

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TRAKYA BÖLGESİ TAŞ KÖPRÜLERİ İÇİN PERİYODİK
KONTROL VE BAKIM SİSTEMİNE İLİŞKİN
BİR ARAŞTIRMA

Pınar GÖK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı

Rölöve ve Restorasyon Programı

Danışman

Prof. Dr. Can Şakir BİNAN

Temmuz, 2024

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TRAKYA BÖLGESİ TAŞ KÖPRÜLERİ İÇİN PERİYODİK
KONTROL VE BAKIM SİSTEMİNE İLİŞKİN BİR
ARAŞTIRMA**

Pınar GÖK tarafından hazırlanan tez çalışması 04.07.2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, Rölöve Restorasyon Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Can Şakir BİNAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Can Şakir BİNAN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üye. Banu ÇELEBİOĞLU YERGÜN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üye. Mevlüde KAPTI, Üye
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Can Şakir BİNAN sorumluluğunda tarafımca hazırlanan “Trakya Bölgesi Taş Köprüleri İçin Periyodik Kontrol ve Bakım Sistemine İlişkin Bir Araştırma” 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.

Pınar GÖK

İmza



Aileme

TEŞEKKÜR

Değerli Hocam Prof. Dr. Can Şakir Binan'dan ilk derslerimi Yıldız Teknik Üniversitesi'ne kayıt olmadan çok önce aldım. Yeni mezun bir mimar olarak Mülga İstanbul III Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu Müdürlüğü'nde raportör olarak çalıştığım yıllarda (2000-2007) kurul başkanlığı görevini yerine getirirken, sunduğumuz her konuyla ilgili yorumları bir ders niteliğindeydi. İşimi daha iyi yapma amacıyla teorik ve akademik alanlarda kendimi geliştirebilmek için rölöve ve restorasyon yüksek lisans programına kayıt olarak devam ettiğim eğitim hayatımda engin bilgilerinden ve rehberliğinden yararlanma fırsatı bulduğum danışmanım Can Hocam başta olmak üzere yüksek lisans tezime değerli katkılarından dolayı jüri üyeleri Dr. Öğr. Üye. Banu ÇELEBİOĞLU YERGÜN ve Dr. Öğr. Üye. Mevlüde KAPTI'ya, lisans ve yüksek lisans eğitimlerimde bana emeği geçen, YTÜ ve ODTÜ Mimarlık Bölümlerinde görev yapan hocalarıma, öğrenme ve üretme heyecanımla beni derinden etkileyen sevgili hocam Dr. Erhan Karaesmen'e, çalışmamı tamamlayabilmem için desteklerini esirgemeyen eşim Mesut Gök'e, dostlarım Y. Mimar Elif Sönmez Keleş'e, Y. Mimar Özlem Ayhan Urkut'a, manevi desteklerinden dolayı Karayolları Genel Müdürlüğü bünyesinde çalışan amirlerime ve mesai arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Pınar GÖK

İÇİNDEKİLER

KISALTMA LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
TABLO LİSTESİ	xv
HARİTA LİSTESİ	xvi
ÖZET	xvii
ABSTRACT	xix
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.2 Tezin Amacı.....	3
1.3 Hipotez.....	5
2 TRAKYA'DA TARİHİ YOL AĞLARI VE TARİHİ KÖPRÜLER	7
2.1 Tarihi Yol Ağları.....	7
2.1.1 Roma Dönemi Yol Ağları.....	9
2.1.2 Bizans Dönemi Yol Ağları.....	17
2.1.3 Osmanlı Dönemi Yol Ağları.....	19
2.2 Tarihi Köprüler.....	22
2.2.1 Tarihi Yol Ağlarının Bir Parçası Olarak Tarihi Köprüler.....	22
2.2.2 Tarihi Köprü Tipleri ve Elemanları.....	26
2.2.3 Trakya'da Yer Alan Tarihi Köprüler.....	34
3 TARİHİ KÖPRÜ BAKIM VE ONARIM FAALİYETLERİ	36
3.1 Osmanlı Döneminde Köprü Bakım ve Onarım Faaliyetleri.....	36
3.2 Cumhuriyet Döneminde Köprü Bakım ve Onarım Faaliyetleri.....	37
3.3 Karayolları Genel Müdürlüğü Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğünün Kuruluşu ve Çalışmaları.....	40
4 TAŞ KÖPRÜLERDE MEYDANA GELEN HASARLAR VE ÖNLENEBİLİRLİK DURUMLARI	42
4.1 Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarların Önlenebilirlik Açısından Değerlendirilmeleri.....	42
4.2 İnsan Kaynaklı Hasarlar.....	43
4.2.1 Aşırı Yükleme.....	43
4.2.2 Araç Çarpması.....	46
4.2.3 Niteliksiz Onarımlar.....	47
4.2.4 Köprü Üstü ve Devamında Yol Yapım Faaliyetleri.....	48

4.2.5	Tesisat Geçirme.....	52
4.2.6	Çevre Yapılaşma (Köprü Civarında Bina, Köprü vb Yapılaşma).	53
4.2.7	Define Aranması.....	56
4.2.8	Barajlar.....	57
4.2.9	Çatışmalar ve Terör Olayları.....	58
4.2.10	İlk Yapımda Tasarım, Malzeme Seçimi ve Uygulama Hataları.....	59
4.2.11	Bilinçli Zararlar (Vandalizm).....	61
4.3	Sudan Kaynaklanan Hasarlar	63
4.3.1	Hidrolik Kuvvetler.....	63
4.3.2	Yatakta Oyulma ve Dolma.....	65
4.3.3	Seller ve Taşkınlar.....	66
4.3.4	Rutubet ve Drenaj Sorunları.....	67
4.3.5	Su Kirliliği.....	68
4.4	Atmosferik Etkilerden Kaynaklanan Hasarlar	69
4.4.1	Islanma-Kuruma Döngüleri.....	69
4.4.2	Donma-Çözünme Döngüleri.....	69
4.4.3	Yağmur.....	70
4.4.4	Rüzgâr.....	70
4.4.5	Sıcaklık Değişimleri.....	70
4.4.6	Hava Kirliliği.....	71
4.4.7	Güneş.....	74
4.5	Biyolojik Temelli Hasarlar.....	75
4.5.1	Gelişmiş Bitkiler.....	75
4.5.2	Mikrobiyolojik Patina.....	76
4.6	Zeminden Kaynaklanan Hasarlar.....	77
4.6.1	Deprem.....	77
4.6.2	Zemin Taşıma Kapasitesi ve Sıvılaşma.....	79
4.6.3	Toprak Kayması (Erozyon).....	82
4.7	Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarların Önlenebilirlik Açısından Değerlendirilmeleri	82
5	PERİYODİK İNCELEME VE ÖNLEYİCİ KORUMA	87
5.1	Koruma Uygulamalarında Müdahale Dereceleri	87
5.2	Önleyici Koruma Kavramının Gelişimi.....	88
5.3	Önleyici Koruma Kavramına İlişkin Güncel Yaklaşımlar.....	91

5.4	Önleyici ve İyileştirici Koruma Kavramlarının Önemi	95
5.5	Anıt İzleme Çalışmaları	96
5.5.1	Flaman Anıt İzleme Örneği.....	96
5.5.2	HeritageCare Projesi.....	98
5.5.3	Vakıf Kültür Varlıkları Envanter Sistemi.....	102
5.5.4	Türkiye'deki Kültür Varlıkları İçin Yapılmış Bir Erken Müdahale Sistemi Önerisi Örneği.....	104
5.6	Yeni Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma.....	107
5.6.1	Karayolları Genel Müdürlüğü Köprü Yönetim Sistemi.....	107
5.6.2	New York Eyaleti Köprü Bakım ve İnceleme Sistemi.....	113
5.7	Tarihi Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma.....	117
5.7.1	Dünyada Tarihi Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma.....	117
5.7.2	Türkiye'de Tarihi Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma.....	118
6	TÜRKİYE'DE TARİHİ KÖPRÜLERDE PERİYODİK İNCELEME VE ÖNLEYİCİ KORUMA İÇİN BİR YÖNTEM ÖNERİSİ	119
6.1	Standartlar	120
6.1.1	TS EN 15898 Kültür Varlıklarının Korunması - Genel Ana Terimler ve Tarifleri.....	120
6.1.2	TS EN 16096 Kültür Varlıklarının Korunması - Kültürel Miras Yapıların Mevcut Durumunun İncelenmesi ve Raporlanması.....	122
6.2	Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma Sistemi Geliştirilirken Yapılan Ön Çalışmalar	124
6.3	Tarihi Köprü İnceleme Sistemi (TaKİS).....	125
6.3.1	TaKİS Formu.....	125
6.3.2	Periyodik İnceleme Programı Hazırlanması, Yazışmalar ve Ön Hazırlıkların Yapılması.....	126
6.3.3	Tarihi Köprü İnceleme Ekibi ile Ekipmanı.....	131
6.3.4	Tespit ve Belgeleme Çalışmaları Yapılarak Köprü İnceleme Formunun Doldurulması.....	133
6.3.5	Köprü Durum Değerlendirmesi	138
7	TRAKYA'DA YER ALAN TARİHİ KÖPRÜLERDE ÖRNEK UYGULAMALAR	143
7.1	Tarihi Kazan Köprüsü	143
7.1.1	TaKİS Formu.....	143
7.1.2	Değerlendirme	159
7.1.3	Uygulama Planlaması.....	160

7.2 Tarihi Oğulpaşa Köprüsü	160
7.2.1 TaKİS Formu.....	161
7.2.2 Değerlendirme	174
7.2.3 Uygulama Planlaması.....	175
8 SONUÇ	176
8.1 Sonuç.....	176
8.2 Öneriler	178
KAYNAKÇA	179
A MEVZUAT	189
B ENVANTER KARTI	192
Envanter Kartı Ön Yüz	193
Envanter Kartı Arka Yüz	194
C TaKİS	195
Kapak (1. Sayfa)	196
Bilgiler Sekmesi (2. Sayfa).....	197
Kroki Sekmesi (3. Sayfa).....	198
Temeller Sekmesi (4. Sayfa).....	199
Ayaklar Sekmesi (5. Sayfa)	200
Açıklıklar Sekmesi (6. Sayfa).....	201
Boşaltma Gözleri Sekmesi (7. Sayfa)	202
Üstyapı Sekmesi (8. Sayfa).....	203
Korkuluklar Sekmesi (9. Sayfa).....	204
Kornişler Sekmesi (10. Sayfa)	205
Rıhtım Duvarları Sekmesi (11. Sayfa).....	206
Baba Taşları Sekmesi (12. Sayfa).....	207
Kitabe Sekmesi (13. Sayfa)	208
Seyir Köşkü Sekmesi (14. Sayfa)	209
Çevre Sekmesi (15. Sayfa).....	210
Değerlendirme Sekmesi (16. Sayfa)	211
Değerlendirme Sekmesi (17. Sayfa) (Devamı).....	212
Değerlendirme Sekmesi (18. Sayfa) (Devamı).....	213
Hasar Derecesi Sekmesi (19. Sayfa).....	214
İnceleme Özeti Sekmesi (20. Sayfa).....	215
D TRAKYA’DA YER ALAN TARİHİ KÖPRÜLER	216
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	226

KISALTMA LİSTESİ

BAUDID	Almanya Anıtlar ve Tarihi Yapıları İnceleme Birliği
PRECOM ³ OS	Anıt ve Sitlerin Önleyici Korunması, İzlenmesi ve Bakımı Kürsüsü (<i>UNESCO Chair on Preventive Conservation, Monitoring and Maintenance of Monuments and Sites</i>)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi (<i>GIS-Geographic Information System</i>)
MWV	Flaman Anıt İzleme Örgütü (<i>Monumentenwacht Vlaanderen</i>)
GEEAYK	Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu
GTBYS	Görüntü Tabanlı Bilgi Yönetim Sistemi
MWN	Hollanda Anıt İzleme Örgütü (<i>MonumentenwachtNL</i>)
KUDEB	Koruma, Uygulama ve Denetim Bürosu
KYS	Köprü Yönetim Sistemi
KVKBK	Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu
KÜMAD	Kültürel Mirası Koruma ve Araştırma Derneği
ISCARSAH	Mimari Miras Yapılarının Analizi ve Restorasyonu Uluslararası Komitesi (<i>International Scientific Committee on Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage</i>)
MoH	Mirasımızı Koruyalım Organizasyonu (<i>Maintain our Heritage</i>)
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
TaKİS	Tarihi Köprü İzleme Sistemi
HBIM	Tarihi Yapı Bilgi Modellemesi (<i>Historic Building Information Modelling</i>)
ICOMOS	Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi (<i>International Council on Monuments and Sites</i>)
ICCROM	Uluslararası Kültür Varlıklarını Koruma ve Restorasyon Çalışmaları Merkezi (<i>The International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property</i>)
ICOM	Uluslararası Müzeler Konseyi (<i>International Council of Museums</i>)
ICOM-CC	Uluslararası Müzeler Konseyi-Konservasyon Komitesi (<i>International Council of Museums-Committee for Conservation</i>)
YÖK	Yüksek Öğrenim Kurumu

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Via Egnatia'nın bölgede kalan izleri (Küçükçekmece Göl Havzası Bathonea Kazılarında) (Aydıngün, 2015, s.166-167).....	17
Şekil 2.2	Tabii köprü oluşumu örneği olarak Beyaz Kanyon üzerindeki Sipapu Köprüsü, Utah, USA (Sipapu Bridge, 2018).	23
Şekil 2.3	Boğazköy'de yer alan Hitit Köprüsü restitüsyonu. (Naumann, 1991, s.492).....	24
Şekil 2.4	Taşın lento olarak kullanımı kullanımı. Kız Köprüsü, Malazgirt, Muş. (Kız Köprüsü, 2013)	29
Şekil 2.5	20 m genişliğinde açıklığın sadece 75 cm kalınlığında sivri kemerle geçildiği Sinanlı Köprüsü. (Sınlanlı Köprüsü, 2018).....	29
Şekil 2.6	Kemer formunda tasarlanmış dökme demir The Iron Bridge, Shropshire, İngiltere. (The Iron Bridge, 2010)	30
Şekil 2.7	Dikmeli warren makaslı Nafia Köprüsü (1912), Uzunköprü, Edirne .	30
Şekil 2.8	Tarihi köprü elemanları. (Alaboz, 2008, Şekil 3.1'den faydalanılmıştır).....	33
Şekil 2.9	Tarihi köprü elemanları (Sert ve diğ., 2009b, s.36-37).....	33
Şekil 3.1	Tekirdağ Ergene Köprüsü, 1936 yılı onarımından önce (Bayındırlık Bakanlığı, 1937, s.144)	38
Şekil 3.2	Tekirdağ Ergene Köprüsü, 1936 yılı onarımından sonra (Pınar Gök, 2017)	39
Şekil 3.3	KGM kurulduktan sonra tarihi köprülerin bakım ve onarımları ile ilgili önemli tarihler çizelgesi	41
Şekil 4.1	Büyükkarıştıran Köprüsü ve yeni İstanbul-Edirne yolunun uydu fotoğrafı, Kırklareli, Lüleburgaz (Büyükkarıştıran Köprüsü, 2021)...	43
Şekil 4.2	Büyükkarıştıran Köprüsü üzerinden art arda geçen ağır tonajlı araçlar, Kırklareli, Lüleburgaz. (Pınar Gök, 2020).....	44
Şekil 4.3	Kemer itki çizgisinin kemer dışına çıkması durumunda oluşan mafsallaşma ve deformasyon (Coşkun, 2016, s.71)	44
Şekil 4.4	Köprü kemeri, yükleme nedeniyle oluşan deformasyon sonucunda yük taşıma kapasitesini kaybetmiştir. Üzerindeki harçlı dolgunun yük aktarması sayesinde ayakta kalabilmiştir. Silivri Girişi Köprüsü (Kısa Köprü), İstanbul, Silivri. (Pınar Gök, 2009)	45
Şekil 4.5	Mecidiye (Meriç) Köprüsü üzerinden ağır vasıta geçişi. Edirne ili, Merkez ilçesi (Himmet Türkeli, 2020)	45
Şekil 4.6	Araç çarpması nedeniyle oluşmuş baba taşı ve korkuluk hasarları. Babaeski Köprüsü, Kırklareli, Babaeski (Pınar Gök, 2008).	46
Şekil 4.7	Araç çarpması nedeniyle oluşmuş korkuluk hasarları. Pehlivan köy Köprüsü, Kırklareli, Pehlivan köy (Pınar Gök, 2019)....	47

Şekil 4.8	Çobançeşme Köprüsü'nde çimentolu harçla yapılmış derz dolguları. İstanbul, Küçükçekmece (Pınar Gök, 2016).	48
Şekil 4.9	Dolgu, taş parke ve asfalt uygulamalarıyla köprü üst kotunun yükselmesi korkuluk yüksekliklerinden izlenebilmektedir. Tunca Köprüsü, Edirne (Cemil Özer, 2007).	49
Şekil 4.10	Dolgu ve asfalt uygulamalarıyla köprü üst kotunun yükselmesi korkuluk yüksekliklerinden izlenebilmektedir. Babaeski Köprüsü, Babaeski, Kırklareli (Pınar Gök,2008).	49
Şekil 4.11	Uzunköprü üzerindeki betonarme, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2012)	50
Şekil 4.12	Uzunköprü üzerindeki betonarme tabliye içerisinde kalmış korniş taşları, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2006).	50
Şekil 4.13	Uzunköprü üzerindeki betonarme tabliyeden kaynaklı çatlak ve drenaj sorunları, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2012).	51
Şekil 4.14	Uzunköprü üzerindeki betonarme tabliyede dilatasyon ve garguylardan sızan suyun oluşturduğu yüzey kirliliği, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2006).	51
Şekil 4.15	Odabaşı Köprüsü, Başakşehir, İstanbul (Pınar Gök, 2010).	52
Şekil 4.16	(a) Memba ve mansap tarafına yapılan köprülerin arasında kalan Enverpaşa (Gökçeli) Köprüsü, Çatalca, İstanbul (Pınar Gök,2020). (b) Hava fotoğrafı (Parsel Sorgu, 2021)	53
Şekil 4.17	(a) Tarihi demiryolu köprüsü, İstanbul, Fatih (b) Tarihi köprü'nün doğu cephesine bitişik inşa edilen betonarme köprü (Pınar Gök, 2020).	54
Şekil 4.18	Bostancı Köprüsü memba tarafına yapılan bina, İstanbul, Bostancı (Pınar Gök, 2020).	54
Şekil 4.19	Bostancı Köprüsü memba tarafına köprü korkuluklarına bitişik yapılan bina ve baba taşına bitişik, yola taşan muhdes ekler, İstanbul, Bostancı (Pınar Gök, 2020).	55
Şekil 4.20	Muradiye Mahallesi'nde yer alan taş köprüye komşu yapılaşmalar, Edirne, Merkez ilçesi (Pınar Gök, 2017).	55
Şekil 4.21	Büyükkarıştıran Köprüsü debuşesini arttırmak için yapılan menfezler. Kırklareli, Büyükkarıştıran (Pınar Gök, 2020).	56
Şekil 4.22	(a) Kurtdere Köprüsü kalıntıları, Kırklareli (Pınar Gök,2020) (b) Kurtdere Köprüsü'nün yıkılmadan önceki durumu (Roma Köprüsü, 2023)	56
Şekil 4.23	(a) ve (b) Kılıçköy ve Karlıköy arasında yer alan taş köprü'nün boşaltma gözünde yapılan kaçak kazı (Pınar Gök,2020)	57
Şekil 4.24	Karamağara Köprüsü (a) (Ağın Karamağara Köprüsü, t.y.) (b) (Karamağara Bridge, 2015)	58
Şekil 4.25	Kırklareli ili, Demirköy ilçesinde baraj gölü altında kalan Çağlayan Köprüsü suların çekilmesi nedeniyle ortaya çıkmıştır (Pınar Gök, 2023).	58

Şekil 4.26	Volcan Köprüsü, Kırklareli-Bulgaristan Sınırı (Volcan Köprüsü, 2017).	59
Şekil 4.27	(a) Yapraklanma (<i>exfoliation</i>) (ICOMOS, 2008, s.19) (b) Parçalanma (<i>fragmentation</i>) (ICOMOS, 2008, s.23)	61
Şekil 4.28	(a) Tunca Köprüsü, Edirne (Pınar Gök, 2020). (b) Saraçhane II Köprüsü, Edirne (Pınar Gök,2023).	62
Şekil 4.29	Meriç Köprüsü, Edirne (Pınar Gök, 2020).....	64
Şekil 4.30	Büyükkarıştıran Köprüsü, Kırklareli (Pınar Gök, 2012).	64
Şekil 4.31	Ekmekçizade Ahmet Paşa Köprüsü, Edirne (Türkmenoğlu, 2012, s.61).....	65
Şekil 4.32	Babaeski Köprüsü, Kırklareli (Pınar Gök, 2019).....	66
Şekil 4.33	Kırsalar Köyü Köprüsü’nde dolgudaki kirecin suda çözünmesi, kemer karnında derzlerden sızarak sarkıtlar oluşturması, Kocaeli. (Pınar Gök, 2021)	68
Şekil 4.34	Edirne’de tarihi Uzunköprü civarında Ergene Nehri (Ergene Nehri’nde, 2023).	69
Şekil 4.35	Çobançeşme Köprüsü tempan duvarında incir ağacı, İstanbul, Küçükçekmece (Pınar Gök,2021).....	75
Şekil 4.36	Kireçtaşı korkuluk üzerinde liken, yosun ve otsu bitki oluşumu (Pınar Gök, 2019).	77
Şekil 4.37	Deprem esnasında çekme kuvvetlerinin arttığı bölgeler. (Toker ve Ünay, 2010, s.137)	78
Şekil 4.38	II. Bayezid Köprüsü, Sakarya Nehri, Geyve ilçesi (Pınar Gök, 2021)....	79
Şekil 5.1	Bakım ve onarım uygulamalarına göre onarım maliyetleri (Matulionis’den (1991) derleyen Brand, 1995. Yazar tarafından çevrilmiştir.).....	96
Şekil 5.2	Kontrol listesi makro kategorileri (Masciotta vd., 2019, s.35)	100
Şekil 5.3	Kontrol listesi (Masciotta vd., 2019, s.35).....	100
Şekil 5.4	Hasarların hiyerarşik sınıflandırılması örneği (Masciotta vd., 2019, s.32).....	101
Şekil 5.5	Durum ve risk sınıflandırması için hasar puanlama sistemi (Masciotta vd., 2019, s.45).....	101
Şekil 5.6	Eski Eser Modülü “Eserdeki Mevcut Durum Bilgileri Ekranı” (Günel, 2015: Şekil 3).....	103
Şekil 5.7	Yatırım Programı teklif düzenlemede kullanılan anket soruları ve olası cevaplar (Günel, 2015, Tablo 1)	104
Şekil 5.8	Anıt Eserlerin Enderlik, Hasar ve Risk Durumlarına Göre Takip Aralığı Tablosu (Koşan, 2020, s.136).....	105
Şekil 5.9	Anıt Eserlerin Durumu Kontrol Tablosu (Koşan, 2020, s.138).....	106

Şekil 5.10	Genleşme derzi hasarları derecelendirmesi (Karayolları, 2020, s.147).....	109
Şekil 5.11	Köprü üstyapı gözlemsel muayene formu örneği (Karayolları, 2020, s.165).....	109
Şekil 5.12	Ana ekran görüntüsü	110
Şekil 5.13	Köprü bilgi ekranı örneği.....	111
Şekil 5.14	Köprü elemanları ekranı örneği	111
Şekil 5.15	Köprü görselleri ekranı örneği	112
Şekil 5.16	Köprü çizimleri ekranı örneği.....	112
Şekil 5.17	Köprü muayene detay ekranı örneği	113
Şekil 5.18	Hasar örneği (New York, 2008, s.18)	115
Şekil 5.19	Örnek önleyici koruma uygulaması: Köprü Temizliği (New York, 2008, s.27-28).	116
Şekil 5.20	Önleyici koruma uygulamaları periyotları (New York, 2008, s.64).	116
Şekil 5.21	Heritage Care Projesi’nde kullanılan yapı tipolojileri (Masciotta, 2019, s. 35).....	117
Şekil 6.1	Logo	125
Şekil 6.2	Dosyalama düzeni.....	126
Şekil 6.3	İllere göre aylık toplam yağış miktarı ortalaması [Yazar tarafından derlenmiştir (İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri, t.y.)].....	128
Şekil 6.4	Trakya’da yer alan akarsuların dört yıllık debi değerleri (m^3/sn) [Yazar tarafından derlenmiştir (Nehir Debileri, t.y.)].....	129
Şekil 6.5	Köprü elemanları numaralandırma sistemi	134
Şekil 6.6	“Açıklık” sekmesinde yapılmış inceleme örneği.	136
Şekil 6.7	“Müdahale” ve “İnceleme” kategorilerinin puan karşılıkları	137
Şekil 6.8	“Hasar” kategorisinin puan karşılıkları.....	137
Şekil 6.9	“Açıklık” sekmesinde yapılmış incelemenin formda değerlendirme sekmesine aktarılmış hali.	138
Şekil 6.10	Hasar durum sınıfları	139
Şekil 6.11	Hasar derecesi	140
Şekil 6.12	Hasar aciliyet sınıfları	141
Şekil 6.13	Öneri sınıfları	142
Şekil 6.14	İnceleme özeti sekmesinden bir bölüm.....	142
Şekil 7.1	Kapak Sekmesi.....	143
Şekil 7.2	Bilgiler Sekmesi.....	144
Şekil 7.3	Kroki Sekmesi.....	145
Şekil 7.4	Temeller Sekmesi.....	146

Şekil 7.5	Ayaklar Sekmesi	147
Şekil 7.6	Açıklıklar Sekmesi	148
Şekil 7.7	Üstyapı Sekmesi	149
Şekil 7.8	Korkuluk Sekmesi	150
Şekil 7.9	Korniş Sekmesi	151
Şekil 7.10	Rıhtım Sekmesi	152
Şekil 7.11	Babataşı Sekmesi	153
Şekil 7.12	Çevre Sekmesi	154
Şekil 7.13	Değerlendirme Sekmesi	155
Şekil 7.13	Değerlendirme Sekmesi (devamı)	156
Şekil 7.13	Değerlendirme Sekmesi (devamı)	157
Şekil 7.14	Hasar Derecesi Sekmesi	158
Şekil 7.15	İnceleme Özeti Sekmesi	159
Şekil 7.16	Kapak Sekmesi	161
Şekil 7.17	Bilgiler Sekmesi	162
Şekil 7.18	Kroki Sekmesi	163
Şekil 7.19	Temeller Sekmesi	164
Şekil 7.20	Ayaklar Sekmesi	165
Şekil 7.21	Açıklıklar Sekmesi	166
Şekil 7.22	Üstyapı Sekmesi	167
Şekil 7.23	Korkuluk Sekmesi	168
Şekil 7.24	Çevre Sekmesi	169
Şekil 7.25	Değerlendirme Sekmesi	170
Şekil 7.25	Değerlendirme Sekmesi (devamı)	171
Şekil 7.25	Değerlendirme Sekmesi (devamı)	172
Şekil 7.26	Hasar Derecesi Sekmesi	173
Şekil 7.27	İnceleme Özeti Sekmesi	174

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	Taşıyıcı Sistemlerine Göre Tarihi Köprüler	27
Tablo 2.1	Taşıyıcı Sistemlerine Göre Tarihi Köprüler (devamı)	28
Tablo 2.2	Akarsu Genişliği ve Kıyı Yapısının Köprü Formuna Etkisi	31
Tablo 4.1	Biyolojik organizmaların doğal taşlar üzerindeki etkileri (Dolar ve Yardımlı, 2017, s.144).	76
Tablo 4.2	Farklı Standartlara Göre Dane Boyutu Sınıflandırması (Bozbey, 2016, s.10).....	80
Tablo 4.3	Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar.....	83
Tablo 4.3	Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar (Devamı)	84
Tablo 4.3	Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar (Devamı)	85
Tablo 4.3	Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar (Devamı)	86
Tablo 6.1	Durum sınıflandırması (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.10).....	123
Tablo 6.2	Aciliyet sınıflandırması (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.11) ...	123
Tablo 6.3	Genel sınıflandırma (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.12)	124

HARİTA LİSTESİ

Harita 2.1 Türkiye’de tabii yollar (Gürsoy, 2014)	7
Harita 2.2 (a) Trakya’da ’da akarsular, yükselti (Edirne map, 2024) (b) Trakya’da tabii yollar (Gürsoy, 2014)	8
Harita 2.3 Via Egnatia (Via Egnatia, t.y.)	12
Harita 2.4 Roma Dönemi yol ağları (Holzner, 2014, s.12)	13
Harita 2.5 Via Egnatia ve Via Militaris, Peutinger’in Tabula Peutingeriana’sında yer alan yerleşim yerleri ve güzergahların işlendiği güncel bir harita (Omnes Viae, 2024)	16
Harita 2.6 Doğu Roma Dönemi yol ağları (Militaris Yolu, 2024)	18
Harita 2.7 Osmanlı Dönemi yol ağları (Sak ve Çetin, 2004, s.221).....	20
Harita 2.8 Trakya’nın (a) yükselti ve (b) eğim haritaları (Özşahin ve Eroğlu, 2018, Şekil 3 ve 4)	34
Harita 2.9 Trakya’daki havzalar (Taşkın Yönetimi Portalı, t.y.).....	34
Harita 6.1 Trakya’da debi ölçümü yapılan istasyonlar (Nehir Debileri, t.y.).....	129
Harita 6.2 Trakya’da deprem bölgeleri (Afet Yönetimi, t.y.).	130

Trakya Bölgesi Taş Köprüleri için Periyodik Kontrol ve Bakım Sistemine İlişkin Bir Araştırma

Pınar GÖK

Mimarlık Anabilim Dalı

Rölöve-Restorasyon Programı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Can Şakir BİNAN

Periyodik inceleme ve koruyucu bakım sistemleri; yapıların periyodik olarak incelenmelerini, hasar tespit edilirse hasar takibini, afet veya kaza sonrası yapı incelemelerini, yerinde bakım onarım müdahalelerini ve ihtiyaç varsa daha kapsamlı onarımlar için planlama çalışmalarını kapsar. Yapıların bu şekilde takibi sayesinde işlevsellikleri en ekonomik şekilde sağlanır. Ayrıca, kapsamlı restorasyon müdahaleleri, korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescilli yapılarda özgünlük değerine zarar verebildiği için, periyodik inceleme, önleyici ve iyileştirici koruma uygulamaları tercih edilmelidir.

Tarihi köprüler; insanlar, su akışı, atmosferik olaylar, canlılar (bitkiler, hayvanlar ve mikrobiyolojik organizmalar) ve zemin kaynaklı sebeplerle zaman içerisinde çeşitli hasarlara uğrarlar. Bu hasarların tipi, derecesi, miktarı (metraji), köprü genelinde yaygınlığı ve konumu onarım esnasında yapılacak müdahalenin büyüklüğünü belirler. Hasarların başlamadan engellenebilmesi veya başlangıç aşamasındayken tespit edilmesi, yapının daha az müdahale görmesini, dolayısıyla

özgünlüğünün daha az bozulmasını ve ekonomik kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlar.

Bu tez kapsamında, ülkemizde tarihi köprüler için bir periyodik kontrol ve bakım sistemi oluşturulması ihtiyacından hareketle, sahada elde edilen deneyimlerden faydalanılarak bir yöntem geliştirilmeye çalışılmıştır. Hazırlanan köprü inceleme tablosunda her köprü elemanı için belirlenen hasar tiplerine, yerinde gözlemlenen hasar dereceleri girilerek köprü hasar oranı sayısal olarak tespit edilir. Elde edilen bilgiler değerlendirilerek; aynı yıl içerisinde yapılacak bakım, onarım ve hasar takibi çalışmaları planlanır, sonraki yıllarda esaslı onarım yapılmak üzere yatırım programına teklif edilecek köprüler belirlenir.

Anahtar Kelimeler: Taş köprü, tarihi köprü, periyodik inceleme, önleyici koruma, Trakya.

A Study on Periodic Control and Maintenance System for Stone Bridges in Thrace Region

Pınar GÖK

Department of Architecture

Master of Science Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Can Şakir BİNAN

Periodical survey and preventive maintenance systems includes periodic survey of buildings, damage monitoring, post-damage and post-disaster inspections, maintenance and planning studies for more comprehensive repairs if needed. This system ensures their functionality in the most economical way. Periodical survey, preventive and remedial conservation systems should especially be preferred for historical buildings, since comprehensive restoration can damage their authenticity value.

Historical bridges suffer from various damages over time due to the effects of people, water stream, atmospheric events, organisms (plants, animals and microbiological organisms) and the ground. The type, degree, amount (quantity), prevalence and location of these damages throughout the bridge determine the depth of the intervention to be made during the restoration. Preventing the damage before it starts or detecting it at an initial stage ensures that the bridge receives less intervention, thus the originality is preserved and the economic resources are used sustainably.

Within the scope of this thesis, based on the need to establish a periodic control and maintenance system for historical bridges in Turkey, a methodology has been tried to be developed by utilizing the experiences gained in the field. The damage types and the damage levels for each bridge element are selected on “the bridge inspection table”, then the bridge damage rate, which is numerical, is determined automatically. The information of damage rate is evaluated to determine the maintenance, monitoring and repair program of the current year, the list of the bridges to be proposed for the restoration investment program in the following years, and the future inspection program of the bridges.

Keywords: Stone bridge, historical bridge, periodic inspection, preventive conservation, Thrace Region.



1.1 Literatür Özeti

Ülkemizde bir pilot uygulama olması amacı ile bu tez kapsamında geliştirilen “köprü inceleme sistemi” ile ilgili çalışmalara başlanmadan önce, tarihi yapılar arasında kendine özgü bir formu, çevresel koşulları, fonksiyonu olan tarihi köprüler; tarihsel gelişimleri açısından üzerlerinde bulundukları yol ağlarıyla birlikte araştırılmış ve araştırma özeti 2. ve 3. bölümlerde aktarılmıştır.

Ülkemizde bulunan tarihi köprülerle ilgili hazırlanmış, çalışma yapılırken incelenmiş ve uygun görülenlerinden yararlanılmış başlıca referans kaynakları; Orhan Bozkurt’un *Koca Sinan’ın Köprüleri* (1952), Gülgün Tunç’un *Taş Köprülerimiz* (1978), Fügen İlter’in *Osmanlılara Kadar Anadolu Türk Köprüleri* (1978), Cevdet Çulpan’ın *Türk Taş Köprüleri* (2002) ve Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından yayınlanan *Tarihi Köprüler* (2009) kitaplarıdır. Gülsün Tanyeli’nin “Türkiye Köprüleri” makalesi köprülere genel bir bakış sunmakta, Uğur Tanyeli ile birlikte yazdığı “Osmanlı Yüzer Köprüleri” makalesi de üzerinde az durulmuş bir alanı aydınlatmaktadır. Süheyla Yılmaz’ın “Tarihi Ahşap Köprülerin Hasar Durumları ve Sağlama Uygulamalarının Tahribatsız Yöntemler Kullanılarak Değerlendirilmesi” başlıklı doktora tezi de yine ülkemizde üzerinde az çalışma yapılmış olan ahşap köprülerle ilgili önemli bir yayındır. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından oluşturulan Türkiye Kültür Portalı (<https://www.kulturportali.gov.tr/>), birer blog sitesi olan Köpriyet (<https://kopriyet.blogspot.com/>) ve Kantaratlas (<https://kantaratlas.blogspot.com/>) siteleri tarihi köprülerle ilgili veri tabanı niteliğindedir. “Kültür Envanteri” (<https://kulturenvanteri.com/tr/>) sitesi ile “Kırklareli Kültür Envanteri” (<https://kirkclarelienvanteri.gov.tr/>) sitesi, kültür varlıklarının harita üzerinde yerlerinin işaretlendiği bir envanter hizmeti sunmaktadır. Bunların yanında çok sayıda köprü monografisi de yayınlanmıştır.

Roma Dönemi tarihi yol ağlarıyla ilgili Konstantin Yosif İreçek’in *Belgrad İstanbul Roma Askerî Yolu* (1990) ve İlhan Akşit’in *Roma İmparatorluk Tarihi* (1985) kitapları önemli kaynaklardır. Dicle Kaya’nın “Roma’nın Anadolu’daki

Doğu Sınırı: Karargâhlar, Köprüler ve Yol Ağlarının Arkeolojik Açidan İncelenmesi” (2017) başlıklı yüksek lisans tezi, Osmanlı ve Cumhuriyet Dönemleri için Ümit Ekin’in “XVII.-XVIII. Yüzyıllarda Osmanlı İmparatorluğunda Ulaşım ve İletim Örgütlenmesi Üzerine Bir Araştırma” başlıklı (2002) ve Efdal As’ın “Cumhuriyet Dönemi Ulaşım Politikaları (1923-1960)” başlıklı (2006) doktora tezleri, Bayındırlık İşleri Dergisi’nin muhtelif sayıları hem tarihi yol ağları hem de köprülerin yapım ve bakım/onarım çalışmaları hakkında veri sağlamaktadır.

4. bölümde taş köprülerde meydana gelen hasarlar ele alınmıştır. Taşlardaki bozulmaların teşhis edilmesinde ICOMOS yayını olan *Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns* başlıklı resimli sözlük önemli bir başvuru eseridir. Ayşe Gülçin Küçükkaya’nın *Taşların Bozulma Nedenleri ve Koruma Yöntemleri* (2004) kitabı ile Ali D. Öcal ve Murat Dal’ın *Doğal Taşlardaki Bozunmalar* (2012) kitabı bozulmalar ve nedenlerine ilişkin birer referans kitabıdır. Köprülerde su kaynaklı hasarlar, Melih Yanmaz’ın *Köprü Hidroliği* (2002) kitabında oluş aşamasından önlemeye kadar hidrolik hesaplarla birlikte ele alınmıştır.

5. bölümde dünyada ve ülkemizde periyodik inceleme ve önleyici koruma konusu incelenmiştir. Cevat Erder’in *Tarihi Çevre Kaygısı* (1999) ve *Tarihi Çevre Bilinci* (2007) kitapları, Sarah Staniforth’un editörlüğünü yaptığı *Historical Perspectives on Preventive Conservation* (2013) kitabı koruma anlayışının gelişimine ışık tutmaktadır. Raymond C. Matulionis’in *Preventive Maintenance Of Buildings* kitabı (1991) önleyici koruma alanında ilk örneklerdendir. Anıt ve sitlerin önleyici korunması, izlenmesi ve bakımı için kurulan Unesco Precomos Kürsüsü’nün amaç ve çalışmalarına ilişkin bilgiye Leuven Üniversitesi internet sitesinden (<https://set.kuleuven.be/rlicc/research/precomos>) ulaşılabilir. Avrupa ülkelerinde devam eden önleyici koruma uygulamalarına ilişkin çok sayıda kaynak mevcut olup, bunlara Simon Lambert’in “Italy And The History Of Preventive Conservation” (2010), Maria Giovanna Masciotta vd.nin “A digital-based integrated methodology for the preventive conservation of cultural heritage: the experience of heritagecare project” (2019), Luis Javier Sanchez-Aparicio vd.nin “Web-GIS approach to preventive conservation of heritage buildings” (2020), Meiping Wu ve Birgit van Laar’ın “The Monumentenwacht model for preventive

conservation of built heritage: A case study of Monumentenwacht Vlaanderen in Belgium” (2021) makaleleri örnek gösterilebilir. Ülkemizde önleyici koruma için sistematik ve oturmuş bir uygulama mevcut olmamakla birlikte bu konuda inceleme, değerlendirme ve öneriler yapılmaktadır. Jale Beşkonaklı ve Ahmet Ersen’in “Tarihi Mirasın Korunmasında Endirekt-Önleyici Koruma ve Önleyici Bakım” (2012), Işıl Polat Pekmezci’nin “Tarihi Yapıların Korunmasında Bir Yöntem Olarak Anıt İzleme Sistemi” (2018) ve “Önleyici Koruma Alanında Avrupa’nın Deneyimi ve Türkiye’deki Kültür Mirası İçin Yapılabilecekler” (2018), Doğan Koşan’ın “Taşınmaz Kültür Varlıklarında Önleyici Koruma Önerisi: Erken Müdahale Sistemi” (2020) makaleleri Kültürel Miras Koruma ve Araştırma Derneği (KÜMAD) tarafından yayınlanan *Kültürel Miras Uygulamalarında Önleyici Koruma* (2021) kitabı ülkemizde önleyici korumaya ilişkin yapılan çalışmalara örnektir.

6. bölümde Tarihi Köprü İnceleme Sistemi tanıtılmıştır. Sistemin işleyişi açısından ihtiyaç duyulan meteorolojik veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü internet sitesinden (<https://www.mgm.gov.tr>), Trakya’da yer alan Meriç-Ergene Havzası ve Marmara Havzası sınırları, akarsuları ve kollarını gösteren harita Tarım ve Orman Bakanlığının artık erişim sağlayamayan bir uygulaması olan Taşkın Yönetimi Portalından (<http://taskinyonetimiportal.tarimorman.gov.tr>), Tunca, Meriç ve Ergene Nehirleri debi¹ değerleri DSİ 11. Bölge Müdürlüğü internet sitesinden (<https://bolge11.dsi.gov.tr/>) temin edilmiştir.

