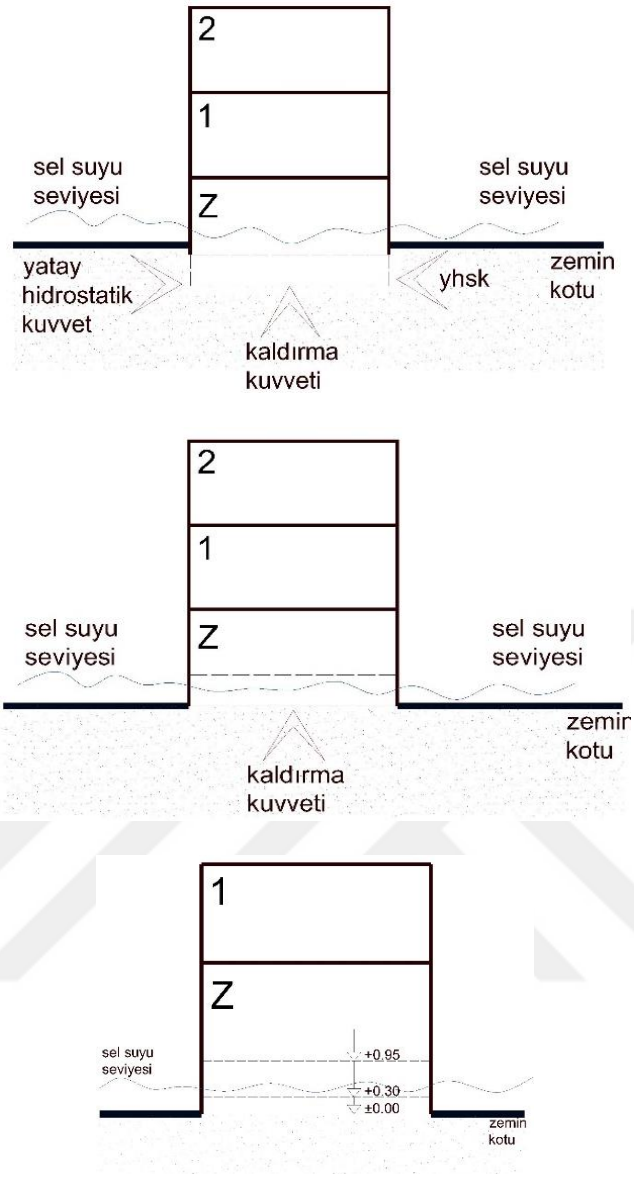
**Şekil 4.12** G4.1'e ait şema ve sele bağlı oluşan etki ve kuvvetler (Gökmen Erdoğan, 2021)

G4.2'de yapının zemine kademeli oturması nedeniyle toprak altında kalan duvarında zemin suyu kaynaklı oluşacak hidrostatik basıncı içerden dengeleyecek karşı bir kuvvet oluşmayacaktır (Şekil 4.13).




- Zemin suyunun yatay hidrostatik basıncı (dengesiz)
- Aşırı kaldırma kuvveti
- Kısmen tahliye sorunu
- Su ve neme bağlı sorunlar

**Şekil 4.13** G4.2'ye ait şema ve sele bağlı ortaya çıkan etkiler (Gökmen Erdoğan, 2021)




**Şekil 4.14** G4.3, G4.4 ve G4.5 şematik gösterim (Yukarıdan aşağıda)

Şekil 4.14'te G4.3'te yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun daha altında kalmaktadır. Bu durumda yapının zemin altında kalan duvarlarında yatay hidrostatik kuvvetlerin etki edeceği yüzey azalmış olacaktır. İç mekâna giren suların toplanabileceği mekân daha az olacak bununla birlikte su ve diğer taşıntıların tahliyesi ilk iki konum göstergesine göre daha kolay yapılabilecektir.

G4.4'te yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. FEMA'nın (2020) sığ sel tanımında kullandığı 1 – 3 feet ( 30,48 – 91,44 cm) ölçüsü referans alınarak belirlenen yükseklik ölçüsüne göre G4.3 durumunda sele dönüşmeyen yağışlarda yapının

içerisine su girme olasılığı varken G4.4 durumunda sığ sel oluşmadıkça yapının iç mekânına su girişi olmayacaktır. Bununla birlikte G4.3 konumunda yapının az da olsa duvarlarının bir miktar zemin altında kalması bir miktar zemin suyu etkisiyle yatay hidrostatik kuvvetlere maruz kalmasına neden olacaktır. Ancak G4.4 konumunda yapıda zemin altı yatay hidrostatik kuvvetler oluşmayacaktır. G4.5'te ise yapı en alt kat zemin kotunun dış zemin kotuna göre yüksekliği sığ sel yüksekliği 31 - 93 cm (FEMA, 2020) arasındadır (Şekil 4.14).

### K1.3 Mevcut Durum

MİSRAM zarar görebilirlik değerlendirmesinde ilk iki kriter yapının çevresi ve dış ortam ile ilişkisi üzerinedir. Mevcut durum kriteri ise doğrudan yapının fiziki performans göstergesi (G5) üzerinden değerlendirilmesidir. Yapının, yapı elemanlarının ve yapı malzemelerinin mevcut durumunu başka bir ifadeyle bütünlüğünü, hasarsızlığını ifade eden "fiziki performans" tüm afet türleri için zarar görebilirliği etkileyen önemli bir göstergedir.

Yapının iyi korunmuş ve sağlam olması sel suyunun şiddetine ve selin taşıdığı yüklere karşı direncini arttırırken; yapı statiğindeki noksanlıklar yapının bu yüklere dayanımını azaltacaktır. Gözleme dayalı olarak yapılacak tespit için 4 gösterge durumu belirlenmiştir (Tablo 4.4).

### K1.4 Strüktür

Geleneksel mimari çoğunlukla; ahşap, taş, tuğla veya kerpiç gibi malzemelerden veya bunların karma kullanımlarından oluşmaktadır (Hennen, 2011). Endüstri devrimi sonrasında üretilen yapılarda ise demir, betonarme gibi yapı malzemeleri de kullanılmıştır.

Yapım sisteminde kullanılan malzemelerin (G6) suya olan hassasiyetine ve yapıda kullanım şekillerine (yığma, karkas gibi) göre zarar görme olasılıkları farklılaşmaktadır. Örneğin ahşap gibi suyu bünyesine çabuk alan ve su ile temasında uygun kurutulma yapılmazsa zararlı organizmaların gelişimine nedeniyle bozulmaya uğrayan malzemeler ve bu malzemeleri içeren yapım sistemlerinin ağırlıkça su emme, basınçlı su geçirimlilik ve kapilarite değerlerine (Tablo 4.9) bağlı olarak selden zarar görme olasılığı daha yüksektir (Eriç, 1994).

**Tablo 4.9** Malzeme türlerine göre katsayılar (Eriç, 1994)

| Malzeme | $S_a$ % | $k_1$ cm/sn | $k_2$ $cm^2$/sn | Δb % |
|---|---|---|---|---|
| Taş | 0.3-5 | $10^{-9}$-$10^{-12}$ | $10^{-6}$-$10^{-7}$ | 0.004-0.15 |
| Çimento harcı | 30-50 | $10^{-9}$ | $10^{-6}$ | 0.02-0.04 |
| Beton | 1-8 | $10^{-7}$ | $10^{-5}$ | 0.01-0.08 |
| Tuğla | 8-18 | $10^{-6}$-$10^{-8}$ | $10^{-2}$-$10^{-4}$ | 0.01 |
| Ahşap | 15-100 | – | – | 5-15 |
| Plastik | 0.01-2 | – | – | 0.10-0.50 |

İklim değişikliği sel sıklığında bir artışa neden olmakta, aşırı yağış süreçleri duvarlarda ıslanma/kuruma (yağmur sırasında ıslanma ve olası sel, ardından drenajdan sonra kuruma) döngüleri yaratmaktadır. Bu döngüler kerpiç duvarların yapısında, dayanıklılığında ve sertliğinde değişiklik oluşturur. Bu tür hava koşullarına maruz kalan kerpiç yapılar, ıslanma/kuruma döngüleri nedeniyle bazen ciddi zarar görmektedir (Medero, vd., 2011); hatta sel sularına uzun süre maruz kalan geleneksel kerpiç yapıların tamamen veya kısmen çöktüğü görülmektedir (San Bartolomé vd., 2013) (Şekil 4.15). Çökme ile sonuçlanabilecek yüksek bir kırılganlığa sahip kerpiç malzemeli mimari miras bu nedenle sellere karşı en hassas yapım sistemi malzemesi olarak tanımlanmıştır.



**Şekil 4.15** Sel etkisiyle yıkılmış kerpiç yapılar (San Bartolomé vd., 2013)

Sel suyuna karşı hassasiyeti yüksek diğer bir malzeme ahşaptır (Tablo 4.8) bu nedenle değerlendirmede kerpiçten sonra en hassas malzeme olarak tanımlanmıştır.

### K1.5 Bakım ve Kullanım

Mimari mirasın yalnızca sel afeti için değil tüm bozulma mekanizmalarına karşı korunmasında kullanımda kalması ve bakım sorumlusunun belli olması düzenli bakım ve onarımlarının yapılması için önemlidir. Mimari mirasın sel kaynaklı zararlarının boyutu da yapının sel olayı öncesi önlemlerle afet riskine hazırlıklı olmasına ve sel afeti sonrası yapılacak uygun müdahale yöntemlerine göre değişmektedir. Aynı zamanda yapının düzenli bakım ve onarımları ile birlikte tüm bu önlem ve müdahaleleri yapacak sorumlu kişi ya da kurumun varlığı da sel afeti zararının boyutunu etkilemektedir. Yapının bakımından sorumlu kişi ya da kurumun bilinmemesi/olmaması afet esnasında olduğu kadar sonrasında da yapının zarar görmesine neden olacaktır. Yapının periyodik bakımları özellikle afetlere yönelik kontrol listeleri ile (drenaj ve kanalizasyon sistemlerinin kontrolü, çatı elemanları ve kapı, pencere gibi yapı elemanlarının bakımı, vb.) yapıldığında selden zarar görme riski de düşecektir.

Yapıların kullanım durumu da benzer nedenlerle zarar görebilirlikte önemli bir göstergedir. Korumada önemli noktalardan biri, yapıların bakımlarının düzenli yapılabilmesi için kullanımda kalmalarıdır. Kullanılmayan yapılar atıl kalmakta ve zamanla köhnemektedir. Bu durum yapıların sel etkilerine karşı savunmasızlığını artırmaktadır.

### K1.6 Yapı Kabuğu

Yapı kabuğu kriterinin iki göstergesi “G9 - zemin kotu açıklıkları” ve “G10 - çatı türü” olarak belirlenmiştir.

Zemin kotu açıklıklarının varlığı ve zemin seviyesi ile ilişkisi yapının içerisine girebilecek sel suyu ve taşıntı miktarını etkilemektedir. Bu göstergede FEMA’nın (2020) sığ sel yüksekliği olarak tanımladığı 1 – 3 feet (30,48 – 91,44 cm) ölçüsü esas alınarak zemin kotundaki açıklıklar için 4 farklı durum ifade edilmiştir. Buna göre zemin kotunda mevcut kapı ve pencere açıklıklarının sığ sel alt seviyesinden (30 cm) daha aşağıda olması sığ sel oluşmasa bile 30 santime kadar oluşan su akıntılarının yapının açıklıklarına ulaşabileceği anlamına gelmektedir. Bu durum aşırı yağış ve sellerde yapının zarar görebilirliğini artırmaktadır. Zemin kotunda kapı olmayıp pencere açıklıklarının sığ sel üst seviyesinden daha yukarda

başlaması ise sel suyu seviyesi 1 metreye ulaşmadıkça yapının zarar görebilirliğinin düşük olduğunu ifade etmektedir.

İklim değişikliği etkisi ile artan ani ve şiddetli yağışlarda yapıda meydana gelen zarar üzerinde etkili diğer yapı kabuğu göstergesi çatı türüdür. Gelecekte ani ve şiddetli yağışlara bağlı olarak düz çatılarda yağmur suları birikerek göllenme yapabilir. Bu durum hem çatıda düşey yönlü hidrostatik kuvvet oluşuna hem de malzemenin su emmesine neden olacaktır. Eğimli çatılar ise yağmur boruları yeterli olmasa bile suların yapıdan uzaklaşmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte geleneksel eğimli çatılar kolay erişime sahip olduğundan sel sonrası muayene, onarım, kurutma ve havalandırma kolaylıkla gerçekleştirilebilir (Qld, 2006).

### K1.7 İşlev

Zarar görebilirlik değerlendirmesinin son kriteri işlevdir. İşlevin sel olayı incelendiğinde iki farklı yönden zarara etkisi vardır. Bunlar yapı türü ve kritik işlev olarak ayrılmıştır.

Yapı türü, üç yönden ele alınmıştır. İlki yapının doğrudan su kaynağı ile ilişkili yapı türleri; ikincisi açık hava koşullarına karşı savunmasız yapı türleri ve son olarak içerisinde su tutucu ve/veya hareketli (sabitlenmemiş) cisim miktarı fazla/az olan yapı türüdür. Suyla doğrudan temaslı yapı türleri; köprü, liman, su değirmeni, iskele gibi su kaynağının yükselmesi durumunda doğrudan sel etki ve kuvvetlerine maruz kalacak yapılardır. Örneğin köprüler sel suyuna ve suyla taşınan cisimlerin oluşturduğu yüklere sürekli maruz kalmakta ve köprü gözleri taşıntı ve kış aylarında buz kütleleri ile tıkanmakta buna bağlı olarak yatay basınç kuvvetleri artmaktadır (Drdácký ve Slížková, 2007).

Açık hava koşullarına maruz kalan yapı türü ise açık hava arkeolojik kalıntıları, şehitlikler, hazire ve açık türbelerdir. Suyun emilebileceği toprak zemin varlığı ile zemin doygunluğu artmakta ve toprak altı etki ve kuvvetler ortaya çıkmaktadır. Louisana Selinde olduğu gibi bazı sellerde tabutlar, mezar taşları ve/veya başka parçalar yerlerinden süreklenmektedir. Yüzeyde ve toprak altında erozyon etkisi de yine dış ortam koşullarında daha fazla etkili olmaktadır.

İçerisinde hareketli (sabitlenmemiş) ve/veya su tutucu cismin çok olduğu yapı türlerinde, selin hidrodinamik ve hidrostatik kuvvetleri etkisiyle sabitlenmemiş

cisimlerin moloz yükü oluşturma potansiyeli yüksektir. İçeride bulunan çok sayıda ve hareketli cisim sel esnasında suyun yukarı kaldırma kuvveti ile taşınarak geçişlerde engel ve barikatlar oluşturmaktadır. Sel sonrasında ıslanmış ve kirlenmiş cisimlerin tahliye süreci uzun olacağından kısa sürede iç mekânda nem oranı artarak zararlı organizmaların oluşumu başlayacaktır. Bu nedenle bu gösterge için analiz yapılırken, yapının bu yöndeki etkisine yerinde gözlemle yapılan tespit sonucunda karar verimelidir.

İşlev kriterinin ikinci göstergesi olan G12 ise kritik işlev olarak tanımlanmıştır. Afetler esnasında afet yönetiminin kesintisiz ve sağlıklı yürütülebilmesi açısından bazı işlevlerin serviste kalması hayati önem taşımaktadır. Bunlar afet müdahale yapıları, güvenlik güçlerine ait yapılar ve hastanelerdir. İncinebilir nüfus barındıran huzurevleri, yetimhaneler ve afet sonrası travmanın hızla iyileştirilmesinde etkili olan eğitim yapıları ise kısa sürede tekrar hizmet verebilir duruma gelmelidir. Kritik işlevli yapılar göstergesinin tanımlanmış son grubu ise içerisinde kıymetli kültür varlıkları bulunan müze, sergi, arşiv gibi yapılar hassas işlevli olarak tanımlanmış yapılardır.

Kritik işlev göstergesinde tanımlanan yapı ve yapı gruplarında zarar görebilirliğe etkisi yönünden 1 ve 0,75 değerleri verilmiş daha farklı durum ve etki değeri tanımlamaları yapılmamıştır. Bunun nedeni bu göstergenin çok fazla çeşitlendirilmesinin modelin uygulanmasında karışıklığa neden olacağının düşünülmesidir.

### 4.3.3 Yönetilebilirlik Kriter ve Göstergeleri

Risk analizinin hesaplanmasındaki diğer veri girdisi yönetilebilirliktir. Sel afeti yönetiminde en önemli unsurlardan biri afete maruz kalan topluluk ya da toplumun afetle mücadele potansiyelidir. Sel afetinin vereceği zararın azaltılmasında bu potansiyel ne kadar yüksekse afet yönetimi o oranda etkili olacaktır. Model kapsamında mimari mirasın sel riskinin analizi için yasal durum, afet yönetimi, erken uyarı, koruma uzmanı, eğitim, sigorta, denetim, koordinasyon ve iletişim olmak üzere 9 yönetilebilirlik kriteri belirlenmiştir.

## K2.1 Yasal durum

Dünya'da ve ülkemizde afet yönetimi ve risklerinin azaltılması konusunda yönetilebilirliğin en önemli kriterlerinden biri konuyla ilgili mevzuattır. Sürecin kanunlarla net bir şekilde tanımlanması; yetki karmaşasını önleyerek etkin bir afet yönetimi yürütülmesini sağlayacaktır. Kültürel mirasın da afetlerden korunmasında ve zararının azaltımında ilgili mevzuatlarda yer alması büyük önem taşımaktadır. Tez kapsamında yapılan araştırmalar son yıllara kadar afetlerle ilgili yönetmeliklerde kültürel mirasın yer almadığını ortaya koymaktadır. Halen yeterli seviyede olmasa da kültürel mirasın, afet yönetiminde yetkili resmi kurumlar düzeyinde yapılan çalışmalarda daha fazla dikkate alındığı iligli kurumlarla yapılan görüşmelerden anlaşılmaktadır.

Sahip oldukları geri döndürülemez ve tekrar edilemez özelliklerinden dolayı kültürel miras yasal mevzuatta ayrıca tanımlanmalı, alınacak önlemler ve yapılacak müdahaleler, miras değerlerine etkileri dikkate alınarak, içerisinde koruma uzmanlarının da yer aldığı disiplinlerarası kurullarca belirlenmelidir.

### Türkiye'de afet ve yönetimi ile ilgili mevzuat

Ülkemizde 1939'da meydana gelen Erzincan Depremi sonrasında "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" ile doğal afetlere ilişkin politikalar geliştirilmeye başlanmıştır. Afetlerle ilgili yasal düzenlemeler 1988 yılında devletin tüm imkanlarının afet bölgesine en hızlı şekilde ulaşmasını ve afetzede vatandaşlara en etkin ilk müdahalenin yapılmasını sağlamak amacıyla çıkarılan "Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik" ile devam etmiştir (AFAD). Türkiye'de 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi ise afet yönetimi konusunda dönüm noktası olmuş ve sonrasında afet yönetimi konusunda ülke politikaları önem kazanmıştır. Ayrı bakanlıklar bünyesinde görev yapan afet yönetimi ile ilgili kurumlar kapatılmış ve Ulusal afet yönetim ve koordinasyonu 2009 yılında AFAD çatısı altında toplanmıştır. AFAD, 2018 yılında İçişleri Bakanlığına bağlanmıştır.

*7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısiyle Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun,* 15 Mayıs 1959'da kabul edilmiştir. Yıllar içerisinde bazı geçici maddeler eklenen ve bazı maddeleri yürürlükten kaldırılan kanun halen

yürürlüktedir. *Deprem (Yer sarsıntısı), yangın, su baskını, yer kayması, kaya düşmesi, çığ, tasman ve benzeri afetlerde; yapıları ve kamu tesisleri genel hayata etkili olacak derecede zarar gören veya görmesi muhtemel olan yerlerde alınacak tedbirlerle yapılacak yardımlar hakkında bu kanun hükümleri uygulanır… afetin meydana gelmesi halinde bu kanun gereğince alınması lazım gelen acil tedbirlerin ittihazına afetin meydana geldiği bölgenin valisi yetkilidir"* (AFAD).

*4123 sayılı Tabii Afet Nedeniyle Meydana Gelen Hasar ve Tahribata İlişkin Hizmetlerin Yürütülmesine Dair Kanun,* 23/7/1995 'de kabul edilmiştir. Kanunun amacı "Tabii afete maruz kalan yörelerde normal hayatın devamını sağlayacak hizmetlerin yürütülmesi, hasar ve tahribatın giderilmesi ile 2.2.1981 tarihli ve 2380 sayılı Kanuna göre kurulmuş fonlardan yapılacak yardıma ilişkin usul ve esasları düzenlemek." Olarak belirtilmiştir (AFAD).

*5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun,* 29/5/2009'da İçişleri Bakanlığı'na bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının kurulması ile görev ve yetkilerini düzenlemek için yapılmıştır. *Bu Kanun; afet ve acil durumlar ile sivil savunmaya ilişkin hizmetlerin ülke düzeyinde etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli önlemlerin alınması ve olayların meydana gelmesinden önce hazırlık ve zarar azaltma, olay sırasında yapılacak müdahale ve olay sonrasında gerçekleştirilecek iyileştirme çalışmalarını yürüten kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonun sağlanması ve bu konularda politikaların üretilmesi ve uygulanması hususlarını kapsamaktadır* (AFAD).

*5902 sayılı kanun kapsamında Türkiye afet risklerinin azaltılması platformunun kuruluş, görev ve çalışma esasları,* 17.01.2011 tarihinde kabul edilmiştir. Amacı "*toplumun afetlere duyarlılığını artırmak ve risk azaltma çalışmalarında sürekliliği sağlamak, risk azaltmanın her düzeyde plan, politika ve programlara uyumu amacıyla ihtiyaçların belirlenmesi, uygulamaların izlenmesi ve değerlendirilmesine katkıda bulunmak üzere Türkiye Afet Risklerinin Azaltılması Platformunun kurulması ile görev ve çalışma esaslarının belirlenmesidir"* (AFAD).

*6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun,* 16 mayıs 2012'de kabul edilmiştir. Bu kanunun amacı *"Afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere*

*iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul ve esasları belirlemektir"* olarak tanımlanmıştır (AFAD).

AFAD tarafından 2013 yılında "Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)" hazırlanmıştır. Bu planın amacı; *afet ve acil durumlara ilişkin müdahale çalışmalarında görev alacak hizmet grupları ve koordinasyon birimlerine ait rolleri ve sorumlulukları tanımlamak, afet öncesi, sırası ve sonrasındaki müdahale planlamasının temel prensiplerini belirlemektir*.

TAMP, Türkiye'de meydana gelebilecek her boyuttaki ve türdeki afet ve acil durumlara müdahalede görev alacak, bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel kuruluşlar, STK'lar ve gerçek kişileri kapsamaktadır (AFAD, 2013).

Ülke genelinde bütünleşik afet yönetiminin tüm aşamalarının elektronik ortamda takip edilebilmesi için "Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES)" kurulmuştur. Coğrafi bilgi tabanlı AYDES ile karar verici ve yöneticilerin ihtiyaç duydukları verileri hızlı bir şekilde temin ederek afet yönetiminin daha etkin bir şekilde yürütülmesi hedeflenmektedir.

İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP) hazırlanmasına yönelik 2020 yılında bir genelge yayınlanmış (Ek C); 2021 yılında İRAP'lar tamamlanmış ve uygulama sürecine geçilmiştir (Ek C).

### K2.2 Afet Yönetimi

Ülkemizde afet konusunda ulusal düzeyde farkındalık 1999 yılında meydana gelen katastrofik Marmara Depreminden sonra oluşmaya başlamıştır. O zamana kadar, afetlerden sonra müdahale ve yardım şeklinde olan devletin "kriz yönetimi" modelinin değiştirilmesi gerektiği anlaşılmış ve afetlerin öncesinde risklerin hesaplanarak gerekli tedbirlerin alınmasına odaklanan "Risk Yönetimi" modeline geçilmiştir. Afetlerin sebep olduğu zararları önlemek için afet meydana gelmeden önce tehlike ve risklerin tespit edilmesi; zararı önleyecek veya en aza indirecek önlemlerin alınması, etkin müdahale ve koordinasyon sağlanması esasları üzerine kurulu bu model "Bütünleşik Afet Yönetimi Sistemi" olarak adlandırılmıştır (AFAD). Müzelerde, 2000'li yıllardan sonra Avrupa'da meydana gelen sel afetlerinin de etkisiyle, afet risk yönetimi ve acil durum eylem planları son yıllarda daha yaygın olarak yapılmaktadır.

Model kapsamında “afet yönetimi” ulusal ölçekte değil yapı veya bölge ölçeğinde afet yönetimini işaret etmektedir. Bu kriter, sel tehlikesine maruz olan unsurlar için tekil ya da bölgesel ölçekte, sel afetine karşı önlem alınma ve/veya hazırlıklı olma durumunu ifade etmektedir.

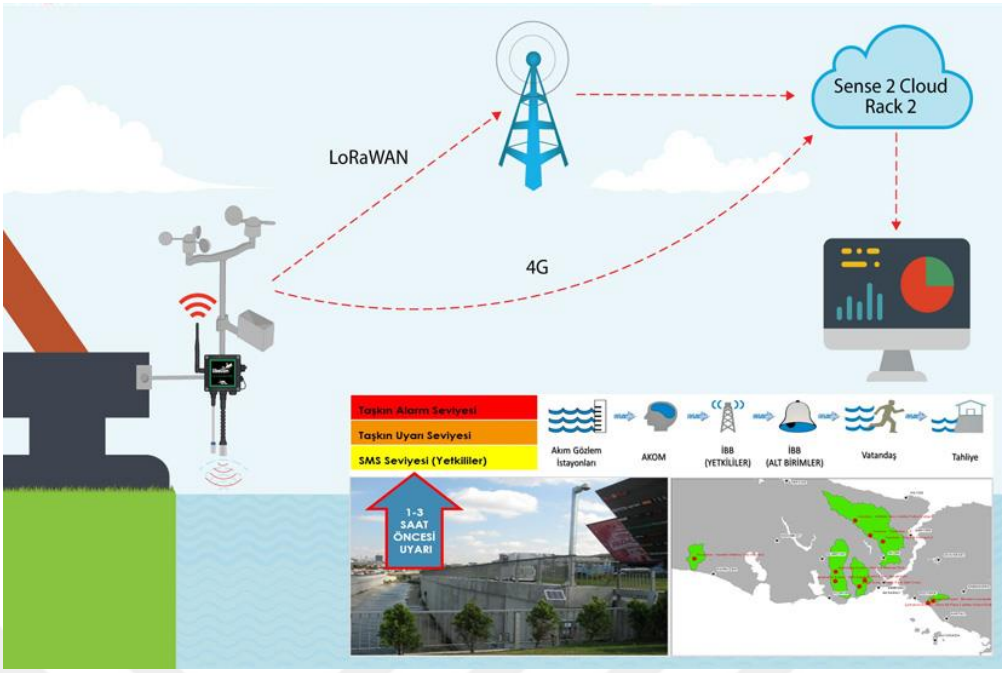
### K2.3 Erken Uyarı

Tahmin ve uyarı hizmetleri, çoğu durumda, sivil koruma hizmetlerine ve genel halka güvenilir ve zamanında bilgi sağlamak için geliştirilir. Bu, paydaşların kendilerini selden korumak için önlemler almalarına veya uygun müdahaleler almalarına olanak sağlayacak yeterli hazırlık süresi ile oluşturulmalıdır. Her doğal olay için mümkün olmasa da özellikle sel olaylarında erken uyarı mümkündür ve olayın afete dönüşmemesinde etkin bir rolü vardır. Ancak erken uyarı sisteminin sağlıklı bir şekilde çalışıyor olması gereklidir.

Tehlikeye maruz kalacak toplum ve/veya toplulukların iyi çalışan erken uyarı sistemleri olması sayesinde tahliyeler gerçekleştirilebilecek önceden alınmış sel önlemleri devreye sokulabilecektir. Eksiksiz ve etkili bir erken uyarı sistemi, birbirine bağlı bileşenlerden oluşur (Şekil 4.16):

- Gözlem, tespit, izleme analiz ve afet uyarı mesajının hazırlanması
- Potansiyel risklerin değerlendirilmesi
- Zamanında, güvenilir ve anlaşılabilir uyarı mesajlarının yetkili kurumlar ve risk altındaki insanlara ulaştırılması
- Can ve mal üzerindeki potansiyel etkileri azaltıcı şekilde müdahale

Erken uyarı sistemi, şiddetli yağmur nedeniyle su seviyesinde tehlikeli bir yükselme ölçtüğünde bu bilgi otomatik olarak ilgili kuruma gönderilir ve bu kurum da risk altındaki bölgeleri bilgilendirir. Oradan, basit ama etkili iletişim kanalları kullanılarak standartlaştırılmış uyarı seviyelerine dayalı bir uyarı mesajı topluluklara dağıtılır. Süreci desteklemek için eğitilmiş ve donatılmış olan bölge yetkilileri ve afet müdahale ekipleri uyarı seviyesine göre harekete geçer. Bu nedenle “erken uyarı” sel afeti risk yönetiminde önemli göstergelerden biridir.




**Şekil 4.16** Sel afeti risk yönetiminde erken uyarı sistemi (URL135)

### K2.4 Koruma Uzmanı

Afetlerde öncelik insan hayatının kurtarılmasıdır. Bütün afet yönetim planlamalarının esası bu gerçek üzerine kuruludur. İnsanların hayatının kurtarılması aşamasından sonra afete maruz kalmış diğer unsurlara özellikle de yapılara müdahale sırası geldiğinde, yapının kültürel miras olması dikkate alınmaksızın yeni yapılarla aynı prosedürler/kararlar uygulanmaktadır. Örneğin afet sonrası belli bir bölge için yapılar hakkında yıkım kararı alınmışsa tarihi yapılar da bu kapsamda değerlendirilerek kaybedilebilmekte ya da yıkılmış bir tarihi yapının kalıntıları diğer molozlarla birlikte toplanıp atılabilmektedir. Oysa tarihi yapıların afet riski yönetiminde yapıya nasıl müdahale edilmesi gerektiği, özgün parçaların nasıl muhafaza edileceği gibi uzmanlık gerektiren konularda müdahale ekipleri arasında koruma uzmanı varlığı, kültürel mirasa uygun doğru yönlendirmelerin yapılmasını sağlayarak zararın boyutu azaltabilir ve hatta bazı kayıplar hiç yaşanmayabilir. Bununla birlikte müdahale ekiplerinin arasında sahada gerçekleştirilen çalışmalarda bilimsel verileri derleyecek uzmanların yer alması, doğa olayının afete dönüşmesinde sebep ve sonuç ilişkisi üzerinden çıkarımlar yapılmasını sağlayacaktır. Elde edilen veriler ise zarar azaltma ve hazırlık aşamalarında kullanılabilecektir (Ünal, 2021).

Bu nedenle yalnızca sel afeti için değil diğer afetlerde de müdahale ekiplerinin içerisinde en azından danışman olarak koruma uzmanlarının varlığı, afet zararına karşı kültürel mirasın potansiyel kayıplarını azaltma açısından önemli bir afet riski yönetilebilirlik kriteridir.

### K2.5 Eğitim

Dünyada ve Türkiye'de son yıllarda afetlerdeki zarar ve kayıpların aslında doğru ve bilinçli hareket ederek azaltılabileceği konusunda farkındalık giderek artmaktadır. Uluslararası ve ulusal düzeylerde "afet farkındalık" eğitimleri verilmekte, geçmişin doğru bilinen yanlışları düzeltilmeye çalışılmaktadır. Bu doğrultuda ülkemizde 2021 yılı **Türkiye Afet Eğitim Yılı** olarak ilan edilmiştir. AFAD, farkındalığının geliştirilmesi, afet risk azaltma ve önlem alma konusunda toplumda davranış değişikliği oluşturulması amacıyla eğitimler vermektedir. Halkın afetler konusunda bilinçli olması hem can hem de mal kayıplarını azaltacaktır.

Kültürel mirasın afete karşı korunmasında da sel olayı öncesinde, esnasında ve sonrasında yapılacakların bilinmesi zararın azaltılmasında etkili olacaktır. Bu nedenle tarihi yapı sahiplerine, kullanıcılarına, müdahale ekiplerine bu konuda eğitimler verilmesi mimari mirasın sel afeti riskinin yönetilebilmesine büyük katkı sağlayacaktır.

### K2.6 Sigorta

Sigortacılık farklı formlarıyla Hamurabi dönemine kadar uzanan bir geçmişe sahiptir. Risklerin hesaplanarak satın alınması mantığı ile devam eden çağdaş sigortacılık, afet risklerinin hesaplanmasında da epey yol katetmiştir ve günümüzde halen afet riskleri hesaplamalarında en sağlıklı veriler özellikle uluslararası sigorta şirketleri tarafından sağlanmaktadır.

Türkiye'de *binalarda deprem sonucu meydana gelebilecek maddi zararların karşılanmasını teminen yaptırılacak zorunlu deprem sigortası ile sigorta şirketlerince teminat verilemeyen veya teminat verilmesinde güçlükler bulunan çeşitli afetler ve riskler sonucu meydana gelebilecek maddi ve bedeni zararların karşılanabilmesini teminen sunulacak sigorta ve reasürans teminatlarına ilişkin usul ve esasları*

belirlemek amacıyla 2012 yılında 6305 sayılı Afet Sigortaları Kanunu 2012 yılında kabul edilmiştir (AFAD).

Ülkemizde binalarda, Deprem Sigortası zorunlu olmakla birlikte henüz diğer afetler için sigorta zorunluluğu yoktur. Ancak afet sonrasında zararın hızla karşılanması ve onarımların yapılabilmesi için tarihi yapıların sel afetine karşı da sigortalı olması önemlidir. Nitekim sel afetinde olay esnası kadar sonrasında da zarar görebilirlik süreci devam etmektedir. Yüksek maliyet gerektiren müdahalelerin bütçe ayrılamaması nedeniyle yapılmaması veya ertelenmesi afet sonrasındaki zararın boyutunu artıracağından "sigortalılık" önemli bir risk yönetimi göstergesidir.

### K2.7 Denetim

Bir alanda yasa ve kuralların yazılı olarak varlığı onların uygulanacağı anlamına gelmemektedir. Mevzuat varlığı kadar uygulamanın denetiminin yapılması da gerekmektedir. Özellikle afet risk yönetimi söz konusu olduğunda denetim mekanizmasının varlığı büyük önem arz etmektedir. Bunun için yetkili kişi/kurum görevlendirmelerinin yapılmış olması gerekmektedir. Aksi takdirde çalışmayan erken uyarı sistemi gibi, mevzuat varlığı da afet yönetilebililiğine her hangi olumlu bir etki/katkı yapmayacaktır. Buna bağlı olarak da sel afeti riski düşmeyecektir.

### K2.8 Koordinasyon

Afet yönetiminde en önemli kriterlerden biri koordinasyondur. Görevli/yetkili, kişi ve kurumların işbirliği içerisinde sorunsuz olarak süreci yürütebilmeleri sağlam koordinasyon varlığı ile mümkündür. Afet yönetim planına göre görev ve sorumlulukların afet öncesinde belirlendiği ve afet esnasında ve sonrasında herkesin ne yapacağını bildiği sistemler önemli bir yönetilebilirlik kapasitesi sergilerler. Bu durum hem afet esnasında hem de sonrasında ortaya çıkabilecek riskleri azaltarak zararı en aza indirecektir.

### K2.9 İletişim

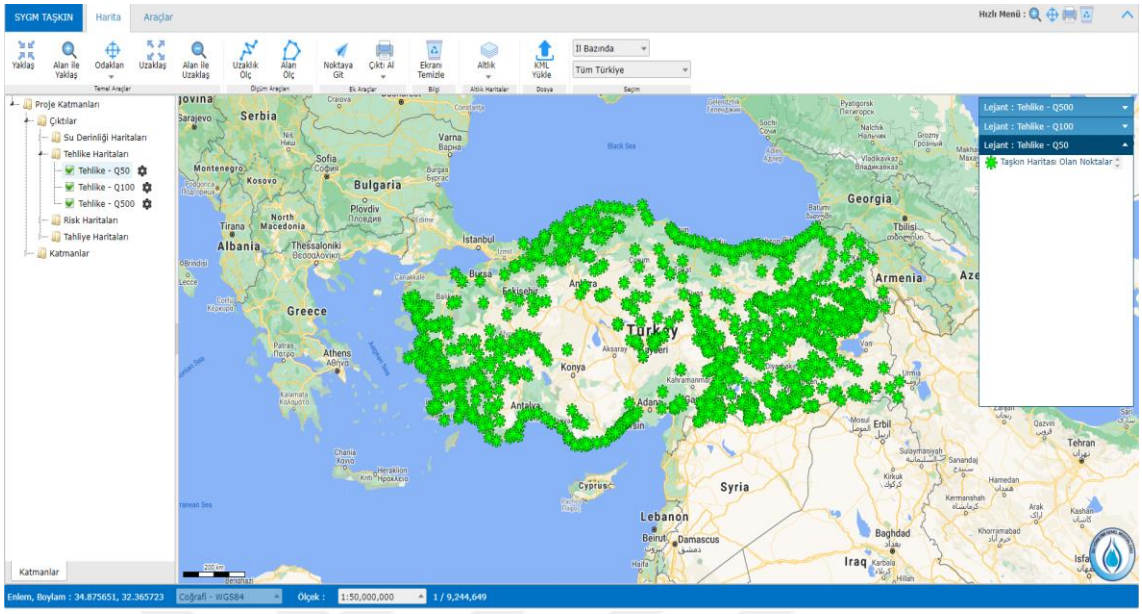
İletişim genel anlamda haberleşmeyi de içine alan, tarafların etkileşim içinde bulunduğu süreci işaret etmektedir. Afet zararlarının azaltılmasında etkin bir iletişim stratejisinin rolü son derece önemli olup afet yönetim başarısı üzerine

doğrudan etkilidir (Cömert Baechler, 2018). Dünyada ve ülkemizde meydana gelen afetlerde afet yönetiminin sağlıklı yürütülebilmesi, koordinasyon ve işbirliğinin etkin bir şekilde gerçekleştirebilmesi için iletişim araçlarının kesintisiz olarak hizmet verebilmesi önemlidir (AFAD). Afetlerin meydana gelmesiyle oluşan kaos ortamının en belirgin özelliklerinden biri de iletişim sorunlarının ortaya çıkmasıdır. İletişim sadece afet anında en üst seviyelere çıkan bilgi ihtiyacı açısından değil, afet idaresinin tüm evrelerinde karar alma süreçlerinde önemli etkiye sahiptir (Cömert Baechler, 2018). Erken uyarı sistemlerinin veri sağlayabilmesi ve koordinasyonun sağlıklı yürütülebilmesi iletişim araçlarının kesintisiz olarak çalışabilmesine bağlıdır. Erken uyarı sistemi, koordinasyon ve iletişim, etkin bir sel afeti yönetimi sağlanabilmesinde biri olmazsa diğerlerinin de aksadığı önemli kriterlerdir. İletişim altyapısının zarar görmesine bağlı olarak en ihtiyaç duyulan anda haberleşememenin yarattığı kaos ortamı afetin etkilerinin daha çok hissedilmesine neden olmakta aynı zamanda bilgi akışını bozmakta ve afet müdahale hizmetlerinin kalitesini etkilemektedir.

### 4.3.4 Tehlike Verisi

Modelde kullanılacak en önemli girdilerinden tehlike verisi, mimari mirasın bulunduğu bölgenin sel tehlikesini gösteren haritalardır. Bölgenin sel riski haritaları daha önceden hazırlanmışsa ilgili kurum ya da kuruluştan temin edilmelidir. Ancak ülkemizde sel tehlike haritaları genellikle havza bazlı yapılmaktadır. Bu haritalar oluşturulurken geçmiş sel vakaları, arazi kullanımı, eğim, yağış, drenaj yoğunluğu, toprak grupları ve bakı verileri kullanılmaktadır (Taştan ve Aydınoğlu, 2015). Elde edilen veriler analiz edilerek sel tehlikesinin kapladığı alansal veri elde edilir. Çok bileşenli bu analizlerde coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılarak sel riskli alanlar tespit edilerek haritalara işlenmektedir. Ancak daha önce de belirtildiği gibi yerleşim yerlerine ait sel riski haritalama çalışmaları ülkemizde henüz yeterli düzeyde yapılmamaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığının internet tabanlı taşkın yönetimi portalında ülke geneli için 50 yıllık, 100 yıllık ve 500 yıllık sel tehlike haritaları açık erişime sunulmuştur (Şekil 4.17). Trakya Bölgesi için henüz veri temin edilemeyen uygulamada sel

tehlike seviyeleri 0, 1, 2 ve 3 olmak üzere 4 tehlike düzeyine ayrılmıştır. Buna göre 4 en yüksek tehlikeyi tanımlarken 0 en düşük sel tehlike seviyesidir.




**Şekil 4.17** Tarım ve Orman Bakanlığı sel tehlike portalı (URL132)

Eğer bölgenin resmi kurum ve kuruluşlarca hazırlanmış ya da hazırlatılmış sel tehlike haritaları yoksa farklı veriler temin edilmeli ve bu veriler çakıştırılarak bölge için geçici sel tehlike haritası oluşturulabilir.[12]

Model kapsamında resmi kurumlardan tehlike haritaları temin edildiği sürece Tarım ve Orman Bakanlığı'nın da kullandığı gibi 4 sel tehlike seviyesi kullanılacaktır.

### 4.3.5 MİSRAM Uygulama Adımları

Bu tez kapsamında geliştirilen MİSRAM tüm süreçleri anlaşılır ve uygulaması pratik bir modeldir. Bu modelle, afet riskinin yönetilmesi için karar vericilere gerekli tüm önemli göstergeler risk analiz formülü içeriğinde sağlanmıştır. Böylelikle mimari mirasın farklı seviyelerdeki sel afeti risk düzeylerine göre müdahale edilebilecek göstergeler belirlenebilecek ve risklerin azaltımında karar

[12] Sel tehlike haritasının oluşturulmasının gerekliliği ulusal ve yerel ilgili resmi birimlere bildirilmeli ve onlardan 1. Derece güvenilir veri gelene kadar geçici olarak güvenilir sigorta şirketlerinin tehlike haritaları ile çakıştırılmış ikincil verilerle oluşturulmuş tehlike haritaları kullanılmalıdır. Ancak bu haritaların güvenilirliğinin düşüklüğü göz önünde bulundurulmalı ve güvenilir haritalar oluşturulduğunda çakıştırma yapılarak güncellenmesi gereken veriler için analiz revize edilmelidir.

destek mekanizması olarak kullanılabilecektir. MİSRAM hem tek yapı ölçeğinde hem de kentsel olarak uygulanabilecek şekilde geliştirilmiştir. Modelin uygulanması saha ve masa başı çalışmalarını gerektirmektedir.

Öncelikle tehlikeye maruz kalacak unsurların belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için de tehlike verisi olan sel tehlike haritası temin edilecek ya da oluşturulacaktır. Sel tehlike haritaları, yerleşim olmayan bölgelerde bile, pek çok farklı verinin bir arada işlenmesini gerektiren zorlu bir süreçtir. Kentleşme sürecinde topografya büyük oranda değişmiş; zemin, geçirimsiz malzemelerle kaplanmış; planlı ya da plansız altyapılar oluşturulmuştur. İnşa edilen binalara bir veya birden fazla bodrum kat yapılmıştır. Sonuç olarak yerleşim yerlerinde sel riski için keskin sınırlar çizilerek belli bir bölgenin havza bazlı verilere dayanarak, sel tehlikesi yüksek olarak belirlenmesi, o bölgedeki her yapının eşit sel tehlikesine sahip olması anlamına gelmemektedir. Bu nedenle haritalardaki tehlike düzeyi ayrımlaması yerinde gözlemle değerlendirilecek uygunsa verideki ayrımlama uygun değilse ilave tehlike düzeyi tanımlaması yapılacaktır. Belli bir bölgeye model uygulanırken karşılaşılabilecek en olası aksaklıklardan biri dış veri olan uygulama alanına yönelik sel tehlike haritalarının bulunmamasıdır. Böyle durumlarda mimari mirasın sel riski analizi için ikincil veriler yoluyla sel tehlikesi yüksek ve düşük orta olmak üzere iki düzeyli bir sel tehlike haritası oluşturulabilir. Burada iki tehlike düzeyi belirlenmesindeki amaç eldeki verinin 4 düzey belirlenebilecek hassasiyete sahip olmamasıdır. Resmi kurumlar uygulama bölgesi için tehlike haritası üretir üretmez ikincil verilerle oluşturulmuş harita sınırları ile güncel harita sınırları çakıştırılarak tehlike çarpanının değiştiği yerler için sel riski analiz sonuçları güncellenmelidir.

Bölgenin resmi kurumlarca oluşturulmuş bir tehlike haritası olmadığı durumlarda sel tehlike haritası oluşturulurken sırasıyla:

- Bölgenin sel afeti tarihi araştırılır, tarihi sellerin görsel ve yazılı kaynaklarından selin yayılım alanı sınırları harita üzerine işlenir.
- Varsa sel esnasında ve sonrasında çekilmiş videolar ve hava fotoğrafları kullanılarak geçmiş sel afetlerinin yayılım alanları ile karşılaştırılır.

- Coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılarak arazi kullanımı, eğim gibi topografik veriler doğrultusunda sel sularının maksimum yüksekliği üzerinden yakın zamanda meydana gelmiş sellerin yayılım alanı sınırları haritaya işlenir. Sel sularının maksimum seviyesini gösteren yükseklik işaretleri olmaması durumunda köprü parapet duvarları ya da ayaklarında sel suyu yüksekliği fotoğraf veya videolardan tespit edilerek işaretlenir ve topoğrafya kesiti alınarak suyun ulaştığı en yüksek kot belirlenir.
- Elde edilen veriler coğrafi bilgi sistemleri programlarında üst üste çakıştırılarak sel tehlike haritaları elde edilir.

Sel riski analiz edilecek bölge sınırları içerisindeki mimari miras tespit edilecek ve her yapı için MİSRAM formları yerinde tespitte kullanılmak üzere hazırlanacaktır.[13] (Yapı künyesi bilgileri bu aşamada doldurulabileceği gibi saha tespiti sonrasında da doldurulabilir. Bu tamamen çalışma planı kararına bağlıdır.)

MİSRA formları sahada her yapı için doldurulur. Modelin uygulandığı bölgeye ya da yapıya özel bilgiler varsa MİSRA formunda ilave notlar ve çizimler bölümüne işlenecektir. Her yapının mümkün olduğunca detaylı fotoğrafı çekilir. Bunlardan genel görünüm fotoğrafı formda kullanılırken, diğer fotoğraflar arşivlenir. Formlar tablet, telefon gibi dijital aletler üzerinden doğrudan excel hesaplama tablosuna işlenebileceği gibi; kâğıt çıktılar üzerinde de doldurulabilir. (Kâğıt çıktı formlar, masabaşı çalışmasında dijital ortama aktarılmalıdır. Excel tablo, coğrafi bilgi sistemine entegre edilerek doğrudan ilgili yapının risk düzeyi haritaya aktarılabilir.)

Sel riski analizi için gerekli olan tehlike, zarar görebilirlik ve kapasite verilerine ait etki değeri skorları formülde kendi yerlerine yerleştirilerek risk skoru belirlenecek, belirlenen risk skorunun hangi risk düzeyine karşılık geldiği tespit edilecektir. Risk düzeyi tespit edilen yapılar, coğrafi bilgi sistemlerine işlenerek risk haritaları tamamlanacaktır.

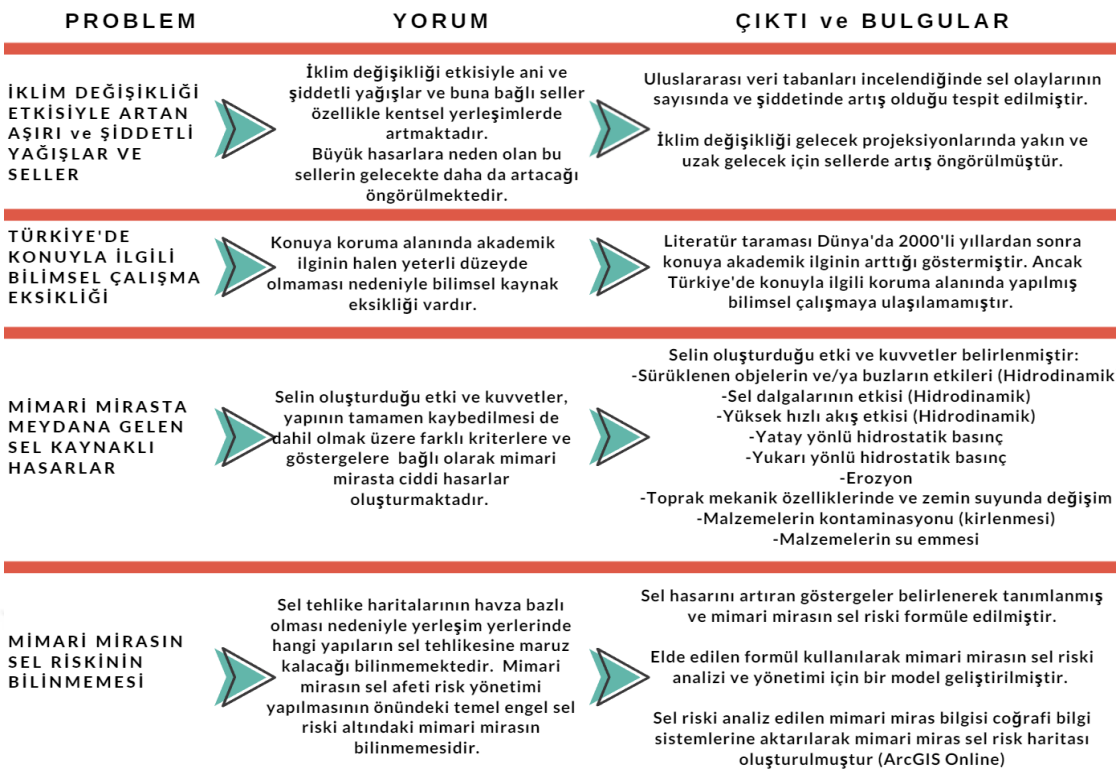
[13] MİSRAM tek yapı ölçeğinde kullanıma uygun olarak geliştirilmiştir. Ancak çalışma kapsamında kentsel ölçekte uygulaması gösterilerek sel risk haritası oluşturulma sürecinin de örneklenmesi hedeflenmiştir.

Modelin tüm işlem adımları tamamlandıktan sonra elde edilen veriler doğrultusunda mimari mirasın sel afeti riskini artıran zarar görebilirlik göstergeleri ve yönetilebilirliğini azaltan göstergeler tespit edilerek; etkin bir afet yönetimi için ulusal, bölgesel ve yapı ölçeklerinde riski azaltmaya yönelik öneriler geliştirlecektir.

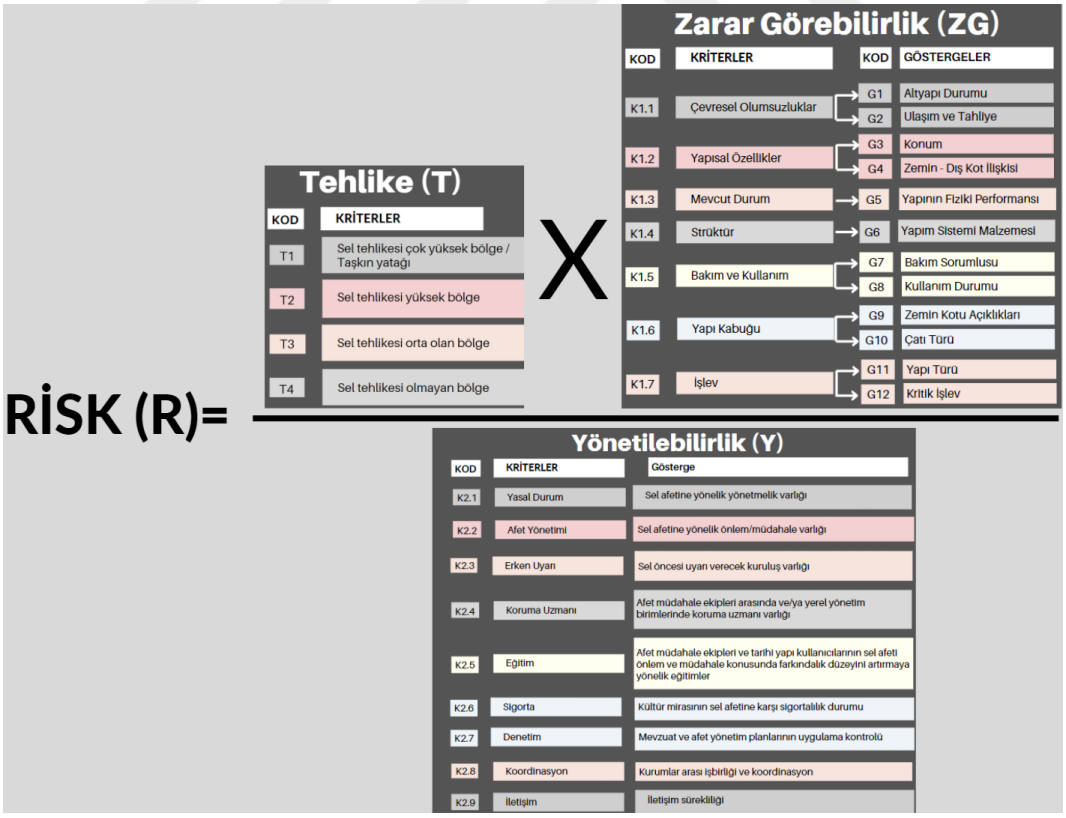
## 4.4 Bölüm Sonucu

İklim değişikliğinin etkileri son yıllarda giderek daha fazla görülmekte ve hissedilmektedir. Sellerin meydana geliş sayısı ve şiddetindeki artışlar ise göz ardı edilemeyecek oranda artmıştır. İklim değişikliği etkileri üzerine tez kapsamında yapılan araştırmalar, sel olayının meydana gelme sayısında ve şiddetinde artışın gelecekte de devam edeceğini göstermektedir. Tüm bu bulgular dikkate alındığında diğer unsurlarla birlikte mimari mirasın sel afeti riskinin de artacağı öngörülmektedir. Mimari mirasın sellere karşı korunaması için tehlike altındaki mirasın tespit edilmesi ve risklerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu doğrultuda tez kapsamında yapı, yapı grubu ya da kentsel ölçekte mimari mirasın sel riskinin analiz edilmesine yönelik bir model geliştirilmesi hedeflenmiştir. Modelin geliştirilme sürecinde en genel problem olan iklim değişikliği etkilerinden başlanarak mimari mirasın sel hasarına doğru ilerlenmiş ve her aşamanın çıktı ve bulguları tezi bir sonraki adıma götürmüştür (Şekil 4.18).

Bu bölüm kapsamında 3. Bölümde kapsamlı olarak irdelenen sel olayının bulgu ve çıktıları geliştirilecek model için ham verileri oluşturmuş bu veriler bu bölüm kapsamında sistematik bir hale getirilerek nicelleştirilmiştir. Doğal afetler konusunda Dünya genelinde etkin uluslararası kuruluşların kullandığı risk analiz ve yönetim modelleri incelenerek MİSRAM'da kullanılacak sel riski formülü belirlenmiştir (Şekil 4.19).



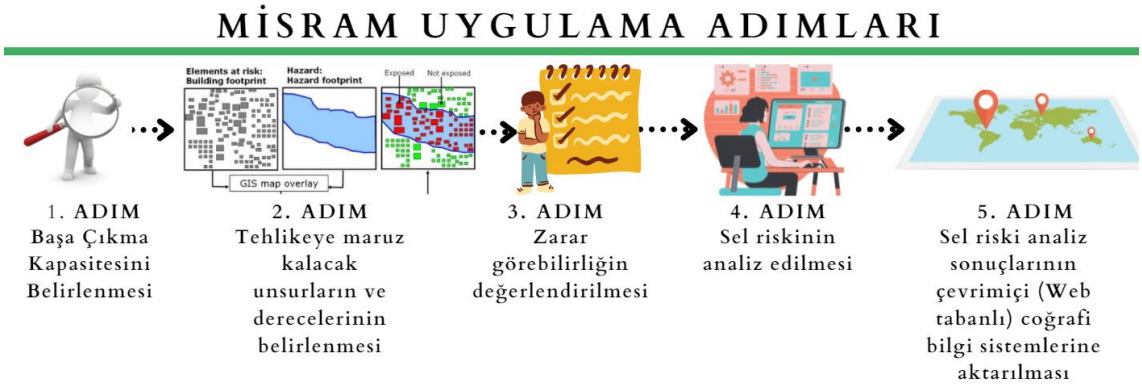

**Şekil 4.18** MİSRAM geliştirme süreci diyagramı (Gökmen Erdoğan, 2021)




**Şekil 4.19** MİSRAM formülü ve veri girdileri (Gökmen Erdoğan, 2021)

MİSRAM 5 adımda uygulanmaktadır. (Şekil 4.20) Mimari mirasın sel riskinin yönetilmesi için ilk adım sel riskinin analiz edilmesidir. MİSRAM, mimari mirasın sel riskinin analiz edilmesiyle beraber aynı zamanda bir yönetim modeli de sunmaktadır. Çünkü sel riskinin analiz edilmesi için gerekli veri girdileri olan zarar görebilirlik, yönetilebilirlik ve tehlike değerlendirmeri kendi içerisinde ayrı ayrı yapılmaktadır. Bu değerlendirmelerde mimari mirasın sel riskini artıran veya azaltan göstergeler tespit edilmektedir.

Analiz sonucunda hem yapının sel riski düzeyi hem de hangi göstergelerde değişiklikler ve/veya iyileştirmeler yapılarak sel riskinin belirlenmiş olmaktadır. Bu nedenle mimari mirasın sel riski yönetiminde, karar vericiler ve uygulayıcılar MİSRAM sonuçlarını iki şekilde kullanabilirler. Birincisinde sel risk düzeyine yönelik kentsel ölçekte bir haritalama ve önceliklendirme aracı olarak, ikincisi ise her bir yapınn özelinde analizin alt değerlendirmelerindeki göstergelerin sel riskine olan etkilerini anlayarak afet riskini azaltmak için hangi göstergelerde iyileştirmeye gidebileceklerinin kararı için bir karar destek sistemi olarak.




**Şekil 4.20** MİSRAM uygulama adımları (Gökmen Erdoğan, 2021)

MİSRAM, mimari mirasın sel riski yönetmede bize aşağıdaki verileri sağlamaktadır:

1- Sel tehlikesinin ortadan kaldırılması ya da azaltılması uluslararası, ulusal ve yerel ölçekte çalışmalarla mümkün olabilir. Bu nedenle mimari mirasın sel riskinin yönetilmesinde ve/veya azaltılmasında “tehlike” bölgesel (yerel) ölçekte değiştirilebilir bir risk parametresi değildir.

2- Tehlike parametresinin değiştirilememesi nedeniyle mimari mirasın sel riskinin yönetiminde geriye iki seçenek kalmaktadır. Bunlardan biri “zarar görebilirliğin azaltılması”, diğeri ise “yönetilebilirlik göstergelerinin iyileştirilmesidir”.

3- Zarar görebilirlik değerlendirmesi sonucunda zararı artırıcı yönde etkili olan göstergeler tespit edilerek sel öncesinde, esnasında ve sonrasında alınacak önlemler ve yapılacak müdahaleler ile mimari mirasın sel kaynaklı zararı azaltılabilir.

4- Afet risklerinin yönetiminde, yönetilebilirlik potansiyelini artırmak riski azaltacaktır. Bu nedenle topluluk ve toplumların afetle mücadelede sahip oldukları araçları geliştirmeleri ve/veya iyileştirmeleri gerekmektedir.

# 5
# MİSRAM: EDİRNE ÖRNEĞİ

Bu çalışma kapsamında geliştirilen Mimari Mirasın Sel Riski Yönetim Modelinin uygulamasının örneklenmesi için alan seçimine yönelik 4 kriter belirlenmiş ve adım adım eleme yöntemi ile örnekleme alanı olarak Edirne belirlenmiştir. Bu bölüm, Edirne'nin örnekleme alanı olarak belirlenme sürecini, Edirne hakkında genel bilgilendirmeleri ve modelin Edirne mimari mirasına uygulanmasını kapsamaktadır. Model uygulamasına geçilmeden önce Edirne'de meydana gelmiş sel olayları incelenmiş; çalışma alanının sınırları belirlenmiş ve bu sınırlar içerisinde konumlanan mimari miras tespit edilerek hâlihazır haritaya işlenmiştir. Hâlihazır haritada yerinde yapılan gözlemlerde bazı tescilli yapıların konumlarının hatalı olduğunun anlaşılması üzerine, Edirne'deki tescilli taşınmaz kültürel mirasın tamamı ileri çalışmalarda kullanılmak üzere hâlihazır haritada güncellenmiş ve sonrasında veriler web tabanlı coğrafi bilgi sistemleri uygulaması ArcGIS Online'a aktarılmıştır. Bu aşamadan sonra Model sınırlandırılan çalışma alanı içerisindeki farklı türlerde 73 adet taşınmaz kültür mirasına uygulanmış ve bulgular değerlendirilmiştir.

## 5.1 MİSRAM Örnekleme Alanı Belirlenmesi

MİSRAM, Dünya'nın herhangi bir yerinde bulunan her türlü mimari mirasa uygulanabilir genel bir sel afeti risk analiz yöntemi olarak geliştirilmiştir. Bu nedenle uygulama için örnekleme alanı rastgele seçilmek yerine belli kriterler doğrultusunda belirlenmiştir. Modelin çok çeşitli yapı türüne uygulanma olanağı sağlaması ve maksimum veriye ulaşılması açısından ilk kriter tescilli kültürel miras sayısı olarak belirlenmiştir. Kriterler adım adım eleme Örnekleme alanında kullanılacak ani ve şiddetli yağış verilerinin düzenli tutuluyor olması açısından ikinci kriter meteoroloji gözlem istasyonu varlığı olarak belirlenmiştir. İlk iki kriteri birlikte sağlayan alanlarda 3. Adımda "şehir" ve "nehir" sel tehlike kriterine göre bir kıyaslama ve eleme yapılarak bu elemede birden fazla seçenek kalması

durumunda son eleme kriterinin geçici ya da asıl listede Dünya Mirası bulunması/olması kriterinin belirleyici olmasına karar verilmiştir.

### Tescilli Taşınmaz Kültür Mirası Sayısı

Mimari miras sel riskinin analiz edilmesinde ve afet yönetim planı oluşturulmasında en önemli verilerden biri potansiyel kayıpların miktarı ve/veya boyutudur. Bu nedenle modelin uygulanacağı alanın belirlenmesinde kültürel miras sayısı modelin daha kapsamlı örneklenebilmesine olanak sağlayacağı için ilk seçim kriteri olarak belirlenmiştir. "Kültürel miras sayısı/yoğunluğu" için Kültür Bakanlığı'nın illere göre verdiği 2020 yılı tescilli kültürel miras verileri kullanılmıştır. Sahip olduğu tescilli kültürel miras sayısı en fazla olan 20 il belirlenmiştir. (Tablo 5.1)

**Tablo 5.1** İllere göre kültür varlığı sayısı (Kültür Bakanlığı, 2021)

| | İl Adı | Kültür Varlığı Sayısı (2020) |
|---|---|---|
| 1 | İstanbul | 32638 |
| 2 | İzmir | 7651 |
| 3 | Muğla | 4660 |
| 4 | Bursa | 4575 |
| 5 | Antalya | 3732 |
| 6 | Balıkesir | 3551 |
| 7 | Manisa | 2603 |
| 8 | Çanakkale | 2516 |
| 9 | Karabük | 2345 |
| 10 | Ankara | 2260 |
| 11 | Trabzon | 2132 |
| 12 | Kastamonu | 2043 |
| 13 | Kütahya | 1803 |
| 14 | Konya | 1780 |
| 15 | Şanlıurfa | 1702 |
| 16 | Edirne | 1673 |
| 17 | Eskişehir | 1632 |
| 18 | Nevşehir | 1557 |
| 19 | Kayseri | 1520 |
| 20 | Aydın | 1513 |

### Meteoroloji Gözlem İstasyonu Varlığı

İklim değişikliği etkisi ile artacağı öngörülen yağış anomalilerinin tespit edilmesi için gözlem istasyonlarının varlığı ve tuttuğu kayıtlar çok önemlidir. Son yıllarda

meydana gelen ve “rekor yağış” olarak tanımlanan yağışlar sellerin meydana geliş sayısında ve şiddetinde artışa neden olmaktadır. Hangi yağış miktarında sellerin ne şiddette oluştuğu erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi açısından da çok önemlidir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre korunması gerekli kültür varlığı sayısı en fazla olan 20 ilin tamamında meteoroloji gözlem istasyonu olduğu ve aktif olarak çalıştığı tespit edilmiştir. (Şekil 5.1)




**Şekil 5.1** Türkiye meteoroloji gözlem istasyonları (MGM)

### Şehir ve Nehir Seli Tehlikesinin Eş Zamanlı Yüksek Olması

İlk iki kriteri sağlayan 20 şehir için şehir ve nehir olmak üzere iki sel kategorisinde tehlike verileri araştırılmıştır. Bu doğrultuda İstanbul, İzmir, Muğla, Bursa, Antalya, Ankara, Trabzon, Kastamonu, Edirne, Eskişehir, Kayseri ve Aydın olmak üzere 12 ilde hem şehir hem de nehir seli tehlikesinin yüksek olduğu belirlenmiştir (URL3). Bu illerin sel tehlikesinin hangi yerleşimlerde yüksek olduğunu belirlemek için ilçelerinin sel tehlike dereceleri araştırılmıştır. İlçeler düzeyinde yapılan değerlendirmede merkez ilçeler de dâhil olmak üzere iki sel türünde de yüksek tehlike olan 17 ilçe belirlenmiştir (Şekil 5.2):

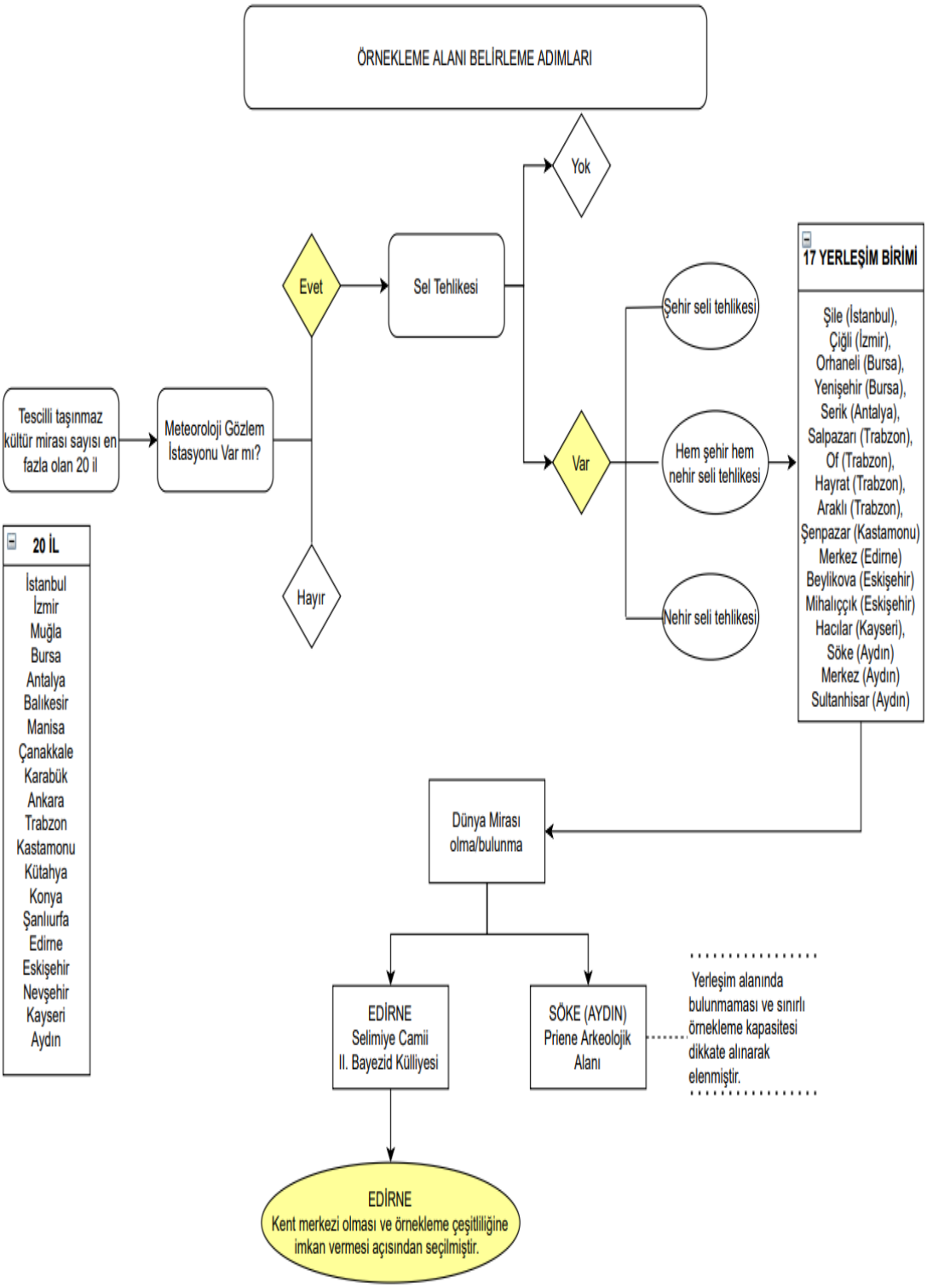
1. Şile (İstanbul),
2. Çiğli (İzmir),
3. Orhaneli (Bursa),
4. Yenişehir (Bursa),
5. Serik (Antalya),

6. Salpazarı (Trabzon),
7. Of (Trabzon),
8. Hayrat (Trabzon),
9. Araklı (Trabzon),
10. Şenpazar (Kastamonu)
11. Merkez (Edirne)
12. Beylikova (Eskişehir)
13. Mihalıççık (Eskişehir)
14. Hacılar (Kayseri),
15. Söke (Aydın)
16. Merkez (Aydın)
17. Sultanhisar (Aydın)

**Dünya Miras Varlığı Olma/Bulunma Durumu**

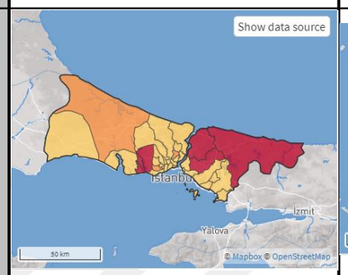
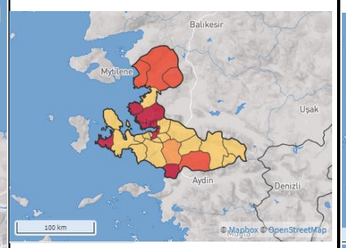
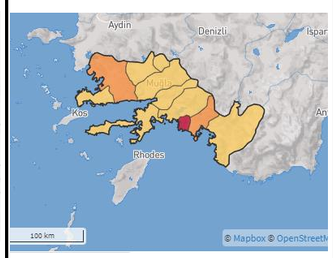
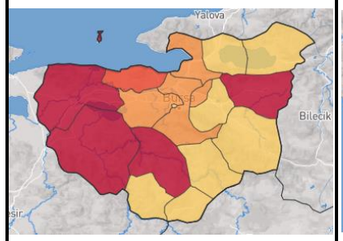
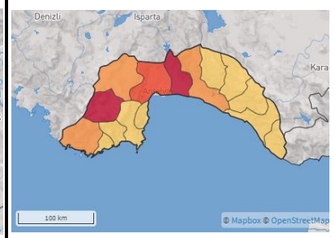
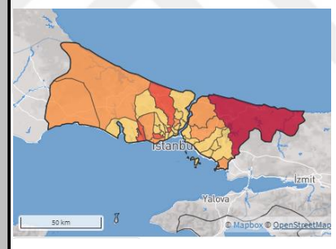
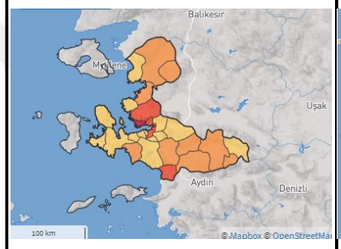
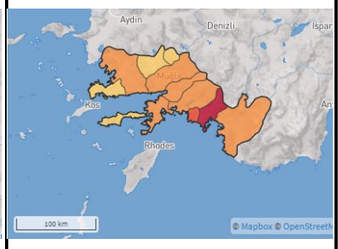
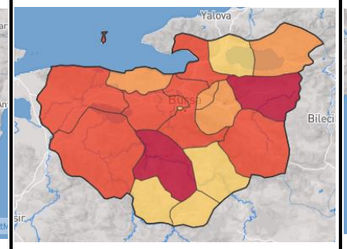
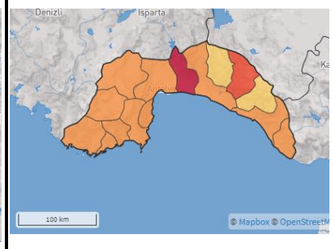
Sel tehlikesi kriterine göre belirlenen 17 ilçede geçici listede olan kültür varlıkları da dâhil olmak üzere Dünya Miras Varlığı olma/bulunma durumu araştırılmıştır. Buna göre 17 ilçeden sadece ikisinde dünya miras varlığı bulunduğu tespit edilmiştir. Bunlardan ilki miras listesinde yer alan Selimiye Camii ve Külliyesinin ve geçici listede olan II. Bayezid Külliyesi'nin bulunduğu Edirne Merkez ilçesi ve geçici listede olan Priene Arkeolojik Alanının bulunduğu Aydın Söke ilçesidir.

Örnekleme alanı seçim kriterlerine göre ikiye düşürülen seçenekler arasında potansiyel kayıp karşılaştırması yapılarak sahip olduğu kültürel miras varlığı sayısı ve çeşitliliği nedeniyle model bulguları ve değerlendirmeleri farklı yapı türlerine uygulanıp daha kapsamlı sonuçlar verebileceğinden Edirne Merkez örnekleme alanı olarak belirlenmiştir.

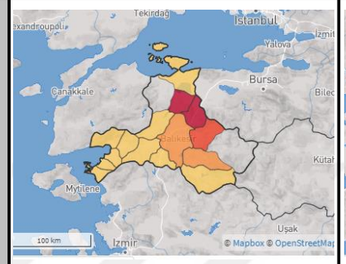
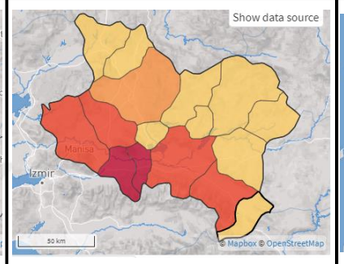
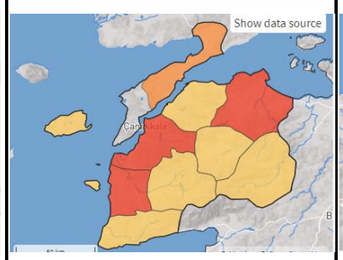
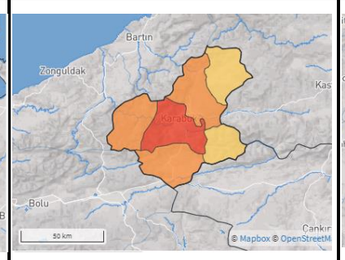
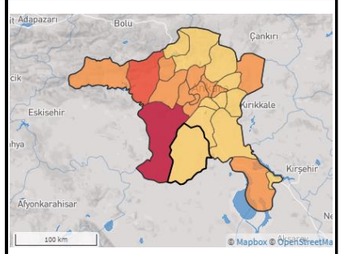
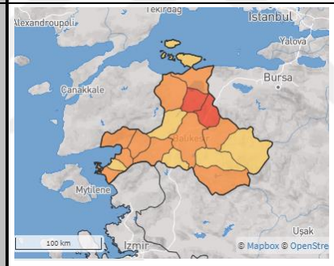
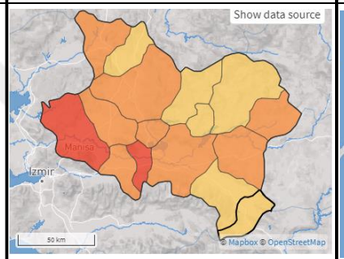
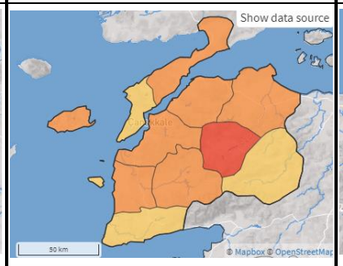
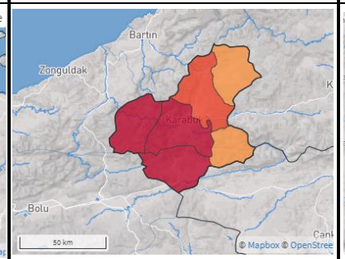
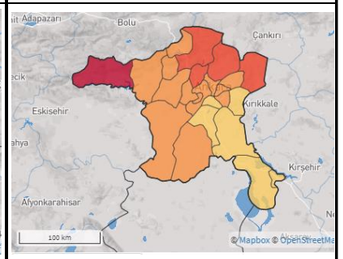



**Şekil 5.2** Örnekleme alanı seçim süreci (Gökmen Erdoğan, 2021)

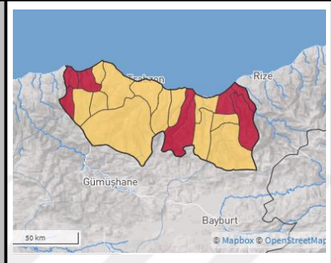
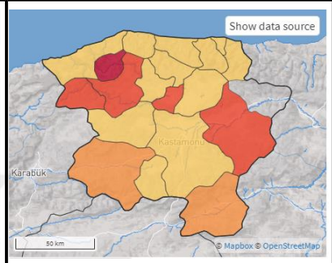
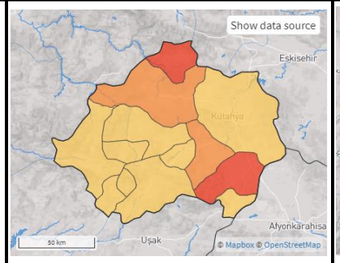
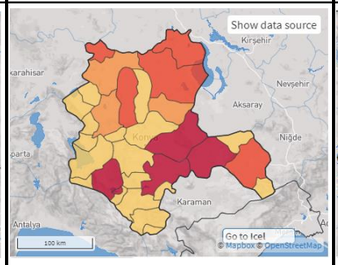
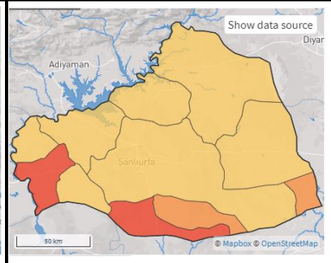
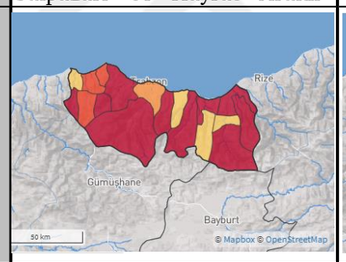
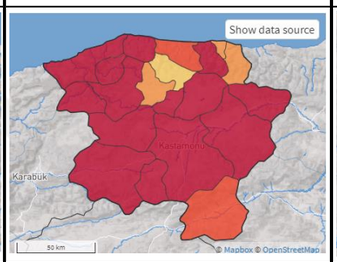
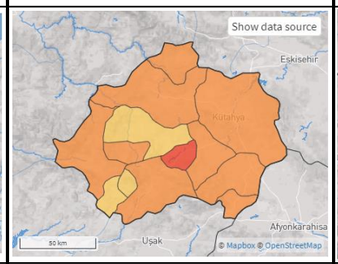
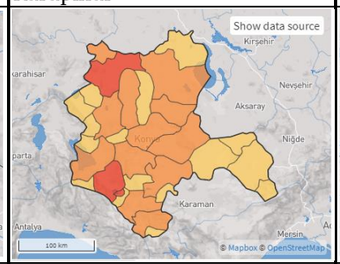
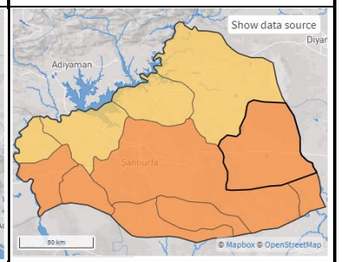
**Tablo 5.2** Örnekleme alanı seçim tablosu (Gökmen Erdoğan, 2021)

| **ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİ DEĞERLENDİRME TABLOSU - 1** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sıra** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **İl Adı** | İstanbul | İzmir | Muğla | Bursa | Antalya |
| **1- Kültür Varlığı Sayısı (2020)** | 32638 | 7651 | 4660 | 4575 | 3732 |
| **2- Meteoroloji Gözlem İstasyonu Varlığı** | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR |
| **3a- Sel Riski: Nehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **Nehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | Büyükçekmece - Küçükçekmece - Beykoz - Ümraniye - Şile | Çeşme - Selçuk - Foça - Menemen - Çiğli - Konak | Ortaca | Karacabey - Kemalpaşa - Orhaneli - Yenişehir | Elmalı - Serik |
| **3b- Sel Riski: Şehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **3c- Şehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | Şile | Çiğli | Dalaman | Orhaneli - Yenişehir | Serik |
| **3 Hem Nehir Hem Şehir Seli Yüksek ilçeler** | Şile | Çiğli | YOK | Orhaneli - Yenişehir | Serik |
| **4- Her İki Sel Türünde Yüksek Riskli Olan Yerleşimde Dünya Miras Varlığı Var mı? (Geçici Liste Varlıkları Dahil)** | HAYIR: Şile'de Dünya Miras Varlığı yok | HAYIR: Çiğli'de Dünya Miras Varlığı Yok | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için | HAYIR: Orhaneli ve Yenişehir'de Dünya Miras Varlığı yok | HAYIR: Serik'te Dünya Miras Varlığı Yok |
| **SONUÇ** | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR |

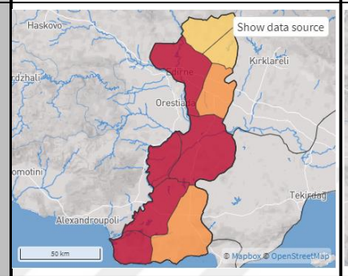
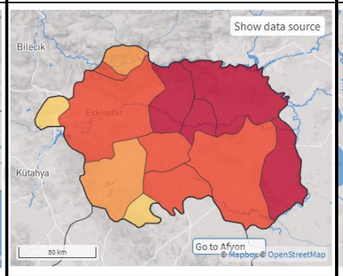
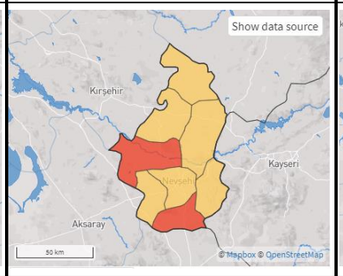
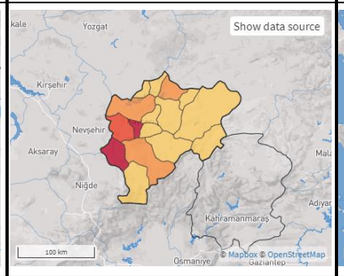
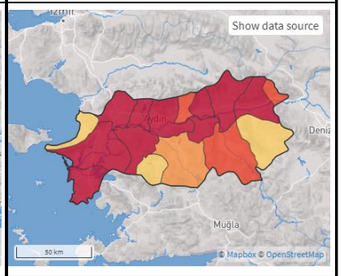
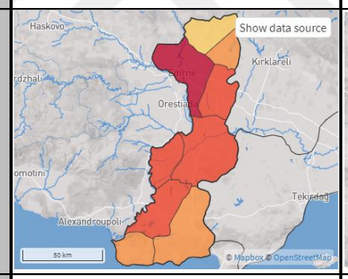
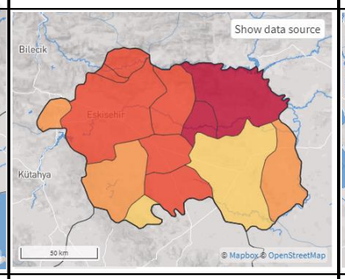
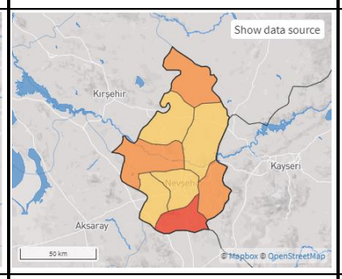
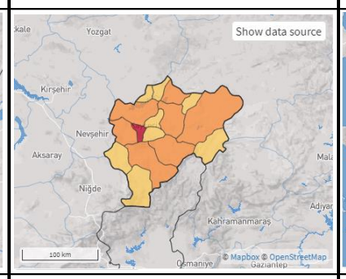
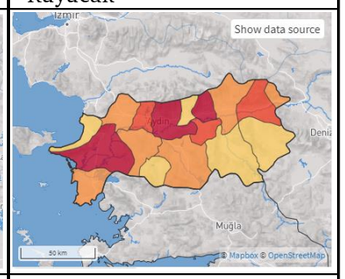
**Tablo 5.2** Örnekleme alanı seçim tablosu (devamı)

| ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİ DEĞERLENDİRME TABLOSU - 2 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sıra** | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **İl Adı** | Balıkesir | Manisa | Çanakkale | Karabük | Ankara |
| **1- Kültür Varlığı Sayısı (2020)** | 3551 | 2603 | 2516 | 2345 | 2260 |
| **2- Meteoroloji Gözlem İstasyonu Varlığı** | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR |
| **3a- Sel Riski: Nehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **Nehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | Manyas - Susurluk | Turgutlu - Ahmetli | YOK | YOK | Polatlı |
| **3b- Sel Riski: Şehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **3c- Şehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | YOK | YOK | YOK | Merkez - Eski Pazar - Yenice | Nallıhan |
| **3 Hem Nehir Hem Şehir Seli Yüksek ilçeler** | YOK | YOK | YOK | YOK | YOK |
| **4- Her İki Sel Türünde Yüksek Riskli Olan Yerleşimde Dünya Miras Varlığı Var mı? (Geçici Liste Varlıkları Dahil)** | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için |
| **SONUÇ** | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR |

**Tablo 5.2** Örnekleme alanı seçim tablosu (devamı)

| ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİ DEĞERLENDİRME TABLOSU - 3 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sıra** | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| **İl Adı** | Trabzon | Kastamonu | Kütahya | Konya | Şanlıurfa |
| **1- Kültür Varlığı Sayısı (2020)** | 2132 | 2043 | 1803 | 1780 | 1702 |
| **2- Meteoroloji Gözlem İstasyonu Varlığı** | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR |
| **3a- Sel Riski: Nehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **Nehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | Vakfıkebir - Beşikdüzü - Salpazarı - Of - Hayrat - Araklı | Şenpazar | YOK | Seydişehir - Cumra - Karatay - Karapınar | YOK |
| **3b- Sel Riski: Şehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **3c- Şehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | Salpazarı - Düzköy - Akçaabat - Maçka - Yomra - Araklı - Sürmene - Of - Hayrat - Çaykara | Cide - Doğanyurt - Şenpazar - Azdavay - Pınarbaşı - Daday - Araç - İhsangazi - Merkez - Seydiler - Devrekani - Taşköprü - Hanönü - Bozkurt | YOK | YOK | YOK |
| **3 Hem Nehir Hem Şehir Seli Yüksek ilçeler** | Salpazarı - Of - Hayrat - Araklı | Şenpazar | YOK | YOK | YOK |
| **4- Her İki Sel Türünde Yüksek Riskli Olan Yerleşimde Dünya Miras Varlığı Var mı? (Geçici Liste Varlıkları Dahil)** | HAYIR: Salpazarı - Of - Hayrat ve Araklı'da Dünya Miras Varlığı yok | HAYIR: Şenpazar'da Dünya Miras Varlığı yok | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için | DEĞERLENDİRME DIŞI: Aynı anda şehir ve nehir seli riski yüksek yerleşim yeri olmadığı için |
| **SONUÇ** | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR |

**Tablo 5.2** Örnekleme alanı seçim tablosu (devamı)

| ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİ DEĞERLENDİRME TABLOSU - 4 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Sıra** | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| **İl Adı** | Edirne | Eskişehir | Nevşehir | Kayseri | Aydın |
| **1- Kültür Varlığı Sayısı (2020)** | 1673 | 1632 | 1557 | 1520 | 1513 |
| **2- Meteoroloji Gözlem İstasyonu Varlığı** | VAR | VAR | VAR | VAR | VAR |
| **3a- Sel Riski: Nehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **Nehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | Merkez - Uzunköprü - Meriç - İpsala - Enez | Alpu - Beylikova - Milalıççık - Günyüzü | YOK | Yeşilhisar - Hacılar | Söke - Yenihisar - Germencik - Koçarlı - İncirliova - Merkez - Yenipazar - Sultanhisar - Nazilli - Kuyucak |
| **3b- Sel Riski: Şehir Seli** |  |  |  |  |  |
| **3c- Şehir Seli Riski Yüksek İlçeler** | Merkez | Beylikova - Mihalıççık | YOK | Hacılar | Söke - Merkez - Sultanhisar |
| **3 Hem Nehir Hem Şehir Seli Yüksek ilçeler** | Merkez | Beylikova - Mihalıççık | YOK | Hacılar | Söke - Merkez - Sultanhisar |
| **4- Her İki Sel Türünde Yüksek Riskli Olan Yerleşimde Dünya Miras Varlığı Var mı? (Geçici Liste Varlıkları Dahil)** | EVET : Selimiye Camii ve Külliyesi (Edirne - Merkez) (2011) / Sultan II. Beyazıd Han Külliyesi (Edirne - Merkez) (Geçici Liste 2016) | HAYIR | DEĞERLENDİRME DIŞI | HAYIR | EVET : Priene Arkeolojik Alanı (Geçici Liste 2018) (Aydın - Söke'nin 15 km güneybatısı) |
| **SONUÇ** | ÖRNEKLEM ALAN SEÇİM KRİTERLERİNİ KARŞILIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEME ALANI SEÇİM KRİTERLERİNİ SAĞLAMIYOR | ÖRNEKLEM ALAN SEÇİM KRİTERLERİNİ KARŞILIYOR |

## 5.2 Örnekleme Alanı Edirne ve Sel Afeti İlişkisi

Edirne, Balkan Yarımadası'nın güneydoğu köşesini teşkil eden Trakya yöresinde, Meriç Nehri'nin Tunca ve Arda ile birleştiği kesiminde Tunca Nehri'nin Meriç'e ulaşmadan önce çizdiği yayın içine kurulmuş tarihi bir kenttir (Tosyavizade, 1998; Darkot, 1993; Gökbilgin, 1994). Güneybatısında Yunanistan, Kuzeybatısında Bulgaristan konumlanan il, doğusunda Kırklareli, Tekirdağ ve Çanakkale ile komşudur. Merkez ilçe dâhil toplam 9 ilçesi vardır. Enez ve Keşan ilçelerinin Ege Denizi'ne kıyısı vardır. Edirne'nin tarihi kent merkezinin üç tarafı nehirlerle çevrilidir. (Şekil 5.3)




**Şekil 5.3** Edirne haritası (URL134)

Trakya'nın antik dönem kentleri arasında en önemlilerinden olan bugünkü adıyla Edirne; Meriç, Arda ve Tunca nehirlerinin kesiştiği bölgede, Roma dönemindeki Belgrad-Sofya-Konstantinopolis askeri yolunun üzerinde, İstanbul'a yaklaşık 250 km. uzaklıkta bulunmaktadır. İ.Ö. 7. yüzyılda Trak Han tarafından Trakya istila edilmiş ve bu istila sırasında da 'Uskidamak' yani bugünkü Edirne'nin temelleri atılmıştır (Tosyavizade, 1998). İ.S. 46 tarihinde Romalıların istilası sonucu tüm Trakya Roma'nın bir eyaleti haline gelmiştir. MS 127'de Roma İmparatoru Hadrianus tarafından tekrar kurulmuş, kente yeni kurucusunun adı olan Hadrianopolis verilmiştir (Gökbilgin, 1994).

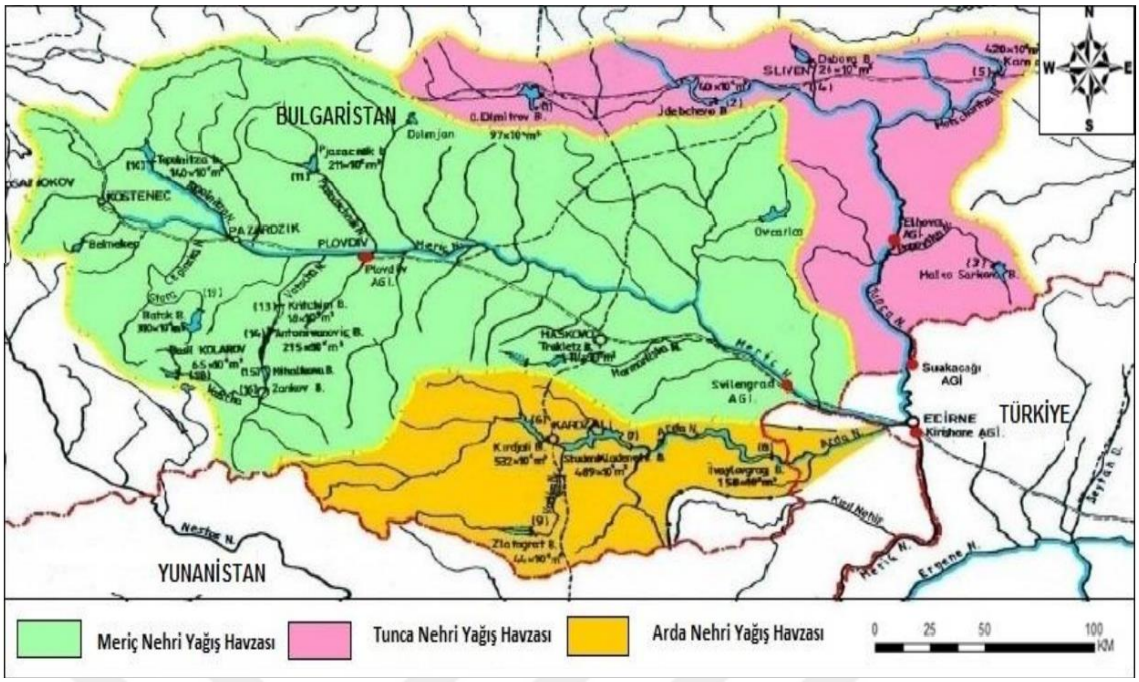
1361 yılında Osmanlılar tarafından fethedilen Hadrianopolis'in sulh ile alındığı, yerli Rumların Kaleiçi'nde yaşama koşuluyla kentin teslim olduğu düşünülmektedir (Tosyavizade, 1998). Sırpsındığı Savaşı'ndan sonra 1365'te I. Murat Osmanlı başkentini Edirne'ye taşımış ve kent Konstantinopolis'in fethine

kadar Osmanlı Devleti başkenti olmuştur. 15. ve 16. yüzyıllar boyunca Osmanlılar kentte önemli mimari eserler inşa etmiştir.

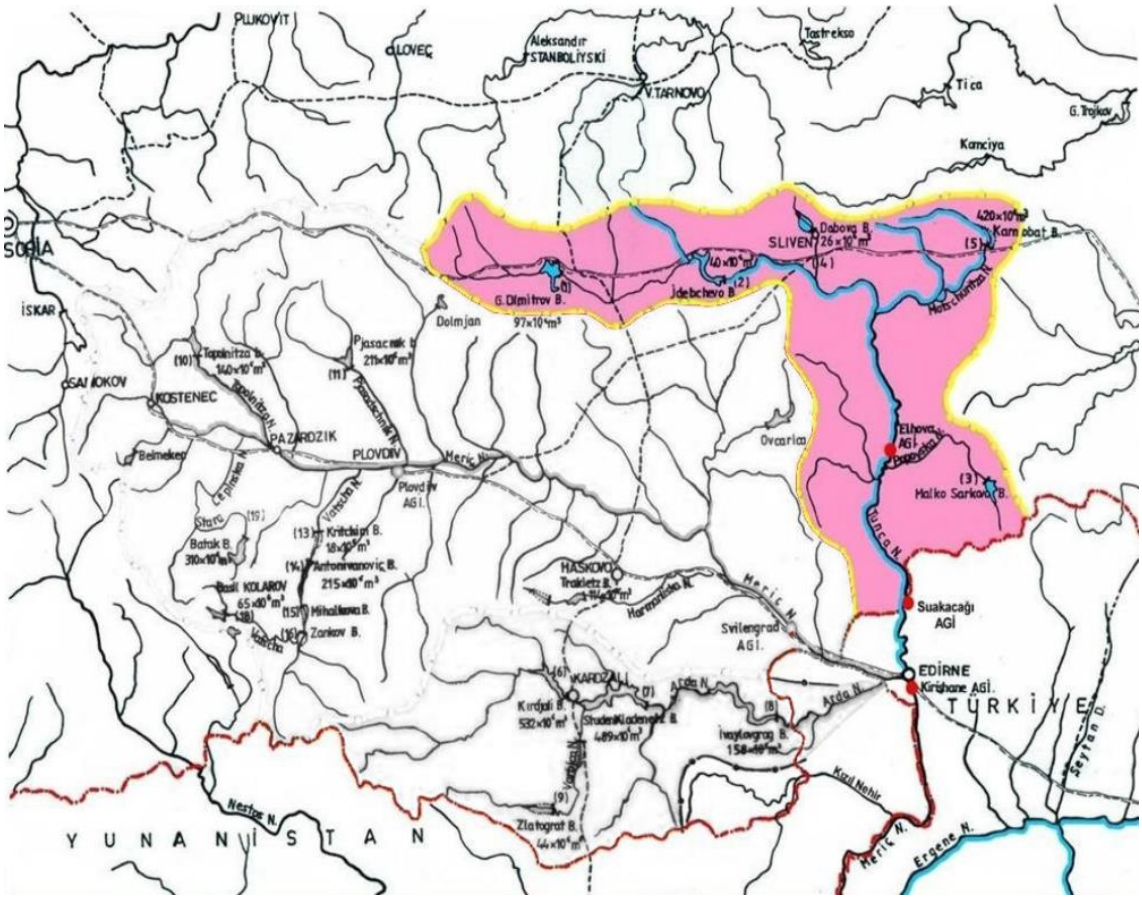
Edirne, farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış, Osmanlı Devleti'nin başkenti olmuş, günümüzde Yunanistan ve Bulgaristan'la sınır kenti olması nedeniyle kültürel etkileşimin ve turizmin yoğun olduğu tarihi bir kenttir. İstanbul'un fethinden önce Osmanlı Devleti'nin başkenti olması nedeniyle erken Osmanlı Dönemine ait miras varlıklarının sayısı fazladır. İstanbul'un fethinden sonra da padişahların Edirne ile olan bağının devam ettiği sonraki yıllarda yaptırılan anıtsal yapılardan da anlaşılmaktadır. Sahip olduğu taşınmaz kültürel miras ile "tarihi kent" niteliği taşıyan Edirne'de Dünya Mirası Selimiye Cami ve Külliyesi ile geçici Dünya Miras Listesindeki II. Bayezid Külliyesi bulunmaktadır.

Edirne tarihsel süreç içerisinde farklı boyutlarda sel afetlerine maruz kalmış ve bu nedenle de bu konuda çalışan farklı disiplinlerden uzmanlar için önemli bir araştırma alanı olmuştur. Bu bölüm kapsamında resmi kayıtlar, araştırmalar ve çalışmalar üzerinden Edirne'nin sel afeti tarihi incelenirken iklim değişikliği etkisine bağlı olarak ani ve şiddetli yağışlarda ve sel olaylarında artış olup olmadığı da araştırılmıştır. Bununla birlikte farklı disiplinlerdeki araştırmalar incelenerek sel oluşumu üzerinde etkili iklim dışındaki faktörler değerlendirilmiştir.

Edirne'de birleşen üç nehrin yağış havzalarına ilişkin özellikleri (Şekil 5.4 – Şekil 5.5) ve sınır aşırı nehir olmalarından kaynaklı etkenler incelenerek kentte meydana gelen sellerin geçmişteki ve günümüzdeki karakteristiği anlaşılmaya çalışılmıştır. Bunun için tarihsel süreçte meydana gelmiş sellere ait kayıtlar, iklim değişikliği etkilerinin daha fazla gözlemlendiği 2000 sonrası ve öncesi olmak üzere iki farklı dönem olarak incelenmiştir.




**Şekil 5.4** Meriç Nehri'nin yağış havzaları (Erkal ve Topgül, 2015)




**Şekil 5.5** Tunca Nehri'nin yağış alanı ve Bulgaristan barajları (Genç, 2006)

### 5.2.1 Edirne'de 2000 Yılı Öncesinde Meydana Gelmiş Seller

Kentin üç tarafını çevreleyen nehirler tarih boyunca farklı boyutlarda taşkınlarla kentin sürekli sel selaketine maruz kalmasına neden olmuştur. Ancak 1509 öncesi seller konusunda çok fazla bilgiye ulaşılamamıştır; Akkaya'ya göre (2016) 1361-1509 arasında çok fazla sel olayı meydana gelmemiştir. Abdurahman Hibri'nin "Enis'-ül Müsamirin" ve Badi'nin (2000) "Riyaz-i Belde-i Edirne" kitaplarında Edirne tarihindeki seller hakkında detaylı bilgiler vermişlerdir. Hibri'ye (1996), göre Sultan 2. Selim döneminde nehir suları çok fazla yükselmiş ve 400'den fazla ev yıkılmıştır. 1571 yılında gerçekleşen bu selde bazı kaynaklara göre Sultan 2. Selim, günümüzdeki Sarayiçi bölgesinin sular altında kalmasından dolayı saraydan güçlükle kurtarılmıştır (Hibri, 1996).

Osmanlı arşivlerinde doğal afetlerle ilgili belgelerin bazı yıllar için oldukça kısıtlı olması nedeniyle Edirne bölgesindeki çayırları ve ürünleri tahrip eden, hatta bölgede tarımsal üretim deseninin değişimine neden olan sel afetlerine ait çok fazla kaynak bulunmamaktadır. Özellikle Meriç, Tunca ve Arda gibi sele açık vadilerle ilgili olarak elde bulunan belgelerin azlığı dikkat çekmektedir (Akay, 2019). Bununla birlikte Edirne'nin kent tarihçilerinin yaptığı araştırmalar ve DSİ kayıtları çok geniş kapsamlı olmasa da tarihsel veri sağlamaktadır.

Turoğlu ve Uludağ (2015) Edirne kentinin sel riskine yönelik yaptıkları çalışmalarında Edirne'de 2014 yılına kadar meydana gelmiş büyük sel olayları hakkında bilgi vermişlerdir. Kentte Osmanlı döneminen itibaren sürekli seller olduğu için DSİ kayıtları da kentin sel tarihi hakkında önemli bir veri kaynağıdır (Türkmenoğlu, 2012). Edirne'nin Osmanlı Döneminde geçirdiği seller (Kazancıgil, 1999) Cumhuriyet Döneminde de devam etmiş ve bu döneme ait veriler de tabloda gösterilmiştir (DSİ XI. Bölge Müdürlüğü) (Şekil 5.6, Şekil 5.7, Şekil 5.8, Şekil 5.9 ve Şekil 5.10). 2000 yılı öncesi Edirne sel tarihi kronolojisi tablosunda sel olayları, etkiledikleri alanlara ve verdikleri zararlara ilişkin veriler ile birlikte paylaşılmıştır (Kazancıgil, 1999) (Tablo 5.3).

Yapılan araştırma sonucunda 1747, 1845 ve 1945 sellerinin halk tarafından "Büyük Su" olarak adlandırıldığı görülmüştür. Tarihler karşılaştırıldığında yaklaşık 100 yıllık periyodlarla büyük yıkım ve zararlara neden olan sel afetlerinin

meydana geldiği anlaşılmaktadır (Tablo 5.3). Seddelerin inşasının bittiği 1966 yılından sonra 1984 yılına kadar sel olayı meydana gelmediği görülmektedir. 1984 yılından sonra da 2005 yılına kadar da resmi kayıtlara göre bir sel olayı meydana gelmemiştir.