1.2 Tezin Amacı

2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescilli yapılar (bundan sonra kısaca “tescilli yapı” olarak anılacaktır) (Kültür ve Tabiat, 1983), sanatsal niteliklerinin yanında belge değerleri için de korunurlar (II. International Congress, 1964). Bir yapının belgesel niteliğini kaybetmemesi için, onarımında, ömrünü uzatacak ve özgünlüğünü bozacak en az müdahalede bulunulması gerektiği düşünülmektedir. ICOMOS’un 2003 yılında yayınladığı “Mimari Mirasın Analizi, Korunması ve Strüktürel Restorasyonu için İlkeler” metninin 3. maddesinde yer alan “En iyi tedavi koruyucu bakımdır” (International Council, 2003) ilkesi doğrultusunda,

¹ Bir akarsu kesitinden 1 saniyede geçen su miktarı. Q ile gösterilir. Birimi m³/sn’dır.

yapıların düzenli izlenmeleri ve bakımlarının yapılması durumunda, hafif hasarların ilerlemesinin ve böylece daha kapsamlı müdahale gereksiniminin ortaya çıkmasının önlenebileceği, daha az müdahale ile yapıların özgünlüklerinin korunabileceği kabul edilebilir.

Dünyada son yıllarda bozulma nedenlerinin anlaşılması ve etkilerinden kaçınılmasının yollarının geliştirilmesiyle, kurulan ulusal ve uluslararası organizasyonların da katkılarıyla önleyici korumanın rolüne ilişkin büyük ölçüde ortak bir anlayışa ulaşılmış (Staniforth, 2013, s. xiv), bunun sağlanabilmesi için sistematik yaklaşımlar geliştirilerek uygulamaya konulmuştur. Avrupa ülkelerinde başlatılan “anıt izleme sistemleri” aracılığıyla başarılı sonuçlar elde edilmiş, ancak ülkemizde bu konuda henüz yasal mevzuatla da desteklenen bir sistem geliştirilmemiştir.

Önleyici ve iyileştirici koruma uygulamalarının yapılabilmesi için tescilli yapıların periyodik olarak incelenmesi gerekmektedir. Bireysel kullanıcılar genellikle belirli bir programa bağlı olarak inceleme yapmamakta, hasar değerlendirmesi, restorasyondan önce analitik rölöve çalışmaları sırasında yapılmaktadır. AFAD, yerel yönetimler gibi kurumsal yapılar genellikle savaş, doğal afet gibi büyük boyutlu ve yaygın hasar oluşumlarında veya risk analizi ihtiyacı bulunduğu sistemli inceleme veya hasar değerlendirmeleri yapmaktadırlar. Çok sayıda tescilli yapının onarımından sorumlu olan Kültür Bakanlığı, Vakıflar Genel Müdürlüğü ve Karayolları Genel Müdürlüğü gibi kurumlar tarafından henüz Avrupa’da uygulanan periyodik inceleme ve değerlendirme süreçlerini, bu süreçlerin analitik olarak belirlendiği, farklı konum, malzeme ve işlevlerdeki yapılara uyarlandığı anıt izleme sistemleri geliştirilmemiştir. Bu nedenle düzenli bakım görmediği için esaslı onarım ihtiyacı bulunan çok sayıda tescilli yapıya rastlanmaktadır.

Tescilli yapı periyodik incelemesi olarak tanımlanabilecek sürecin temel aşamalarının belirlenmesi ve bu sürecin farklı konum, malzeme ve işlevdeki yapılara uyarlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır; çünkü yapılar hasar oluşturan etkenlere farklı miktarlarda maruz kalır ve farklı cevaplar verirler. Örneğin tescilli köprüler, su ve trafik yüklerinden kaynaklanan hasarlardan (yatakta oyulma, rutubet, sıvılaşma, ağır vasıtalar, trafik yükünü karşılamak için yapılan betonarme ilaveler vb.) diğer yapılara göre daha fazla etkilenirler.

Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından, korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescilli köprü onarımlarına ilişkin yapılan planlamalarda “Envanter Kartları” (Ek-B) kullanılmaktadır. Alanda, tarihi köprülerde yapılan incelemelerde bu kartlar doldurularak onarım yapılacak köprülere karar verilmektedir. Envanter kartlarında, köprülere ilişkin genel bilgiler ve hasar durumuna ilişkin bir bölüm mevcut olup, yapının sağlığına ilişkin ayrıntılı bir analiz alanı bulunmamaktadır.

Bir tescilli köprünün ne kapsamda bir onarıma ihtiyacının bulunduğu ve onarım öncelik derecesinin diğer köprülerle kıyaslanarak belirlenebilmesi için bir yöntem oluşturulmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, önleyici ve iyileştirici korumanın esaslı onarıma göre maliyet ve yapı özgünlüğünün korunması açısından avantajlarının ortaya konması, tescilli taş köprülerdeki hasar nedenleri, dereceleri ve ölçüm yöntemlerine ilişkin bir rehber ve periyodik inceleme kartı hazırlanması, bu verilerin işlenerek yapılacak onarımın kapsamı ve önceliğinin belirlenebilmesi, onarıma ihtiyacı olmayan köprülerde bir sonraki inceleme tarihinin belirlenmesi için bir yöntem önerisinde bulunulmasıdır.

1.3 Hipotez

Tescilli yapılardaki hasarların ve onarım önceliğinin doğru analiz edilerek proje ve onarım programına alınacak yapıların bu değerlendirmelere göre belirlenmesi durumunda, daha az müdahale ile daha uzun süre ayakta kalabilecekleri, belgesel ve sanatsal değerlerinin gelecek kuşaklara aktarılabilmesi, ayrıca hafif hasarlı yapılarda hasarlar büyümeden müdahale edileceği için ülke ekonomisine daha az yük getireceği düşünülmektedir.

Bu çalışma sonucunda; tescilli taş köprülerdeki hasar nedenleri, dereceleri ve ölçüm yöntemlerine ilişkin hazırlanacak rehber göre doldurulacak periyodik inceleme kartlarındaki verilerin işlenmesiyle, yaptırılacak onarımların kapsamı ve önceliğinin doğru olarak belirlenebileceği, zamanında doğru müdahale yapılarak gerek köprülerin özgünlüğünün ve belge değerinin korunması, gerekse onarım harcamalarının optimum seviyeye düşürülebileceği varsayılmaktadır.

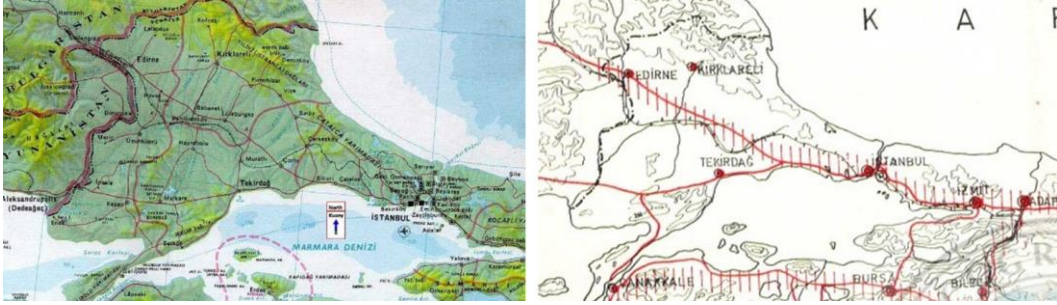
Bu çalışmanın diğer tescilli yapılar için pilot bir uygulama olabileceği ve ülkemizdeki mevzuatın geliştirilmesinde yararlanılabileceği düşünülmektedir.



2

7

olması nedeniyle Roma Dönemi'nden günümüze yollardaki bu örtüşme beklenen bir durumdur.



Harita 2.2 (a) Trakya'da 'da akarsular, yükseltiler (Edirne map, 2024) **(b)**
Trakya'da tabii yollar (Gürsoy, 2014)

İlk yerleşim dönemlerinde bile çok sayıda değişik ve egzotik nesnenin uzak yerlere ulaştırılması amacını güden (Dolukhanov, 1998, s.339-340) ticaret ilişkileri ve topluluklar arasındaki iletişim arttıkça yol ağları genişleyerek varlığını devam ettirmiş, askeri ve siyasi amaçlarla geliştirilmiştir.

Tarihi yol ağları, geçmişte daha çok askeri ve siyasi tarih çalışmalarına konu olsalar da, günümüzde ayrıca iktisadi, sosyal ve kültürel tarih çalışmalarının da konusu olmaya başlamışlardır. Örneğin, tarihi yol ağlarının en ünlü ve eski olanlarından biri olan İpek Yolu'nun² muazzam uzunluktaki kara yolu bağlantılarını takip ederken, yüzlerce yıllık süreç içinde sayısız kültürel ve sosyal değişime neden olduğu, yeni mimarlık tekniklerinin ve sanatsal biçemlerin ortaya çıkmasına da zemin hazırladığı görülmektedir.

Bu durumun, Anadolu'daki yol ağları için de geçerli olduğunu söylemek mümkündür. Üstelik Anadolu'daki yol ağlarını daha eskilere, en erken devlet yapısını geliştirmiş olan Hitit Devleti'ne (MÖ. yak. 1800 - 1200) kadar indirmek mümkün görünmektedir. Yaklaşık dört bin yıl önceki koşullar ile yapılmış yol ağlarından istenilenlerin alındığı Prof. Veli Sevin'in şu sözleriyle açıklanmaktadır: “Sözgelimi Hitit Devleti'nin 400 yıldan fazla sürmüş olan egemenliğinin en önde gelen nedeni, kendi çıkarlarına uygun olarak etkili bir yol sistemi geliştirmiş olmasından kaynaklanıyordu.” (Sevin, 2001, s.4)

² O dönemdeki (19. Yüzyıl) bilgiler ışığında, Alman coğrafyacısı Baron F. Von Richthofen'in Almanca “*Seidenstraßen*” olarak yaptığı adlandırmanın, böylesi önemli bir tarihi yol ağının gerçek işlevini pek yansıtmadığı zaman içinde anlaşılmıştır. Söz konusu önemli tarihi yol hakkındaki araştırmaların gelişimi için bkz. *The Silk Road*, Volume: 5, Number:1, Summer 2007, s. 1-10.

Bu ilk yol ağları unutulup gitmiş olsa da yüzyıllar boyunca Anadolu coğrafyasında egemenlik kurma arzusunda olanlar benzer çabalar içinde olmuşlardır. Urartular da (MÖ. 9. yüzyıl - MÖ. 7. yüzyıl) “*konaklama istasyonu*,”³ *köprü*, *düzeltilmiş yüzey*” gibi olanaklara sahip “*gerçek anlamda karayolları*” (Sevin, 2001, s.5) inşa etmişlerdir. Sonraki yüzyılların Pers Krallığı da (MÖ. 6. yüzyıl - MÖ. 4. yüzyıl), merkezleri olan Persepolis ile Batı Anadolu’yu birbirine bağlayan Kral Yolu’nu hayata geçirmişlerdir. Anadolu yaylasının bu tarihi yol ağlarının benzerlerinin, belli farklılıklar olmakla beraber, Trakya ve sürekli bağlantıda olduğu Balkanlar’da da hayata geçirilmiş olması şaşırtıcı değildir. Trakya ile Balkanlar ya da Doğu Avrupa arasında her dönemde çok yoğun ilişkiler kurulmuştur. Bu bölgeleri birbirine bağlayan tarihi yol ağlarının varlığı da muhtemelen Büyük İskender’in Anadolu ve Yakındoğu’yu fethetmesi sonrasında kurulan Helenistik krallıkların dönemine (MÖ.4. yüzyıl-MS.1.yüzyıl)⁴ ve hatta daha da eskiye, tarihöncesi dönemlere kadar iniyor olmalıdır (İrecek, 1990, s.1). Ancak, organizasyonu sonraki dönemlere örnek olacak ve altyapısı da kullanılmaya devam edilecek bir yol ağının ortaya çıkması için, Roma İmparatorluğu’nun askeri yayılmacı siyasetini beklemek gerekmiştir.

İleride ayrıntılı olarak değinileceği üzere, aslında siyasi iktidarın korunması ve pekiştirilmesi amacını güden Anadolu’daki bu ilk yol ağlarının, belki pek de tahmin edilmeyen bir şekilde, Çin’den Anadolu’ya ulaşan İpek Yolu’nun yaptığına benzer etkiler yapmış olması da oldukça dikkate değerdir. Helenistik kültür ana yurdu Makedonya’dan kuzeye (Güney Balkanlar) ve doğuya (Trakya ve Anadolu) yayılmış, zengin şehirleri birbirine bağlayan Kral Yolu ile çok uzaklardaki İran Pers kültürü, Batı Anadolu’da yayılma olanağı bulmuştur (Özgen ve Öztürk, 1996, s.19).

2.1.1 Roma Dönemi Yol Ağları

Romalılar, askeri yayılmanın devamlı olabilmesi ve sınırların korunması adına gerekli hareketliliğin ancak muntazam ve güvenli yollar sayesinde olabileceğini fark etmişlerdi. Anadolu için oldukça eski olan bu düşünce, Batı dünyası için son derece önemli bir gelişme olup, sonraki binlerce yıl boyunca askeri ve iktisadi

³ Osmanlı döneminin menzilleri.

⁴ Büyük İskender’in babası II. Filip de çevresindeki krallıkları işgal ettikten sonra kalıcı olabilmek adına yollar ve menziller inşa ettirmişti (İrecek, 1990, s. 2-3).

hayata yön vermiş, uygulanmasındaki bütün zorluklara rağmen, Doğu Roma (Bizans) ve Osmanlı İmparatorluğu'nun daha sonra aynı bölgelerde hâkimiyet kurmalarını ve bu hâkimiyeti devam ettirmelerini sağlamıştır.

Düzgün işleyen bir yol ağı inşa etmek, bu her ne kadar bu askeri bir strateji başarısı gibi görünse de Roma İmparatorluğu bağlamında, öncelikle örgütlü bir idari faaliyettir. Çünkü böyle bir düşünceyi başarıya ulaştırabilmek için öncelikle birçok farklı uzmanlık faaliyetini ve lojistik ihtiyaçlarını mümkün olduğu kadar eksiksiz şekilde ve zamanında karşılayabilecek örgütlenmeyi hayata geçirebilecek yapıyı kurmak gerekiyordu. Bu nedenle işin iktisadi tarafını hallettikten sonra, ordu içerisinde, aslında o dönemde aralarında pek de ayrım olmayan mühendis ve mimarları da istihdam etmeye başlamışlar,⁵ ya yeni yollar inşa etmişler ya da var olan yolları Roma askeri standartlarına uygun hale getirmişlerdir (Kaya, 2017, s.93). Bütün bunların birleşimi sayesinde zaman içinde muazzam büyüklükteki Roma İmparatorluğu'nun yerleşimleri birbirine bağlanmış ve askeri hareketlilik büyük oranda artırılmıştır.

Bu yeni kavram öylesine yararlı olmuştu ki, Romalı idareciler, yol ağlarını yalnız Roma İmparatorluğu'nun merkez ve merkeze yakın yerlerinde değil, o dönem için hala oldukça gizemli olan Doğu'nun kapılarındaki Parth ve Sasani krallıklarının sınırlarında yani Doğu Anadolu'da bile uygulama çabasına girişmişlerdi. Bunun için Fırat Nehri'nin batı kıyılarına askeri üsler ve bunlar ile olan bağlantıları sağlayabilmek için de yollar inşa etmişlerdi. (Kaya, 2017, s.93)

İran sınırlarından Mezopotamya'ya, Suriye'den Kuzey Afrika'ya kadar uzanan bu toprakların her birine ayrı bir önem atfediliyordu ancak gerek iktisadi bakımdan ve gerek ise askeri bakımdan Roma İmparatorluğu için en önemli yollar Balkanlardan Trakya'ya uzanan yollardı. Bu başından itibaren böyle gelişmemiş olup Roma İmparatorluğu'nun muazzam büyüklüğü ile birlikte merkezin gittikçe daha doğuya kayması ile alakalıdır. Nitekim doğuya kayma süreci devam etmiş ve 3. yüzyıla gelindiğinde artık başkent unvanı bile Roma'dan alınmış, önce 3. yüzyılda Nicomedia (İzmit) (Akşit, 1985, s.553) ve ardından 4. yüzyılda

⁵ İlerideki bölümlerde, Osmanlı İmparatorluğu'nda da benzer bir uygulamanın olduğuna değinilecektir. Hatta Mimar Sinan'ın bile Osmanlı ordusundaki ilk mimarlık görevlerinin, ordunun Van Gölü'nün karşı kıyısına askerlerin geçebilmesini sağlayacak ahşap tekneler ve daha sonra Prut Nehri üzerine köprü yapmak olması dikkate değerdir. Bkz. Doğan Kuban, "Sinan (Mimar)", *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi*, Cilt: 6, İstanbul, 1994, s. 564. (563-567)

jeostratejik önemi iyice ortaya çıkan Constantinopolis (İstanbul) bu ünvanı elde etmiştir (Sevin, 2001, s.21).

Roma İmparatorluğu'nun merkezinin gün geçtikçe daha doğuya kayması, doğal olarak aralarında yollar ve köprülerin de olduğu bayındırlık hizmetlerinin de artması anlamına geliyordu. Özellikle Constantinopolis'in resmi olarak açıldığı tarih olan 330'dan sonra,⁶ yol ağlarının ana birleşim noktası olduğu söylenebilir. Bu hem Batı'dan (Avrupa) ve hem de Balkanlar'dan gelen yollar için geçerli bir durumdu.

Roma'nın İstanbul'a ulaşan “Güney Hattı” (Via Egnatia) ve “Kuzey Hattı” (Tufan, 2002, s.54) olarak isimlendirilmiş olan iki ana yol ağı bulunuyordu.⁷ Bu iki yol da oldukça sınırlı olan geçiş güzergahlarını takip ederek, vadilerden ve nehir geçişlerinde köprülerden ilerliyordu. Kökleri çok eskilere dayanan bu yolların bu hale gelmesi Roma düşüncesinin ve mühendisliğinin bir sonucu olduğu konu üzerine çalışanlar tarafından özellikle dile getirilmiştir:

“Doğu ile batı veya Asya ile Avrupa arasında bağlantı oluşturmaları dolayısı ile en önemli coğrafi duruma sahip bulunan Balkan Yarımadası, tarihin her devrinde aşiretlere, istilâcılara ve yüzgeri dönen mağluplara gidiş ve dönüş yolu olmuştur. İlkel kabilelerin göçlerine aracılık eden elverişli tabii yollar, insan emeği harcanmadan tozları, çamurları, batakları, kayaları ve uçurumları ile tabiatın yarattığı şekillerinde, ancak müsait mevsimlerde kullanılabilirlerken, ilk önce Romalılar tarafından geçit vermeyen sularına taşkınlardan yıkılmayan taş köprüler yapılarak, güzergâhları boyunca blok taşlar döşenerek her mevsimde kullanılabilir hale getirilmişlerdir.” (İreçek, 1990, s.VII)

Roma İmparatorluğu yolları içinde Via Egnatia (Güney Hattı), daha sonraki dönemlerde askeri amaçlarla revaç bulmuş olan Kuzey Hattı'ndan çok daha önce kullanılmaya başlanmıştır. Toplam uzunluğu 535 mil olan yolun ilk inşaa faaliyetlerinin M.Ö. 2. yüzyılın ortalarında (M.Ö. 146) başladığı kabul edilmekte

⁶ Yeni başkentin resmi ismi “Roma Nova” (Yeni Roma) olmuştı. Ancak halk şehri başkent yapan Constantin'in ismine atfen “Constantinopolis” demeyi tercih etti. (Akşit, 1985, s.555)

⁷ Bu ana yol güzergâhlarının Osmanlılar tarafından da kullanıldığını bilmek önemlidir. Bu yollardan Via Egnatia'ya Osmanlılar tarafından “Sol Kol”, Via Militaris'e ise “Orta Kol” deniliyordu. (Özkılınç, Coşkun ve Sivridağ, 2013, s.13)

olup, Roma İmparatorluğu'nun Makedonya Prokonsülü İgnatius'a atfen “*Via Egnatia*” ismini almıştır. (Özkılınç, Coşkun ve Sivridağ, 2013, s.13)

Amacı Roma'yı Doğu'ya, daha sonra da özellikle başkent Constantinopolis'e (İstanbul) bağlayacak güvenli ve sürekli olarak kullanışlı bir yol güzergâhı oluşturmaktı (Bkz. Harita 2.3). Yolun başlangıcının, günümüzde Arnavutluk topraklarında yer alan antik Dyrrhakhion (Durrës) Limanı olduğu bilinmektedir. Dyrrhakhion Limanı'nın ardından Makedonya'nın Heraclea (Manastır) ve Selanik şehirlerine ulaşıyor, sonra da Trakya'nın güneyini takip ederek ilk olarak Kypsela (İpsala), ardından Perinthos (Marmara Ereğlisi), Selymbria (Silivri) ve en sonunda da İstanbul'a ulaşıyordu. (Sevin, 2001, s.25; Tufan, 2002, s.54)



Harita 2.3 Via Egnatia (Via Egnatia, t.y.)

Her ne kadar çok uzun süreli olsalar da yol ağları zaman içinde önemlerini kaybedebiliyor, yeni yol ağları eklenebiliyor, hatta ortadan kalkıp, yeni yol ağları eskilerinin yerine geçebiliyordu. Balkan coğrafyasından Trakya ve İstanbul'a doğru uzanan yollar için de bu durumun geçerli olduğu görülmektedir. Zaman içinde Roma İmparatorluğu'nun yaşadığı iç karışıklıklar ve dış tehditler, Balkan topraklarının iç ve kuzey kısımlarına yönelmiş yeni yolların oluşturduğu yeni yol ağlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunların içinde en önemlisi, ortaya çıkma nedenlerini açığa vuracak şekilde ismi daha çok “*Via Militaris*” (Roma Askeri Yolu, Ordu Yolu) olarak bilinen yoldur (İreçek, 1990, s.V, 6, 65; Sevin, 2001, s.25).



Harita 2.4 Roma Dönemi yol ağı (Holzner, 2014, s.12)

Güney Hattı (Via Egnatia) ve Kuzey Hattı (Via Militaris) terimleri esas olarak, bu uzun yolların güzergâhları ile alakalıdır. Güney Hattı, yukarıda ifade edildiği gibi Arnavutluk'un Dyrrhakhion (Durrës) Limanı'ndan başlayarak, sürekli şekilde Balkan topraklarının ve Trakya'nın güneyinden ilerliyordu. Kuzey Hattı ise, ordugâhlar, menziller, küçük yerleşimler dışarıda bırakıldığında, kuzeybatı-güneydoğu ana istikametinde, Singidunum (Belgrad), Naissus (Niş), Serdica (Sofya), Philippopolis (Filibe), Hadrianopolis (Edirne) gibi şehirlerden geçerek Perinthos'a (Marmara Ereğlisi) (Sevin, 2001, s.25) ulaşıyor, buradan sonra Via Egnatia ile aynı yolu izleyerek İstanbul'da son buluyordu (Bkz. Harita 2.4).

Via Egnatia'dan (Güney Hattı) çok daha fazla küçük bağlantı yollarını da içinde barındıran bu muazzam uzunluktaki yol ağı, Roma İmparatorluğu döneminin sonlarına yaklaşıldığında önemini gittikçe arttırmış ve Constantinopolis ile Balkanlar arasındaki ana yol ağı haline gelmiştir (Tufan, 2002, s.54).

“Marmara'nın güneşli deniz kıyılarını ardında bırakan bu çok eski ulaşım anayolu, ta kaynaklarına kadar ve Trayan Kapıları adı ile anılan serin tepeleri katederek Sofya ovasının karlı dağlarını aşarak Nişava Irmağını izler ve daha sonraları Morava (Margus) boyundan bu çayın Tuna ağızına ulaşır. İstanbul'u Selanik aracılığıyla Drac'a bağlayan eski Via Ignatia'dan

maada⁸ öteki bütün Yarımada içi yollar bu gövde anayolun dallarından ibaretti.” (İrecek, 1990, s.1)

Bütün bu yerleşimler, diğer bir ifade ile Ordu Yolu’nun ana durakları, rastgele seçilmiş yerleşimler değillerdi. Hem coğrafi etkenler ve hem de stratejik etkenler belirleyici olmuştu. Örneğin Niş şehrinde, tahkimatları ile “*zaptedilemez bir şehir*” olmasının yanı sıra, aynı zamanda Nişava Nehri’nin geçilebilmesine olanak sağlayan “*eski ustaların eseri olduğuna şüphe olmayan taş bir köprü*” bulunuyordu (İrecek, 1990, s.19). Bu başarılı mimarlık eserlerinin ötesinde Niş, Via Militaris’in güneyden Constantinopolis’e (İstanbul) ulaşan Via Egnatia’nın önemli şehirleri Üsküp ve Selanik’e gidecek şekilde ikiye ayrıldığı noktada yer alıyordu (İrecek, 1990, s.20; Kiel, 2007, s.147).

Yine bu yolun (Via Militaris, Ordu Yolu) en önemli durağı, Osmanlı İmparatorluğu zamanında da önemini açıkça gösterdiği gibi Hadrianopolis (Edirne) olmuştur. Via Militaris’in tam kavşak noktasında yer alan Edirne zaman içinde öyle önemli bir konuma geldi ki, ilk ismi “*Ostia*” (Tufan, 2002, s.54) ya da “*Uskudama*” (Sevin, 2001, s.26) olan bu küçük kasabanın ismi MS. 123-124 yıllarında Trakya’ya gelen Roma İmparatoru Hadrianus tarafından kendi ismine atfen “*Hadrianopolis*” olarak değiştirildi (Tufan, 2002, s.54) ve kaçınılmaz olarak büyük bir şehir haline geldi. Via Militaris’in (Ordu Yolu, Kuzey Hattı) Hadrianopolis ile Perinthos (Marmara Ereğlisi) arasındaki durakları ise Nikaia (Havsa), Arkadiopolis (Lüleburgaz), Drousipara (Misinli), Tzouroulon (Çorlu) olarak sıralanıyordu. (Sevin, 2001, s.26)

Aslında oldukça kısa bir mesafede bu kadar çok şehirden geçiliyor olması her bakımdan önemli idi. Öncelikle güvenlik daha kolay sağlanıyordu ve şehirlerdeki askerlerin ve idarecilerin ihtiyaçları karşılanıyordu. Ancak, bu denli önemli bir işlevi olan yolların yapılması ve sürekli işler halde tutulması son derece dikkatli ve maharetli bir mühendisliğin sonucu idi. Yapılan çalışmalar binlerce kilometrelik Roma yollarının yapısını ortaya koymuştur:

“Via militaris, Via publica, Agger publicus, Strata adlariyle anılan Roma yolu, en mükemmel şekilde donatılmıştır. Bu yol ortalama dokuz ayak yahut altı metre genişlikte ve çok köşeli büyük taşlarla veya kumla döşenmiş

⁸ “-den başka” anlamında bir edat

bulunuyordu. Kayalık yerlerdeki yolu açmak için çağdaş alet-edevat ve patlayıcı bulunmadığı bir zamanda, o devirde hayret verici bir ustalık uygulanmıştır. Dereler, ırmaklar ve nehirler üzerinde genellikle taş köprüler ve daha az olarak da ahşap köprüler yapılmıştır. Kıvrıntılardan kaçınılmak maksadiyle yol, ya yamaçlardan dik olarak düzlüğe inmekte, yahut düzlükten tepeye doğru dik olarak çıkmaktadır. Bütün yol ölçülmüştür. Her Roma mili (Mille passum) yol üzerinde taş üzerine kazılmış olarak belirlenmiştir (Miliarel lapis). Beş Roma mili bir coğrafya miline ve üç milde bir saatlik Türk yürüyüşüne eşittir. Bu 1482 metreye 1/8 mil ise bir merhaleye eşittir.” (İrecek, 1990, s.6-7)

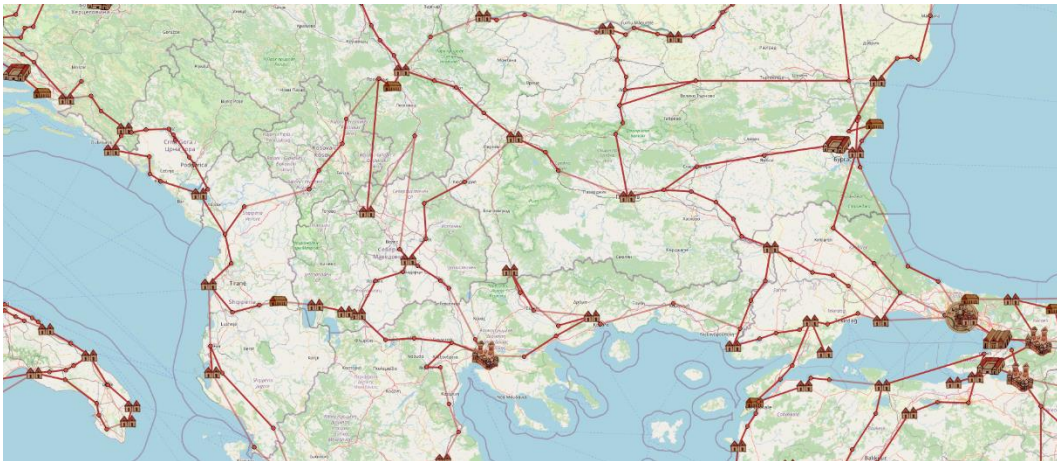
Roma yolları ve su geçişlerini sağlayan köprüler için söylenebilecek şeylerin en önemlilerinden biri, bunların çok uzun bir zaman dayanacak şekilde yapılmış olmalarıdır. Bir diğeri ise, Roma simgeleri olarak kabul edilebilecek yazıtlar ve mil taşlarının da işaret ettiği gibi, aynı zamanda döneminin bir dünya gücü olan Roma İmparatorluğu’nun iddiasını ortaya koymalarıdır (French, 1991, s.53-54). Bunların sonucu olarak, Roma İmparatorluğu zamanında yol ağı için rehberler hazırlandığı görülür. Erken Hristiyanlık döneminde (4. yüzyıl) Kudüs’e yolculuk etmek isteyenler için hazırlanan yol ağlarının rehberlerinde görüldüğü üzere, Balkanlarda çok sayıda yazıt ve mil taşının ayakta olması, yolların hala oldukça güvenli, sağlam ve bakımlı olduğunu göstermektedir (İrecek, 1990, s.8).

Yollar, su geçişlerini sağlayan köprüler ve yolculuk için gereken diğer kamu yapılarının inşası için ayrıca işçiler çalıştırılmıyor, bütün bu yapılar Romalı mühendis ve mimarların denetimi altında, o bölgede konuşlanan Roma askerleri tarafından inşa ediliyordu. Böylece inşaat, her özelliği daha önceden belirlenmiş bir standart yapı faaliyeti anlamına, ayrıca Roma uygarlığının, kültürünün ve aynı zamanda mimarlığının yayılmasının da bir aracı haline gelmiştir. (Akşit, 1985, s.249)

Via Militaris üzerinde yapılan araştırmalar bir yandan Roma İmparatorluğu’nun yol ağları ve mühendisliği üzerine bilgi verirken, diğer yandan bunların ne kadar uzun bir zaman dilimi içinde kullanıldıklarını ve gelecek tüm zamanlar için örnek olduklarını da göstermektedir.

“[Via Militaris] Yol boyunca güvenliği ve resmi sıfatlı yolcuların rahatlığını sağlayan birçok yapılar vardır. Bir günlük yolculuk sonu geceleme yerindeki hanlar (Mansio) daha ziyade kalabalık yerleşme yerlerinde kurulmuş ve yolculuk eden görevliler için bu menzillerde döşeli-dayalı odalar (Praetoria). Atlar ve arabalar, gündüzleri, yol boylarındaki birkaç menzil hanı (Mutatio) değiştirilirdi. Bu gibi posta menzilleri, ya civarındaki köyün adı veya bulunduğu geceleme yerindeki yol ölçü taşının rakamıyla anılmaktaydı (örneğin, ad sextum, ad nonum). Bunların yakınlarında meyhaneler (Tabernae) bulunmaktaydı. Yol boylarının birçok yerinde pınarlar (Ad putea) bulunuyordu. Yolun korunması için çok sayıda dört köşeli kaleler ve içlerinde silindirik kuleler (castella, praesidia) veya birçok yerlerde de yalnız münferit kuleler (turres) inşa edilmiş bulunmaktaydı. Bu kaleler daha sonraki devirlerde Bizans, Bulgar ve Sırp derebeylerinin şatoları haline getirilmiş, diğerlerini ise Türkler karakol binaları olarak kullanmıştır. Geçitler mania duvarları ve bir sürü tahkimat sistemiyle donatılmıştır.” (İrecek, 1990, s.7)

Tüm bunlar bugün bizlere oldukça tanıdık gelmektedir. Yukarıdaki pasajda ifade edildiği üzere, ayakta kalabilmiş olanlarının sonraki dönemlerde tamir gördükten ve dönemin ihtiyaçlarına göre ilaveler ve düzenlemeler yapıldıktan sonra bile kullanılmaya devam edilmiş olmaları, mimarlık tarihi bakımından oldukça önemlidir.



Harita 2.5 Via Egnatia ve Via Militaris, Peutinger'in Tabula Peutingeriana'sında yer alan yerleşim yerleri ve güzergahların işlendiği güncel bir harita (Omnes Viae, 2024)



Şekil 2.1 Via Egnatia'nın bölgede kalan izleri (Küçükçekmece Göl Havzası Bathonea Kazılarında) (Aydingün, 2015, s.166-167)

2.1.2 Bizans Dönemi Yol Ağları

Bizanslılar (Doğu Roma İmparatorluğu) kendilerini siyasi bakımdan Roma İmparatorluğu'nun devamı olarak gördükleri gibi, askeri ve ticari bakımdan son derece önemli olan yol ağlarını da devralmışlardır. Gerek Via Egnatia ve gerekse Via Militaris (Roma Askeri Yolu, Ordu Yolu) Roma İmparatorluğu ve Osmanlı İmparatorluğu dışında hiçbir zaman tek bir devletin egemenliği altında kalmamıştır. Özellikle Via Militaris, Osmanlıların Balkan topraklarında ilerledikleri 14. yüzyıla gelindiğinde, dört ayrı devletin (batıdan doğuya doğru olmak üzere, Macaristan, Sırbistan, Bulgaristan, Bizans İmparatorluğu) topraklarından geçiyordu (İrecek, 1990, s.65).⁹ Bu nedenle, “*Bizans ya da Doğu Roma İmparatorluğu yol ağları*” ifadesi, Roma İmparatorluğu'nun yıkıldığı ve yerine Doğu Roma (Bizans) İmparatorluğu'nun geçtiği 4. yüzyıldan, tamamen tarih sahnesinden çekildiği (15. yüzyıl) zamanlara kadar tüm yol ağlarında bir devamlılık olduğu anlamına gelmez.

⁹ Bu yeni idarenin özellikleri öncelikle isimlerden takip edilebilmektedir. Slavlar (örneğin Sırlar) Slavca isimler koyarken, Bizanslılar da Yunanca isimler koymuşlardır (İrecek, 1990, s.65-66).

Aynı zamanda Via Militaris için, dönemin ihtiyaçlarına göre yeni tali yolların eklenmiş olması da oldukça önemlidir. Bu yollar hem güvenlik için gerekli yeni istikametleri ve hem de yeni kurulan yerleşimleri işaret ediyordu. Bunların içinde en önemli olanı, Osmanlı döneminin “*Sağ Kol*” güzergâhı olarak bilinen “*Via Pontica*” (Kuzey Yolu) olmuştur.



Harita 2.6 Doğu Roma Dönemi yol ağları (Militaris Yolu, 2024)

Orta Çağ boyunca bu durumun getirdiği güzergâh değişiklikleri o boyuta varmıştı ki, bazı araştırmacılar bu dönem boyunca Via Militaris’in güzergâhının Roma İmparatorluğu döneminde olduğu gibi kesin olarak belirlenemeyeceğini belirtmişlerdir (Larnach, 2006, s.159, 289, 290). Buna karşın, konumuz bakımından Trakya’dan İstanbul’a gelen tarihi yollar bir istisna teşkil eder. 14. yüzyılın ortalarında Rumeli’ye geçen Osmanlılar tarafından fethedilinceye kadar yol ağının genellikle Bizans hâkimiyetinde kalmış olması sayesinde güzergâh da aynı kalmıştır.

Öncelikle Bizans’ın yol ağları da devletin ulaştığı her yere ulaşmak gayretinde idi;¹⁰ Özellikle Balkanlardan Trakya ve Constantinopolis’e inen yollar önem

¹⁰ Örneğin Constantinopolis’ten güneye inen yollar ile ilgili olarak bkz. Işın Demirkent, “ XII. Yüzyılda Bizans’ın Ege Bölgesinden Güneye İneden Yolları Hakkında”, *Anadolu’da Tarihi Yollar ve Şehirler Semineri-Bildiriler* içinde, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Araştırma Merkezi, İstanbul, 2002, bkz. haritalar (1-13)

taşımaktadır ve zaten Roma Ordu Yolu'nun bir kısmı da doğrudan doğruya “Singidunum¹¹- Bizans Roma Yolu” olarak isimlendirilmiştir.¹²

Yaklaşık bin yıl kadar süren Bizans İmparatorluğu (395-1453) döneminde gerçekleşen Haçlı Seferleri sırasında Haçlı ordularının (İrecek, 1990, s.49), Bizanslıların da Osmanlı orduları karşısında Constantinopolis'e geri çekilirken bu eski Roma yollarını (Via Militaris) kullanmak zorunda kalmış olmaları işler halde kalmış olduğunun açık kanıtlarını oluşturur (İrecek, 1990, s. VIII). Balkan topraklarından eski Via Militaris (İrecek'in isimlendirdiği şekli ile “Singidunum-Bizans Roma Yolu”) ile 16. yüzyılın ortalarında bile, Hadrianopolis'e (Edirne) doğru hala taş döşeli Roma yolunun üzerinden gidiliyordu (Dernschwam, 1992, s.44). Hatta 18. ve 19. yüzyıldaki seyyahlar Lüleburgaz ile Karıştıran arasında “...eski yolun [Via Militaris] büyük taş plakalarla kaplı döşemelerini belirlemişlerdi.” (İrecek, 1990, s.44).

Belirli şartların birleşmesi ile ortaya çıkmış yol ağından ayrı olarak, bu yollar üzerindeki güvenlik ya da lojistik ihtiyaçları karşılamak için inşa edilen yapılardan bazılarının Bizanslılar tarafından kullanılmaya devam edilmiş olması da devamlılığın bir başka göstergesidir (İrecek, 1990, s.7). Yine de Bizans İmparatorluğu'nun Roma'nın organizasyon ve iktisadi eksikliğinin işaretleri olarak bu yollar genelde eskisi kadar iyi bakılamıyor ve gerektiğinde basit şekilde inşa ediliyordu (Orhonlu, 1967, s.2).

2.1.3 Osmanlı Dönemi Yol Ağları

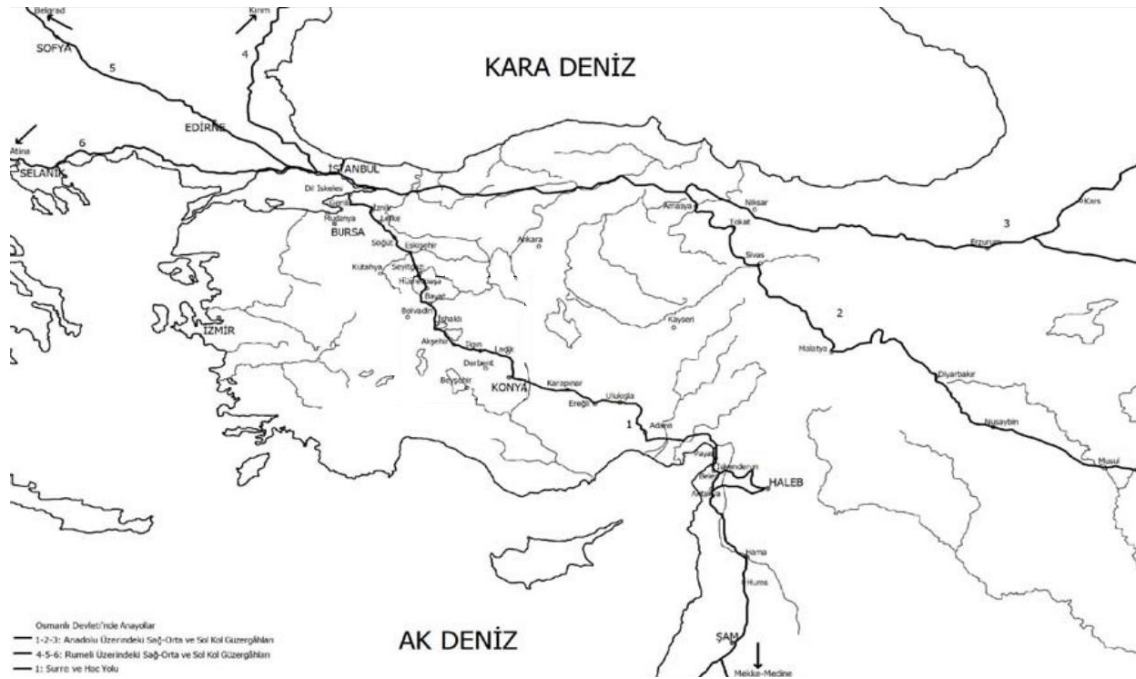
Osmanlı İmparatorluğu, kendine özgü bir idari yapıya sahip olmakla beraber, kendisinden önceki Roma ve Bizans (Doğu Roma) imparatorluklarının yol ağlarını miras almıştır. Yol mirası yalnızca ulaşım işleviyle kalmamış, Osmanlı İmparatorluğu'nun Rumeli'deki idari yapılanmasında da etkili olmuştur (Özkılınç ve diğerleri, 2013, s.12).