**Tablo 5.3** 1509-2000 yılları arası Edirne Sel Kronolojisi (Gökmen Erdoğan, 2021)

| Sel Tarihi | Olay | Etki |
|---|---|---|
| Eylül 1509 | Tunca Nehri taşkını | Aşırı yağış sonucu meydana gelen selde pek çok ev ve yapı yıkılmıştır |
| 1571 | Tunca Nehri taşmıştır | Sarayiçi Sular altında kalmış ve padişah II. Selim selden güçlükle kurtarılmıştır. |
| 1623 | Sel | Yerleşim yerlerinde çok sayıda ev zarar görmüştür. |
| 1657 | Üç nehir birden taşmıştır | IV. Mehmed zamanında yaşanan sel olayında Sarayiçi bölgesi sular altında kalmıştır. |
| Ocak 1747 | Sel | Halk tarafından "Büyük Su" olarak adlandırılan selde sular çok yükselmiş ve 1500 civarı ev yıkılmıştır. Sel sularının 10 gün boyunca drenajı yapılamamıştır. |
| 1808 | Tunca Taşkını | Saray Bahçeleri sular altında kalmıştır. |
| 1830-31 | Sel | Halk arasında bu sele "Kaysi Suyu" denmiştir. |
| 18 Ocak 1845 | Üç nehir birden taşmıştır. | Birkaç yüz ev, dükkân ve işyeri sular altında kalmıştır. "Büyük Su" olarak adlandırılmıştır. |
| 7-8 Kasım 1857 | Üç nehir birden taşmıştır. | Büyük hasar oluşmuştur. |
| 1858 | Sel | |
| 29 Ocak 1864 | Üç nehir birden taşmıştır. | Yüzlerce ev sular altında kalmış, daha sonra sel suları donmuştur. |
| 20 Aralık 1890 | Üç nehir birden taşmıştır. | Kirişhane, Yıldırım, Orta İmaret, Saraçhane Başı, Papasoğlu, Süpürgeciler, Çirkap, Tabakhane, Yelliburgaz, Timurbiga semt ve mahalleri ile Karaağaç yolu sular altında kalmıştır. Bu taşkından sonra bir Fen Kurulu, Edirne'ye gelerek keşif yapmış ve Meriç Nehri'nin her sene taşması ikinci köprü-Karaağaç ve civarına sürekli zarar verdiğinden nehrin yatağının değiştirilmesi önerilmiştir. Padişah tarafından da kabul edilen teklif doğrultusunda Meriç Nehrinin sağ sahili üzerinde, Karaağaç'tan başlayıp köprüye kadar uzanan 2.094 m uzunluğunda bir set; Kirişhane ve Kum Mahalle'de bentler, Meriç Köprüsü yanından şehir yönüne 3.050 metre yüksekliğinde ve 300 metre uzunluğunda kuru duvar yapılmıştır. |
| 1893 | | Şiddetli lodos nedeniyle eriyen kar suları nedeniyle nehirlerde taşkın olmuştur. Tren seferleri durmuştur. Tekkekapı'dan Kirişhane'ye kadar olan nehir kenari mahalleler sular altında kalmıştır. |
| Aralık 1894 | Sel | 1892 Kasım ayında yeni kanal açılmış ve Meriç Nehri kanala akıtılmıştır. Kanal açıldıktan sonra nehirlerin bir daha taşmayacağı düşünülürken 1894 yılında nehirler tekrar taşmıştır. Orta İmaret ve bazı mahalleler selden etkilenmiştir. Karaağaç ile şehrin bağlantısı kesilmiştir. |

**Tablo 5.3** 1509-2000 yılları arası Edirne Sel Kronolojisi (devamı)

| | | |
|---|---|---|
| 10 Ocak 1896 | Önce Arda sonra Meriç nehirleri taşmıştır. | Kırkkavak bahçeliği, Tabakhane ve İstasyon Caddeleri sular altında kalmış; trenle kente gelen yolcular kayıklarla taşınmıştır. |
| Mayıs-Haziran 1897 | Üç nehir birden taşmıştır | Şiddetli yağmur sonra 1845'te "Büyük Su" olarak adlandırılan selden sonra ilk kez böyle bir sel afeti meydana gelmiştir. Nehir kenarı alçak mahalleler sular altında kalmıştır |
| Aralık 1907 | Sel | Birçok mahalle ve tarım alanı sular altında kalmıştır. |
| Şubat - Mart 1929 | Tunca ve Meriç taşmıştır | Edirne-İstanbul tren yolu sel nedeniyle kapanmıştır. |
| 17-27 Şubat 1931 | Sel | Şehir sular altında kalmış; Sazlıdere Köprüsü yıkılmıştır. |
| 14 Aralık 1931 | Sel | |
| Mart 1936 | Sel | |
| 13 Şubat 1937 | Sel | |
| 27 Ocak 1940 | Tunca Nehri'nin taşkın | Edeköy sular altında kalmış sonrasında köy daha yükseğe taşınmıştır. |
| 13 Kasım 1940 | Sel | |
| 21 Aralık 1940 | Sel | |
| 19 Ocak 1945 | Üç nehir birden taşmıştır | Birkaç bin ev, dükkân ve işyeri sular altında kalmıştır. Halk tarafından bu sel de "Büyük Su" olarak adlandırılmıştır. |
| 5 Mart 1946 | Meriç, Tunca ve Ergene taşmıştır. | Sürekli yağışlar sonucunda meydana gelmiştir. |
| 27 Ocak – 5 Şubat 1947 | Meriç ve Tunca Nehirleri taşkını | Gerek taşkın günleri gerekse taşkın öncesi günlerde Trakya mıntıkasında önemli yağışlar olmamıştır. 27 Ocak günü İmroz'da 36,0 mm, Keşan'da 13,2 mm ve Edirne'de 3,6 mm yağış tespit edilmiştir; havanın birden bire lodosa çevirmesi üzerine 14.50'de Meriç ve Tunca nehirleri birdenbire yükselmiştir. Saraçhane ve diğer alçak mahalleler sular altında kalmış. Sularla gelen buz parçaları köprü gözlerini tıkadığından sular kısa zamanda Edirne'de Yıldırım, İmaret ve Saraçhane semtlerine ulaşmıştır. Bu semtlerle ulaşım kesildiği için gidiş gelişler uzun süre kayıklarla yapılmıştır. Tunca Köprüsü yıkılmıştır. Köprünün orta kemerlerini taşıyan ayaklar yıkılarak köprünün ortasından çökmesine neden olmuştur. Köprüye en büyük zararı köprü gözlerini tıkayan dev buz kütleleri vermiştir. Geçici bir ahşap köprü yapılmıştır. |
| 23 Şubat -5 Mart 1950 | Meriç ve Tunca taşkın | İki nehir arasında kalan alan sular altında kalmıştır. Kazanova ve Saraçhane civarındaki ev ve araziler taşkın sularına maruz kalmıştır. |
| 6 Kasım 1950 | Sel | Pazaryeri, Gölmahalle, Saraçhane, Yeni İmaret, Elektrik Fabrikası civarı, Gazimihal, Kirişhane ve Yıldırım bölgeleri olmak üzere çok büyük bir alan sular altında kalmıştır. |
| 10 Ekim 1953 | Meriç taşkını | Devamlı yağışlar sonucunda Meriç taşmış ve 5 evin yıkılmasına neden olmuştur. |

**Tablo 5.3** 1509-2000 yılları arası Edirne Sel Kronolojisi (devamı)

| | | |
|---|---|---|
| 5 Mart 1954 | Meriç ve Tunca taşmıştır. | 5 Mart günü ve devam eden günlerde yağış değerleri yüksek olmamasına rağmen meydana gelen taşkına Balkanlar'da bir hafta kadar devam eden yüksek sıcaklıklar sonucu eriyen kar ve buzun neden olduğu anlaşılmıştır. Taşkından Bülbül Adası büyük hasar görmüştür. |
| 20-21 Kasım 1954 | Sel | Kazanova ve Tekkekapı'da ekili alanlar ve Sarayiçi bölgesi sular altında kalmıştır. |
| 11 Ocak 1955 | Sel | "Büyük Su" olarak adlandırılan selde sular 5 metreye kadar yükselmiştir. Şehrin nehir kenarındaki mahalleleri sular altında kalmıştır. |
| 2 Şubat1956 | Sel | Toplam 624.000 da arazi sular altında kalmıştır. |
| 22 Mayıs 1956 | Sel | |
| 30 Aralık 1960 | Sel | |
| 2 Kasım 1962 | Sel | |
| 3-10 Şubat 1963 | Sel | Kış mevsiminde oluşan sel suları ile buz kütleleri taşınmış; taşınan buz kütleleri dinamitlerle parçalamıştır. Selde daha çok tarım arazileri zarar görmüştür. |
| 8-9 Aralık 1966 | Meriç, Tunca ve Ergene nehirleri taşkın | Edirne ve dolaylarında Kasım ve Aralık aylarındaki sürekli yağışlar neticesinde geniş araziler sular altında kalmıştır. Sular altında kalan sahalarda büyük ölçüde hasar ve zirai zararlar meydana gelmiştir. Köyler arasında ulaşım ve haberleşme durmuştur. Anayol 4-5 gün trafiğe kapanmıştır. |
| Ocak ve Şubat 1981 | Meriç Nehri ve kollarında taşkınlar | Edirne ve dolaylarında 13 Ocak 1981 günü başlayan sürekli yağışlar 23 Ocak gününe kadar devam etmiştir. Şubat ayının ilk haftasında tekrar başlayan yağışlar kar yağışına dönüşmüştür. Hava sıcaklığının yükselmesi neticesinde havzadaki kar erimeye başlamıştır. İpsala civarındaki tarım arazileri su altında kalmıştır. |
| 6-10 Mart 1984 | Sel | Mart ayının ilk beş gününde hava sıcaklığı Mart ayı ortalamasının üzerine çıkmıştır. Şubat ayı ortalarında ve daha sonra yağan kar, havzanın yüksek kesimlerinde de hava sıcaklığının artması ve yağan yağmurla birlikte erimesi zemini doygun hale getirmiştir. Meriç Nehri ve kollarındaki taşkınlara sebep olan yağış 5 Mart 1984 günü saat 03.00'te sağanak yağmur şeklinde başlamıştır. Aralıksız devam eden yağmur, 6 Mart 1984 günü saat 21.00'de kar ve karla karışık yağmura dönmüştür. Aralıksız 68 saat devam eden yağış kaydedilmiştir.<br>Edirne'de 5.3.1984 günü saat 16.00'da Meriç Nehri ve seviyesi 240 cm'den sonra sürekli olarak yükselmiş ve 7.3.1984 sabahı saat 10.00'da maksimum seviye 535 cm olmuştur. Bu esnada taşkın sularının getirdiği 8-10 m boyundaki ağaçların Meriç Köprüsü gözlerinde akışı engellediği görülmüştür. Bu taşkın esnasında Edirne Saray içi mevkii sular altında kalmış ve su seviyesi Yeniimaret Köprüsü üzerine çıkmıştır. 6-10 Mart 1984 taşkınında hemen hemen bütün yaz seddeleri ile birlikte ana seddelerin birkaç yerinde patlaklar oluşmuş, ana seddelerin Meriç mansabında kalanlarında ise dalga tesiri ile oyulmalar meydana gelmiştir |



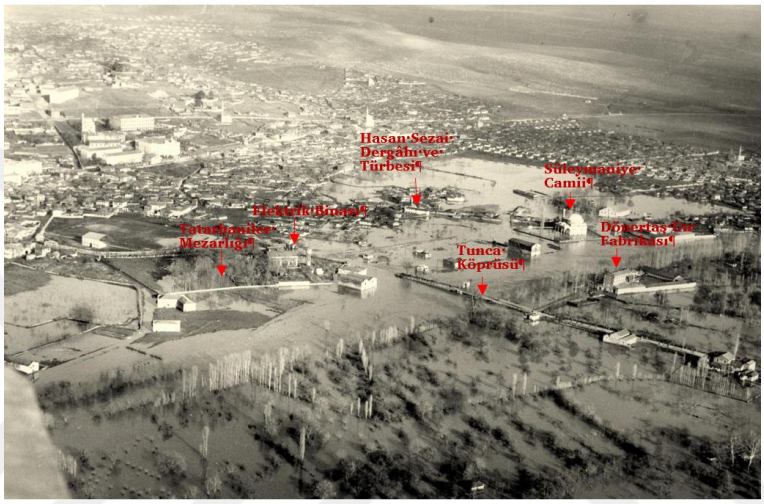
**Şekil 5.6** 1925 öncesi Meriç Nehri donmuş hali, Michailides (IRCICA, 2015)



**Şekil 5.7** 1890 sel sonrasında II. Bayezid Külliyesi (IRCICA, 2015)



**Şekil 5.8** 1940 yılında meydana gelen sel (Akkaya, 2016)




**Şekil 5.9** Edirne sel sonrası hava fotoğrafı[14] (URL136)




**Şekil 5.10** 1950'li yıllarda Edirne'de yaşanan bir sel afeti sonrası (URL136)

[14] Fotoğraf tarihi bilinmiyor ancak seddeler olmadığı için 1950'ler öncesine ait olduğu düşünülmektedir

### 5.2.2 Edirne'de 2000'li Yıllarda Meydana Gelmiş Seller

Edirne'de son yıllarda meydana gelen sel olayları üzerine yapılan çalışmalar (Turoğlu ve Uludağ, 2010; Turoğlu ve Uludağ 2013; Erkal ve Topgül, 2015; Turoğlu ve Uludağ 2015; Sabancı ve Malkaralı, 2016; Akkaya, 2016; Erkal ve Topgül, 2020) incelendiğinde yağış düzensizliklerinde ve sellerde sayısal olarak artışlar dikkat çekmektedir. Kentte sel olaylarına yönelik mühendislik önlemler olarak yazlık ve kışlık seddeler bulunmakta, bununla birlikte özellikle 2009 yılından beri Meriç Nehri yatağından kum alınmaktadır (Turoğlu vd, 2020). Meriç Nehri için yapılan mühendislik önlemlerine rağmen 2005'ten itibaren hemen her yıl sel olayı meydana gelmiştir.

**15 Şubat-07 Mart 2005:** Tunca, Meriç ve Arda Nehir havzalarındaki kar örtüsünün erimesi, sağanak yağışlar ve Bulgaristan Devletinin mevcut barajlardan su bırakması neticesinde 15 Şubat – 07 Mart 2005 tarihleri arasında taşkınlar meydana gelmiştir. 15 Şubat - 07 Mart 2005 tarihleri arasında 20 günlük dönemde arka arkaya yaşanan dört taşkının üç tanesi son 21 yılın en yüksek debili taşkınları olarak tespit edilmiştir (Akkaya, 2016). Edirne Merkez'deki Tunca Nehri taşkın sahası içinde bulunan Tarihi Kırkpınar Alanının bulunduğu Sarayiçi mevkiinde Balkan Şehitliği, Kanuni ve Fatih Köprüleri ile Adalet Kasrı sel suları altında kalmıştır (Şekil 5.11). Taşkınlarda mevcut yaz seddelerinde 31 ayrı noktada yargınlar ve hasarlar oluşmuştur (Erkal ve Topgül, 2015).



**Şekil 5.11** 2005 Sel sonrası Sarayiçi (Anadolu Ajansı)

**11-20 Mart 2006:** Edirne'de, sağanak yağış ve Bulgaristan'ın baraj kapaklarını açması sonucu Meriç Nehri taşmıştır. 2005 ve 2006 yıllarında vuku bulan taşkınlarda setlerde yırtılmalar meydana gelmiştir. Bunun nedeni akarsu yatağında biriken kum adaları ve ana setler arasındaki taşkın sularının akışını daraltan, nehre dik setlerdir (Erkal ve Topgül, 2015) (Şekil 5.12).



**Şekil 5.12** 2006 selinde İpsala kış seddesinin patlaması (Türkmenoğlu, 2012)

**20 Kasım 2007:** Aşırı yağışlar nedeniyle Bulgaristan'ın baraj kapaklarını açması sonucunda Arda, Tunca ve Meriç nehirleri taşmıştır. DSİ 11'inci Bölge Müdürlüğü yetkililerince bir önceki gün debisi 727 $m^3$/sn olan Meriç nehrinin debisi ertesi gün 1205 $m^3$/sn; Tunca nehrinin 71 $m^3$/sn olan debisi de 136 $m^3$/sn olarak ölçülmüştür.

**4 Ekim 2009:** Gece saatlerinde başlayan yağış nedeniyle Zübeyde Hanım, İbrahim Ay ve İlhami Ertem Caddeleri ile Atatürk Bulvarı'nda yaklaşık 50 ev ve işyerinin bodrum katları sular altında kalmıştır. Bu bölgelerdeki yolların bir kısmı su birikintisi nedeniyle araç trafiğine kapatılmıştır. Edirne Meteoroloji Müdürlüğü yetkilileri 24 saatte kentte metrekareye 46.8 kilogram yağış düştüğünü bildirmişlerdir.

**10-17 Şubat 2010:** Yaklaşık bir hafta boyunca devam eden aşırı yağış ve Bulgaristan'ın baraj kapaklarını açması sonucunda Tunca ve Meriç Nehirleri taşmış nehir üzerindeki köprüler ulaşıma kapanmıştır. Karaağaç Mahallesi sakinleri askeri araçlarla kent merkezine taşınmışlardır. Karaağaç Mahallesi'nde eğitime ara verilmiştir. Ergene Nehri'nin de taştığı selde Edirne Kırklareli yolu

trafiğe kapanmıştır. Doyran Köyü civarındaki seddede taşkın sularının etkisiyle kayma olmuştur.

Selin meydana geldiği dönemde yazılmış bir köşe yazısında (Eyüp Can/Hürriyet Gazetesi/17 Şubat 2010) kentin "son on yıldır" kış aylarında benzer görüntüleri hemen her yıl yaşamaya başladığı belirtilmiştir. Aynı yazıda "…*Sağanak yağış sonrası Meriç-Arda-Tunca nehirlerinin debisi yükseliyor ve şehir tarihi yapıları, sulak alanları ve gecekondularıyla sular altında kalıyor*; *bir de buna Bulgaristan'dan gelen yoğun yağış ve baraj kapaklarının açılması eklenince ekranı sel görüntüleri kaplıyor."* ifadelerine yer verilmiştir (URL133).

**7 Şubat 2012:** Bulgaristan'da aşırı yağışlar nedeniyle bir barajın göçmesi selin Edirne'yi de etkilemesine neden olmuştur. Barajdan boşalan sular, Edirne'de Meriç ve Tunca nehirlerinin taşmasına neden olmuştur. Seli takip eden günlerde gece sıcaklıklarının -9 °C civarına düşmesiyle Tunca Nehri suları donmuştur. (Şekil 5.13)




**Şekil 5.13** 2012 Seli sonrasında Fatih Köprüsü ve Adalet Kasrı (Anadolu Ajansı)

**6 Eylül 2014:** Edirne ve çevresinde üç gün belirli aralıklarla etkili olan sağanak yağış 6 Eylül öğlen saatlerinde artmış ve kısa süre içerisinde kentin yüksek kesimlerinden hızla akan sular alçak yerleşim birimlerinde sele neden olmuştur. Bu sel olayında tarihi sellerden farklı olarak nehir kenarında bulunan bölgeler değil, kentin yakın zamanda gelişmiş yerleşim bölgeleri selden etkilenmiştir. Şükrüpaşa, Mimar Sinan ve I. Murat Mahalleleri yağışlardan en çok etkilenen yerleşim birimleri olmuş; İlhami Ertem ve Doktor Sadık Ahmet, Güngör Mazlum,

Mithat Vardar, Bahriye Üçok ve Turan Dursun Caddeleri sular altında kalmıştır (Şekil 5.14).



**Şekil 5.14** Sel sonrası zarar (Anadolu Ajansı)

**2 Şubat 2015:** Şiddetli ve ani yağış Bulgaristan'da meydana gelmiş ve baraj kapaklarının açılması sonucunda Meriç ve Tunca nehirlerinin debileri çok ani yükselerek sele neden olmuştur. 2.149 $m^3$/sn olarak ölçülen maksimum debiyi kışlık seddeler rahatlıkla karşılamıştır. 2. Bayezid Köprüsü tamamen sular altında kalmıştır (Şekil 5.15). Sedde arkalarında sedde altından sızan sular nedeniyle su birikintileri oluşmuştur. Benzer durum 2. Bayezid Külliyesi'nin önünde de meydana gelmiştir.



**Şekil 5.15** 2015 yılı sel afeti sonrası 2. Bayezid Külliyesi (Yılmaz Büktel arşivi)

**Ocak 2016:** 2015 seli ile benzer şekilde Bulgaristan'da ve Edirne'de etkili olan kar ve şiddetli yağışın ardından nehir debileri yine risk seviyelerine dayanmış ve Protokol Evi sular altında kalmıştır. Tarihi Kırkpınar Yağlı Güreşleri'nin yapıldığı Sarayiçi, Tunca Nehri'nin taşması sonucu tamamen sular altında kalmış; Tunca

Nehri üzerindeki Fatih, Kanuni, Yalnızgöz Köprüleri yoğun sel suları nedeniyle trafiğe kapatılmıştır. (Şekil 5.16)



**Şekil 5.16** 2016 selinde sular altında kalan köprüler ve Adalaet Kasrı (Anadolu Ajansı)

**Haziran ve Aralık 2017:** Şiddetli ve ani yağış kentte hem Haziran ayında hem de Aralık ayında sele neden olmuştur. Aralık 2017'de meydana gelen selde meteorolojinin verilerine göre 24 saatte metrekareye 50 metreküp yağış düşmüş ve bazı cadde ve sokaklar sel nedeniyle ulaşıma kapanmıştır. (Şekil 5.17)



**Şekil 5.17** Eylül 2017'de meydana gelen selin etkili olduğu alanlar(Anadolu Ajansı)

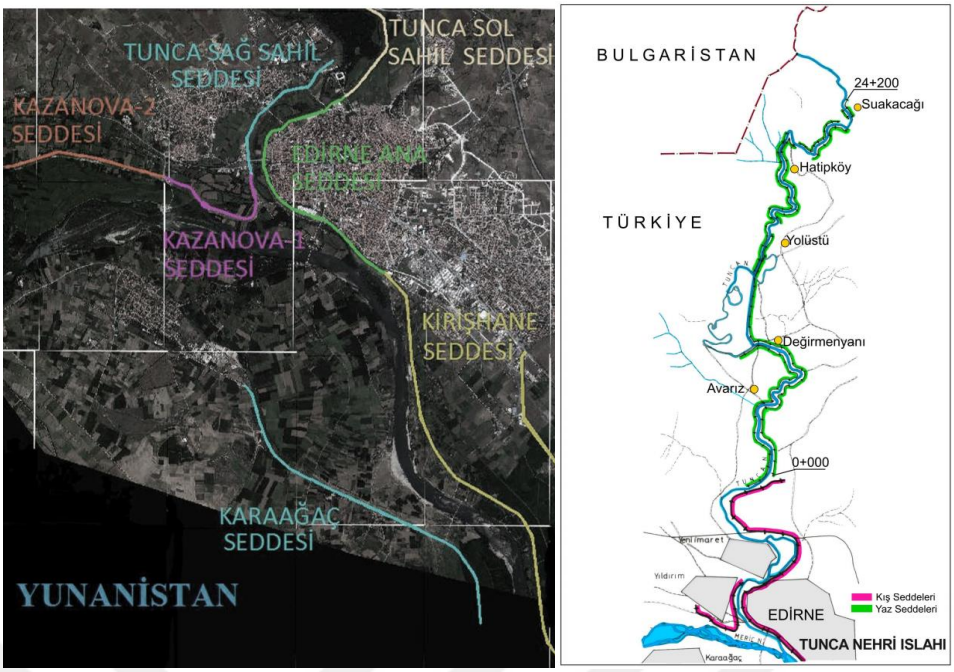
**Kasım 2018:** Geçmişte yalnızca nehir taşkınlarının neden olduğu sellerin yanında günümüzde ani ve şiddetli yağışlar daha önce sele maruz kalmayan bölgeleri etkilemektedir. 2018 yılında meydana gelen ani ve şiddetli yağış nedeniyle oluşan selden özellikle Kocasinan ve İstasyon Mahalleleri etkilenmiş özel bir hastanenin bodrumunda olan acil katı sular altında kalmış; hastalar başka hastaneye nakledilmiştir. Edirne'de 1930 yılında kurulan Meteoroloji İstasyonu,

kentte 24 saat içinde metrekareye 128,7 kilogram yağış düştüğünü, bunun da son 88 yılın rekoru olduğunu kaydetmiştir (MGM). Bu sel olayı Edirne'de yalnızca nehir taşkını değil "şehir seli" (urban flood) olarak adlandırılan; şehrin alt yapı yetersizliği ve çarpık kentleşmeye bağlı sel riskinin de yüksek olduğunu göstermiştir. (Şekil 5.18)




**Şekil 5.18** 2018'de meydana gelen selin görüntüleri (Anadolu Ajansı)

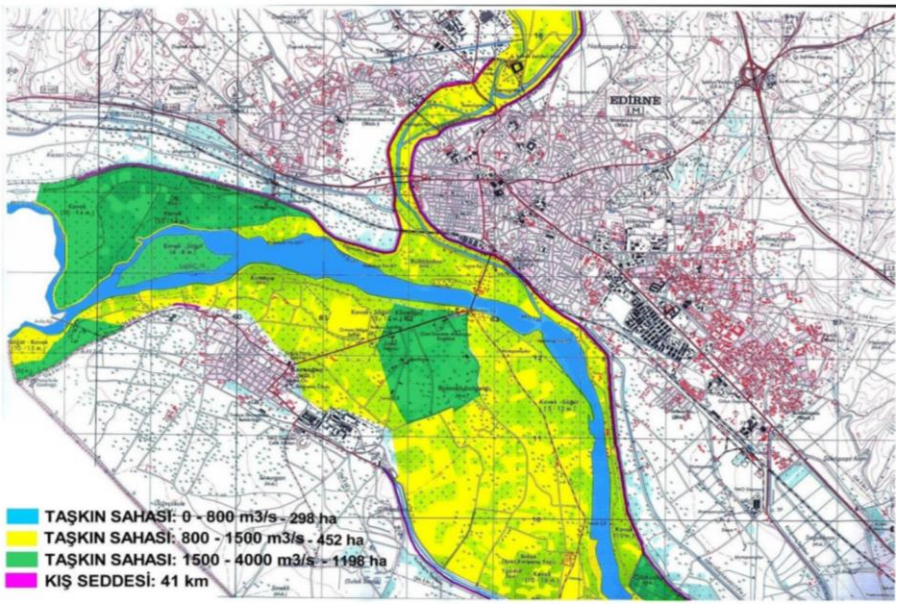
1955 yılında yapımına başlanan Meriç ve Tunca Nehirlerinin iki tarafına inşa edilen seddeler kentin ana yerleşim bölgelerine sel sularının ulaşmasını önlemiştir. 1955-56 yıllarında inşa edilen Edirne ana seddesi ortalama 4.75 m yükseklikte olup 4 m kret genişliğine sahiptir. Bu sedde aynı zamanda Edirne kent merkezi ile Karaağaç yerleşim bölgeleri arasında ulaşımı da sağlamaktadır. Ancak Bulgaristan'da yapılan barajın su kapasitesini aşan yağış ve/veya kar erimeleri nedeniyle baraj kapaklarının açılarak nehir yatağının kapasitesi üzerinde dolmasıyla son yıllarda kent merkezini etkilemese de kentin nehir kıyılarını etkileyen sellerde artış görülmüştür. Kent merkezine ulaşamayan sel suları seddelerin içerisinde kalmaktadır (Şekil 5.19). Ancak seddelerin hemen dışında yer alan yerleşim bölgeleri özellikle son yıllarda artış gösteren sellerden etkilenmektedirler. 1984 yılından sonra 2005 yılına kadar herhangi bir sel olayının kaydedilmediği ancak 2005 yılından sonra hemen hemen her yıl sel meydana geldiği tespit edilmiştir (Turoğlu Uludağ, 2015).




**Şekil 5.19** Edirne seddeleri (Akkaya, 2016)

23.02.2000 Tarihinde imzalanan Türk-Bulgar Protokol gereği Meriç, Arda ve Tunca Nehirleri üzerindeki barajlarda su seviyelerinin normalin üzerinde yükselmesi, karların erimesi, yağmurların yağışı ve baraj kapaklarının açılması yolu ile barajlardan su bırakılması esnasında Bulgar tarafı Türk tarafına önceden bilgi verecektir. Ancak Bulgaristan Devletinin Edirne Valiliğine nadiren verdiği bilgilerde Tunca Nehri'ne 13 m3/s ve 40 m3/s su bırakılacağı şeklindeki verilerin aksine Arda ve Meriç Nehirlerine çok büyük miktarda su bıraktıkları ve nehir seviyelerinde hızlı yükselmeler meydana geldiği gözlenmiştir (Genç, 2006).

Erkal ve Topgül'ün (2020) Meriç Nehri taşkınları ile ilgili yaptıkları çalışmalarında nehrin taşıma kapasitesi olan 1000 m3/sn üzerindeki akımların taşkına sebep olduğu belirtilmiş ve son yıllardaki sıcaklık ve yağış değerlerindeki düzensizliklerin taşkınlar üzerinde etkisi vurgulanmıştır. Özellikle kış mevsiminde sıcaklıklarda meydana gelen anormal yükselişlerin hızlı kar erimelerine neden olduğu ve yağışla birleşen kar sularının taşkınların artışında göz ardı edilemeyecek etkisi ifade edilmiştir (Erkal ve Topgül, 2015). (Şekil 5.20)




**Şekil 5.20** Edirne seddeleri ve taşkın sahası (Genç, 2006)

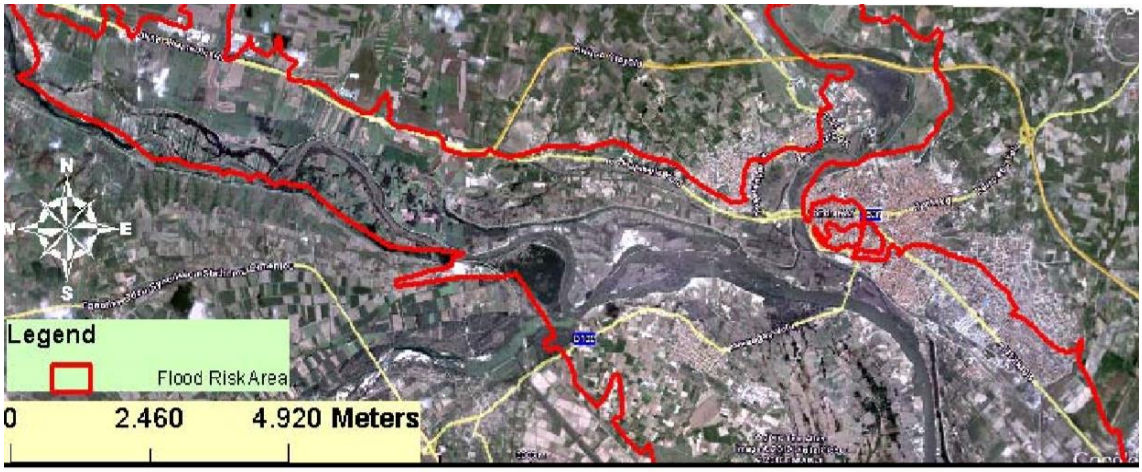
Edirne AFAD'dan temin edilen verilerine göre de Edirne merkez ve ilçelerinde 2000 sonrası aşırı yağış kaynaklı sel ve taşkınlar hemen her sene yaşanmaktadır. 2009-2018 yılları arasında Edirne için tutulan AFAD kayıtlarına göre meydana gelen 20 afetin 16'sı aşırı yağış/sel/su baskını/taşkın şeklinde gerçekleşmiştir.

**Sonuç olarak;** tez kapsamında geliştirilen modelin örneklemesi için belirlenen Edirne kentinin 2000 yılı öncesi ve sonrası olmak üzere iki farklı dönemde ele alınan sel olayları incelendiğinde 2000'li yıllardan sonra ani ve şiddetli yağışlara bağlı sellerde artış olduğu sayısal veriler üzerinden tespit edilmiştir (Tablo 5.6). Kent merkezinde bulunan 3 nehrin kesişiminde yer alan Edirne'de nehirlerin sınıraşan özelliğinin olması ve kaynağının ülkemiz sınırları içerisinde olmaması da kentte meydana gelen sellerde önemli bir faktördür. Bulgaristan'da elektrik üretimi için kullanılan baraj sayısındaki artış ve bunların tam kapasite olarak çalıştırılması ani gelişen yağışlarda ve/veya kar erimelerinde erken uyarı verilmeksizin kapakların açılarak suların salınmasına neden olmaktadır. İklim değişikliğinin Bulgaristan üzerindeki etkileri de Edirne'nin gelecek sel afteleri açısından büyük önem taşımaktadır. İklim değişikliğinin etkileri Meriç Nehri Havzası'nda görülmektedir. Bulgaristan'da kalan, havzanın yukarı bölümünde meydana gelen sıcaklık ve yağış özelliklerindeki değişiklikler; havzanın Türkiye'deki bölümünde önemli problemlere neden olmaktadır (Turoğlu ve

Uludağ, 2013). Nitekim son yıllarda meydana gelen sellerde bu durumun etkisi daha fazla hissedilmeye başlamıştır.

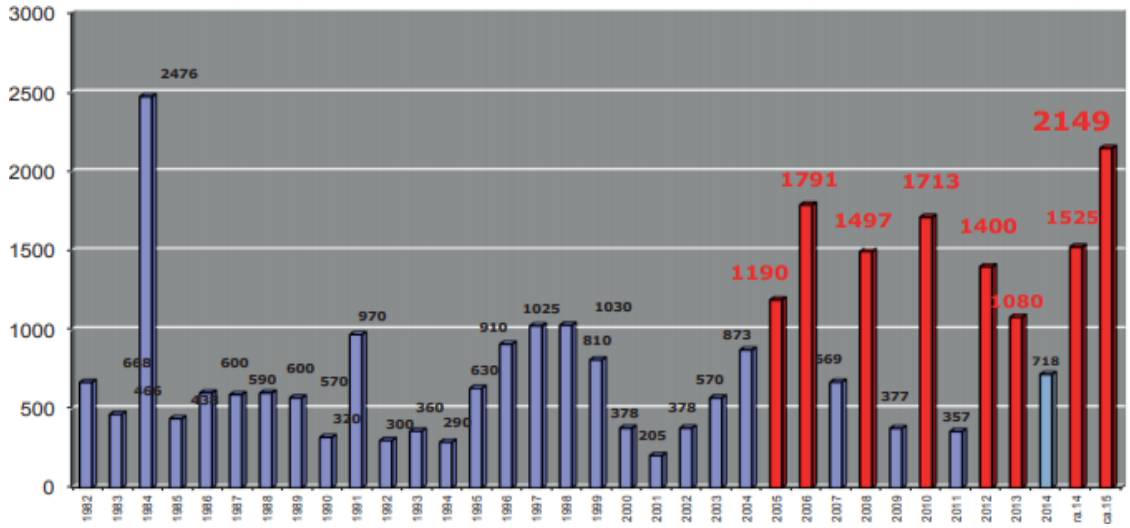
Meriç Nehri yağış havzasının ve buna bağlı olarak akımın büyük bölümünün Bulgaristan'da olması nedeniyle havzanın yukarı kesimlerindeki şiddetli yağmurlar ve yoğun kar erimeleri havzadaki taşkınların temel iklimsel nedenini oluşturmaktadır (Erkal ve Topgül, 2015). Edirne kenti yalnızca Türkiye'nin değil komşu ülkelerin iklim değişikliği gelecek projeksiyonlarından da etkilenebilecek konumu, iklim değişikliği etkilerine karşı kentin savunmasızlığını artırmaktadır. Bunun bir etkisi olarak Şekil 5.21'de görüleceği üzere kentin yalnızca nehir kenarındaki taşkın alanları değil daha üst kotlardaki yeni yerleşim yerleri de sel tehlikesi taşımaktadır (Turoğlu ve Uludağ, 2015).

Tablo 3'te görüleceği gibi 1509-2000 yılları arasında meydana gelen 36 sel afetine karşılık 2000-2019 yılları arasında 12 sel afeti meydana gelmiştir. Tablo mevsimlere göre incelendiğinde ise geçmiş sel afetleri yaz aylarında meydana gelmezken 2010 yılından sonraki sel afetlerinin yaz aylarında meydana gelmesi iklim değişikliği açısından dikkat çekicidir. Bununla birlikte 2005 ve 2006 yıllarında meydana gelen taşkınlarda seddelerde yırtılmalar meydana gelmesi (Erkal ve Topgül, 2014) sel afeti sayısındaki artış ve iklim değişikliği etkileri ile birlikte düşünüldüğünde; Edirne'nin, mimari miras varlıklarının sel afeti açısından risk altında olduğu düşünülmektedir.




**Şekil 5.21** Edirne kent merkezi sel tehlike sınırı (Turoğlu ve Uludağ, 2010)

Kent merkezinde bulunan Kirişhane Gözlem İstasyonu verilerine göre özellikle 2000'li yıllardan sonra Aşağı Meriç Nehri'nde aylık, yıllık ve mevsimlik akımlar taşkın oluşturacak düzeyde artış göstermiştir (Erkal ve Topgül, 2020). Aynı istasyonun 1982-2015 yılları arasında meydana gelen maksimum akım değerlerine bakıldığında; 1982-1997 yılları arasındaki 15 yıllık periyotta kritik debinin sadece bir kez aşıldığı, birkaç kez de bu kritik debiye yaklaşıldığı görülmektedir. Fakat özellikle 2000li yıllarda kritik debinin 8 kez ve sık aralıklarla aşıldığı göze çarpmaktadır (Şekil 5.22).




**Şekil 5.22** 1982-2015 arasında Meriç Nehri taşkınları (Sabancı ve Malkaralı, 2016)

Batur'un (2011) taşkın alanlarını belirlemede CBS kullanımı üzerine yaptığı çalışmada doğduğu yer ve yağış havzası Bulgaristan'da olan Meriç, Tunca ve Arda nehirlerinde meydana gelen taşkınların aşırı yağış ve kar erimeleri ile birlikte Bulgaristan'ın baraj politikalarının etkili olduğu belirtilmektedir. Üç nehirin taşkın mekanizmaları incelendiğinde meteorolojik olarak aşırı yağışın hepsinde etkili bir parametre olduğu anlaşılmış ve toprak özellikleri ve su tutma potansiyelinin taşkınlardaki etkisi ifade edilmiştir (Batur, 2011).

**Tablo 5.4** Yıllara göre edirne sel afetleri (Gökmen Erdoğan, 2021)

| EDİRNE'DE MEYDANA GELMİŞ SEL AFETLERİ | | |
|---|---|---|
| Eylül 1509 | 5 Mart 1946 | 15-24 Şubat 2005 |
| 1571 (Ay verisi yok) | 29 Ocak 1947 | 7 Ocak 2006 |
| 1657 (Ay verisi yok) | 15 Şubat 1947 | 20 Kasım 2007 |
| Ocak 1747 | 4-5 Mart 1950 | 13-16 Şubat 2010 |
| 18 Ocak 1845 | 6 Kasım 1950 | 7 Şubat 2012 |
| 7 Kasım 1857 | 10 Ekim 1953 | 16 Temmuz 2014 |
| 26 Ocak 1863 | 5 Mart 1954 | Şubat 2015 |
| Aralık 1894 | 20-21 Kasım 1954 | Ocak 2016 |
| 10 Ocak 1896 | 11 Ocak 1955 | Haziran 2017 |
| Mayıs-Haziran 1897 | Ocak-Şubat 1956 | Aralık 2017 |
| 13 Mart 1929 | 22 Mayıs 1956 | Kasım 2018 |
| 17-27 Şubat 1931 | 30 Aralık 1960 | Ağustos 2019 |
| 14 Aralık 1931 | 2 Kasım 1962 | İlkbahar: |
| Mart 1936 | 3-10 Şubat 1963 | Yaz: |
| 13 Şubat 1937 | 8-9 Aralık 1966 | Sonbahar: |
| 27 Ocak 1940 | 13-23 Ocak 1981 | Kış: |
| 13 Kasım 1940 | 6-7 Şubat 1981 | |
| 21 Aralık 1940 | 6-10 Mart 1984 | |
| 1509-2000 arasında Edirne'de meydana gelen kayıtlara geçmiş sel afeti sayısı: **36** | | 2000-2019 arasında Edirne'de meydana gelen sel afeti sayısı: **12** |

## 5.3 Edirne Mimari Miras Sel Afeti Risk Yönetimi

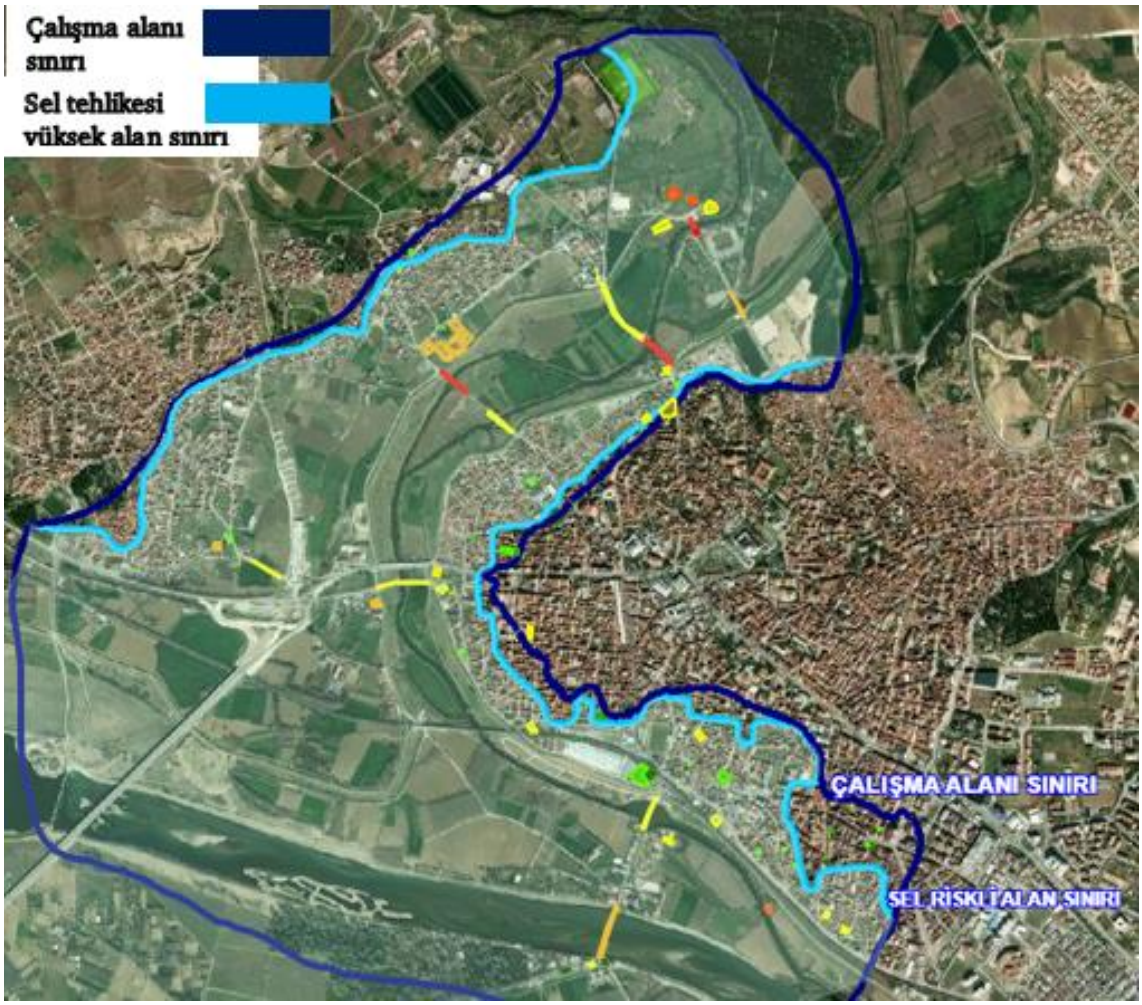
Kültür Bakanlığının resmi internet sitesinde açıkladığı 2020 sonu verilerine göre Edirne il sınırları içerisinde toplam 1673 taşınmaz kültür varlığı bulunmaktadır (Tablo 5.5). MİSRAM uygulamasının tez kapsamında mevcut kültür varlıklarının tamamına uygulanması yeterli örneklem sayısının çok üzerinde olduğundan ve tezin işgücü ve zaman açısından sınırlılıkları göz önünde bulundurularak uygulama alanı belli kriterler çerçevesinde daraltılmıştır. Buna göre uygulama alanı sınırları sel tehlikesi yüksek bölge ve geçmiş sel yayılım alanı göz önünde

bulundurularak belirlenmiştir. Sınırlar belirlenirken geçmiş sellerin ulaştığı en yüksek rakım, selde su altında kalan köprüler referans alınarak belirlenmiş, Google Earth Pro uygulamasında alınan arazi kesitleri ile sel suyunun köprüde işaretlenen yüksekliği çakıştırılmıştır. Belirlenen en yüksek su seviyesi, Edirne'de sellerle ilgili yapılmış çalışmalarla karşılaştırılmış ve 2000'den sonra meydana gelen sellerde, su seviyesinin yaklaşık 36-37 kotu seviyelerine kadar ulaştığı tespit edilmiştir. Analizin sel tehlikesi yüksek olan bölge dışında kalan mimari miras için sonuçlarının karşılaştırmalı veri teşkil edebilmesi amacıyla 40 rakıma kadar olan bölge uygulama alanına dâhil edilmiştir.

**Tablo 5.5** Edirne taşınmaz kültür varlıkları (Kültür Bakanlığı, 2020)

| | |
|---|---|
| *Anıt ve Abideler* | *10* |
| *İdari Yapılar* | *62* |
| *Kültürel Yapılar* | *309* |
| *Şehitlikler* | *10* |
| *Askeri Yapılar* | *58* |
| *Endüstriyel ve Ticari Yapılar* | *187* |
| *Dinsel Yapılar* | *179* |
| *Mezarlıklar* | *201* |
| *Sivil Mimarlık Örneği* | *622* |
| *Kalıntılar* | *35* |
| ***TOPLAM*** | ***1673*** |

Edirne için resmi kurumlarca hazırlanmış bir sel tehlike haritası olmadığından, tehlike verileri bir araya getirilerek çakıştırılmış ve FM Global sigorta şirketi tarafından hazırlanmış olan sel tehlike haritası ile karşılaştırılarak tehlike haritası ArcGIS Online programında oluşturulmuştur (Şekil 5.23). Model kapsamında resmi kurumlardan sağlandığı haliyle 4 seviye olan tehlike verisi, örnekleme alanında 3 seviye olarak belirlenmiştir. Buna göre sel tehlike düzeyi seddeler içinde kalan taşkın sahası "4 - aşırı yüksek" ve seddeler dışı ile düşük tehlike sınırı arası "3 – yüksek" ve yüksek sel tehlikesi sınırı ile 40 rakım arası "1 – düşük" olarak belirlenmiştir.




**Şekil 5.23** Sel riski haritası – ArcGIS Online (Gökmen Erdoğan, 2021)

Çalışma alanı sınırları içerisinde kalan tescilli yapılar belirlenerek öncelikle Autocad programında Edirne hâlihazır haritasında güncellenmiş; daha sonra ArcGIS Online uygulamasında işaretlenerek yapı türlerine göre sınıflandırılmıştır. Buna göre çalışma sınırları içerisinde cami, kilise, sinagog gibi ibadet yapıları, eğitim yapıları, çeşmeler ve hamamlar, külliye ve saray yapıları, köprüler, şehitlik, hazire/mezarlık ve türbe gibi kabir yapıları, endüstri yapıları ve askeri yapılar olmak üzere farklı yapı türlerinde 73 adet mimari miras tespit edilmiştir (Tablo 5.6).

**Tablo 5.6** Çalışma alanı sınırları içerisindeki mimari miras tablosu (Gökmen Erdoğan, 2021)

| Yapı Türü | Sayısı | Yapı Adları | Katalog Sıra No | Sel Tehlike Düzeyi |
|---|---|---|---|---|
| İbadet Yapısı | 14 | Süle Çelebi Cami | 1 | 1 |
| | | Mezitbey (Yeşilce) Cami | 2 | 3 |
| | | Kasımpaşa Cami | 3 | 4 |
| | | Kazas Salih Cam | 4 | 3 |
| | | Süleymaniye Cami | 5 | 3 |
| | | Dar-ül Hadis Cami | 6 | 3 |
| | | Şeyh Sücaaddin Cami | 7 | 3 |
| | | Şah Melek Cami | 8 | 3 |
| | | Gazi Mihal Bey Cami | 9 | 3 |
| | | Zincirlikuyu Mescidi | 10 | 3 |
| | | Çakırağa Cami | 11 | 3 |
| | | Bedevizade Ahmet Bey (Alaca) Cami | 12 | 1 |
| | | 2. Bayezid Cami | 13 | 3 |
| | | Yıldırım Bayezid Cami | 14 | 3 |
| | 1 | St. Konstantin ve Elena Bulgar Ortodoks Kilisesi | 15 | 3 |
| | 1 | Büyük sinagog | 16 | 1 |
| Eğitim Yapısı | 3 | 1. Murat Lisesi | 17 | 1 |
| | | Edirne Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi | 18 | 3 |
| | | Eski Bulgar Mektebi | 19 | 1 |
| Çeşme | 17 | Dertli Mustafa Paşa Çeşmesi | 20 | 3 |
| | | Saraçhane Çeşmesi | 21 | 3 |
| | | Muhammed İbn-i Ahmet Çelebi Çeşmesi | 22 | 1 |
| | | Dibek Çeşmesi | 23 | 3 |
| | | Cavidan Hanım Çeşmesi | 24 | 3 |
| | | Sinan Ağa Çeşmesi | 25 | 3 |
| | | Yıldırım Çeşmesi | 26 | 3 |
| | | İsmail Ağa Çeşmesi | 27 | 3 |
| | | Hacı Mehmet Ağa Çeşmesi | 28 | 3 |
| | | Kutluca (Kürt Hoca) Çeşmesi | 29 | 3 |
| | | Saksağan Çeşmesi | 30 | 3 |
| | | Damat Çeşmesi | 31 | 3 |
| | | Abdurrahman Çeşmesi | 32 | 1 |
| | | Tavanlı Çeşme | 33 | 1 |
| | | Hacı Ali Çeşmesi | 34 | 1 |
| | | Şair Hayali Çeşmesi | 35 | 1 |
| | | Hacı Adil Bey Çeşmesi | 36 | 3 |
| Külliye Yapısı | 1 | 2. Bayezid Külliyesi Medresesi | 37 | 3 |
| | 1 | 2. Bayezid Külliyesi Darüşşifası | 38 | 3 |
| | 3 | 2. Bayezid Külliyesi İmareti | 39 | 3 |
| | | 2. Bayezid Külliyesi İmareti Ek Bina | 40 | |
| | | Yıldırım Bayezid Külliyesi İmareti | 41 | 3 |

**Tablo 5.6** Çalışma alanı sınırları içerisindeki mimari miras tablosu (devamı)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Köprü** | 10 | Fatih Köprüsü | 42 | 4 |
| | | Kanuni Köprüsü | 43 | 4 |
| | | Saraçhane Köprüsü | 44 | 4 |
| | | Saraçhane İlave Köprüsü | 45 | 4 |
| | | (Sultan) 2. Bayezid Köprüsü | 46 | 4 |
| | | Yalnızgöz Köprüsü | 47 | 4 |
| | | Gazimihal Köprüsü (Taş Köprü) | 48 | 4 |
| | | Yıldırım Köprüsü | 49 | 3 |
| | | Ekmekçioğlu Ahmet Paşa (Tunca) Köprüsü | 50 | 4 |
| | | Sultan Mecid Köprüsü | 51 | 4 |
| **Kabir** | 1 | Sarayiçi Balkan Şehitliği | 52 | 4 |
| | 4 | Dar-ül Hadis Cami Türbeleri | 53 | 3 |
| | | Kesikbaş Baba Türbesi | 54 | 1 |
| | | Huysuz Baba Türbesi | 55 | 1 |
| | | Şair Hayali Türbesi | 56 | 1 |
| | 3 | Tatarhaniler (Zindanaltı) Mezarlığı | 57 | 3 |
| | | Hasan Sezai Dergâhı ve Haziresi | 58 | 3 |
| | | Beylerbeyi (Mihrimiran) Cami Önü Hazire Alanı | 59 | 1 |
| **Hamam** | 4 | Beylerbeyi Hamamı | 60 | 3 |
| | | Gazi Mihal Bey Hamamı | 61 | 3 |
| | | Topkapı (Eski Alaca) Hamamı | 62 | 1 |
| | | Abdullah Hamam | 63 | 3 |
| **Saray Yapısı** | 4 | Adalet Kasrı | 64 | 4 |
| | | Cihannüma Kasrı | 65 | 3 |
| | | Kum Kasrı Hamamı | 66 | 3 |
| | | Matbah-ı Amire | 67 | 3 |
| **Endüstri Mirası** | 4 | Konserve Fabrikası | 68 | 1 |
| | | Dönertaş Un Fabrikası | 69 | 4 |
| | | Tarihi Elektrik Binası | 70 | 3 |
| | | Eski İstasyon Binası | 71 | 3 |
| **Askeri Yapı** | 2 | Süvari Kışlası | 72 | 3 |
| | | Gümrük Karakol Binası | 73 | 4 |
| | | | | **TOPLAM 73** |

Örnekleme alanı sınırları ve yapılar tespit edildikten sonra MİSRAM uygulama adımına geçilmiştir. MİSRAM'ın saha çalışması esnasında öncelikle yapı, yapı grubu ya da tarihi yerleşimin kendine özgü koşulları tespit edilmelidir. Tespit edilen özel koşullar mutlaka formun ilave çizim ve notlar/ öneriler bölümünde ayrıca belirtilmelidir. Bu doğrultuda her yapı için gerekli araştırmalar yapılmış ve yapıların özel durumları MİSRAM formlarında ilgili alanlara işlenmiştir. Örnekleme alanındaki yapılar kendi içerisinde gruplanarak çalışılmıştır. Böylelikle yapı türlerine özel sel afeti riskine yönelik olarak farklılaşan durumların varlığı karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Bu bölüm kapsamında yapı türlerine ait MİSRAM sonuçları ayrı başlıklar altında verildikten sonra örnekleme alanı için Mimari Miras Sel Afeti Yönetimi için öneriler geliştirilmiştir. ArcGIS Online'da hazırlanan sel afeti risk haritaları 73 yapının hepsini bir arada görteren ve ve yapı türlerine göre ayrı ayrı olmak üzere Ekler bölümünde verilmiştir.