Osmanlılar daha Rumeli'ye ilk geçtikleri 1352 yılından itibaren, eski yolların önemini anlamışlardı. İlk baştan itibaren Via Militaris'i fetihleri için kullanmışlardır (İrecek, 1990, s.108). Bunlara yeni isimler verilerek, Osmanlı

¹¹ Günümüzde Belgrad.

¹² İrecek, *Belgrad İstanbul Roma Askeri Yolu*, s. 1. İrecek'in eserinde aktardıklarından, bir zaman sonra yerleşimlerin Yunanca isimler almaları dışında Roma yol ağının hemen hemen aynı şekilde korunduğu görülür. Güzergâh yukarıda verildiği için tekrar edilmemiştir.

askeri ve idari yapılanması için temel öğelerden biri haline getirilmiştir. Via Egnatia için “*Solkol, Cânib-i Yesâr*”, Via Militaris için “*Ortakol, Tarîk-i Evsât*” ve bir de bunlardan ayrı olarak Osmanlı ilerleyişinin bir parçası olarak kuzeye giden Kırım-Karadeniz ticaret yolu için “*Sağkol*” isimleri kullanılıyordu (Özkılınç ve diğerleri, 2013, s.13). İlk iki yol yukarıda ayrıntılı olarak değinilen eski yollar olup, zamanın şartlarına göre ya yeniden inşa edilmiş ya da tamir görmüş halleri ile yüzyıllar boyunca kullanılmaya devam edilmiştir (İreçek, 1990, s.22). Ele geçirilen yollar ana yollar olarak kabul edilmiş, zaman içinde bunlara “*ikinci derecedeki yollar*” da eklenmiştir (Şimşirgil, 2002, s.80).



Harita 2.7 Osmanlı Dönemi yol ağları (Sak ve Çetin, 2004, s.221)

Rumeli'nin fethini Orta Avrupa'ya doğru genişletme gayretinde olan Fatih Sultan Mehmed, söz konusu eski yolların ve bu yollar üzerindeki yapıların yenilenmesine oldukça önem vermişti: “[Fatih Sultan Mehmed] *bataklık köprülerinin yenilenmesini, buraların yeni taşlar ve kayalarla döşenmesini, yolcuların barınması için yeni hanlar ve kervansaraylar yapılmasını emretmişti.*” (İreçek, 1990, s.108)

Yenileme faaliyetleri aslında Osmanlıların bu yollar üzerine olan geniş tasavvurlarını yansıtmaktadır. Örneğin Osmanlılar, Romalılardan farklı olarak Solkol'u (Via Egnatia) yalnızca askeri amaçlarla kullanmamışlar, ticari faaliyetler için de temel bir ulaşım ağı haline getirmişlerdi (Özkılınç ve diğerleri, 2013, s.13).

Muazzam büyüklükteki imparatorluğun Avrupa'daki topraklarındaki yerleşimlerin haberleşmesi için de önemli bir rol oynuyorlardı (Şimşirgil, 2002, s.80).

Payitaht İstanbul ile Rumeli arasındaki yolun geçtiği yerleşimler ve mesafeleri süreleri şöyle verilmiştir:

“Solkol güzergahı olan Draç-Ohri, Manastır, Vodena-Selanik hattı atlı kervanlarla 75-80 saat, Selanik-Orfani-Gümölcine, Malkara-Tekirdağ-Silivri-İstanbul arası ise atlı kervanlarla 103 saatlik bir mesafe idi.

Ortakol ise Çirmen, Zağra, Filibe ve buradan ikiye ayrılarak Sofya üzerinde Niş ve Belgrad'a ulaşırken ikinci kol da Köstendil üzerinden Üsküb'e varıyordu.

Sağkol ise Trakya'dan başlayarak Kırklareli üzerinden kuzeye doğru devam ediyor, Edirne'den gelen yolla birleşip Tunca vadisini takip ederek Istrancalar ve Balkan dağlarının doğal geçitlerinden geçmek suretiyle Karadeniz'e paralel olarak Tuna nehrine kadar ulaşıyordu. Yol, büyük merkezlere ulaşacak şekilde bazı yerlerde ikiye ayrılarak devam ediyordu. Prevadi'den batıya giden yol Tırnova ve Niğbolu'ya ulaşıyor, asıl yol kuzeye doğru devam edip Dobruca'dan geçip Babadağ'a geldikten sonra Tuna nehrini geçiyordu. Buradan tekrar ikiye ayrılan yolun doğuya doğru devam eden kolu Kırım'a gidiyor, diğeri Yaş üzerinden Kuzey Denizi'ne kadar ulaşıyordu.” (Özkılınç ve diğerleri, 2013, s.13-14)

Sağkol; Solkol ya da Ortakol kadar önemli olmamasına rağmen, Kuzey Karadeniz ve Kuzey Balkan toprakları elden çıkıncaya kadar önemini korumaya devam etmiştir (Özkılınç ve diğerleri, 2013, s.14).

Ortakol'un İstanbul ile Balkanlar arasındaki en önemli durağı Edirne idi. 1826 yılında İstanbul ile Edirne arasındaki menziller ve ulaşım süresi Konstantin Y. İreçek tarafından verilmiştir:

“İstanbul'dan Edirne'ye.

İstanbul'dan Küçük-Çekmece 4 saat (1)

Küçük-Çekmece'den Büyük-Çekmece'ye 3 saat (2)

Büyük-Çekmece'den Kumburgaz'a 1 saat (3)

<i>Kumburgaz'dan Pivatis'e</i>	<i>2 saat</i>
<i>Pivatis'den Silivri'ye</i>	<i>2 saat</i>
<i>Silivri'den Kınıklı'ya</i>	<i>8 saat</i>
<i>Kınıklı'dan Çorlu'ya</i>	<i>4 saat (4)</i>
<i>Çorlu'dan Karıştıran'a</i>	<i>6 saat</i>
<i>Karıştıran'dan Çatal-Burgaz'a</i>	<i>4 saat</i>
<i>Çatal-Burgaz'dan Babaeski'ye</i>	<i>4 saat (5)</i>
<i>Babaeski'den Kuleli</i>	<i>2 1/2</i>
<i>Kuleli'den Havsa'ya</i>	<i>2 1/2</i>
<i>Havsa'dan Edirne'ye</i>	<i>5 saat</i>
<i>Toplam</i>	<i>48 saat” (İrecek, 1990, s.195,196)</i>

2.2 Tarihi Köprüler

2.2.1 Tarihi Yol Ağlarının Bir Parçası Olarak Tarihi Köprüler

Köprü, Türk Dil Kurumu’nun güncel sözlüğünde; “*Herhangi bir engelle ayrılmış iki yakayı birbirine bağlayan veya trafik akımının, başka bir trafik akımını kesmeden üstten geçmesini sağlayan ahşap, kâgir, beton veya demir yapı*” (Köprü, t.y.) olarak; Tunç (1978, s.5) tarafından, “*Bir dere bir nehir veya iki tarafı yüksek bir vadi üzerinden geçmek için ahşap, kârgir veya betonarme ayaklar ve kemerler üzerine yapılan yol*” olarak tanımlanmıştır. Köprülerden, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu’nun 7. Maddesine göre koruma bölge kurulları tarafından korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescil edilmiş olanlar kısaca “tarihi köprü” olarak adlandırılmaktadır.

Eski çağlarda engeller doğal oluşumlar üzerinden aşılmıştır. Suların çekildiği veya donduğu dönemlerde kara parçaları/buzullar da geçişleri sağlamış, örneğin Buzul Çağı sırasında ilkel insanlar, Sibiry’a’dan Alaska’ya bu doğal yapıları kullanarak geçmişlerdir. Utah (USA) yakınlarında bulunan Beyaz Kanyon üzerindeki Sipapu Köprüsü önemli bir örnektir (Bkz. Şekil 2.2).



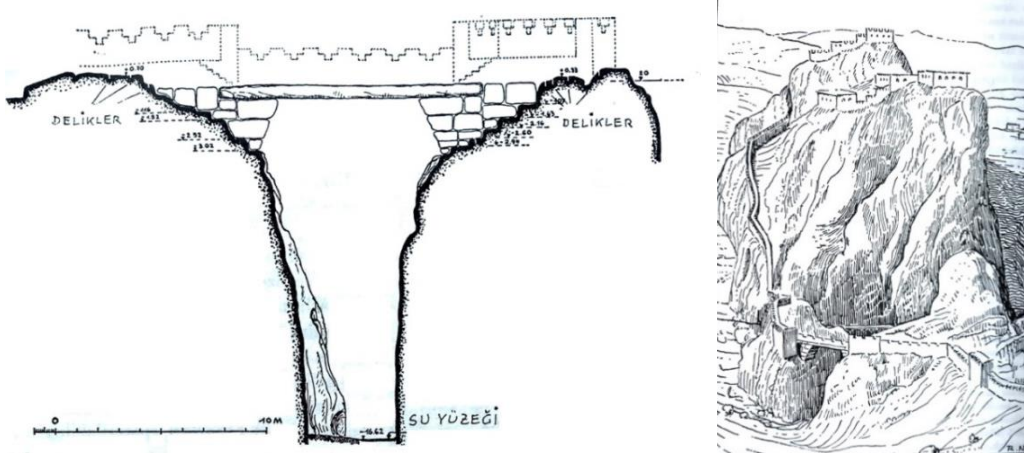
Şekil 2.2 Tabii köprü oluşumu örneği olarak Beyaz Kanyon üzerindeki Sipapu Köprüsü, Utah, USA (Sipapu Bridge, 2018).

Çulpan (2002, s.1) su engellerini aşmak için insanların inşa ettiği araç ve köprüleri aşağıdaki gibi sınıflandırır:

- Kelekler¹³, sallar, benzeri araçlar
- Her iki kıyıda kaya gibi sağlam noktalara bağlanan ve ip, zincir gibi bağlardan meydana getirilen basit asma köprüler
- Kayık ve gemi gibi vasıtalarından birer yüzer ayak gibi faydalanarak bunlar üzerine yerleştirilen ahşap döşemeli köprüler¹⁴
- Ayakları ve döşemeleri ahşap sabit köprüler
- Ayakları kargir, döşemeleri ahşap köprüler
- Kargir köprüler
- Demir, betonarme, çelik köprüler

¹³ Kelek, Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe sözlük'te "İrmaklarda işleyen ve şişirilmiş tulumlar üzerine kurulan bir tür sal" olarak tanımlanmıştır (Kelek, t.y.)

¹⁴ İslâm Ansiklopedisi'nde bu tür yüzer köprülere şu örnekler verilmiştir: "Pers Kralı I. Darius (Dârâ), milâttan önce 513 yılında İstanbul Boğazı'nı geçmek için Samoslu Mandroklos'a küçük gemiler üzerine oturan böyle bir yüzer köprü yaptırmıştır. Onun oğlu Kserkses de milâttan önce 481 yılında iki taraftan demirlenmiş 674 kayık üzerine bir köprü yaptırarak ordusunu Çanakkale Boğazı'ndan geçirmiştir. Daha sonraki dönemlerde Roma İmparatoru Sezar'ın Tiber nehrini, Bizans İmparatoru Herakleios'un İstanbul Boğazı'nı, Fâtih Sultan Mehmed'in Haliç'i ve Kanûnî Sultan Süleyman'ın Irak seferi sırasında Dicle ve Fırat nehirlerini bu tip yüzer köprülerle geçtikleri bilinmektedir." (Çeçen, t.y.)



Şekil 2.3 Boğazköy’de yer alan Hitit Köprüsü restitüsyonu. (Naumann, 1991, s.492)

Ülkemizde tespit edilebilen en eski köprü Hititler tarafından M.Ö. 13. yüzyıldan önce Boğazköy’de inşa edilmiş olan köprüdür (Bkz. Şekil 2.3). Günümüze, 1,70 m genişliğinde kaya üzerine oyulmuş basamaklar kalmıştır. Bu basamaklara bindirme tekniğiyle oturtulan taşlarla 8,50 m olan açıklığın 6,50 m’ye düşürüldüğü ve bu açıklığın ahşap hatıllarla geçildiği düşünülmektedir. (Naumann, 1991, s.491)

Köprüler muhtemelen en eski zamanlardan itibaren bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmış olmakla beraber, mühendislik sorunlarının aşılammaması nedeni ile Roma İmparatorluğu zamanına kadar pek yaygınlaşmamıştır (Tanyeli, 2000, s.10) ve geniş açıklıklı köprüler yapılamamıştır. Romalılar köprüleri yolların ayrılmaz bir parçası olarak kabul etmiş (Sevin, 2001, s.5) ve gereken her yere köprüler inşa etmişlerdir (Tanyeli, 2000, s.12-13). Bunun için geliştirdikleri, kendilerinden sonra Osmanlı döneminde dahi kullanılan köprü yapım teknolojileri ile, neredeyse tüm eski dünyada olduğu gibi Anadolu’da da köprücülük tarihini başlatmışlardır (Tanyeli, 2018, s.62).

Birçoğu uzun zaman önce ortadan kalkmış veya harabe haline gelmiş olsa bile bu köprülerin sayısı yaptıkları etkiyi açığa vurur. Orta Avrupa’dan itibaren bu yolları takip eden K. J. İrecek (1990, s.44) şöyle demektedir: “*Karıştırana kadar 40, İstanbul’a kadarsa 85 dere ve çay geçidi sayılmış olup Roma devrinde bunların hepsi güzel köprülerle donatılmıştı.*”

Temelinde bir mühendislik başarısı olan köprüler, yol ağlarının önemli bir parçası olarak, tıpkı kaleler gibi emperyal devletin yayılmasını ve uzun süre ayakta

kalmasını sağlayan öğelerden biri olmuştur (Akşit, 1985, s.249). Osmanlıların sonradan on ayaklı büyük bir köprü inşa ettikleri Morava yakınlarında Romalılar da bir köprü kurmuşlardı. Bu köprü, Via Militaris üzerinde yer alan yerleşimleri ayıran, “çoşkun ve kaprisli” akan Timok Irmağı’ndaki tek geçiş noktasına kurulmuştu (İreçek, 1990, s.17).

Buradaki temel başarı, taşkınlardan etkilenmeyen, yıkılmayan taş kemerli köprülerin yapılabilmesi olmuştur (İreçek, 1990, s.VII). Teknik sorunların üstesinden gelinebilmiş taş köprülerin inşası ilk olarak Romalıların kuzeydeki eyaletlerinde olmuştur (Kretzschmer, 2000, s.125). Son derece kapsamlı ve iyi planlanmış bir hazırlık gerektiren köprü inşasının en önemli ve belki de en zorlu tarafı, suyun geçtiği yerde çalışmanın gerekiyor olmasıdır. Özellikle birçok kemeri olan büyük köprülerde, sonraki zamanlarda önemini koruyacak olan temelin oturtulacağı sağlam zeminler bulunur ve bunun bulunmadığı yerlerde ise, “...ahşap kazıklı temeller yapıp ayaklar bunun üzerine oturtulurdu.” (Ramazanoğlu, 2009, s.309). Temel çalışması doğrudan suda yapılacaksa çalışma alanı batardolarla çevrilir (Tanyeli, 2018, s.60) ve su tahliye edilirdi. Kazıkların üzerinde oluşturulan ahşap ızgara sistemi, demir kenetli kesme taş temeller ve üstyapı, ayaklardaki selyaranlar, tek veya sıralı dairesel kemerler, kemer yapım iskelesi vb. teknikler kendilerinden sonraki medeniyetler tarafından geliştirilerek kullanılagelmiştir. Suyun içinde olmaları dolayısı ile çokça tahribata maruz kalan köprülerin onarımlarında da aynı tekniklerin denendiği görülür. Çoğunlukla taştan, bazıları ise ahşaptan inşa edilen köprüler için (İreçek, 1990, s.6), akarsu yatağının değiştirilmesine (Ramazanoğlu, 2009, s.309) örnek olarak Adana’da 4. yüzyılda Romalılar tarafından inşa edilen Taşköprü’nün onarılması gerektiği zaman (6. yüzyıl), nehrin uygun görülen bir yerine set yapılarak yatağının değiştirilmiş olduğu Roma kaynaklarında açıkça yer almaktadır. Her yerde Roma mühendisliğini bilen, gerekli ustalıklara sahip işçiler bulunamadığından birçok zaman dışarıdan ustalar (taş ustaları gibi) getirtildiği kabul edilmektedir (Ramazanoğlu, 2009, s.309).

Temelde ulaşım ağının bir parçası olan köprüler, güvenlik gereksinimlerinin de önemli bir aracı olmuşlardır. Adana’daki Taşköprü gibi bazı Roma köprüleri, doğrudan doğruya şehir kalesinin kapısına inşa ediliyorlardı (Ramazanoğlu, 2009, s.309). Günümüzde Doğu Sırbistan’da kalan Viminacium’da (modern Kostolac

yakınlarında) olduğu gibi, yerleşmelerin iki yakasını birbirine bağlayan taş Roma köprüleri de vardı (İrecek, 1990, s.14). Köprülerin hemen yakınına yolcu durak ve mola yerleri kurularak ulaşım hizmeti tamamlanıyordu (İrecek, 1990, s.26,27,33,42).

Anadolu'da yerleşimin kesintisiz devam etmesi nedeniyle, köprüler de sürekli müdahale görmüş, onarılmış, yıkıldığı zaman eski temeller üzerinde yeniden yapılmış, tamamen yok olduğu durumlarda da yine aynı konumda tekrar yapılmıştır (Tanyeli, 2018, s.57). Örneğin, günümüzde Meriç'in üzerindeki Mustafa Paşa Köprüsü (Osmanlı dönemindeki ismi *Cisr-i Mustafa Paşa*) (Eyice, 1993, s.32-33) ile hemen hemen aynı yerde bir zamanlar Romalılar tarafından inşa edilmiş bir köprü yer alıyordu ve akıbeti bilinmeyen bu köprünün yerine sonradan Bizanslılar tarafından yenisi yapılmıştı (İrecek, 1990, s.43).

2.2.2 Tarihi Köprü Tipleri ve Elemanları

2.2.1.1 Malzemelerine Göre Tarihi Köprüler

İlk köprülerde doğal malzemeler olan taş ve ahşap herhangi bir işlemten geçirilmeden sadece şekillendirilerek kullanılmıştır. Pişmiş kilden yapılan tuğla da kesme taş gibi kullanıldığı için taş köprülerin alt grubunda değerlendirilebilir (Troyano, 2003, s.83). Sanayi devrimi, doğal malzemeler işlenerek daha mukavim, imalatı daha hızlı elemanlarla daha geniş açıklıkların geçildiği köprülerin yapılmasına imkân vermiştir. Önce 18. yy. sonunda dökme demir parçaların civatarla birleştirildiği köprüler inşa edilmiş, 19. yy. ortalarında dökme demir yerini daha güçlü olan dövme demire, ardından aynı yüzyılın sonunda çeliğe bırakmıştır. 19. yy. sonunda yapay bir tür taş olan betonun ve ardından betonarmenin bulunmasıyla taş köprülerin imkân verdiğinden daha geniş açıklıkların geçilmesi sağlanmıştır (Troyano, 2003, s.84).

2.2.1.2 Taşıyıcı Sistemlerine Göre Tarihi Köprüler

Köprülerin engeli aşan, yük taşıyan ve yükü altyapıya aktaran bölümlerine üstyapı denir. Üstyapıyı taşıyan ve yükü temellere aktaran bölümlerine ise altyapı denilmekte olup, köprünün en uç bölümlerindeki taşıyıcılar olan kenar ayaklar ve açıklığın ortasındaki orta ayaklardan oluşur. Köprü altyapı ve üstyapıları; arazi koşulları, malzeme ve inşa olanakları ile ihtiyaçlara bağlı olarak çok çeşitlilik

gösterir ve farklı malzemeler kullanılarak, yığma ve/veya iskelet sistemleriyle meydana getirilebilirler.

Köprüler taşıyıcı sistemlerine göre düz atkılı, kemerli ve asma köprüler olarak ayrılabilirler. Tablo 2.1’de bu farklı üst yapı tipleri için örneklere yer verilmiştir:

Tablo 2.1 Taşıyıcı Sistemlerine Göre Tarihi Köprüler

	DÜZ ATKILI		KEMERLİ	ASMA/ KABLOLU
	BASİT KİRİŞ/ PLAK	MAKAS		
TAŞ	 Kız Köprüsü, Muş. (Kız Köprüsü, 2013)	X	 Çiftlikköy Köprüsü, Yalova.	X
AHŞAP	 (Yağcı, 2009)	 (Karayolları, t.y.)	 Kintai Köprüsü, Japonya (Kintaikyo, t.y.)	 Kindee Köprüsü, Avustralya (Kindee, 2021)
DEMİR/ ÇELİK	 Haliç Köprüsü, İstanbul (Haliç, t.y.)	 Nafia (Eskiköy I) Köprüsü, Edirne.	 Coalbrookdale Köprüsü, İngiltere (Palaaro, 2011)	 Boğaziçi Köp- rüsü, İstanbul (Karayolları, 2012)
BETON	X	X	 Souillac Köprüsü, Fransa (Pont, 2002)	X

Tablo 2.1 Taşıyıcı Sistemlerine Göre Tarihi Köprüler (devamı)

	DÜZ ATKILI		KEMERLİ	ASMA/ KABLOLU
	BASİT KİRİŞ/ PLAK	MAKAS		
FERBETON	 Oğulpaşa Köprüsü, Edirne.	X	X	X
BETONARME	 İstinye Köprüsü, İstanbul (İstinye Köprüsü, 2022)	 McMillin Köprüsü (Mc Millin, 2004)	 Göksu Köprüsü, İstanbul	 Silahtarağa Köprüsü, İstanbul

2.2.1.3 Formlarına Göre Tarihi Köprüler

Köprü formunu etkileyen en önemli unsur malzemenin sağladığı teknik olanaklardır. Yeni bulunan bir malzeme kullanılırken ilk başlarda alışlagelmiş formlar taklit edilmiş, sonra yeni malzemenin potansiyeli daha doğru değerlendirilerek malzemeye özgü tipolojiler ortaya çıkarılmıştır (Troyano, 2003, s.85). Örneğin erken dönemlerde, açıklığı geçmek için üzerine ahşap kütüklerin kullanımına benzer şekilde taş lentolar atılmış (Bkz. Şekil 2.4), ancak çekme mukavemetinin zayıf olması nedeniyle bu yolla ancak küçük açıklıklar geçilebilmiş, daha sonra taş kemerin keşfedilmesiyle daha geniş açıklıklar geçilebilmiştir (Bkz. Şekil 2.5). Demir köprüler yapılmaya başlandığında kemer köprülerin formu taklit edilmiş (Bkz. Şekil 2.6), daha sonra malzemenin olanaklarına göre özgün formlar oluşturulmuştur (Bkz. Şekil 2.7).



Şekil 2.4 Taşın lento olarak kullanımı. Kız Köprüsü, Malazgirt, Muş. (Kız Köprüsü, 2013)



Şekil 2.5 20 m genişliğinde açıklığın sadece 75 cm kalınlığında sivri kemerle geçildiği Sinanlı Köprüsü. (Sınanlı Köprüsü, 2018)



Şekil 2.6 Kemer formunda tasarlanmış dökme demir The Iron Bridge, Shropshire, İngiltere. (The Iron Bridge, 2010)



Şekil 2.7 Dikmeli warren makaslı Nafia Köprüsü (1912), Uzunköprü, Edirne

Köprü akarsuyun geçişe en uygun yerine, ayaklar sağlam zemine oturtularak inşa edilir. Bu nedenle köprü formuna etki eden bir diğer önemli faktör akarsuyun genişliği ve derinliğidir (İlter, 1978, s.27). Derin yataklı akarsularda ayakları su içerisine oturtmak zor olduğu için zeminin yükseldiği sığ uçlar geniş ve yüksek bir kemerle birbirine bağlanır. Geniş yataklı akarsularda yüksek ve geniş açıklıklara gerek duyulmadığı için yakın genişlikte çok sayıda gözle akarsu geçilir. İlter (1978), birinci gruptaki köprülerin iki sahilden yükseldiğini, ikinci gruptakilerin genelde düz veya az eğimli olduğunu ifade eder. Ancak istisnai

durumları açıklayabilmek için formu belirleyen faktörlere kıyı yapısı da eklenerek bu madde detaylandırılabilir.

Tablo 2.2 Akarsu Genişliği ve Kıyı Yapısının Köprü Formuna Etkisi

		Akarsu Yatağı	
		Derin	Geniş
Kıyı Yapısı	Alçak	Büyük ana kemerli, eğimli  Malabadi Köprüsü, Silvan, Diyarbakır (Malabadi Köprüsü, t.y.)	Küçük sıralı kemerli, eğimli  Kanuni Köprüsü, Merkez, Edirne
	Yüksek	Büyük ana kemerli, düz/az eğimli  Kutluca Köprüsü, Kutluca, Kocaeli	Küçük sıralı kemerli, düz/ az eğimli  Mustafapaşa Köprüsü, Çorlu, Tekirdağ

Fonksiyon ve ihtiyaçlar da köprü formunu etkilemektedir. Köprü tabliyesi; köprünün ana veya tali yollarda olmasına ve yaya veya atlı araba kullanım amacına göre bir veya birkaç atlı arabanın yan yana geçebileceği genişlikte olabilirdi. Ana yollardaki köprüler, merkezi yönetimin olanaklarının da kullanılmasının etkisiyle genellikle düzgün kesme taştan ve yüksek korkuluklu inşa edilirdi. Yapısal ihtiyaçlar da belirli formların öne çıkmasını sağlamıştır. Köprüler, suyun önünde bir engel teşkil etmemesi için mümkün olduğunca

debuşesi¹⁵ fazla, suyun yıkıcı ve yıpratıcı etkilerine karşı dayanıklı olacak şekilde inşa edilirdi. Bunun için kemer açıklıkları imkânlar ve ihtiyaçlar ölçüsünde geniş tutulurdu. Taş köprülerde ayaklardaki hafifletme gözleri sayesinde hem temellere aktarılan yük azaltılır hem de taşkınlarda suyun akabileceği ilave açıklıklar sağlanmış olurdu. Selyaranlar memba tarafında suyun köprü gözlerine yönlendirilerek ayaklara daha az kuvvet uygulamasını sağlar, mansap tarafında ise oyulmalara sebep olacak girdapları engellerdi.

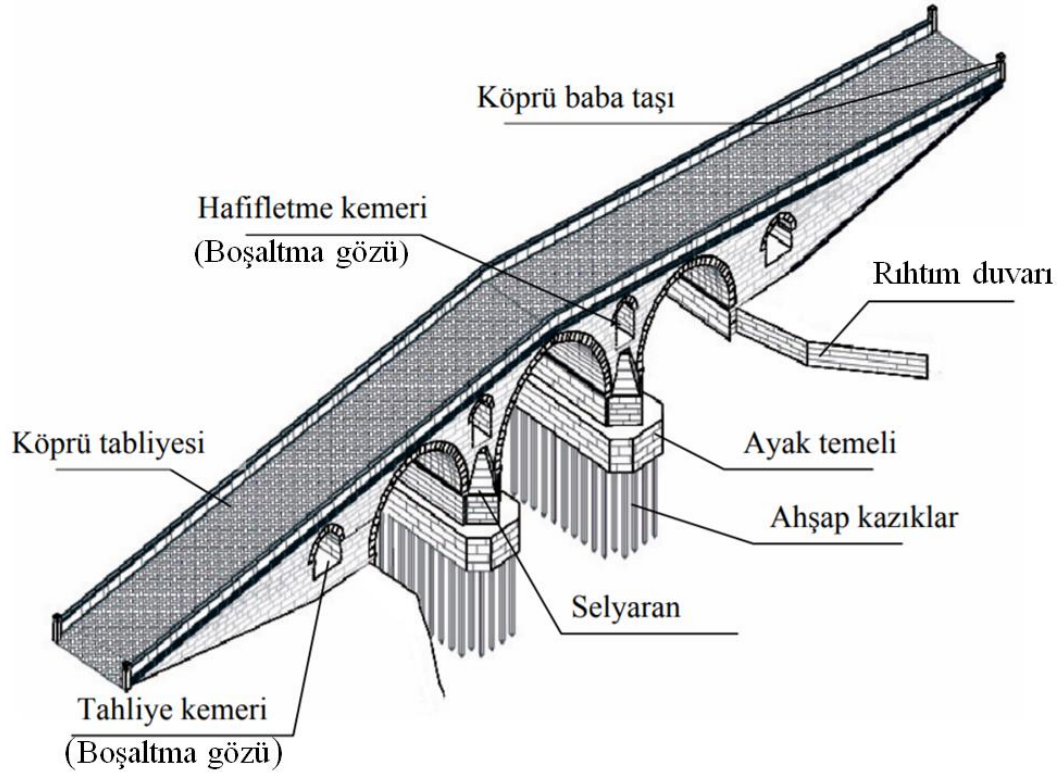
Gelenekler ve dönemin estetik anlayışı da formu etkilemiştir. Örneğin burun ve topuk gibi elemanlarda dairesel formlardan üçgene çeşitli formlar kullanılmıştır. Kemer kilit taşları rozetlerle süslenmiştir. Korniş, korkuluk ve kemer taşlarında düz veya eğrisel çeşitli profiller kullanılmış, süs kemeri, seyir köşkü, kitabe köşkü, baba taşı gibi elemanlar cepheyi hareketlendirmek, yapıyı süslemek için fırsat oluşturmuştur.

Türkiye’de ve Trakya’da mevcut köprülerin büyük çoğunluğunu oluşturan tarihi taş köprülerde Şekil 2.8 ve 2.9’da görüleceği üzere genellikle aşağıdaki elemanlar bulunmaktadır:

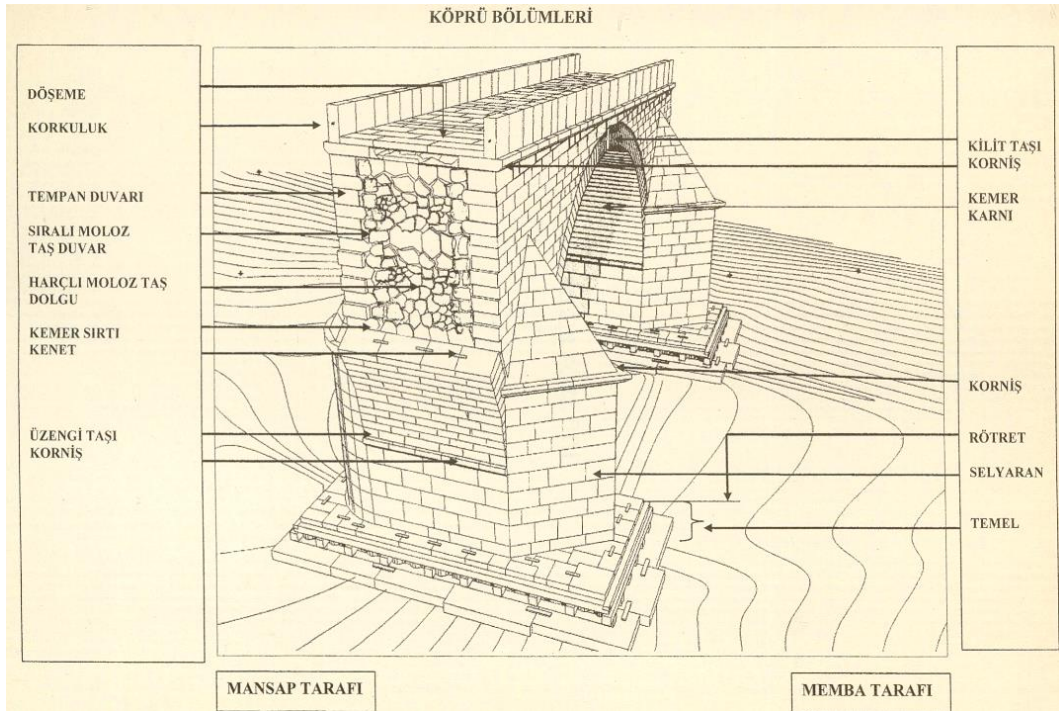
- Temeller
- Ayaklar
- Açıklıklar
- Boşaltma Gözleri
- Üstyapı
- Korkuluklar
- Kornişler
- Rıhtım Duvarları
- Baba Taşları
- Kitabe
- Seyir Köşkü

¹⁵ Köprülerde suyun geçebileceği açıklıkların toplam alanı.

Periyodik incelemelerde kullanılmak için bu tez kapsamında geliştirilen Tarihi Köprü İnceleme Sistemi'nde (TaKİS) bu elemanlar değerlendirilmektedir.



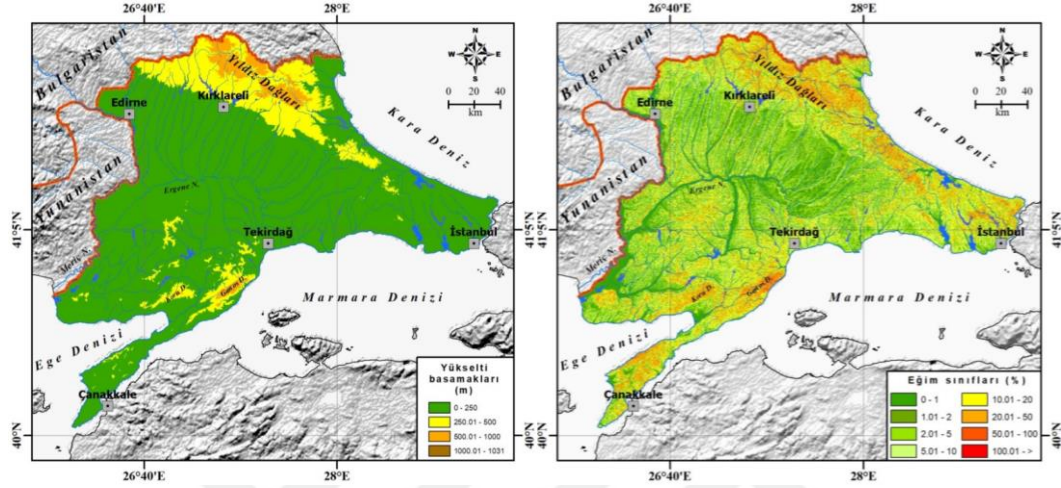
Şekil 2.8 Tarihi köprü elemanları. (Alaboz, 2008, Şekil 3.1'den faydalanılmıştır)



Şekil 2.9 Tarihi köprü elemanları (Sert ve diğ., 2009b, s.36-37)

2.2.3 Trakya'da Yer Alan Tarihi Köprüler

Trakya'da yer alan başlıca yükseltiler kuzeyinde yer alan Yıldız (Istranca) Dağları ve güneybatısında bulunan Tekir, Ganos ve Kuru Dağlarıdır. En alçak noktası deniz seviyesi, en yüksek noktası Yıldız Dağlarındaki 1031 m rakımlı Mahya Tepesi, ortalama yüksekliği 155,68 m'dir (Özşahin ve Eroğlu, 2018, s.91).



Harita 2.8 Trakya'nın (a) yükselti ve (b) eğim haritaları (Özşahin ve Eroğlu, 2018, Şekil 3 ve 4)



Harita 2.9 Trakya'daki havzalar (Taşkın Yönetimi Portalı, t.y.)

Trakya'nın belli başlı akarsuları Meriç ve Ergene Nehirleridir. Meriç Nehri, Bulgaristan'ın Rila Dağlarında doğar, yurdumuza girdikten sonra Yunanistan ile sınır oluşturur ve Yıldız Dağlarında doğan Ergene Nehri ile İpsala yakınlarında birleşerek Ege Denizi'ne dökülür (Erkal, 2015, s.166, 167). Bu nehirler ile onları besleyen kollar, Trakya'nın orta bölümünde kuzeyde Yıldız Dağları ve güneyde Işık Dağı'nın oluşturduğu yükseltilerin arasında yer alır ve alanın büyük bölümünü kaplar. *Meriç-Ergene Havzası* sınırları takriben bölgedeki yükseltilerin en yüksek kesimlerini izler. Bu yükseltilerin denize bakan taraflarında ise Karadeniz, Marmara ve Ege Denizi'ne dökülen derelerin oluşturduğu *Marmara Havzası* yer alır (Bkz. Harita 2.9).

Trakya'nın orta bölümünde Ergene Nehri'nin yatağını takip eden düzlük alan tabii bir yol oluşturmuş olup İstanbul'u Edirne'ye bağlayan güzergâh da bu tabii yolu takip etmektedir (Gürsoy 2014). Ayrıca güneyde Marmara Denizi kıyısı, kuzeyde Karadeniz kıyısı ve Meriç-Ergene Havzası-Marmara Havzası sınırlarını oluşturan sırtlar diğer tabii yollardır. Tarihi köprüler bu yolların hangi medeniyetlerce kullanıldığını gösteren birer belge olarak bu güzergâhlarda izlenmektedir.

Trakya'da yer alan köprülerin bir bölümü artık kullanılmadığı için, bir bölümü ihtiyaçları karşılamadığından yerlerine yenileri yapıldığı için yok olmuştur. Bir bölümünün henüz tespit ve tescili yapılmamış olup çalışmalar devam etmektedir. Mevcut tarihi köprülerin listesi Ek D'de verilmiştir.

3

TARİHİ KÖPRÜ BAKIM VE ONARIM FAALİYETLERİ

3.1 Osmanlı Döneminde Köprü Bakım ve Onarım Faaliyetleri

Askeri faaliyetlerin (Erdoğan, 1989, s.74) ve modern öncesi dönemin temel iktisadi faaliyeti olan ticaret hayatının sürdürülebilmesi için yolların işler halde kalabilmesi, köprülerin fonksiyonlarını yerine getirebilmesine bağlıdır. Bu nedenle, Osmanlı İmparatorluğu döneminde, devlet veya kişiler tarafından yaptırılan köprülerin bakım ve onarım işlerine en az yapım süreçleri kadar önem verilmiştir.

Köprüler, fonksiyonları gereği karşı karşıya kaldıkları zorlayıcı doğal koşulların sonucunda sıklıkla zarar görüyor, hatta bazen taşkınlar nedeniyle yıkılabiliyordu. Böyle durumlarda askeri ve ticari faaliyetlerin aksamaması için diğer birçok imar faaliyetinde olduğu gibi farklı yetki alanlarına bölünmüş bakım ve onarım çalışmaları yürütülmüştür. Askeri seferler öncesinde ve sırasında köprülerin bakım ve onarımı ordu içinde bulunan mimarlar ve ustalar tarafından gerçekleştiriliyor, diğer zamanlarda ise çoğunlukla çevre ahalinin iş gücü katılımı ile yapılıyordu. Bunu sağlamak için bazen önemli köprülerin başına bir köy yerleştiriliyordu. Burada yaşayan köylüler, diğer işlerin yanı sıra yakınlarında bulunan köprünün bakım ve onarımı ile ilgilenmek zorunda idiler (Tufan, 2002, s. 55). Ergene Nehri üzerinde Sultan II. Murad'ın yaptırdığı Ergene Köprüsü (Uzunköprü) (H.831/M.1427-28) bu konuda açıklayıcı bir örnektir. Padişah köprüyü inşa eden mimara hediyeler vermiş, aynı zamanda bakım ve onarımı için kasaba halkını mükellef kılmıştı (Tufan, 2002, s. 59). Rumeli'nin sağ kolu üzerinde bu yaptıkları işlerden dolayı âvârız-ı divâniyye ve tekâlif-i örfiyye gibi vergilerden (Ekin, 2002, s. 32) muaf olan çok sayıda köyün olması, uygulamanın belki de en erken zamanlardan oldukça yaygın hale getirilmiş olduğunu göstermektedir (Tufan, 2002, s. 55).

Vergi muafiyeti ile birlikte mükellef tutulan köylülerden başka, bu işleri profesyonel olarak yerine getiren ve loncalar halinde örgütlenmiş köprücülerin de mevcut olması önemlidir (Tufan, 2002, s. 70). Bazen “*Meremmetçi*” olarak da

anılan “*Köprücüler*” (Ekin, 2002, s.32), “*Kaldırımcılar*” ismi ile anılan ve genel olarak yol yapım ve bakımından sorumlu olan bir grup ile birlikte Osmanlı İmparatorluğu’ndaki yapım, bakım ve onarım faaliyetlerinin ana unsurları arasında yer almışlardır (Ekin, 2002, s.31). Köprücülere komuta eden, işi örgütleyip düzenleyen biri vardı ve “*Köprücübaşı*”, “*Ser-köprücüyân*” veya “*Köprü ağası*” olarak adlandırılıyordu (Ekin, 2002, s.32). Ancak köprülerin önemine binaen, Osmanlı ordusundaki “*Derbendciler*” de köprülerin tamiri ile ilgilenirlerdi (Şimşirgil, 2002, s.80). Seferler 14. yüzyıldan 18. yüzyıla kadar Rumeli’de hemen her yıl tekrarlandığından, köprülerin bu dönemde bakım ve onarımının da düzenli olarak yapılmış olduğu düşünülebilir.

19. yüzyılın ikinci yarısından itibaren demiryollarının gelişmesiyle yollar bakımsız kalmıştır (As, 2006, 29). 1839 yılında ilân edilen Gülhane Hatt-ı Hümayunu (Tanzimat Fermanı) ile birlikte bayındırlık alanında da modernleşmeye gidilmiş, derbentçilik, köprücülük vb. teşkilatlar yerine yol ve köprü inşaatlarının devlet tarafından uygulanması anlayışı kabul edilmiştir. (As, 2006, s.36). 1855 yılında Şehremâneti adıyla İstanbul’da belediye, 1864 yılında Vilâyat Nizamnamesi ile İl Özel İdareleri, 1866 yılında Ticaret Nezareti’ne bağlı Turuk-u Maâbir İdaresi kurularak (As, 2006, s.37-38) inşa ve onarım faaliyetleri ilgili idarelerce yürütülmüştür.