### 5.3.1 İbadet Yapıları İçin Sel Afeti Risk Analizi

Örnekleme alanı sınırları içerisinde 14 cami, 1 sinagog ve 1 kilise olmak üzere 16 adet ibadet yapısı bulunmaktadır. Edirne'nin mimari mirası içinde önemli bir yere sahip olan ve çalışma alanında 14 tanesi bulunan camiler, genellikle 14. ve 15. yüzyıl, kilise ve sinagog ise 19-20. yüzyıl yapılarıdır. Bunlardan 1'i sel tehlikesi çok yüksek, 13'ü yüksek ve 2'si düşük bölgelerde konumlanmaktadırlar. Bu durum farklı sel tehlike düzeyine sahip yapılar arasında karşılaştırma olanağı sağlamıştır.

**Tablo 5.7** İbadet yapıları MİSRAM sonuçları tablosu

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | R Risk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| İBADET YAPILARI (CAMİ - MESCİT - KİLİSE - SİNAGOG) | 1 | Süle Çelebi Cami | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 2 | Mezitbey (Yeşilce) Cami | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 3 | Kasımpaşa Cami | 4 | 4 | 2 | 8 | YÜKSEK |
| | 4 | Kazas Salih Cam | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 5 | Süleymaniye Cami | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 6 | Dar-ül Hadis Cami | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 7 | Şeyh Sücaaddin Cami | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 8 | Şah Melek Cami | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 9 | Gazi Mihal Bey Cami | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 10 | Zincirlikuyu Mescidi | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 11 | Çakırağa Cami | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 12 | Bedevizade Ahmet Bey (Alaca) Cami | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |
| | 13 | 2. Bayezid Cami | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 14 | Yıldırım Bayezid Cami | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 15 | St. Konstantin ve Elena Bulgar Ortodoks Kilisesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 16 | Büyük Sinagog | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |

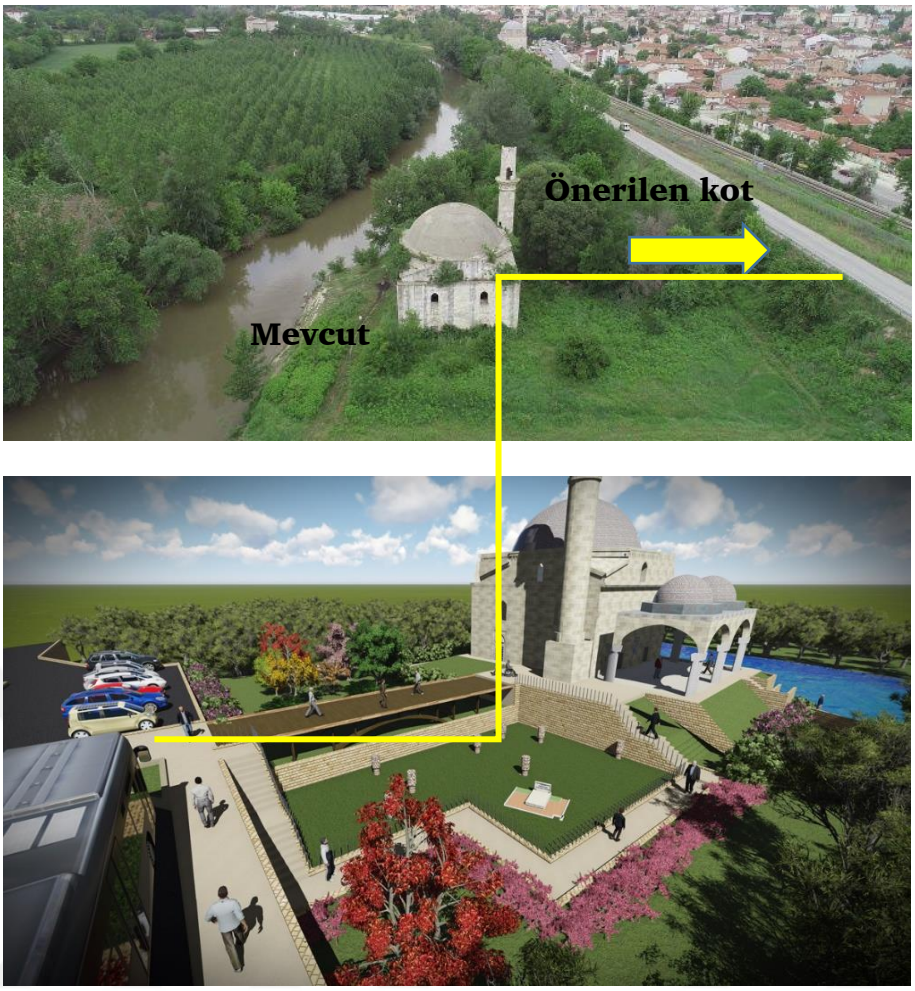
MİSRAM sonucunda taşkın seddeleri içerisinde kalan Kasımpaşa Camii başta olmak üzere Zincirlikuyu Mescidi ve Şeyh Sücaaddin Camii'nin sel riski yüksek olarak belirlenmiştir. Bu yapılarda riski artıran göstergeler incelendiğinde G1. Bölgenin altyapı durumu, G3, G5, G8, G9 ve G11 göstergelerinin olumsuz durumlarının zarar görebilirlik skorunu yükselterek riski artırıcı yönde etkili oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte "2 – düşük" olarak hesaplanan yönetilebilirlik düzeyi de riskin yüksek çıkmasında etkili olmuştur (Tablo 5.7).

Benzer şekilde zarar görebilirliği azaltıcı ortak göstergeler incelendiğinde ise ibadet yapılarının kamu mülkiyetine bağlı olarak bakımından sorumlu kurumun belli olması ve yapının kullanılmaya devam ediyor olması sel riskinin düşük çıkmasında etkili ortak özellikler olarak sayılabilir. Bununla birlikte yapım sistemi malzemesinin de kerpiç ve ahşaba kıyasla suya dayanımı daha yüksek olan taş olması yapısal hasar riskini azaltan göstergelerden bir diğeridir.

**Tablo 5.8** İbadet yapıları için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| 1 | Süle Çelebi Cami | 1 | 0 | 0,25 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| 2 | Mezitbey (Yeşilce) Cami | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| 3 | Kasımpaşa Cami | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 4 | Kazas Salih Cam | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| 5 | Süleymaniye Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| 6 | Dar-ül Hadis Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| 7 | Şeyh Sücaaddin Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 8 | Şah Melek Cami | 1 | 0 | 1 | 0,75 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| 9 | Gazi Mihal Bey Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,75 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| 10 | Zincirlikuyu Mescidi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 11 | Çakırağa Cami | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| 12 | Bedevizade Ahmet Bey (Alaca) Cami | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| 13 | 2. Bayezid Cami | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| 14 | Yıldırım Bayezid Cami | 1 | 0 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| 15 | St. Konstantin ve Elena Bulgar Ortodoks Kilisesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| 16 | Büyük Sinagog | 1 | 0 | 0,75 | 0 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |

Sel riski yüksek çıkan yapılarda riskin yüksek çıkmasının yapı özelinde nedenlerine dair ipuçları bulmak amacıyla daha kapsamlı araştırmalar yapıldığında Kasımpaşa Camii için selden korumaya yönelik projeler olduğu tespit edilmiştir. Buna göre Edirne Vakıflar Bölge Müdürlüğü, 2010 yılında, seddenin nehirle cami arasına gelecek şekilde kısmen yeniden yapılması ya da caminin taşınması olmak üzere iki öneri hazırlamıştır. İki öneri de farklı kurumlarca kabul görmeyince Vakıflar Genel Müdürlüğü, caminin mevcut yerinde 3 m yükseltilmesi projesini önermiştir (Şekil 5.24). Proje henüz hayata geçirilmemiş olup akıbeti ile ilgili net bir bilgiye ulaşılamamıştır.




**Şekil 5.24** Kasımpaşa Camii mevcut konumu (üst)ve önerilen konumu (alt)

Yüksek riskli olarak tespit edilen Şeyh Sücaaddin Camii ve Zincirlikuyu Mescidi minarelerinin bir kısmı haricinde günümüze ulaşmamıştır. 1916 yılında yıkılmış olan Zincirlikuyu Mescidi için 2018 yılında aslına uygun olarak restore edilecek şekilde proje çalışmalarına başlanmıştır. Edirne Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre Şeyh Sücaaddin Camii için de proje temin süreci devam etmektedir.

### 5.3.2 Eğitim Yapıları İçin Sel Afeti Risk Analizi

MİSRAM ile riski analiz edilen örnekleme alanı içerisindeki 3 eğitim yapısından yalnızca Hamidiye Sanayi Mektebi sel tehlikesi yüksek bölge sınırları içerisinde konumlanmaktadır. Her 3 yapının da zarar görebilirlik skoru yüksek olarak değerlendirilmiştir.

**Tablo 5.9** Eğitim yapıları MİSRAM sonuçları tablosu

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EĞİTİM YAPILARI | 17 | Polonya Azınlık Okulu (Polak Mektebi) | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 18 | Hamidiye Sanayi Mektebi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 19 | Erkek Yetiştirme Yurdu / Eski Papaz Okulu / Bulgar Maktebi | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |

Hamidiye Sanayi Mektebi ve diğer yapılar için ZG göstergeleri incelendiğinde G1, G4, G9 ortak olarak tespit edilen olumsuz ZG göstergeleridir. Edirne'de genel olarak büyük bir problem olan altyapı sorunları eğitim yapılarının bulunduğu bölgelerde de yetersiz ve sorunludur. Bununla birlikte her 3 yapıda da bodrum kat varlığı ve zemin kotu açıklıkları ortak kritik ZG göstergeleridir. Hamidiye Sanayi Mektebi'nde bunlara ek olarak konum, Eski Papaz Okulunda ise bakım sorumlusu göstergeleri kritiktir (Tablo 5.10).

Eski Papaz Okulu[15] geçmişte uzun süre erkek öğrenci yetiştirme yurdu işlevi ile kullanılmış; günümüzde İlim Yayma Cemiyeti Edirne Şubesi Erkek Öğrenci Yurdu olarak kullanılmaktadır. 2020 yılında tüm Dünyayı etkisi altına alan Covid-19 Pandemisi nedeniyle bir süre kapalı kalan[16] binanın mülkiyeti konusunda belirsizlik olması nedeniyle MİSRAM formunda bakım sorumlusu bilinmiyor olarak işaretlenmiştir.

**Tablo 5.10** Eğitim yapıları için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| EĞİTİM Y. | 17 | Polonya Azınlık Okulu (Polak Mektebi) | 1 | 0,25 | 0,75 | 1 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 |
| | 18 | Hamidiye Sanayi Mektebi | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 |
| | 19 | Erkek Yetiştirme Yurdu / Eski Papaz Okulu / Bulgar Maktebi | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,5 | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0 | 3 |

Eğitim yapılarının sel afeti riski yüksek olmamakla birlikte ortak zayıf noktalarının iyileştirilmesi sahip oldukları kritik işlev açısından önemlidir. Bulundukları

[15] "Vakıf Mallarının İadesi" ile ilgili yasa gereğince tarihte Bulgar Mektebi olarak binanın yarısı Bulgar Ekzarhlığı Ortodoks Kilisesi Vakfı mülkiyetine geçirildi binanın diğer yarısının ise sahibi bilinmiyor http://www.hudutgazetesi.com/haber/14459/yarisi-kimin.html (14.06.2020 - son erişim)

[16] 14.06.2020 tarihinde İlim Yayma Cemiyeti Edirne Şubesinden bilgi alınmıştır.

bölgede altyapı sorunları giderilmeli, zemin kotu açıklıkları için binada önelm olarak geçici bariyerler bulundurulmalıdır.

### 5.3.3 Çeşmeler İçin Sel Afeti Risk Analizi

Çalışma alanında bulunan çeşmeler ile ilgili yapılan araştırmalarda pek çok çeşmenin bulunduğu sokağa adını verdiği tespit edilmiştir. Tavanlı Çeşme Sokak, Damat Çeşme Sokak bunlardan çalışma alanı sınırları içerisinde yer alan örneklerdir. Bu durum işlevini kaybetmesiyle beraber görünürlüğü azalan çeşmelerin aslında toplumsal hafıza için ne kadar önemli bir yeri olduğunun göstermektedir. Tarihi bir çeşmenin kaybı yalnızca bir kültür mirasının kaybı değil onun temsil ettiği hafızanın da kaybı anlamına gelmektedir.

MİSRAM ile örnekleme alanı içerisinde bulunan 17 çeşmenin sel afeti riski analiz edilmiş ve bunun sonucunda sel afeti riski çeşmelerin 1'inde yüksek, 8'inde orta ve 8'inde düşük olarak belirlenmiştir (Tablo 5.11).

**Tablo 5.11** Çeşmeler MİSRAM sonuçları tablosu

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÇEŞMELER | 20 | Dertli Mustafa Efendi (Paşa) | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 21 | Saraçhane Çeşmesi | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 22 | Muhammed ibn-i (Ahmet) Çelebi | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |
| | 23 | Dibek Çeşmesi | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 24 | Cavidan Hanım Çeşmesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 25 | Sinan Ağa Çeşmesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 26 | Yıldırım (İbrahim) Çeşmesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 27 | İsmail Ağa Çeşmesi | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 28 | Hacı Mehmet Ağa Çeşmesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 29 | Kutluca (Kürt Hoca) Çeşmesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 30 | Saksağan Çeşmesi | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 31 | Damat (Sarıcapaşa) Çeşmesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 32 | Abdurrahman Çeşmesi | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 33 | Tavanlı Çeşme | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 34 | Hacı Ali Çeşmesi | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |
| | 35 | Şair Hayali Çeşmesi | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 36 | Hacı Adil Bey Çeşmesi | 2 | 4 | 2 | 4 | ORTA |

Çeşmeler için yapılan analiz sonuçları değerlendirildiğinde hepsi için ortak olumsuz ZG göstergesinin bulundukları bölgedeki altyapı yetersizliği olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte konumu, kullanılmıyor olması, işlev kaybı, fiziki durumu ve çatı türü farklı çeşmelerde karşımıza kritik ZG göstergeleri olarak çıkmaktadır (Tablo 5.12). ZG skoru yalnızca Saksağan Çeşmesi için "4 – çok yüksek" olarak belirlenmiştir. 10 çeşme için "3- yüksek", 6 çeşme için ise "2 – orta" ZG skoru hesaplanmıştır. ZG skoru "1-düşük" çeşme olmaması aslında genel

olarak çeşmelerin savunmasızlığını da ortaya koymaktadır. İşlev kaybı ve uzun süreli bakımsızlık, yol kotlarının zaman içerisinde yükselmesi sonucu yalakların zemin kotu altında kalması çeşmeleri sel zararını artırıcı faktörlerdir. Günümüze kitabeleri ulaşmamış olan çeşmelerle ilgili yeterli bilgiye sahip olunamaması da toplumsal hafızada yeri giderek zayıflayan çeşmelerin görünürlüğünü azaltmaktadır.

**Tablo 5.12** Çeşmeler için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| ÇEŞMELER | 20 | Dertli Mustafa Efendi (Paşa) Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 21 | Saraçhane Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| | 22 | Muhammed ibn-i (Ahmet) Çelebi Çeşmesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 2 |
| | 23 | Dibek Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 2 |
| | 24 | Cavidan Hanım Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 25 | Sinan Ağa Çeşmesi | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 26 | Yıldırım (İbrahim) Çeşmesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 27 | İsmail Ağa Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| | 28 | Hacı Mehmet Ağa Çeşmesi | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | 29 | Kutluca (Kürt Hoca) Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| | 30 | Saksağan Çeşmesi | 1 | 0,75 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 31 | Damat (Sarıcapaşa) Çeşmesi | 1 | 0,75 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 |
| | 32 | Abdurrahman Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 33 | Tavanlı Çeşme | 1 | 0,75 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | 34 | Hacı Ali Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 2 |
| | 35 | Şair Hayali Çeşmesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 36 | Hacı Adil Bey Çeşmesi | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |

Çeşmelerin bakım sorumlusu olan Edirne Belediyesi dönem dönem restorasyonlar yaptırmaktadır. Analizi yapılan çeşmelerden 4 tanesi haricinde fiziki performanslarının iyi durumda olduğu tespit edilmiştir.

Çeşmelerin sel afetine karşı korunması için yapılabilecek en önemli şey aslında kentin bu konudaki en büyük sorunu olan altyapının iyileştirilmesidir. Kentte 2 yıldan uzun süredir devam eden altyapı yenilemesinin sorunu çözmediği, çalışmaların bittiği bölgelerde meydana gelen yağışlardan sonra yapılan gözlemlerle tespit edilmiştir.

### 5.3.4 Külliye Yapıları İçin Sel Afeti Risk Analizi [17]

MİSRAM örnekleme alanı sınırları içerisinde yer alan külliye yapıları; 2. Bayezid Külliyesi'ne ait medrese, darüşşifa, imaret, imaret ek yapısı ve Yıldırım Bayezid Külliyesi'nden günümüze kısmen ulaşan imaret kalıntısıdır.

Dünya Geçici Miras Listesinde yer alan 2. Bayezid Külliyesi, sel tehlikesi yüksek konumu itibari ile tarih boyunca sel afetlerine maruz kalmıştır. Seddelerin yapımından sonra külliye yapıları, doğrudan olmasa da dolaylı olarak günümüzde halen sele maruz kalmaktadır. Özellikle sel sonrasında günlerce çekilmeyen suların seddelerin gerisine sızması ve zemin özelliklerine etkileri külliye yapılarının selden zarar görebilirliğini arttırmaktadır. MİSRAM sonuçlarına göre II. Bayezid Külliyesi yapıları sel afeti riski "Orta", Yıldırım Bayezid Külliyesine ait imaret kalıntısının ise sel afeti riski "yüksek" olarak belirlenmiştir (Tablo 5.13).

**Tablo 5.13** Külliye Yapıları MİSRAM sonuçları

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KÜLLİYE YAPILARI | 37 | II. Bayezid Külliyesi Medresesi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 38 | II. Bayezid Külliyesi Darüşşifa | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 39 | II. Bayezid Külliyesi İmareti | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 40 | II. Bayezid Külliyesi İmaret Ek | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 41 | Yıldırım Bayezid Külliyesi İmareti | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |

2. Bayezid Külliyesi yapıları, Vakıflar Genel Müdürlüğü tarafından 1984 yılında Trakya Üniversitesi'ne devredilmiştir. Bir süre Trakya Üniversitesi Edirne Meslek Yüksekokulu'nun Restorasyon ve Duvar Süsleme Bölümleri burada eğitim öğretimini sürdürmüştür. 1993 yılından itibaren ise Sağlık Müzesine dönüştürme girişimleri başlamıştır. 1997'den beri resmi olarak müze olan külliye yapılarında cansız mankenler ile dönemin sağlık eğitimi ve uygulamaları sergilenmektedir.

Bölgenin altyapı sorunları, yapıların konumları, mevcut işlevin müze ve sergileme olması, iç mekânlarda hareketli elemanların yoğunluğu, yapıların sel afeti riskini arttıran kritik ZG göstergeleridir (Tablo 5.14).

Yıldırım Bayezid Külliyesi İmareti ise günümüze kısmen bütüncül ulaşmış bir yapıdır. Yapının bulunduğu bölgedeki altyapı yetersizliği, fiziki performansı,

[17] Külliyelerin camileri ibadet yapıları başlığı altında incelendiğinden burada tekrar ele alınmamıştır

kullanılmıyor olması, tamamen dış ortam koşullarına açık olması ve işlevinin olmaması zarar görebilirliğini ciddi oranda artırarak ZG skorunun "4 – çok yüksek" çıkmasına neden olmuştur (Tablo 5.14).

**Tablo 5.14** Külliye yapıları zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| KÜLLİYE YAPILARI | 37 | II. Bayezid Külliyesi Medresesi | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 |
| | 38 | II. Bayezid Külliyesi Darüşşifa | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 |
| | 39 | II. Bayezid Külliyesi İmareti | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 |
| | 40 | II. Bayezid Külliyesi İmaret Ek Binası | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 |
| | 41 | Yıldırım Bayezid Külliyesi İmareti | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |

MİSRAM sonuçlarına göre sel afeti riski yüksek olarak belirlenen Yıldırım Bayezid Külliyesi İmareti'nin afete dönüşen sellerden sonra yerinde gözlem ve tespitleri yapılmalıdır. Edirne'de yapının ait olduğu dönemden günümüze ulaşmış örnek azlığı dikkate alınarak yapı için acilen koruma önlemleri belirlenmelidir.

Sel afeti riski orta olan II. Bayezid Külliyesi yapılarının işlevi dikkate alınarak "afet eylem planı" hazırlanmalı, acil durumlarda tahliye planlamaları yapılmalıdır. Her iki külliyenin de bulunduğu bölgede acilen altyapı sorunları giderilmelidir.

### 5.3.5 Tarihi Köprüler İçin Sel Afeti Risk Analizi

Tarihi Köprüler, suyla ilişkili ve akışa dik konumları nedeniyle tarih boyunca sellerden etkilenmişlerdir. Sel afetinde köprülerde ciddi zararlar meydana geldiği ve hatta bazen köprülerin tamamen yıkıldıkları yapılan araştırmalardan anlaşılmaktadır. Edirne'de yaşanan sellerde de köprülerin benzer zararlara maruz kaldıkları bilinmektedir. Günümüzde motorlu araç geçişi için de kullanılan köprülerin geçmişe göre hareketli yükleri ciddi miktarda artmıştır. Kenti sellerden korumak için yapılan seddeler sel sularının sedde içlerinde kalmasını sağlayarak kenti korumakta ancak nehirlerin sedde içerisindeki debisini arttırmaktadırlar. Bunun sonucunda köprüler daha yüksek su seviyesine daha uzun süre maruz kalmaktadır. MİSRAM örnekleme alanı içerisinde kalan 10 köprünün analizi yapılmış ve sonucunda 9 köprünün sel afeti riski yüksek, 1 köprünün ise orta olarak belirlenmiştir.

**Tablo 5.15** Köprüler için MİSRAM sonuçları

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | x T Tehlike | / Y Yönetilebilirlik | =R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KÖPRÜLER | 42 | Fatih Köprüsü (Hasbahçe - Süvari - Cephanelik - Bönce) | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 43 | Kanuni (Saray) Köprüsü | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 44 | Saraçhane Köprüsü | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 45 | Saraçhane Köprüsü İlave Köprü | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 46 | Sultan II. Bayezid Köprüsü | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 47 | Yalıngöz (Tekgöz) Köprüsü | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 48 | Gazimihal Köprüsü (Taş Köprü) | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 49 | Yıldırım Köprüsü | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 50 | Ekmekçioğlu (Ekmekçizade) Ahmet Paşa Köprüsü / Tunca | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 51 | Sultan Mecid (Meriç) Köprüsü | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |

Altyapı sorunları, konum, zemin kotu açıklıkları, koruyucu bir üst örtüye sahip olmamaları, su ile doğrudan ilişkili olmaları ve günümüzde ulaşıma kapalı olan Gazi Mihal Köprüsü haricinde kritik ulaşım yapıları olmaları köprülerde ortak olan olumsuz ZG göstergeleridir. Bununla birlikte bazı köprülere ulaşımın yine köprü aracılığıyla olması da olumsuz bir ZG göstergesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Tablo 5.16).

**Tablo 5.16** Köprüler için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev |
| KÖPRÜLER | 42 | Fatih Köprüsü (Hasbahçe - Süvari - Cephanelik - Bönce) | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 43 | Kanuni (Saray) Köprüsü | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 44 | Saraçhane Köprüsü | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 45 | Saraçhane Köprüsü İlave Köprü | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 46 | Sultan II. Bayezid Köprüsü | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 47 | Yalıngöz (Tekgöz) Köprüsü | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 48 | Gazimihal Köprüsü (Taş Köprü) | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | 49 | Yıldırım Köprüsü | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 50 | Ekmekçioğlu (Ekmekçizade) Ahmet Paşa Köprüsü / Tunca | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 51 | Sultan Mecid (Meriç) Köprüsü | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 |

2000'li yıllarda meydana gelen sel olaylarında Yıldırım ve Gazimihal Köprüleri haricindeki köprüler sel suları altında kalmış ve köprü gözlerinde moloz birikmeleri oluşmuştur. Karaağaç'a bağlantı sağlayan Ekmekçioğlu Ahmet Paşa ve Sultan Mecid Köprülerinde 2019 yılında bakım ve onarım çalışmaları yapılmıştır. Diğer köprüler ise yakın zamanda onarım geçirmemiş; buna bağlı olarak köprü

altlarında bitki oluşumları ve toprak yığılmaları meydana gelmiştir. Bu durum köprülerin sellerde oluşan yüklere karşı dayanımını olumsuz etkileyebilmektedir. Köprüler, Edirne için tarih boyunca önemli kentsel simgeler olmuşlardır ve kentin toplumsal belleğinde önemli bir yere sahiptirler. Ulaşım için kullanılmaları nedeniyle bakım sorumluluğu Karayolları Genel Müdürlüğü'ne ait olan köprüler için gerekli önlemlerin hızla planlanması gerekmektedir.

### 5.3.6 Türbe- Şehitlik-Hazire Sel Afeti Risk Analizi

Kabir yapıları olan türbe, şehitlik, hazire gibi kültür varlıkları, yanlızca mimari olarak değil, temsil ettikleri manevi değerlerden dolayı da toplumsal hafıza için önemlidir. MİSRAM örnekleme alanında bulunan 8 kabir yapısından 2'si yüksek, 2'si orta ve 4'ü düşük sel afeti riskine sahip olarak tespit edilmiştir. Bunlardan Sarayiçi Balkan Şehitliği taşkın sahasında konumlandığı için çok yüksek sel tehlikesi taşımaktadır. Nitekim 2000'li yıllardan sonra meydana gelen sellerin çoğunda şehitlik sel suları altında kalmıştır. 4 yapı sel tehlikesi yüksek, 3 yapı ise sel tehlikesi düşük bölgede konumlanmaktadır (Tablo 5.17). Çalışma alanı sınırları içerisinde 4 adet türbe bulunmaktadır. Dar-ül Hadis Türbesi haricindeki türbeler düşük sel tehlikeli bölgede olmaları nedeniyle sel riskleri düşük olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı sınırları içerisinde ve sel tehlikesi yüksek bölgede bulunan Dar-ül Hadis Cami Türbeleri ise mevcut imamının kişisel çabaları sonucunda bakımları düzenli yapıldığı için sel tehlikesi yüksek konumuna rağmen sel riski yüksek çıkmamıştır. Gelecekte sel tehlike sınırlarının değişmesi analiz sonuçlarını değiştireceğinden böyle bir durumda MİSRAM güncellenmelidir.

Çalışma alanı sınırları içinde 3 adet hazire alanı bulunmaktadır. Bunlardan ilki Tatarhaniler (Zindanaltı) Mezarlığı, son yıllarda Edirne Belediyesinin Tarihi Elektrik Fabrikası binasına yaptığı restorasyon projesi nedeniyle sıkça gündeme gelmiştir (URL137).

Beylerbeyi Camii önünde yer alan hazire alanı sel tehlikesi yüksek bölgede konumlanmaktadır. Bu hazire alanı için de uzun vadede önlemler alınması alanda bulunan ve miras değeri yüksek mezar taşlarının geleceğe sağlıklı aktarılması açısından önemlidir.

**Tablo 5.17** Kabir yapıları için MİSRAM sonuçları

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | x T Tehlike | / Y Yönetilebilirlik | =R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TÜRBE - ŞEHİTLİK - HAZİRE | 52 | Sarayiçi Balkan Şehitliği | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 53 | Dar-ül Hadis Camii Türbeleri | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 54 | Kesikbaş Baba Türbesi | 4 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 55 | Huysuz Baba Türbesi | 4 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 56 | Şair Hayali Türbesi | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 57 | Tatarhaniler (Zindanaltı) Mezarlığı | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 58 | Hasan Sezai Dergahı ve Haziresi | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 59 | Beylerbeyi Camii Önü Hazire Alanı | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |

Zarar görebilirlik değerlendirmesi sonucunda 3 yapının ZG skoru çok yüksek, 4 yapının yüksek ve 1 yapının orta olarak hesaplanmıştır (Tablo 5.18). ZG değeri düşük yapı olmaması dolayısıyla hangi göstergelerin sonuçta etkili olduğu araştırılmıştır. Bu doğrultuda edinilen bazı bulgular yorumlanmıştır. Buna göre; türbeler 1925 tarihli kanunla kapatılmış (URL138) bu tarihten sonra uzun yıllar mülkiyetleri ve bakımdan sorumlu kuruluşlar arasındaki belirsizlik nedeniyle sahipsiz kalarak harap duruma gelmişlerdir. Türbelerin bakım sorumlusu problemi günümüzde halen devam etmektedir. Türbeleri yöneten kurumlar değişmiş olsa da mülkiyetleri Vakıflar Müdürlüğü'nde kalmıştır (Dinç, 2017). Günümüzde genellikle kapalı türbelerin kapıları kilitli ve kendi haline terk edilmiştir; mahalle aralarında kalmış açık türbeler ise tamamen sahipsizdir.

**Tablo 5.18** Kabir yapıları için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| TÜRBE - ŞEHİTLİK - HAZİRE | 52 | Sarayiçi Balkan Şehitliği | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | 53 | Dar-ül Hadis Camii Türbeleri | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| | 54 | Kesikbaş Baba Türbesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 55 | Huysuz Baba Türbesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 56 | Şair Hayali Türbesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | 57 | Tatarhaniler (Zindanaltı) Mezarlığı | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 58 | Hasan Sezai Dergahı ve Haziresi | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 |
| | 59 | Beylerbeyi Camii Önü Hazire Alanı | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 3 |

Sel afeti riski yüksek olan Sarayiçi Balkan Şehitliği göstergeleri incelendiğinde ZG göstergelerinde altyapı sorunlarının giderilmesi dışında herhangi bir müdahale ile

iyileştirme yapılarak riskin düşürülemeyeceği anlaşılmıştır. Bu nedenle buranın sel afeti riskinin yönetilebilmesi ve azaltılabilmesi için yönetilebilirlik göstergelerinde yapılacak değişiklik ve iyileştirmeler etkili olabilecektir.

Sel afeti riski yüksek diğer yapı olan Tatarhaniler Mezarlığı, aynı adada bulunan Tarihi Elektrik Fabrikasının, Edirne Belediyesi tarafından yapılan restorasyonunda Kültür Merkezi ve Nikâh Salonuna dönüştürülmesi nedeniyle kurumlar arasında anlaşmazlık ortaya çıkmıştır. Mezarlık alanı için önerilen yeni işlevin uygun olmadığı yönündeki itirazlara ilişkin dava henüz sonuçlanmamıştır. Kriterler arasında yer almamakla birlikte gerek kurumlar arası, gerek kamu ve şahıs arasında taşınmaz kültür mirasına yönelik dava süreçleri analiz sonuçlarını değiştirebileceği için istisnai bir durum olarak düşünülmeli ve mahkemenin sonuçlanması sonrasında analiz güncellenmelidir.

### 5.3.7 Hamamlar için Sel Afeti Risk Analizi

MİSRAM örnekleme alanı sınırları içerisinde 3'ü sel tehlikesi yüksek 1'i düşük bölgede konumlanan 4 hamam yapısı için analiz yapılmıştır. Buna göre alandaki hamamlardan 2'sinin sel afeti yüksek, 1'inin orta ve 1'inin düşük olarak belirlenmiştir (Tablo 5.19). Hamamların günümüzde işlevi devam etmemekte olup Abdullah Hamamı dışındakiler tamamen harap durumdadır. Bu durum yapıların sel afeti dışındaki tehlikelere karşı da kırılgan olmalarına neden olmaktadır.

**Tablo 5.19** Hamamlar için MİSRAM sonuçları

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HAMAMLAR | 60 | Beylerbeyi Hamamı | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 61 | Gazimihal Hamamı | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 62 | Topkapı (Eski Alaca) Hamamı | 4 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 63 | Abdullah Hamamı | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |

Hamamların zarar görebilirlik göstergeleri incelendiği zaman Abdullah Hamamı dışındaki yapıların 12 ZG göstergesinden en az 8'inin olumsuz olduğu anlaşılmıştır. Hepsinin bulunduğu bölgede altapı sorunlarının olması, zaman içerisinde işlevlerini yitirmiş olmaları ve yeni işlevler verilememiş olması ve buna bağlı olarak uzun süredir terk edilmiş ve atıl durumda olmaları, harap durumda

olmaları, üst örtülerinin hasarlı ya da tamamen kaybedilmiş olması gibi olumsuz ZG göstergeleri nedeniyle yapılar her geçen gün daha fazla köhnemekte ve kaybolma riski taşımaktadır (Tablo 5.20). Döneminin teknik bilgi ve becerisini aktaran ve dönemi içerisinde nitelikli sayılan harap durumdaki hamamlar bütünlüğünü ve özgünlüğünü giderek daha fazla kaybetmektedir. Mülkiyet sorunlarının da yaşandığı hamam yapılarında bakım sorumluluğunun belirsizliği de bozulma zarar görebilirliklerini artırmaktadır. Yapılan analiz sonucunda afetlerin olumsuz etkileri de eklendiğinde hamamların zaman içerisinde yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olduğu anlaşılmıştır.

**Tablo 5.20** Hamamlar için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| HAMAMLAR | 60 | Beylerbeyi Hamamı | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 61 | Gazimihal Hamamı | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 62 | Topkapı (Eski Alaca) Hamamı | 1 | 0,5 | 0,75 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 63 | Abdullah Hamamı | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |

MİSRAM sonuçlarına göre ZG skoru çok yüksek olarak belirlenen Beylerbeyi, Gazimihal ve Topkapı Hamamı için acilen koruma önlemleri alınmalıdır. Bu yapılar şu anki ZG skorları dikkate alındığında yalnızca sel afetine karşı değil başka tehlikelere karşı da son derece kırılgandırlar.

### 5.3.8 Saray Yapıları için Sel Afeti Risk Analizi

Edirne'nin ilk sarayı Eski Saray (Saray-ı Atik) bugün Selimiye'nin bulunduğu lokasyonda yer almaktaydı; ikinci saray ise Tunca nehrinin ikiye ayırdığı ada üzerinde inşa edilmiştir. Geniş bir alan üzerinde kasırlar, daireler ve hizmet binalarından oluşan yapının etrafı yaklaşık 3 m. yüksekliğindeki duvarlarla çevriliymiş (Akçıl, 2009). Günümüze çok azı ulaşan saray binaları hakkında eski fotoğraf, gravür ve çeşitli kaynaklardan bilgi edinilmektedir. Buna göre 119 oda, yirmi bir divanhâne, yirmi iki hamam, on üç cami, on altı büyük kapı, on üç koğuş, dört kiler, beş mutfak, on dört kasırdan oluşan saray 3.000.000 m2 alana sahip olduğu belirtilmektedir. 1829 yılındaki Rus işgali sırasında saray yapıları çok hasar

görmüş; Vali Hurşit Paşa ve Hacı İzzet Paşa'nın valilikleri döneminde yapılan tamiratlarla birçok yapı kurtarılmıştır. Ancak 1876-77 Rus Savaşı'nda düşmanın Edirne'ye yaklaştığı haberi üzerine Bab'üs Sa'âde civarında yığılan cephanenin patlatılması ile üç gün süren patlamalar sonucunda sarayın birçok yapısı yıkılmıştır. Bundan sonra yağma başlamış ve saraya ait kalıntılar başka yapılarda kullanılmıştır (URL76). Günümüze ulaşan saray yapıları; Cihannümâ Kasrı duvar kalıntıları, Kum Kasrı ile tek kubbeli Kum Kasrı Hamamı, Bâbüssaâde ile dokuz kubbeli saray mutfaklarının bir kısmı ve Kanûnî Sultan Süleyman tarafından yaptırılan Adalet Kasrı'dır.

Osmanlı Devleti'nin idare merkezi olarak kullanışmış saray yapıları ayrı ayrı değerlendirildiğinde teklik/benzersizlik değeri taşımasalar da saray olarak bütüncül değerlendirildiğinde saray alanı 2015 yılında hem arkeolojik hem de tarihi sit alanı olarak tescillenmiştir (Şekil 5.25). Edirne'nin Osmanlı tarihi mirası açısından alan büyük bir öneme sahiptir.




**Şekil 5.25** Edirne Sarayı sit sınırları (Kültür Bakanlığı)

MİSRAM örnekleme alanı sınırları içerisinde kalan 4 adet saray yapısının analiz sonuçlarına göre hepsi yüksek sel afeti riski taşımaktadır (Tablo 5.21). Edirne Sarayı, Edirne sellerinin anlatıldığı bölümde de ifade edildiği üzere tarihsel süreç içerisinde ciddi sel baskınlarına maruz kalmıştır. Hem Cumhuriyet öncesi dönemde hem de Cumhuriyet döneminde bölgeyi sellerden koruyacak setlerle ilgili çalışmalar yapılmıştır. En son 1950'li yıllarda yapılan seddeler Edirne kent

merkezi tarafında etkili olurken son yıllarda meydana gelen seller seddelerin, Sarayiçi, Karaağaç ve Yeni İmaret bölgelerini koruyamadığını göstermektedir. 2015 yılında meydana gelen selin Sarayiçi Bölgesini sular altında bıraktığı ve başta Adalet Kasrı olmak üzere Saray yapılarını olumsuz etkilediği hava görüntülerinden anlaşılmaktadır.

**Tablo 5.21** Saray Yapıları için MİSRAM sonuçları

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SARAY YAPILARI | 64 | Edirne Sarayı Adalet Kasrı | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 65 | Edirne Sarayı Cihannüma Kasrı | 4 | 4 | 2 | 8 | YÜKSEK |
| | 66 | Edirne Sarayı Kum Kasrı Hamamı | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 67 | Edirne Sarayı Matbah-ı Amire | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |

Saray yapılarının sel riskinin yüksek çıkmasında etkili olan ZG göstergeleri incelendiğinde alana ulaşım yollarının sıkıntılı olması, bölgenin altyapı sorunları, konum hepsi için ortak olumsuz göstergelerdir. Bununla birlikte fiziki performansı kötü durumda olan Cihannüma Kasrı'nın ZG skoru çok yüksek olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 5.22** Saray yapıları zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| SARAY Y. | 64 | Edirne Sarayı Adalet Kasrı | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 65 | Edirne Sarayı Cihannüma Kasrı | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 66 | Edirne Sarayı Kum Kasrı Hamamı | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 67 | Edirne Sarayı Matbah-ı Amire | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 3 |

Günümüze kısmen ulaşmış saray yapılarının tamamı için acilen afet eylem planı hazırlanmalıdır. Restorasyonu yakın zamanda tamamlanan ve müze işlevi verilecek olan Saray Mutfakları için ise müze işlevi hayata geçirilmeden önce sel afetine karşı tahliye planlarını da içeren önlemlerin alınması önerilmektedir.

### 5.3.9 Endüstri Yapıları için Sel Afeti Risk Analizi

MİSRAM örnekleme alanı içerisinde 4 adet endüstri yapısı konumlanmaktadır. Bunlar konserve fabrikası, un fabrikası, elektrik binası ve eski istasyon binasıdır. Yapılardan 2'sinin sel afeti riski yüksek, 1'inin orta ve 1'inin düşük olarak belirlenmiştir (Tablo 5.23).

MİSRAM ile sel afeti analiz edilen endüstri yapılarının günümüzde özgün işlevleri devam etmemektedir. Konserve fabrikası ve Dönertaş un fabrikası terk edilmiş ve atıl durumdadır. Konserve fabrikası konusunda çok fazla bilgi ve belgeye ulaşılamamıştır. Şahıs mülkiyetinde olduğu öğrenilen yapı uzun süredir kullanılmamaktadır. 1936 yılında Tunca Nehri kenarında eski adı Fındıklıyan Değirmeni olan Dönertaş Un Fabrikası (URL139) ise Tunca Köprüsü'nün hemen yanında Tunca Nehri ile Meriç Nehri arasında konumlanmaktadır. Sel yönetim planları kapsamında taşkın sahasında bulunan yapı için yıkım kararı alınmış (URL140) ancak yıkım süreci başlatılmamıştır. İki fabrika binası da yüksek sel tehlikeli konumlarına bağlı olarak yüksek sel afeti riski taşımaktadır. Endüstri mirasında sel afeti riski orta olarak belirlenen Eski İstasyon Binası, Mecidiye Köprüsü'nden Karaağaç tarafına geçince Hacı Adil Bey Çeşmesi'nin bulunduğu yapı adasında konumlanmaktadır. Hakkında çok detaylı bilgiye ulaşılamamış olan yapının günümüzde mülkiyetinin şahsa ait olduğu belirlenmiştir. Sel afeti riski düşük olarak belirlenen Tarihi Elektrik Binası ise kültür merkezi ve nikâh dairesi olarak yeniden işlevlendirilmiş ancak bulunduğu adada konumlanan diğer tescilli taşınmaz kültür varlığı Tatarhaniler Mezarlığı nedeniyle bu işlevin iptali yönünde itirazlar yapılmıştır. 2017 yılında restorasyonu biterek yeni işleviyle kullanılan yapı günümüzde kültür merkezi işlevini devam ettirmekte ancak nikâh dairesi işleviyle hizmet vermemektedir.

**Tablo 5.23** Endüstri yapıları için MİSRAM sonuçları

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ENDÜSTRİ YAPILARI | 68 | Konserve Fabrikası | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 69 | Dönertaş Un Fabrikası | 4 | 4 | 2 | 8 | YÜKSEK |
| | 70 | Tarihi Elektrik Binası | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 71 | Eski İstasyon Binası | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |

**Tablo 5.24** Endüstri yapıları için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| ENDÜSTRİ Y. | 68 | Konserve Fabrikası | 1 | 0,5 | 1 | 0,75 | 0,25 | 0,5 | 1 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |
| | 69 | Dönertaş Un Fabrikası | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 1 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 4 |
| | 70 | Tarihi Elektrik Binası | 1 | 0 | 1 | 0,25 | 0 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 |
| | 71 | Eski İstasyon Binası | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 3 |

Edirne'de sınırlı sayıda bulunan Endüstri mirasının korunması ve gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için özellikle Dönerteş Un Fabrikası binası için sel afeti eylem planı hazırlanmalıdır. Bununla birlikte uygun işlev verilerek yeniden kullanımı ve dolayısıyla bakımı sağlanmalıdır.

### 5.3.10 Askeri Yapılar Sel Riski Analizi

Çalışma alanı içerisinde kalan son yapı grubu askeri yapılardır. Bunlardan ilki Sarayiçi bölgesinde konumlanan Süvari Kışlası'dır. Yakın zamana kadar kışla işlevi devam eden yapı günümüzde Trakya Üniversitesi kullanımındadır. Yapı 2002 yılında onarım görmüştür. Sel tehlikesi yüksek bölgede konumlanan yapının sel afeti riski orta olarak belirlenmiştir. Çalışma alanında yer alan diğer askeri yapı Gümrük Muhafaza Karakol Binası'dır. Mecidiye Köprüsü'nün Karaağaç tarafında hemen Meriç Nehri kenarında konumlanan binanın sel afeti riski yüksektir. (Tablo 5.25)

Süvari Kışlası günümüzde eğitim işlevi verilerek kullanılmaya başlamıştır. Bu nedenle kritik işleve sahiptir ve sel afeti riski orta bile olsa işlevinden dolayı sel afeti eylem planı hazırlanmalıdır. Gümrük Karakol Binası'nda ise çok yüksek sel tehlikesi olan bölgede konumlanmış olması sebebiyle alınabilecek önlemler kısıtlıdır. Yapının sel afeti riskinin düşürülebilmesi için ulusal ve yerel ölçekte yönetilebilirlik kapasitesi artırılmalıdır.

**Tablo 5.25** Askeri Yapılar için MİSRAM sonuçları

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZG Zarar Görebilirlik | T Tehlike | Y Yönetilebilirlik | R Risk | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ASKERİ YAPILAR | 72 | Süvari Kışlası | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 73 | Gümrük (Muhafaza) Karakol Binası | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |

Askeri yapıların ZG göstergeleri incelendiğinde 2 yapının kritik Zg göstergelerinin farklılaştığı anlaşılmıştır. Her iki yapı için ise ortak olan düşük riskli ZG göstergeleri ulaşım yolları, bakım sorumlusu ve çatı türü olmuştur.

**Tablo 5.26** Askeri Yapılar için zarar görebilirlik göstergeleri dağılımı

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 Altyapı | G2 Ulaşım Yolları | G3 Konum | G4 İç-Dış Zemin Kotu | G5 Fiziki Durum | G6 Yapım Sistemi Malzemesi | G7 Bakım | G8 Kullanım | G9 Zemin Kotu Açıklıkları | G10 Çatı Türü | G11 Yapı Türü | G12 Kritik İşlev | |
| ASKERİ Y. | 72 | Süvari Kışlası | 0,5 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0,75 | 3 |
| | 73 | Gümrük (Muhafaza) Karakol Binası | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0 | 3 |

## 5.4 Bölüm Sonucu

Bu bölüm kapsamında, dördüncü bölümde geliştirilen modelin uygulamasının örneklenebilmesi için uygulama alanı belirlenmiştir. Örnekleme alanı seçim kriterleri; taşınmaz kültürel miras yoğunluğu, meteoroloji istasyonu varlığı, şehir ve nehir seli riskinin aynı anda yüksek olması ve Dünya Miras varlığı olması/bulunması olarak belirlenmiştir. Kriterlerin dördünü de sağlayan Edirne merkez ve Söke yakınındaki Priene Arkeolojik alanı arasında modelin uygulamasını daha kapsamlı gösterebilme potansiyeli göz önünde bulundurularak tercih yapılmış ve Edirne merkez örnekleme alanı olarak belirlenmiştir.

Örnekleme alanı belirlendikten sonra kentin afet geçmişi detaylı incelenmiştir. Son yıllarda sellerdeki artış meteorolojik verilerle ortaya koyulmuştur. 1950'li yıllarda yapımlarına başlanan seddelerin kenti sonraki yıllarda meydana gelebilecek sellerden koruduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte seddelerin koruyamadığı tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda 2000'li yıllardan

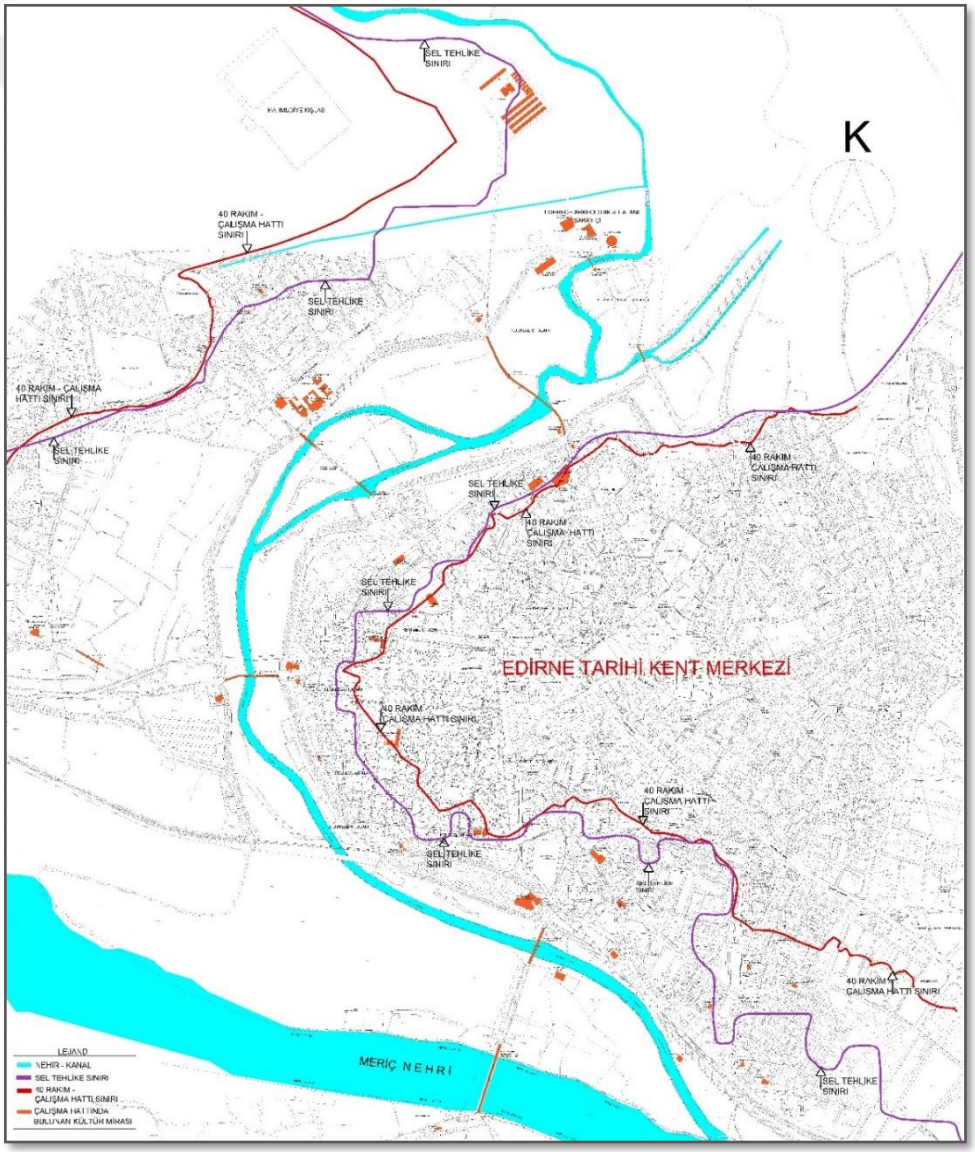
sonra meydana gelen sellerde seddelerde yer yer yargınlar (patlamalar) oluştuğu ve sel sularının seddelerin arkasına geçtiği veya sel suyunun uzun süre çekilmediğinde seddelerin arkasında sızıntılar oluştuğu bulgularına ulaşılmıştır. Çalışma alanı sınırları da kentte meydana gelmiş 2000 sonrası sellerin debisi, yayılım alanları ve FM Global Sigorta şirketinin sel tehlikesini gösteren haritası esas alınarak 40 rakımla sınırlandırılmıştır. Modelin uygulamasında gerekli verilerin tezin süresi kapsamında temin edilmesinde karşılaşılacak sorunlar göz önünde bulundurularak sivil mimari miras kapsam dışında tutulmuştur. Çalışma alanı sınırları içerisinde (Şekil 5.26) tespit edilen 73 adet taşınmaz kültürel miras varlığı, yapı türüne göre kendi içerisinde 10 yapı grubu altında değerlendirilmiştir. Modelin 73 yapıya uygulanması için öncelikle yapılara ait bilgilere ulaşmak için arşiv ve literatür taraması yapılmış, yapıların mevcut konumları web tabanlı ArcGIS Online'a işlenmiştir. Yapıların sel afeti riski analizi için yerinde gözlem ile tespitler yapılmıştır. Her yapıya ait veriler, model kapsamında geliştirilen Mimari Miras Sel Riski Analiz Formlarına işlenmiştir.