Osmanlı İmparatorluğu’nun kötüye giden ekonomisi 1911-1912 yıllarında yapılan Trablusgarp Savaşı ve 1912-1913 yıllarında yapılan I. ve II. Balkan savaşları ile daha da zora girmişti. Kaynaklar sınırlı olsa da I. Dünya Savaşı’nın getirdiği askeri zorunluluklarla köprü yapımı ve onarımı çalışmaları sürdürüldü.

3.2 Cumhuriyet Döneminde Köprü Bakım ve Onarım Faaliyetleri

Osmanlı Dönemi’nin Turuk-u Maâbir İdaresi (Yollar ve Geçitler Müdürlüğü), Cumhuriyet Dönemi’nde Yollar Umum Müdürlüğü, ardından Şose ve Köprüler Reisliği’ne dönüştürülerek çalışmalarına devam etmiştir (As, 2006, s.43).

Türkiye Cumhuriyeti kurulduğunda mevcut olan 18.335 km yolun 13.885 km’si tamir ihtiyacı olan şose, 4450 km’si arazinin doğal eğimine göre tesviye edilmiş, kaplamasız yollardı (Bayındırlık Bakanlığı, 1936, s.41). Bu yollarda üzerinde

emniyetle geçilecek köprü sayısı azdı. Cumhuriyetin ilk 10 yılında bütçe ağırlıklı olarak demiryollarına ayrıldığı ve mali yetersizlikler devam ettiği için yeniden inşa yerine onarım çalışmaları yürütülmüştür (Polat Alpan, Aydın, 2019, s.159). 1929 yılında yürürlüğe giren 1525 sayılı Şose ve Köprüler Kanunu'yla büyük köprüler ile milli şoselerin yapımı ve esaslı onarımı sorumluluğu Nafia Vekâletine, diğerlerinininki Vilâyetlere verilmiştir (Şose ve Köprüler, 1929). Yol yapım ve onarımları esnasında güzergâh üzerinde olan tarihi köprüler de onarım görmüştür. Örneğin 1936 yılında, yol yapım çalışmaları esnasında Nafia Vekâletince İstanbul sınırı-Lüleburgaz yolu üzerindeki tarihi Çorlu, Kınıklıdere, Ergene, Büyükkarıştıran ve Lüleburgaz Sokullu Mehmet Paşa Köprüleri onarılmıştır. Bayındırlık İşleri Dergisi'nde, o dönemin onarım anlayışına göre özgün durumuna getirildikleri “aynen ipka edildikleri, tarihi kıymetler ile mütenasip surette ihya ve hali aslileri bozulmayacak şekilde yenileştirildikleri” sözleriyle ifade edilmiş olsa da (Bayındırlık Bakanlığı, 1937b, s.143-144), tempan duvarlar yükseltilerek köprü eğimleri düşürülmüş, çimento harçlı onarımlar ve çimento harcıyla imitasyonlar yapılmıştır. Şekil 4.1 ve 4.2’de Ergene Köprüsü’nün onarımdan önceki ve sonraki eğimi, kemer kilit taşlarının kornişe olan mesafesi oranlanarak görülebilmektedir.



Şekil 3.1 Tekirdağ Ergene Köprüsü, 1936 yılı onarımından önce (Bayındırlık Bakanlığı, 1937, s.144)



Şekil 3.2 Tekirdağ Ergene Köprüsü, 1936 yılı onarımından sonra (Pınar Gök, 2017)

Ülkemizde etkileri en çok 1930-1935 yılları arasında hissedilen Dünya Ekonomik Buhranı ve II. Dünya Savaşı yılları esnasında köprü yapımlarında acil iktisadi ve askeri ihtiyaçlar gözetilmiş ve onarım çalışmaları yürütülmüştür. Kâgir ayaklı ahşap köprülerin bir bölümünde tabliye; çelik veya betonarme ile değiştirilmiştir. Taş köprülerin üzerine yük taşıma kapasitesini arttırmak (örneğin tank geçirebilmek için) veya köprüyü genişletmek için betonarme tabliyeler yapılmıştır.

3.3 Karayolları Genel Müdürlüğü Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğünün Kuruluşu ve Çalışmaları

II. Dünya Savaşı'nın bitmesinden sonra motorlu taşıt kullanımındaki artış nedeniyle yeni ihtiyaçların karşılanması için 11.02.1950 gün ve 5539 sayılı Karayolları Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun'la Karayolları Genel Müdürlüğü kurulmuştur (Karayolları Genel, 1950). Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulunun 02.12.1970 tarih ve 5632 sayılı kararıyla, "köprü, menfez vs. imalatı hakkında Kurula yapılan müracaatların incelenip karara varılmasından önce, bu tesislerin sahibi ve koruyucusu olması gereken ve teknik bakımdan da en yetkili kuruluş olan Karayolları Genel Müdürlüğü'ne bağlı Tarihi Köprüler servisiyle sıkı bir işbirliği yapılarak mütalaasının alınması gerektiğine" karar verilmiş, Karayolları Kuruluş Kanunu'na 30.05.1973 tarih ve 1737 sayılı kanunla eklenen 2(f) bendiyle tarihi yol ağlarına ait köprü ve diğer yan tesislerin onarım ve bakım sorumluluğu Karayolları Genel Müdürlüğüne verilmiştir (Bayındırlık ve İskan, 2007, s.53). Bu sorumluluk 2003 yılına kadar Köprüler Dairesi Başkanlığı Köprü Bakım Şubesi Müdürlüğüne bağlı Tarihi Köprü Bakım Onarım Şefliğince yürütülürken, 26 Ağustos 2003 tarihinde Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğü kurulmuştur (Bayındırlık ve İskan, 2007, s.53). 6001 sayılı Karayolları Genel Müdürlüğünün Hizmetleri Hakkında Kanun çerçevesinde hazırlanan Karayolları Genel Müdürlüğü Görev, Yetki ve Sorumluluk Yönetmeliğinin 17. maddesinin (d) bendi ile "Tarihi köprülerin tespit, envanter, belgeleme çalışmalarını ve restorasyon projeleri ile restorasyon çalışmalarını yapmak veya yaptırmak." sorumluluğu (Karayolları Genel Müdürlüğü, 1921) bu şube müdürlüğünce devam ettirilmektedir. Ayrıca Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulunun 03.05.2006 tarih ve 716 sayılı, "Karayolları Güzergâhı Üzerinde Yer Alan Mimari ve Tarihi Değeri Bulunan Köprülerin Tadilat, Tamirat ve Esaslı Onarımları" başlıklı ilke kararıyla (Bkz. Ek A) "Karayolları Genel Müdürlüğünün görev, yetki ve sorumluluğunda bulunan tarihi köprülerin korunması tadilat tamirat ve esaslı onarımlarının koruma bölge kurulu kararı alındıktan sonra Karayolları Genel Müdürlüğünce yapılmasının sağlanmasına" karar verilmiştir.

KGM KURULDUKTAN SONRA TARİHİ KÖPRÜLERİN BAKIM VE ONARIMLARI İLE İLGİLİ ÖNEMLİ TARİHLER	11.02.1950 16.07.1964 1967 2.12.1970 30.05.1973 26.08.2003 3.05.2006 2007 22.10.2021
5539 sayılı Karayolları Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun ile Şose ve Köprüler Reisliği KGM'ye dönüştü (Tuncer, t.y., s.7). Bu kanunla KGM; Devlet yollarında "...hazırlayacağı plânlara göre yolları ve köprüleri inşa ve ıslah etmek..."; il yollarında "...illerce yaptırılacak yol ve köprü, proje ve keşiflerini incelemek, onamak ve kabul işlemlerinde üye bulundurmak..." görevini üstlenir. Merkezde Genel Müdüre bağlı olarak kurulan Köprüler Dairesi Başkanlığı köprülerin yapım, bakım ve onarımlarını yürütür. Bu görevi Bölge Müdürlüklerinde "Köprü Şefi" yerine getirir (Babür, 1973, s.49).	
6/3349 sayılı Bakanlar Kurulu Kararnamesi ile İl yollarının (dolayısı ile üzerindeki köprülerin) yapım, bakım ve onarım sorumluluğu Karayolları Genel Müdürlüğüne verilmiştir.	
Tarihi Köprüler Servisi kurulmuştur (İlke Kararı, 1970, s.2).	
Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulunun 5632 sayılı kararıyla "Sahipleri belli olmayan, terk edilmiş bulunan eski köprü, menfez v.s. yol inşaatı sınıyerlerinin ... bakım ve onarım ... görevin T.C. Karayolları Genel Müdürlüğüne ait olması gerektiğine" karar verilmiştir.	
1737 sayılı kanunla, 5539 sayılı kanuna ek yapılarak "tarihi yol ağlarına ait köprü ve diğer bütün yan tesisleri ... onarmak" görevi KGM'ye verilmiştir (5539 sayılı Karayolları, 1973).	
Bu sorumluluk 2003 yılına kadar Köprüler Dairesi Başkanlığı Köprü Bakım Şubesi Müdürlüğüne bağlı Tarihi Köprü Bakım Onarım Şefliğince yürütülürken Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğü kurulmuştur (Karayolları Tarihi, 2007, s.53).	
Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulunun 03.05.2006 tarih ve 716 sayılı, "Karayolları Güzergâhı Üzerinde Yer Alan Mimari ve Tarihi Değeri Bulunan Köprülerin Tadilat, Tamirat ve Esaslı Onarımları" başlıklı ilke kararıyla (Bkz. Ek A) "Karayolları Genel Müdürlüğünün görev, yetki ve sorumluluğunda bulunan tarihi köprülerin korunması tadilat tamirat ve esaslı onarımlarının koruma bölge kurulu kararı alındıktan sonra Karayolları Genel Müdürlüğünce yapılmasının sağlanmasına" karar verilmiştir.	
Tarihi Köprüler Şube Müdürlüğünce köprü envanter kartı (EK B) şablonu hazırlanarak uygulamaya konulmuştur.	
Karayolları Genel Müdürlüğü Görev, Yetki ve Sorumluluk Yönetmeliğinin 17. maddesinin (d) bendi gereğince "Tarihi köprülerin tespit, envanter, belgeleme çalışmalarını ve restorasyon projeleri ile restorasyon çalışmalarını yapmak veya yaptırmak." sorumluluğu bu şube müdürlüğünce devam ettirilmektedir (Karayolları Görev Yetki, 2021).	

Şekil 3.3 KGM kurulduktan sonra tarihi köprülerin bakım ve onarımları ile ilgili önemli tarihler çizelgesi

TAŞ KÖPRÜLERDE MEYDANA GELEN HASARLAR VE ÖNLENEBİLİRLİK DURUMLARI

4.1 Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarların Önlenebilirlik Açısından Değerlendirilmeleri

Köprüler; formları, fonksiyonları ve konumları nedeniyle doğanın ve insanların yıkıma kadar varan tahrip edici etkilerine en çok açık olan yapılardandır. Trafik yükü, rüzgâr, taşkın ve deprem gibi rastgele değişim gösteren yüklere; dar, uzun ve yüksek formlarıyla karşı koyarlar. Sürekli suya maruz kalmak yapı malzemelerini daha hızlı yaşlandırır. Temellerde oyulmalar, taşkınlarda köprü gözlerinin kapanması nedeniyle oluşan basınçlı ve savak tipi akımlar yüksek hasar veya yıkımlara sebep olur (Yanmaz, 2002a, s.1). Bu çok yıkıcı ve sık maruz kalınan etkenler haricinde tarihi köprülerde uzun zaman zarfında veya aniden hasar oluşturan çok sayıda etken mevcuttur.

Tarihi köprülerdeki hasarların nedeni araştırıldığında, genellikle birden fazla hasar kaynağının birlikte etki etmesi sonucu oluştukları görülür. Su akış rejimi bozulunca akarsu tabanında düzensizliklerin, dolayısıyla çevrintilerin oluşması, çevrintiler nedeniyle ayaklar etrafında yerel oyulmalar meydana gelmesi, temel altının oyulmasından sonra deprem anında köprünün yıkılması örneğinde olduğu gibi. Bu sürecin herhangi bir noktasında yapılacak tespitler hasar oluşumunu azaltır veya engeller. Tarihi köprülerde meydana gelen insan, su, atmosferik, biyolojik ve zemin kaynaklı hasarlar aşağıda ayrı ayrı ele alınmış ve örneklerle tanımlanmıştır.

4.2 İnsan Kaynaklı Hasarlar

4.2.1 Aşırı Yükleme

Tarihi yol güzergâhları stratejik yerleşim yerlerini topoğrafyanın en elverişli olduğu hatları izleyerek birbirine bağladığı için ticaret ve sefer yollarında değişiklikler nadiren olur. Günümüze kadar kullanılagelen bu yollarda trafik yoğunluğunun artması nedeniyle özellikle ana güzergâhlarda yolların ve köprülerin genişlikleri yeterli gelmediği için yollar kaydırılarak yakın bir konuma alternatif köprüler inşa edilmiş, eski köprüler genellikle araç trafiğine hizmet etmeye devam etmişlerdir. Örneğin İstanbul ve Edirne'yi birbirine bağlayan D-100 karayolu güzergâhı, Büyükkarıştıran Beldesi'nde tarihi taş köprünün mansap tarafında, 150 m mesafeden geçirilmiştir (Şekil 4.1). Halen araç trafiğine açıktır.



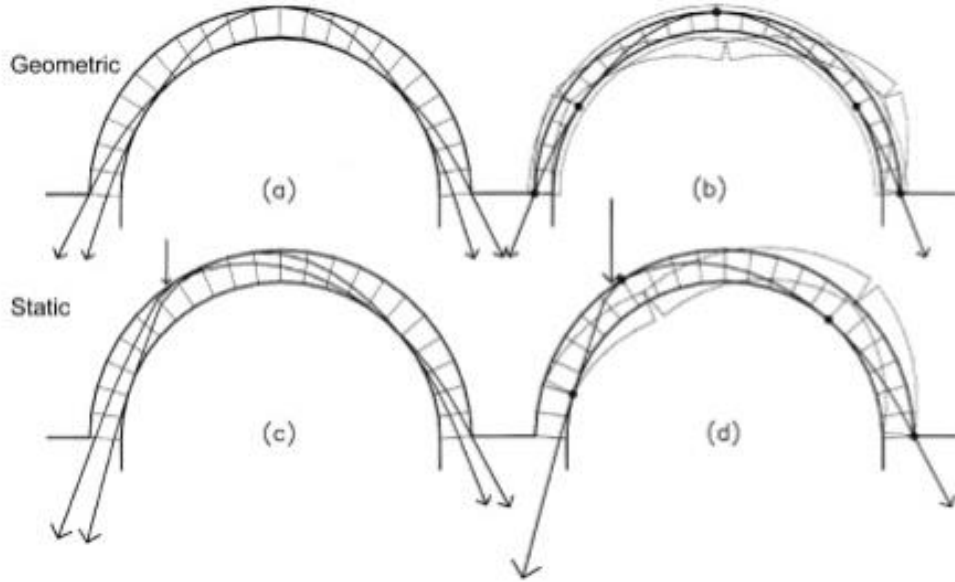
Şekil 4.1 Büyükkarıştıran Köprüsü ve yeni İstanbul-Edirne yolunun uydu fotoğrafı, Kırklareli, Lüleburgaz (Büyükkarıştıran Köprüsü, 2021)

Yapıldıkları dönemlerde zati ağırlıklarına göre oldukça önemsiz bir yük olan atlı araba ve yaya yüklerini taşıyan köprüler, endüstrinin gelişmesiyle birlikte ağır tonajlı taşıt trafiğinin oluşturduğu dinamik yüklere ve bunların kümülatif olarak oluşturduğu hasarlara maruz kalmıştır. Ağır vasıta trafiğinin yasaklanması bu geçişleri engelleyememektedir (Bkz. Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Büyükkarıştıran Köprüsü üzerinden art arda geçen ağır tonajlı araçlar, Kırklareli, Lüleburgaz. (Pınar Gök, 2020)

Dinamik yükler kemer formunda esnemelere neden olmakta, yükün boşalmasından sonra kemer eski formuna tam olarak dönememekte ve kalıcı deformasyonlar meydana gelmektedir. Köprü üzerinde hızlanma ve fren etkisi zararın boyutunu arttırmaktadır. Tekrarlayan bu döngü zamanla gözle görülebilen deformasyonlara yol açmaktadır.



Şekil 4.3 Kemer itki çizgisinin kemer dışına çıkması durumunda oluşan mafsallaşma ve deformasyon (Coşkun, 2016, s.71)

Taş kemerlerde, geometrik hatalar (Şekil 4.3.a) veya aşırı yükleme (Şekil 4.3.c) sonucunda oluşan deformasyonlar nedeniyle itki çizgisi kemer sınırları dışına çıktığı zaman (Şekil 4.3.b ve Şekil 4.3.d) kemer artık yük taşıyamaz. Yük aktarımı

köprü iç dolgusu aracılığıyla bir süre devam edebilir (Bkz. Şekil 4.4) veya köprü göçer.



Şekil 4.4 Köprü kemeri, yükleme nedeniyle oluşan deformasyon sonucunda yük taşıma kapasitesini kaybetmiştir. Üzerindeki harçlı dolgunun yük aktarması sayesinde ayakta kalabilmektedir. Silivri Girişi Köprüsü (Kısa Köprü), İstanbul, Silivri. (Pınar Gök, 2009)

Yoğun ağır vasıta trafiğinin bir başka olumsuz etkisi ise döşeme kaplamalarında aşınma ve çatlaklara sebep olmasıdır. Çatlaklara nüfuz eden su donma çözünme döngüleriyle taşları parçalamaktadır.



Şekil 4.5 Mecidiye (Meriç) Köprüsü üzerinden ağır vasıta geçişi. Edirne ili, Merkez ilçesi (Himmet Türkeli, 2020)

Aşırı yükleme nedeniyle oluşan hasarlar; tarihi köprülerde ağır vasıta trafiğinin yasaklanması, yasağın uygulanabilmesi için alternatif güzergahların oluşturulması, caydırıcı müeyyidelerin uygulanması, yükseklik sınırlandırıcıların yapılması vb. tedbirlerin alınması sayesinde önlenabilir.

4.2.2 Araç Çarpması

Tarihi yollar ve köprüler, güzergâhın önemine ve kullanım yoğunluğuna göre bir veya iki at arabası genişliğine göre planlanmıştır. At arabası genişliği yaklaşık 145 cm olduğundan köprülerin çoğunluğu iki arabanın karşılıklı geçebilmesine olanak veren takriben 5-6 m (7-8 arşın¹⁶) arasında bir genişlikte inşa edilmiştir. Günümüzde motorlu taşıtlar¹⁷ tarafından kullanılan köprülerde bu genişlik yeterli olmamakta, geniş araçların karşılıklı geçtiği zamanlarda veya genişlik yeterli olsa dahi sürücülerin direksiyon hakimiyetini kaybettiği durumlarda baba taşlarında, korkuluklarda ve korkulukların zıvana ile bağlı olduğu kornişlerde hasarlar oluşmaktadır (Bkz. Şekil 4.6 ve 4.7).

Araç çarpması hasarları tamamen engellenemez ancak alternatif güzergahların oluşturulması, trafik yoğunluğunun azaltılması ve trafik hızının düşürülmesi gibi tedbirler alınması durumunda azaltılabilir.



Şekil 4.6 Araç çarpması nedeniyle oluşmuş baba taşı ve korkuluk hasarları. Babaeski Köprüsü, Kırklareli, Babaeski (Pınar Gök, 2008).

¹⁶ Ağırlık ve uzunluk ölçüleri bölge ve döneme göre değişkenlik gösterir. Topkapı Sarayı Müzesi'nde 73,5 cm uzunluğunda bir mimari arşın (bina arşını veya zirâ-ı mi'mârî) ve 37,9 cm uzunluğunda bir yarı-arşın mevcuttur (Kürkman, 2003, s.117). İhtilafları kaldırabilmek için 1841 yılında 75,7738 cm olarak belirlenmiş, daha sonra 75,8 cm'ye yuvarlanmıştır (Erkal, 1991, s. 412).

¹⁷ Karayolları Trafik Yönetmeliği'nin 128. maddesine göre karayollarında seyredebilecek araçların maksimum genişliği 2.55 m'dir. Kamyon, otobüs vb araçlar takriben 2,50 m genişliğindedir.



Şekil 4.7 Araç çarpması nedeniyle oluşmuş korkuluk hasarları.
Pehlivanköy Köprüsü, Kırklareli, Pehlivanköy (Pınar Gök, 2019)

4.2.3 Niteliksiz Onarımlar

Tarihi köprülerin fonksiyonlarının devam ettirilebilmesi için gerek halk tarafından yapılan palyatif onarımlar, gerekse Karayolları Genel Müdürlüğü veya yerel idareler tarafından yaptırılan eski tarihli onarımlarda gerçekleştirilmiş; köprülerin özgün tasarımına, kimliğine, strüktürüne zarar veren niteliksiz uygulamalar görülmektedir. Ülkemizde restorasyon konusunda araştırmaların artması ve Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğünün kurulmasından sonra çalışmalar bilimsel esaslar çerçevesinde yürütülmüş ve eski tarihli niteliksiz onarımlar düzeltilmeye başlanmıştır.

2000’li yıllara kadar yapılan onarımlarda kullanılan harçlar çimento içermekte olduğundan derzlerde, köprülerin moloz taş dolgularında, korniş, korkuluk, döşeme vb elemanların yerleştirilmesinde çimentolu harçlara sıklıkla rastlanır (Bkz. Şekil 4.8). Çimentolu harçlarda bulunan tuzlar su hareketiyle taşın bünyesine nüfuz etmekte ve zarar vermektedir.

Ayrıca çimento harcının genleşme katsayısının taşla uyumlu olmaması ısınma soğuma döngülerinde taşlarda çatlamalara yol açar. Mukavemetinin taştan fazla olması ve taşla iyi bağlanması nedeniyle oturma vb hareketlerde ayrılımlar genellikle derzlerde değil taşın kırılması suretiyle gerçekleşir.



Şekil 4.8 Çobançeşme Köprüsü’nde çimentolu harçla yapılmış derz dolguları.
İstanbul, Küçükçekmece (Pınar Gök, 2016).

Köprülerin periyodik incelemelerinin ve bakımlarının yapılması; onarım ihtiyaçlarının zamanında tespit edilerek uzman ve yetkili kurumlar tarafından gerekli çalışmaların yaptırılması sayesinde, köprülerin niteliksiz onarımlar nedeniyle zarar görmesini engeller.

4.2.4 Köprü Üstü ve Devamında Yol Yapım Faaliyetleri

Köprülerin taşıt trafiğine hizmet etmesi için, genellikle ilgili Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu kararı olmadan yapılan ve hasarlara neden olan uygulamalardır.

Köprülerin civarında zeminin yükseldiği durumlarda, köprü döşeme kotunun aşağıda kalması nedeniyle köprü üstüne dolgu yapılarak köprü üst kotunun yükseltilmesine, ayrıca taş döşemeler yoğun kullanımlarda hızlı yıprandığı için, sürüş konforu, ilk yapım ve onarım maliyetinin düşüklüğü nedeniyle trafiğe açık olan köprülerde asfalt kaplamalara sıklıkla rastlanmaktadır.

Edirne ilinde yer alan Tunca (Şekil 4.9) ve Kırklareli ilinde yer alan Babaeski Köprülerinde (Şekil 4.10) köprü üzerine dolgu ve asfalt kaplama yapılmasının örnekleri görülebilmektedir. Dolgunun oluşturduğu yük nedeniyle korkuluklarda dışarıya doğru açılma meydana gelmiştir.



Şekil 4.9 Dolgu, taş parke ve asfalt uygulamalarıyla köprü üst kotunun yükselmesi korkuluk yüksekliklerinden izlenebilmektedir. Tunca Köprüsü, Edirne (Cemil Özer, 2007).



Şekil 4.10 Dolgu ve asfalt uygulamalarıyla köprü üst kotunun yükselmesi korkuluk yüksekliklerinden izlenebilmektedir. Babaeski Köprüsü, Babaeski, Kırklareli (Pınar Gök,2008).

Tarihi köprülerde, ağır vasıtaların geçişini sağlayabilmek veya köprü genişliğini arttırabilmek için betonarme tabliye yapılması da önceki yıllarda yaygın bir uygulamaydı. Tarihi Uzunköprü üzerine 1967-1971 yılları arasında yaptırılan onarımda, konsol çalışarak köprünün genişliğinin takriben 5,90 m'den 7,30 m'ye

çıkmasını sağlayan betonarme bir tabliye yapılmıştır (Bkz. Şekil 4.11). Tabliyenin içeriğindeki çimento harcının zararlarına ek olarak, kalıp içerisinde betona gömülü kaldığı için kornişlerin bir bölümü de zarar görmüştür (Bkz. Şekil 4.12). Tabliyede yapılan dilatasyonların hizasında taş örgüde ayrılmalar meydana gelmiştir (Bkz. Şekil 4.13). Dilatasyonlardan ve garguylardan akan ve tempan duvarı yalayan sular kirlenmeye yol açmıştır (Bkz. Şekil 4.14). Tempan duvara nüfuz ederek kenetlerde paslanmaya yol açmış olmaları da olasılık dâhilindedir.



Şekil 4.11 Uzunköprü üzerindeki betonarme, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2012)



Şekil 4.12 Uzunköprü üzerindeki betonarme tabliye içerisinde kalmış korniş taşları, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2006).



Şekil 4.13 Uzunköprü üzerindeki betonarme tabliyeden kaynaklı çatlak ve drenaj sorunları, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2012).



Şekil 4.14 Uzunköprü üzerindeki betonarme tabliyede dilatasyon ve garguylardan sızan suyun oluşturduğu yüzey kirliliği, Edirne, Uzunköprü (Pınar Gök, 2006).

Köprülerin periyodik incelemelerinin ve bakımlarının yapılması; köprülerin kot, genişlik vb. nedenlerle ihtiyaçlara cevap vermediği durumların tespit edilerek

alternatif çözüm yoluna gidilmesi sayesinde, köprünün üzerinde ve devamında yol, dolgu, asfalt yapım faaliyetlerini engeller.

4.2.5 Tesisat Geçirme

Tarihi köprülerde tempan duvar üzerine asılmak, köprü üzerine direk dikmek veya döşeme altına gömülmek suretiyle su, elektrik, telefon vb. tesisatın geçirilmesine sıklıkla rastlanır.

Mimar Sinan'ın eseri olan Odabaşı Köprüsü'nde, pek çok hasarın yanında, köprü tempan duvarı üzerine asılı muhtelif tesisat boruları görülmektedir. Ayrıca köprünün memba tarafında köprünün silüetini olumsuz etkileyecek bir mesafede tesisat köprüsü bulunmaktadır. (Bkz. Şekil 4.15)



Şekil 4.15 Odabaşı Köprüsü, Başakşehir, İstanbul (Pınar Gök, 2010).

Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulunun 03.05.2006 tarih 716 sayılı ve mülga 19.04.1996 tarih 430 sayılı ilke kararlarıyla (Ek A) “tarihi köprüleri terk etmek, yıkmak, genişletmek, doğalgaz, su borusu, elektrik kablosu gibi yeraltı tesisatı geçirmek, elektrik, aydınlatma ve telefon tesisatı için direk dikmek gibi herhangi fiili bir müdahaleye girişilmemesi gerektiğine” karar verilmiştir.

Periyodik inceleme yapılan köprülerde mevcut hatlar tespit edilerek ilgili kurumlarla deplase edilmelerine ilişkin yazışmaların yapılması, köprülerin devam eden ve ileride artacak zararlardan korunmasını sağlayabilir.

4.2.6 Çevre Yapılaşma (Köprü Civarında Bina, Köprü vb. Yapılaşma)

Tarihi yol güzergâhları stratejik yerleşim yerlerini topoğrafyanın en elverişli olduğu hatları izleyerek birbirine bağlar. Ticaret ve sefer yollarında değişiklikler nadiren olduğu için bu yollar günümüze kadar kullanılagelmiştir. Günümüzde ise trafik yoğunluğunun artması nedeniyle özellikle ana güzergâhlarda yolların ve köprülerin genişlikleri yeterli gelmediği için yollar kaydırılarak yakın bir konuma alternatif köprüler inşa edilmiştir. Ancak mevcut yapılaşma ve kamulaştırma sorunları nedeniyle yürürlükteki ve yürürlükten kaldırılmış ilke kararlarına¹⁸ rağmen alternatif köprülerin tarihi köprülere çok yakın, hatta bitişik inşa edildikleri örneklere sıklıkla rastlanır. Örneğin, İstanbul ili, Çatalca ilçesinde yer alan Enverpaşa (Gökçeli) Köprüsü, güzergâh kaydırılmadan yanına yapılan köprülerin arasında kalmıştır (Bkz. Şekil 4.16).



Şekil 4.16 (a) Memba ve mansap tarafına yapılan köprülerin arasında kalan Enverpaşa (Gökçeli) Köprüsü, Çatalca, İstanbul (Pınar Gök,2020). **(b)** Hava fotoğrafı (Parsel Sorgu, 2021)

İstanbul ili, Fatih ilçesinde Sarayburnu'nda yer alan tuğla yığma demiryolu köprüsü, bitişik olarak inşa edilen betonarme köprü ile genişletilmiştir. (Bkz. Şekil 4.17).

¹⁸ Ek A'da verilen Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulunun 03.05.2006 tarih ve 716 sayılı ilke kararında "Korunması gerekli köprülerin trafik ihtiyaçlarına cevap vermemesi halinde bunların yanından geçirilmesi zorunlu olan yeni karayolu köprülerinin eski köprüye olan uzaklığı ve yerleştirme biçimi konusunda Karayolları Genel Müdürlüğünün görüşü alındıktan sonra ilgili koruma bölge kurulundan özel karar talep edilmesinin gerekli olduğuna", yürürlükten kaldırılan 19.04.1996 tarih ve 430 sayılı ilke kararında "Korunması gerekli köprülerin trafik ihtiyaçlarına cevap vermemesi halinde bunların yanından geçirilmesi zorunlu olan yeni karayolu köprülerinin eski köprüye olan uzaklığı ve yerleştirme biçimi konusunda ilgili koruma kurulundan özel karar talep edilmesinin gerekli olduğuna" hükümleri bulunmaktadır.



Şekil 4.17 (a) Tarihi demiryolu köprüsü, İstanbul, Fatih **(b)** Tarihi köprünün doğu cephesine bitişik inşa edilen betonarme köprü (Pınar Gök, 2020).

İstanbul ili, Bostancı ilçesinde yer alan Bostancıbaşı Köprüsü yakın çevresi komşu parsellerdeki kaçak yapılar, yola ve köprü sınırlarına taşan muhdes eklerle çevrilmiştir (Bkz. Şekil 4.18, 4.19).



Şekil 4.18 Bostancı Köprüsü memba tarafına yapılan bina, İstanbul, Bostancı (Pınar Gök, 2020).



Şekil 4.19 Bostancı Köprüsü memba tarafına köprü korkuluklarına bitişik yapılan bina ve baba taşına bitişik, yola taşan muhdes ekler, İstanbul, Bostancı (Pınar Gök, 2020).

Edirne ili, Merkez ilçesinde Muradiye Köprüsü'ne komşu olarak inşa edilen yapılar köprünün büyük bölümünü kapatmıştır (Bkz. Şekil 4.20).



Şekil 4.20 Muradiye Mahallesi'nde yer alan taş köprüye komşu yapılaşmalar, Edirne, Merkez ilçesi (Pınar Gök, 2017).

Büyükkarıştıran Köprüsü başlangıç noktalarına, taşkınlarda debušenin yetersiz gelmesi nedeniyle iki menfez inşa edilmiştir (Bkz. Şekil 4.21).



Şekil 4.21 Büyükkarıştıran Köprüsü debuşesini arttırmak için yapılan menfezler. Kırklareli, Büyükkarıştıran (Pınar Gök, 2020).

Köprülerin periyodik incelemelerinin ve bakımlarının yapılması; akarsu yatağındaki sorunların tespit edilerek ilgili kurumlarla koordinasyon kurulmasını, köprü civarındaki izinsiz yapılaşmaların erken tespit edilip müdahale edilmesini sağlar, köprülerin çevre yapılaşma nedeniyle zarar görmesini engeller.

4.2.7 Define Aranması

Halk arasında, köprü dolgusu içinde veya ayakları altında define bulunabileceğine ilişkin yaygın olan yanlış inanç nedeniyle özellikle artık kullanılmayan veya az kullanılan güzergâhlarda bulunan köprüler define arayanlar tarafından tahrip edilmektedir.

Kırklareli ili, Merkez ilçesi, Üsküp beldesi, Hacı Faklı Yolu Altı Mevkii, 18 pafta, 3756 ve 5171 parseller arasında tapulama harici alanda bulunan Üsküp Kurtdere Köprüsü define arayanlar tarafından yıkılmıştır (Bkz. Şekil 4.22).



Şekil 4.22 (a) Kurtdere Köprüsü kalıntıları, Kırklareli (Pınar Gök,2020)
(b) Kurtdere Köprüsü'nün yıkılmadan önceki durumu (Roma Köprüsü, 2023)

Keşan ilçesinde yer alan, Kılıçköy ve Karlıköy arasında yer alan taş köprünün kemerinin altında kaçak kazı yapılmıştır (Bkz. Şekil 4.23).



Şekil 4.23 (a) ve (b) Kılıçköy ve Karlıköy arasında yer alan taş köprünün boşaltma gözünde yapılan kaçak kazı (Pınar Gök,2020)

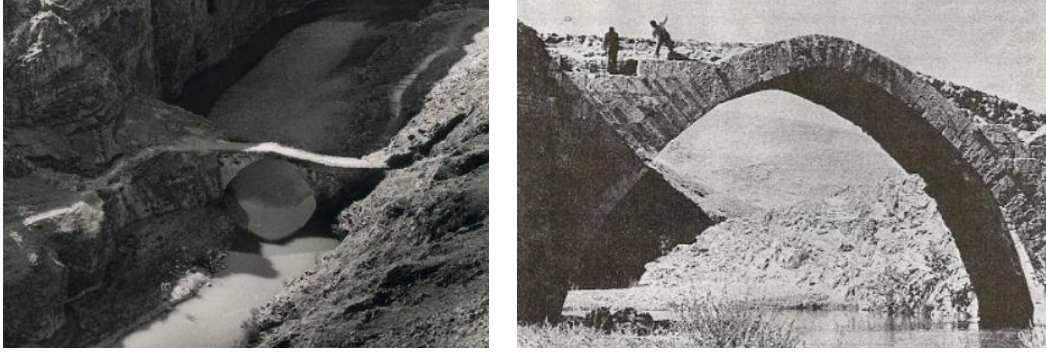
Köprülerin düzenli bakımlarının yapılarak takip edildikleri algısının oluşturulması, köprüde boşalmış derz, yerinden oynamış yapı elemanı vb bulunmaması, define arayanlar için daha az cazip bir hedef haline gelmesini sağlar ve hasar oranı azaltılabilir.

4.2.8 Barajlar

Barajlar, memba taraflarında su kotunun yükselmesine ve yatağın genişlemesine sebep olurlar. Bu yüzden tarihi köprüler sular altında kalabilir veya taşınmaları gerekebilir. Su altında kalan eserlerde derz boşalmaları, taş yüzeylerde kabuklu canlı kolonileri gözlenmektedir.

Elazığ ili, Ağın ilçesinde yer alan, eski Arapgir'den Ağın'a devam eden antik yol üzerinde bulunan, M.S. geç 2. yy'a tarihlenen, bilinen en eski sivri kemerli köprü olan Roma dönemi eseri Karamağara Köprüsü (antik adı bilinmemektedir) kemerinin mansap cephesi alın taşları, Keban Barajı suları altında kalacağı için sökülümüş (Karamağara Bridge, 2015), ancak taşındığı Elazığ Müzesi bahçesinde niyet edildiği gibi yeniden inşa edilememiştir (Sert, 2009a). Geriye kalan kısmı baraj gölü altında kalmıştır. (Bkz. Şekil 4.24)

Kırklareli ili, Demirköy ilçesinde baraj gölü altında kalan Çağlayan Köprüsü (Şekil 4.25) yağışların mevsim normallerinin altında seyretmesi nedeniyle ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.24 Karamağara Köprüsü (a) (Ağın Karamağara Köprüsü, t.y.) (b) (Karamağara Bridge, 2015)



Şekil 4.25 Kırklareli ili, Demirköy ilçesinde baraj gölü altında kalan Çağlayan Köprüsü suların çekilmesi nedeniyle ortaya çıkmıştır (Pınar Gök, 2023).

Barajlar su tutmaya başlamadan önce gerekli onarımların yapılması ve yapının suya direkt temasının engellenmesi gerekmektedir. Venedik Tüzüğü'nün 7. maddesinde yer alan “Bir anıtın tanıklık ettiği tarihin ve içinde bulunduğu ortamın ayrılmaz bir parçasıdır. Kültür varlığının tümünün, ya da bir parçasının başka bir yere taşınmasına – anıtın korunması bunu gerektirdiği, ya da çok önemli ulusal veya uluslararası çıkarların bulunduğu durumlar dışında – izin verilmemelidir.” hükmü çerçevesinde taşıma seçeneği son çare olarak düşünülmelidir.

Periyodik bakım çalışmaları, köprülerin barajlardan dolayı maruz kalacağı hasarları engelleyemez.

4.2.9 Çatışmalar ve Terör Olayları

Köprüler yolların akarsularla kesiştiği stratejik ve lojistik açıdan önemli noktalarda yer alırlar. Savaş esnasında birlikler, düşman kuvvetlerin ilerlemesini yavaşlatmak için köprüleri yıkabilirler. Kırklareli-Bulgaristan sınırını oluşturan Mutludere üzerinde yer alan Volcan Köprüsü'nün Bulgaristan tarafındaki 2 gözü

Alman ordusunun işgal ihtimali nedeniyle II. Dünya Savaşı sırasında yıkılmıştır (Volcan Köprüsü, 2017) (Bkz.Şekil 4.26).



Şekil 4.26 Volcan Köprüsü, Kırklareli-Bulgaristan Sınırı (Volcan Köprüsü, 2017)

Sınır bölgesinde ve kritik güzergahlardaki köprülerin kemerlerinin ihtiyaç halinde patlayıcı koyularak yıkılabilmesi için geçmiş dönemlerde yapılmış olan tahrip hazneleri yapılış amaçları doğrultusunda kullanılmamış olsalar dahi köprülere hasar vermektedir. Bu hazneler, genellikle kemerler sırtlarının zayıf oldukları kesimlerde betondan dikdörtgen prizma şeklinde inşa edilmiş, gerektiğinde açarak içlerine patlayıcı yerleştirebilmek için üzerlerine kapak yapılmıştır. Tahrip hazneleri günümüzde inşa edilmemekte, restore edilen köprülerde varsa sökülmemektedir.

Periyodik bakım çalışmaları, köprülerin çatışmalar ve terör olaylarından dolayı maruz kalacağı hasarları engelleyemez.

4.2.10 İlk Yapımda Tasarım, Malzeme Seçimi ve Uygulama Hataları

Köprü yeri seçimi dikkatli yapılmalıdır. Akarsu birleşimlerinin mansap tarafına ve kurplara konumlandırılan köprülerde akım hızı nedeniyle taban oyulmaları oluşur. Depolama tesislerinin (baraj, gölet vb.) mansap taraflarında yapılan köprülerde taban oyulması, çevirme tesislerinin memba tarafında su kotunun yüksek olması nedeniyle gerilmelerde artış görülür (Yanmaz, 2002b, s.139).

Orta ayakların açıklıktaki büyük hız bölgelerinde tasarlanması durumunda ayak civarındaki taban oyulması nedeniyle temelde oturmalar meydana gelebilir (Yanmaz, 2002b, s.139).

Açıklıkların yetersiz olması da açıklık altında sel rejiminin oluşmasına ve açıklık tabanında oyulmalara sebep olabilir.

Oyulma durumunda açığa çıkmaması için temel alt kotlarının yeterli derinlikte olması gerekmektedir.

Zeminin sıkı olduğu yerlere değil gevşek olduğu yerlere denk gelen ayaklarda uygulama sonrasında ani oturmalar, killi zeminlerde ise zaman içerisinde konsolidasyon oturmaları meydana gelebilir ve hasarlara neden olabilir.

Köprü yapımı esnasında kesintiler olursa veya köprüye ek yapılırsa, ilk yapılan bölümün oturmasını tamamlamış olması nedeniyle ilave bölümde oturma nedeniyle çatlak meydana gelebilir.

Su emme oranı yüksek taşlar, aşınma dayanımı düşük taşlar köprü yapımı için uygun değildir. Kalker (kireçtaşı), konglomera, kumtaşı gibi tortul (sedimanter) kayalarda erime, çiçeklenme, ayrılma, kabuk oluşumu gibi bozulmalar yaygın olup metamorfik ve magmatik kökenli taşlar daha dayanıklıdır (Dal, 2010, s.48).

Taşın ocaktan çıkarıldığında barındırdığı ocak suyu işlenmeyi kolaylaştırmakla birlikte eğer ocaktan çıkarılan taş hemen işlenerek yapıda kullanılırsa, bu suyun içinde çözünen tuzlar suyun buharlaşması esnasında yüzeyde birikirler (çiçeklenme). Dinlendirilen taş ise ocak suyunu kaybeder ve yüzeydeki oluşan birikintiler işleme esnasında uzaklaştırılır. (Dal, 2010, s.50)

Taşın işlenmesi sırasında aldığı sert darbeler nedeniyle mikro çatlaklar oluşursa taş daha çabuk bozunur (Öcal ve Dal, 2012, s.28).

Taş; yapıda, ocakta bulunduğu tabakalanma yönünde kullanılmadır. Aksi takdirde tabakalanma yönüne yatay yönde etkiyen kuvvetler ayrışmaya sebep olabilir.

Şekil 4.27 (a)'da uygulama hatasına bağlı yapraklanma, Şekil 4.27 (b)'de tasarım hatasına bağlı aşırı yük altında kalan sütunda parçalanma görülmektedir.



Şekil 4.27 (a) Yapraklanma (exfoliation) (ICOMOS, 2008, s.19) (b) Parçalanma (fragmentation) (ICOMOS, 2008, s.23)

Mimar Sinan'ın anılarının aktarıldığı Tezkiret'ül Bünyan kitabında, ilk tasarımdaki hataların sonuçlarına ilişkin ilgi çekici bir örneğe yer verilir. Esere göre, Kanuni Sultan Süleyman, Mimar Sinan'dan, Büyükçekmece'de Bizans Döneminde yapılmış olan köprünün neden yıkıldığıyla ilgili inceleme yapmasını ister. Mimar Sinan, “Padişahım, bu köprünün yıkılmasının sebebi şudur: Hazineden para sarfında tasarrufa özen göstermişler; köprüyü denizden uzağa çekerek, kenardaki yatağa oturtmuşlardır. Bu yüzden temeli dayanamayarak, yıkılmıştır. Kısacası, denizin kenarı hem sığ ve hem de sağlam olduğu için, köprüyü deniz kenarına kondurmak daha iyidir.” diyerek yeni yapılacak köprü projesini padişaha arz etmiş ve onun da emirleriyle inşaatını tamamlamıştır. (Mimar Sinan, 1989, s.102)

Yapının ilk tasarımından veya dönem eklerinden kaynaklanan tasarım, malzeme seçimi ve uygulama hataları nedeniyle oluşan hasarlar periyodik inceleme ve bakımla engellenemez.

4.2.11 Bilinçli Zararlar (Vandalizm)

Kullanıcılar tarafından köprü elemanları üzerinde kazıma, yazı yazma gibi yollarla iz bırakma amacıyla, kemer altlarında ateş yakmak gibi nedenlerle

zararlar verilmektedir. Tunca Köprüsü tempan duvarına spreyci boya ile yazılan yazılar [Şekil 4.28 (a)] ve Saraçhane II Köprüsü çelik korkuluklarının çalınması [Şekil 4.28 (b)] bilinçli zararlara örnek gösterilebilir.



Şekil 4.28 (a) Tunca Köprüsü, Edirne (Pınar Gök, 2020). **(b)** Saraçhane II Köprüsü, Edirne (Pınar Gök, 2023).

Bir eser üzerinde bir yazı ve/veya kazıma yoluyla tahribat olduğunda, başka insanlar tarafından bunun tekrar etme davranışı daha sık görülmektedir. Bu nedenle yazılara ve hasarlara erken müdahalede bulunulması artmasını engelleyebilir. Bu konuda 1982 yılında James Wilson and George Kelling tarafından ortaya atılan “kırık cam teorisi” ile, kırılan bir camın onarılmadan bırakılmasının, daha fazla camın kırılmasının önünü açacağı iddia edilir. Teoriye göre camın kırık olarak kalması; kimsenin umursamadığı ve bu davranışın cezasının olmadığı mesajını vermektedir (Broken Windows, 2024). New York Belediye Başkanı Rudolph Guiliani 1990’larda vandalizme karşı sıfır tolerans politikası uygulamış, kamu malına verilen zararlar hızla giderilmiş, grafitiler temizlenmiş ve alanın sürekli gözetim altında olduğu mesajı verilmiştir. Sonuçta tüm büyük suçlarda azalma¹⁹ kaydedilmiştir (Thompson ve diğerleri, 2012, s. 1284).

Köprülerin düzenli bakımlarının yapılarak takip edildikleri algısının oluşturulması, bilinçli zararları engellemese de azaltılmasını sağlayabilir ve hasar oranı düşürülebilir.

¹⁹ Suç oranındaki azalmaya ilişkin farklı teoriler de ortaya atılmıştır.

4.3 Sudan Kaynaklanan Hasarlar

4.3.1 Hidrolik Kuvvetler

Akım yükü, alttan kaldırma ve buz yükü bu grupta değerlendirilebilir.

Akarsu yatağının genişliğine ve karşılıklı sahillerin kotlarına göre genellikle bir veya daha fazla köprü ayağı yatağın içerisinde yer alır. Bu ayak veya ayaklar su akışına karşı direnç gösterirler. Ayaklarda, ampatmanlarda ve açığa çıkmış olan temellerde oluşan gerilmeler malzeme bozulmalarına ve parça kayıplarına yol açabilir.

Edirne ilinde yer alan Meriç Köprüsü'nde ampatmanlarda (Bkz. Şekil 4.29) ve Kırklareli ilinde yer alan Büyükkarıştıran Köprüsü'nde selyaranlarda (Bkz. Şekil 4.30) taşların birbirlerine demir kenetlerle bağlanmış olmasına rağmen hidrolik kuvvetlerin etkisiyle birim eleman kayıpları görülmektedir.

Ülkemizde çok nadiren köprüler buz yükünden de etkilenir.²⁰ Suyun sürüklediği buzlar hem oluşturdukları dinamik etkide bulunur hem de gözleri tıkayarak memba tarafında suyun yükselmesine ve akım hızının artmasına sebep olur.

Edirne il merkezinde Tunca Nehri üzerinde yer alan Ekmekçioğlu Ahmet Paşa (Tunca, Eski) Köprüsünün iki gözü 15.02.1947 tarihinde taşkın sularının şiddetli akışı, suyun getirdiği buz kütlelerinin gözleri tıkayarak memba tarafında barajlanmaya ve yüksek hidrolik kuvvetler oluşmasına sebep olması nedeniyle yıkılmıştır (Çulpan, 2002, s.171; Türkmenoğlu, 2012, s.61). (Bkz. Şekil 4.31)

Rutin incelemeler hidrolik kuvvetlerin etkilerini azaltamaz ancak hasarlara ileri boyutlara varmadan önce müdahale edilmesini sağlar.

²⁰ Buz yükünün ülkemizde köprülere çok nadir etkimesinden dolayı ayrı başlık açılmadan hidrolik kuvvetler başlığı altında bahsedilmiştir.



Şekil 4.29 Meriç Köprüsü, Edirne (Pınar Gök, 2020).



Şekil 4.30 Büyükkarıştıran Köprüsü, Kırklareli (Pınar Gök, 2012).



Şekil 4.31 Ekmekçizade Ahmet Paşa Köprüsü, Edirne (Türkmenoğlu, 2012, s.61)

4.3.2 Yatakta Oyulma ve Dolma

Akarsu yatağı taban seviyesinde doğal nedenlerle uzun dönemde; insan kaynaklı nedenlerle (akarsu düzenlemesi, baraj yapılması, yataktan malzeme alınması vb.) kısa ve orta dönemde değişiklikler olabilir. Taban rejiminin bozulması, taban malzemesi çekilmesi mansapta, su çekimi membada taban erozyonunu artırır (Yanmaz, 2002b, s.139).

Yatakta daralma memba tarafında suyun yükselmesine, potansiyel enerji artışı nedeniyle köprü altından geçen suyun hızlanmasına ve tabandaki malzemeyi sürüklemesine neden olur. Mansap tarafında kesitin genişlemesiyle suyun hızı düşer ve taşıdığı sürüntüyü bırakır (Yücel ve Namlı, 2007, s.169). Böylece köprü açıklığı tabanında oyulma, mansap tarafında ise yığılma meydana gelir.

Zemindeki düzensizliklerden dolayı oluşan girdaplar ve artan sürüntü malzemesi taşıma kapasitesi ayaklar etrafında yerel oyulmalara, dolayısıyla temel oturmalarına ve köprüde hasarlara neden olabilir (Yanmaz, 2002b, s.139).

Akımın ayak aksına açılı gelmesi oyulma derinliğini artırır. (Yanmaz, 2002a, s.160).

Akarsuyun yukarısından taşıdığı rüsubatın taşkınlarda köprü civarında çökmesiyle dolgular oluşabilir (Erkal ve Topgül, 2015, s.171). Dolgular debuşeyi küçülteceği için memba tarafında su kotu artabilir ve açıklılarda akım hızı artarak tabanda oyulma oluşturabilir.

Tabandaki düzensizlikler akımın düzenini bozarak farklı basınç bölgelerinin oluşmasına, yapıda çekme ve basınç gerilmelerinin artmasına neden olur.

Kırklareli ili, Babaeski ilçesinde bulunan Babaeski Köprüsü'nün bulunduğu Şeytan Dere'nin yatağında dolgu birikmiştir. Dere, altı ana gözün yalnızca üçünün altından akmaktadır. (Bkz. Şekil 4.32)



Şekil 4.32 Babaeski Köprüsü, Kırklareli (Pınar Gök, 2019).

Periyodik incelemelerle yataktaki sorunların erken teşhis edilmesi; taban kotlarının düzenlenmesi, tabanda tahkimat, kıyıda suyu yönlendirici yapılar yapılar vb. yöntemlerle bu sorunların tekrarlanması engellenebilir.

4.3.3 Seller ve Taşkınlar

Köprüye etkileyen hidrolik kuvvetlerin arttığı, tabanda düzensizliklere sebep olan afetlerdir.

Sel; ani ve aşırı yağışlara veya hızlı kar erimelerine bağlı olarak havzanın yukarı kesimlerinde, eğimlerin yüksek olduğu yerlerde meydana gelen hidro-jeomorfolojik olaydır (Erkal ve Topgül, 2015, s.165). Akarsuyun sel rejiminde aktığı durumlarda kotu düşer, hızı artar. Suyun hızının artması tabanda şiddetli bir erozyona neden olur.

Taşkın; akarsu havzasının aşağı kesimlerini etkileyen, az eğimli, düz veya alçak bir alanda, sel olgusuna göre daha uzun süreli, gelen suyun göllenmesi ve taşınan gerecin biriktirilmesi aşamasıdır (Erkal ve Topgül, 2015, s.166). Su kotunun

yükselmesi tempan duvara etkiyen basınç kuvvetlerini artırır. Seviyenin köprü gözlerini kapatacak kadar artması durumunda kemer ve tabliyeye alttan etki eden basınç kuvvetleri oluşur (Yanmaz, 2002b, s.139). Bu kuvvetler parça kayıpları ve yıkıma yol açabilir. Suyun getirdiği ağaç kütüklerinin çarpma etkisi, köprü gözüne takılan kütüklerin suyun sürüklediği bitki ve çöpleri toplaması nedeniyle debuşenin daha da küçülmesi memba tarafında su kotunu yükselterek ve açıklıklarda akım hızını artırarak bu hasarları hızlandırır.

Periyodik incelemeler, afet anlarında oluşacak hasarı engelleyemez.

4.3.4 Rutubet ve Drenaj Sorunları

Köprü üzerindeki döşeme kaplaması, eğim, oluklar, korniş hattındaki ve ayaklardaki çörtlenler drenaj sistemini oluştururlar. Drenaj sisteminin; çörtlenlerin tıkanması, köprü girişlerine toplanan suyun atılmasını engelleyen doğal veya yapay engeller, suyun köprü üzerinden akmasını sağlayan döşemede hasar oluşması gibi nedenlerle işlevini kaybetmesi veya yetersiz olması nedeniyle suyun köprü üzerinden uzaklaştırılamaması durumunda su köprü tempan duvarları arasına sızar. Harçsız ince taneli dolgu malzemesinin veya çözünen harcın köprüden uzaklaşmasına, köprü dolgusunda boşluklar meydana gelmesine sebep olur. Bu boşluklar mukavemeti etkiler. Suda çözünen harç kemer karınlarında sarkıtlar meydana getirebilir. Kocaeli ilinde bulunan Kısalar Köprüsü'nde köprü döşemesi yok olmuş, köprü üzerinden sızan su köprü iç dolgusundaki kireç harcını çözmüştür (Şekil 4.33).

Su taşlarda da fiziksel ve kimyasal bozunmalara yol açabilir. Taşın bünyesindeki kalsiyum klorür (CaCl_2), sodyum klorür (NaCl), potasyum klorür (KCl) gibi tuzlar su ile reaksiyona girip çözünerek boşluklar oluşmasına sebep olur veya kalsiyum sülfat (CaSO_4) gibi inorganik bileşikler su ile reaksiyona girince hacimleri genişlediği için taşın patlamasına neden olabilirler (Öcal ve Dal, 2012, s.28).

Taş tarafından emilen su nedeniyle yağmur suyuyla yıkanmayan bölümlerde siyah kabuk oluşumu görülür.

Taş ve beton bünyesindeki çözünen tuzların yüzeyde kristalleşmesiyle çiçeklenme meydana gelir.

Demir yapı malzemeleri nem veya direkt suya temas nedeniyle paslanabilir. Paslanan elemanda mukavemet kaybı, hacmi artan elemanı çevreleyen beton veya taşa basınç etkisiyle çatlaklar meydana gelebilir.

Periyodik inceleme ile bu sorunlar erken tespit edilip önlem alınabilir.



Şekil 4.33 Kısalar Köyü Köprüsü’nde dolgudaki kirecin suda çözünmesi, kemer karnında derzlerden sızarak sarkıtlar oluşturması, Kocaeli. (Pınar Gök, 2021)

4.3.5 Su Kirliliği

Suyun içerisindeki asitler, mikroorganizmalar ve tuzlar; taşlarda fiziksel, kimyasal ve biyolojik bozulmalara sebep olurlar. Asitlerin kayaçlarda çözücü etkisi, tuzun kristallenme sonucunda boşluklarda basınç artışına sebep olarak çatlaklar oluşturması, metal elemanlarda korozyona sebep olması örnek olarak gösterilebilir. Trakya’da bulunan Meriç ve Ergene Nehirleri ile kolları, evsel ve endüstriyel atıklar ile sızıntı suları nedeniyle oldukça kirli durumdadır (Su Yönetimi, 2022, s.25). 2023 yılı Eylül ayı itibariyle Ergene Nehri’nde kirlilik seviyesi en üst seviye olan 4. seviyeye çıkmıştır (Ergene Nehri’nde, 2023).

Periyodik incelemelerle tespit edilmesi halinde, atık suların kontrolsüzce akarsulara karışması kontrol altına alınarak bu hasarlar önlenabilir.



Şekil 4.34 Edirne’de tarihi Uzunköprü civarında Ergene Nehri (Ergene Nehri’nde, 2023).

4.4 Atmosferik Etkilerden Kaynaklanan Hasarlar

Atmosferik etkilere kaynaklanan hasarlar genellikle engellenemez ancak ilk uygulamada bu etkilere dayanıklı malzemeler seçilebilir.

4.4.1 Islanma-Kuruma Döngüleri

Islanan taş kururken, suyun içerisinde mevcut olan veya taştan/harçtan çözünerek suda erimiş olan tuzlar kristalleşirler. Gözeneklerde veya kılcal çatlaklarda meydana gelen kristaller iç gerilmelere neden olurlar.

Taşın bünyesinde bulunan kil su alınca şişer, kuruyunca büzülür. Bu hareket de taşta iç gerilmelere neden olur.

4.4.2 Donma-Çözünme Döngüleri

Taşın gözeneklerine ve çatlaklara giren su donduğu zaman hacmi arttığı için taşta oluşan iç gerilmeler çatlaklara neden olur. Bu çatlaklara sızan sular sonraki donma döngülerinde yeni çatlaklar oluşturur.

Donma hasarları dış etkilere açık olan yüzeylerde daha fazla olur. Taş gözeneklerinin sürekliliği, suya doyma derecesi ve gözenek büyüklükleri hasar miktarında etkilidir. Küçük gözenekler ve kılcal çatlaklar bulunan taşlar; kılcallık etkisiyle daha fazla emme kuvveti uygular ve suyu daha zor bırakırlar. Bu nedenle büyük gözenekli taşlar daha dayanıklıdır. (Öcal ve Dal, 2012, s.30-31).

Doyma derecesi $D \leq 80$ olan taşlar donma çözünme dirençleri açısından dayanıklı kabul edilirler (Bkz. Formül 4.1) (Nayır, 2023, s.3).

$$D = \frac{S_h}{p} \times 100 \quad (4.1)$$

D = Doyma derecesi

S_h = Hacim cinsinden su emme

p = Porozite

Aynı porozitedeki taşlardan doyma derecesi düşük olan don kaybına karşı daha dayanıklıdır (Öcal ve Dal, 2012, s.31).

4.4.3 Yağmur

Yağmur suyu, köprülerde drenaj sisteminin çalışmaması durumunda köprü bünyesine nüfuz ederek köprü dolgusu ve kireç harcında kayıplara, metal elemanlarda paslanmaya sebep olmakta; siyah kabuk oluşumu, taşlarda çözünabilir tuzları yüzeye taşıdığı zaman çiçeklenme, tuzların taş gözeneklerinde kristallenmesi durumunda çatlak oluşumu vb. bozulmalarda rol oynamaktadır.

Atmosferde doğal olarak bulunan karbondioksitin (CO_2) çözünmesi nedeniyle yağmur suyu hafif asidik karakterde (Meteoroloji Genel, t.y., s.1) olup hava kirliliği olması durumunda PH derecesi daha fazla düşerek taşlarda kimyasal bozulmalara neden olur. Bu bozulmalar hava kirliliği başlığında ele alınmıştır.

4.4.4 Rüzgâr

Taş, betonarme ve çelik köprüler rüzgâr yüklerine karşı dayanıklıdır. Ahşap köprüler ve asma köprüler hızlı rüzgarlardan etkilenirler.

Rüzgârlar köprünün nem kaybetmesine, yağmur yağarken ise aksine suyu gözeneklere doğru iterek taşın nemlenmesine sebep olurlar. Ayrıca rüzgârın etkisiyle toz parçacıkları, yağmur, dolu ve kar çarptığı yüzeyi aşındırır (Wessman, 1997, s.10), hava kirliliği varlığında taş yüzeylerinde kuru birikim meydana gelir (Dal, 2010, s.51).

Rüzgârlar bitki tohumlarını taşıyarak derzlerde, tempan duvarların diplerinde bitkilenmeye de sebep olurlar.

4.4.5 Sıcaklık Değişimleri

Taşlar, uzama katsayıları birbirlerinden farklı minerallerden oluşur. Periyodik ısınma soğuma döngüsü yaşayan taşlarda, fazla genişleyen mineraller diğerleri

üzerinde basınç oluşturur. Taneler arasında oluşan farklı büyüklük ve yönlerdeki basınçlar zamanla kılcal çatlaklara sebep olur. Gerek yaz aylarında gece ve gündüz sıcaklıkları arasında yüksek sıcaklık farklılıkları gerekse mevsimsel sıcaklık farkları nedeniyle oluşan genleşme ve büzölmeler, taşın kötü bir iletken olması nedeniyle fazla ısınan dış yüzeylerden başlayarak fiziksel ayrışmalara sebep olur. (Öcal ve Dal, 2012, s.30). Çöllerde, steplerde, tundralarda, karasal iklim bölgelerinde bu tür bozunmalar daha fazla gerçekleştiği için (Öcal ve Dal, 2012, s.29) Trakya'nın karasal iklim görölen iç kesimlerinde bu risk daha fazladır.

Kireçtaşları; kalsit kristallerinin genleşme katsayısının kristalin yönüne göre değişmesi (ısı etkisiyle bir yönde genişirken ona dik yönde büzölmesi) nedeniyle ısıya karşı daha hassastır (Wessman, 1997, s.9-10). İnce kristalli, tortul kireçtaşlarında bu durum geçerli değildir (Öcal ve Dal, 2012, s.30).

4.4.6 Hava Kirliliği

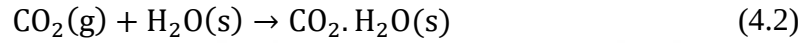
Yakın zamana kadar dış ortam koşullarında bulunan taşlarda yavaş bir bozunma hızı gözlenirken son yıllarda artan hava kirliliği nedeniyle bozunma hızı artmıştır (Fascina, 1988, s.111). Oksijen, azot, asal gazlar, karbondioksit, su buharı ve ozon dışında kalan, atmosferde her zaman bulunmayan, doğal (volkanik aktiviteler, yangın vb.) ve yapay (ısınma, sanayi, trafik vb.) etkenlerden kaynaklanan karbonmonoksit (CO), kükürtdioksit (SO₂), azotdioksitler (NO_x), hidrokarbonlar (C_xH_y), kurşun bileşikleri (Pb) ve partiköl maddeler (P.M.) (is, kurum ve toz) genel kirleticiler olarak kabul edilir (Hava kirliliği, t.y.). Hava kirliliğini oluşturan bu moleküller suyla birleşerek karbonik asit (H₂CO₃), sülfürik asit (H₂SO₄), nitrik asit (HNO₃) gibi asitleri oluştururlar (Çetin, t.y.a., s.2). Bu atmosferik asitler yağmurlarla (PH derecesi 5,6'dan küçük olan yağmurlar asit yağmuru olarak adlandırılır), kar ve sisle yeryüzüne inerler; toz, is, kurum gibi maddelere yapışarak havada süspansiyon oluşturabilir veya kuru halde birikebilirler (Asit Yağmurları, t.y., s.1).

Kuru depolamada; kirlilik konsantrasyonu, rüzgâr hızı, yüzey nemi, yüzeyin kimyasal aktivitesi, alkalinite derecesi, gece-gündüz sıcaklık farkları etkilidir. Yaş depolama, kirleticilerin yağmur damlacıklarıyla taşınması şeklinde olur. Kirletici derişimi, damlacıkların büyüklüğü ve PH derecesine bağlıdır. (Dal, 2010, s.51)

Kirlilik oluşturan gazların taş yüzeyindeki nemde veya yağmur bulutlarının içinde oluşturduğu asitli bileşikler özellikle kalsiyum karbonat (CaCO_3) içeren taşlarda kalsiyum karbonatın çözünmesine neden olur. Çözünen kalsiyum karbonat havadaki partikülleri de bağlayarak tekrar taş üzerinde katılaştığında siyah kabuk oluşur.

4.4.6.1 Karbondioksitin (CO_2) neden olduğu bozulmalar:

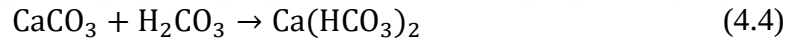
Havadaki karbondioksit (CO_2) yağmur suları ve taşın bünyesindeki sularda çözünür. Bu çözünme miktarı havadaki karbondioksit (CO_2) basıncına bağlı olarak artar, su sıcaklığına bağlı olarak azalır (Fascina, 1988, s.111).



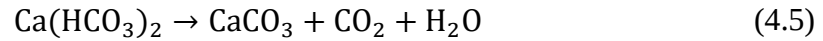
Havadaki karbondioksitin (CO_2) suda ayrışması ile zayıf asit de denilen karbonik asit (H_2CO_3) oluşur (Çetin, t.y.a., s.2):



Karbonik asitle (H_2CO_3) reaksiyona giren kalsiyum karbonattan (CaCO_3) kalsiyum bikarbonat [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$] meydana gelir.

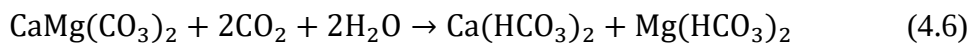


Suyun buharlaşması ve karbondioksitin uçmasıyla tekrar kalsiyumkarbonat (kalsit) oluşur. Yeni oluşan kalsit, öncekinden daha büyük kristalli ve boşluklu yapıdadır (Fascina, 1988, s.111).



Kalsiyum karbonat (CaCO_3) normal sıcaklıkta suda çok az çözünür. Yeni oluşan kalsiyum bikarbonat ise [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$] ondan takriben 100 kez daha fazla çözünebilir (Fascina, 1988, s.146). Çözünmüş durumdaki kalsiyum bikarbonat yağmur suyu ile yıkanır. Yıkanmayan alanlarda ise, ortamda toz, atmosferik gazlar vb. kirleticiler de varsa suyun buharlaşmasıyla siyah kabuk oluşur.

Dolomitik taşların [$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$] su ve karbondioksit ile tepkimeye girmesi sonucu hacmi genişler.

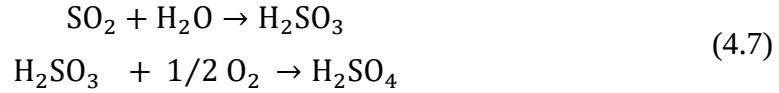


4.4.6.2 Kükürtdioksit (SO₂) ve kükürttrioksin (SO₃) neden olduğu

bozulmalar:

Trafiğin yoğun olduğu bölgelerde egzoz gazlarında bulunan kükürt bileşikleri taşlara aşağıdaki reaksiyonların sonucunda zarar verirler (Çetin, t.y.a., s.4-5):

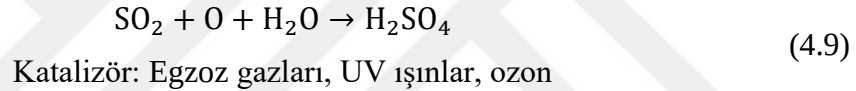
Havadaki kükürt dioksit (SO₂) suda çözünerek şu reaksiyonlarla sülfirik asiti (H₂SO₄) oluşturur.



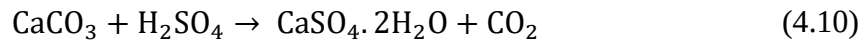
veya



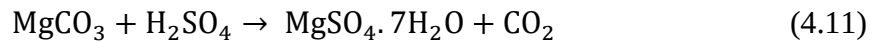
veya



Sülfirik asit (H₂SO₄) kalsiyum karbonat (CaCO₃) içeren taşlarda hacim artışı meydana getiren kalsiyum sülfat (alçıtaşı/jips) (CaSO₄.2H₂O) kabuk oluşturur:

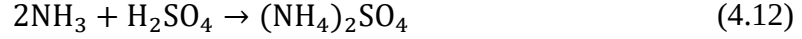


Taşın bünyesinde magnezyum karbonat (magnetit) (MgCO₃) bulunması durumunda ise 5,3 kat hacim artışı meydana getiren magnezyum sülfat heptahidrat (MgSO₄.7H₂O) oluşur. Bu reaksiyonlar hacim artışına da sebep olduğu için kabarma, çatlama, ufalanma gibi bozunmalar gözlenir. (Şener, 2020, s.29).



Oluşan kabuk kalsit kristallerine göre daha iyi çözündüğü için yağmurla yıkanan alanlarda erozyon, korunaklı alanlarda kalın bir kabuk oluşumu ve sonrasında parça kayıpları gözlenir.

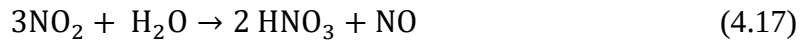
Sülfirik asit (H₂SO₄) ayrıca atmosferdeki amonyak (NH₃) gibi gazlarla reaksiyona girerek amonyum sülfat [(NH₄)₂SO₄] gibi tuzlar meydana getirebilir (Çetin, t.y.a., s.5):



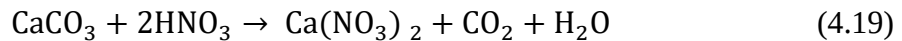
Sülfürik asit (H_2SO_4), kuvars (SiO_2) ve kuvarsın bir formu olan çakmak taşı dışındaki silisli taşlarda da siyah tabaka oluşumuna sebep olabilir. Bu taşlar asidik ortamda bünyelerindeki kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na) ve potasyumu (K) kaybederek kile dönüşürler. Ayrıca sülfürik asit, taşın bünyesindeki sodyum oksit (Na_2O) ve potasyum oksit (K_2O) gibi alkali oksitlerle reaksiyona girerek sodyum sülfat (NaSO_4) ve potasyum sülfat (K_2SO_4) gibi çözünme ve kristallenme döngüleriyle taşlara zarar veren tuzları oluşturabilirler. (Çetin, t.y.a., s.5)

4.4.6.3 Azotoksitlerin (NO_x) neden olduğu bozulmalar:

Havadaki azotun (N_2) oksijenle (O_2) reaksiyona girerek oluşturduğu azotoksit (NO) ve azotdioksit (NO_2) bileşikleri ile ozon konsantrasyonunun yüksek olduğu bölgelerde oluşan diazotpentaoksit (N_2O_5) bileşikleri yağmur suyunda çözünerek nitrik asit (HNO_3) oluşturur (Çetin, t.y.a., s.5 ve Yıldırım, 2007, s.24).



Kireçtaşının (CaCO_3) nitrik asit (HNO_3) ile reaksiyonunda kalsiyum nitrat ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$) meydana gelir. Bu bileşiğin çözünürlüğünün yüksek olması nedeniyle yağmurlarla taş yüzeyinden temizlenir ve etkisi fazla görülmez (Öcal ve Dal, 2012, s.66)



4.4.7 Güneş

Güneşin etkisiyle oluşan oksidasyon²¹ nedeniyle organik maddeler içeren koyu renkli taşların renginde ağarma, bazı mermerlerde ise demir (Fe) ve

²¹ Oksijenle birleşme

magnezyumun (Mg) düşük derecedeki oksidasyon ürünleri, demir karbonat (FeCO_3) ve magnezyum karbonatın (MgCO_3) daha çok oksidasyona uğraması veya piritin (FeS_2) limonite ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) dönüşmesi sonucu damar şeklinde koyu leke oluşumu görülür. (Öcal ve Dal, 2012, s.30)

4.5 Biyolojik Temelli Hasarlar

4.5.1 Gelişmiş Bitkiler

Taş örgüde boşalan derzlerde, taşlardaki çatlaklarda rüzgarla taşınan tohumlar nedeniyle odunsu bitkiler gelişebilmekte, bu bitkiler büyüdükçe oluşan basınç örgüde ayrılmalara, taşlarda kırılmalara sebep olmaktadır.



Şekil 4.35 Çobançeşme Köprüsü tempan duvarında incir ağacı, İstanbul, Küçükçekmece (Pınar Gök,2021).

Köprü tempan duvarlarının yakınında yetişen ağaçların kökleri de toprak altında derzlerin arasına girerek taş örgüde hasarlara neden olurlar.

Bitkiler hem büyürken mekanik etkilerle hasara sebep olur, hem de oluşturdukları çatlaklara giren suyun ve çürüten kısımlarda oluşan asitlerin etkisiyle hasarlar artar.

Periyodik incelemelerle; boşalan derzlerin doldurulması gibi uygulamalarla bitki yerleşimi engellenebilir veya erken evrede tespit edilen bitkiler yapıdan uzaklaştırılabilir.

4.5.2 Mikrobiyolojik Patina

Mikroorganizmalar taşlarda fiziksel ve kimyasal bozunmalara sebep olurlar.

Tablo 4.1 Biyolojik organizmaların doğal taşlar üzerindeki etkileri (Dolar ve Yardımlı, 2017, s.144).

Biyolojik Organizma Türü	Doğal Taşa Etkisi
Ototrof bakteriler	Siyah kabuklar, kahverengi siyah patinalar, pul pul dökülme, kabarma.
Heterotrof bakteriler	Siyah kabuklar, kahverengi siyah patinalar, pul pul dökülme, renk değişimi.
Actinomycetesler	Beyaz-gri kabartı, patinalar, pul pul dökülme, beyaz lekeler.
Mantarlar	Renklenmiş tabakalar, pul pul dökülme, çukurlar.
Yeşil yosunlar	Değişik renkli ince film tabakası oluşumu ve patinalar.
Likenler	Kabuklar, parça kabuklaşmalar, çukurlar.
Kara yosunları	Yeşil-gri renkte geniş yüzeyleri kaplayan tabakalar.

Mikroorganizmalar, özellikle siyanobakteriler; taş eserlerin üzerinde çoğalarak görünümelerini değiştiren, ayrışmaya sebep olan ve diğer bozunma mekanizmalarını hızlandıran biyofilm tabakası oluştururlar (Dolar ve Yardımlı, 2017, s.150).

Bakteriler, algler, likenler ve yosunlar taş yüzeylerinde biyolojik kirlenmeye ayrıca siyah tortu oluşumu, toz halinde ayrışma ve pul pul dökülme olarak kendisini gösteren kimyasal ve fiziksel ayrışmaya sebep olurlar (Dolar ve Yardımlı, 2017, s.145).

Sülfür oksitleyen bakteriler kireç taşından alçı oluşumunda rol oynarlar (Dolar ve Yardımlı, 2017, s.145). Nitrat bakterileri salgıladıkları enzimlerle nitrit ve nitratları meydana getirerek bazen koruyucu, bazen zararlı etkilere neden olurlar. Kalsiyumlu minerallerde kahverengi ve pembe renk değişikliği yaparlar (Öcal ve Dal, 2012, s.111).

Likenler mantar ve alglerden oluşan simbiyotik bir yaşam formudur. Su tutarak taş yüzeyinin sürekli nemli kalmasına sebep olurlar (Öcal ve Dal, 2012, s.112). Yerleştikleri taşı salgılarıyla yavaş yavaş parçalayarak ince bir toprak tabakası oluşturur, mikroorganizmalar ve kara yosunlarının yaşaması için zemin

hazırlarlar. Hava kirliliğine karşı duyarlı oldukları için türlerinin dağılımıyla bir bölgenin kirlilik derecesini gösteren bir indikatör görevi yaparlar (Namlı, t.y., s.40,42).

Periyodik incelemelerde tespit edilen mikrobiyolojik oluşumlar hasar oluşturmada temizlenebilirler.



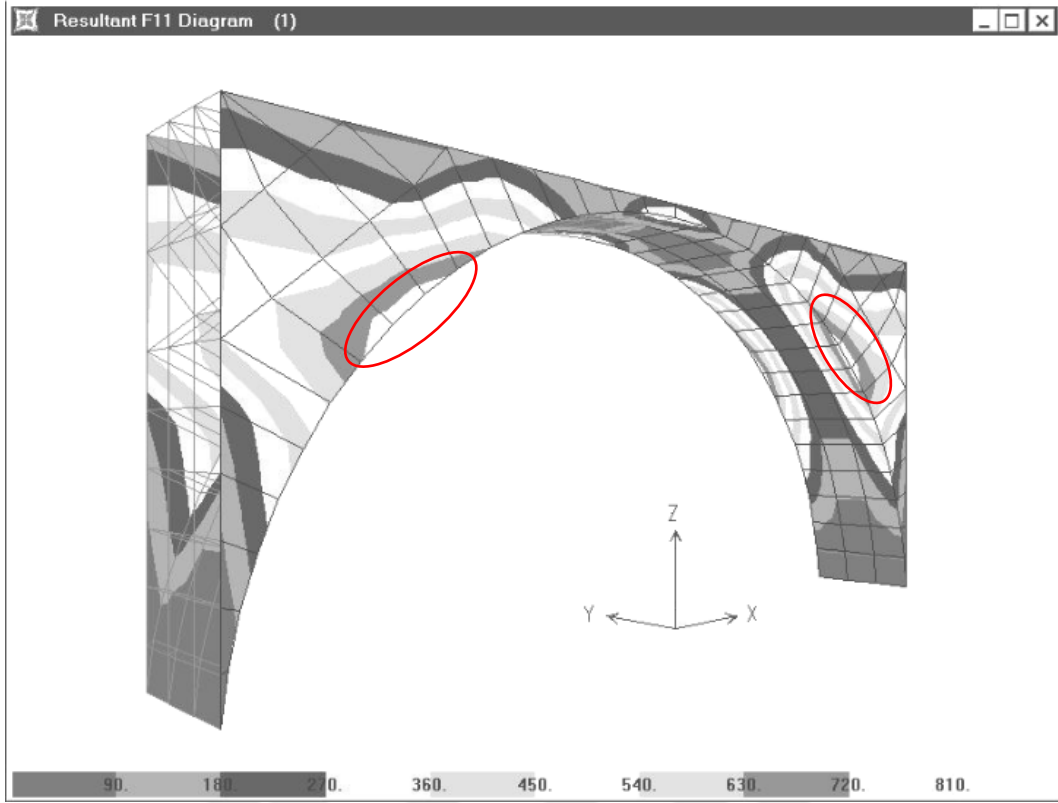
Şekil 4.36 Kireçtaşı korkuluk üzerinde liken, yosun ve otsu bitki oluşumu (Pınar Gök, 2019).

4.6 Zeminden Kaynaklanan Hasarlar

4.6.1 Deprem

Kemerler basınç kuvvetlerine karşı yüksek mukavemet gösterirler. Ancak depremlerde etkiyen yanıl kuvvetler ve yapıda oluşan çekme gerilmeleri kemerlerde hasarlara ve yıkılmalarına sebep olabilir (Güllü, 2018, s.46).

Toker ve Ünay (2010, s.136) yaptıkları prototip kemer modelinde gerçekleştirdikleri deprem analizinde en büyük çekme kuvvetlerinin “kemer yüksekliğinin orta bölgesinde, yan duvarların büyük rijitlik oluşturduğu yerlerde” elde edildiğini ifade etmiştir. Bu bölgeler Şekil 4.37’deki diyagramda işaretlenmiştir.



Şekil 4.37 Deprem esnasında çekme kuvvetlerinin arttığı bölgeler. (Toker ve Ünay, 2010, s.137)

Yatay kuvvetlere karşı direncin arttırılması için kenet ve zıvana kullanılır (Yanık, Türker ve Çoruhlu, 2017, s.393).

Tarihi II. Bayezid (Alifuatpaşa) Köprüsü'nün iki kemeri depremlerde yıkılmış, bu bölüm ilk önce ahşap bir konstrüksiyonla, 1949 yılında ise çelik konstrüksiyonla tamamlanmıştır (Mihlandız ve Sancak, 2015, s.68).

Deprem, oluşturduğu titreşimlerle suya doygün gevşek taneli kohezyonsuz zeminlerde “sıvılaşma”ya, yani zeminin sıvı gibi davranıp büyük deformasyonlar meydana gelmesine ve köprülerde göçmeye de neden olur. Bu konu aşağıdaki maddede ele alınmıştır.

Deprem nedeniyle oluşan hasarlar periyodik incelemelerle önlenemez.



Şekil 4.38 II. Bayezid Köprüsü, Sakarya Nehri, Geyve ilçesi (Pınar Gök, 2021).

4.6.2 Zemin Taşıma Kapasitesi ve Sıvılaşma

Kayaların fiziksel ve kimyasal süreçler sonunda bozulmasıyla oluşan taneciklerin çökerek meydana getirdiği, taşlaşmamış, aralarında su ve havayla dolu boşlukların olduğu ayrık kayalara zemin denir (Yıldırım ve Gökaşan, 2013, s.425). Tanelerin olduğu yerde birikmesiyle *rezidüel zemin*; rüzgâr, su, buzul vb. etkisiyle taşınarak başka yerde depolanmasıyla *taşınmış zemin* oluşur. Akarsularla taşınarak oluşmuş zemine *alüvyon* denir.

Zeminde gerçekleşen oturma ve sıvılaşma olayları köprülerde hasara sebep olur. Zemin taşıma kapasitesi, herhangi bir zeminin birim alanının deformasyon meydana gelmeden taşıyabileceği maksimum basınç değeridir. Bu değer, oturma ve sıvılaşma potansiyelleri zeminin özelliklerine göre değişir.

Zeminlerin tanımlanmalarında birinci önemli parametre tane özellikleri, yani katı tanelerin boyutları, biçimleri, yoğunlukları ve minerolojik özellikleridir (Ekinci ve Orakoğlu, 2011, s.18). Tane boyuna göre büyükten küçüğe doğru çakıl, kum, silt ve kil olarak adlandırılırlar (Bkz. Tablo 4.3). Zemini oluşturan tanelerin büyüklüğü kadar, gradasyonu, yani hangi boydaki tanenin hangi miktarda olduğu da değerlendirilir.

Sınıflandırmada ikinci önemli parametre zeminlerin kütleli özellikleri, yani katı, sıvı ve gaz kısımların birbirlerine göre oranları, zemin dokusu, kıvamı ve iç yapısıdır (Yıldırım ve Gökaşan, 2013, s.426).

Tablo 4.2 Farklı Standartlara Göre Dane Boyutu Sınıflandırması (Bozbey, 2016, s.10)

	TS	ASTM	BS
	mm	mm	Mm
Taş, blok	>60	>75	>60
Çakıl	60-2	75-4,75	60-2
Kum	2-0,075	4,75-0,075	2-0,06
Silt	0,075-0,002	0,075-0,002	0,06-0,002
Kil	<0,002	<0,002	<0,002

Kohezyonsuz kuru zeminler yüklendikleri zaman bulunduklarından daha sıkı bir duruma geçerler. Sıkı yerleşen zeminlerin mukavemeti iç kilitlemenin etkisiyle artar. Yeraltı suyunun yüzdürme etkisi ise mukavemeti azaltır (Çinicioğlu, 2005, s.7). Suyu doygun gevşek taneli kohezyonsuz zeminlerde, deprem gibi tekrarlayan yükler altında, sıkışmaya çalışan tanelere karşı koyan boşluk suyunun basıncının ani ve sürekli olarak artması nedeniyle kayma mukavemeti yok olur, zemin sıvı gibi davranır (sıvılaşma) ve büyük şekil değiştirmeleri oluşur (Ansal, 1982, s.25). Sıvılaşma riskini azaltan unsurlar; dane çapının büyük olması (0,05-0,06 mm çapında olan kumlarda sıvılaşma daha kolaydır), tanelerin köşeli olması, tane dağılımının düzgün olması (üniform dağılımda sıvılaşma daha kolaydır), zeminin sıkı olması, uzun süre yük altında kalmış olması (taneler arasında kaynama oluşması), daha önce tekrarlayan yükler altında kalmasıdır (ancak sıvılaşma derecesine gelinmemiş olmalı) (Ansal, 1982, s.27-31). Sıvılaşma büyük deformasyonlara ve göçmeye neden olur.