MİSRAM sonucunda ulaşılan bulgular aşağıda verilmiştir:

1. Sel afeti riskinin yönetiminde riski azaltacak en önemli yönetilebilirlik göstergesi erken uyarıdır. Sel afetinde erken uyarı yapılması sonucunda varsa eylem planları devreye sokulacak ve olayın meydana gelmesine kadar geçen sürede zarar görebilirliği azaltmaya yönelik önlemler alınabilecektir. Ancak erken uyarı, sel afeti eylem planları ile desteklenmelidir. Bu nedenle ikinci önemli gösterge yapıya ya da yapı grubuna ait sel afeti eylem planı varlığıdır. Ancak Edirne kapsamında içlerinde günümüzde müze olarak kullanılan II. Bayezid Külliyesi yapıları da dâhil olmak üzere incelenen 73 yapı için hazırlanmış bir sel afeti (acil durum) eylem planı olmadığı anlaşılmıştır. Bu durum mimari mirasın yönetilebilirlik kapasitesini düşürerek sel afeti riskini artırmaktadır.
2. Edirne'nin tarihsel süreçte sel afeti ile mücadele etmek zorunda kalması kentin yönetilebilirlik unsurunun belli bir düzeyde gelişmesine neden olmuştur. 1950'li yıllarda inşasına başlanan seddeler kent merkezini büyük oranda sel afetinden korumaktadır. Yönetilebilirlik düzeyi düşük olmasına rağmen belli oranda riskin azalmasında etkilidir. Bu nedenle sel riski

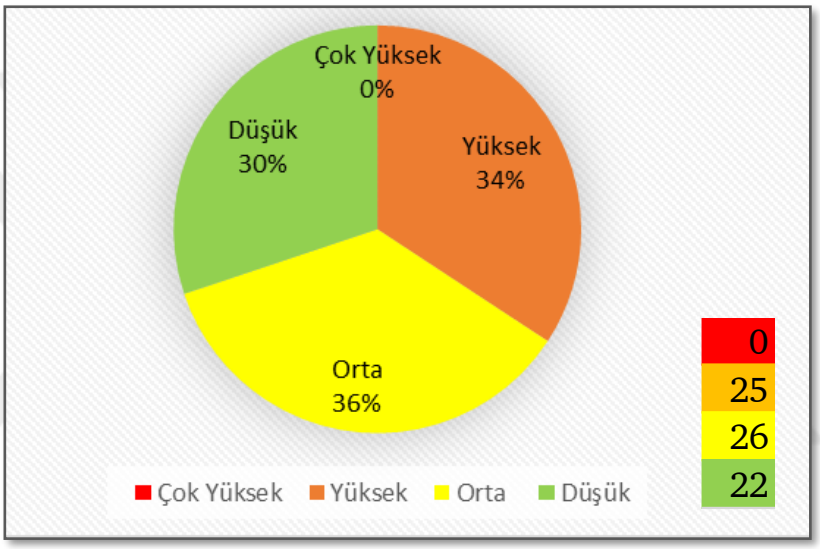
analizinde ZG skoru yüksek olan mimari mirasın bile risk düzeyinde azalma tespit edilmiştir. Bu durum afet yönetiminde yönetilebilirlik potansiyelinin önemini göstermektedir. Çok yüksek zarar görebilirlik/incinebilirlik skorlarına sahip unsurların risklerinin yönetilebilirlik potansiyeli artırılarak korunabileceği anlaşılmaktadır.

3. Edirne kentinde sel afeti riskini artıran ortak zarar görebilirlik göstergesinin altyapı sorunları olduğu tespit edilmiştir. Kentte son 2 yıldır devam eden altyapı yenileme çalışmaları sonrasında bile yağışlarda kentin büyük bölümünde göllenmeler olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum altyapı yenilemelerinin yeterli ve uygun şekilde yapılmadığını ortaya koymaktadır.



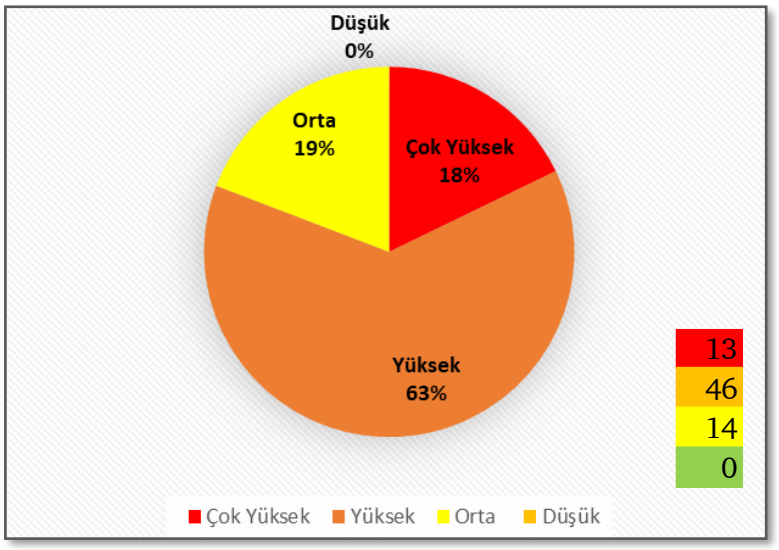

**Şekil 5.26** Çalışma alanı haritası (Gökmen Erdoğan, 2021).

4. Sel tehlikesi verisine göre seddeler içerisinde kalan tescilli taşınmaz kültür mirası sayısının 73 yapıda 19 olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte kentsel ölçekte ve yüzde olarak değerlendirildiğinde yapıların hiçbirinde çok yüksek sel afeti riski tespit edilmemiştir. Yapıların %34'ü (25 mimari miras) yüksek sel afeti riski, %36'sı (26 mimari miras) orta sel afeti riski, %30'u (22 mimari miras) ise düşük sel afeti riski taşımaktadır. Sel tehlikesi çok yüksek olan bölgedeki yapıların bile sel afeti riskinin çok yüksek çıkmaması yönetilebilirlik kapasitesinin afet yönetimindeki önemini ortaya koymaktadır. (Şekil 5.27)




**Şekil 5.27** Sel afeti riskine göre dağılım grafiği (Gökmen Erdoğan, 2021)

5. Zarar görebilirlik skorlarına göre 73 yapı sayısal olarak incelendiğinde %18'inin (13 mimari miras) çok yüksek, %63'ünün (46 mimari miras) yüksek, %19'unun (14 mimari miras) ise orta zarar görebilirlik seviyesinde oldukları tespit edilmiştir. Sel tehlikesi düşük bölgede bile "düşük" zarar görebilirlik düzeyinde yapı tespit edilmemiştir. Yönetilebilirlik kapasitesinin afet yönetimindeki önemi bu sonuçlar ile bir kez daha ortaya koyulmuştur. (Şekil 5.28)




**Şekil 5.28** Zarar görebilirlik dağılım grafiği (Gökmen Erdoğan, 2021)

Bulgular doğrultusunda Edirne'nin mimari mirasının varlığını tehdit eden sel afeti yönetimi için öneriler geliştirilmiştir:

1. Kentin altyapı sorunları acilen giderilmelidir.
2. Kent için sel tehlike haritası hazırlanmalıdır.
3. CBS'de hazırlanan interaktif sel afeti risk haritaları koruma amaçlı imar planlarına entegre edilmeli ve düzenli izlemelerle güncellenmelidir.
4. Afet yönetiminde görevli karar verici ve paydaşların işbirliği ve uyum içerisinde çalışabilmesi için görev dağılımları yapılmalı ve ilgili personelin sorumlulukları tanımlanmalıdır.
5. Kritik işleve sahip olan yapılar için risk düzeyine bakılmaksızın öncesi, esnası ve sonrası için sel afeti eylem planı hazırlanmalı; bu planlarda tahliye planları da yer almalıdır.
6. Yönetilebilirlik kapasitesinin artırılmasının potansiyel kayıpları, yalnızca sel afetinde değil diğer afetlerde ve acil durumlarda da azaltacağı dikkate alınarak ulusal ve yerel ölçekte yönetilebilirlik kapasitesini artırmaya yönelik araçlar geliştirilmelidir. Bu doğrultuda;
    - Erken uyarı sistemleri iyileştirilmeli,
    - Yerel yönetimlerin saha müdahale ekiplerine koruma uzmanları dâhil edilmeli ve tarihi yapı sahiplerine ve kullanıcılarına sel önlemleri ve sel sonrası müdahaleleri içeren kılavuzlar hazırlanmalı; farkındalık

eğitimleri verilmelidir.

- Sel riski çok yüksek ve yüksek yapılar, sel afetini kapsayacak şekilde sigortalanmalıdır.
- Afet yönetimine ilişkin yürürlükte olan mevzuatın uygulanması hususunda uygulama denetimleri yapılmalı ve afet esnasında görevli kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyon ve işbirliği geliştirilmeli ve/veya iyileştirilmelidir.
- Ulusal düzeyde afetler esnasında iletişimin sürekliliği için gerekli altyapı çalışmaları yapılmalıdır.

7. Sel tehlikesi "çok yüksek" ve "yüksek" bölgelerde, iç mekân en düşük zemin kotu, dış zemin kotu ile hemzemin olan veya daha altında kalan yapılarda sel uyarısı verildiğinde zemin kotu açıklıklarından yapı içerisine su girişini engellemek amacıyla geçici sel bariyerleri, sel afeti riski orta ve üzeri olan tüm yapılarda bulundurulmalıdır.
8. Zarar görebilirlik değerlendirmesinde tespit edilen fiziki performansı düşük olan 15 adet mimari mirasın sel afeti haricinde de zarar görebilirliklerinin çok yüksek olduğu dikkate alınarak restorasyon projeleri hazırlanmalı ve gerekli restorasyon müdahaleleri yapılmalıdır.
9. Seddelerde son yıllarda meydana gelen sel olaylarında yargınlar ve hasarlar oluştuğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda seddelerde gerekli tespitler yapılarak gerekli görülen yerlerde bakım onarım çalışmaları vakit kaybetmeden yapılmalıdır.
10. MİSRAM sonuçları doğrultusunda yapı ölçeğinde gerekli önlemler alınmalıdır.
11. Çalışmanın sınırlılıkları nedeniyle kapsam dışında tutulan sivil mimari mirasa da MİSRAM uygulanmalı ve sonuçlar doğrultusunda yerel yönetim bu yapıların sahipleri ve kullanıcı ile işbirliği halinde hareket etmelidir.

Edirne kent merkezinde bulunan 73 adet mimari miras varlığına uygulanan MİSRAM ile mimari mirasın varlığını tehdit eden sel afeti yönetiminin etkin bir şekilde gerçekleştirilebileceği ve modelin potansiyel kayıpların azaltılmasına büyük katkı sağlayabileceği görülmüştür.

# 6
# SONUÇ ve ÖNERİLER

İklimbilimciler, küresel ısınmanın arttığını ve buna bağlı olarak iklimin giderek değiştiğini uzun yıllardır dile getirmektedirler. İklim değişikliğinin beraberinde getirdiği ve hemen her alanda gelecekte giderek artacağı öngörülen pek çok olumsuz etkisi vardır. Bunlardan biri de meteorolojik karakterli afetlerin sayısında ve şiddetinde artıştır. İlgili kuruluşlar, istatistiksel ve sayısal veriler, 2000'li yıllardan itibaren hem Dünyada hem de Türkiye'de hidro-meteorolojik karakterli afetlerin sayısında ve şiddetinde artış olduğunu doğrulamaktadır. Türkiye'de 2000'li yıllarda meydana gelen meteorolojik karakterli afetler incelendiğinde ise en fazla artışın sel olaylarında meydana geldiği görülmektedir. İklim değişikliği, Dünya'nın farklı yerlerini farklı boyutlarda ve farklı şekillerde etkilemektedir. Ancak ani ve şiddetli yağışlarda Dünya genelinde artış yaşandığı EM-DAT verilerinden de anlaşılmaktadır. IPCC raporlarında verilen farklı gelecek senaryolarına göre bu artışlar gelecekte de devam edecektir.

Sel olayı, doğadaki su döngüsünün doğal bir evresidir ancak son yıllarda küresel ısınma etkisiyle aşırı buharlaşma sonucunda bir anda çok şiddetli yağışlar meydana gelmekte ve bazen bir mevsimin toplam yağışı birkaç günde oluşabilmektedir. Endüstri Devrimi sonrası hızlı kentleşme sonucunda pek çok yerleşim yeri kontrolsüzce büyümüş ve plansız olarak gelişmiştir. Bu durum normal yağışları bile karşılamakta yetersiz kalan yerleşim yerleri açısından ciddi sel afeti riski ortaya çıkarmaktadır. Çalışmalar günümüzde kentsel nüfusun toplam nüfusa oranının %55 olduğunu ve bu oranın 2050'ye kadar %68'i bulacağını göstermektedir. İklim değişikliği etkileri ile birlikte kentsel nüfustaki artış, kentsel yerleşimlerin gelecekte afetlere karşı günümüzden çok daha incinebilir olacağını göstermektedir. Birleşmiş Milletler de, gelecekteki bu risklerin farkındadır ve 17 sürdürülebilir kalkınma hedefi arasında "iklim eylemi" ve "sürdürülebilir şehirler ve topluluklar" başlıklarını da saymaktadır.

İklim değişikliği sorunu bu kadar evrensel ve büyükken konunun koruma alanındaki güncel durumu için literatür incelendiğinde sorunla ilgili farkındalığın Dünya'da özellikle 2015 yılından itibaren artış gösterdiği ancak ülkemizde yeterli düzeyde oluşmadığı anlaşılmıştır. Konuyla ilgili mevcut literatürde çalışmaların genel olarak dört alt ana konuya odaklandığı görülmüştür. Bunlar;

- İklim göstergeleri ve bu göstergelere bağlı olarak ortaya çıkan iklim değişikliği risklerinin kültür mirası üzerindeki etkileri,
- Kültür mirasının iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan risklerin tespiti, analizi ve azaltılması,
- Kültür mirasında iklim değişikliği etkileri ile oluşan zararların belirlenmesi,
- İklim değişikliği kültür mirası üzerindeki etkilerinin hafifletilmesi; iklim değişikliğine uyum ve adaptasyon stratejilerinin özellikle tarihi kentler için geliştirilmesi

Mevcut literatürdeki araştırmalar incelendiğinde iklim değişikliğinin kültürel miras üzerine etkilerinin 7 iklim göstergesi altında verilen iklim değişikliği riskleri üzerinden tanımlandığı görülmüştür. İklim değişikliği göstergelerine bağlı olarak ortaya çıkan riskler, kısa veya uzun vadede ortaya çıkmaktadır. Hızlı gelişen risklerin izlenmesi ve tespiti, uzun vadede ve yavaş gelişen risklere göre daha kolaydır. İkinci bölümde verilen örnekler üzerinden yavaş gelişen risklerin izlenme zorluklarına ve nedenlerine değinilmiştir. Kültürel mirasta yavaş gelişen bozulma mekanizmaları iklim değişikliği etkisiyle ilk kez ortaya çıkmamıştır ve zaten tarih boyunca kültürel mirası olumsuz olarak etkilemiştir. Ancak iklim değişikliği ile beraber bilinen bu mevcut bozulma mekanizmalarının ne şekilde değişeceğinin araştırılması önem kazanmaktadır. İklim değişikliğinin kültürel miras üzerine etkileri çok geniş ve kapsamlı bir araştırma alanıdır. Her bir göstergenin ortaya çıkardığı zarar risklerinden sadece birinin yeterince anlaşılabilmesi için bile çok fazla gözlem, izleme, araştırma ve çalışma yapılması gerekmektedir.

Tezin, iklim değişikliğinin kültür mirası üzerine etkilerinin araştırıldığı ikinci bölümünde, iklim değişikliği konusunda dönüm noktası olan gelişmelerin ve önemli çalışmaların kronolojik olarak verildiği bir tablo hazırlanarak sorunun arkaplanı genel bir çerçeve içerisinde verilmeye çalışılmıştır. Böylelikle problemin

tarihsel süreç içerisinde ele alınışı irdelenerek konuya bilimsel ilginin gecikmesinin gerisinde yatan etkenlerin daha iyi anlaşılması hedeflenmiştir. İkinci bölüm kapsamında verilen örnekler, yalnızca iklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan mevcut etkileri göstermesi için değil; iklim değişikliğinin hangi zarar risklerini ortaya çıkarabileceğini de göstermesi için verilmiştir. Nitekim daha önce de belirtildiği gibi üzerinde çok geniş, derinlemesine ve kapsamlı bir araştırma yapılmaksızın pek çok farklı bileşene bağlı olarak ortaya çıkabilecek bozulma mekanizmalarını tek başına iklim değişikliğine bağlamak yanlış bir yaklaşım olacaktır.

Literatür taraması kapsamında selin kültür mirası üzerindeki etkileri de araştırılmış ve koruma alanında konuyla ilgili çalışmaların 2000'li yıllara kadar çok kısıtlı olduğu görülmüştür. 2002 Orta Avrupa Selleri'nden sonra Dünya genelinde özellikle Avrupa'da konuya ilginin arttığı ancak ülkemizde halen yeterli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Koruma disiplinindeki bu önemli araştırma eksikliği, iklim değişikliği etkisiyle sayısında ve şiddetinde artış olan sel afetine karşı kültür mirasının varlığını tehdit etmektedir. Zira örnek olay incelemelerinde de ortaya koyulduğu üzere sel olaylarında yalnızca afet esnasında değil sonrasındaki yanlış müdahalalelerle de ciddi kültür mirası kayıpları yaşanmıştır. Bununla birlikte uzman bilgisi eksikliğine bağlı olarak afet öncesinde hazırlıklı olmamak ve çok basit önlemleri bile almamak potansiyel kayıpları artırmaktadır.

İklim değişikliğinin, özellikle 2000'li yıllarda sel afeti sayısı ve şiddeti üzerindeki etkisi sayısal verilerle ortaya koyulduktan sonra sel olayının etkilerinin ve neden olduğu zararın daha iyi anlaşılması için kapsamlı bir sel olayı incelemesi yapılmıştır. Sele bağlı ortaya çıkan tüm etki ve kuvvetler irdelenerek modelin göstergelerine dönüştürülebilecek veriler toplanmıştır. Sele bağlı ortaya çıkan etki ve kuvvetler; sürüklenen/yüzen cisimlerin etkisi, sel dalgalarının etkisi, yatay hidrodinamik kuvvetler, yatay hidrostatik kuvvetler, aşırı kaldırma kuvveti, erozyon, zemin suyu ve toprak mekanik özelliklerinde değişim, kontaminasyon, su emme olmak üzere 9 ana başlık altında incelenerek zararın artmasında etkili faktörler tespit edilmiştir. Zararın artmasında etkili olduğu belirlenen faktörler tasnif edilerek ayrı ayrı incelenmiş, zarara etkisi değerlendirilerek modelde kullanılacak formülün kriterleri ve göstergeleri haline getirilmiştir.

Modelde kullanılacak risk analiz formülünün belirlenmesi için kapsamlı bir afet risk yönetimi araştırması yürütülmüş ve özellikle uluslararası kuruluşların kullandığı risk formülleri, tez kapsamında geliştirilen modele uyarlanabilirliği açısından irdelenmiştir. Tez kapsamında geliştirilen modelde DSÖ ve BM'nin afet risk yönetiminde kullandığı "*Risk= Tehlike X Zarar görebilirlik / Yönetilebilirlik*" formülü benimsenmiştir. Modelin risk formülü ve veri girdileri belirlendikten sonra alt göstergeler de tanımlanarak, tüm göstergeler Analitik Hiyerarşi yöntemiyle sayısallaştırıldıktan sonra analiz için sahada kullanılacak MİSRAM formları oluşturulmuştur.

Tez kapsamında geliştirilen MİSRAM, modelin sınanması ve eksikliklerinin uygulamada tespit edilerek giderilmesi için, farklı kriterler üzerinden eleme yöntemi ile belirlenen örnekleme alanı Edirne'ye uygulanmıştır. Modelin örnekleme alanına uygulaması aşamasında geri dönüşler ile modelde gerekli değişiklik ve düzeltmeler yapılarak modelin eksiklikleri giderilmiştir. Model nihai aşamasına getirildiktan sonra örnekleme alanı sınırları içerisinde kalan 73 adet anıtsal mimari mirasa uygulanarak modelin tüm uygulama adımları detaylı olarak tez kapsamında 5. Bölümde, sahada doldurulan MİSRAM formu örnekleri, elde edilen sonuçlara ait tablolar ve haritalar ise Ekler bölümünde verilmiştir.

MİSRAM, tek yapı, yapı grubu ya da yerleşimlere uygulanabilir bir model olarak geliştirilmiştir. Tek yapı ölçeğinde uygulanarak yapı özelinde sel riski tespit edilebileceği gibi belli bir bölgeye ya da yerleşim yerlerinin tamamına uygulanarak sonuçlar üzerinden sel riski haritaları, zarar görebilirlik haritaları ve bölgeye/yerleşime ait afet yönetim planları oluşturulabilecektir. Tez çalışması kapsamında Edirne anıtsal mimari mirasına uygulanmış olan MİSRAM sonuçları hem 73 yapının tamamı için oluşturulan grafik ve tablolar üzerinden bütüncül olarak irdelenmiş hem de yapı türlerine ayrılarak yapı grupları üzerinden karşılaştırmalı incelemeler yapılmıştır. Model sonuç verileri bu şekilde yapı türleri üzerinden gruplamalarla değerlendirilebileceği gibi çıktılar, MİSRAM saha formunda yer alan diğer bilgiler üzerinden daha farklı gruplamalarla değerlendirilmeye de uygundur. Örneğin yapım yılı, malzemesi, bulunduğu bölge veya konum gibi farklı açılardan karşılaştırmalı değerlendirme ve analizler MİSRAM çıktıları ile yapılabilecektir.

Tez kapsamında geliştirilen MİSRAM, afet risk yönetiminde karar vericilerin ve tüm paydaşların kullanabileceği kolay anlaşılır, pratik, Dünya'nın herhangi bir yerinde uygulanabilir evrensel bir modeldir. Karar vericiler için afet yönetiminde değiştirilebilir / müdahale edilebilir göstergeleri çok net bir şekilde ortaya koyması sayesinde karar destek mekanizması olarak kullanılabilir. Bununla birlikte modelin saha tespit sürecinde yetişmiş uzman gerektirmesi ve mikro ölçekte uygulanması nedeniyle ciddi bir işgücü ve bütçe gerektirmektedir. Ancak önleyici korumanın afetler sonrasındaki maliyetleri büyük oranda azalttığı dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte kültür mirasının kaybının telafisinin mümkün olmadığı ve maddi olarak paha biçilmezliği göz önünde bulundurulduğunda, kültür mirası kayıplarını önlemek için proaktif bir tutum olan afetlere hazırlıklı olma konusunda gerekli kaynakların seferber edilmesi kültür mirasımız için öncelikli olmalıdır.

- **Araştırma Soruları ve Literatüre Katkı**

Bu tez çalışması kapsamında iklim göstergelerine bağlı ortaya çıkan risklerin kültür mirası üzerinde etkileri ayrı başlıklar altında genel bir çerçevede örneklendirilerek verilmiştir. Böylelikle alanda soruna ilişkin araştırılması gereken konu başlıkları genel bir çerçevede ortaya koyularak farkındalık oluşturmak hedeflenmiştir. Tez çalışması kapmasında ise bu başlıklar altında yer alan ve tüm Dünya'yı yaygın olarak etkileyen iklim göstergelerinden atmosferik nem değişikliğine bağlı olarak artan ani yağışlar ve bu yağışların etkisiyle sayısında ve şiddetinde Dünya genelinde artışlar olduğu istatistiksel verilerle tespit edilen sel afeti riskine odaklanılmıştır. Ülkemizde hangi mimari mirasın sel riski taşıdığının bilinmemesi, selde zararı artıran faktörler konusunda bilgi eksikliği, mirasın sel riskini analiz etmeye yönelik yöntemlerin yeterli olmaması, sel afetine karşı gerekli önlemlerin alınmamasına neden olmaktadır. Afet risklerinin belirlenmesi afeti önlemese de potansiyel kayıpların azaltılmasında etkili koruma yöntemleri geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tez çalışmasının temel problemi olarak belirlenen sel afeti ekseninde aşağıdaki soruların yanıtları araştırılmıştır:

1. Sel afeti sayısında artış var mıdır; varsa iklim değişikliğinin bu artış ile ilişkisi nedir?
2. Taşınmaz kültür mirasında sel olayı kaynaklı zararlar nelerdir ve bu zararların oluşumuna hangi sel kuvvetleri neden olmaktadır?
3. Sel etki ve kuvvetlerinin mimari mirasta neden olduğu zararın boyutunu etkileyen göstergeler nelerdir? Neden aynı sel tehlike düzeyine sahip iki yapı selden farklı şekillerde ve boyutlarda etkilenmektedir?
4. Mimari mirasın sel afeti riskini anlamak için hangi göstergelere bakılmalıdır? Bu göstergeler kullanılarak mimari mirasın sel afeti riskini analiz etmek için bir model geliştirilebilir mi? Bu modelin veri girdileri neler olmalıdır?
5. Mimari mirasın sel afeti riskini analizinde kullanılan model sel yönetimi ve risk azaltımı için strateji belirlemede nasıl kullanılabilir?

Tez çalışması çok geniş bir üst başlık olan "iklim değişikliği" sorunundan yola çıkmış ve ilerleyen bölümlerde özelleşerek "mimari mirasın sel afeti riskine" odaklanmıştır. Genel problemden özelleşen probleme doğru ilerleyen tez çalışması kapsamında her aşama detaylı olarak araştırılmış; bulgu ve sonuçlar irdelenmiştir. İklim değişikliği etkilerine dikkat çekmekle birlikte mimari miras için giderek büyüyen bir problem olan ve literatürde ciddi bir eksiklik olan sel afeti riskinin analizi için bir model geliştirilerek literatüre konuyla ilgili özgün ve öncü bir katkı sağlanmıştır.

Tez çalışmasında geliştirilen model önerisi ve modelde yer alan alt başlıkların tamamı, tez süresince gözlem ve araştırmalarla toplanan verilerin tasnif edilerek değerlendirilmesi, analiz edilmesi, geliştirilen formüllerin ve analiz yönteminin örnekleme alanı üzerinde sınanmasıyla değiştirilerek ve eksiklikleri giderilerek adım adım geliştirilmiş özgün bir çalışmadır.

- **Terminoloji ile İlgili Kavramsal Katkı**

Tez çalışmasında "iklim değişikliği", "sel afeti" ve "afet riski" olmak üzere 3 temel olgu üzerine odaklanılarak bu olgular önce ayrı ayrı irdelenmiş sonra tek bir çerçevede bir araya getirilmiştir. Mimari koruma alanında özellikle ülkemizde çok az çalışıldığı literatür taraması ile tespit edilmiş olan bu 3 konunun temel

kavramları, ilgili bölümlerin başında açıklamalı olarak verilmiştir. Böylelikle konunun anlaşılmasında terminolojiden kaynaklanabilecek karmaşalar önlenerek koruma disiplininde yeni olan bu kavramların doğru kullanılmasına katkı sağlanmıştır.

- **Koruma Disiplinine Katkı**

İklim değişikliği sorunu farklı disiplinlerde kapsamlı olarak çalışılmaktadır ancak literatür araştırması ülkemizde kültür mirası çalışmalarında koruma alanından araştırmacıların konuya mesafeli olduğunu göstermiştir. Bu tez çalışması ile koruma alanında da sorunun ivedilikle araştırılması gerektiği ortaya koyulmuş; ileri çalışmalar için referans olabilecek genel bir arkaplan çalışması, araştırma konu başlıkları ile birlikte verilmiştir. Koruma disiplininde iklim değişikliği çalışmalarının gerekliliğine vurgu yapılarak kültür mirasının iklim değişikliği kaynaklı risklerine dikkat çekilmesi alanda araştırmaların ve probleme ilişkin farkındalığın artmasına katkı sağlayacaktır.

Ülkemizde koruma literatüründe, 1999 Marmara Depreminde yaşanan acı kayıplar sonrasında deprem afetine yönelik ulusal farkındalığın artmasıyla birlikte çalışmalar artmıştır. Ancak diğer afet türlerinin kültür mirası için oluşturduğu risklerin koruma alanında yeterince araştırılmadığı görülmüştür. Oysa ülkemizde depremle birlikte daha pek çok afet riski vardır. Tez çalışmasının devam ettiği yıllar içerisinde ülkemizde meydana gelen sel ve yangın afetleri bu gerçeği bir kez daha göstermiştir. Bununla birlikte Akdeniz Havzasında konumlanan ülkemizde iklim değişikliği etkisiyle ani ve şiddetli yağışlarda öngörülen artışlar ve buna bağlı seller, kültür mirasının hassasiyetini artırmaktadır.

Kültür mirası tüm insanlığın ortak değeridir ve giderek artan afetler nedeniyle yaşanan kayıplar tehlikelere karşı önceden hazırlıklı olunarak azaltılabilir. Ancak kültür mirasını koruyabilmek için öncelikle hangi mirasın risk altında olduğunun ve risk düzeyinin belirlenmesi gerekmektedir. Tez çalışması kapsamında iklim değişikliği çerçevesinde ele alınan sel afetine karşı hazırlıklı olmanın ilk adımı olan risk analizi için geliştirilen model, riski anlamak için hangi göstergelere bakılması gerektiğini ortaya koyması açısından yeni bir yaklaşım olarak metedoloji açısından öncü bir çalışma olarak koruma disiplinine önemli bir katkı sağlamıştır.

## 6.2 Afet Yönetimine Yönelik Öneriler

Afet yönetiminin en önemli adımlarından biri risklerin ve potansiyel kayıpların tespit edilmesidir. Ancak bu tespitten sonra afet yönetim planları oluşturulabilir ve gerekli önlemler alınabilir. Bu tez çalışması kapsamında geliştirilen MİSRAM mimari mirasın varlığını tehdit eden sel afeti için karar verici ve uygulayıcılara risk analizi yapabilmelerini sağlayacak bir model olmuştur. Model yalnızca risk analizi sunmakla kalmamakta, riski artıran göstergeleri ortaya koyarak bir afet yönetim planı çerçevesi de sunmaktadır. Özellikle yerel yönetimler sel afeti yönetim planlarına MİSRAM'ı entegre ettiklerinde, bölgelerindeki mimari mirasın sel afeti riskini analiz ederek koruma stratejilerini ve triyaj kararlarını daha sağlıklı verebileceklerdir. Mimari mirasın sel afeti riskinin yönetiminde bir karar destek modeli olarak kullanabilecekleri MİSRAM ile sel zararlarında hangi göstergelerin kritik olduğunu anlayarak risk azaltımında bu göstergeler üzerinden eylem planı geliştirebileceklerdir. MİSRAM, sel afetinde genel olarak zarar görebilirliği etkileyen kriterlerin anlaşılmasını da sağlamaktadır. Böylelikle karar verici ve uygulayıcılar mimari miras dışındaki yapıların da risklerini bu göstergeler üzerinden tayin edebilirler.

Tez kapsamında karar vericiler için afet yönetiminde MİSRAM uygulanması konusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

**MİSRAM Uygulanmadan Önce Yapılacaklar:**

1. Kentsel yerleşimlerin sel tehlike haritalarının olmaması ülkelerin sel afeti yönetimleri için çok büyük eksikliktir. Ulusal ve yerel ölçekte yöneticiler, kentsel yerleşimlerde sel tehlike haritalarının hazırlanması çalışmalarını ivedilikle başlatmalıdır.
2. MİSRAM'ın uygulanmasında kurumlar arası işbirliği çok önemlidir. Risk analizinin ve afet yönetiminin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için tüm paydaşlar koordineli bir şekilde çalışmalıdır.
3. Mimari miras ile ilgili yapılacak tespitlerin koruma uzmanlarınca yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle sel afeti riski analiz edilecek yapı/yapı grubu veya tarihi kent dokusunda çalışacak anahtar personelin koruma alanında çalışan inşaat mühendisi, restorasyon uzmanı mimar,

mimarlık ve/veya sanat tarihçisi olması gerekmektedir. Bu konuda uzman personeli olmayan kurum ve kuruluşlar gerekli desteği üniversitelerden almalıdırlar. Eğitimlerle konunun uzmanı personel yetiştirilmelidir.

4. MİSRAM'da "Yapı Künyesi" bölümünde kullanılacak taşınmaz kültür mirasına ait bilgilerin ilgili resmi kurumların (yerel yönetim ve bakanlık) çevrimiçi ortak veri tabanında coğrafi bilgi sistemi uygulamasında bir araya getirilmesi önerilmektedir. Coğrafi bilgi sistemlerine entegre edilecek olan MİSRAM için verilerin çevrimiçi ulaşılabilir olması modelin uygulaması için harcanacak süreyi ve işgücünü azaltacaktır. Ayrıca giderek gelişen web tabanlı coğrafi bilgi sistemlerinde veriler dijital ortamda oluşturulduğu için güncellemeler düzenli yapılabilecek ve güncel verilere anlık ulaşım sağlanabilecektir.

**MİSRAM Sonuçlarına Göre Yapılacaklar:**

1. MİSRAM sonuçlarına göre sel riski yüksek çıkan miras varlıkları için acil durum/afet eylem planları hazırlanması önerilmektedir. Kritik işleve sahip yapılar (afet esnasında kullanımda kalması gereken hizmetlere ait yapılar) bu konuda önceliklendirilmelidir.
2. MİSRAM sonucunda CBS'de oluşturulan sel riski haritaları koruma amaçlı imar planlarına entegre edilerek düzenli izlemelerle güncellenmelidir.
3. Model kapsamında miras değeri üzerinden bir triyaj belirlemesi yapılmamıştır. Miras değeri gözetilerek bir triyaj kararı alınması gerektiğinde ilgili kurum Dünya Mirası olma kriterlerini ve ülkenin tescil kararı kriterlerini temel alan bir çalışma yürütmelidir. Böyle durumlarda halkın miras varlığı ile ilgili özel hassasiyetleri de gözetilerek triyaj kararı alınmalıdır.
4. Kültür mirası kayıpları telafisi mümkün olmayan kayıplardır. Bu nedenle sel afeti esnasında ve sonrasında sahada müdahale edecek ekiplerde koruma uzmanlarının yer alması gerekmektedir. Böylelikle afet sonrası yanlış müdahaleler sonucu oluşacak kültür mirası kayıpları önlenmiş olacaktır.
5. Afetlere hazırlıklı olmak, potansiyel kayıpları büyük oranda azaltmaktadır. Ulusal ve yerel karar vericilerin ve yöneticilerin, modelin yönetilebilirlik

göstergelerinden hangilerinde eksik olduklarını tespit ederek, zayıf yönlerini güçlendirmeleri gerekmektedir. Bu doğrultuda;

- Erken uyarı sistemleri iyileştirilmeli / geliştirilmelidir
- İletişim altyapısı iyileştirilmelidir
- Riski yüksek olan mimari miras sel afetine karşı sigortalanmalıdır
- Afet yönetim planlarının uygulanabilirliği tatbikatlarla denetlenmelidir

Ülkemizde ulusal afet yönetimi için son yıllarda çalışmalar artmıştır. Ancak uygulama konusunda denetimler yeterli düzeyde değildir. Uluslararası ölçektan yerel ölçeğe ve hatta yapı ölçeğine doğru ilerleyen sistematik bir afet yönetim planı yapılması ülkemizi afetlere karşı daha dirençli hale getirecektir.

## 6.3 İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler

Tez çalışmasının çıkış problemi olan "iklim değişikliği" çok geniş ve kapsamlı bir araştırma alanıdır. Bu nedenle "İklim değişikliğinin kültür mirası üzerindeki etkileri" konusunda yapılacak araştırmalar, çalışma alanları daraltılarak ve farklı disiplinlerden uzmanların içinde yer aldığı ekiplerle yürütülmelidir. Etkiler üzerine araştırmalar, kültür mirasının kapsamının genişliği ve farklılığı da dikkate alınarak "taşınabilir" ve "taşınmaz" somut kültürel miras olmak üzere ayrı başlıklar altında yapılmalıdır. Çünkü iklim değişikliği kaynaklı etkiler ve riskler, farklı miras türleri üzerinde çok çeşitli ve farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Aksi takdirde konunun genişliği nedeniyle araştırmalar derinleşemeyecek ve bulgular yüzeysel kalacaktır.

Tez çalışmasının uygulama aşamasında tespit edilen ve araştırılması önerilen önemli konulardan biri; "**tarihi kentlerde iklim değişikliği etkilerinin araştırılması ve tarihi kentlerin iklim değişikliği etkilerine karşı dirençli hale getirilmesidir**". Tarihi kentler için iklim değişikliği uyum ve risk azaltım araştırmaları yapılarak stratejiler geliştirilmesi iklim değişikliği konusunda koruma alanının öncelikli araştırma konularından biri olmalıdır.

Bu tez çalışması kapsamında iklim değişikliği etkisiyle artan sel olayı ve kültür mirası üzerindeki etkileri detaylı olarak araştırılmış olmasına rağmen tezin sınırlılıkları nedeniyle aşağıdaki konu başlıkları araştırılmak üzere ileri çalışmalar için önerilmektedir:

1. Bu tez çalışması kapsamında sel afeti risk analizi ve yönetim modeli, mimari miras ile sınırlandırılmıştır. Ancak kültür mirasının kapsamına dâhil olan diğer kültür varlıkları için de sel afeti risk analizine yönelik yöntemler geliştirilmelidir.
2. Sel afetinin Kerala Seli örneğinde olduğu gibi somut ve somut olmayan olmayan kültür mirası üzerindeki etkileri bir arada araştırılmalı ve kültür mirası için bütüncül koruma yöntemleri geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
3. Sel olaylarında meydana gelecek potansiyel kültür mirası kayıplarının azaltılması için miras değerleri ile uyumlu yapısal önlem ve müdahaleler araştırılmalı ve geliştirilmelidir.

Son olarak bu bölüm kapsamında koruma alanında yapılması için önerilen “iklim değişikliği” ve “sel afeti” ile ilgili ileri araştırma ve çalışma konularının disiplinlerarası yürütülmesi önerilmektedir. Böylelikle bulguların daha etkin ve faydalı sonuçlar vereceği unutulmamalıdır.

# KAYNAKÇA


*ADRC*, ISDR, UN, WMO (2002). *Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction*, http://helid.digicollection.org/en/d/Js2653e/1.html

AFAD, (2013). *2014-2023 İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi,* T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara. https://www.afad.gov.tr/kurumsal-raporlar

AFAD, (2014). *Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü,* Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara. https://www.afad.gov.tr/kitaplar

AFAD, (2018). *Türkiye'de Afet Yönetimi Ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri*, T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara. https://www.afad.gov.tr/kitaplar

Ahunbay, Z. (1996). Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon, YEM Yayın, İstanbul. ISBN 975-7438-38-3

Akay, A. (2019). *İklim Değişikliğinin Neden Olduğu Afetlerin Etkileri*, iklimİN: İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi, İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 15. http://www.iklimin.org/moduller/afetmodulu.pdf

Akçıl, N. Ç. (2009). Edirne Sarayı, *TDV İslam Ansiklopedisi,* cilt:36, s: 126-128.

Akkaya, U. (2016). Meriç ve Tunca Nehirlerinin Edirne Şehir Merkezi Kısmında 2 Boyutlu Taşkın Modellemesi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Aksay, C. S., Ketenoğlu, O. ve Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, Selçuk Üniversitesi Fen Ed. Fak. Fen Dergisi, Sayı: 25, 29-41, Konya. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/214946

Alexander, D. (1980). The Florence Floods – What the Papers Said, *Environmental Management,* Vol. 4, No. 1, 27-34, Springer-Verlag, New York.

Andrews, E. B. (1912). *History of the United States*, volume V. Charles Scribner's Sons, New York. https://en.wikipedia.org/wiki/Johnstown_Flood

Artık, K. ve Turan, M. T. (2018). Karbonatlı Yapı Taşlarında Görülen Kimyasal Alterasyonlar, *Bilim ve Gençlik Dergisi,* ISSN: 2148-0273, Cilt 6, Sayı 1, Munzur Üniversitesi.

Badi Ahmet (2000). *Riyaz-ı Belde-i Edirne, (Edirne Şehri Bahçeleri),* (çev. Ratip Kazancıgil), Edirne Valiliği Yayınları, Edirne. ISBN 975-585-144-5

Balica S. F., Wright, N. G., Meulen, F., (2012). A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts, *Natural Hazards (*64), 73-105. Doi: 10.1007/s11069-012-0234-1

Barthel-Bouchier, D. (2013). *Cultural Heritage and the Challenge of Sustainability,* Left Coast Press.

Bartoli, F., Casanova Municchia, A., Futagami, Y., Kashiwadani, H., Moon, K. H. ve Caneva, G. (2014). Biological colonization patterns on the ruins of Angkor temples (Cambodia) in the biodeterioration vs bioprotection debate, *International Biodeterioration & Biodegradation,* Volume 96, 157-165.

Başkan, E. (2016). A Proposed Model for Understanding the Impacts of Climate Change on Tangible Cultural Heritage, (Yayınlanmamış) Doktora Tezi, FBE, ODTÜ, Ankara.

Batur, E. (2011). Uzaktan Algılama ve CBS Entegrasyonu ile Taşkın Alanlarının Belirlenmesi: Meriç Nehri Örneği, Hava Harp Okulu Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Beccari, B. (2016). A Comparative Analysis of Disaster Risk, Vulnerability and Resilience Composite Indicators, Plos Currents, DOI: 10.1371/currents.dis.453df025e34b682e9737f95070f9b970

Bedeaux, D., Amsing, E., Wout, T. ve Augustyn, A. M., (2018). Is cultural heritage life saving?, Annual Conference of the International Association for Impact Assessment, 16-19 May, Durban, Güney Afrika

Bennett, W. J. ve Mitchell, B. (1983) Floodplain Management: Land Acquisition Versus Preservation of Historic Buildings in Cambridge (Ontario-Canada), Environmental Management 7, 327–337 https://doi.org/10.1007/BF01866915

Berenfeld, M. L. (2008). Climate Change and Cultural Heritage: Local Evidence, Global Responses, The George Wright Forum, Vol. 25, No. 2, 66-82. http://www.jstor.org/stable/43598076

Bernstein, P.L. (2006). Tanrılara Karşı: Riskin Olağanüstü Tarihi, Scala Yayıncılık, İstanbul.

Bhatnagar, P., Khan, A. A., Jain, S. K. ve Rai, M. K. (2010).Biodeterioration of Archaeological Monuments and Approach for Restoration, Geomicrobiology, 255-302. doi: 10.1201/b10193-10

Bigio, A. G., Ochoa, M. C. ve Amirtahmasebi, R. (2014). Climate-resilient, Climate-friendly World Heritage Cities, Urban Development Series, World Bank Group, USA.

Bikçe, M., Örnek, M. ve Cansız, Ö. F., (2018). The effect of buoyancy force on structural damage: A case study, Engineering Failure Analysis, 92, 553-565. https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2018.06.014

Bissolli P., Friedrich K., Rapp J. ve Ziese M., (2011). Weather, 66(6), 147-153.

Brimblecombe, P. ve Grossi, C. M., (2007). Damage to Buildings from Future Climate and Pollution, APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology, Vol. 38, 13-18.

Brimblecombe, P. ve Grossi, C. M. ve Harris, I. (2011). Climate Change Critical to Cultural Heritage, Survival and Sustainability: Environmental concerns in the 21st Century, 195-205, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Brommelle, N. S., (1970). The Restoration of Damaged Art Treasures in Florence and Venice, Journal of the Royal Society of Arts, Vol. 118, No. 5165, 260-269.

Brumann, C. (2015). Cultural Heritage, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, Elsevier, 414-419, ISBN 9780080970875,

https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.12185-3.

Burck, J., Hagen, U., Höhne, N., Nascimento, L. ve Christoph Bals (2020). Climate Change Performance Index 2021, Germanwatch. https://ccpi.org/download/the-climate-change-performance-index-2021/

Burley, L. ve Loures, L. (2008). Conceptual Landscape Design Precedent: Four Historic Sites Revisited, 1. WSEAS International Conference on Landscape Architecture, June 11-13, Algarve, Portekiz.

Camuffo, D. (1986). Deterioration Processes of Historical Monuments, Acidification and its Policy Implications, 189-221, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Hollanda.

Caporali, E. Rinaldi, M. ve Casagli, N. (2005). The Arno River Floods, Giornale di Geologia Applicata 1, 177 –192. doi: 10.1474/GGA.2005-01.0-18.0018

Cassar, M. (2005). Climate Change and the Historic Environment, UCL Centre for Sustainable Heritage, The Russell Press, Nottingham, ISBN 0-9544830-6-5. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/2082/1/2082.pdf

Cassar, M. ve 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

Ceesay, B. ve Guesse, A. A. (2017). Management Plan of the Stone Circles of Senegambia the 2017-2021, UNESCO World Heritage. https://whc.unesco.org/en/list/1226/documents/

CHDS,(2014). Risk Methods and Models, The Journal of the NPS Center for Homeland Defense and Security, Volume: 10, Homeland Security Affairs, US. https://www.hsaj.org/articles/category/volume-x

CHEF, (2011). Cultural Heritage Protection against Flooding, Institute of Theoretical and Applied Mechanics AS CR, Prague.

Chelariu, O. E., Romanescu, G., Ionuţ, 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, Nisan-Haziran 2016: 501-510.

Chidambarathanu, N. ve Retnan, R. (2013). Vulnerability of Reinforced Concrete Structures Subjected to Flood, Natural Disasters: Multifaceted Aspects in Management and Impact Assessment, ISBN: 978-953-51-5045-9

Chow V.T., (1956). Hydrologic Studies of Floods in the United States, Association Internationale d'Hydrologie.

COTAC, (2015). Fire and Flood in the Built Environment: Keeping the Threat at Bay Part 2: Flood, http://cotac.global/resources/BIM4C+Disaster-Flood-Pt2.pdf

Cowie, J. (2007). Climate Change Biological and Human Aspects, Cambridge University Press, Cambridge, UK. ISBN: 9780521696197

Cömert Baechler, N. (2018). Afet risk ve zarar azaltmada iletişim stratejisinin rolü, *2. Uluslararası Doğal Tehlikeler ve Afet Yönetimi Sempozyumu*, 4-6 Mayıs, Sakarya, Türkiye.

Curtis, R. (2016). Water Management for Traditional Buildings: Adaptation for a Changing Climate. APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology, 47(1), 8-14. Retrieved July 12, 2021, from http://www.jstor.org/stable/43799258

Curtis, R. ve Snow, J. H., (2016). Short Guide: Climate Change Adaptation for Traditional Buildings, Historic Environment Scotland

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2012). İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023, Çevre ve Sehircilik Bakanlığı, Ankara. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planlari/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf

Damar, N. B. (2016). "Paris İklim Değişikliği Anlaşması Cop 21 Ve Türkiye", Eletrik Mühendisliği, Sayı: 456, S: 69-72. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, Ankara.

Darkot, B. (1993). Edirne, *Edirne'nin 600. Fethi Yıldönümü Armağan Kitabı,* Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara. ISBN 975-16-0562-8

Dassanayake, D., Burzel, A. ve Oumeraci, H. (2012). Evaluation of Cultural Losses, XtremRisK Project Report.

Demirbaş, M. ve Aydın, R. (2020). 21. Yüzyılın En Büyük Tehdidi: Küresel İklim Değişikliği, Ecological Life Sciences, Volume 15(4), 163 – 179. http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0143

Demircan, M., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Arabacı, H. ve Coşkun, M. (2017). Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios, Turkish Journal Of Water Science & Management, Volume 1- Issue 1. http://dergipark.gov.tr/download/article-file/282505

Deschaux, J. (2017). Flood-related Impacts on Cultural Heritage, Floods: Volume 1 - Risk Knowledge, (ed. Vinet, F.), ISTE Press – Elsevier.

Dickson, E. Baker, J. L. Hoornweg, D. and Tiwari, A. (2012). Urban Risk Assessments: Understanding Disaster and Climate Risk in Cities, Urban

Development Series, Washington DC: World Bank. https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8962-1

Dinç, G. B., (2017). Geç Osmanlı'dan Cumhuriyete Türbedarlık, *Cihannüma Tarih ve Coğrafya Araştırmaları Dergisi,* Sayı III/2 – Aralık 2017, s: 113-137.

Drdácký, M., Binda, L., Herle, I., Lanza, L. G., Maxwell, I. ve Pospíšil, S., (2007). Protecting the Cultural Heritage from Natural Disasters, European Parliament, Brussels.

Drdácký, M. ve Slížková, Z. (2007). Flood and post-flood performance of historic stone arch bridges, ARCH'07 – 5th International Conference on Arch Bridges, 12-14 Eylül, University of Minho, Department of Civil Engineering.

Drdácký, M. (2010). Impact of Floods on Heritage Structures, Journal of Performance of Constructed Facilities, Special Issue: Flood Impact to Heritage Structures, 430-431. ASCE

Drdácký, M. (2011). Cultural Heritage and Floods, CHEF Cultural Heritage Protection against Flooding, Institute of Theoretical and Applied Mechanics AS CR, Prague.

Drdácký, M., Herle, I., Drdácký, T. ve Kruschwitz, S. (2011). Typical Damage to Cultural Heritage in Relation to Flood Events, CHEF Cultural Heritage Protection against Flooding, Institute of Theoretical and Applied Mechanics AS CR, Prague.

Dun, O. (2011). Migration and DisplacementTriggered by Floods in theMekong Delta, International Migration, Vol. 49, Blackwell Publishing Ltd., UK.

Durduran, S. S. ve Geymen, A. (2008). Türkiyede Afet Bilgi Sistemi Çalışmalarının Genel Bir Değerlendirmesi, 2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu UZAL-CBS, Kayseri.

EEA, (2016). Flood risks and environmental vulnerability: Exploring the synergies between floodplain restoration, water policies and thematic policies, EEA Report No 1/2016, European Environment Agency. ISSN 1977-8449. doi:10.2800/039463

EASAC (2013). Trends in extreme weather events in Europe: implications for national and European Union adaptation strategies, EASAC policy report 22, European Academies Science Advisory Council. ISBN: 978-3-8047-3239-1

EESAC, (2018). Extreme Weather Events in Europe, European Academies Science Advisory Council. https://easac.eu/publications/details/extreme-weather-events-in-europe/

Elkins, J.W. (1999). Chlorofluorocarbons (CFCs), The Chapman & Hall Encyclopedia of Environmental Science, ed. David E. Alexander ve

Rhodes W. Fairbridge: 78-80, Kluwer Academic, Boston. https://gml.noaa.gov/hats/publictn/elkins/cfcs.html

EM-DAT, (2019). CRED Crunch 58 – Disaster Year in Review, https://www.emdat.be/publications /

EM-DAT (2021). Cred Crunch 62 - 2020 Annual Report, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, https://www.emdat.be/publications

Emhan, A. (2009). Risk Yönetim Süreci ve Risk Yönetmekte Kullanılan Teknikler, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 23, (3), 209-220.

English Heritage, (2012). Climate Change and the Historic Environment, UK.https://www.nps.gov/subjects/culturallandscapes/upload/English-Heritage-Climate-Change-and-the-Environment.pdf

English Heritage, (2015). Flooding and Historic Buildings, UK. https://historicengland.org.uk/images-books/publications/flooding-and-historic-buildings-2ednrev/

Eriç, M. (1994). Yapı Fiziği ve Malzemesi, Literatür Yayıncılık, İstanbul. ISBN: 975-7860-01-8

Erkal, T. ve Topgül, İ. (2015). Meriç Nehri'nin Son 15 Yıllık Taşkınları ve Korunma Projeleri, *TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu Bildiriler Kitabı* (23-24 Ekim 2015), Ankara Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Ankara, 165-174.

Erkal, T. ve Topgül, İ. (2020). Aşağı Meriç Nehri akımlarının mevsimsel ve yıllık değişiminin taşkınlar üzerine etkisi, *Türk Coğrafya Dergisi*, 74, s:33-38, ISSN 1308-9773.

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

Ezcurra, P. ve Rivera-Collazo, I. C. (2018) An Assesment of the Impacts of Climate Change on Puerto Rico's Cultural Heritage with a Case Study on Sea-Level Rise, Journal of Cultural Heritage, Vol. 32, 198-209. ISSN 1296-2074 https://doi.org/10.1016/j.culher.2018.01.016

Fahey, D.W., Doherty, S.J., Hibbard, K.A., Romanou A. ve Taylor, P.C. (2017) Physical drivers of climate change, Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I: 73-113, U.S. Global Change Research Program, USA. doi: 10.7930/J0513WCR.

Farmer, G. T. ve Cook J., (2013). "Climate Change Science: A Modern Synthesis", Springer Dordrecht Heidelberg New York London ISBN 978-94-007-5756-1 ISBN 978-94-007-5757-8 (eBook)

Fatoric, 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

FEMA, (1998). Managing Floodplain Development Through The National Flood Insurance Program, Home Study Course, https://www.fema.gov/pdf/floodplain/is_9_complete.pdf

FEMA, (2012). Engineering Principles and Practices for Retrofitting Flood-Prone Residential Structures, FEMA P-259, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-08/fema259_complete_rev.pdf

FEMA, (2014). Homeowner's Guide to Retrofitting Six Ways to Protect Your Home From Flooding, P-312, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_nfip_homeowners-guide-retrofitting_2014.pdf

FEMA, (2015). Reducing Flood Risk to Residential Buildings That Cannot Be Elevated, FEMA P-1037. https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_P1037_reducing_flood_risk_residential_buildings_cannot_be_elevated_2015.pdf

FEMA, (2020). Guidance for Flood Risk Analysis and Mapping: Shallow Flooding Analyses and Mapping, https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema_shallow-flooding-guidance.pdf

Fidler, J., Wood, C. and Ridout, B. (2004). Flooding and Historic Buildings Technical Advice Note, English Heritage.

Forino, G., MacKee, J. ve von Meding, J. (2016). International Journal of Disaster Risk Reduction'da yayınlanan makalede A proposed assessment index for climate-change related risk for cultural heritage protection in Newcastle (Australia), International Journal of Disaster Risk Reduction, 19, 235-248.