Köprüler, oluşturdukları yük nedeniyle zemin içerisindeki hava ve suyun dışarı çıkmasına, zemini oluşturan tanelerin birbirine yaklaşmasına, zeminin sıkışmasına neden olurlar. Bu nedenle zeminin ve üzerindeki köprünün seviyesinin düşmesine

oturma denir (Sançar, t.y., s.2). Yapılarda hasar oluşumuna neden olan oturmalar aşağıdaki bileşenlerin toplamıdır (Geoteknik Tasarım, 2007, s.69):

-Ani oturma: Zamana bağlı olmayan, yüklemekten hemen sonra meydana gelen, zemin su içeriğinde değişiklik olmadan oluşan oturmalar.

-Primer konsolidasyon oturmaları: Kohezyonlu (killi) zeminlerde yük altında boşluk suyunun zamanla atılmasıyla meydana gelir.

- Sekonder konsolidasyon oturmaları: Organik zeminlerde ve yüksek plastisiteli killerde primer konsolidasyonun tamamlanmasından sonra sabit yük altındaki tanelerin oriyantasyonlarının değişmesinden kaynaklanan ve uzun süre devam eden oturmalar.

İnce taneli zeminlerin su geçirimsizliği düşük olduğu için, zemin bünyesindeki suyun çıkması ve zeminin sıkışması, yani konsolidasyon uzun zaman alır. Eğer zemindeki boşluk suyu basıncı, çevresindeki boşluk suyu basıncından küçükse zemin içerisine su alır. Buna şişme denir. Konsolidasyonun tersidir.

Özetle, köprünün oturduğu alüvyon tabakası, eğer gevşek kum ve silt gibi suya doygun malzemelerden oluşuyorlar ise yeraltı su seviyesi yüksek olan bölgelerde deprem sarsıntılarında sıvılaşma riski taşırlar. Killi zeminler ise uzun süren konsolidasyon oturmalarına maruz kalırlar (Çavuş, 2015, s.58).

Köprüler; zati ağırlıklarını ve maruz kaldıkları deprem, rüzgâr, trafik su yükü gibi kuvvetleri ayakları ve temelleri vasıtasıyla zemine iletirler. Zemin hareketlerinden etkilenmemek için tarihi köprülerin inşaa süreçlerinde de bir takım tedbirler alınmıştır. Köprü ayakları, varsa iki yakadaki sağlam kayalara oturtulur. Geniş yataklı akarsularda genelde alüvyondan oluşan akarsu zeminine oturtulur. Yer seçiminde zeminin daha sıkı olduğu kesimler tercih edilir. Mümkünse üstten zayıf zemin sıyrılarak taş dolgu serilir ve temel üzerine inşaa edilir. Kademeli olarak genişleyen temellerle birim alana iletilen yük azaltılır. Zayıf zeminlerde ahşap kazıklar çakılır, üzerine ahşap ızgara yapılır, temel bu yapı üzerine inşaa edilir.

Periyodik incelemelerde tespit edilen zemin problemleri, alınacak önlemlerle azaltılabilir.

4.6.3 Toprak Kayması (Erozyon)

Toprak kayması, toprağın olduğu yüksek yerlerden aşındırılıp daha alçak alanlara taşınması ve birikmesidir. Doğal (jeolojik) erozyon ve hızlandırılmış erozyon olarak ikiye ayrılır (Öcal ve Dal, 2012, s.46).

Doğal erozyon nedeniyle köprüler yavaş yavaş toprak kotu altında kalabilir veya hızlandırılmış erozyon esnasında akarsu şevleri ve vadi yamaçlarından toprakla taşınan kaya parçalarının, ağaç gövdelerinin köprüye çarpmasıyla hasar oluşabilir.

Şevlerin bitkilendirilmesi, sürüklenen ağaç kütüklerinin temizlenmesi gibi önlemlerle toprak kayması etkisiyle oluşacak hasarlar engellenebilir.

4.7 Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarların Önlenebilirlik Açısından Değerlendirilmeleri

Köprülerin düzenli incelenmesi durumunda hasar oluşturu faktörlerin bir bölümünün hasar oluşmadan veya erken safhalarda engellenebileceği, engellenemeyenlerin bir bölümünde ise hasarın derecesinin azaltılabileceği öngörülmektedir. Tablo 4.1’de önlenebilir/etkisi azaltılabilir olan faktörler gösterilmiştir. Ayrıca hasara maruz kalan köprülerin tüm köprülere oranı, maruz kalma sıklığı ve meydana gelen hasar derecesi puanlanarak her hasar tipi potansiyeli için puanlar hesaplanmış, benzer kaynaklı hasarlar gruplandırılarak hasar potansiyelleri toplanmıştır. Buna göre meydana gelen hasarlar en çok insan kaynaklı, daha sonra sırasıyla su, atmosferik, biyolojik ve zemin kaynaklıdır.

Tablo 4.3 Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar

Hasar Grubu	Hasar Tipi	Periyodik İnceleme ile Hasarın Önlenebilirlik Durumu: -:Önlenemez *:Azaltılabilir +:Önlenebilir	Maruz Kalan Köprü Oranı 1:Az 2:Orta 3:Çok (a)	Maruz Kalma Sıklığı 1:Seyrek 2:Orta 3:Sık (b)	Hasar Derecesi 1: Az 2:Orta 3:Çok (c)	Hasar Potansiyeli (axbxc)	Toplam Hasar Potansiyeli
İnsan Kaynaklı Hasarlar	Aşırı yükleme	+	2	2	2	8	56
	Araç çarpması	*	2	2	2	8	
	Niteliksiz onarımlar	+	2	2	2	8	
	Köprü üstü ve devamında yol yapımı	+	2	2	2	8	
	Tesisat geçirme	+	2	2	2	8	
	Çevre yapılaşma	+	1	2	2	4	
	Define aranması	*	1	2	2	4	
	Barajlar	-	1	1	3	3	
	Çatışmalar ve Terör olayları	-	1	1	3	3	
	İlk yapımda tasarım, malzeme seçimi ve uygulama hataları	-	1	1	2	2	
	Bilinçli Zararlar (Vandalizm)	*	1	2	1	2	

Tablo 4.3 Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar (Devamı)

Hasar Grubu	Hasar Tipi	Periyodik İnceleme ile Hasarın Önenebilirlik Durumu: -;Önlenemez *:Azaltılabilir +;Önlenabilir	Maruz Kalan Köprü Oranı 1:Az 2:Orta 3:Çok (a)	Maruz Kalma Sıklığı 1:Seyrek 2:Orta 3:Sık (b)	Hasar Derecesi 1: Az 2:Orta 3:Çok (c)	Hasar Potansiyeli (axbxc)	Toplam Hasar Potansiyeli
Su Kaynaklı Hasarlar	Hidrolik kuvvetler	*	3	2	2	12	48
	Yatakta oyulma	+	2	2	3	12	
	Yatakta dolma	+	2	2	2	8	
	Seller	-	2	1	3	6	
	Rutubet	+	2	3	1	6	
	Su kirliliği	+	1	2	2	4	
Atmosferik Kaynaklı Hasarlar	Islanma kuruma	-	3	3	1	9	39
	Donma çözünme	-	2	2	2	8	
	Yağmur	-	3	2	1	6	
	Rüzgar	-	3	2	1	6	
	Sıcaklık değişimleri	-	2	2	1	4	
	Hava kirliliği	-	1	3	1	3	
	Güneş	-	3	1	1	3	

Tablo 4.3 Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar (Devamı)

Hasar Grubu	Hasar Tipi	Periyodik İnceleme ile Hasarın Önlenirlik Durumu: -:Önlenemez *:Azaltılabilir + :Önlenir	Maruz Kalan Köprü Oranı 1:Az 2:Orta 3:Çok (a)	Maruz Kalma Sıklığı 1:Seyrek 2:Orta 3:Sık (b)	Hasar Derecesi 1: Az 2:Orta 3:Çok (c)	Hasar Potansiyeli (axbxc)	Toplam Hasar Potansiyeli
Biyolojik Kaynaklı Hasarlar	Gelişmiş bitkiler	+	3	2	2	12	18
	Mikrobiyolojik patina	+	3	2	1	6	
Zemin Kaynaklı Hasarlar	Deprem	-	2	1	3	6	12
	Zemin taşıma kapasitesi düşüklüğü ve sıvılaşma	*	1	2	2	4	
	Toprak kayması	+	1	1	2	2	

Tablo 4.3 Tarihi Köprülerde Meydana Gelen Hasarlar (Devamı)

Hasar Potansiyeli Puanı	Açıklama
2	Nadiren oluşan veya yıkıcı etkisi bulunmayan hasar kaynağı
3	Tüm köprülerin nadiren maruz kaldığı hafif hasar kaynağı Az sayıda köprünün sık sık maruz kaldığı hafif hasar kaynağı Az sayıda köprünün nadiren maruz kaldığı ağır hasar kaynağı
4	Çoğu köprünün aralıklarla maruz kaldığı hafif hasar kaynağı Az köprünün aralıklarla maruz kaldığı orta dereceli hasar kaynağı Çoğu köprünün nadiren maruz kaldığı orta dereceli hasar kaynağı
6	Tüm köprülerde orta sık oluşan hafif veya seyrek oluşan orta şiddetli hasar kaynağı Çoğu köprüde nadiren oluşan ağır veya sürekli oluşan hafif hasar kaynağı Az sayıda köprüde orta sık oluşan ağır veya sürekli oluşan orta şiddetli hasar kaynağı
8	Çoğu köprüde orta sıklıkla oluşan orta şiddetli hasar kaynağı
9	Tüm köprülerin sıklıkla maruz kaldığı hafif hasar kaynağı Az sayıda köprünün sıklıkla maruz kaldığı ağır hasar kaynağı Tüm köprülerin nadiren maruz kaldığı ağır hasar kaynağı
12	Tüm köprülerin aralıklarla maruz kaldığı orta hasar kaynağı Çoğu köprünün sıklıkla maruz kaldığı orta hasar kaynağı Çoğu köprünün aralıklarla maruz kaldığı ağır hasar kaynağı

5

PERİYODİK İNCELEME VE ÖNLEYİCİ KORUMA

5.1 Koruma Uygulamalarında Müdahale Dereceleri

Konservasyon (koruma), kültür varlığında bozulmanın önlenmesi ve değişim sürecinin idare edilebilmesi için yürütülen faaliyetlerdir (Feilden, 2003, s.3). Mimari koruma kuramı ve etiği üzerine çalışmalar yapmış, Uluslararası Kültür Varlıklarını Koruma ve Restorasyon Çalışmaları Merkezinde (ICCROM- *The International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property*) müdürlük görevi yürütmüş olan Sir Bernard M. Feilden, *Conservation of Historic Buildings* kitabında yapılara en azdan en çoğa doğru yedi farklı müdahale derecesi tanımlamıştır (Feilden, 2003, s.8-11):

1. Bozulmanın önlenmesi (*prevention of deterioration*): Çevreyi kontrol altına alarak zarar verici etkenlerin aktif hale gelmesinin engellenmesidir.
2. Mevcut durumun korunması (*preservation of the existing state*): Gerekli bakım ve onarımların yapılarak kültür varlığının mevcut durumunda kalmasının sağlanmasıdır.
3. Yapının sağlamlaştırılması (*consolidation of the fabric*): Kültür varlığının dayanımını arttırmak ve bütünlüğünü korumak için müdahale edilmesidir.
4. Restorasyon (*restoration*): Yapının özgün durumuna getirilmesidir.
5. Rehabilitasyon (*rehabilitation*): Fonksiyonun devamlılığını sağlamak için modernizasyonlar ve/veya işlev değişikliği yapılmasıdır.
6. Reprodüksiyon (*reproduction*): Eksik bölümlerin mevcut örneğe uygun olarak yeniden üretilerek bütünlüğün sağlanmasıdır.
7. Rekonstrüksiyon (*reconstruction*): Doğal felaket veya savaş nedeniyle yok olan yapının yeniden inşa edilmesi veya mevcut bir yapının başka bir yere taşınmasıdır.

Koruma uygulamaları her zaman kültür varlığının özgün yapısında değişikliğe sebep olarak sahip olduğu ‘değerlerde’ bir miktar kayıp meydana getirir (Feilden, 2003, s.8) ancak gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için bu kaçınılmazdır. Bu nedenle etkili olabilecek en düşük seviyede müdahale edilmeli, mümkünse geri

dönüştürülebilir ve gelecekteki uygulamaları etkilemeyecek müdahalelerde bulunulmalıdır (Feilden, 2003, s.3). Tercih edilen ilk müdahale seviyesi olan önleme; nem, sıcaklık, ışık kontrolü; yangın, kundakçılık, hırsızlık, vandalizme yönelik önlemler; genel temizliğin sağlanması, atmosferik kirlilik ve trafik titreşimlerinden koruma, zeminde oturma kontrolü gibi pek çok alanı kapsar. Önemli nokta, bozulmanın önlenmesi için kültür varlığının düzenli denetiminin yapılması, temizlik ve bakım programları uygulanmasıdır.

5.2 Önleyici Koruma Kavramının Gelişimi

Kültürel mirasın gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için bozulmasının ve kaybının en aza indirilmesi, elde edilen deneyim, bilgi ve bakım talimatlarının sözel ve yazılı yollarla aktarılmasına ilişkin tarihte çok sayıda örneğe rastlanır. Taşınır ve taşınmaz kültür varlıklarının yangından, böceklerden, küften, depremden, yağmur suyundan ve nemden korunmasına ilişkin eski reçeteler, Rafael'in (1483-1520) Roma'daki fresklerinin konservasyon projeleri (1659 ve 1702), Venedik ve Rialto Kamu Resimleri Restorasyon Müdürü Pietro Edwards'ın aşırı müdahalelerden kaçınılması ve önleyici korumaya ilişkin 1777 ve 1798 tarihli yayınları, 16. yüzyılda İngiltere'de binalarda nem, ısı, ışık, böcekler, toz ve aşınmadan kaynaklanan hasarın kontrol altına alınmasına yönelik tavsiyeleri içeren kılavuzlar bunlardan bazılarıdır (Lambert, 2010, para. 3,4,5,7).

Yapıların onarımına ilişkin bakış açıları ve terminoloji tarih boyunca değişim göstermiştir. Günümüzde kabul edilen önleyici koruma kavramının; 19. yüzyılda John Ruskin ve William Morris tarafından ortaya atılan, restorasyonun yapıların özgünlüğüne zarar verdiğine ilişkin kaygılarına ve uygun bakımla yapıya zarar veren (daha ileri derecede bir müdahale olduğu için) esaslı onarım ihtiyacının azaltılması düşüncesine dayandığı söylenebilir (Staniforth, 2013, s. xiv).

John Ruskin (1819-1900) 1849'da, mimarlığa ilişkin inandığı prensipleri ortaya koyduğu *the Seven Lamps of Architecture* kitabında, koruma (*preservation*) ve restorasyon arasındaki ayrımı ortaya koyar. Anıtların kısmen onları inşa edenlere, kısmen gelecek nesillere ait olduğunu, onlara müdahale hakkımızın olmadığını, restorasyonun bir yapının maruz kalabileceği en büyük yıkım olduğunu, sonucunun ise bir imitasyon ve kandırmaca olduğunu savunur ve anıtlara gerekli özen gösterilirse restorasyona ihtiyaçları olmayacağını ifade ederek onların

bunların yapılamadığı durumlarda hastalık ve engelliliğin ilerleyişini geciktirmeyi amaçlayan önleyici hekimlikte olduğu gibi, önleyici koruma da, sağlam veya risk altındaki eserlerin ömrünü uzatmak için, doğal ve insan kaynaklı nedenlere yönelik iyi tanımlanmış doğrudan ve dolaylı önlemlerin birlikte uygulanmasını sağlayan, eğitim, organizasyon, planlama ve halkı bilinçlendirme gibi ayakları olan kapsamlı bir projedir.

David Lowenthal, 1985 yılında yayınlanan *The Past Is a Foreign Country* kitabında, tüm ülkelerin maddi nesnelere ilişkin Anglo-Sakson yaklaşımına sahip olmadığına, koruma kavramının kültürden kültüre ve zaman içerisinde değişimine ilişkin örnekler verir. Canlıların sürekli devam eden yenilenmelerine rağmen kimliklerini korumasına benzer şekilde, bir objenin malzemesinin korunmasının “miras”ın korunması için tek yol olmadığını ifade eder. Japonya’daki Ise Şinto Tapınağı, yirmi yılda bir sökülerek benzer yapı elemanlarıyla özgün form ve tekniklerle yeniden yapılmakta; fiziksel devamlılık ‘teknik’in’ ve ‘yeniden yapım geleneğinin’ sürdürülmesinin yanında daha az anlam taşımaktadır. Lowenthal, günümüzdeki tüketim alışkanlıklarından ve üretilen malların uzun ömürlü olmamasından bahsederek, koruma dürtüsünün kısmen nesnelerin yok olup gitmesine karşı bir tepki olduğundan ve bunun tarihe karşı oluşan ilgiyle karşılandığından bahseder. (Staniforth, 2013, s. 19,20,23)

British Columbia Üniversitesi Antropoloji Müzesi’nde konservatör olan Miriam Clavir, *Preserving What Is Valued: Museums, Conservation and First Nations* kitabında, kültürel mirasa ilişkin batı toplumları ile İlk Ulusların²² bakış açısı farklılığından bahsetmiştir. Koruma (*preservation*) kavramı her ikisi için de önem taşıırken, müzeler geçmişin somut izlerinin güvence altına alınmasını, İlk Uluslar geleneğinin devam ettirilmesini ve/veya yenilenmesini önceler. İlk Uluslar için koruma kavramı hem kullanımı, hem korumayı içerir. Bir objenin değeri kültürlerinin korunmasında yatar. Müzelerin, atalarının bilgi ve becerilerinin göstergesi olarak hizmet edebilecek nesneleri korumasını takdir ederler. (Staniforth, 2013, s. 26,27)

Yukarıdaki örneklerde görüldüğü üzere koruma üzerine düşünme şekillerinde, farklı dillerdeki kelimelerin karşıladığı anlamlarda farklılıklar ve yıllar içerisinde

²² Kolonizatörlerin gelmesinden önce Kanada’da yaşayan otokton halklar

konuya yaklaşımlarda değişimler görülmektedir. Anglo-Sakson dünyada somut mirasın korunması ön plana çıkarken, dünyanın farklı bölgelerinde soyut mirasın korunması büyük derecede önem taşımaktadır (Staniforth, 2013, s. xiv-xv). Bunun yanı sıra taşınır ve taşınmaz eserlerde de koruma kavramı farklı ele alınmıştır. Taşınır eserler izole ve kontrolü kolay bir alanda muhafaza edilirken, mimari eserlerin strüktürel olarak ayakta kalma, yük taşıma, özgün/yeni fonksiyonunu devam ettirebilme, kontrol altına alınması zor çevresel şartlara dayanma zorunlulukları, ayrıca mal sahibi, koruma profesyonelleri, onay veren idareler, yerel yönetimler ve kullanıcılar gibi çok sayıda tarafla ilişkili olmaları çalışmaların daha kompleks ve çok yönlü hale gelmesine sebep olmaktadır. (Feilden, 2003, s. vii)

5.3 Önleyici Koruma Kavramına İlişkin Güncel Yaklaşımlar

Taşınmaz kültür varlıklarına müdahale bilinci geçtiğimiz yüzyıllarda yeşermiş olmakla birlikte, 20. yüzyılın ikinci yarısında, bozulma nedenlerinin anlaşılması ve etkilerinden kaçınılmasının yollarının geliştirilmesiyle, kurulan ulusal ve uluslararası organizasyonların da katkılarıyla önleyici korumanın rolüne ilişkin büyük ölçüde ortak bir anlayışa ulaşılmış (Staniforth, 2013, s. xiv), bunun sağlanabilmesi için sistematik yaklaşımlar geliştirilerek uygulamaya konulmuştur.

1931 tarihli Atina Tüzüğü'nün (*Carta del Restauro*) 1. maddesinde “Her şeyden önce, anıta, çökme ve aşınmalardan ötürü kaybettiği dayanıklılığı ve zamana karşı direnme gücünü yeniden kazandırmaya yönelik sürekli bakım ve sağlamlaştırma çabalarına önem verilmesi gerekir.” denilerek anıta ilk koruma yaklaşımının *bakım* olması gerektiğinin altı çizilmiştir (Carta del Restauro, 1931, s.1).

1964 tarihli Venedik Tüzüğü'nün (*The Venice Charter*) “Anıtların korunmasında ve onarılmasındaki amaç, onları bir sanat eseri olduğu kadar, bir tarihi belge olarak da korumaktır.” ifadesinin olduğu 3. maddesi, anıtın özgün yapısının korunmasının önemine dikkat çekmektedir. 9. maddede de özgün malzemeye saygı vurgulanmıştır (Venedik Tüzüğü, 1964, s.1).

1996 yılında kurulan ISCARSAH (*International Scientific Committee on Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage*) ve 2017 yılında kurulan ISCARSAH Türkiye Çalışma Grubu, “kültürel mirasın korunması ve yönetiminde

yapısal analiz ve restorasyonu konusundaki tüm alanlarda kısa ve uzun süreli eğitim-öğretim programları düzenlemeyi, araştırma ve danışmanlık projeleri geliştirmek ve koruma uygulamalarına yönelik stratejileri belirlemeyi” amaçlamakta, bu doğrultuda risk yönetimi konusunda uzmanlar ve kurumlar arasındaki bilgi paylaşımına olanak veren çalışmaları ve koruma bilincinin yaygınlaştırılmasını desteklemektedir (ISCARSAH, 2022).

Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi’nin (ICOMOS- *International Council on Monuments and Sites*) 2003 yılında Zimbabwe’de Victoria Şelalelerinde yapılan 14. Genel Kurulu’nda kabul edilen “Mimari Mirasın Analizi, Korunması ve Strüktürel Restorasyonu için İlkeler”in (*Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage*) 3.2 maddesinde “En iyi tedavi koruyucu bakımdır” ilkesine yer verilmiş, 1.6 maddesinde tıp alanına referans verilerek “Analiz, teşhis, tedavi ve kontrollerle önemli veriler ve bilgi derlenir, bozulma ve hasar nedenleri belirlenir, uygun tedavi yöntemleri arasından seçim yapılır ve uygulanan müdahalelerin başarısı denetlenir. Eldeki kaynakları akılcı bir biçimde kullanıp masrafları sınırlamak ve anıta en az zarar vermek için çalışmalar sırasında bu adımların tekrar edilmesi gereklidir.” denilmiştir (Mimari Mirasın Analizi, 2003, s.2,3). Aynı genel kurulda alınan “Duvar Resimlerinin Korunması-Restorasyonu İçin Icomos İlkeleri”nde (*Principles for the Preservation and Conservation-Restoration of Wall Paintings*) Önleyici Koruma, Sürekli Bakım ve Alan Yönetimi konusu 4. maddede geniş bir şekilde ele alınarak önleyici korumanın amacı “bozulmayı en aza indirecek üzere uygun koşullar oluşturmak; gereksiz müdahalelerden kaçınmak, böylece duvar resimlerinin yaşam süresini uzatmak” olarak tanımlanmış, izleme ve çevre koşullarının denetiminin önemi vurgulanmıştır (Duvar Resimlerinin Korunması, 2003, s.2).

Önleyici koruma terimi daha çok müzecilik alanında kullanılmış ve tanımlar bu alanda türetilmiştir (Lipovec ve Van Balen, 2008, s.2). Örneğin, Uluslararası Müzeler Konseyinin (ICOM-*International Council of Museums*) 1986 yılında Buenos Aires’te kabul edilen Mesleki Etik Kurallarında, “...sanat eserlerinin hasar görmesinin bilinen doğal ve yapay nedenlerine karşı uygun çevresel korumanın sağlanması da dâhil olmak üzere, önleyici koruma yöntemleri ve teknikleri hakkında gittikçe artan bilgi birikimine özellikle önem verilmelidir.” ifadesi yer alır (ICOM Mesleki Etik, 1986, s.12). Taşınabilir kültür varlıklarına

ilişkin ICOM-CC (Uluslararası Müzeler Konseyi-Konservasyon Komitesi) tarafından Eylül 2008'de Yeni Delhi'de düzenlenen konferansta, koruma terminolojisine ilişkin dil birliği sağlamak amacıyla²³ kabul edilen bir kararla, somut kültürel mirasın konservasyonu, yapılacak müdahalelerin amacı ve kapsamına göre önleyici koruma, iyileştirici koruma ve restorasyon olarak üçe ayrılmış ve şöyle tanımlanmıştır:

“Koruma (konservasyon): Somut kültürel mirasın şimdiki ve gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için korumayı amaçlayan tüm önlem ve eylemler. Koruma önleyici korumayı, iyileştirici korumayı ve restorasyonu kapsar. Tüm tedbir ve eylemler, kültürel miras öğesinin önemine ve fiziksel özelliklerine saygı göstermelidir.

Önleyici koruma (preventive conservation): Gelecekteki bozulma veya kayıpları önlemeyi ve en aza indirmeyi amaçlayan tüm önlem ve eylemler. Yaşları ve durumları ne olursa olsun, bir öğenin bağlamı veya çevresi içinde, ancak çoğunlukla bir grup öğe üzerinde gerçekleştirilirler. Bu önlemler ve eylemler dolaylıdır; eşyaların malzemelerine ve yapılarına müdahale etmezler. Görünümelerini değiştirmezler.

...

İyileştirici koruma (remedial conservation): Bir öğeye veya öğe grubuna, mevcut zarar verici süreçleri durdurmak veya yapılarını güçlendirmek amacıyla yapılan doğrudan müdahaleler. Bu işlemler ancak eşyaların çok kısa sürede zarar görebilecek kadar hassas veya yıpranmış durumda olması durumunda gerçekleştirilir. Bu işlemler bazen öğelerin görünümünü değiştirir.

...

²³ ICOM'un 2008 bildirgesinde kavram karmaşasına örnek olarak “non-interventive conservation”, “indirect conservation”, “passive conservation”, “collection care”, “preservation”, “preventive conservation”, “maintenance”, “indirect preservation”, “active conservation”, “conservation”, “direct conservation”, “interventive conservation”, “remedial conservation”, “curative conservation”, “stabilisation”, “treatment”, “direct preservation”, “repair”, “rehabilitation”, “renovation”, “conservation-restoration” terimleri gösterilmiştir.

Restorasyon (restoration): *Tek ve sabit bir öğeye doğrudan uygulanan, onun takdir edilmesini, anlaşılmasını ve kullanılmasını kolaylaştırmayı amaçlayan tüm eylemler. Bu eylemler yalnızca ögenin geçmişteki değişiklik veya bozulmalar nedeniyle öneminin veya işlevinin bir kısmını kaybetmesi durumunda gerçekleştirilir. Orijinal malzemeye saygıya dayanırlar. Çoğu zaman bu tür eylemler ögenin görünümünü değiştirir...* ” (Terminology, 2008, s.1,2)

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütüne (UNESCO-United Nations Education, Science and Culture Organization) bağlı Anıt ve Sitlerin Önleyici Korunması, İzlenmesi ve Bakımı Kürsüsü (PRECOM³OS- UNESCO Chair on Preventive Conservation, Monitoring and Maintenance of Monuments and Sites) 2009 yılında Belçika’da Katolik Leuven Üniversitesinde kurulmuştur (Unesco Precomos Chair, 2022). Kürsünün internet sitesinde, “önleyici koruma” koruyucu hekimlik uygulamalarına benzetilmiş ve üç önleme sınıfına ayrılmıştır:

- Birincil önleme: Hasar oluşturan etkenlerden kaçınmak
- İkincil önleme: Hasar belirtilerinin erken tespiti için izleme
- Üçüncül önleme: Hasarın yayılmasının veya yeni hasar oluşumunun önlenmesi.

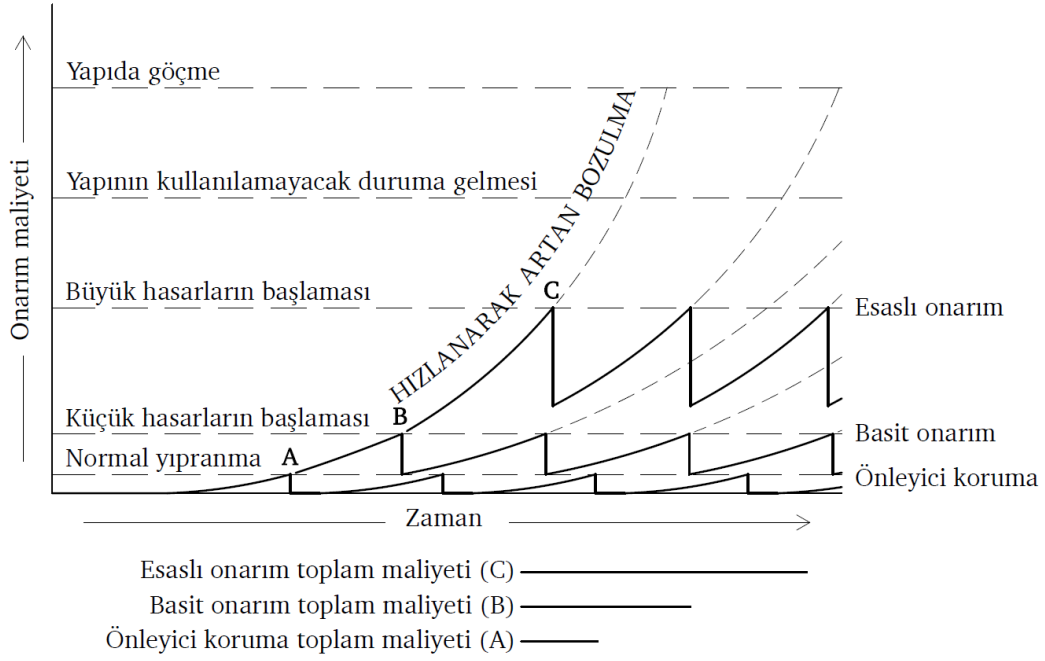
PRECOM³OS-UNESCO Kürsüsü’nün Belçika’da kurulması tesadüf değildir. Hollanda ve Belçika’da önleyici koruma, bakım ve izlemeye dayalı koruma stratejilerine ilişkin deneyimler daha eski tarihlere dayanmaktadır. Hollanda’da II. Dünya Savaşı’ndan sonra onarılan kiliselerin 20 yıl sonra tekrar onarılmalarına ihtiyaç duyulması, yapıların her yıl izlenme fikrini geliştirmiş ve 1973 yılında anıtların periyodik incelemesini yaparak bakım ve basit onarımlar hakkında rapor hazırlayan ve danışmanlık hizmeti veren bir sivil toplum örgütü olan Hollanda Anıt İzleme Örgütü (*MonumentenwachtNL*) kurulmuştur. Bunu 1991 yılında Belçika’da kurulan Flaman Anıt İzleme Örgütü (*Monumentenwacht Vlaanderen*) ve devamında diğer Avrupa ülkelerinde benzer örgütler takip etmiştir. (Pekmezci, 2018a, s.18-19, Pekmezci, 2018b, s.88) 1999 yılında İngiltere’de kurulan Mirasımızı Koruyalım (*MoH-Maintain our Heritage*) organizasyonu, 2000 yılında kurulan Danimarka Anıt İzleme Örgütü, Almanya’da bağımsız organizasyonları

çatısı altında toplayan Almanya Anıtlar ve Tarihi Yapıları İnceleme Birliği (BAUDID), 2006 yılında kurulan Macaristan Anıt ve Yapı Bakım Ağı Vakfı (Mamég Vakfı), 2014 yılında Slovakya’da başlanan ProMonumenta projesi, Portekiz-İspanya-Fransa ortaklığında başlanan HeritageCARE projesi benzer amaçlara sahiptir.

Türkiye’de kültür varlıklarının izlenerek önleyici koruma uygulanmasına ilişkin mevzuat düzenlemesi veya yetkili/gönüllü organizasyon bulunmamaktadır. Bu konuda bilimsel araştırmalar yapılmakta ve öneriler sunulmaktadır. Kültürel Mirası Koruma ve Araştırma Derneği (KÜMAD) tarafından Önleyici Koruma ve Uygulama Atölyesi gerçekleştirilmiş, Kültürel Miras Uygulamalarında Önleyici Koruma kitabı yayınlanmıştır. Işıl Polat Pekmezci’nin “Tarihi Yapıların Korunmasında Bir Yöntem Olarak Anıt İzleme Sistemi” ve “Önleyici Koruma Alanında Avrupa’nın Deneyimi ve Türkiye’deki Kültür Mirası İçin Yapılabilecekler” makaleleri, Jale Beşkonaklı ve Ahmet Ersen’in “Tarihi Mirasın Korunmasında Endirekt-Önleyici Koruma ve Önleyici Bakım” makalesi, Doğan Koşan’ın “Taşınmaz Kültür Varlıklarında Önleyici Koruma Önerisi: Erken Müdahale Sistemi” makalesi, Tuba Bülbül Bahtiyar ve Gülşen Dişli’nin Risk Management and Preventive Conservation of Historic Buildings: The Case of Karatay Madrasah” makalesi; akademik makalelere örnek gösterilebilir. İstanbul’un deprem kuşağında yer alması nedeniyle İstanbul Valiliği tarafından basılan “Kültürel Mirasın Korunması” kitabı da afet risklerinin azaltılması konusunu ele almıştır.

5.4 Önleyici ve İyileştirici Koruma Kavramlarının Önemi

Önleyici koruma; “...yapıları ya da alanları düzenli izleyerek ve gerekli önlemleri alarak, yapıların uzun dönemde karşılaşılabilecek sorunları azaltmayı hedefleyen ve dolayısıyla onları özgün değerleriyle daha uzun süre ayakta tutmayı amaçlayan...” (Pekmezci, 2018a, s.16) yaklaşımlar bütünü olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşım, ağır hasar almış yapılarda kapsamlı müdahale ile özgün değerleri korumakla kalmaz, bakım ve onarım maliyetlerini de düşürür. Önleyici koruma, bakım ve izleme sistemlerinin, gelecekte oluşabilecek hasar miktarlarına bağlı olarak yapı onarım maliyetlerine etkisi Şekil 5.1’de özetlenmiştir.



Şekil 5.1 Bakım ve onarım uygulamalarına göre onarım maliyetleri
(Matulionis'den (1991) derleyen Brand, 1995. Yazar tarafından çevrilmiştir.)

5.5 Anıt İzleme Çalışmaları

5.5.1 Flaman Anıt İzleme Örneği

Taşınmaz kültür varlıklarında önleyici koruma çalışmalarının yürütülebilmesi için kültür varlığının belirli bir program dâhilinde izlenmesi ve risk değerlendirmesinin yapılması önem taşımaktadır.

Bu alanda önemli deneyime sahip olan Hollanda Anıt İzleme Örgütü (MWN) ve Flaman Anıt İzleme Örgütü (MWV); çalışmalarını ikişer kişilik ekiplerle yürütmektedir. MWN denetleme ekipleri uygulamaya dönük ustalardan (Pekmezci, 2018b, s.89), MWV denetleme ekibi bir mimar veya inşaat mühendisi ile bir ustadan (Wu, 2021, s.94) oluşmaktadır. İlk incelemede kapsamlı bir envanter çıkarılmakta, daha sonra binaya belirli aralıklarla ziyaretler yapılmaktadır. Bu ziyaretlerde basit ama yapının ömrünü uzatıcı bakım müdahalelerinde bulunulmakta, onarımlar için ise rapor hazırlanmaktadır. İnceleme yöntemi; kullanılan araçlar, koruma malzemeleri ve stratejileri hazırlanan kılavuzlar aracılığıyla merkezi olarak yönetilmekte, incelemelerin tutarlılığının sağlanması için ekiplerce aynı yapının incelendiği karşılaştırmalı çalışmalar yürütülmekte, ekipler eğitimlerle desteklenmektedir. (Pekmezci, 2018b, s.89-90)

Flaman Anıt İzleme Örgütü tarafından yaptırılan incelemelerdeki şu noktalar, yeni kurulacak anıt izleme sistemleri için yol gösterici olacaktır (Wu, 2021, s.94,95):

- Ekipler sahada çalışmak için gerekli bilgi birikimine, deneyime sahiptir. Düzenli eğitim alırlar.
- Saha çalışmasında gerekli ölçüm, belgeleme ve kontrol aletleri gibi donanım ve güvenlik ekipmanları ile donatılmış bir araç kullanırlar.
- Yapıların içten ve dıştan denetlemek için periyotlar belirlenmiştir. Ayrıca tespit edilen hasarlar daha sık aralıklarla takip edilir.
- Farklı miras türlerinin incelenmesi için farklı şablonlar kullanılır.
- Her yapı bölümlere ayrılarak incelenir ve bu bölümler oluşturulduktan sonra takip eden incelemelerde aynı format kullanılarak devamlılık sağlanır.

Rapor şu bölümlerden oluşur (Wu, 2021, s.95):

- **Temel Bilgiler:** Yapının yeri, koruma sınıfı, önceki inceleme geçmişi ve iletişim bilgileri gibi genel bilgiler yer alır.
- **İnceleme:** Yapının tamamının ve bölümlerinin (çatı, drenaj, strüktür, kapı-pencere, çevre vb.) değerlendirilmesi yapılır. Bu değerlendirmede yapının mevcut durumu “çok zayıf, zayıf, makul, vasat, iyi, mükemmel” (*very poor, poor, fair, average, good, excellent*) olarak, yapının bakım durumu yine aynı ölçekle, dolaylı riskler ise “yok, az, kabul edilebilir, oldukça yüksek, yüksek, çok yüksek” (*none, little, reasonable, considerably high, high*) olarak derecelendirilir.
- **Bakım ve Onarım İçin Öneriler:** Farklı problemler için farklı öneriler yer alır. Çizim ve fotoğraflarla gösterilen sorunlar için internet bağlantıları ve broşürlerle desteklenen profesyonel önerilerde bulunulur. Onarılacak alanın büyüklüğü, öncelikler, sıklık (bir kerelik veya düzenli), sorumlu meslek erbabı gibi bilgiler verilir.
- **Takip Edilmesi Gereken Bina Bölümleri:** Öneriler bölümüne benzer şekilde hazırlanır.

- **Ekler:** Bina girişine asılmak veya temizlik görevlileri/işçiler gibi kullanıcılara dağıtılmak üzere ihtiyaç duyacakları bilgiyi kapsayan broşürleri içerir.

Rapor, fotoğraflar, belgeler, toplantı raporları ağ üzerinden ulaşılan bir veri tabanında tutulur ve yetkilendirilen kişilerce erişim sağlanır. Bilgiler kolayca ve yapılandırılarak veri tabanından çekilebilir, istenilen detayları içeren raporlar ve özellikle teknik olmayan taraflarca kolayca anlaşılabilir olan 12 yıllık çalışma programları oluşturulabilir (Wu, 2021, s.95-98).

5.5.2 HeritageCare Projesi

Avrupa Birliğinin desteklediği; İspanya, Portekiz ve güneybatı Fransa (Güneybatı Avrupa / *Sudoe- Southwest Europe*) için yürütülen HeritageCare projesinde (Tarihi ve Kültürel Mirasın İzlenmesi ve Önleyici Korunması, ref. SOE1/P5/P0258); Flaman Anıt İzleme Sistemi'nden yola çıkılarak, üzerine en son dijital teknolojiler ve HBIM (*Historic Building Information Modelling/ Tarihi Yapı Bilgi Modellemesi*) teknolojisi kullanılarak düzenli inceleme, izleme ve modelleme sistemi geliştirilmiştir (Sanchez-Aparicio, 2020, 50-57). Bu projeyle, kültür varlıklarının sistematik denetimi, izlenmesi, korunması ve yönetimi için erişimi kolay, ekonomik, sanal ve dijital modellerin oluşturulduğu bir sistem kurulmuştur (Masciotta, 2019, s.8). Bilgi toplanması ve yapı izleme sisteminin standardize edilmesi, farklı yapılara uyarlanabilmesi, toplanan verilerin veri tabanına entegrasyonu, depolanması, yönetilmesi, erişim kolaylığı ve zaman içerisinde korunma durumunun takip edilebilmesi ön planda tutulmuştur (Masciotta, 2019, s.4,8).

HeritageCare Projesi dört aşamada geliştirilmiş olup, bu süreci incelemek, yeni geliştirilecek sistemler için yol gösterici olabilir.

İlk aşamada, önleyici koruma çalışmalarına ilişkin yaklaşımlar ve belgeleme yöntemleri araştırılmış, mevcut sistemin eksikleri tespit edilmiştir. Farklı tipolojilerdeki yapılara ve konstrüksiyon sistemlerine uyarlanabilecek esneklikte ancak standart sınıflandırma kriterlerine ve optimize edilmiş iş akışlarına ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir (Masciotta, 2019, s.9).

İkinci aşamada, hasar izleme için yapının karmaşıklığına, ihtiyaç duyulan bilginin detay seviyesine ve miktarına göre 3 farklı inceleme seviyesi belirlenmiştir (Masciotta, 2019, s.10, 11, 33):

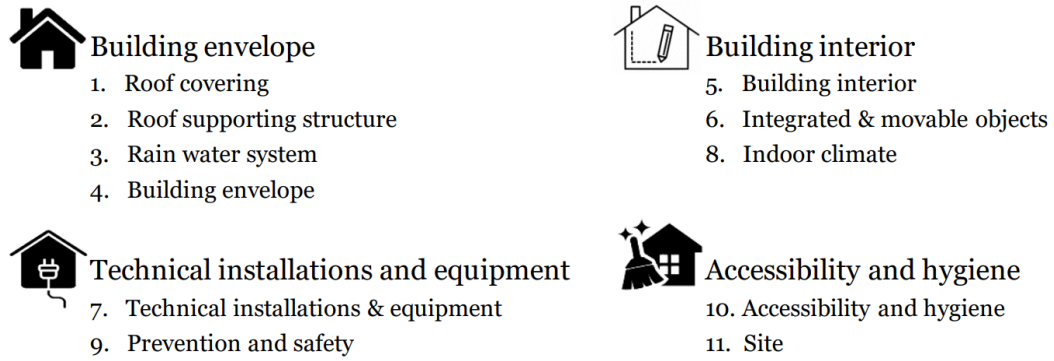
- **Birinci Seviye (SL1-Service Level 1-StandardCare):** Temel koruma ihtiyaçları ve düzenli bakım için gerekli bilgilerin toplanmasını sağlar. Basit ve düzenli incelemeleri içerir. Mal sahipleri için kısa raporlar ve öneriler hazırlanır.
- **İkinci Seviye (SL2-Service Level 2-PlusCare):** Önceki seviyedeki araştırmaların yanında geometrik incelemeleri, kapsamlı bir taramayı, hasar haritalamasını, tarihsel araştırmaları kapsar. Karar almayı desteklemek üzere anlamlı parametreler izlenir. Yapı taşınır ve taşınmaz varlıklarıyla detaylı incelenir.
- **Üçüncü Seviye (SL3-Service Level 3-TotalCare):** Yapının, Tarihi Yapı Bilgi Modellemesi (HBIM) teknolojisi ile önceki seviyede elde edilen bilgi ile entegre edilmiş dijital bir modeli oluşturulur. Bu sistemle hasarlar hızlıca tespit edilir, önceliklerine göre bakım programı yapılır. Veri değerlendirmesinde destekte bulunulur.

Üçüncü aşamada, bilgi kataloğu ve depolanması için bir veri tabanı, depolanan bilgilerin yönetimi ve güncellenmesi için bir web uygulaması, sahada yapılan incelemelerde tablet üzerinden çevrimdışı kullanılabilen bir mobil uygulama geliştirilmiştir (Masciotta, 2019, s. 11).

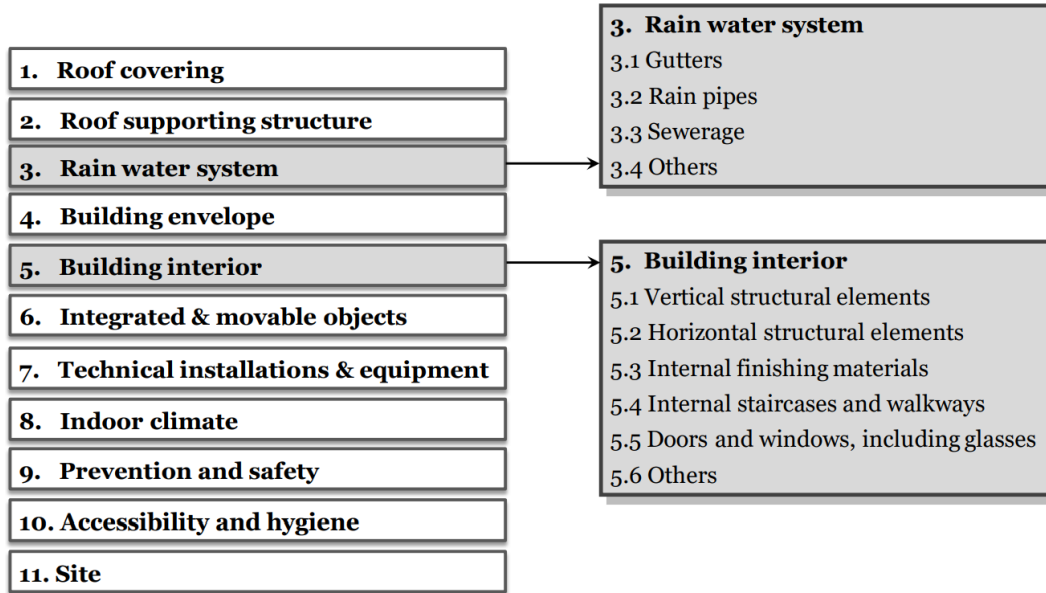
Dördüncü aşamada, farklı tipolojilerden en az 60 örnek bina seçilerek hepsinde SL1, bunların 15'inde SL2, SL2 seviyesinde inceleme yapılanların da 3'ünde SL3 seviyesinde incelemeler yapılmıştır.

Her seviyedeki incelemelerde, yapıya ilişkin genel bilgiler (isim, kategori, konum, yapım yılı vb.) girilmektedir. 9 yapı tipolojisi (Arkeoloji, sivil mimari, dini mimari, askeri mimari, endüstriyel mimari, bahçe mimarisi, anıta mimarisi, kırsal mimari, mühendislik yapıları) belirlenmiş ve bu yapıların incelenmelerini kolaylaştırmak ve standardize etmek için makro kategoriler (Şekil 5.2) ve her kategori için kontrol listeleri (Şekil 5.3) hazırlanmıştır. Alt dallara ayrılan bir hasar atlası (Şekil 5.4) çerçevesinde kontrol listesindeki elemanlar incelenmekte ve hasar durumları hasarın türüne ve boyutuna göre 0-4 arasında puanlanmakta,

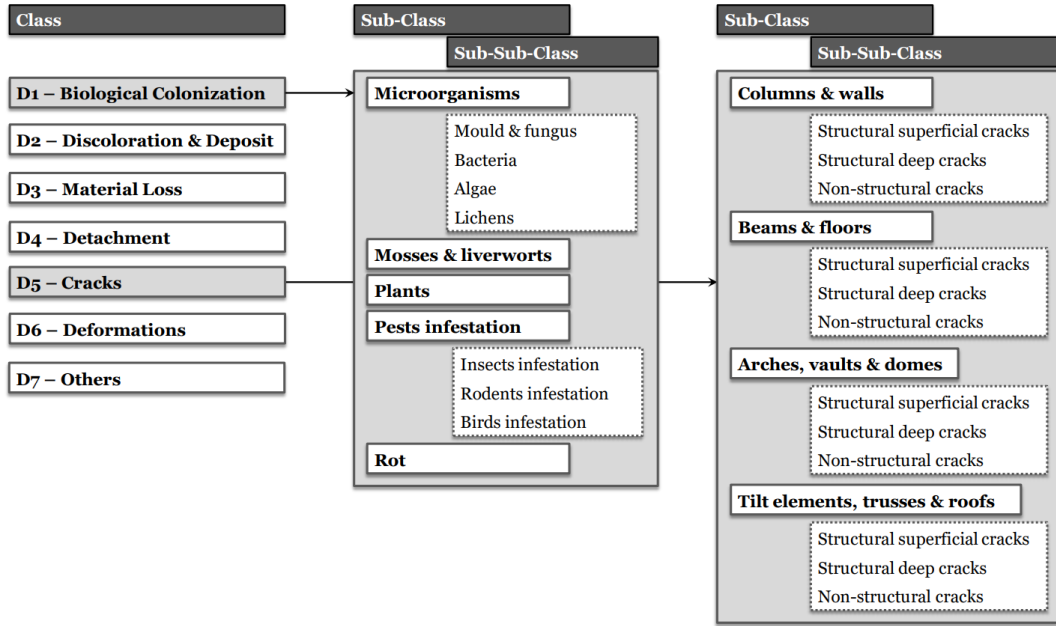
bulunduğu alt kategorinin önem derecesine göre ağırlık yüzdesi belirlenmekte ve sonuç olarak hem her bir kategorinin hem de bina bütünüdürün durum endeksi ve risk endeksi (Şekil 5.5) oluşturulmaktadır. Sahada yapılan bu çalışmadan sonra verilerin tamamlanması ve kontrolü yapılır. Her bir hasar için sebep, sonuç ve öneriler yazılır ve HeritageCare platformunca otomatik olarak bir durum raporu hazırlanır (Masciotta, 2019, s. 13-14).



Şekil 5.2 Kontrol listesi makro kategorileri (Masciotta vd., 2019, s.35)



Şekil 5.3 Kontrol listesi (Masciotta vd., 2019, s.35)



Şekil 5.4 Hasarların hiyerarşik sınıflandırılması örneği (Masciotta vd., 2019, s.32)

Class No.	Condition Classification	Symptoms	Urgency Risk Classification	Comments
0	Good	No symptoms	Long term	No immediate actions required Preventive monitoring is necessary
1	Fair	Minor Symptoms	Medium term	The condition of the fabric is not perfect but does not need immediate action Monitoring is necessary to prevent further decay
2	Poor	Moderately Strong Symptoms	Short term	The condition of the fabric is such that it needs timely repair or additional inspection and diagnosis work
3	Bad	Major Symptoms	Urgent and Immediate	Urgent repair is necessary Urgent additional inspection and diagnosis work
NA/NI	Not Accessible	Parts not (safely) accessible	Not Inspected	Parts that are 'not inspected' are either not (safely) accessible for the building inspectors or not visible

Şekil 5.5 Durum ve risk sınıflandırması için hasar puanlama sistemi (Masciotta vd., 2019, s.45)

SL2 seviyesinde, yukarıdaki çalışmalara ek olarak yapıya ait taşınır varlıklar da belgelenir ve aynı puan sistemi ile hasar durumları incelenir. Yapının fotogrametri veya lazer tarama gibi yöntemlerle yüksek çözünürlüklü üç boyutlu belgelemesi yapılarak hasar haritaları çıkarılır. Fiziksel, mekanik ve çevresel parametreler ya da çatlak, nem gibi göstergeler takip edilerek strüktürel davranış tahmin edilir ve gelecekteki koruma kararları belirlenir. Kültür varlığının dijital kopyası, HeritageCare sistemiyle bağlantılı bir CBS'de depolanır ve yapıyla ilgili tüm bilgilere görseller üzerinden erişilebilir. (Masciotta, 2019, s. 13-16).

SL3 seviyesinde, yukarıdaki çalışmalara ek olarak Tarihi Yapı Bilgi Modellemesi (HBIM) kullanılmaktadır. Yapı bilgisayar ortamında modellenmekte, Hololens kullanarak, gerçek veriler ve HBIM tarafından bilgisayar ortamında hazırlanan verilerin birleştirildiği karma gerçeklik (MR-Mixed-Reality) ortamında, sanal ortamda yapı ile etkileşime geçilebilmekte, eski incelemelerdeki verilere ulaşılabilen, ölçüm yapılabilen, çatlaklar patern tanıma algoritmalarıyla tespit edilebilmektedir (Masciotta, 2019, s. 17,18).

Yukarıda geliştirme süreciyle ilgili detayları verilen HeritageCAre Projesi (Tarihi ve Kültürel Mirasın İzlenmesi ve Önleyici Korunması, ref. SOE1/P5/P0258) kapsamında bina sahipleri ve yöneticilerine düzenli ve etkili bakım planları konusunda rehberlik etmesi amacıyla “Önleyici Koruma Uygulama Klavuzu” (Guidelines for Good, 2019, s.9) hazırlanmıştır. Bu kılavuzda olası koruma kavramları, inceleme-bakım planlaması ve sıklığı, hasar tipleri, kullanıcılar tarafından düzenli olarak ve ekstrem hava koşullarından sonra yapılması gereken kontroller gibi konularda bilgilere yer verilmiştir.

5.5.3 Vakıf Kültür Varlıkları Envanter Sistemi

Türkiye’de Kültür ve Turizm bakanlığına bağlı olarak faaliyet gösteren Vakıflar Genel Müdürlüğü, korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescilli vakıf eserlerinin bakım ve onarım çalışmalarını yürütmektedir (Birimlerin Görev ve Tanımları, t.y.). Vakıflar Genel Müdürlüğünce geliştirilen web tabanlı Sanat Eserleri Bilgi Yönetim Sistemi (SEBYS) ve Entegre Vakıf Otomasyon Sistemi (EVOS) ile eserlerin takibi yapılarak yatırım öncelikleri belirlenmektedir (Günel, 2015, s.171) (Bkz. Şekil 5.6). 2002 yılında geliştirilen SEBYS; vakıf kültür varlıklarının künye bilgilerinin tutulduğu; onarım belgesi, rapor, bibliyografya, kitabe bilgisi, fotoğraf ve projelerin yüklendiği bir envanter sistemidir (Günel, 2015, s.173). Bu bilgiler 2012 yılında geliştirilen EVOS yazılım programına aktarılmıştır (Günel, 2015, s.179). Bu program içerisindeki Eski Eser Modülü (EEM) aracılığıyla kültür varlığına ilişkin bilgiler sayısal ortama aktarılmakta (Günel, 2015, s.173,177), Yatırım Programı (YTP) modülü ile yatırım programına önerilen eserlerin değerlendirmesi yapılmaktadır (Günel, 2015, s.179). Bu değerlendirme, doldurulan bir anket formuna verilen cevapların sayısallaştırılması yoluyla gerçekleştirilmektedir (Günel, 2015, s.180) (Bkz. Şekil 5.7).

Eski Eser Bilgileri Kayıt Giriş / Değişiklik / Silme ve İnceleme Ekranı

Belgeler | Bakım Onarım Bilgileri | Envanter ve Hırsızlık / Kaçakçılık Bilgileri | Bibliyografya | Laboratuvar Analizleri | Dosya Bilgileri | Notlar

Eski Eser Kayıt Bilgileri | Tescil Fişi | Eserdeki Değişiklik ve Mevcut Durum Bilgileri | Kamulaştırma | İmar ve Koruma İmar Bilgileri | Çizimler | Fotoğraflar | Kitabeler

SULTAN ALAATTİN (ULU) CAMİİ (SELÇUKLU)

Koruma Durumu : ☒ İyi ☐ Orta ☐ Fena

Taşıyıcı Yapı : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☐ I ☐ J ☐ K ☐ L ☐ M ☐ N ☐ O ☐ P ☐ Q ☐ R ☐ S ☐ T ☐ U ☐ V ☐ W ☐ X ☐ Y ☐ Z ☐ AA ☐ AB ☐ AC ☐ AD ☐ AE ☐ AF ☐ AG ☐ AH ☐ AI ☐ AJ ☐ AK ☐ AL ☐ AM ☐ AN ☐ AO ☐ AP ☐ AQ ☐ AR ☐ AS ☐ AT ☐ AU ☐ AV ☐ AW ☐ AX ☐ AY ☐ AZ ☐ BA ☐ BB ☐ BC ☐ BD ☐ BE ☐ BF ☐ BG ☐ BH ☐ BI ☐ BJ ☐ BK ☐ BL ☐ BM ☐ BN ☐ BO ☐ BP ☐ BQ ☐ BR ☐ BS ☐ BT ☐ BU ☐ BV ☐ BW ☐ BX ☐ BY ☐ BZ ☐ CA ☐ CB ☐ CC ☐ CD ☐ CE ☐ CF ☐ CG ☐ CH ☐ CI ☐ CJ ☐ CK ☐ CL ☐ CM ☐ CN ☐ CO ☐ CP ☐ CQ ☐ CR ☐ CS ☐ CT ☐ CU ☐ CV ☐ CW ☐ CX ☐ CY ☐ CZ ☐ DA ☐ DB ☐ DC ☐ DD ☐ DE ☐ DF ☐ DG ☐ DH ☐ DI ☐ DJ ☐ DK ☐ DL ☐ DM ☐ DN ☐ DO ☐ DP ☐ DQ ☐ DR ☐ DS ☐ DT ☐ DU ☐ DV ☐ DW ☐ DX ☐ DY ☐ DZ ☐ EA ☐ EB ☐ EC ☐ ED ☐ EE ☐ EF ☐ EG ☐ EH ☐ EI ☐ EJ ☐ EK ☐ EL ☐ EM ☐ EN ☐ EO ☐ EP ☐ EQ ☐ ER ☐ ES ☐ ET ☐ EU ☐ EV ☐ EW ☐ EX ☐ EY ☐ EZ ☐ FA ☐ FB ☐ FC ☐ FD ☐ FE ☐ FF ☐ FG ☐ FH ☐ FI ☐ FJ ☐ FK ☐ FL ☐ FM ☐ FN ☐ FO ☐ FP ☐ FQ ☐ FR ☐ FS ☐ FT ☐ FU ☐ FV ☐ FW ☐ FX ☐ FY ☐ FZ ☐ GA ☐ GB ☐ GC ☐ GD ☐ GE ☐ GF ☐ GG ☐ GH ☐ GI ☐ GJ ☐ GK ☐ GL ☐ GM ☐ GN ☐ GO ☐ GP ☐ GQ ☐ GR ☐ GS ☐ GT ☐ GU ☐ GV ☐ GW ☐ GX ☐ GY ☐ GZ ☐ HA ☐ HB ☐ HC ☐ HD ☐ HE ☐ HF ☐ HG ☐ HH ☐ HI ☐ HJ ☐ HK ☐ HL ☐ HM ☐ HN ☐ HO ☐ HP ☐ HQ ☐ HR ☐ HS ☐ HT ☐ HU ☐ HV ☐ HW ☐ HX ☐ HY ☐ HZ ☐ IA ☐ IB ☐ IC ☐ ID ☐ IE ☐ IF ☐ IG ☐ IH ☐ II ☐ IJ ☐ IK ☐ IL ☐ IM ☐ IN ☐ IO ☐ IP ☐ IQ ☐ IR ☐ IS ☐ IT ☐ IU ☐ IV ☐ IW ☐ IX ☐ IY ☐ IZ ☐ JA ☐ JB ☐ JC ☐ JD ☐ JE ☐ JF ☐ JG ☐ JH ☐ JI ☐ JJ ☐ JK ☐ JL ☐ JM ☐ JN ☐ JO ☐ JP ☐ JQ ☐ JR ☐ JS ☐ JT ☐ JU ☐ JV ☐ JW ☐ JX ☐ JY ☐ JZ ☐ KA ☐ KB ☐ KC ☐ KD ☐ KE ☐ KF ☐ KG ☐ KH ☐ KI ☐ KJ ☐ KK ☐ KL ☐ KM ☐ KN ☐ KO ☐ KP ☐ KQ ☐ KR ☐ KS ☐ KT ☐ KU ☐ KV ☐ KW ☐ KX ☐ KY ☐ KZ ☐ LA ☐ LB ☐ LC ☐ LD ☐ LE ☐ LF ☐ LG ☐ LH ☐ LI ☐ LJ ☐ LK ☐ LL ☐ LM ☐ LN ☐ LO ☐ LP ☐ LQ ☐ LR ☐ LS ☐ LT ☐ LU ☐ LV ☐ LW ☐ LX ☐ LY ☐ LZ ☐ MA ☐ MB ☐ MC ☐ MD ☐ ME ☐ MF ☐ MG ☐ MH ☐ MI ☐ MJ ☐ MK ☐ ML ☐ MN ☐ MO ☐ MP ☐ MQ ☐ MR ☐ MS ☐ MT ☐ MU ☐ MV ☐ MW ☐ MX ☐ MY ☐ MZ ☐ NA ☐ NB ☐ NC ☐ ND ☐ NE ☐ NF ☐ NG ☐ NH ☐ NI ☐ NJ ☐ NK ☐ NL ☐ NM ☐ NO ☐ NP ☐ NQ ☐ NR ☐ NS ☐ NT ☐ NU ☐ NV ☐ NW ☐ NX ☐ NY ☐ NZ ☐ OA ☐ OB ☐ OC ☐ OD ☐ OE ☐ OF ☐ OG ☐ OH ☐ OI ☐ OJ ☐ OK ☐ OL ☐ OM ☐ ON ☐ OO ☐ OP ☐ OQ ☐ OR ☐ OS ☐ OT ☐ OU ☐ OV ☐ OW ☐ OX ☐ OY ☐ OZ ☐ PA ☐ PB ☐ PC ☐ PD ☐ PE ☐ PF ☐ PG ☐ PH ☐ PI ☐ PJ ☐ PK ☐ PL ☐ PM ☐ PN ☐ PO ☐ PP ☐ PQ ☐ PR ☐ PS ☐ PT ☐ PU ☐ PV ☐ PW ☐ PX ☐ PY ☐ PZ ☐ QA ☐ QB ☐ QC ☐ QD ☐ QE ☐ QF ☐ QG ☐ QH ☐ QI ☐ QJ ☐ QK ☐ QL ☐ QM ☐ QN ☐ QO ☐ QP ☐ QQ ☐ QR ☐ QS ☐ QT ☐ QU ☐ QV ☐ QW ☐ QX ☐ QY ☐ QZ ☐ RA ☐ RB ☐ RC ☐ RD ☐ RE ☐ RF ☐ RG ☐ RH ☐ RI ☐ RJ ☐ RK ☐ RL ☐ RM ☐ RN ☐ RO ☐ RP ☐ RQ ☐ RR ☐ RS ☐ RT ☐ RU ☐ RV ☐ RW ☐ RX ☐ RY ☐ RZ ☐ SA ☐ SB ☐ SC ☐ SD ☐ SE ☐ SF ☐ SG ☐ SH ☐ SI ☐ SJ ☐ SK ☐ SL ☐ SM ☐ SN ☐ SO ☐ SP ☐ SQ ☐ SR ☐ SS ☐ ST ☐ SU ☐ SV ☐ SW ☐ SX ☐ SY ☐ SZ ☐ TA ☐ TB ☐ TC ☐ TD ☐ TE ☐ TF ☐ TG ☐ TH ☐ TI ☐ TJ ☐ TK ☐ TL ☐ TM ☐ TN ☐ TO ☐ TP ☐ TQ ☐ TR ☐ TS ☐ TT ☐ TU ☐ TV ☐ TW ☐ TX ☐ TY ☐ TZ ☐ UA ☐ UB ☐ UC ☐ UD ☐ UE ☐ UF ☐ UG ☐ UH ☐ UI ☐ UJ ☐ UK ☐ UL ☐ UM ☐ UN ☐ UO ☐ UP ☐ UQ ☐ UR ☐ US ☐ UT ☐ UU ☐ UV ☐ UW ☐ UX ☐ UY ☐ UZ ☐ VA ☐ VB ☐ VC ☐ VD ☐ VE ☐ VF ☐ VG ☐ VH ☐ VI ☐ VJ ☐ VK ☐ VL ☐ VM ☐ VN ☐ VO ☐ VP ☐ VQ ☐ VR ☐ VS ☐ VT ☐ VU ☐ VV ☐ VW ☐ VX ☐ VY ☐ VZ ☐ WA ☐ WB ☐ WC ☐ WD ☐ WE ☐ WF ☐ WG ☐ WH ☐ WI ☐ WJ ☐ WK ☐ WL ☐ WM ☐ WN ☐ WO ☐ WP ☐ WQ ☐ WR ☐ WS ☐ WT ☐ WU ☐ WV ☐ WW ☐ WX ☐ WY ☐ WZ ☐ XA ☐ XB ☐ XC ☐ XD ☐ XE ☐ XF ☐ XG ☐ XH ☐ XI ☐ XJ ☐ XK ☐ XL ☐ XM ☐ XN ☐ XO ☐ XP ☐ XQ ☐ XR ☐ XS ☐ XT ☐ XU ☐ XV ☐ XW ☐ XX ☐ XY ☐ XZ ☐ YA ☐ YB ☐ YC ☐ YD ☐ YE ☐ YF ☐ YG ☐ YH ☐ YI ☐ YJ ☐ YK ☐ YL ☐ YM ☐ YN ☐ YO ☐ YP ☐ YQ ☐ YR ☐ YS ☐ YT ☐ YU ☐ YV ☐ YW ☐ YX ☐ YY ☐ YZ ☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☐ ZD ☐ ZE ☐ ZF ☐ ZG ☐ ZH ☐ ZI ☐ ZJ ☐ ZK ☐ ZL ☐ ZM ☐ ZN ☐ ZO ☐ ZP ☐ ZQ ☐ ZR ☐ ZS ☐ ZT ☐ ZU ☐ ZV ☐ ZW ☐ ZX ☐ ZY ☐ ZZ

İç Yapı : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☐ I ☐ J ☐ K ☐ L ☐ M ☐ N ☐ O ☐ P ☐ Q ☐ R ☐ S ☐ T ☐ U ☐ V ☐ W ☐ X ☐ Y ☐ Z ☐ AA ☐ AB ☐ AC ☐ AD ☐ AE ☐ AF ☐ AG ☐ AH ☐ AI ☐ AJ ☐ AK ☐ AL ☐ AM ☐ AN ☐ AO ☐ AP ☐ AQ ☐ AR ☐ AS ☐ AT ☐ AU ☐ AV ☐ AW ☐ AX ☐ AY ☐ AZ ☐ BA ☐ BB ☐ BC ☐ BD ☐ BE ☐ BF ☐ BG ☐ BH ☐ BI ☐ BJ ☐ BK ☐ BL ☐ BM ☐ BN ☐ BO ☐ BP ☐ BQ ☐ BR ☐ BS ☐ BT ☐ BU ☐ BV ☐ BW ☐ BX ☐ BY ☐ BZ ☐ CA ☐ CB ☐ CC ☐ CD ☐ CE ☐ CF ☐ CG ☐ CH ☐ CI ☐ CJ ☐ CK ☐ CL ☐ CM ☐ CN ☐ CO ☐ CP ☐ CQ ☐ CR ☐ CS ☐ CT ☐ CU ☐ CV ☐ CW ☐ CX ☐ CY ☐ CZ ☐ DA ☐ DB ☐ DC ☐ DD ☐ DE ☐ DF ☐ DG ☐ DH ☐ DI ☐ DJ ☐ DK ☐ DL ☐ DM ☐ DN ☐ DO ☐ DP ☐ DQ ☐ DR ☐ DS ☐ DT ☐ DU ☐ DV ☐ DW ☐ DX ☐ DY ☐ DZ ☐ EA ☐ EB ☐ EC ☐ ED ☐ EE ☐ EF ☐ EG ☐ EH ☐ EI ☐ EJ ☐ EK ☐ EL ☐ EM ☐ EN ☐ EO ☐ EP ☐ EQ ☐ ER ☐ ES ☐ ET ☐ EU ☐ EV ☐ EW ☐ EX ☐ EY ☐ EZ ☐ FA ☐ FB ☐ FC ☐ FD ☐ FE ☐ FF ☐ FG ☐ FH ☐ FI ☐ FJ ☐ FK ☐ FL ☐ FM ☐ FN ☐ FO ☐ FP ☐ FQ ☐ FR ☐ FS ☐ FT ☐ FU ☐ FV ☐ FW ☐ FX ☐ FY ☐ FZ ☐ GA ☐ GB ☐ GC ☐ GD ☐ GE ☐ GF ☐ GG ☐ GH ☐ GI ☐ GJ ☐ GK ☐ GL ☐ GM ☐ GN ☐ GO ☐ GP ☐ GQ ☐ GR ☐ GS ☐ GT ☐ GU ☐ GV ☐ GW ☐ GX ☐ GY ☐ GZ ☐ HA ☐ HB ☐ HC ☐ HD ☐ HE ☐ HF ☐ HG ☐ HH ☐ HI ☐ HJ ☐ HK ☐ HL ☐ HM ☐ HN ☐ HO ☐ HP ☐ HQ ☐ HR ☐ HS ☐ HT ☐ HU ☐ HV ☐ HW ☐ HX ☐ HY ☐ HZ ☐ IA ☐ IB ☐ IC ☐ ID ☐ IE ☐ IF ☐ IG ☐ IH ☐ II ☐ IJ ☐ IK ☐ IL ☐ IM ☐ IN ☐ IO ☐ IP ☐ IQ ☐ IR ☐ IS ☐ IT ☐ IU ☐ IV ☐ IW ☐ IX ☐ IY ☐ IZ ☐ JA ☐ JB ☐ JC ☐ JD ☐ JE ☐ JF ☐ JG ☐ JH ☐ JI ☐ JJ ☐ JK ☐ JL ☐ JM ☐ JN ☐ JO ☐ JP ☐ JQ ☐ JR ☐ JS ☐ JT ☐ JU ☐ JV ☐ JW ☐ JX ☐ JY ☐ JZ ☐ KA ☐ KB ☐ KC ☐ KD ☐ KE ☐ KF ☐ KG ☐ KH ☐ KI ☐ KJ ☐ KK ☐ KL ☐ KM ☐ KN ☐ KO ☐ KP ☐ KQ ☐ KR ☐ KS ☐ KT ☐ KU ☐ KV ☐ KW ☐ KX ☐ KY ☐ KZ ☐ LA ☐ LB ☐ LC ☐ LD ☐ LE ☐ LF ☐ LG ☐ LH ☐ LI ☐ LJ ☐ LK ☐ LL ☐ LM ☐ LN ☐ LO ☐ LP ☐ LQ ☐ LR ☐ LS ☐ LT ☐ LU ☐ LV ☐ LW ☐ LX ☐ LY ☐ LZ ☐ MA ☐ MB ☐ MC ☐ MD ☐ ME ☐ MF ☐ MG ☐ MH ☐ MI ☐ MJ ☐ MK ☐ ML ☐ MN ☐ MO ☐ MP ☐ MQ ☐ MR ☐ MS ☐ MT ☐ MU ☐ MV ☐ MW ☐ MX ☐ MY ☐ MZ ☐ NA ☐ NB ☐ NC ☐ ND ☐ NE ☐ NF ☐ NG ☐ NH ☐ NI ☐ NJ ☐ NK ☐ NL ☐ NM ☐ NO ☐ NP ☐ NQ ☐ NR ☐ NS ☐ NT ☐ NU ☐ NV ☐ NW ☐ NX ☐ NY ☐ NZ ☐ OA ☐ OB ☐ OC ☐ OD ☐ OE ☐ OF ☐ OG ☐ OH ☐ OI ☐ OJ ☐ OK ☐ OL ☐ OM ☐ ON ☐ OO ☐ OP ☐ OQ ☐ OR ☐ OS ☐ OT ☐ OU ☐ OV ☐ OW ☐ OX ☐ OY ☐ OZ ☐ PA ☐ PB ☐ PC ☐ PD ☐ PE ☐ PF ☐ PG ☐ PH ☐ PI ☐ PJ ☐ PK ☐ PL ☐ PM ☐ PN ☐ PO ☐ PP ☐ PQ ☐ PR ☐ PS ☐ PT ☐ PU ☐ PV ☐ PW ☐ PX ☐ PY ☐ PZ ☐ QA ☐ QB ☐ QC ☐ QD ☐ QE ☐ QF ☐ QG ☐ QH ☐ QI ☐ QJ ☐ QK ☐ QL ☐ QM ☐ QN ☐ QO ☐ QP ☐ QQ ☐ QR ☐ QS ☐ QT ☐ QU ☐ QV ☐ QW ☐ QX ☐ QY ☐ QZ ☐ RA ☐ RB ☐ RC ☐ RD ☐ RE ☐ RF ☐ RG ☐ RH ☐ RI ☐ RJ ☐ RK ☐ RL ☐ RM ☐ RN ☐ RO ☐ RP ☐ RQ ☐ RR ☐ RS ☐ RT ☐ RU ☐ RV ☐ RW ☐ RX ☐ RY ☐ RZ ☐ SA ☐ SB ☐ SC ☐ SD ☐ SE ☐ SF ☐ SG ☐ SH ☐ SI ☐ SJ ☐ SK ☐ SL ☐ SM ☐ SN ☐ SO ☐ SP ☐ SQ ☐ SR ☐ SS ☐ ST ☐ SU ☐ SV ☐ SW ☐ SX ☐ SY ☐ SZ ☐ TA ☐ TB ☐ TC ☐ TD ☐ TE ☐ TF ☐ TG ☐ TH ☐ TI ☐ TJ ☐ TK ☐ TL ☐ TM ☐ TN ☐ TO ☐ TP ☐ TQ ☐ TR ☐ TS ☐ TT ☐ TU ☐ TV ☐ TW ☐ TX ☐ TY ☐ TZ ☐ UA ☐ UB ☐ UC ☐ UD ☐ UE ☐ UF ☐ UG ☐ UH ☐ UI ☐ UJ ☐ UK ☐ UL ☐ UM ☐ UN ☐ UO ☐ UP ☐ UQ ☐ UR ☐ US ☐ UT ☐ UU ☐ UV ☐ UW ☐ UX ☐ UY ☐ UZ ☐ VA ☐ VB ☐ VC ☐ VD ☐ VE ☐ VF ☐ VG ☐ VH ☐ VI ☐ VJ ☐ VK ☐ VL ☐ VM ☐ VN ☐ VO ☐ VP ☐ VQ ☐ VR ☐ VS ☐ VT ☐ VU ☐ VV ☐ VW ☐ VX ☐ VY ☐ VZ ☐ WA ☐ WB ☐ WC ☐ WD ☐ WE ☐ WF ☐ WG ☐ WH ☐ WI ☐ WJ ☐ WK ☐ WL ☐ WM ☐ WN ☐ WO ☐ WP ☐ WQ ☐ WR ☐ WS ☐ WT ☐ WU ☐ WV ☐ WW ☐ WX ☐ WY ☐ WZ ☐ XA ☐ XB ☐ XC ☐ XD ☐ XE ☐ XF ☐ XG ☐ XH ☐ XI ☐ XJ ☐ XK ☐ XL ☐ XM ☐ XN ☐ XO ☐ XP ☐ XQ ☐ XR ☐ XS ☐ XT ☐ XU ☐ XV ☐ XW ☐ XX ☐ XY ☐ XZ ☐ YA ☐ YB ☐ YC ☐ YD ☐ YE ☐ YF ☐ YG ☐ YH ☐ YI ☐ YJ ☐ YK ☐ YL ☐ YM ☐ YN ☐ YO ☐ YP ☐ YQ ☐ YR ☐ YS ☐ YT ☐ YU ☐ YV ☐ YW ☐ YX ☐ YY ☐ YZ ☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☐ ZD ☐ ZE ☐ ZF ☐ ZG ☐ ZH ☐ ZI ☐ ZJ ☐ ZK ☐ ZL ☐ ZM ☐ ZN ☐ ZO ☐ ZP ☐ ZQ ☐ ZR ☐ ZS ☐ ZT ☐ ZU ☐ ZV ☐ ZW ☐ ZX ☐ ZY ☐ ZZ

Üst Yapı : ☐ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E ☐ F ☐ G ☐ H ☐ I ☐ J ☐ K ☐ L ☐ M ☐ N ☐ O ☐ P ☐ Q ☐ R ☐ S ☐ T ☐ U ☐ V ☐ W ☐ X ☐ Y ☐ Z ☐ AA ☐ AB ☐ AC ☐ AD ☐ AE ☐ AF ☐ AG ☐ AH ☐ AI ☐ AJ ☐ AK ☐ AL ☐ AM ☐ AN ☐ AO ☐ AP ☐ AQ ☐ AR ☐ AS ☐ AT ☐ AU ☐ AV ☐ AW ☐ AX ☐ AY ☐ AZ ☐ BA ☐ BB ☐ BC ☐ BD ☐ BE ☐ BF ☐ BG ☐ BH ☐ BI ☐ BJ ☐ BK ☐ BL ☐ BM ☐ BN ☐ BO ☐ BP ☐ BQ ☐ BR ☐ BS ☐ BT ☐ BU ☐ BV ☐ BW ☐ BX ☐ BY ☐ BZ ☐ CA ☐ CB ☐ CC ☐ CD ☐ CE ☐ CF ☐ CG ☐ CH ☐ CI ☐ CJ ☐ CK ☐ CL ☐ CM ☐ CN ☐ CO ☐ CP ☐ CQ ☐ CR ☐ CS ☐ CT ☐ CU ☐ CV ☐ CW ☐ CX ☐ CY ☐ CZ ☐ DA ☐ DB ☐ DC ☐ DD ☐ DE ☐ DF ☐ DG ☐ DH ☐ DI ☐ DJ ☐ DK ☐ DL ☐ DM ☐ DN ☐ DO ☐ DP ☐ DQ ☐ DR ☐ DS ☐ DT ☐ DU ☐ DV ☐ DW ☐ DX ☐ DY ☐ DZ ☐ EA ☐ EB ☐ EC ☐ ED ☐ EE ☐ EF ☐ EG ☐ EH ☐ EI ☐ EJ ☐ EK ☐ EL ☐ EM ☐ EN ☐ EO ☐ EP ☐ EQ ☐ ER ☐ ES ☐ ET ☐ EU ☐ EV ☐ EW ☐ EX ☐ EY ☐ EZ ☐ FA ☐ FB ☐ FC ☐ FD ☐ FE ☐ FF ☐ FG ☐ FH ☐ FI ☐ FJ ☐ FK ☐ FL ☐ FM ☐ FN ☐ FO ☐ FP ☐ FQ ☐ FR ☐ FS ☐ FT ☐ FU ☐ FV ☐ FW ☐ FX ☐ FY ☐ FZ ☐ GA ☐ GB ☐ GC ☐ GD ☐ GE ☐ GF ☐ GG ☐ GH ☐ GI ☐ GJ ☐ GK ☐ GL ☐ GM ☐ GN ☐ GO ☐ GP ☐ GQ ☐ GR ☐ GS ☐ GT ☐ GU ☐ GV ☐ GW ☐ GX ☐ GY ☐ GZ ☐ HA ☐ HB ☐ HC ☐ HD ☐ HE ☐ HF ☐ HG ☐ HH ☐ HI ☐ HJ ☐ HK ☐ HL ☐ HM ☐ HN ☐ HO ☐ HP ☐ HQ ☐ HR ☐ HS ☐ HT ☐ HU ☐ HV ☐ HW ☐ HX ☐ HY ☐ HZ ☐ IA ☐ IB ☐ IC ☐ ID ☐ IE ☐ IF ☐ IG ☐ IH ☐ II ☐ IJ ☐ IK ☐ IL ☐ IM ☐ IN ☐ IO ☐ IP ☐ IQ ☐ IR ☐ IS ☐ IT ☐ IU ☐ IV ☐ IW ☐ IX ☐ IY ☐ IZ ☐ JA ☐ JB ☐ JC ☐ JD ☐ JE ☐ JF ☐ JG ☐ JH ☐ JI ☐ JJ ☐ JK ☐ JL ☐ JM ☐ JN ☐ JO ☐ JP ☐ JQ ☐ JR ☐ JS ☐ JT ☐ JU ☐ JV ☐ JW ☐ JX ☐ JY ☐ JZ ☐ KA <

Tescil grubu <i>1. Grup, 2. Grup</i>	Bütünsellik değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Projeleri var mı? <i>1- Evet, 2- Hayır</i>	Kullanım değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Kurul kararı var mı? <i>1- Var, 2- Kurulda, 3- Yok</i>	Ekonomik değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Tarihsel değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Grup değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Etrafında yerleşim var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Sembol değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
İşin niteliği <i>1- Proje çizimi, 2- Basit onarım, 3- Esaslı onarım</i>	Fiziksel durumu <i>1- İyi, 2- Kabul edilebilir, 3- Kötü, 4- Çok kötü</i>
Belge değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Teklik değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Sosyal değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Enderlik değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Anı değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Çevresel değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Mimari ve teknik değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Özgünlük değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>
Dini değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Doğal tehdidin boyutu <i>1- Çok kötü, 2- Yüksek, 3- Orta, 4- Düşük, 4- Tehdit Yok</i>
Politik değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	İnsan kaynaklı değer boyutu <i>1- Yüksek, 2- Orta, 3- Düşük</i>
Eğitim değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Gelişmeye bağlı değer boyutu <i>1- Yüksek, 2- Orta, 3- Düşük</i>
Estetik ve artistik değeri var mı? <i>1- Var, 2- Yok</i>	Tehdidin boyutu ve oluşması durumunda yapıda oluşturacağı hasarın derecesi <i>1- Yüksek, 2- Orta, 3- Düşük</i>

Şekil 5.7 Yatırım Programı teklif düzenlemede kullanılan anket soruları ve olası cevaplar (Günel, 2015, Tablo 1)

5.5.4 Türkiye’deki Kültür Varlıkları İçin Yapılmış Bir Erken Müdahale Sistemi Önerisi Örneği

Doğan Koşan’ın “Taşınmaz Kültür Varlıklarında Önleyici Koruma Önerisi: Erken Müdahale Sistemi” başlıklı makalesinde, ülkemizdeki yasal mevzuat ve fiili uygulamalar göz önüne alınarak önleyici koruma amaçlı bir model geliştirilmiştir (Koşan, 2020). Bu çalışmada, üç aşamalı bir sistem tavsiye edilmiştir:

5.5.4.1 Hazırlık Aşaması

2863 sayılı Kültür ve Tabiat varlıklarını Koruma Kanunu’nun düzenlenerek sürecin Kültür Varlıklarını koruma Bölge Kurulları eliyle yürütülmesi; mesleki yetkinlik ve önerilerin uygulanabilmesi ve mevzuatın oluşturulması için Kültür ve

Turizm Bakanlığı, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK), Yüksek Öğrenim Kurumu (YÖK), Devlet Personel Başkanlığı, Maliye Bakanlığı, Milli Saraylar Daire Başkanlığı ve Belediyelerce işbirliği yapılması önerilmiştir. Korunması gerekli taşınmaz kültür varlıklarıyla ilgili işlemleri ve uygulamaları yürütmek ve denetimleri yapmak üzere Belediyeler bünyesinde kurulmuş olan Koruma, Uygulama ve Denetim Bürolarının (KUDEB) sayılarının ve personelinin artırılması, anıtların izlenme ve erken müdahalelerinin Belediye bütçesinden karşılanarak KUDEB tarafından yürütülmesi tasarlanmıştır. Anıtlara ulaşımı daha kolay olan yerel birimlerin, düşük maliyetli bakım ve basit onarım süreçlerine üniversitelerin ilgili koruma bölümlerini ve sivil toplum kuruluşlarını adapte edebileceği düşünülmüştür. Halkın ve mülk sahiplerinin sisteme katılımının, bilgilendirilmelerinin, sorumluluk hissetmelerinin ve katkıda bulunmalarının sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

5.5.4.2 İzleme Aşaması

Anıtları izleme süreçlerinin Koruma Bölge Kurulları koordinasyonunda KUDEB ekiplerince yürütülmesi öngörülmüştür. Anıtların tescil durumu, hasar durumu ve konumlarına göre takip aralıkları Şekil 5.8’de gösterildiği şekilde belirlenmiştir. Bu incelemelerde hasar başlangıcının tespiti amaçlanmıştır.