Galloway, G., Seminara, G., Blöschl, G., Garcia, M., Montanari, A., ve Solari, L. (2017) Report of the International Technical and Scientific Committee of Florence 2016 on the Protection of Florence From Flooding, Frienze Press. ISBN 978-88-6453-677-4

Gandini, A., Egusquiza, A., Garmendia, L. ve San-José, J-T., (2018). Vulnerability assessment of cultural heritage sites towards flooding events, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 364, 012028 doi:10.1088/1757-899X/364/1/012028

Genç, S., (2006). Edirne Tunca Bölgesinde Sürdürülebilir Yerleşmenin Yeniden Biçimlendirilmesi. Trakya Üniversitesi, FBE, yayınlanmamış yüksek lisans tezi Edirne.

Gençer, C. İ. (2017). Kültürel Mirasın Korunmasında İklim Değişikliğinin Oluşturduğu Tehditler, Mimarist, Sayı: 58, 24-30, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi

Gökbilgin, M. T., (1994). Edirne, *TDV Türk İslam Ansiklopedisi,* 10. Cilt, s:431-442, İstanbul.

Grossi, C. M., Primblecombe, P. ve 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

Gündoğdu, F. D. (2014). Tarihi Çevrelerde Afet Risk Yönetimi İçin Bir Model Önerisi, YTÜ Fen Bilimleri Ens. Yayınlanmamış doktora tezi, İstanbul.

Hájek, P (2018). Advanced high-performance concrete structures - challenge for sustainable and resilient future, MATEC Web of Conferences 195(3-4):01001 doi: 10.1051/matecconf/201819501001

Havelin, J. (2012). Determination of Design Loads Specific for Structures in Coastal Areas, Coastal Construction Manual, Federal Emergency Management Agency.

Hawkins, E. ve Jones, P. D., (2013). Notes and Correspondence on Increasing Global Temperatures: 75 Years after Callendar, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Wiley Online Library. https://doi.org/10.1002/qj.2178 (Erişim: 08.05.2021)

Hennen, C. (2011). Cultural Heritage and Floods, CHEF Cultural Heritage Protection against Flooding, Institute of Theoretical and Applied Mechanics AS CR, Prague.

Herle, I., Herbstová, V. Kupka, M. ve Kolymbas, D. (2010). Geotechnical Problems of Cultural Heritage due to Floods. Journal of Performance of Constructed Facilities, ASCE. doi: 10.1061/(ASCE)CE.1943-5509.0000058

Hibri, A. (1996). *“Enisü’l-Müsamirin Edirne Tarihi 1360-1650”, “*(Çev. Kazancıgil, R.), Türk Kütüphaneciler Derneği, Edirne Şubesi.

Hill, E. (2016). Is Enough Being Done to Protect European Cultural Heritage Resources From Flood Risk?, FloodList. https://floodlist.com/europe/protecting-european-cultural-heritage-sites-flood-risk

Historic Preservation Division, (1997). After the Flood: Rebuilding Communities Through Historic Preservation, Georgia Department of National Resources, USA. https://www.dca.ga.gov/sites/default/files/afterthefloodtwo.pdf

Historic Scotland, (2014). Inform Guide: Flood Damage to Traditional Buildings, Historic Scotland. https://pub-prod-sdk.azurewebsites.net/api/file/a201c3dd-3e02-4947-81ec-a6c2010cb159

Hunt, K. M. R, Menon, A., (2020). The 2018 Kerala foods: a climate change perspective, Climate Dynamics, 54, 2433–2446 https://doi.org/10.1007/s00382-020-05123-7

Inkpen, R. (2004). Atmospheric Pollution, Climate Change and Historic Buildings, Building Conservation Directory, https://www.buildingconservation.com/articles/atmospheric/atmospheric.htm

IPCC, (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar4/syr/

IPCC, (2014). AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/

IPCC, (2018). Special Report: Global Warming of 1.5 °C. https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/

IRCICA, (2015). *Tarihi Fotoğraflarla Edirne,* İstanbul.

İbrahim, Y. (2010). Desertification and Its Impacts, Katsina Eyaleti Çölleşme ve Çevre Zirvesi, 22 Temmuz, Konferans Salonu, Katsina Eyalet Sekreterya Kompleksi, Katsina.

Jha, A. K., Bloch, R. ve Lamond, J. (2012). Cities and Flooding A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century, GFDRR, The World Bank, Washington, D.C.

Jirásek, P. (2003) Natural Disaster Cooperation and Solution (Floods in Prague 2002), Cultural Heritage Disaster Preparedness and Response International Symposium, 23-27 Kasım, Hyderabad, India.

Judge, J. (1967). Florence Rises from the Flood, National Geographic, Vol: 132, No: 1.

Kadıoğlu, M. (2006). İklim Değişiklikleri Ve Etkileri: Meteorolojik Afetler, TMMOB Afet Sempozyumu, 5-7 Aralık, İMO Kongre ve Kültür Merkezi, Ankara.
https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/dea61eed4bceec5_ek.pdf

Kadıoğlu, M. (2008a), Sel, Heyelan ve Çığ için Risk Yönetimi, Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, JICA Türkiye Ofisi Yayınları No:2 s 251-276, Ankara

Kadıoğlu, M. (2008b), Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri, Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, JICA Türkiye Ofisi Yayınları No:2 s 251-276, Ankara

Kazancıgil, R. (1999). *Edirne Şehir Tarihi Kronolojisi (1300-1994)*, Edirne Valiliği Yayınları, No:8, Edirne. ISBN 975-585-075-9

Kelly, N. (2009). Protecting our Heritage Flood Repairs, Building Conservation Journal, 12-13. https://www.allcottheritage.co.uk/wp-

content/uploads/2017/01/Article-Protecting-Our-Heritage-Flood-Repairs.pdf

Kelman, I. (2018). Lost for Words Amongst Disaster Risk Science Vocabulary?, International Journal of Disaster Risk Science, 9:281–291 https://doi.org/10.1007/s13753-018-0188-3

Klein, R. M. (1969), The Florence Floods, Natural History, v: Agu-Sep, s:46-55.

Kundzewicz, ZW, Ulbrich, U., Brücher, T., Graczyk, D., Krüger, A., Leckebusch, GC., Menzel, L., Pinskwar, I, Radziejewski, M. ve Szwed, M. (2005). Summer Floods in Central Europe – Climate Change Track, Natural Hazards, 36: 165–189, Springer.

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

Küçükkalay, M. (1997). Endüstri Devrimi ve Ekonomik Sonuçlarının Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, S: 2, 51-68. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/195233

Lanza, L. (2011). Floods, CHEF Cultural Heritage Protection against Flooding, Institute of Theoretical and Applied Mechanics AS CR, Prague.

Lanza, S. G., (2003). Flood hazard threat on cultural heritage in town of Genoa (Italy), Journal of Cultural Heritage, 4, s:159-167.

Lee, C. ve 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. ve Sabbioni, C. (2010). Climate Change and Cultural Heritage, Edipuglia Press, ISBN: 978-88-7228- 601-2

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

Li, H., Zhang, J., Sun, J. ve Wang, J., (2017). A Visual Analytics Approach for Flood Risk Analysis and Decision-making in Cultural Heritage, Journal of Visual Languages & Computing. 41. 10.1016/j.jvlc.2017.05.001.

Li, J., Deng, M., Gao, L., Yen, S., Katayama, Y. ve Gu, J. (2020). The active microbes and biochemical processes contributing todeterioration of Angkor sandstone monuments under the tropicalclimate in Cambodia – A review, Journal of cultural Heritage, 47, 218-226. https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.10.010

Lollino G. ve Audisio, C. (2006). UNESCO World Heritage sites in Italy affected by geological problems, specifically landslide and flood hazard, Landslides, 3:311–321 Springer-Verlag DOI 10.1007/s10346-006-0059-7

Magami, I. M., Yahaya, S. ve Mohammed, K. (2014). Causes and consequences of flooding in Nigeria: a review, Biological and Environmental Science Journal for the Tropics, 11.

Mahdjoubi, L., Hawas, S., Fitton, R., Dewidar, K., Al Zaatreh, G. N. A., Alex Marshall, A. ve Abdelhady, E. (2017). A Guide for Monitoring the Effects of Climate Change on Heritage Building Materials and Elements, Heritage Building Information Modelling and Smart Heritage Buildings Performance Measurements for Sustainability Project.

McCullough, D. G. (1968). The Johnstown Flood, Simon & Schuster Paperbacks, Rockefeller Center, New York. https://archive.org/details/johnstownflood00mccu/page/n7/mode/2up

Medero, G. M., Kennedy, J. H., Woodward, P. K. and Banimahd, M. (2011). Flooding Effect on Earth Walls, Sustainability, 3, 69-81. doi:10.3390/su3010069

Merz, B., Thieken, A. ve Gocht, M., (2007). Flood Risk Mapping At The Local Scale: Concepts and Challenges, Flood Risk Management in Europe, 231-251, Springer. doi: 10.1007/978-1-4020-4200-3_13.

MGM (2015). Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları Ve İklim Değişikliği, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara. https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim-degisikligi-projeksiyon2015.pdf

MGM (2016). Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2015 Yılı Değerlendirmesi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü, Ankara.

MGM, (2018). 2017 Yılı İklim Değerlendirmesi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü, Ankara.

MGM, (2021a). Türkiye 2020 Yılı İklim Değerlendirmesi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı Meteorolojik Afetler Şube Müdürlüğü, Ankara.

MGM (2021). 2020 Yılı Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi, T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara. https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/2020MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf

Mikule, M. (2004). “Looking Back: The Floods and Their Impact on the Czech Cultural Heritage”, Prague. https://www.radio.cz/en/section/arts/looking-back-the-floods-and-their-impact-on-the- czech-culturalheritage

Mucke, P. (2014). Urbanization – trends and risk assessment, World Risk Report 2014, Bündnis Entwicklung Hilft Alliance Development Works & United Nations University – Institute for Environment and Human Security.

MunichRE, (2017). Topics Geo Natural Catastrophes 2016 Analyses, assessments, positions, MunichRE, Almanya.

Najemy, J. M. (2006). A History of Florence, 1200 – 1575, Blackwell Publishing Ltd.

National Geographic, (2013). Eylül Sayı:149

National Trust (2005). Treatment of Flood-Damaged Older and Historic Buildings, Preservation Books, National Trust for Historic Preservation, Washington, D.C.

Nedvědová, K. (2013). Cultural Heritage and Flood Need of Interdisciplinarity, Journal of Water Resource and Protection, 5, 21-24, http://dx.doi.org/10.4236/jwarp.2013.54A004

Olson, D. L. ve Wu, D. D., 2017. Enterprise Risk Management Models, Springer. ISBN 978-3-662-53785-5 (eBook) DOI 10.1007/978-3-662-53785-5

Onuşluel, G., ve Harmancıoğlu, N. B. (2002). Su Kaynaklı Doğal Afet: Taşkın, TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı: 420-21-22. https://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/326.pdf

Oommen, T., Coffman, R., Sajinkumar, K. S. ve Vishnu, C. L. (2018). Geotechnical Impacts of August 2018 Floods of Kerala-India, GEER Association Report NO – 058, doi:10.18118/G6ZH3K.

Ortiz R, Ortiz P, Martín J.M. ve Vázquez M.A. (2016). A new approach to the assessment of flooding and dampness hazards in cultural heritage, applied to the historic centre of Seville (Spain), Science of the Total Environment, 2016 May 1;551-552:546-55

Öztürk, M ve Öztürk, A. (2019). "BMIDÇS'den Paris Anlaşması'na: Birleşmiş Milletler'in İklim Değişikliğiyle Mücadele Çabaları", Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt-Sayı: 12-4 s: 527-541

PAHO, (1998). Natural Disaster Mitigation in Drinking Water and Sewerage Systems - Guidelines for Vulnerability Analysis, Disaster Mitigation Series, Pan American Health Organizations, Washington, D.C., ISBN 92 75 12250 4

Parkin, S. J., (2014). Valuing the Vernacular: Scotland's Earth-Built Heritage and the Impacts of Climate Change, Doktora Tezi, Doğal Bilimler, Stirling Üniversitesi, İskoçya.

Perez-Alvaro, E. (2016). Climate Change and Underwater Cultural Heritage: Impacts and Challenges, Journal of Cultural Heritage, Vol: 21, 842-848. https://doi.org/10.1016/j.culher.2016.03.006

Phillips,H (2013). The adaptive capacity of the management of cultural heritage sites to climate change. PhD thesis. Oxford Brookes University.

Prieto, G., Verano, J. W., Goepfert, N., Kennett, D., Quilter, J., LeBlanc, S., Fehren-Schmitz, L., Forst, J., Lund, M., Dement, B., Dufour, E., Tombret, O., Calmon, M., Gadison, D. ve Tschinkel, K. (2019). A mass sacrifice of children and camelids at the Huanchaquito-Las Llamas site, Moche Valley, Peru, PLoS ONE 14(3): e0211691. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211691

ProteCHt2save, (2018). Manual of good and bad practices for disaster resilience of cultural heritage risk assessment, Interreg Central Europe. https://www.interreg-central.eu/Content.Node/D.T2.2.1-Manual-of-good-and-bad-practices.pdf

Qld, (2006). Reducing Vulnerability of Buildings to Flood Damage: Guidance on Building in Flood Prone Areas, Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee, Parramatta, Queensland. ISBN 0 7347 5614 3

Reimann, L., Vafeidis, A.T., Brown, S., Jochen Hinkel ve 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

Risk Management Solutions-RMS (2002). Central Europe Flooding, August 2002, Event Report. http://forms2.rms.com/rs/729-DJX-565/images/fl_2002_central_europe_flooding.pdf

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

Rockman, M., Morgan, M., Ziaja, S., Hambrecht, G. ve Meadow, A. (2016). "Cultural Resources Climate Change Strategy", Washington, DC: Cultural Resources, Partnerships, and Science and Climate Change Response Program, National Park Service, USA.

Rodhe, H., Charlson, R., ve Crawford, E. (1997). Svante Arrhenius and the Greenhouse Effect, Ambio, 26(1), 2-5. http://www.jstor.org/stable/4314542

Rogers, C. D. (2008). Structural Damages Due to Floods. https://rimkus.com/news/structural-damage-due-to-floods

Sabancı, A. ve Malkaralı, S. (2016). Edirne'de Taşkınların Dünü-Bugünü, 4. Ulusal Taşkın Sempozyumu 23-25 Kasım, Rize.

Sabbioni, C., Brimblecombe, P ve Cassar, M. ve Lefevre, R. A. (2008). Vulnerability of Cultural Heritage to Climate Change, EUR-OPA Major Hazards Aggrement.

Sabbioni, C. (2009). Vulnerability of Cultural Heritage to Climate Change, International Seminar "Risk, Health and Environment", 21-22 Eylül, Sao Polo, Brezilya.

Sabbioni, C., Brimblecombe, P ve Cassar, M., (2012). The Atlas of Climate Change Impact of European Cultural Heritage Scientific Analysis and

Management Strategies, ANTHEM Press, UK. ISBN-1O: 0 85728 283 2 (Pbk)

Sancar, O. ve Bostancı, S. H., (2020). COVID-19 Pandemi Sürecinde Karbon Emisyonu Üzerine Bir Tartışma, Iğdır Ü. Sosyal Bilimler Dergisi, s:269-292.

Poljanšek, K., Marin Ferrer, M., De Groeve, T., ve Clark, I. (2017). Science for disaster risk management 2017: knowing better and losing less. EUR 28034 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92- 79-60678-6, doi:10.2788/688605, JRC102482

San Bartolomé, A., Quiun, D., Cabrera, D., Huaynate, W, Romero, I ve Pereyra, J. (2013). Experimental Study on Adobe Walls With Long Term Water Exposure due to Floods, 12th Canadian Masonry Symposium Vancouver, British Columbia, June 2-5.

Sesana, E., Gagnon, AS., Ciantelli, C., Cassar, J. ve Hughes, JJ. (2021). Climate change impacts on cultural heritage: A literature review, WIREs Climate Change, https://doi.org/10.1002/wcc.710

Snow, J., (2014). Flood Damage to Traditional Buildings, Historic Scotland, Edinburg.

Sphere, (2018). Kerala Floods Joint Detailed Needs Assessment Report, Sphere India, New Delhi, India. https://reliefweb.int/report/india/kerala-post-disaster-needs-assessment-floods-and-landslides-august-2018

Standard&Poor's, (2014). Climate Change Is A Global Mega-Trend For Sovereign Risk, Standard &Poor's Ratings Services.

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

Şahin, Ü. (2013). Giriş. İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu, IPM Sabancı Üniversitesi

Şenol Balaban, M. (2009). "Risk Society And Planning: The Case Of Flood Disaster Management In Turkish Cities", ODTÜ, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

Tandon, A. (2018). Kriz Zamanlarında Kültürel Miras İçin İlk Yardım, ICCROM. ISBN 978-92-9077-281-1

Taştan, B. ve Aydınoğlu, A. Ç. (2015). Çoklu Afet Risk Yönetiminde Tehlike Ve Zarar Görebilirlik Belirlenmesi İçin Gereksinim Analizi, Marmara Coğrafya Dergisi Sayı: 31, 366-397 İstanbul. E-ISSN 2147-7825

TDK (2005). Türkçe Sözlük, Türk Dil Kurumu, Ankara.

Throsby, D. (2000) Economic and Cultural Value in the Work of Creative Artists, 26-31, Values and Heritage Conservation, The Getty Conservation Institute, Los Angeles.

Tiano, P. (2009). Biodegradation of Cultural Heritage: Decay Mechanisms and Control Methods, ARIADNE 9 Work. Hist. Mater. Their diagnostics. 2., Researchgate

Tiano, P. (2016). Biodeterioration of Stone Monuments a Worldwide Issue, The Open Conference Proceedings Journal, 7, 29-38. DOI: 10.2174/2210289201607020029

Torraca, G. (2005). Porous Building Materials Materials Science For Architectural Conservation, ICCROM, ISBN 92-9077-198-4. https://www.iccrom.org/sites/default/files/2018-02/2005_torraca_porous_building_eng_106444_light.pdf

Tosyavizade, R. O., (1998). *Edirne Rehnüması (Edirne Şehir Klavuzu),* Çev. Kazancıgil, R., Trakya Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları No:11, Edirne.

Turoğlu, H. ve Uludağ, M. (2010). Floods and Flashfloods in Edirne, Turkey, *10th International Multidiciplinary Scientific Geoconference, SEGEM*, 20-26 June, Bulgaria.

Turoğlu, H. ve Uludağ, M. (2013). "Arşiv Verilerine Dayalı Ön Değerlendirme: Edirne'de Meydana Gelen Eski ve Güncel Taşkınlar", Prof. Dr. Asaf Koçman"a Armağan, Ege Ü. Edebiyat Fak. Yayın, Sayı 180.

Turoğlu, H. ve Uludağ, M., (2015). Possible Hydrographic Effects of Climate Change on Lower Part of Transboundary Meriç River Basin (Turkey), *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 14(2):77-85, Edirne, Türkiye.

Turoğlu, H. , Uludağ, M. ve Aykut, T. (2020). Meriç Nehri Yatak İçi Kum Alımının Jeomorfolojik Değerlendirmesi, *Coğrafya Dergisi*, (40), 295-305. doi: 10.26650/JGEOG2020-0023

Türkeş, M., Şen, Ö. L., Kurnaz, L., Madra, Ö. ve Şahin, Ü. (2013). İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu, IPM Sabancı Üniversitesi

Türkeş, M. (2021). Sera Gazları, Kuvvetlenen Sera Etkisi ve Küresel İklim Değişikliği, İktisat Ve Toplum, 129, 5-10.

UN, (2016). General Assembly, A/71/644, 21. Session, Agenda item 19 (c), Sustainable development: disaster risk reduction.

UNESCO, (2010). Managing Disaster Risks for World Heritage, World Heritage Convention.

UNISDR, (2009). Terminology on Disaster Risk Reduction, United Nations. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

UNISDR, (2015). The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030, United Nations.

UNISDR, (2017). National Disaster Risk Assessment, United Nations Office for Disaster Risk Reduction, United Nations.

UNISDR, (2019). GAR Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, United Nations.

USGCRP, (2009). Climate Literacy: The Essential Principles Of Climate Science, U.S. Global Change Research Program, USA.

USCGRP, (2017). Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I. U.S. Global Change Research Program, USA. doi:10.7930/J0J964J6

Uşkay, S. ve Aksu S. (2002). Ülkemizde Taşkınlar, Nedenleri, Zararları Ve Alınması Gereken Önlemler, TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı: 420-21-22. https://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/326.pdf

Ünal, Z. G., (2014). Kültürel Mirasın Korunması, İSMEP, İstanbul Valiliği, İstanbul Proje Koordinasyon Birimi, İstanbul.

Ünal, Z. G., (2021). 30 Ekim Depremi Üzerinden Kültür Varlıkları ve Kentlerin Afet Dirençliliği İlişkisinin Okunması, Ege Mimarlık, 40-43.

Valega, A. (2003). The Coastal Cultural Heritage Facing Coastal Management, Journal of Cultural Heritage, 4, 5-24.

Vojinovic, Z., Hammond, M., Golub, D., Hirunsalee, S., Weesakul, S., Meesuk, V., Medina, N., Sanchez, A., Kumara, S. ve Abbott, M., (2016). Holistic Approach to Flood Risk Assessment in Areas with Cultural Heritage: A Practical Application in Ayutthaya, Thailand, Natural Hazards, 81, s:589-616.

Wang, J. (2014). Flood Risk Maps to Cultural Heritage: Measures and Process, Journal of Cultural Heritage, 16 (2015) s: 210–220

Wang, X., Meng, J., Zhu, T. ve 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

Weart, S. (2008). The Discovery of Global Warming, Harward University Press. https://history.aip.org/climate/index.htm

Westen, C. J., Alkema, D., Damen, M. C. J., Kerle, N. ve Kingma, N. C. (2011). Multi-hazard risk assessment, United Nations University – ITC School on Disaster Geoinformation Management (UNU-ITC DGIM).

WHC, (2007a). Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, 08/01, January, UNESCO World Heritage Centre. https://whc.unesco.org/archive/opguide08-en.pdf

WHC, (2007b). 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, (2007c). 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.

WHO, (2009). Introduction to health vulnerability and risk analysis and mapping,https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/78995/VRAM_EHA_EURO_09.pdf

WMF (2008). World Monuments Watch: List of 100 Most Endangered Sites 2008, World Monuments Fund, New York.

Wu, P-S., Hsieh, C-M. ve Hsu, M-F. (2014). Using heritage risk maps as an approach to estimating the threat to materials of traditional buildings in Tainan (Taiwan), Journal of Cultural Heritage, Vol. 15/4, 441-447, ISSN 1296-2074, https://doi.org/10.1016/j.culher.2013.10.005.

Wuebbles, D.J., D.R. Easterling, K. Hayhoe, T. Knutson, R.E. Kopp, J.P. Kossin, K.E. Kunkel, A.N. LeGrande, C. Mears, W.V. Sweet, P.C. Taylor, R.S. Vose, and M.F. Wehner, (2017). Our globally changing climate, Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I, 35-72, U.S. Global Change Research Program, USA. doi: 10.7930/J08S4N35.

Yalçın, G., Demircan, M., Ulupınar, Y. ve Bulut, E. (2005) Klimatoloji-1, Yayın No: 2005/1, Çevre Ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Yanmaz, A. M. (2002). Yıkılan Akarsu Köprüleri Üzerine Görüşler, TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, Sayı: 420-21-22. https://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/326.pdf

Yıldırım, C. (2021). *Fiziki Coğrafyaya Giriş,* İstanbul Üniversitesi, AUZEF Yayınları, İstanbul. https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/ders/fiziki_cografyaya_giris/4/index.html

Yukon (2019). Herschel Island: Qikiqtaruk - A guide to the historic resources. https://yukon.ca/sites/yukon.ca/files/tc/tc-herschel-island-qikiqtaruk-guide.pdf (Erişim: 18.08.2021)

Zaghloul, E., Abdeen, M., Elbeih, S. ve Soliman, M. (2020). Water logging problems in Egypt's Deserts: Case study Abu Mena archaeological site using geospatial techniques. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, (3), 387-399. doi: 10.1016/j.ejrs.2020.06.003

## İnternet Kaynakları

URL1 https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/kovid-19-2-dunya-savasindan-bu-yana-karbon-emisyonlarinda-en-yuksek-yillik-dususu-sagladi/2073387 (Erişim: 08.05.2021)

URL2 https://www.iklimhaber.org/koronavirus-kuresel-karbondioksit-emisyonlarinin-azaltilmasina-neden-olabilir-mi/ (Erişim: 08.05.2021)

URL3 https://thinkhazard.org/en/ (05.07.2018)

URL4 https://www.ucl.ac.uk/bartlett/heritage/research/projects/project-archive /noahs-ark-project (Erişim: 12.05.2019)

URL5 https://www.jbarisk.com/flood-services/event-response/central-european-floods/ (Erişim: 08.05.2021)

URL6 https://www.intoflorence.com/florence-flood-november-4-1966/ (Erişim: 21.10.2020)

URL7 https://sdgs.un.org/topics/climate-change (Erişim: 08.05.2021)

URL8 https://medialibrary.climatecentral.org/resources/the-greenhouse-effect (Erişim: 08.05.2021)

URL9 https://climate.nasa.gov/news/2535/satellite-data-confirm-annual-carbon-dioxide-minimum-above-400-ppm/ (Erişim: 08.05.2021)

URL10 https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases (Erişim: 04.08.2021)

URL11 https://earthobservatory.nasa.gov/features/GlobalWarming/page1.php (Erişim: 08.05.2021)

URL12 https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/ (Erişim: 08.05.2021)

URL13 https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/ (Erişim: 08.05.2021)

URL14 https://www.ipcc.ch/about/ (Erişim: 08.05.2021)

URL15 https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-degisikligi.aspx?s=kuresel (Erişim: 07.08.2021)

URL16 https://www.lenntech.com/greenhouse-effect/global-warming-history.htm (Erişim: 07.08.2021)

URL17 https://www.wwf.org.tr/?2340 (Erişim: 07.08.2021)

URL18 https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf (Erişim: 08.05.2021)

URL19 https://tr.euronews.com/2021/07/26/iklim-zirvesi-raporu-uyar-yor-onlem-al-nmazsa-dunya-daki-yasam-temelden-donusecek (Erişim:07.08.2021)

URL20 https://tr.co2.earth/1820-1930-fourier-to-arrhenius (Erişim: 31.12.2018)

URL21 https://www.bbc.com/news/uk-england-norfolk-22283372 (Erişim: 08.05.2021)

URL22 https://www.munichre.com/en/risks/natural-disasters-losses-are-trending-upwards.html (Erişim: 08.08.2021)

URL23 https://scied.ucar.edu/learning-zone/how-climate-works/history-climate-science-research (Erişim: 08.08.2021)

URL24 https://www.mfa.gov.tr/sub.tr.mfa?6f41190c-6742-405a-9e5a-784385301607 (Erişim: 14.03.2021)

URL25 https://history.aip.org/climate/index.htm (Erişim: 08.08.2021)

URL26 http://www.mfa.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi.tr.mfa (Erişim: 08.08.2021)

URL27 https://cordis.europa.eu/publication/rcn/11779_en.html (Erişim: 14.03.2019)

URL28 http:/./www.shorewatch.co.uk/html/about.html (Erişim: 14.03.2019).

URL29 https://www.tewkesbury.gov.uk/flooding#tewkesbury-floods-2007 (Erişim: 08.08.2021)

URL30 https://www.bbc.com/news/uk-england-40548635 (Erişim: 08.08.2021)

URL31 https://www.tewkesburymuseum.org/the-collection/the-image-collection/2007-flood/ (Erişim: 08.08.2021)

URL32 http://oytijyerkache.blogspot.com/2010/11/tourist-spot-sonargaon.html (Erişim: 14.03.2019)

URL33 http://www.fogonazos.es/2008/03/scott-and-shackletons-abandoned-huts-in.html (Erişim: 14.03.2019)

URL34 https://www.coolantarctica.com/Travel/antarctica-huts-historic.php (Erişim: 14.03.2019)

URL35 https://www.building.co.uk/focus/relocating-dorsets-clavell-tower/3116930.article (Erişim: 18.08.2021)

URL36 https://www.dailymail.co.uk/news/article-518603/Historic-clifftop-tower-dismantled-rebuilt-82ft-inland-save-sea.html (Erişim: 18.08.2021)

URL37 https://historicengland.org.uk/listing/the-list/list-entry/1120474 (Erişim: 18.08.2021)

URL38 https://www.coastal-management.eu/measure/example-relocation-clavell-tower-dorset-uk (Erişim: 18.08.2021)

URL39 http://www.sussex.ac.uk/geography/researchprojects/coastview/Belle_Tout/belle_tout.htm (Erişim: 18.08.2021)

URL40 https://www.belletoutlighthouse.co.uk/history/ (Erişim: 14.03.2019)

URL41 https://www.ice.org.uk/what-is-civil-engineering/what-do-civil-engineers-do/moving-the-belle-tout-lighthouse (Erişim: 18.08.2021)

URL42 https://www.climatescienceallliance.org/dunas-heritage (Erişim: 11.08.2020)

URL43 http://inamundsensfootsteps.com/herschel-island/ (Erişim: 14.03.2019)

URL44 https://www.architecturalrecord.com/articles/3727-world-monuments-fund-unveils-2008-watch-list (Erişim: 14.03.2019)

URL45 https://news.climate.columbia.edu/2021/01/06/westerly-winds-climate-change/ (Erişim: 18.08.2021)

URL46 http://www.qingyongling.com/ (Erişim: 19.08.2021)

URL47 https://afracen.com/2021/03/15/fransa-onculugunde-avrupa-gorev-gucu-ve-sahel-bolgesi/ (Erişim: 19.08.2021)

URL48 https://www.smithsonianmag.com/travel/endangered-site-chinguetti-mauritania-54168194/ (Erişim: 19.08.2021)

URL49 https://www.wmf.org/project/chinguetti-mosque (Erişim: 19.08.2021)

URL50 https://whc.unesco.org/en/soc/1897 (Erişim: 04.11.2020)

URL51 https://whc.unesco.org/en/list/1226/ (Erişim: 04.11.2020)

URL52 https://cyark.org/news/top-5-endangered-heritage-sites-acid-rain (Erişim: 04.11.2020)

URL53 https://en.wikipedia.org/wiki/Ming_Xiaoling#/media/File:Ming_Xiaoling_Mausoleum_Spirit_Way.jpg (Erişim: 04.11.2020)

URL54 https://whc.unesco.org/en/list/779/ (Erişim 26.04.2020)

URL55 https://news.cgtn.com/news/3d3d514e3467544e33457a6333566d54/index.html (Erişim 26.04.2020)

URL56 https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/acid-rain-and-water?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects (Erişim: 14.03.2019)

URL57 https://haberder.com.tr/kastamonu-bozkurtda-neden-buyuk-yikim-yasandi/ (Erişim: 25.08.2021)

URL58 https://www.bbc.com/news/world-europe-57862894 (Erişim: 27.08.2021)

URL59 https://buyersask.com/structural/checklist-for-discovering-structural-flood-damage-to-a-home/ (Erişim 26.04.2020)

URL60 https://news.expats.cz/weekly-czech-news/flood-of-1890-pragues-charles-bridge-partly-collapsed-130-years-ago/ (Erişim: 16.01.2021)

URL61 https://www.youtube.com/watch?v=LvI6JDxjKx4 (Erişim: 04.11.2020)

URL62 https://www.youtube.com/watch?v=Q63De7bXczg (Erişim: 04.11.2020)

URL63 https://www.youtube.com/watch?v=JmsIRPFnpo0 (Erişim: 04.11.2020)

URL64 https://en.wikipedia.org/wiki/Johnstown_Flood (Erişim: 01.09.2021)

URL65 https://quod.lib.umich.edu (Erişim: 26.05.2019)

URL66 http://normandie.canalblog.com/archives/2016/03/15/33516836.html (Erişim: 14.03.2019)

URL67 https://www.1011now.com/content/news/Flooding-erosion-causes-house-to-collapse-507628131.html (Erişim: 03.09.2021)

URL68 https://www.flickr.com/photos/georgiaguardhistory/albums/72157645103919701/with/14208184358/ (Erişim: 03.09.2021)

URL69 https://www.irishmirror.ie/news/world-news/worse-hurricane-katrina-coffins-float-8637663 (Erişim: 14.03.2019)

URL70 https://www.albanyherald.com/photos/Flood-of-1994-damage (Erişim: 08.02.2020)

URL71 https://www.youtube.com/watch?v=y_gksvT3ZEY (Erişim: 04.11.2020)

URL72 https://floodlist.com/flood-risk/summer-2021-extreme-weather (Erişim: 10.10.2021)

URL73 https://whc.unesco.org/en/news/158/ (Erişim: 04.11.2020)

URL74 http://www.savetheloom.org/history/ (Erişim: 03.02.2019)

URL75 https://www.hurriyet.com.tr/gundem/bu-pankarti-hatirladiniz-mi-38525794 (Erişim: 02.08.2021)

URL76 https://edirne.ktb.gov.tr/TR-90121/edirne-sarayi.html (Erişim: 20.11.2019)

URL77 http://www.edirneyenigun.com/ (Erişim: 26.07.2020)

URL78 https://cdn-acikogretim.istanbul.edu.tr/auzefcontent/19_20_Bahar/ afet_yonetimi_2 (Erişim: 10.10.2021)

URL79 https://www.jcic-heritage.jp/en/project/asia_tanei_201010/ (Erişim: 13.09.2021)

URL80 http://www.ntm.cz/muzeum/pro-novinare/vysouseni-zamrazenych-archivalii (Erişim 26.04.2020)

URL81 https://www.britannica.com/place (Erişim 26.04.2020)

URL82 https://www.pbs.org/newshour/arts/photos-behind-scenes-worlds-largest-art-restoration-center (Erişim 26.04.2020)

URL83 https://jdeq.typepad.com/jerrys_thoughts_musings_a/2016/11/the-florence-flood.html (Erişim 26.04.2020)

URL84 https://www.mega.it/eng/egui/monu/xbasilic.htm (Erişim 26.04.2020)

URL85 https://www.santacroceopera.it/en/places/cloisters/ (Erişim 26.04.2020)

URL86 https://santacroceinflorence.wordpress.com/2013/11/04/santa-croce-and-the-flood-of-1966-a-fearful-chronicle/ (Erişim 26.04.2020)

URL87 https://www.theguardian.com/world/2016/nov/04/florence-flood-50-years-on-the-world-felt-this-city-had-to-be-saved (Erişim 26.04.2020)

URL88 https://speciesbarocus.tumblr.com/post/649083725065437184/cloister-of-the-basilica-of-santa-croce-following (Erişim 26.04.2020)

URL89 https://cria.itatti.harvard.edu/exhibits/show/the-rescue/painting (Erişim 26.04.2020)

URL90 http://www.travelingintuscany.com/art/taddeogaddi/cenacoloealberodellavita.htm (Erişim: 10.10.2021)

URL91 http://www.travelingintuscany.com/art/taddeogaddi/cenacoloealberodellavita.htm (Erişim: 10.10.2021)

URL92 https://mostre.sba.unifi.it/bellezza-salvata/it/23/museo-di-storia-della-scienza (Erişim: 10.10.2021)

URL93 http://fourpartsoftheworld.blogspot.com/2010/12/blog-post.html (Erişim: 07.02.2020)

URL94 https://exhibits.museogalileo.it/fishinginthemud/ (Erişim 26.04.2020)

URL95 https://www.theflorentine.net/2016/11/06/national-central-library-50-years-flood/ (Erişim 26.04.2020)

URL96 https://www.lib.umich.edu/blogs/beyond-reading-room/florence-flood-1966-what-we-learned (Erişim 26.04.2020)

URL97 https://en.wikipedia.org/wiki/1966_flood_of_the_Arno (National Library manuscripts being washed in Florence after the 1966 flood of the Arno - UNESCO - PHOTO 0000001407 0001 - Restoration.jpg ) (Erişim: 07.02.2020)

URL98 https://www.theguardian.com/artanddesign/artblog/2006/nov/10/rememberingthemudangelsof (Erişim: 07.02.2020)

URL99 https://brunelleschi.imss.fi.it/benozzogozzoli/tecniche/Strappo.html (Erişim: 07.02.2020)

URL100 https://www.youtube.com/watch?v=TZHu3WWUpeo / video-strappo-di-un-affresco (Erişim: 07.02.2020)

URL101 https://www.youtube.com/watch?v=WeGPMuxYHgA / Decades after Florence's great flood, an art hospital renews still-damaged treasures (Erişim: 07.02.2020)

URL102 https://www.art.com/products/p15517948-sa-i3787424/flood-damaged-suits-of-armour-are-washed-at-bargello-museum.htm (Erişim: 10.10.2021)

URL103 http://www.opificiodellepietredure.it/ (Erişim: 20.10.2019)

URL104 https://www.nytimes.com/video/world/asia/100000006059975/kerala-flood-india.html (Erişim: 03.02.2019)

URL105 http://www.keralawindow.net/Templestrissur.htm (Erişim: 10.02.2019)

URL106 https://icomosindia.com (Erişim:10.02.2019)

URL107 https://www.business-standard.com/article/pti-stories/icomos-launches-initiative-to-save-cultural-heritage-damaged-in-flood-hit-kerala-118082200433_1.html (Erişim: 03.02.2019)

URL108 https://keralaculturerescue.crowdmap.com /(Erişim: 08.10.2018)

URL109 https://indianexpress.com/article/india/kerala-flood-rains-leaves-remains-ancient-sea-port-muziris-covered-silt-heritage-monuments-5324603/ (Erişim: 03.02.2019)

URL110 https://www.nytimes.com/2018/08/17/world/asia/kerala-india-floods.html (Erişim: 03.02.2019)

URL111 https://edition.cnn.com/2018/08/16/asia/india-kerala-floods-intl/index.html (Erişim: 27.05.2019)

URL112 https://www.accuweather.com/en/weather-news/recovery-efforts-begin-following-historic-flooding-in-kerala/70005839 (Erişim: 03.02.2019)

URL113 https://www.thehindu.com/news/cities/Kochi/floodwaters-swallow-a-piece-of-alangads-illustrious-history/article24824258.ece (Erişim: 03.02.2019)

URL114 https://www.thehindu.com/news/cities/Kochi/ssus-students-demand-permanent-solution-to-infrastructure-woes/article24919989.ece (Erişim: 03.02.2019)

URL115 http://www.newindianexpress.com/cities/kochi/2018/sep/04/kalady-back-to-square-one-1867150.html (Erişim: 03.02.2019)

URL116 https://www.deccanchronicle.com/nation/current-affairs/190319/when-the-deadly-floods-entered-the-students-biennale.html (Erişim: 03.02.2019)

URL117 https://www.cnbctv18.com/economy/we-went-to-bed-without-the-faintest-idea-of-what-was-in-store-heres-a-first-hand-account-of-a-kerala-floods-survivor-640121.htm (Erişim: 03.02.2019)

URL118 http://www.kerala-tourism.org/kerala-monuments/alwaye-palace.html (Erişim: 03.02.2019)

URL119 https://scroll.in/article/891031/kerala-floods-in-villages-near-the-kole-wetlands-relief-camps-fill-up-as-the-rain-eases (Erişim: 04.02.2019)

URL120 https://www.thehindu.com/thread/arts-culture-society/article9042940.ece (Erişim: 04.02.2019)

URL121 https://www.onmanorama.com/travel/kerala/2019/10/14/aranmula-kannadi-kerala-tradition-glorious-past.html (Erişim: 04.02.2019)

URL122 http://www.savetheloom.org (Erişim: 27.05.2019)

URL123 https://www.thehindu.com/news/cities/Kochi/a-novel-step-to-spot-flood-hit-heritage-sites/article24938669.ece (Erişim 26.04.2020)

URL124 https://www.iccrom.org/news/kerala-heritage-rescue-initiative (Erişim: 03.02.2019)

URL125 https://www.thehindu.com/news/national/kerala/iccrom-to-salvage-cultural-wealth-of-flood-hit-kerala/article25145283.ece (Erişim: 03.02.2019)

URL126 How much of Kerala's heritage has been damaged in floods? Experts begin survey | The News Minute (Erişim: 03.02.2019)

URL127 https://www.youtube.com/watch?v=LvI6JDxjKx4 (Erişim: 04.11.2020)

URL128 https://www.youtube.com/watch?v=Q63De7bXczg (Erişim: 04.11.2020)

URL129 https://www.youtube.com/watch?v=JmsIRPFnpo0 (Erişim: 04.11.2020)

URL130 http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/ (Erişim: 20.12.2020)

URL131 https://bpmsg.com/ahp/ahp-calc.php (Erişim: 07.11.2021)

URL132 http://taskinyonetimiportal.tarimorman.gov.tr/ (Erişim: 13.11.2021)

URL133 http://www.hurriyet.com.tr/edirne-yi-sel-aldi-diye-yazmayin-orasi-carsamba-13813229 (Erişim: 20.11.2020)

URL134 http://cografyaharita.com/haritalarim/4l-edirne-ili-haritasi.png (Erişim: 14.03.2020)

URL135 https://www.smartcity.com.tr/Akilli-Taskin-Erken-Uyari-Sistemi-AKID4-SID82.html (Erişim 26.04.2020)

URL136 http://wowturkey.com (Erişim 26.04.2020)

URL137 http://www.vatandasgazetesi.com.tr/gundem/tarihi-binada-nikah-yasagi-h3265.html (Erişim 26.04.2020)

URL138 Tekke ve Zaviyelerle Türbelerin Seddine ve Türbedarlıklar İle Bir Takım Unvanların Men ve İlgasına Dair Kanun," http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.677.pdf (Erişim 26.04.2020)

URL139 http://www.trakyaun.com.tr/tarihce/ (Erişim 26.04.2020)

URL140 https://edirnejethaber.com/nehir-kenarindaki-33-isletme-yikiliyor/ http://gorunumgazetesi.com.tr/haber/28055/biz-bu-isin-uzmani-degiliz.html (Erişim 26.04.2020)

# A

# MİMARİ MİRAS SEL AFETİ RİSKİ ANALİZ FORM ÖRNEKLERİ

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **3** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**EVLİYA KASIMPAŞA CAMİİ**

Yapının günümüde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **1479 / 15. Yüzyıl** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Talatpaşa Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |

Pafta: **50L-3d** Ada: **576** Parsel: **1**

| Enlem: **41.6643** | Boylam: **26.5609** |
|---|---|

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| Günümüzde kullanılmayan yapı her sel olayında etkilenmektedir. Yapının, koruma projesi hayata geçirilene kadar sel olaylarında zarar görmemesi için zemin kotu açıklıkları kapatılmalı ve strüktürel hasarları için önlem alınmalıdır. Bununla birlikte yapı için sel afeti eylem planı hazırlanmalı ve sel olayları sonrası yapı içerisinde yapı yerinde kontrol edilerek, içeride su birikmesi halinde vakit kaybetmeden tahliyesi gerçekleştirilmeli ve doğal havalandırma suretiyle kurutulmalıdır. Ancak yapının sedde içerisindeki konumu değiştirlemeyeceği için sel afetine karşı riskinin çok fazla düşürülebilmesi mümkün görünmemektedir. | Vakıflar Bölge Müdürlüğü'nün yapıyı yerinde yükseltmeye yönelik projesi olup henüz hayata geçirilmemiştir. |

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek z.g. | 4 | 4 |
| %51 - %75 | Yüksek z.g. | 3 | |
| %26 - %50 | Orta z.g. | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük z.g. | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | | 4 | 4 |
| Sel tehlikesi yüksek | | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R= ZG x T / Y | R | 8 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Yapının sedde içinde kalmış olması sel afeti riskini yükseltmektedir. Yapı çok yüksek sel tehlikesi olan bölgede konumlanmaktadır. ZG seviyesi çok yüksek olup YG düzeyinin 2 olması sel afeti riskini kısmen de olsa azaltmaktadır.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | **28,1** |

| KATALOG NO: 3 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 1 | 2,7 | 2,7 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 1 | 17 | 17 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 1 | 6,7 | 6,7 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü hasarlı/yok | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları / Ulaşım için kritik öneme sahip | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 81,48 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **15** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**ST. KONSTANTİN VE ELENA BULGAR ORTODOKS KİLİSESİ**

Yapının günümüde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **1869 - 19. Yüzyıl** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Abdurrahman Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: **Mezarlık Sokak** | Bina Adı / Nosu: **14** |

Pafta: **50L-3d** Ada: **589** Parsel: **1**

| Enlem: **41.6635** | Boylam: **26.5637** |
|---|---|

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| Orta risk düzeyindeki yapılar takip edilmeli ve değişen göstergeleri olması halinde analizleri yeniden yapılmalıdır. | Yapıda, duvarlarda izi çok net görülen zemin suyu problemi olduğu düşünülmektedir. Sorunun kaynağının acilen tespiti ve gerekli restorasyon müdahalesinin yapılması önerilmektedir. |

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 3 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R= ZG x T / Y | R | 5 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Kilise için en kritik ZG göstergeleri bulunduğu bölgede altyapı sorunları/yetersizlikleri ve bakım sorumlusunun bilinmemesidir.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | **28,1** |

| KATALOG NO: 15 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0 | 2,7 | 0 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 0,75 | 19,2 | 14,4 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 1 | 4,9 | 4,90 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 0,5 | 7,5 | 3,75 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,75 | 6,7 | 5,025 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü hasarlı/yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 0,25 | 2,8 | 0,7 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları / Ulaşım için kritik öneme sahip | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 56,25 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katolog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **18** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**HAMİDİYE SANAYİ MEKTEBİ**

Yapının günümüzde adı: **EDİRNE MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ**

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **1895 / 19. Yüzyıl** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Çavuşbey Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: **Horozlu Bayır Sokak** | Bina Adı / Nosu: **31** |

Pafta: **50L-Ib** Ada: **1375** Parsel: **56**

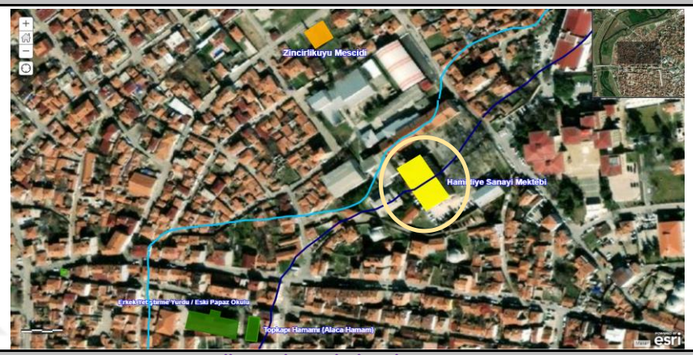
| Enlem: **41.6795** | Boylam: **26.5503** |
|---|---|

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| Yapının sel riski orta düzeydedir ancak sel tehlikesi yüksek bölgede bulunması nedeniyle kritik ZG göstergeleri doğrultusunda önlemler alınmalıdır. Yapının bulunduğu bölgede altyapı sorunları giderilmelidir. Sel olaylarında önlem olarak zemin kotu açıklıkları için geçici bariyerler bulundurulmalıdır. Orta risk düzeyindeki yapılar takip edilmeli ve değişen göstergeleri olması halinde analizleri yeniden yapılmalıdır. Afet sonrası işlevi devam etmesi gereken "Eğitim yapıları" grubunda olduğu için zemin kotu açıklıklarını ani ve şiddetli yağışlarda geçici bariyerlerle kapatmaları önerilmektedir. | |

## Fotoğraf



## Konum


Zincirlikuyu Mescidi
Hamidiye Sanayi Mektebi
Fatih Camii
Tekkeönü Sokak
Horozlu Bayır Sokak
Eski Hamam Sokak
Erkek İlköğretim Okulu
Fatih Camii
Tekkeönü Sokak
Horozlu Bayır Sokak
Eski Hamam Sokak
Erkek İlköğretim Okulu
Yunus / Eski Papaz Okulu

| KATALOG NO: 18 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0,25 | 2,7 | 0,675 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 1 | 13,5 | 13,5 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 0,25 | 7,5 | 1,88 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 1 | 6,7 | 6,7 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 0,75 | 2,8 | 2,1 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0,75 | 6,1 | 4,58 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 70,58 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **20** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**DERTLİ MUSTAFA EFENDİ (PAŞA) ÇEŞMESİ**

Yapının günümüzde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **Bilinmiyor / Tamir Tarihi 1906 / Osmanlı Dönemi (1900** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Yeniimaret Mahallesi** | Cadde: **2. Beyazıt Caddesi** |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |

Pafta: **157** Ada: **771** Parsel: **10**

| Enlem: **41.6883** | Boylam: **26.5519** |
|---|---|

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| | Çeşmeler genellikle günümüzde kullanılmıyor. Kullanılmadıkları için düzenli bakım ve onarımları yeterince yapılmıyor. |

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 3 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R = \frac{ZG \times T}{Y}$ | R | 5 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Dertli Mustafa Efendi Çeşmesi Sel Afeti Riski Orta olarak hesaplanmıştır. Orta sel riskli yapılar için göstergelerin değişmesi durumunda analiz yeniden yapılmalıdır. Resmi kurumdan sel tehlike haritası temin edildiğinde tehlike skoru güncellenmelidir.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | **28,1** |

| KATALOG NO: 20 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0 | 2,7 | 0 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 0,75 | 19,2 | 14,4 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0.5 | 13,5 | 13,5 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,25 | 6,7 | 1,675 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 61,83 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **37** | **Mayıs 2021** |

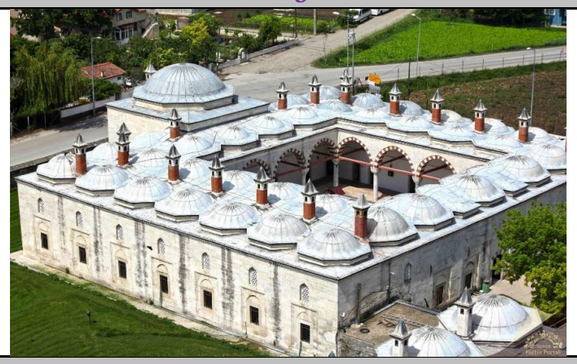
**YAPI ADI**

**II. BAYEZİD KÜLLİYESİ MEDRESESİ**

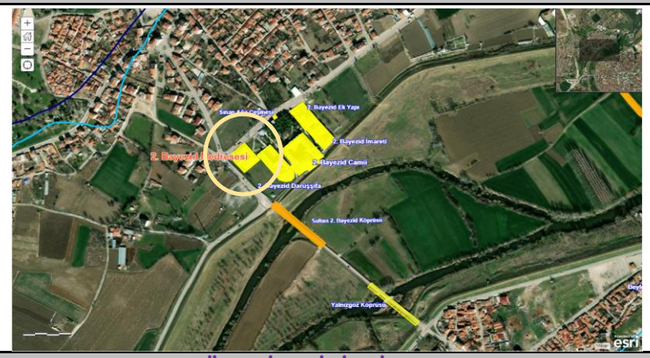
| | |
|---|---|
| Yapının günümüzde adı: | |
| Yapım Yılı ve Dönemi<br>**1484 - 1488 / 15. Yüzyıl** | Mimarı |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy:<br>**Yeniimaret Mahallesi** | Cadde:<br>**2. Beyazıt Caddesi** |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |
| Pafta: **51L-4d** Ada: **783** Parsel: **1** | |
| Enlem: **41.6857** | Boylam: **26.5428** |

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| Yapının sel riski orta düzeydedir ancak sel tehlikesi yüksek bölgede bulunması nedeniyle kritik ZG göstergeleri doğrultusunda önlemler alınmalıdır. Yapının bulunduğu bölgede altyapı sorunları giderilmelidir. Sel olaylarında önlem olarak zemin kotu açıklıkları için geçici bariyerler bulundurulmalıdır. Orta risk düzeyindeki yapılar takip edilmeli ve değişen göstergeleri olması halinde analizleri yeniden yapılmalıdır. | Medrese ve darüşşifa binaları "Sağlık Müzesi" olarak hizmet vermektedir. Müze işlevi nedeniyle tahliye planlarını da içeren bir sel afeti eylem planı hazırlanması önerilmektedir. Nitekim sedde kenarındaki konumu dikkate alındığında sedde yargını olasılığına karşı yapı özelinde bir plan akılcı olacaktır. |

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

| ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

| TEHLİKE | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 3 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

| YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

| RİSK DÜZEYİ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R=\frac{ZG \times T}{Y}$ | R | 5 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

II. Bayezid Külliyesi Medresesi sel afeti riski orta olarak belirlenmiştir.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | **28,1** |

| KATALOG NO: 37 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0 | 2,7 | 0 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 0,25 | 7,5 | 1,88 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,75 | 6,7 | 5,025 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 0,75 | 2,8 | 2,1 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0,75 | 6,1 | 4,58 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 61,48 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **43** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**KANUNİ (SARAY) KÖPRÜSÜ**

| | |
|---|---|
| Yapının günümüde adı: | |
| Yapım Yılı ve Dönemi<br>**1560 / 16.Yüzyıl / Osmanlı Dönemi** | Mimarı |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy:<br>**Yeniimaret Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |
| Pafta: **51L-3a** Ada: **-** Parsel: **-** | |
| Enlem: **41.6872** | Boylam: **26.5587** |

**SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER**

Yapının sel riski yüksektir. Sel tehlikesi çok yüksek bölgede bulunması nedeniyle takip edilmeli ve değişen göstergeleri olması halinde analizleri yeniden yapılmalıdır. Yönetilebilirlik göstergelerinde iyileştirmelerle riski azaltılmalıdır. Köprü gözlerinin sel olayları sonrasında kontrol edilmesi ve gözlerde oluşan tıkanıklıkların temizlenmesi önerilmektedir. Nehir seviyesinin düşük olduğu dönemlerde köprü ayakları etrafında dahili erozyon veyüzeysel aşınma izleri araştırılmalıdır. Erozyona yönelik izler varsa gerekli dolgu ve güçlendirmeler yapılmalıdır.

**İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR**

Köprüler diğer mimari mirasa ulaşımda kritik öneme sahiptirler. Bu nedenle bölgesel/yerel afet eylem planlarında bu yönden de dikkate alınmalıdırlar.

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 4 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R=\frac{ZG \times T}{Y}$ | R | 6 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Kanuni Köprüsü sel afeti riski yüksek olarak hesaplanmıştır. ZG skoru yüksek, sel tehlikesi ise çok yüksektir. Köprülerde riski artıran ZG göstergelerinde değişiklik yapma imkanı olmadığından yönetilebilirlik potansiyelini artırmak önemlidir. Nitekim Yönetilebilirlik skoru 1 olsaydı yapının sel riski çok yüksek hesaplanacaktı. Bu durum afetlere hazırlıklı olmanın önemini göstermektedir.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | Yönetilebilirlik Skoru (%) | | 28,1 |

| KATALOG NO: 43 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0,25 | 2,7 | 0,675 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 0,25 | 7,5 | 1,88 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 1 | 6,7 | 6,7 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları, Ulaşım için kritik öneme | 1 | 1 | 6,1 | 6,10 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları / | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 67,18 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **52** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**SARAYİÇİ BALKAN ŞEHİTLİĞİ**

Yapının günümüzde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **1939 / 20. Yüzyıl / Cumhuriyet Dönemi** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Yeniimaret Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |

Pafta: **-** Ada: **766** Parsel: **87 - 23**

| Enlem: **41.6906** | Boylam: **26.5571** |
|---|---|

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| Sarayiçi bölgesi son yıllarda meydana gelen sellerde sular altında kalmaktadır. Sarayiçi bölgesi bölgesel/yerel sel afeti eylem planlarında ayrıca değerlendirilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Sel olayı sonrasında yerinde gözlem ve tespit ile zarar tespiti yapılmalıdır. Bölgenin riskini azaltmaya yönelik olarak yönetilebilirlik seviyesi bölge için yapılacak sel afeti eylem planı hazırlanarak artırılmalıdır. | Sarayiçi Bölgesi Edirne'nin önemli kültürel taşınmaz kültürel mirasına ev sahipliği yapmaktadır. Günümüze çok azı ulaşmış Saray yapılarının da bulunduğu bölgede yapılan kazı ve restorasyon çalışmalarında bölgenin sel hassasiyeti mutlaka dikkate alınmalıdır. |

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %75 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %50 - %74 | Yüksek | 3 | |
| %25 - %49 | Orta | 2 | |
| %1 - %24 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 4 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %24 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %25 - %49 | Düşük | 2 | |
| %50 - %74 | Orta | 3 | |
| %75 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R = \frac{ZG \times T}{Y}$ | R | 6 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Sarayiçi Balkan Şehitliği sel afeti riski yüksek olarak hesaplanmıştır. ZG skoru yüksek sel tehlikesi ise çok yüksektir.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | **28,1** |

| KATALOG NO: 52 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 1 | 2,7 | 2,7 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,25 | 13,5 | 3,375 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 0,5 | 7,5 | 3,75 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 1 | 6,7 | 6,7 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 61,60 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **59** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**BEYLERBEYİ CAMİİ ÖNÜ HAZİRE ALANI**

Yapının günümüzde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **16.Yüzyıl / Osmanlı Dönemi** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Kuşçudoğan Mahallesi** | Cadde: **Hükümet Caddesi** |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |

Pafta:**-** Ada: **248** Parsel: **2**

| Enlem: **41.6835** | Boylam: **26.5556** |
|---|---|

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| Yapılan çalışmalar mezarlıkların ve bileşenlerinin yatay hidrodinamik etkilerle kolayca sürüklenebildiklerini göstermektedir. Bu nedenle günümüzde bakımsız olan alan için envanter çalışması yapılmalı. Mezar konumları ve mezar taşları belgelenmelidir. Ait olduğu mezar bağlamından uzaklaşmış olan mezar taşları tespit edilerek koruma altına alınmalıdır. | Alan günümüzde bakımsızdır. ZG değeri yüksek olan alan diğer bozulma mekanizmalarına karşı da savunmasızdır. |

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

| ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI | | | |
|---|---|---|---|
| %75 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %50 - %74 | Yüksek | 3 | |
| %25 - %49 | Orta | 2 | |
| %1 - %24 | Düşük | 1 | |

| TEHLİKE | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 3 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

| YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %24 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %25 - %49 | Düşük | 2 | |
| %50 - %74 | Orta | 3 | |
| %75 - %100 | Yüksek | 4 | |

| RİSK DÜZEYİ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R=\frac{ZG \times T}{Y}$ | R | 5 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Alanın sel afeti riski orta olarak hesaplanmıştır. ZG skoru ve sel tehlikesi yüksektir.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | | **28,1** |

| KATALOG NO: 59 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0 | 2,7 | 0 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,75 | 17 | 12,75 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,25 | 6,7 | 1,675 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 1 | 1,5 | 1,5 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 0,25 | 2,8 | 0,7 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 67,40 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **63** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**ABDULLAH HAMAMI**

Yapının günümüzde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **1528 / 16. Yüzyıl** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **HasanPaşa Mahallesi** | Cadde: **Bostan Pazarı Caddesi** |
| Sokak: **Kanlıpınar Sokak** | Bina Adı / Nosu: |

Pafta: **50L-1c** Ada: **537** Parsel: **2**

| Enlem: **41.6707** | Boylam: **26.5572** |
|---|---|

**SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER**

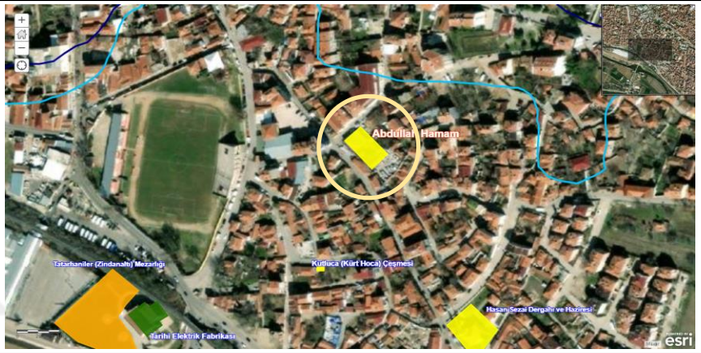
Abdullah Hamamı sel afeti riski ortadır. Yapıda sel olaylarında zemin kotu açıklıklarını kapatmak için geçici bariyerler bulundurulması ve yeni işlev işlev verilerek kullanılması önerilmektedir.

**İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR**

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 3 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R = \frac{ZG \times T}{Y}$ | R | 5 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Abdullah Hamam sel afeti riski orta olarak belirlenmiştir. ZG skoru ve sel tehlikesi yüksektir. Yönetilebilirlik düzeyinin 2 olması riskini azaltmaktadır.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | | **28,1** |

| KATALOG NO: 63 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0,5 | 2,7 | 1,35 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 0,75 | 19,2 | 14,4 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,75 | 17 | 12,75 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,5 | 4,9 | 2,45 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,75 | 6,7 | 5,025 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 69,50 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **64** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**EDİRNE SARAYI ADALET KASRI**

Yapının günümüzde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **1561 / 16. Yüzyıl** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Yeniimaret Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |

Pafta: **51L-IVb** Ada: **1286** Parsel: **2**

| Enlem: **41.6900** | Boylam: **26.5565** |
|---|---|

| SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER | İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR |
|---|---|
| Sarayiçi bölgesi son yıllarda meydana gelen sellerde sular altında kalmaktadır. Sarayiçi, bölgesel/yerel sel afeti eylem planlarında ayrıca değerlendirilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Sel olayı sonrasında yerinde gözlem ve tespit ile zarar tespiti yapılmalıdır. Bölgenin riskini azaltmaya yönelik olarak yönetilebilirlik seviyesi, bölge için yapılacak sel afeti eylem planı hazırlanarak artırılmalıdır. | Sarayiçi Bölgesi Edirne'nin önemli kültürel taşınmaz kültürel mirasına ev sahipliği yapmaktadır. Günümüze çok azı ulaşmış Saray yapılarının bulunduğu bölgede yapılan kazı ve restorasyon çalışmalarında bölgenin sel hassasiyeti mutlaka dikkate alınmalıdır. |

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 4 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $R = \frac{ZG \times T}{Y}$ | R | 6 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Adalet Kasrı sel afeti riski yüksek olarak hesaplanmıştır. ZG skoru yüksek olan yapı sel tehlikesi çok yüksek bölgede konumlanmaktadır.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | | **28,1** |

| KATALOG NO: 64 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 1 | 2,7 | 2,7 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,25 | 6,7 | 1,675 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 62,58 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **69** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**DÖNERTAŞ UN FABRİKASI**

Yapının günümüzde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **1902 / 20. Yüzyıl** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Bülbüladası Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |

Pafta: **-** Ada: **1093** Parsel: **31**

| Enlem: **41.6670** | Boylam: **26.5551** |
|---|---|

**SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER**

Dönertaş Un Fabrikası DSİ tarafından taşkın alanı olarak belirlenen bölgede riskli ve yıkım kararı olan bir yapıdır. Yerel yönetim ise tescilli yapının yıkımına itiraz etmiştir. Yapının hem mülkiyet hem de yıkım konusunda itilaflı durumu nedeniyle sel afetine yönelik bir öneri geliştirilmemiştir. Yapının bu konulardaki durumu netleştikten sonra karar verilmesi uygundur.

**İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR**

Dönertaş Un Fabrikası mülkiyeti konusunda mahkeme devam etmektedir. Bu nedenle şu anda bakım sorumlusu bilinmiyor olarak işaretlenmiştir. Mahkeme sonucu takip edilerek durumu güncellenmelidir.

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 4 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 4 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R= ZG x T / Y | R | 8 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Dönertaş Un Fabrikası sel afeti riski yüksek olarak belirlenmiştir. ZG skoru çok yüksek olan yapı sel tehlikesi de çok yüksek olan bölgede konumlanmaktadır.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | **28,1** |

| KATALOG NO: 69 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 1 | 14,1 | 14,1 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 1 | 2,7 | 2,7 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 1 | 19,2 | 19,2 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,75 | 17 | 12,75 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,25 | 4 | 1 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 1 | 4,9 | 4,90 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,75 | 6,7 | 5,025 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0 | 6,1 | 0,00 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 77,10 |

# MİSRAM FORMU

## YAPI KÜNYESİ

| Formu Dolduran: | Katalog No: | Tarih: |
|---|---|---|
| **Banu GÖKMEN ERDOĞAN** | **72** | **Mayıs 2021** |

**YAPI ADI**

**SÜVARİ KIŞLASI**

Yapının günümüzde adı:

| Yapım Yılı ve Dönemi | Mimarı |
|---|---|
| **19. Yüzyıl** | |
| İl: **EDİRNE** | İlçe: **MERKEZ** |
| Mahalle / Köy: **Yeniimaret Mahallesi** | Cadde: |
| Sokak: | Bina Adı / Nosu: |

Pafta: **-** Ada: **766** Parsel: **106**

| Enlem: **41.6954** | Boylam: **26.5515** |
|---|---|

**SEL AFETİ YÖNETİMİ ÖNERİLER**

Süvari Kışlası uzun yıllardır Trakya Üniveristesi'nin kullanımındadır. Binalarda zemin suyu kaynaklı problemler olduğu bildirilmiştir. Yapının eğitim işlevi de dikkate alınarak sel afeti eylem planı hazırlanmalı ve zemin suyu probleminin kaynağı tespit edilerek gerekli müdahaleler yapılmalıdır.

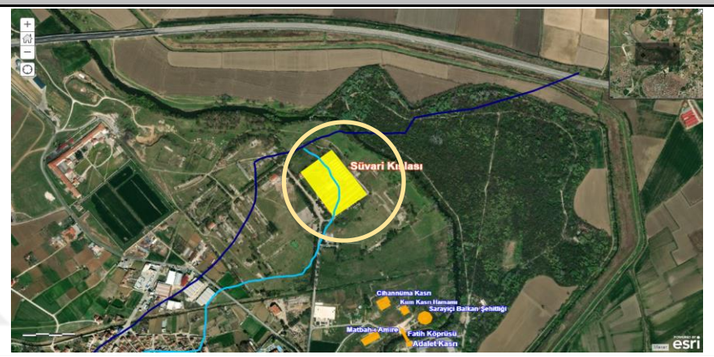
**İLAVE ÇİZİM ve NOTLAR**

Süvari Kışlası B-C-D blokları Trakya Üniversitesi Teknik Bilimler MYO kullanımındaydı ancak 2021 yılında bina boşaltılarak Mimarlık Fakültesi'ne tahsis edilmiştir. Henüz kullanılmayan bina için "kullanılmıyor" seçeneği işaretlenmiştir.

## Fotoğraf



## Konum




## HESAPLAMALAR

**Risk (R)= Zarar Görebilirlik (ZG) X Tehlike (T) / Yönetilebilirlik (Y)**

**ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %76 - %100 | Çok yüksek | 4 | 3 |
| %51 - %75 | Yüksek | 3 | |
| %26 - %50 | Orta | 2 | |
| %1 - %25 | Düşük | 1 | |

**TEHLİKE**

| | | |
|---|---|---|
| Sel tehlikesi çok yüksek | 4 | 3 |
| Sel tehlikesi yüksek | 3 | |
| Sel tehlikesi orta | 2 | |
| Sel tehlikesi düşük | 1 | |

**YÖNETİLEBİLİRLİK DEĞER ARALIKLARI**

| | | | |
|---|---|---|---|
| %1 - %25 | Çok Düşük | 1 | 2 |
| %26 - %50 | Düşük | 2 | |
| %51 - %75 | Orta | 3 | |
| %76 - %100 | Yüksek | 4 | |

**RİSK DÜZEYİ**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| R= ZG x T / Y | R | 5 | DÜŞÜK | 1 - 3 |
| | | | ORTA | 4 - 5 |
| | | | YÜKSEK | 6 - 10 |
| | | | ÇOK YÜKSEK | 11 - 16 |

**RİSK ANALİZİNE YÖNELİK NOTLAR**

Süvari Kışlası sel afeti riski orta olarak belirlenmiştir. ZG skoru ve sel tehlikesi yüksektir.

## YÖNETİLEBİLİRLİK

| K. KODU | KRİTER | G. KODU | GÖSTERGE | G. KODU | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK | SKOR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| K2.1 | YASAL DURUM | G2.1 | ULUSAL AFET YÖNETİM MEVZUATI | G2.1.1 | Sele özel ulusal afet yönetim planı var | 1 | 0,5 | 13,5 | 6,75 |
| | | | | G2.1.2 | Sel afetine özel yönetim planı yok ancak ulusal afet yönetim planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.1.3 | Afet yönetim planı yok | 0 | | | |
| K2.2 | SEL AFETİ YÖNETİMİ | G2.2 | SEL AFETİ EYLEM PLANI | G2.2.1 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı var | 1 | 0 | 20,1 | 0 |
| | | | | G2.2.2 | Yapının sel afeti acil durum eylem planı yok ancak bölgenin acil durum eylem planı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.2.3 | Yapının sel afetine yönelik herhangi bir hazırlık planı yok / bilinmiyor | 0 | | | |
| K2.3 | ERKEN UYARI | G2.3 | SEL ERKEN UYARI SİSTEMİ | G2.3.1 | Sel olayı için erken uyarı sistemi var ve düzgün çalışıyor | 1 | 0,5 | 20,4 | 10,2 |
| | | | | G2.3.2 | Erken uyarı sistemi var ama yeterli değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.3.3 | Erken uyarı sistemi yok | 0 | | | |
| K2.4 | KORUMA UZMANI | G2.4 | SEL HASARI KONUSUNDA UZMAN | G2.4.1 | Afet müdahale ekiplerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 1 | 0 | 4 | 0 |
| | | | | G2.4.2 | Yerel yönetim birimlerinde sel afeti konusunda yetkin koruma uzmanı var | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4.3 | Sel afeti konusunda destek/danışmanlık alınacak koruma uzmanı yok | 0 | | | |
| K2.5 | EĞİTİM | G2.5 | SEL AFETİ EĞİTİMİ | G2.5.1 | Mimari mirasa özel sel afeti farkındalık ve mücadele eğitimi verilmektedir. | 1 | 0,25 | 3,2 | 0,8 |
| | | | | G2.5.2 | Sel afetine karşı farkındalık ve mücadele eğitimi genel olarak verilmektedir. | 0,5 | | | |
| | | | | G2.5.3 | Sel afetine yönelik eğitimler yeterli düzeyde/yaygın değildir | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5.4 | Sel afetine yönelik herhangi bir eğitim verilmemektedir | 0 | | | |
| K2.6 | SİGORTA | G2.6 | SEL HASARI İÇİN SİGORTALILIK | G2.6.1 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası var | 1 | 0 | 8,1 | 0 |
| | | | | G2.6.2 | Mimari mirasın sel hasarına karşı sigortası yok | 0 | | | |
| K2.7 | UYGULAMA KONTROL / DENETİM | G2.7 | YÖNETMELİK VE YÖNETİM PLANLARININ UYGULAMA KONTROLÜ | G2.7.1 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmaktadır | 1 | 0,5 | 11,6 | 5,8 |
| | | | | G2.7.2 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yeterince yapılmamaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.7.3 | Yürürlülükte olan yönetmelik ve yönetim planlarının uygulanmasının kontrolü yapılmamaktadır | 0 | | | |
| K2.8 | İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8 | KURUMLAR ARASI İŞBİRLİĞİ ve KOORDİNASYON | G2.8.1 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlıklı bir şekilde yürütülmektedir | 1 | 0,5 | 9,1 | 4,55 |
| | | | | G2.8.2 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yeterli düzeyde değil | 0,5 | | | |
| | | | | G2.8.3 | Sel afetine müdahale edecek kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon yoktur | 0 | | | |
| K2.9 | İLETİŞİM | G2.9 | İLETİŞİM SÜREKLİLİĞİ | G2.9.1 | Afet esnasında sürekliliği devam edecek iletişim kaynakları için altyapı vardır/yeterlidir | 1 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | G2.9.2 | Afet esnasında kritik işleve sahip kurumların sürekliliği sağlanmış iletişim kaynakları vardır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.9.3 | Afet esnasında iletişim kaynaklarının durumu bilinmemektedir/kesilmektedir | 0 | | | |
| | | | | | | | **Yönetilebilirlik Skoru (%)** | | **28,1** |

| KATALOG NO: 72 | | SAYFA NO: 2 | | ZARAR GÖREBİLİRLİK DEĞERLENDİRMESİ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| KOD | KRİTER | KOD | GÖSTERGE | KOD | ALT GÖSTERGE | DEĞER | | AĞIRLIK (%) ORANI | SKOR (%) |
| K1.1 | ÇEVRESEL OLUMSUZLUKLAR | G1 | Bölgenin Altyapı Durumu | G1.1 | G1.1 Altyapı normal yağışlar için bile yetersiz | 1 | 0,5 | 14,1 | 7,05 |
| | | | | G1.2 | G1.2 Altyapı normal yağışlar için yeterli ancak aşırı yağışlarda yetersiz | 0,5 | | | |
| | | | | G1.3 | G1.3 Altyapı aşırı yağışları da karşılayacak şekilde yenilenmiş / yeni yapılmış | 0 | | | |
| | | G2 | Yapıya Ulaşım Yolları | G2.1 | G2.1 Yapıya ulaşım ve tahliye için genişliği 3.5 m.'den az tek şeritli bir vardır. Yolun merkezle bağlantısı üzerinde köprü vardır. | 1 | 0,25 | 2,7 | 0,675 |
| | | | | G2.2 | G2.2 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu tek şeritli ve genişliği 3.50 mt'den az tek bir yoldan sağlanmaktadır | 0,75 | | | |
| | | | | G2.3 | G2.3 Yapıya ulaşum ve tahliye yolu 3.5 - 7 mt. arası genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G2.4 | G2.4 Yapıya ulaşım ve tahliye yolu çift şeritli ve genişliği 7 mt ve üzeri genişlikte yoldan sağlanmaktadır | 0,25 | | | |
| | | | | G2.5 | G2.5 Yapıya ulaşım ve tahliye için 7 mt ve üzeri birden fazla ulaşım yolu vardır | 0 | | | |
| K1.2 | YAPISAL | G3 | Konum | G3.1 | G3.1 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve su kaynağı kenarında | 1 | 0,75 | 19,2 | 14,4 |
| | | | | G3.2 | G3.2 Eğimli arazi eteği, düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,75 | | | |
| | | | | G3.3 | G3.3 Düz arazide ve su kaynağı kenarında | 0,5 | | | |
| | | | | G3.4 | G3.4 Düz arazide ve yakınında su kaynağı yok | 0,25 | | | |
| | | | | G3.5 | G3.5 Eğimli arazinin tepe kotlarında ve su kaynağı yok | 0 | | | |
| | | G4 | İç Zemin Kotu - Dış Kot İlişkisi | G4.1 | G4.1 Yapının bodrum katı var | 1 | 0,25 | 13,5 | 3,375 |
| | | | | G4.2 | G4.2 Yapının kademeli oturumu nedeniyle bodrumu var | 0,75 | | | |
| | | | | G4.3 | G4.3 Yapının bodrum katı yok ve yapının en düşük zemin kotu dış kotun altında kalmaktadır | 0,5 | | | |
| | | | | G4.4 | G4.3 yapının bodrum katı yoktur ve yapının en düşük zemin kotu dış kotla hemzemin veya 30 cm.'e kadar üstündedir. | 0,25 | | | |
| | | | | G4.5 | G4.5 Yapının bodrum katı yok en düşük zemin kotu dış kottan en az 30 - 95 cm üstte başlıyor | 0 | | | |
| K1.3 | MEVCUT DURUM | G5 | Fiziki Performans | G5.1 | G5.1 Yıkılma tehlikesi var / Kısmen çökmüş | 1 | 0,25 | 17 | 4,25 |
| | | | | G5.2 | G5.2 Yapıda strüktürel olduğu anlaşılan hasarlar var | 0,75 | | | |
| | | | | G5.3 | G5.3 Yapıda strüktürel olmayan küçük hasarlar var | 0,25 | | | |
| | | | | G5.4 | G5.4 Yapıda hasar yok / Yapı onarım ve/ya restorasyon geçirmiş / İyi durumda | 0 | | | |
| K1.4 | STRÜKTÜR | G6 | Yapım Sistemi Malzemesi | G6.1 | G6.1 Kerpiç yığma / Kerpiç dolgulu ahşap karkas | 1 | 0,5 | 4 | 2 |
| | | | | G6.2 | G6.2 Ahşap yığma / Ahşap Karkas | 0,75 | | | |
| | | | | G6.3 | G6.3 Kagir (taş / tuğla) / Almaşık | 0,5 | | | |
| | | | | G6.4 | G6.4 Betonarme | 0,25 | | | |
| K1.5 | BAKIM ve KULLANIM | G7 | Bakım Sorumlusu | G7.1 | G7.1 Bilinmiyor | 1 | 0,25 | 4,9 | 1,23 |
| | | | | G7.2 | G7.2 Şahıs | 0,5 | | | |
| | | | | G7.3 | G7.3 Kamu | 0,25 | | | |
| | | G8 | Kullanım Durumu | G8.1 | G8.1 Kullanılmıyor | 1 | 1 | 7,5 | 7,50 |
| | | | | G8.2 | G8.2 Belli zamanlarda / Aralıklı kullanım | 0,5 | | | |
| | | | | G8.3 | G8.3 Sürekli kullanım | 0,25 | | | |
| K1.6 | YAPI KABUĞU | G9 | Zemin Kotu Açıklıkları | G9.1 | G9.1 Zemin kotunda açıklıklar yere kadar iniyor / 30 cm'den daha aşağıda) | 1 | 0,75 | 6,7 | 5,025 |
| | | | | G9.2 | G9.2 Zemin kotunda hemzemin kapı/lar var pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,75 | | | |
| | | | | G9.3 | G9.3 Zemin kotunda kapı yok pencere açıklıkları 30 cm ile 95 cm yükseklikte başlıyor | 0,5 | | | |
| | | | | G9.4 | G9.4 Zemin kotunda kapı yok ve pencere açıklıkları 1 m'den daha yüksekte başlıyor | 0,25 | | | |
| | | G10 | Çatı Türü | G10.1 | G10.1 Düz / %5'ten az meyil / üst örtü su alacak şekilde hasarlı / üst örtü yok | 1 | 0,25 | 1,5 | 0,375 |
| | | | | G10.2 | G10.2 Eğimli | 0,25 | | | |
| K1.7 | İŞLEV | G11 | Yapı Türü | G11.1 | G11.1 · Su üstü/kenarı yapılar: Köprü, Su değirmeni, İskele, Liman · * Arkeolojik alanlar * Şehitlik, hazire, mezar, kabir * İşlevsiz yapılar | 1 | 1 | 2,8 | 2,8 |
| | | | | G11.2 | G11.2 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin fazla olduğu işlevler * Ticari yapılar: Çarşı, bedesten, kervansaray (işlevi devam eden) | 0,75 | | | |
| | | | | G11.3 | G11.3 İçerisinde hareketli/sabitlenmemiş cisimlerin az olduğu / tahliyesi kolay işlevler | 0,25 | | | |
| | | G12 | Kritik İşlev | G12.1 | G12.1 Afet esnasında ve sonrasında kullanımda kalması gereken yapılar: * Acil müdahale yapıları ve Güvenlik binaları (İtfaiye, Polis, Asker) * · Hastane vd. sağlık binaları | 1 | 0,75 | 6,1 | 4,58 |
| | | | | G12.2 | G12.2 İncinebilir nüfus barındıran yapılar: Huzurevleri, yetimhaneler vb. Eğitim yapıları / İçinde kültür varlığı bulunan yapılar: Müze, arşiv, kütüphane, eser depoları | 0,75 | | | |
| | | | | G12.3 | G12.3 Kritik işlevi yoktur | 0 | | | |
| | | | | | | Toplam Zarar Görebilirlik | | 100 | 53,25 |

# B

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ ANALİZ SONUÇLARI

1 – EDİRNE mimari miras sel riski analiz sonuçları tablosu

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG | T | Y | R | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | G11 | G12 | | | | | |
| İBADET YAPILARI (CAMİ - MESCİT - KİLİSE - SİNAGOG) | 1 | Süle Çelebi Cami | 1 | 0 | 0,25 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 2 | Mezitbey (Yeşilce) Cami | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 3 | Kasımpaşa Cami | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 4 | 2 | 8 | YÜKSEK |
| | 4 | Kazas Salih Cam | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 5 | Süleymaniye Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 6 | Dar-ül Hadis Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 7 | Şeyh Sücaaddin Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 8 | Şah Melek Cami | 1 | 0 | 1 | 0,75 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 9 | Gazi Mihal Bey Cami | 1 | 0,25 | 1 | 0,75 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 10 | Zincirlikuyu Mescidi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 11 | Çakırağa Cami | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 12 | Bedevizade Ahmet Bey (Alaca) Cami | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |
| | 13 | 2. Bayezid Cami | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 14 | Yıldırım Bayezid Cami | 1 | 0 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 15 | St. Konstantin ve Elena Bulgar Ortodoks Kilisesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 16 | Büyük Sinagog | 1 | 0 | 0,75 | 0 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |
| EĞİTİM Y. | 17 | Polonya Azınlık Okulu (Polak Mektebi) | 1 | 0,25 | 0,75 | 1 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 18 | Hamidiye Sanayi Mektebi | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 19 | Erkek Yetiştirme Yurdu / Eski Papaz Okulu / Bulgar Maktebi | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,5 | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| ÇEŞMELER | 20 | Dertli Mustafa Efendi (Paşa) Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 21 | Saraçhane Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 22 | Muhammed ibn-i (Ahmet) Çelebi Çeşmesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |
| | 23 | Dibek Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 24 | Cavidan Hanım Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 25 | Sinan Ağa Çeşmesi | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 26 | Yıldırım (İbrahim) Çeşmesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 27 | İsmail Ağa Çeşmesi | 1 | 0 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 28 | Hacı Mehmet Ağa Çeşmesi | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 29 | Kutluca (Kürt Hoca) Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 30 | Saksağan Çeşmesi | 1 | 0,75 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 31 | Damat (Sarıcapaşa) Çeşmesi | 1 | 0,75 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 32 | Abdurrahman Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 33 | Tavanlı Çeşme | 1 | 0,75 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 34 | Hacı Ali Çeşmesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | DÜŞÜK |
| | 35 | Şair Hayali Çeşmesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 36 | Hacı Adil Bey Çeşmesi | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 4 | 2 | 4 | ORTA |
| KÜLLİYE YAPILARI | 37 | II. Bayezid Külliyesi Medresesi | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 38 | II. Bayezid Külliyesi Darüşşifa | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 39 | II. Bayezid Külliyesi İmareti | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 40 | II. Bayezid Külliyesi İmaret Ek Binası | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 41 | Yıldırım Bayezid Külliyesi İmareti | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |

| YAPI TÜRÜ | KATALOG NO | YAPI ADI | ZARAR GÖREBİLİRLİK GÖSTERGELERİ | | | | | | | | | | | | ZG | T | Y | R | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | G11 | G12 | | | | | |
| KÖPRÜLER | 42 | Fatih Köprüsü (Hasbahçe - Süvari - Cephanelik - Bönce) | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 43 | Kanuni (Saray) Köprüsü | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 44 | Saraçhane Köprüsü | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 45 | Saraçhane Köprüsü İlave Köprü | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 46 | Sultan II. Bayezid Köprüsü | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 47 | Yalıngöz (Tekgöz) Köprüsü | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 48 | Gazimihal Köprüsü (Taş Köprü) | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 49 | Yıldırım Köprüsü | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 50 | Ekmekçioğlu (Ekmekçizade) Ahmet Paşa Köprüsü / Tunca | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 51 | Sultan Mecid (Meriç) Köprüsü | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| TÜRBE - ŞEHİTLİK - HAZİRE | 52 | Sarayiçi Balkan Şehitliği | 1 | 1 | 1 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 53 | Dar-ül Hadis Camii Türbeleri | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 54 | Kesikbaş Baba Türbesi | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 55 | Huysuz Baba Türbesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 56 | Şair Hayali Türbesi | 1 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 57 | Tatarhaniler (Zindanaltı) Mezarlığı | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 58 | Hasan Sezai Dergahı ve Haziresi | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,75 | 0,75 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 59 | Beylerbeyi Camii Önü Hazire Alanı | 1 | 0 | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| HAMAMLAR | 60 | Beylerbeyi Hamamı | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 61 | Gazimihal Hamamı | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 3 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 62 | Topkapı (Eski Alaca) Hamamı | 1 | 0,5 | 0,75 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 | 2 | 2 | DÜŞÜK |
| | 63 | Abdullah Hamamı | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,5 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| SARAY Y. | 64 | Edirne Sarayı Adalet Kasrı | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 65 | Edirne Sarayı Cihannüma Kasrı | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 4 | 2 | 8 | YÜKSEK |
| | 66 | Edirne Sarayı Kum Kasrı Hamamı | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 1 | 1 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| | 67 | Edirne Sarayı Matbah-ı Amire | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| ENDÜSTRİ Y. | 68 | Konserve Fabrikası | 1 | 0,5 | 1 | 0,75 | 0,25 | 0,5 | 1 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 69 | Dönertaş Un Fabrikası | 1 | 1 | 1 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 1 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 4 | 4 | 2 | 8 | YÜKSEK |
| | 70 | Tarihi Elektrik Binası | 1 | 0 | 1 | 0,25 | 0 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | DÜŞÜK |
| | 71 | Eski İstasyon Binası | 1 | 0,25 | 1 | 0,5 | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |
| ASKERİ Y. | 72 | Süvari Kışlası | 0,5 | 0,25 | 0,75 | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 0,25 | 1 | 0,75 | 0,25 | 1 | 0,75 | 3 | 3 | 2 | 5 | ORTA |
| | 73 | Gümrük (Muhafaza) Karakol Binası | 1 | 0,25 | 1 | 1 | 0 | 0,5 | 0,25 | 0,25 | 1 | 0,25 | 0,75 | 0 | 3 | 4 | 2 | 6 | YÜKSEK |

# C

# ULUSAL AFET YÖNETİMİ GENELGELERİ

AFAD

AFETLERE HAZIRLIK YILI

**T.C.**
**İÇİŞLERİ BAKANLIĞI**
**Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı**

Sayı : E-77975677-010.06.01-.181896
Konu: İl Afet Risk Azaltma Planının (İRAP) Hazırlanması

29./12/2020

**GENELGE**
**2020/2**

Dünyamız; doğa ve insan kaynaklı afetlerin etkilerinin arttığı bir çağı yaşamaktadır. Hızlı ve düzensiz kentleşme, nüfus artışı, iklim değişikliği, bulaşıcı hastalıklar gibi mevcut tehlike ve riskler, toplumların güvenli bir ortamda yaşamalarına karşı tehdit oluşturmaktadır. Bu tehdit ile baş etmenin en temel yöntemi, hayatın tüm alanlarına yönelik tehlike ve riskleri belirleyip bunlara karşı gerekli tedbirleri almaktır. Böylece toplumsal yaşam kalitesinin yükseltilmesi her daim mümkün olabilecektir.

Türkiye; jeolojik ve coğrafi yapısı ile iklim özellikleri nedeniyle afetlerden çok fazla etkilenen, yüksek derecede tehlike taşıyan bir coğrafyada bulunmaktadır. Kalkınmamızın sürdürülebilirliğini sağlamak, güvenli yerleşim alanları oluşturmak ve "afetlere dirençli toplum" hedefine ulaşmak için söz konusu tehlikelerden doğabilecek risklerin azaltılması hayatidir. Risk azaltma, afetlere müdahale edilmesi ve iyileştirme çalışmaları yapılmasından daha az maliyetli olmasının yanı sıra, can ve mal kaybını engellemede daha etkili bir yöntemdir.

Ülkemizde, İl Afet Risk Azaltma Planlarının (İRAP) hazırlanması, anılan risklerin yerel düzeyde azaltılması adına önemli bir aşamadır. İRAP'lar, illerimizin afetselliğinin ve kapasitelerinin farklılığı sebebiyle her il için mevcut tehlikelerden hareketle, olası riskleri ve bu risklerin nasıl azaltılacağını planlayacaktır.

İRAP'lar 15/07/2018 tarihli ve 30479 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 4 sayılı Bakanlıklara Bağlı, İlgili, İlişkili Kurum ve Kuruluşlar ile Diğer Kurum ve Kuruluşların Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin 52. maddesinin ikinci fıkrası ve 11. Kalkınma Planı'nın 2.4.8. Afet Yönetimi bölümü 721. Paragrafı uyarınca hazırlanacak olup;

1. İlin genel durumu,
2. Tehlike ve risk değerlendirmeleri,
3. Mevcut durum analizi,
4. Afet risk azaltma amaç, hedef ve eylemleri,
5. İzleme ve değerlendirme bölümlerinden

oluşacaktır.

İRAP hazırlıkları kapsamında;

1. Kapsayıcılığı artırmak için farklı alan, disiplin ve sektörlerden, kamu kurum ve kuruluşları, yerel yönetimler, üniversiteler, özel sektör ve sivil toplum kuruluşu temsilcilerinin çalışmalarda aktif olarak yer almasının sağlanması,
2. Tüm paydaşlar tarafından üretilen ve plan hazırlıklarında ihtiyaç duyulan her türlü bilgi, belge, çalışma ve verinin ilgililerce paylaşılması

azami önem ve hassasiyet arz etmektedir.

2020 yılında Adana, Afyonkarahisar, Kahramanmaraş, Rize, Samsun, Sivas ve Tekirdağ illerinde hazırlanmış olan ve diğer illerimizde de 30/09/2021 tarihine kadar tamamlanacak olan İRAP çalışmalarının, İl Valilerimizin başkanlığında ve sorumluluğunda, İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerimizin sekretaryasında ve paylaşılacak kılavuz çerçevesinde yürütülmesi ve hazırlanan planın İl Valisinin onayı sonrasında uygulamaya başlanması hususunda;

Gereğini önemle rica ederim.

Süleyman SOYLU
Bakan

2- İçişleri Bakanlığı İl Afet Risk Azaltma Planının (İRAP)Uygulanmasına Yönelik Genelge

AFAD

2021 AFET EĞİTİM YILI

**T.C.**
**İÇİŞLERİ BAKANLIĞI**
**Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı**

Sayı : 77975677-010.06.01- 176370 11 /11/2021
Konu: İl Afet Risk Azaltma Planının
(İRAP) Uygulanması

GENELGE
2021/6

Türkiye; jeolojik ve coğrafi yapısı ile iklim özellikleri nedeniyle afetlerden çok fazla etkilenen, yüksek derecede tehlike taşıyan bir coğrafyada bulunmaktadır. Kalkınmamızın sürdürülebilirliğini sağlamak, güvenli yerleşim alanları oluşturmak ve "afetlere dirençli toplum" hedefine ulaşmak için söz konusu tehlikelerden doğabilecek risklerin azaltılması hayatidir. Risk azaltma, afetlere müdahale edilmesi ve iyileştirme çalışmaları yapılmasından daha az maliyetli olmasının yanı sıra, can ve mal kaybını engellemede daha etkili bir yöntemdir.

Ülkemizde, anılan risklerin yerel düzeyde azaltılması adına İl Afet Risk Azaltma Planlarının (İRAP) hazırlanması önemli bir aşamadır. İl Afet Risk Azaltma Planı (İRAP), afetlerin olası etkilerini ortaya koyan ve bu etkileri en aza indirebilmek için afetler olmadan gerçekleştirilmesi gerekenleri bir süreç dahilinde tarif eden, sorumluları ve sorumlulukları tanımlayan, sürdürülebilir bir plandır. Afet risklerinin belirlenmesi ve azaltılması çalışmaları kapsamında il afet risk azaltma planı çalışmaları tamamlanmış bulunmaktadır.

İRAP'lar, 15/07/2018 tarihli ve 30479 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 4 sayılı Bakanlıklara Bağlı, İlgili, İlişkili Kurum ve Kuruluşlar ile Diğer Kurum ve Kuruluşların Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, 11. Kalkınma Planı ve 2020/2 sayılı İl Afet Risk Azaltma Planının (İRAP) Hazırlanması konulu Genelge gereği, İl Afet Risk Azaltma Planı Hazırlama Kılavuzu kullanılarak hazırlanmış ve uygulama süreci başlamıştır.

İl Afet Risk Azaltma Planında (İRAP) görev verilen kurum ve kuruluşların planda yer alan eylemleri uygulamasına yönelik desteğin verilmesi, eylemlerin gerçekleştirmesinde herhangi bir gecikmeye mahal verilmemesi için gerekli tedbirlerin alınması, planın izleme ve değerlendirme çalışmalarının aksatılmaksızın yürütülmesi hususunda;

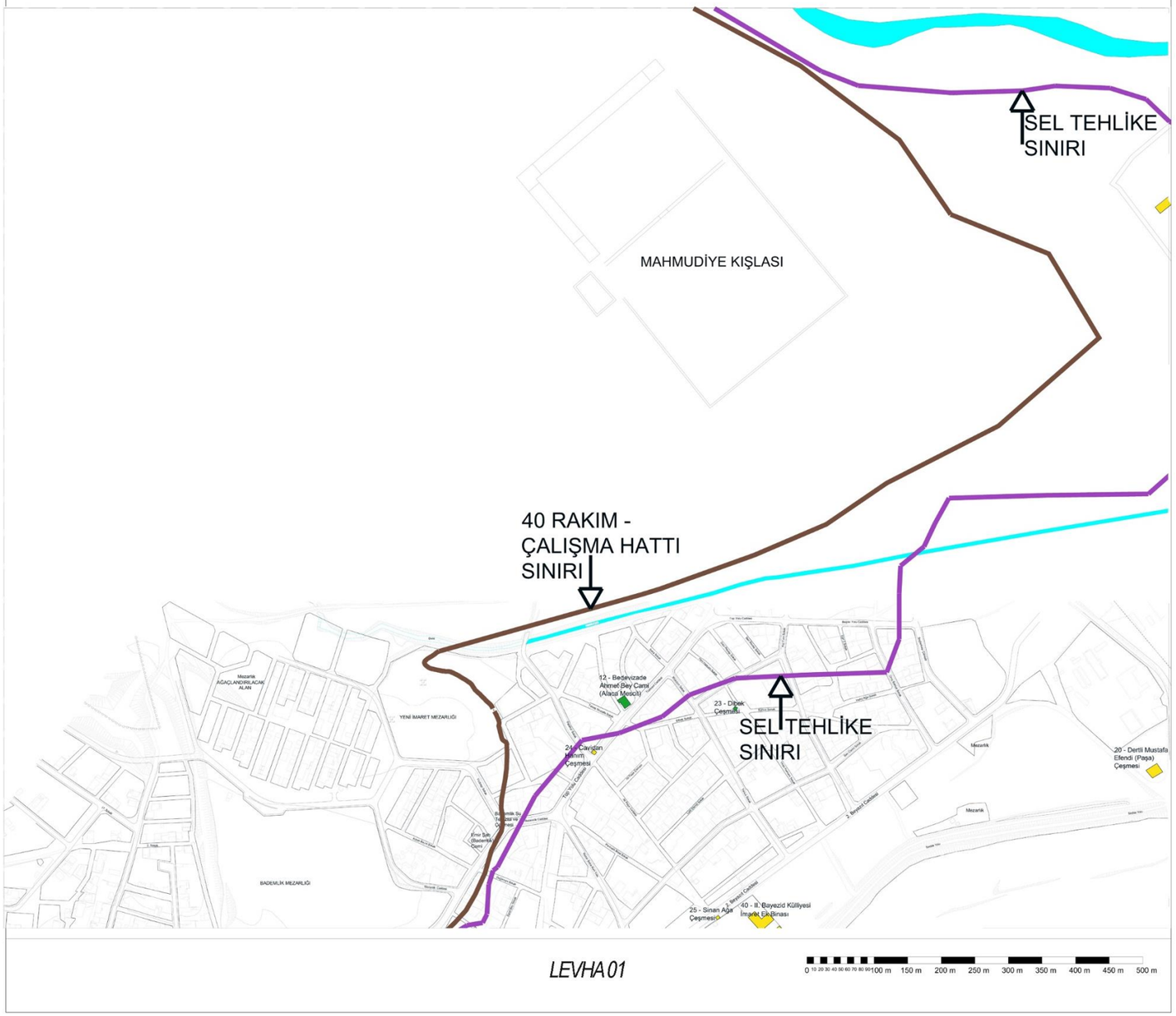
Gereğini önemle rica ederim.

Süleyman SOYLU
Bakan

# D

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSK HARİTALARI

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTASI




T.C.

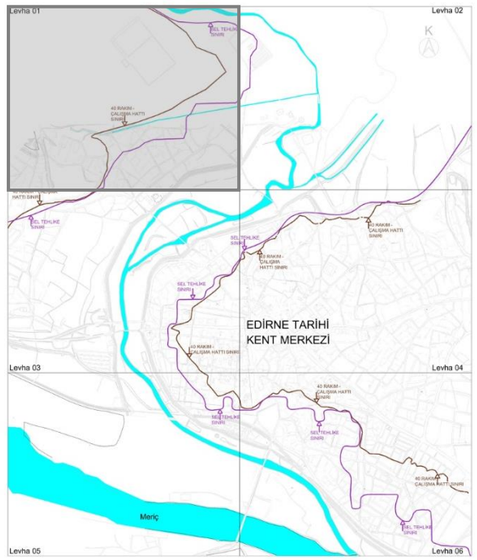
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI



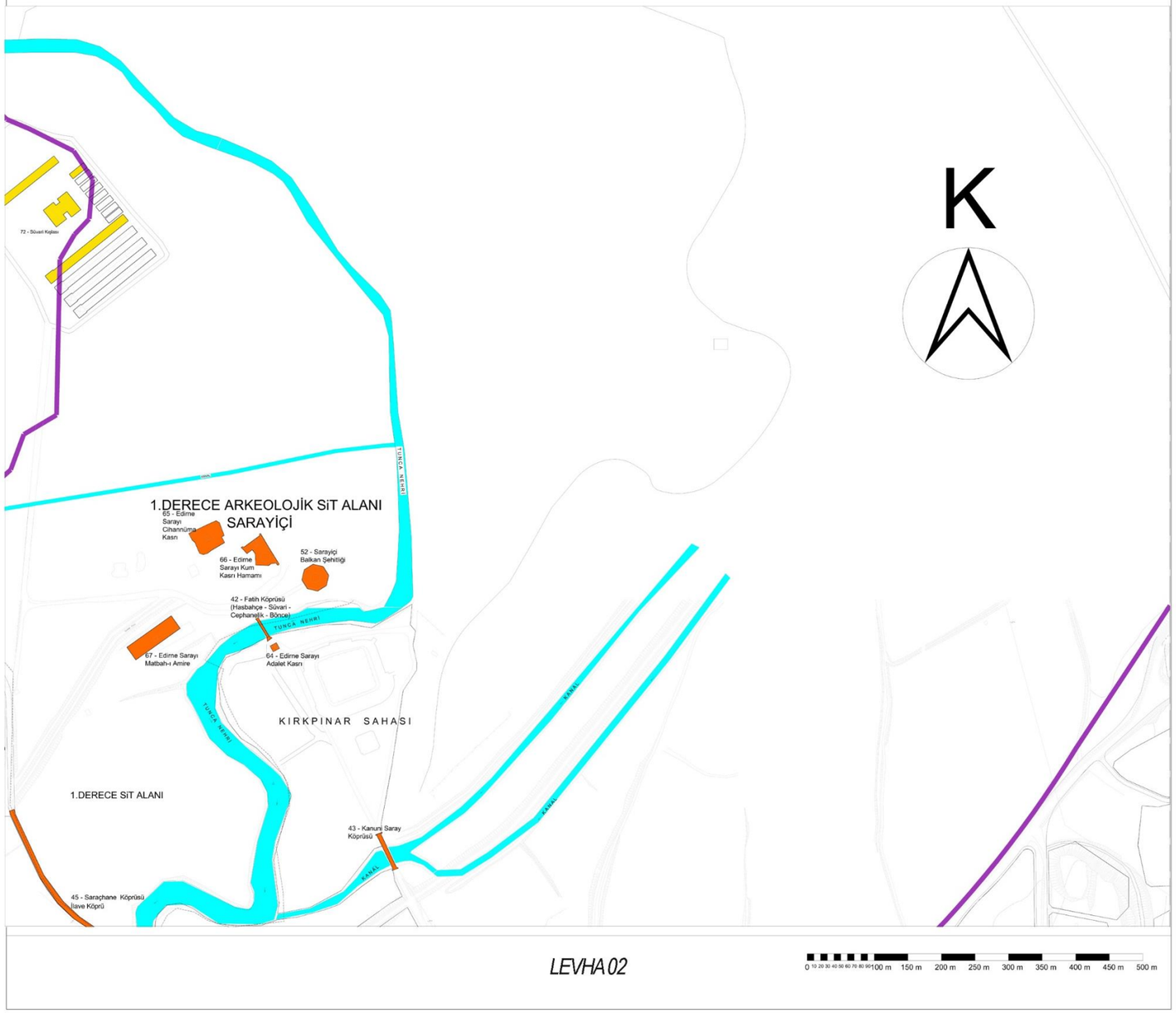

| MİSRAM Lejandı | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |


Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN


Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTASI




T.C.

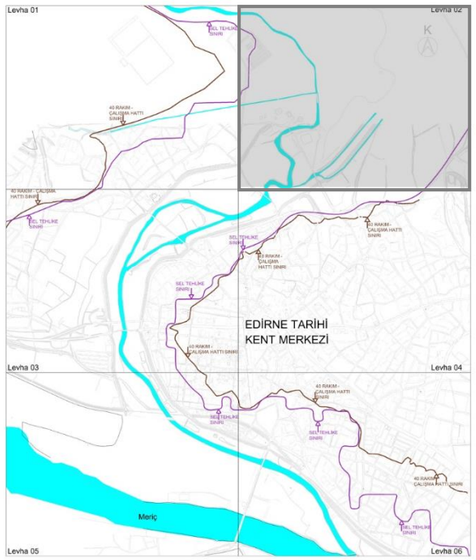
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI




MİSRAM Lejandı

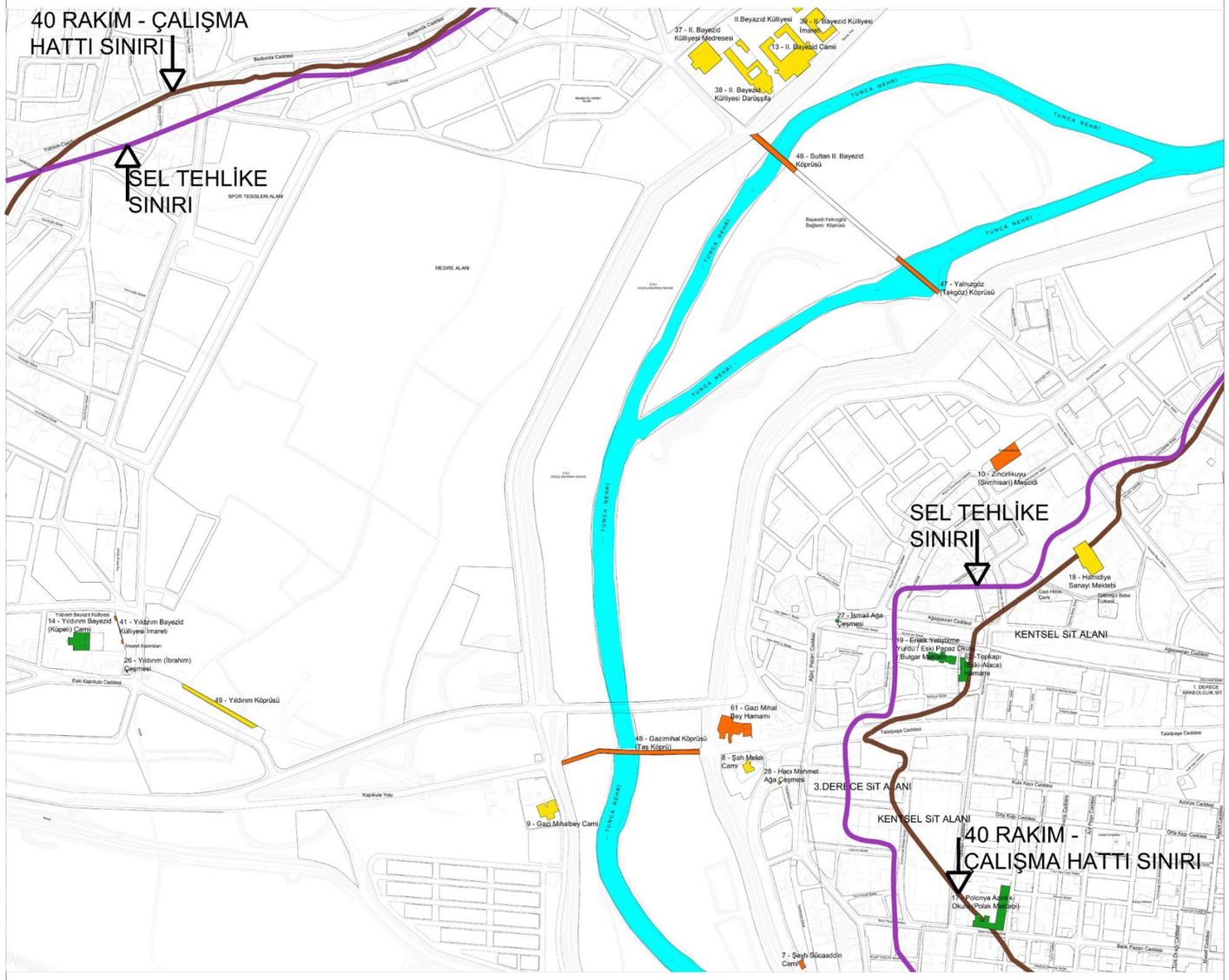
| | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |

Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTASI




*LEVHA 03*

T.C.

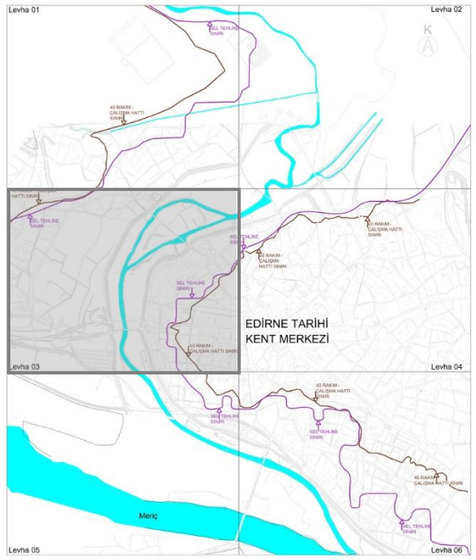
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI



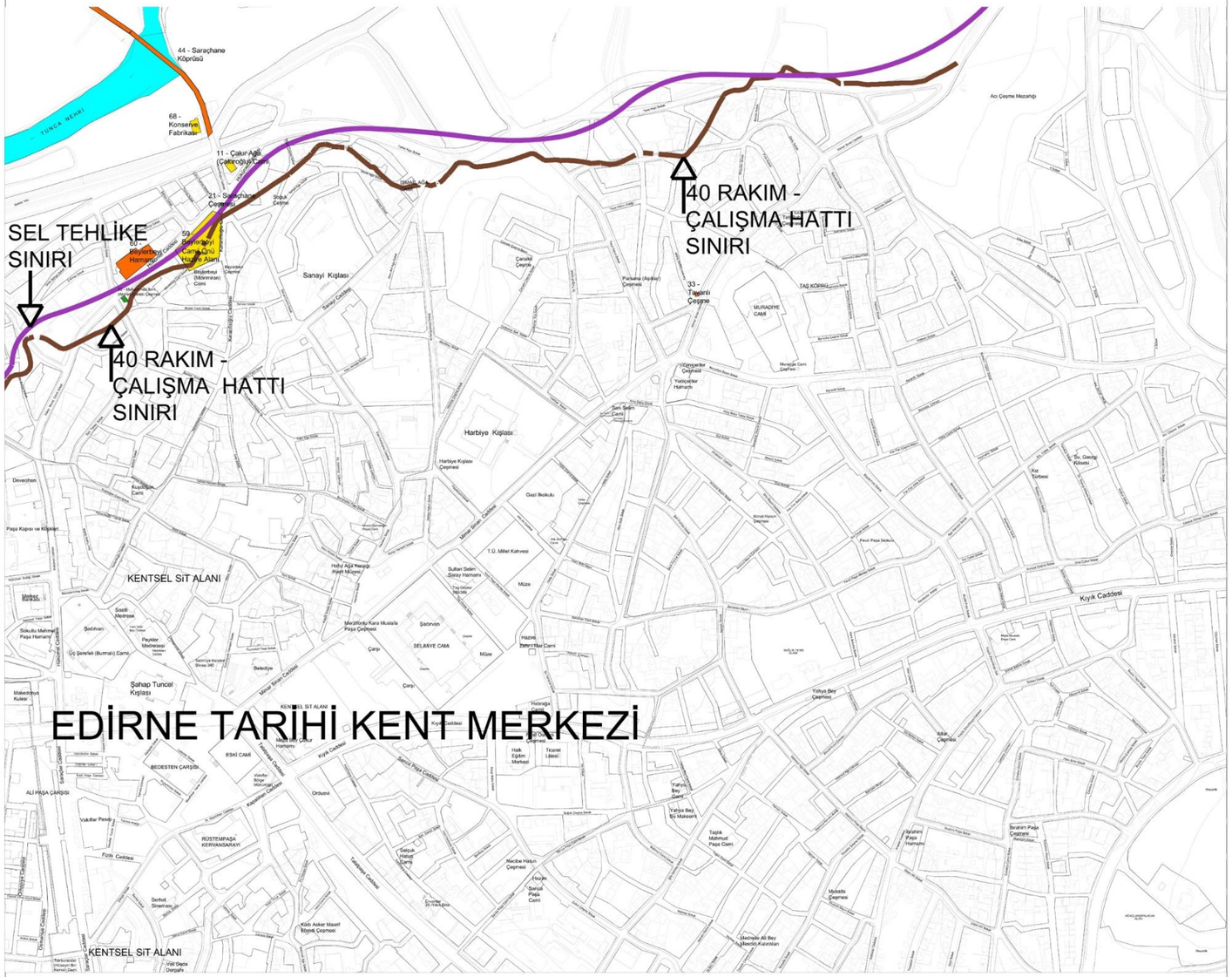

| MİSRAM Lejandı |
|---|
| Nehir - Kanal |
| Sel Tehlike Sınırı |
| 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| Düşük |
| Orta |
| Yüksek |
| Çok Yüksek |


Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN


Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTASI




LEVHA 04

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m 150 m 200 m 250 m 300 m 350 m 400 m 450 m 500 m

T.C.

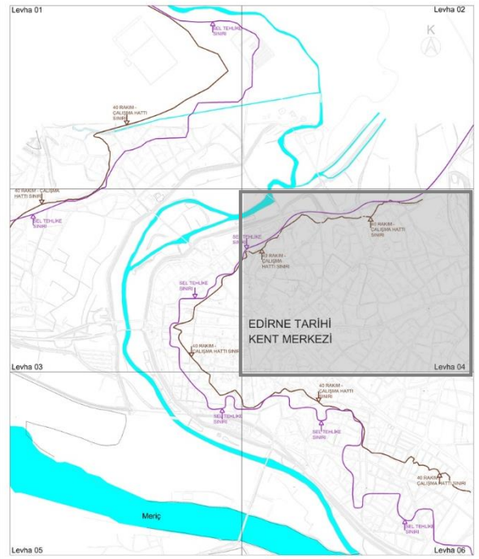
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI




MİSRAM Lejandı

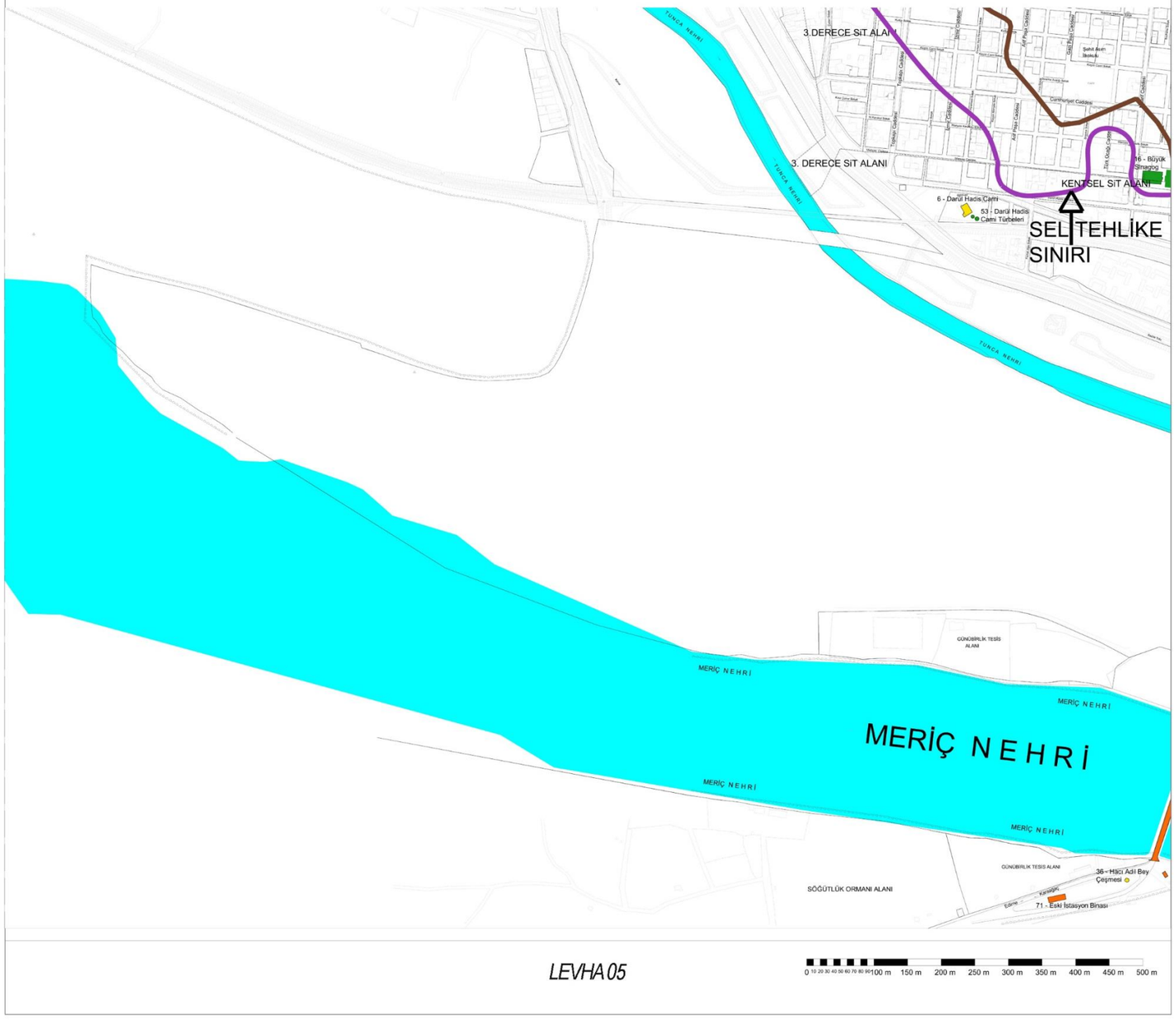
| | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |

Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTASI




LEVHA 05

T.C.

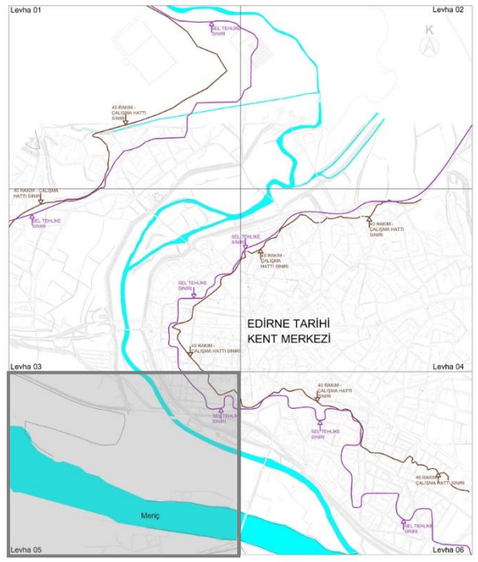
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI



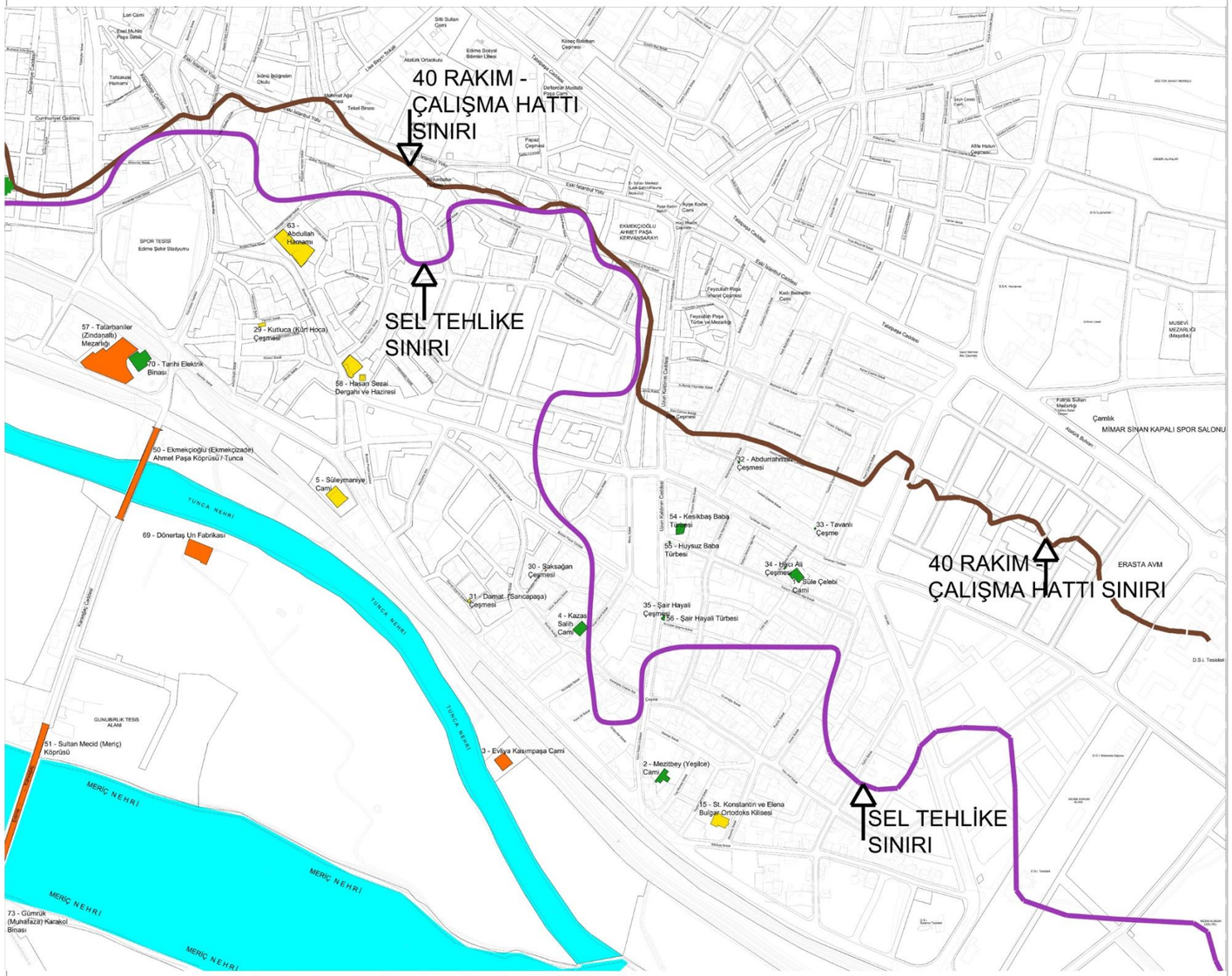

| MİSRAM Lejandı |
|---|
| Nehir - Kanal |
| Sel Tehlike Sınırı |
| 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| Düşük |
| Orta |
| Yüksek |
| Çok Yüksek |

Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSKİ HARİTASI




LEVHA 06

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m 150 m 200 m 250 m 300 m 350 m 400 m 450 m 500 m

T.C.

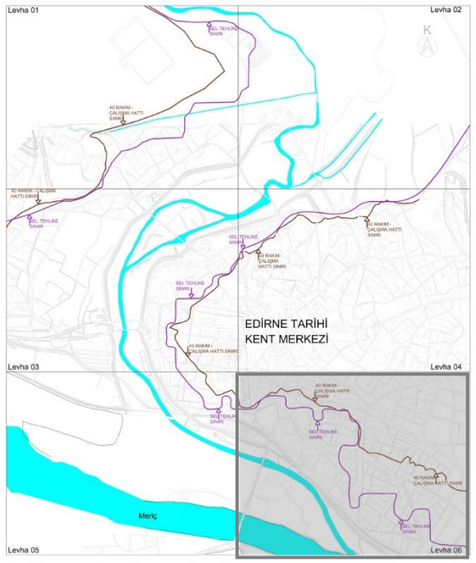
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI




MİSRAM Lejandı

| | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |

Hazırlayan

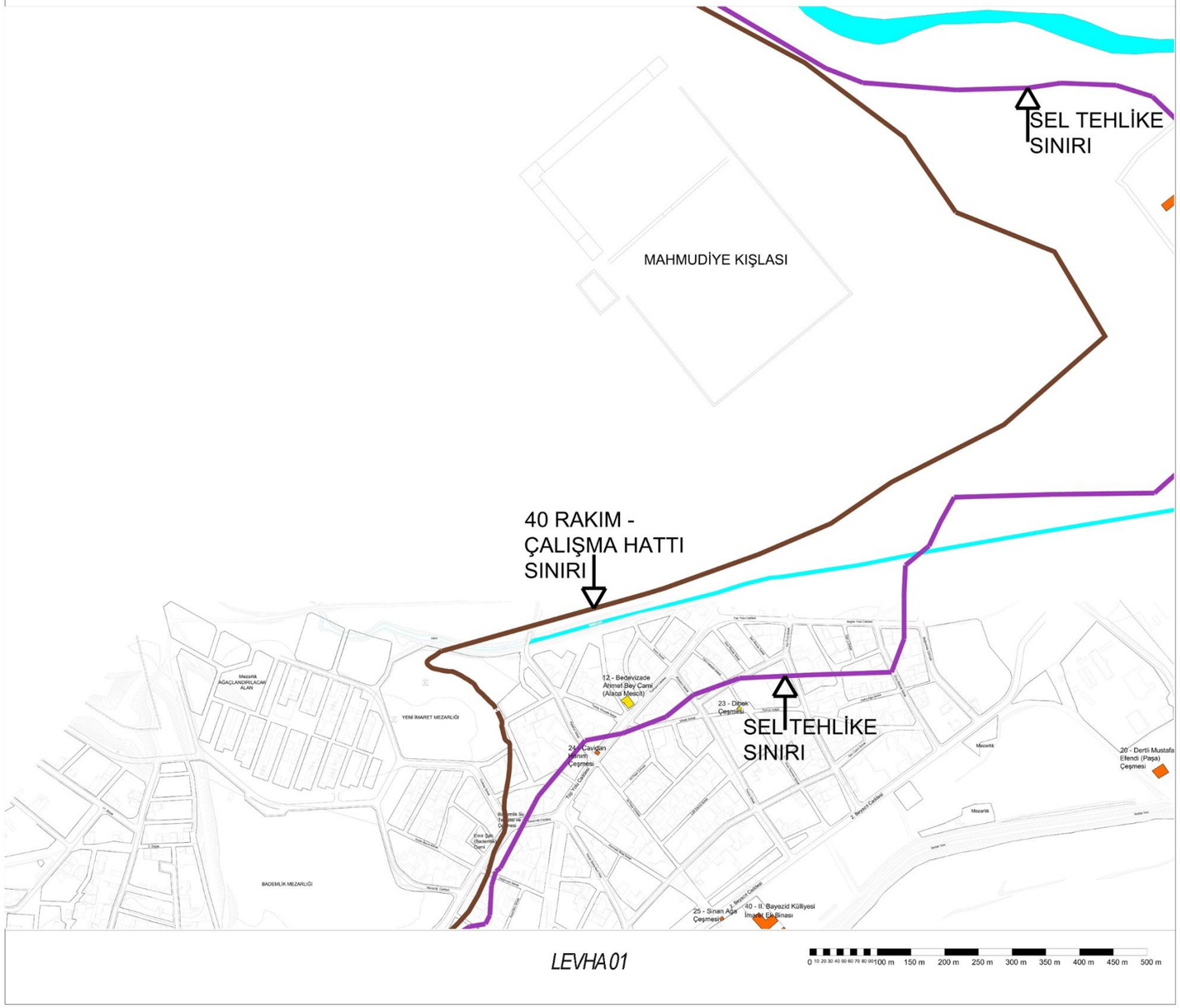
Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Ocak 2022

# E

# EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTALARI

# EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTASI




T.C.

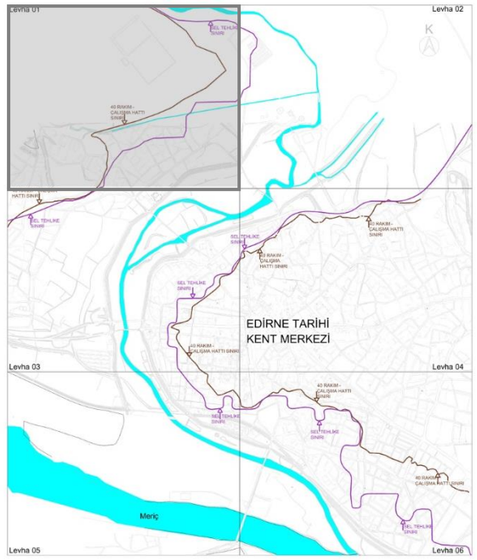
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI




MİSRAM Lejandı

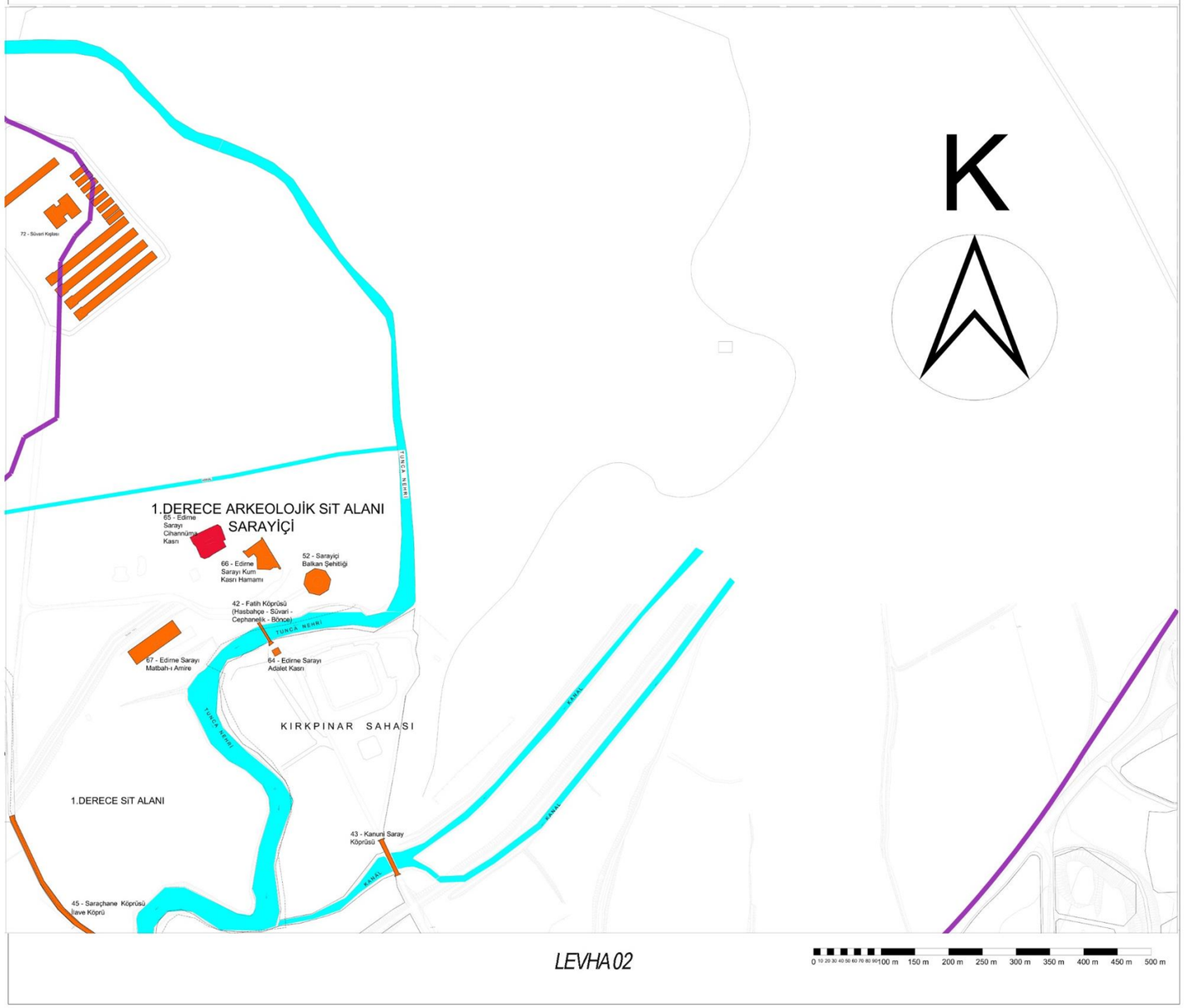
| | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |

Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTASI




T.C.

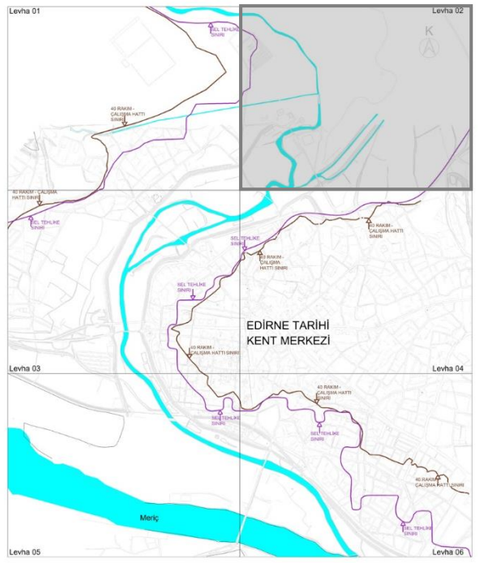
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI




MİSRAM Lejandı

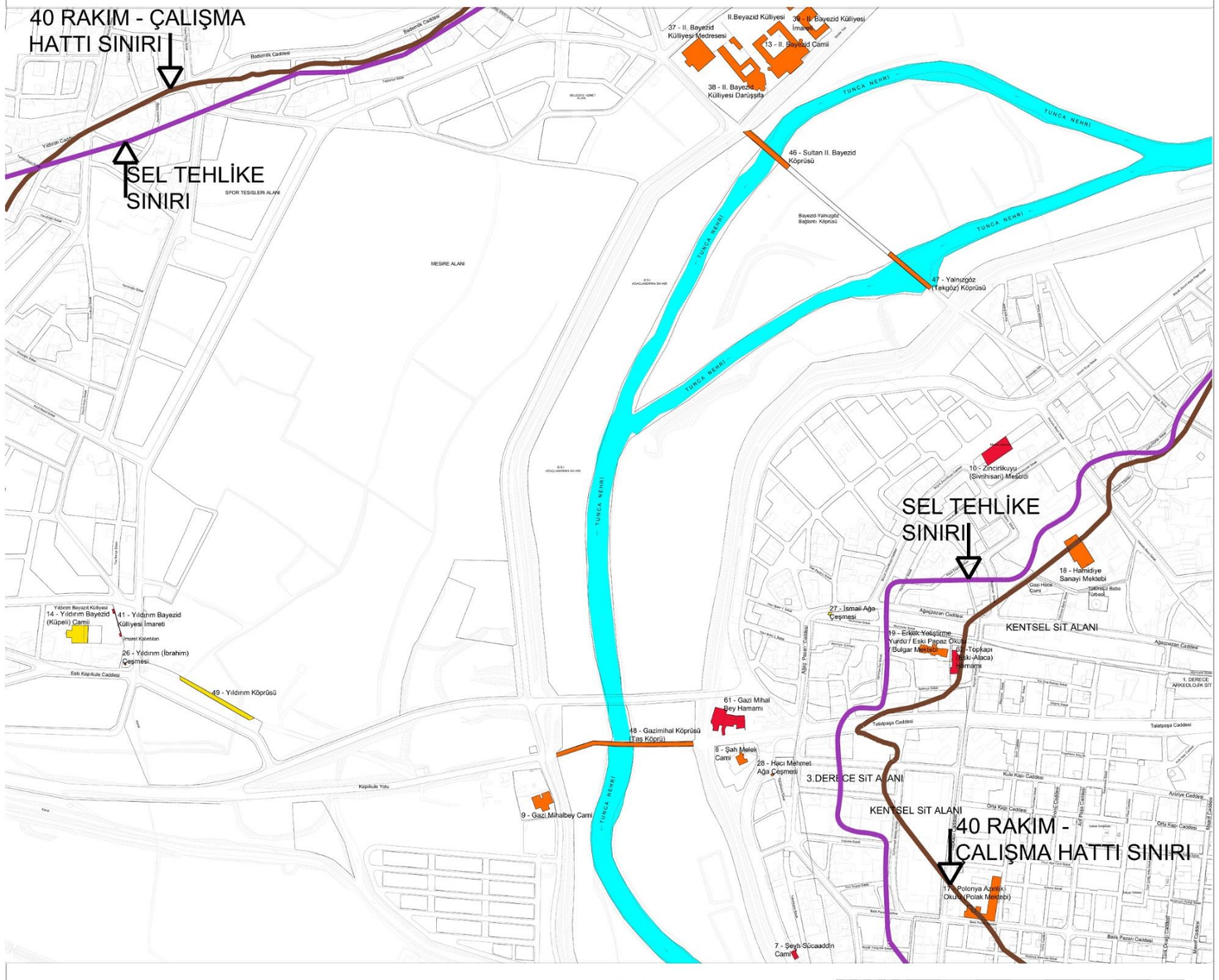
| | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |


Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN


Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTASI




*LEVHA 03*

T.C.

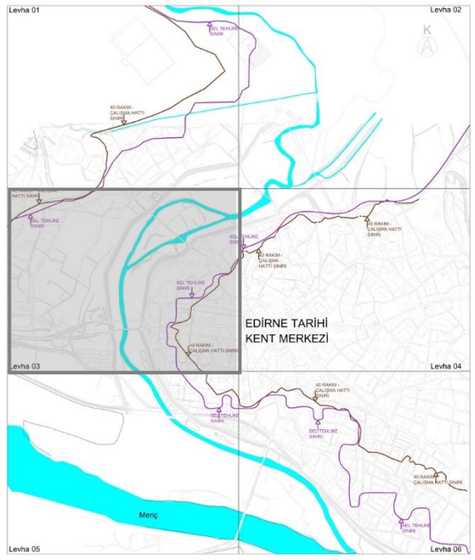
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI



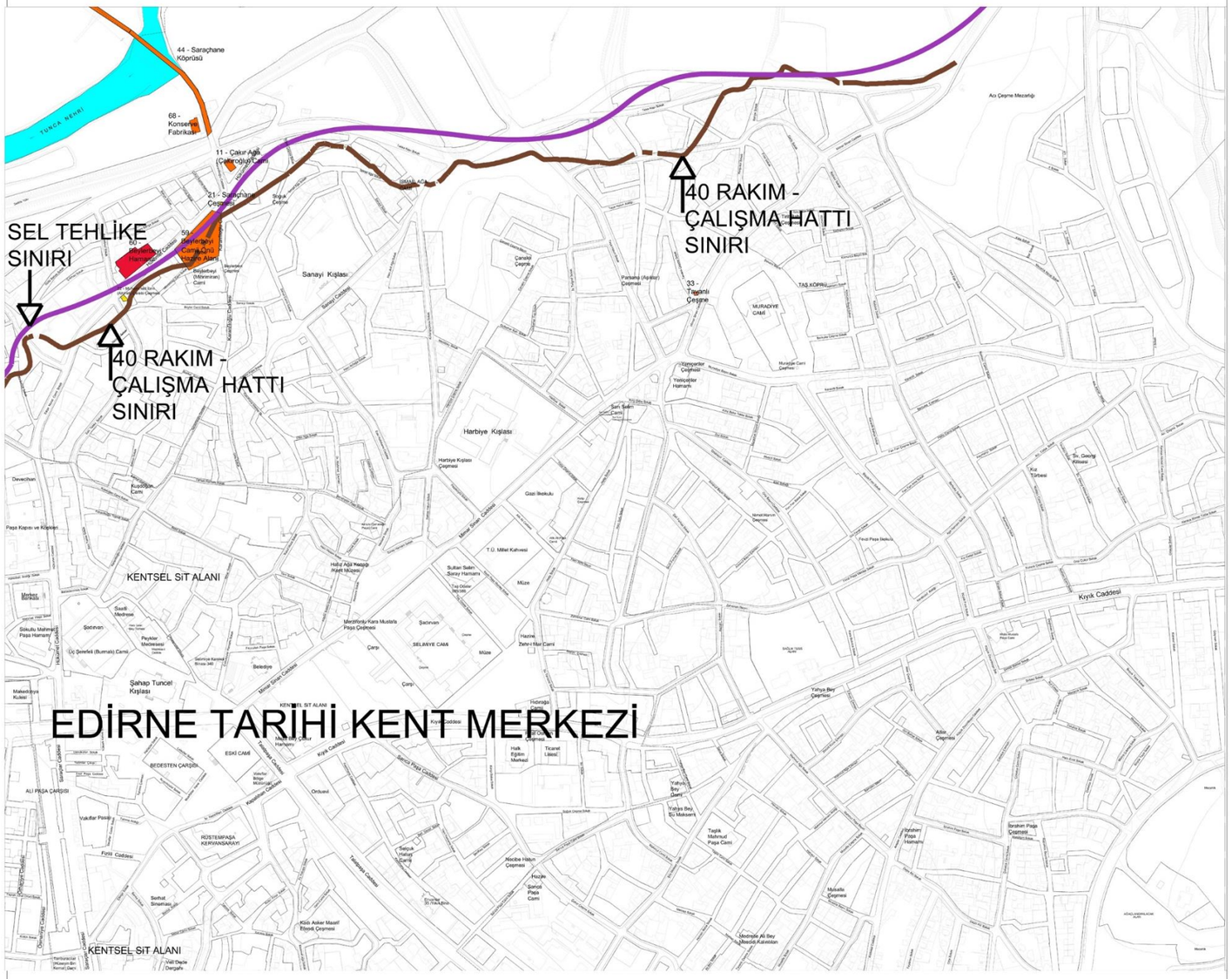

| MİSRAM Lejandı | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |


Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN


Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTASI




LEVHA 04

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 m 150 m 200 m 250 m 300 m 350 m 400 m 450 m 500 m

T.C.

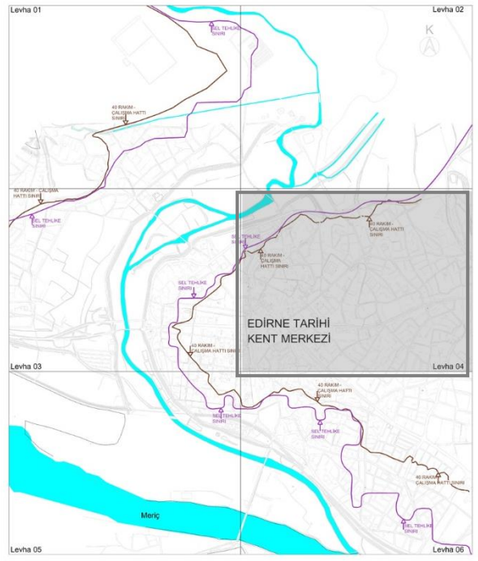
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI



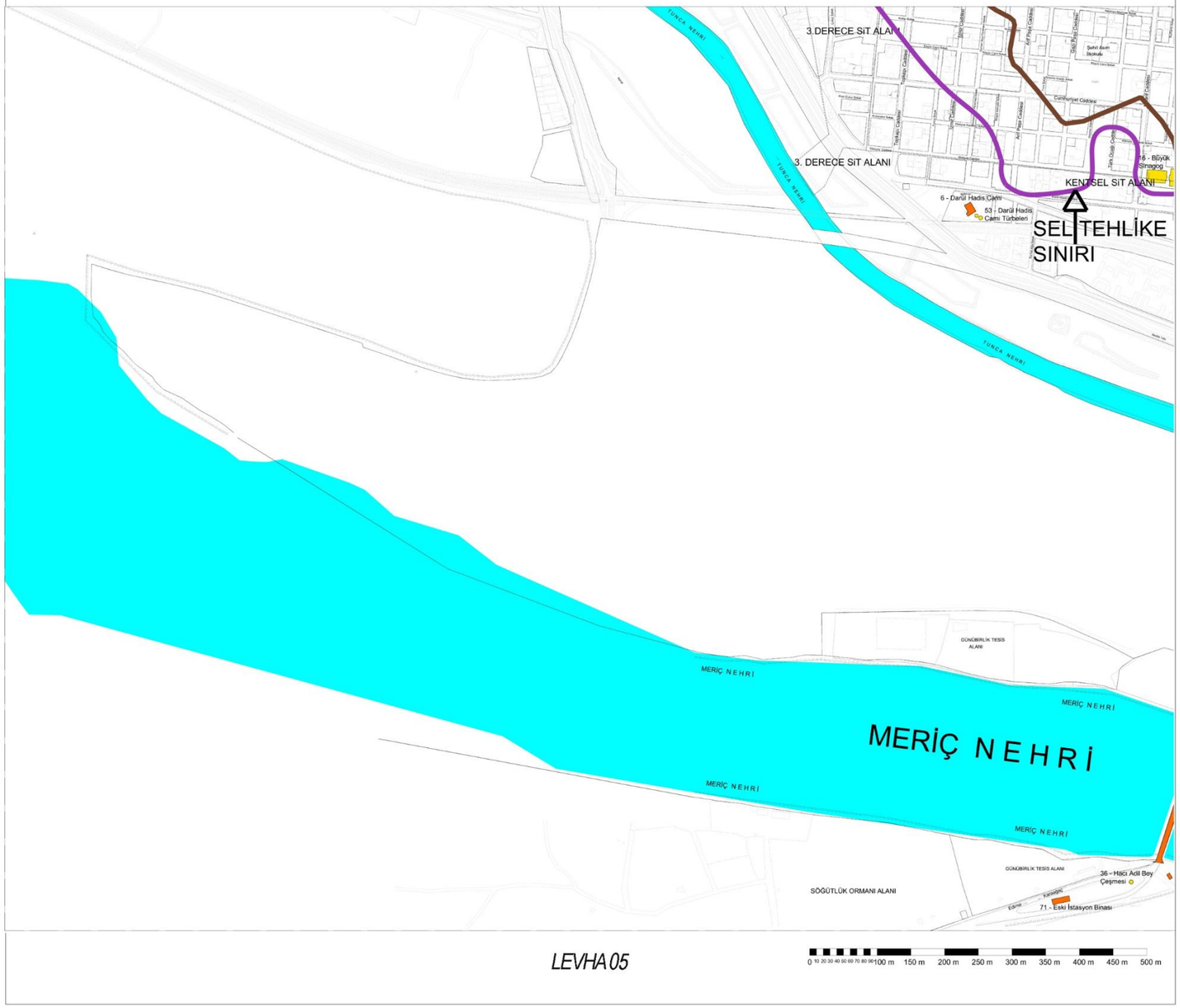

| MİSRAM Lejandı |
|---|
| Nehir - Kanal |
| Sel Tehlike Sınırı |
| 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| Düşük |
| Orta |
| Yüksek |
| Çok Yüksek |

Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTASI




LEVHA 05

T.C.

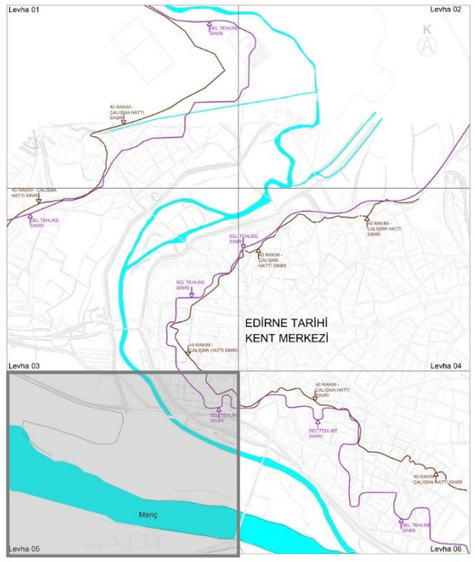
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI



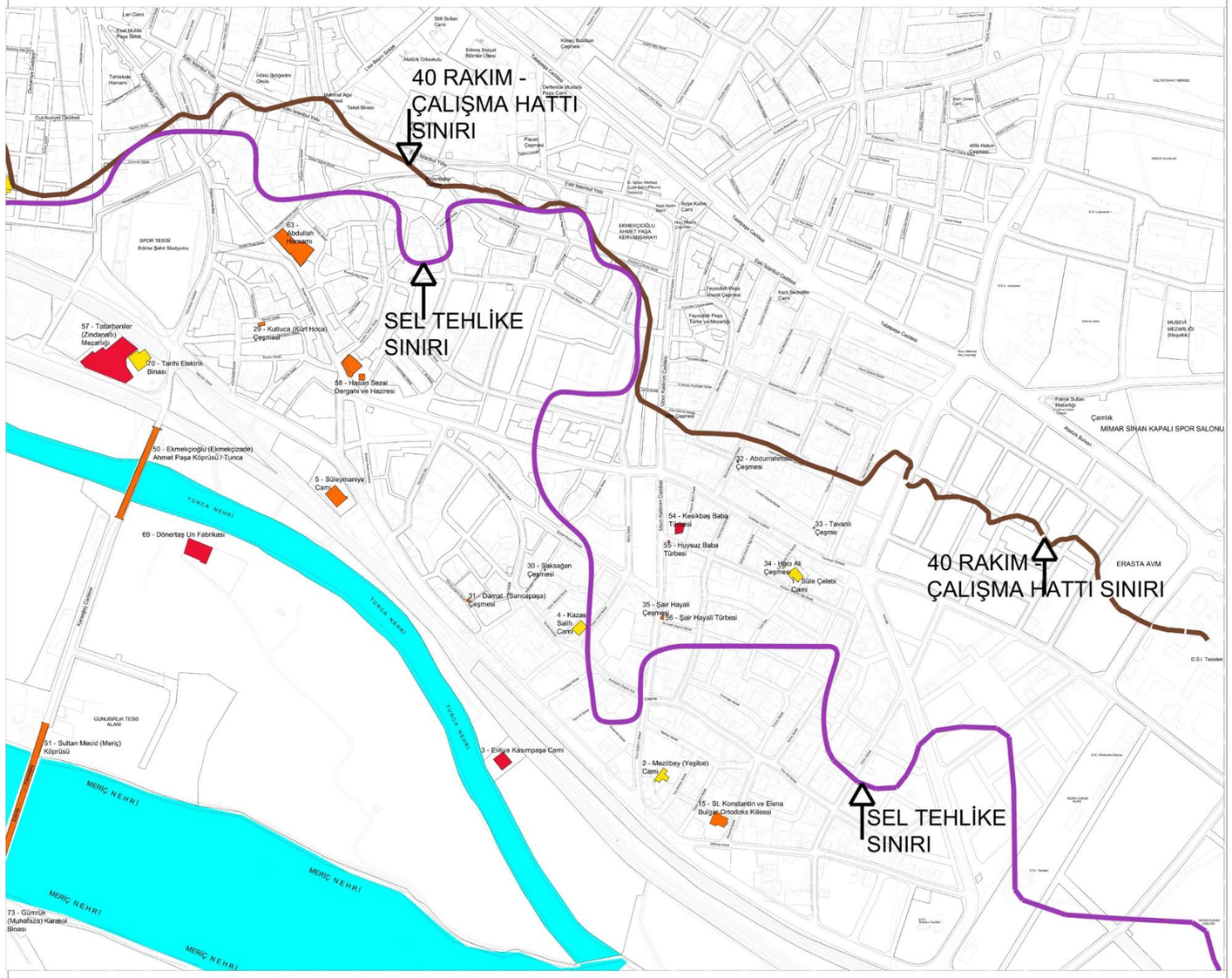

| MİSRAM Lejandı | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |

Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

Ocak 2022

# EDİRNE MİMARİ MİRAS ZARAR GÖREBİLİRLİK HARİTASI




LEVHA 06

T.C.

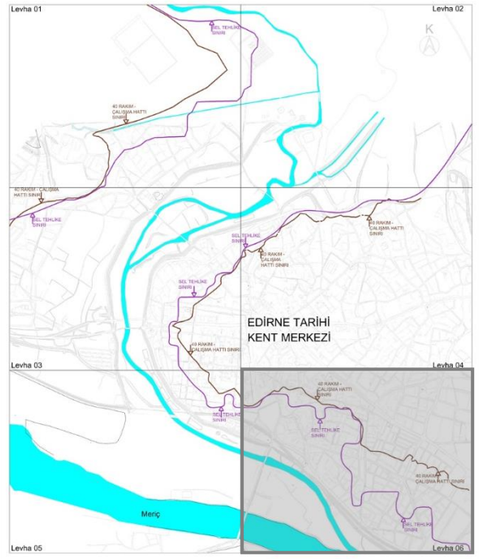
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

RÖLÖVE VE RESTORASYON

DOKTORA PROGRAMI




MİSRAM Lejandı

| | |
|---|---|
| | Nehir - Kanal |
| | Sel Tehlike Sınırı |
| | 40 Rakım - Çalışma Hattı Sınırı |
| | Düşük |
| | Orta |
| | Yüksek |
| | Çok Yüksek |

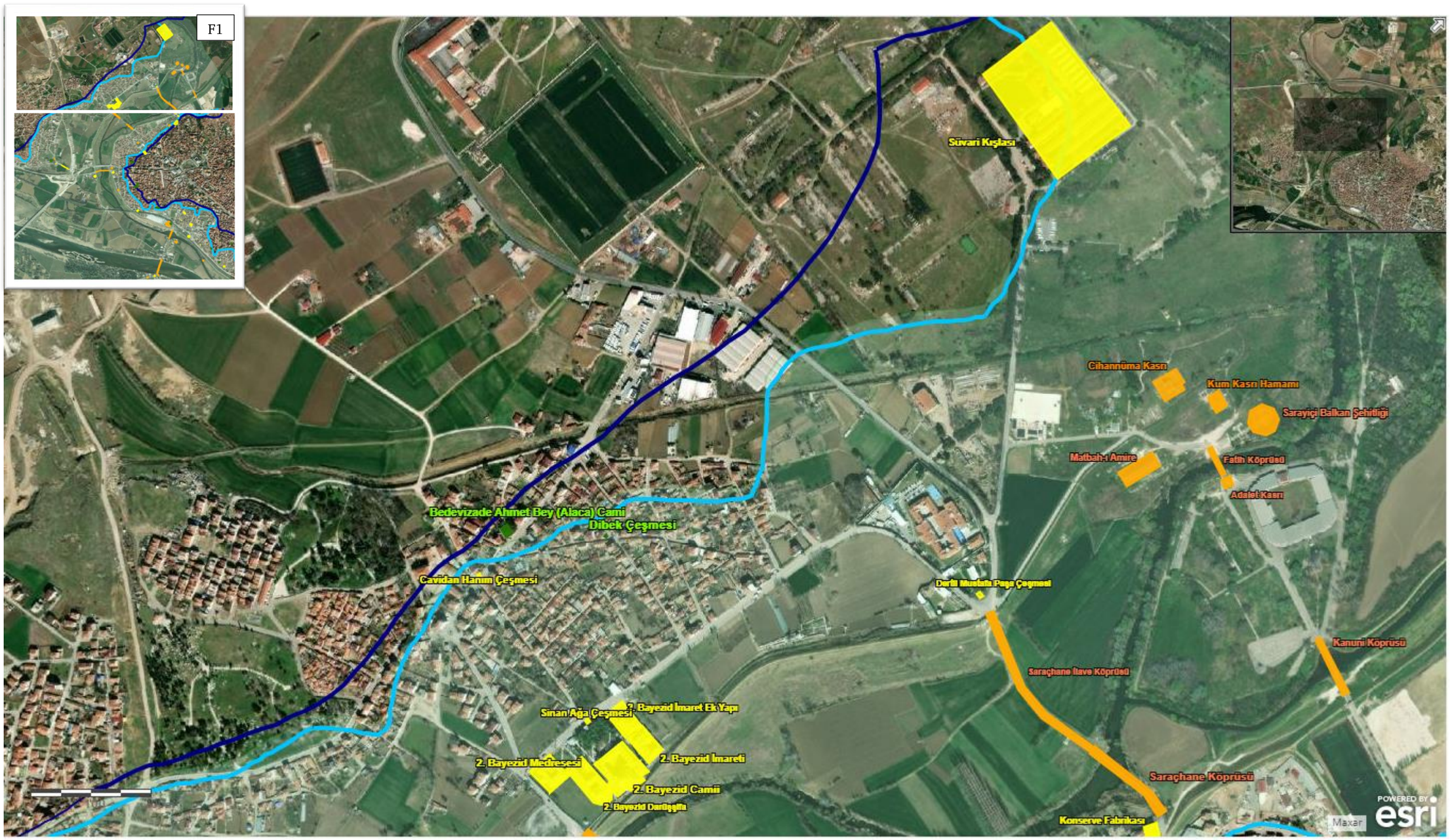

Hazırlayan

Banu GÖKMEN ERDOĞAN

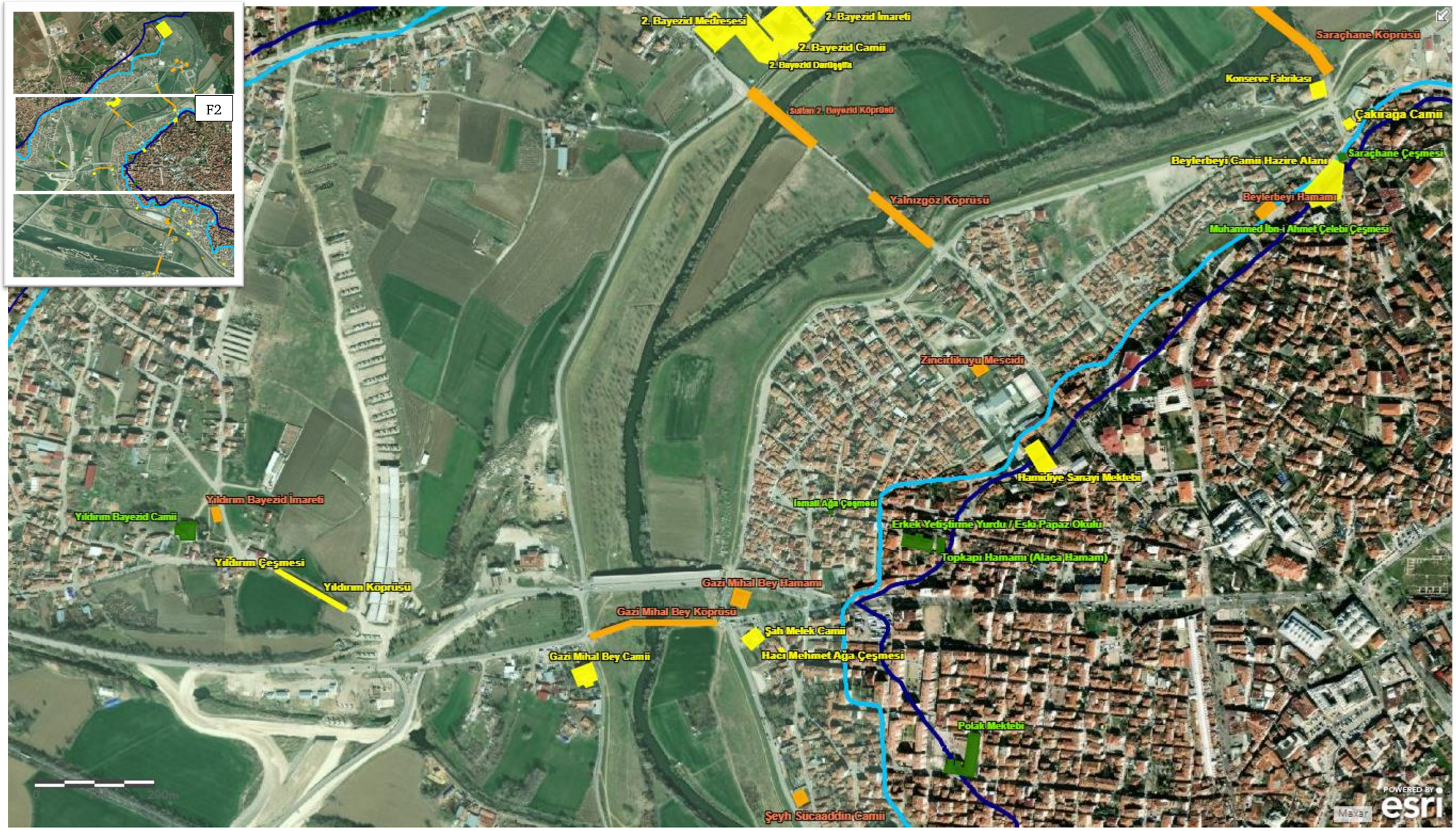

Ocak 2022

# F

# EDİRNE MİMARİ MİRAS SEL RİSK HARİTASI (ARCGIS ONLINE)




Edirne Mimari Miras Sel Risk Haritası – ArcGIS Online - F1 Paftası (Gökmen Erdoğan, 2021)




Edirne Mimari Miras Sel Risk Haritası – ArcGIS Online - F2 Paftası (Gökmen Erdoğan, 2021)




Edirne Mimari Miras Sel Risk Haritası – ArcGIS Online - F3 Paftası (Gökmen Erdoğan, 2021

# TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

## Makaleler

1. Gökmen Erdoğan, B. ve Ünal, Z. (2021). Mimari Mirasın Sel Riski Analizi İçin Bir Model Önerisi: Edirne II. Bayezid Külliyesi Sel Riski Analizi, *MEGARON,* 16(3):367-384.