Yapı Türleri		Takip Aralığı		
		Her Yıl	İki Yıl	Üç Yıl
Tescil Grubuna Göre	1.grup anıtlar	√		
	2.grup anıtlar			√
Hasar Durumuna Göre	Az hasarlı anıtlar			√
	Orta hasarlı anıtlar		√	
	Çok hasarlı anıtlar	√		
Konumlarına Göre	Deprem riskli anıtlar	√		
	Deprem risksiz anıtlar			√

Şekil 5.8 Anıt Eserlerin Enderlik, Hasar ve Risk Durumlarına Göre Takip Aralığı Tablosu (Koşan, 2020, s.136)

Uzmanlardan oluşan ekiplerce yapılacak yerinde incelemelerde detaylı hazırlanmış hasar kontrol fişlerinin kullanılması inceleme sonrasında bozulma miktarlarının sayısallaştırıldığı bir tablo (Anıt Hasar Durumu Kontrol Tablosu) hazırlanması önerilmiştir (Bkz. Şekil 5.9).

Hasarın Niteliği		Hasar Seviyesi				
		Çok İyi % 0-20	İyi %20-40	Orta %40-60	Kötü %60-80	Çok Kötü %80-100
Taşıyıcı Sistem Yapısı	Yapı temeli	√				
	Dikey taşıyıcı (döşemeler, sütunlar)	√				
	Yatay taşıyıcı (döşemeler vb.)	√				
	Çatı taşıyıcı elemanları				√	
Cephe Yapısı	Duvar dolgu malzemesi					
	Yalıtım elemanları		√			
	Duvar kaplaması		√			
	Duvar bağlantı elemanları			√		
	Balkonlar ve teraslar			√		
	Merdivenler				√	
	Korkuluk ve harpuştalar		√			
	Kapılar, pencereler ve camlar	√				
	Yağmur boruları		√			
	Çatı kaplaması			√		
Çatı Yapısı	Bacalar				√	
	Yağmur olukları		√			
	Dikey kaplama malzemeleri				√	
İç Mekân Yapısı	Yatay kaplama malzemeleri				√	
	Merdivenler	√				
	Kapılar	√				
	Sihhi tesisat sistemleri	√				
Teknik Tesisat	Elektrik sistemi			√		
	Isıtma sistemi	√				
	Kanalizasyon sistemi					
	Deprem riski					√
Çevresel Riskler	Yangın riski			√		
	Su baskını (sel) riski				√	
	Vandalizm			√		
	Turizm					√
İç Ortam İklimi	Sıcaklık					√
	Nem		√			
	Aydınlatma					
	Havalandırma		√			
Sabit ve Hareketli Eşyalar	Sabit mobilyalar				√	
	Hareketli mobilyalar					√
Temizlik ve Hijyen	Tuzlanma					√
	Kirlilik					√
	Yabancı atık				√	
	Böceklenme					√
	Bitkilenme				√	
	Diğerleri					

Şekil 5.9 Anıt Eserlerin Durumu Kontrol Tablosu (Koşan, 2020, s.138)

5.5.4.3 Müdahale Aşaması

Anıt hasar durumu kontrol tablosunda hasar oranı %0-40 arasında olan yapı elemanlarına müdahale önerilmemiştir, üçer yıl ara ile takip önerilmiştir. Hasar oranı %40-80 arasında olan yapı elemanlarında bozulma süreci başladığı için daha sık takip önerilmiştir. Hasar oranı %80 üzeri olan alanlarda ise müdahale önerilmiştir. Müdahale alanının yazılı, fotografik belgeler ve çizimlerle raporda gösterilmesi ve belediyelerce oluşturulan acil durum müdahale ekibince hasarın ilerlemesini durdurmak ve yapının bütününe zarar vermesini engellemek için önlem alınması planlanmıştır.

5.6 Yeni Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma

Yapı izleme sistemleri metodolojisi ve yazılımları genel olarak yeni yapılara yönelik olduğu gibi (Masciotta vd., 2019, s. 10), köprüler için de ülkemizde ve yurt dışında aynı durum geçerlidir. Tarihi değer taşımayan köprüler ve yeni köprüler için gerek önleyici koruma ve bakım konusunda, gerekse Yapı Bilgi Modellemesi sistemleri konusunda daha çok çalışma bulunmaktadır.

Yeni köprüler, gerek form, gerekse maruz kaldığı çevresel etkiler bakımından tarihi köprülere benzediği için, mevcut sistem örneklerinden seçilenler aşağıda incelenmiştir.

5.6.1 Karayolları Genel Müdürlüğü Köprü Yönetim Sistemi

Karayolları Genel Müdürlüğünce Köprü Yönetim Sistemi (KYS) oluşturularak;

- Köprülerin bakım, onarım ve yenileme maliyetleri ile hizmet kalitesi ve süresini optimumda tutmak
- Köprülerin düzenli takip edilmelerini sağlamak, bakım ve onarım uygulamalarını belirlemek
- Hasarların ileri seviyeye ulaşmasını engellemek
- İleri dönemler için bakım onarım maliyetlerinin ve öncelik sıralarının belirlenmesini sağlamak amaçlanmıştır. (Karayolları, 2020, s.122)

KYS Envanter Yönetimi Modülüne tüm köprülerin envanter bilgileri, fotoğraf, proje vb. bilgileri girilmiştir. Köprü muayenelerinin standardize edilebilmesi için incelenecek köprü eleman grupları belirlenmiş, bu gruplar malzemelerine göre alt gruplara ayrılmış, her alt grup için hasar tipleri belirlenmiş, “hasar yok/az hasar, hafif hasar, orta hasar ve ağır hasar” seçenekleri için kriterler yazılarak hasar derecelendirmesinin yapılması sağlanmıştır.

Köprülerde incelenen eleman grupları ve tipleri şunlardır (Karayolları, 2020, s.142-162):

- Korkuluk (Metal yaya korkuluk, metal kenar otokorkuluk, betonarme yaya korkuluk, betonarme kenar otokorkuluk, taş korkuluk, kompozit korkuluk)
- Bordür (Betonarme, prekast, taş, metal)

- Parapet (Beton, metal)
- Aşınma tabakası (Asfalt kaplama, sathi kaplama, mastik asfalt)
- Tecrit (Polimer bitümlü örtü)
- Genleşme derzi (Metal derz, bitüm esaslı derz)
- Drenaj tertibatı (Metal garguy)
- Döşeme (Çelik döşeme, taş döşeme)
- Kiriş (Betonarme kiriş, çelik kiriş, öngermeli kiriş)
- Kemer (Taş, betonarme, çelik, beton)
- Mafsal
- Plak
- Pandül
- Mesnet (Elastomer mesnet, çelik mesnet)
- Mesnet takozu
- Deprem takozu
- Kenar ayak (Betonarme kolon, betonarme başlık kirişi, betonarme perde, betonarme payandalı perde, betonarme kutu kesit, kanat duvar, bağ kirişi, çelik kolon, çelik başlık kirişi, çelik kutu kesit, betonarme perde, taş kenar ayak, toprakarme kenar ayak, kompozit kolon, sıra kazık)
- Orta ayak (Betonarme kolon, betonarme başlık kirişi, betonarme perde, betonarme kutu kesit, bağ kirişi, çelik kolon, çelik başlık kirişi, çelik kutu kesit, taş ayak, beton perde, kompozit kolon)
- Yaklaşım elemanları (Yaklaşım plağı)
- Tahkimat (Beton pere, beton anroşman, beton şut, beton gido, beton mahmuz, taş pere, taş anroşman, taş şut, taş gido, taş mahmuz, gabion tel kafes)

Her bir eleman tipinde görülen hasarlar aşağıda bir örneği görülen (Şekil 5.10) tablolarda listelenmiş ve sahada doldurulan muayene formları buna göre hazırlanmıştır (Şekil 5.11).

01.007 - GENLEŞME DERZİ HASARLARI DERECELENDİRMESİ

ELEMEN GRUBU	ELEMEN TİPİ	HASAR TİPİ	HASAR TİPİ DERECEİ			
			HASAR YOK VEYA AZ HASAR 1	HAFİF HASAR 2	ORTA HASAR 3	AĞIR HASAR 4
01.007 Genleşme Derzi	01.007.001 Metal Derz	Deformasyon	Hafif çökme veya kabarma vardır veya hasar yoktur.	Seyahat konforunu bozacak şekilde ve 15 mm den daha küçük çökme veya kabarmalar vardır.	Trafik güvenliğine etki edebilecek şekilde ve 30-15 mm arasında çökme ve kabarmalar vardır.	Metallik derzlerde direksiyon hakimiyetini azaltarak trafik güvenliğini bozacak ölçüde ve 30 mm den daha büyük şekil bozukluğu veya kayma vardır.
		Eleman Eksikliği	Talı derz elemanları yerinde yoktur veya hasar yoktur.	Seyahat konforunu bozacak miktarda derz malzemesi yerinde yoktur.	Normal trafik akışını ve hızını bozacak miktarda derz malzemesi yerinde yoktur.	Direksiyon hakimiyetini azaltarak trafik güvenliğini bozacak miktarda derz malzemesi yerinde yoktur.
		Gürültü	Hasar yoktur.	Ankraj boşalması veya yapısal bozulma başlangıcı nedeniyle metallik derzlerden tekerleklerin dinamik itkiyle ses ve gürültü çıkmaktadır.	Ankraj boşalması veya yapısal bozulma nedeniyle metallik derzlerden tekerleklerin dinamik itkiyle aşın ses ve 3 şahıslar rahatsız edici gürültü çıkmaktadır. Elemanın ömrü kısalmaktadır.	Uygulanamaz.
		Su Sızıntısı	Uygulanamaz.	Belirlenen alanın ölçüsü %25 den azdır.	Belirlenen alanın ölçüsü %25 ile %50 arasındadır.	Belirlenen alanın ölçüsü %50 den fazladır.
	01.007.002 Bitüm Esaslı Derz	Çatlak	Çatlakların aynı açıklıkta kapladığı alan % 10 dan azdır.	Çatlakların aynı açıklıkta kapladığı alan % 10 ile % 15 arasındadır.	Çatlakların aynı açıklıkta kapladığı alan % 15 ile % 20 arasındadır.	Çatlakların aynı açıklıkta kapladığı alan % 20 den fazladır.
		Boşluk ve Oyuk	Boşluk ölçülen herhangi bir yönde 150 mm den veya derinliği 25 mm azdır.	Boşluk ölçülen herhangi bir yönde 150 mm ile 300 mm veya derinliği 25 mm ile 50 mm arasındadır.	Boşluk ölçülen herhangi bir yönde 300 mm ile 600 mm veya derinliği 50 mm ile 100 mm arasındadır.	Boşluk ölçülen herhangi bir yönde 600 mm den veya derinliği 100 mm fazladır.

Şekil 5.10 Genleşme derzi hasarları derecelendirmesi (Karayolları, 2020, s.147)

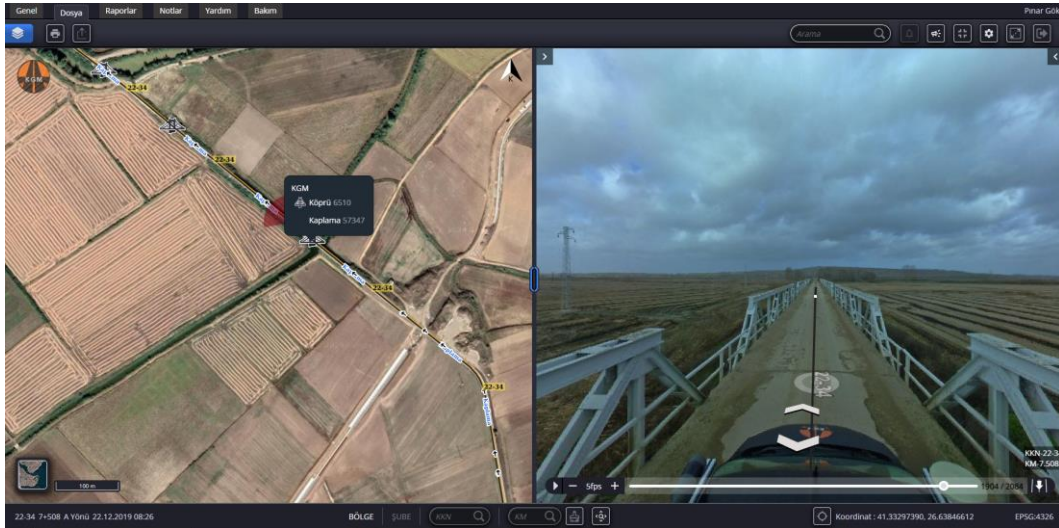
Eleman Grubu	Eleman Tipi	Hasar Tipi	Hasar Tipi Derecesi (%)				Metraj	Birim	Yorumlar
			1 (Yok veya Az)	2 (Hafif)	3 (Orta)	4 (Ağır)			
ÜSTYAP	Bordür	Çatlak	100					m	
		Donatı Açığa Çıkması	100					m ²	
		Kabarma ve Dökülme			100		20	m ²	çatır kapı tam belirlenmedi.
		Eleman Eksikliği						m ²	
		Deformasyon						m	
		Metallik Bordür						m ²	
	Yan Parapetler	Eleman Eksikliği						m ²	
		Paslanma						m ²	
		Çatlak						m	
		Donatı Açığa Çıkması						m ²	
		Kabarma ve Dökülme						m ²	
		Deformasyon	100					m	
	Asfalta Tabakası	Donatı Açığa Çıkması	100					m ²	
		Kabarma ve Dökülme	100					m ²	
		Deformasyon						m	
		Metallik Parapet						m ²	
		Eleman Eksikliği						m ²	
		Paslanma						m ²	
	Asfalt Tabakası	Boşluk ve Oyuklar		85	15		100	m ²	
		Çatlak	100					m	
		Orduksiyon	100					m ²	
		Tekerlek İz	100					m	
		Boşluk ve Oyuklar						m ²	
		Çatlak						m	
	Tecrit	Orduksiyon						m ²	
		Tekerlek İz						m	
		Su Sızıntısı						m ²	
	Genleşme Derzi	Deformasyon	100					m	
		Eleman Eksikliği	100					m ²	
		Gürültü	100					m	
		Su Sızıntısı	100					m ²	
		Boşluk ve Oyuklar						m ²	
		Çatlak						m	

Şekil 5.11 Köprü üstyapı gözlemsel muayene formu örneği (Karayolları, 2020, s.165)

İlk önce muayeneler bu formların elle doldurulması yolu ile yapılırken; daha sonra muayeneler yerel ağdan erişim sağlanabilen Görüntü Tabanlı Bilgi Yönetim Sistemi (GTBYS) olarak adlandırılan sistem üzerinden sahada telefon ve tablet yardımıyla dijital formlar doldurularak yapılmaya başlanmıştır.

GTBYS sisteminin kurulması için öncelikle KGM sorumluluğundaki yol ağları ve yol üzerindeki köprüler yüksek çözünürlüklü kameralarla ve lidar teknolojisi ile görüntülenmiş, GPS bilgileri ile eşleştirilerek hassas konum bilgileri belirlenmiştir. Envanterdeki yol ağı üzerindeki köprüler bu sisteme eklenmiştir. Tarihi köprüler nadiren Karayolu Yol Ağı üzerinde bulunmakta olup henüz bu sisteme dahil edilmemiştir. Ancak aşağıdaki örnekler için (Şekil 5.12, 5.13, 5.14, 5.15, 5.16, 5.17) Trakya'da Karayolu Yol Ağındaki tek korunması gerekli taşınmaz kültür varlığı olarak tescilli köprü olan Nafia (Eskiköy I) Köprüsü tercih edilmiştir.

Sistemde ana sayfada harita ve fotoğraf yer almakta (Şekil 5.12), ekran üzerinden kot, koordinat, uzunluk ölçümleri yapılabilmekte, en kesitler ve yol profilleri çıkarılabilmekte, farklı katmanlar kullanılarak parsel sınırları, kasisler, trafik işaretleri vb. görüntülenebilmektedir. Çeşitli süzme seçenekleri ile envanterden veya harita üzerindeki ikona tıklanarak seçilen köprünün genel nitelik bilgileri (Şekil 5.13), köprü eleman listesi (Şekil 5.14), fotoğraf (Şekil 5.15), proje (Şekil 5.16) ve muayene bilgileri (Şekil 5.17) gibi bilgilere ulaşılabilir.



Şekil 5.12 Ana ekran görüntüsü

Köprü Bilgi		Köprü Eleman	Köprü Görseli	Köprü Çizimleri	Köprü Muayene
K.K. No	22-34	Döşeme Uzunluğu (m)	240	Açıklama	
Köprü Yeri (metre)	7469.00	Bordürler Arası Yol Genişliği (m)	4,85	Emniyet Şeridi	Yok
Proje No	Belirtilmemiş	Sağ Bordür Genişliği (m)	0,16	Yol Şerit Sayısı	2
Köprü Adı	ESKİKÖY KÖP. I	Sol Bordür Genişliği (m)	0,16	Yan Geçit Olanakları	Hayır
Köprü Türü	Köprü	Açıklık Adedi	10	Tarihi Köprü Mü	Hayır
K.K. Başına Göre Yönü	AB	Mesnet Eksenleri Arası Açıklık (m)	23,3	Alt Güzergah KKN	Güzergah Bulunmamaktadır
Kullanım Amacı	Kanal	Yapım Yılı	1970	Akarsu Adı	KANAL
Bulunduğu Mahallin Adı	Belirtilmemiş	Yatay Gabari (m)	4,85	Alçak Su Seviyesi (m)	1.8
Bölge Müdürlüğü	1. Bölge İSTANBUL	Düsey Gabari (m)	Belirtilmemiş	Yüksek Su Seviyesi (m)	1.3
Şube Şefliği Adı	11. Şube LÜLEBURGAZ	Verevlik (Å*)	0	Yüksek Su Seviyesi Genişliği (m)	Girilmemiş
İl Adı	Edirne	Proje Hesap Yüğü	Değişken (Bilinmeyenler)	Dever (%)	1.2
Yol Adı	UZUNKÖPRÜ (22-33) İYA - (TÜRKİ)	Yanında Köprü Varsa Mesafesi (m)	Belirtilmemiş	Ağ Dışı	Hayır
KKN Uzunluğu (m)	8408.60	Eleman Sayısı	0	Bilginin Alındığı Tarih	04.10.2023
Köprü Cinsi	Çelik	Önem Sınıfı	2 - Normal Köprüler	Bilgiyi Sisteme Aktaran Kişi	hgordegir
Köprü Tipi	Kafes Kiriş				

Güncelle

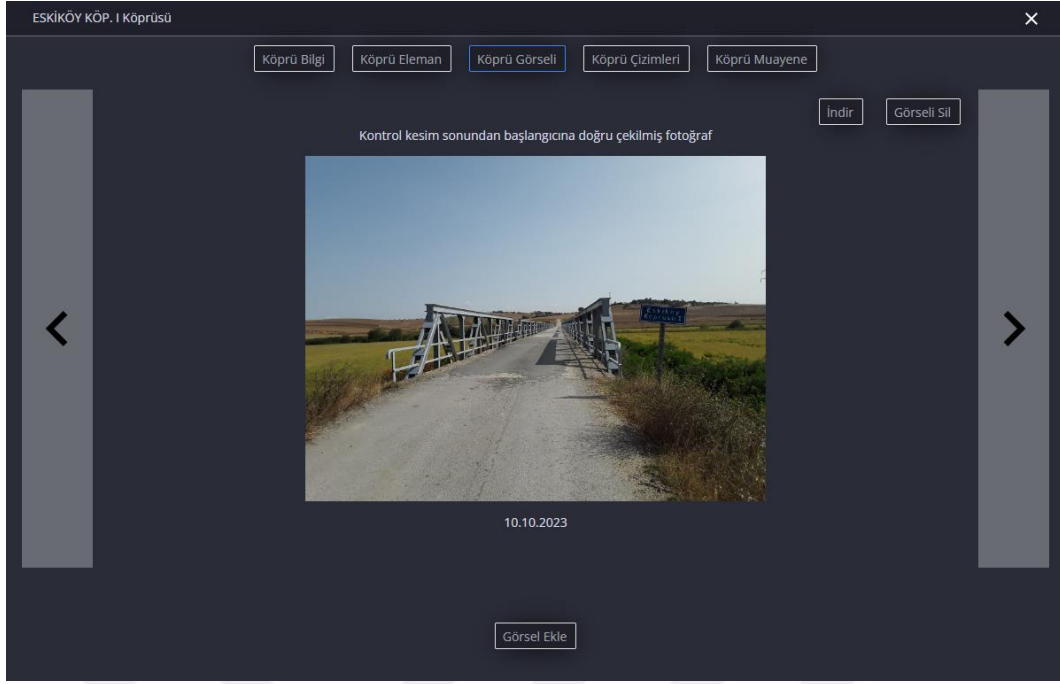
Şekil 5.13 Köprü bilgi ekranı örneği

ESKİKÖY KÖP. I Köprüsü

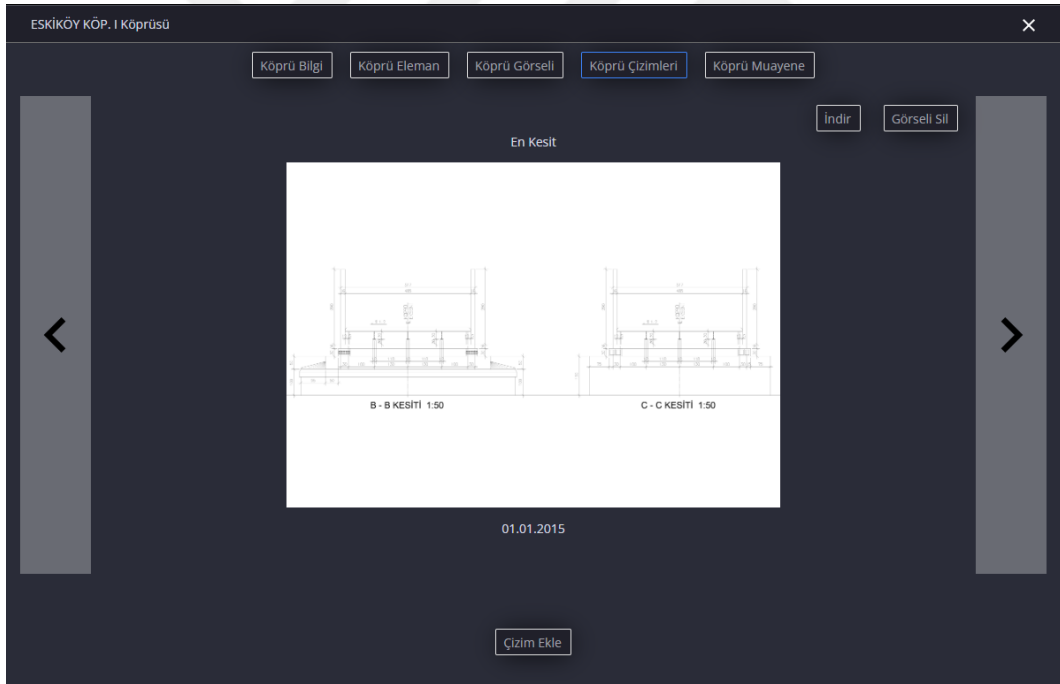
Köprü Bilgi		Köprü Eleman	Köprü Görseli	Köprü Çizimleri	Köprü Muayene
İlk Form		Eleman Formu			

Eleman Grubu	Eleman Tipi	Eleman Alt Tipi
	KORKULUK	Metal
	AŞINMA	Asfalt Kaplama/ Sathi Ka...
	DÖŞEME	Taş
	KİRİŞ	Çelik Kiriş
	MESNET	Çelik Mesnet
	KENAR AYAK	Taş Kenar Ayak
	ORTA AYAK	Taş Orta Ayak
	YAKLAŞIM ELEMANLARI	Yaklaşım Dolgusu

Şekil 5.14 Köprü elemanları ekranı örneği



Şekil 5.15 Köprü görselleri ekranı örneği



Şekil 5.16 Köprü çizimleri ekranı örneği

ÖLÇÜM BİLGİLENDİRME

Soru 4 : KIRIŞ - Çelik Kiriş

Serbest pas oluşumu ve boya tabakasında deformasyon görülmemektedir. Fark edilebilir kesit kaybı yoktur. Perçin kullanılmışsa, kayıp perçin miktarı % 5 e kadardır.

İnce tabakalar halinde serbest pas oluşumu vardır. Kesit kaybı % 5 den azdır. Perçin kullanılmışsa, kayıp perçin miktarı % 5 ile % 10 arasındadır. Kaynaklarda, noktasal çatlaklar görülmektedir.

Metal yüzeyi paslanma sonucu çürüten tabakalaşmış pas vardır. Kesit kaybı % 5 ile % 10 arasındadır. Perçin kullanılmışsa, kayıp perçin miktarı % 10 ile % 20 arasındadır. Kiriş ek veya birleşim bölgelerinde noktasal çatlaklar vardır. Yük kapasitesini etkilemeyen ancak önemli deformasyonlar vardır.

Lokal delinmelerle yoğun paslanma vardır. Kesit kaybı % 10 dan fazladır. Perçin kullanılmışsa, kayıp perçin miktarı % 20 den fazladır. Kaynak veya levhalarda uzun çatlaklar bulunmaktadır. Kirişte yanal burkulma veya kısmi akma nedeniyle yük taşıma kapasitesinin azaldığını gösteren ciddi sehim ve deformasyonlar vardır.

Derece : 1

Derece : 2

Derece : 3

Derece : 4

Açıklama: Açıklama Giriniz...

Önceki Sonraki

Şekil 5.17 Köprü muayene detay ekranı örneği

Sistem üzerinden çeşitli süzme seçenekleri ile veriler değerlendirilmekte, raporlamalar yapılmaktadır. Köprü muayeneleri her yıl, gerekli görülürse daha sık olarak tekrarlanmakta ve hasar derecesine göre onarım çalışmaları planlanmaktadır.

5.6.2 New York Eyaleti Köprü Bakım ve İnceleme Sistemi

Amerika Birleşik Devletlerinde, West Virginia’da bulunan Silver Köprüsü 1967 yılında çökünce, köprü güvenliği ve incelemeleri konusunda bilinç gelişmiş, 1971 yılında Ulusal Köprü İnceleme Standartları (*National Bridge Inspection Standards-NBIS*) oluşturulmuş ve zaman içerisinde geliştirilmiştir (New York, 2008, s.3). Bu çerçevede New York Eyaleti Ulaştırma Bakanlığınca hazırlanan Köprü Bakım ve İnceleme Klavuzu (New York, 2008) önleyici koruma ve önleyici bakım çalışmaları için referans olarak hazırlanmış, önleyici koruma ve bakım çalışmalarının onarım maliyetlerini azalttığı vurgulanmıştır (New York, 2008, s.vi).

Kılavuzda; köprü elemanları, inceleme aralıkları, inceleme ekibi nitelikleri ve sorumlulukları, puanlama, önleyici koruma uygulamaları, iyileştirici koruma uygulamaları konularına yer verilmiştir.

Bu kılavuza göre yapılan incelemelerde her açıklık için köprü elemanları şu ölçeğe göre puanlanmaktadır:

1. Tamamen bozulmuş veya arızalı durumda
2. 1 ile 3 arasında bozulma
3. Ciddi bozulma veya orijinal olarak tasarlandığı gibi çalışmama
4. 3 ile 5 arasında bozulma
5. Küçük bozulma, ancak orijinal olarak tasarlandığı gibi çalışıyor
6. 5 ve 7 arasında bozulma
7. Yeni durumda – bozulma yok
8. NA
9. Durumu ve/veya varlığı bilinmiyor

Köprüdeki hasarlardan bağımsız olarak, mevcut veya olası bir tehlike durumu da aşağıdaki bayraklarla işaretlenmektedir (New York, 2008, s.14):

Kırmızı Yapısal Bayrak: Bir yapısal elemandaki mevcut veya bir sonraki incelemeden önce gerçekleşebilecek olası arızayı gösterir.

Sarı Yapısal Bayrak: Bir yapısal elemandaki, bir sonraki incelemede tespit edilmemesi halinde potansiyel tehlikeyi veya kritik olmayan bir yapısal bileşendeki mevcut veya yakın zamanda oluşacak arızayı gösterir.

Güvenlik Bayrağı: Strüktürel bozulma veya göçme tehlikesi olmasa da araç veya yaya trafiği için mevcut tehlikeyi işaret eder.

İncelemede “hızlı geçici eylem”de bulunulmasına karar verilirse 24 saat içerisinde müdahale edilir.

Kılavuzda hasarlı köprü elemanlarına ait fotoğraflara, derecelendirmeye, düzeltici bakım için yapılması gerekenlere ve periyodik bakım için önerilere yer verilmiştir (Bkz. Şekil 5.18).

Önleyici koruma kapsamında yapılması gereken işlemler iki ana gruba ayrılmıştır (New York, 2008, s.6):

- **Planlı:** Belirli bir takvime göre düzenli aralıklarla yapılan temizlik (yüzeylerin tuzdan arındırılması, drenaj sisteminin açık tutulması vb.), yağlama, yalıtım işleri. Köprünün ömrünü uzatmak için suyun köprüden

uzaklaştırılması, tüm köprü elemanlarının temiz ve zarar verici maddelerden uzak tutulması amaçlanmaktadır (New York, 2008, s.26).

- **Düzeltilici:** Gerekğinde veya denetimlerde tespit edildiğinde yürütülen, genişleme derzlerinin yeniden sızdırmazlığını sağlanması, çelik elemanların boyanması, aşınma tabakasının yenilenmesi gibi uygulamalar.

Klavuzda bu ana grupların altında yer alan alt başlıklar; tanım, amaç, uygulama kriteri, prosedür, işgücü tipi, malzeme, ekipman, yapılacak işler ve güvenlik başlıkları altında detaylı olarak tanımlanmış, fotoğraflarla desteklenmiştir (Şekil 5.19). Yapılacak uygulamaların sıklığı Şekil 5.20'deki tabloda gösterilmiştir.



Rating:	3
Description:	Serious deterioration or deformation of the bearings, improper positioning of the bearing and/or frozen bearings. Secondary effects of frozen bearings, such as sheared anchor bolts and/or cracked pedestals may be evident.
Cyclical Maintenance:	Remove, Clean, and Lubricate the Bearings
Corrective Maintenance:	Repair/Replace the Bearings

Şekil 5.18 Hasar örneği (New York, 2008, s.18)

BRIDGE CLEANING

Description: Remove all salt, dirt, and grit from the deck and supporting members, bearings, pedestals, capbeams, and bridge seats. Unplug and clean the drainage system (scuppers, open joint troughs, and downspouts) on the bridge. Clean debris and vegetation from around the structure and approaches.

Objective: Remove de-icing salt to prevent corrosion and remove debris to enable elements to function properly. Ensure proper drainage on and around the bridge.

Selection Criteria: Clean bridge at least once every two years, preferably in early spring. Generally perform cleaning on all bridges except culverts.

Procedure:

Labor Skills: Physical Labor

Material: Clean Water

Equipment: Water Trailer, High-pressure water pump w/hoses, etc., Sewer snake, 175-CPM compressor w/hoses, etc., Long-handle scrapers, Ladders & scaffolding, Square-point shovels, Brooms, Brush clippers & saw, Personal safety equipment

Tasks: The following tasks are general steps typically associated with this maintenance activity. These tasks are not all-inclusive, nor always required.

- Coordinate with Regional Environmental Unit and obtain any necessary permits from the Adirondack Park Agency, NYS Department of Environmental Conservation, US Army Corps of Engineers, or NYC Department of Environmental Protection; and consult DEC, particularly for acceptable methods to wash over trout streams.
- Prepare the work-zone (i.e. traffic control, environmental protection, other equipment).
- Cut and remove vegetation from around substructures and approaches, minimizing removal to limit habitat loss, erosion, and sedimentation.
- Collect and remove trash, dirt, and other debris on and around the bridge (including underside, supporting elements, and approaches) by sweeping, shoveling, vacuuming, or other suitable methods.
- Loosen dirt and debris with scrapers and stiff brushes, as necessary.
- Properly dispose of all collected material. If sand, dirt, or other similar material is to be disposed of on-site, place it in an upland area from which it cannot enter a stream, water body or wetland.
- Pressure or Flood wash the structure, generally beginning at the highest point and working downward, using clean, fresh water. Carefully avoid excessive pressure that may damage paint, grout, or other materials.
- Flush scuppers and drainage system, but prevent sediment and debris from discharging into streams and other surface-water bodies.

27

- Remove scupper gratings and downspout clean-out plugs to flush and make trapped debris, as necessary.
- Use caution to control water pressure used in flushing drainage systems.
- Portions of structures with loose paint chips should not be pressure-washed, and care should be taken to collect and properly dispose of any dislodged paint chips.

Safety: Typical work-zone procedures as appropriate for specific site. Consider safety needs for feature crossed. Be aware of and avoid histoplasmosis.



Removing dirt and other debris from the bridge wearing surface.



Volume washing the bridge deck.

28

Şekil 5.19 Örnek önleyici koruma uygulaması: Köprü Temizliği (New York, 2008, s.27-28).

PREVENTIVE MAINTENANCE ACTIVITIES

TASK DESCRIPTION	FREQUENCY
REMOVE BRUSH - SPOT LOC.	as needed
MAINTAIN STREAM CHANNELS	as needed
MAINTAIN BANK PROTECTION & WALLS	as needed
CLEAN SUBSTRUCTURE	2 years
SEAL SUBSTRUCTURE	6 years
LUBRICATE BEARINGS	4 years
REPAIR BEARINGS	as needed
CLEAN SUPER & DECK	2 years
REPAIR JOINTS	as needed
REMOVE WEARING SURFACE	12 years
PLACE WEARING SURFACE	12 years
PLACE MEMBRANE	12 years
SEAL DECK	4 years
SEAL CURB, SDWK, FASCIA	5 years
FILL CRACKS & JOINTS	4 years
CLEAN DRAINAGE SYSTEM	2 years
SPOT PAINTING	as needed
PAINT BRIDGES	12 years
MAINTAIN ELEC. & MECH. EQUIP.	as needed

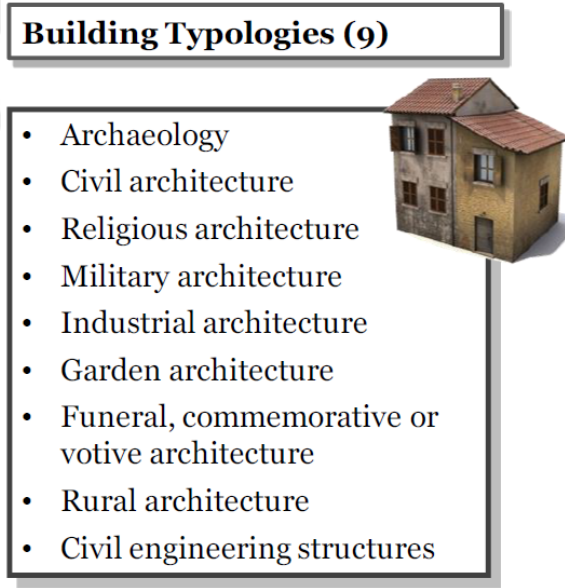
Şekil 5.20 Önleyici koruma uygulamaları periyotları (New York, 2008, s.64).

5.7 Tarihi Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma

5.7.1 Dünyada Tarihi Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma

Periyodik inceleme ve önleyici koruma konusunda yapılan incelemelerde, tarihi köprüler için özel olarak tasarlanmış bir sisteme rastlanmamıştır. Ancak maruz kaldıkları risklerin nitelik ve nicelik olarak farklı olması nedeniyle taşınır kültür varlıklarıyla taşınmaz kültür varlıklarının ayrı ayrı değerlendirildiği gibi, bu kategorilerin alt kategorilerine mensup eserlerin de farklı ölçeklerle değerlendirilmesi gerektiği açıktır.

Heritage Care Projesi başlığında değinildiği gibi, 9 yapı tipolojisi (Arkeoloji, sivil mimari, dini mimari, askeri mimari, endüstriyel mimari, bahçe mimarisi, anma mimarisi, kırsal mimari, mühendislik yapıları) belirlenmiş olması (Bkz. Şekil 5.21), hatta bu yapıların incelenmelerini kolaylaştırmak ve standardize etmek için makro kategoriler ve her kategori için kontrol listeleri hazırlanmış olması bunun bir göstergesidir (Masciotta, 2019, s. 9).



Şekil 5.21 Heritage Care Projesi’nde kullanılan yapı tipolojileri (Masciotta, 2019, s. 35).

Bu tipolojiler arasında köprüler mevcut değildir. Mevcut olsa idi, köprüler için kullanılacak kontrol listesinde örneğin iç mekâna veya çatı örtüsüne²⁴ dair maddelere yer verilmesi gereksiz olacaktı.

²⁴ Türkiye’de çok az sayıda çatılı köprü mevcut olup, Trakya’da ise bulunmamaktadır.

Muhtelif ülkelerde karayolu ve demiryolu teşkilatları, köprülerin incelenmesi için bu yapı grubuna özel tasarlanmış sistemler kullanmaktadır. Bu sistemler tarihi köprüler açısından da yol gösterici olmaktadır.

5.7.2 Türkiye’de Tarihi Köprülerde Periyodik İnceleme ve Önleyici

Koruma

Türkiye’de tarihi köprü incelemeleri için periyodik kontrol sistemi mevcut değildir. Yerinde yapılan incelemelerde envanter kartları (Ek B) doldurularak hasar durumu belirlenmekte ve gerekli müdahaleler yapılmaktadır.

Envanter kartı, yerinde gözle muayene yapılarak ve arşiv araştırması sonucunda önlü arkalı doldurulan bir A3 sayfasıdır. Ön sayfada köprü adı, cinsi, konumu, tarihsel tanımı, onarım ihtiyacı, mevcut durum, bozulmalar, tescil durumu, köprü ebadı, elemanları, yapılan onarımlar vb. bilgiler ile memba, mansap ve döşeme fotoğrafları bulunmaktadır. Bozulmalar; korunma durumu, dış yapı, üst yapı, iç yapı, süsleme elemanları kategorileri için “iyi”, “orta” ve “kötü”; rutubet kategorisi için “yok”, “izi var” ve “önemli” onay kutucuklarından birisinin işaretlenmesi ile gösterilir. Ayrıca onarıma ihtiyacı varsa yerinin yazıldığı hücre mevcuttur. Arka sayfada ise köprünün şematik görünüşü, vaziyet planı, en kesiti ve boy kesiti yer alır.

TÜRKİYE’DE TARİHİ KÖPRÜLERDE PERİYODİK İNCELEME VE ÖNLEYİCİ KORUMA İÇİN BİR YÖNTEM ÖNERİSİ

Tarihi köprüler sürekli olarak insan, su, atmosferik, biyolojik ve zemin kaynaklı hasar oluşturan unsurlara maruz kalırlar. Bu unsurların bir bölümü yavaş, bir bölümü hızla hasara neden olurlar. Bir bölümünün oluşturacağı hasarlar önlenemez, ancak bir bölümünün oluşturacağı hasarlar engellenebilir veya azaltılabilir.

Hasar oluşma ihtimalinin tespiti halinde önlem alınabilir. Hafif hasar tespit edilmesi durumunda bakım veya basit onarım yapılarak ilerlemesi engellenir. Önleyici koruma kapsamında yapılan bu uygulamalar, köprüdeki hasarın zamanla büyümesiyle ortaya çıkacak daha kapsamlı müdahale ihtiyacını ortadan kaldırır. Zira ileride yapılması gerekecek müdahale hem yapının özgünlük değerine daha çok zarar verecek, hem de ekonomik olarak daha büyük kayba sebep olacaktır.

Köprü incelemelerinin belirli bir metodolojiye göre ve belirli periyotlarla yapılması, yeni başlayan hasarların tespitini kolaylaştırır, takibinin yapılmasını sağlar. Köprülerin standart formlara göre incelenerek bir puanlama sistemi oluşturulması, hem hasar büyüklüğünün analitik olarak ortaya konulabilmesi hem de köprülerin kendi aralarında öncelik sırasına sokulabilmesi için önem taşır. Acil onarıma ihtiyacı olan köprüler belirlenerek ödenek imkanları çerçevesinde yapılacak çalışmalar planlanabilir ve bu şekilde bütçenin, en çok ihtiyaç duyulan köprüler için efektif bir şekilde kullanılması sağlanabilir, ayrıca sonraki yıllar için talep edilecek bütçe daha gerçekçi bir şekilde hazırlanabilir.

Bahsedilen periyodik inceleme önerisinin uluslararası terminoloji ve uygulama standartlarına göre tasarlanabilmesi için öncelikle ilgili standartlar incelenmiştir.

6.1 Standartlar

6.1.1 TS EN 15898 Kültür Varlıklarının Korunması - Genel Ana Terimler ve Tarifleri

TS EN 15898 standardı; taşınır ve taşınmaz somut kültür mirasının onarımına ilişkin kavram karmaşasını ortadan kaldırmak ve diğ r koruma standartlarıyla dil birliğini sağlamak için hazırlanmıştır (Türk Standartları Enstitüsü, 2020, s.6). Standart metninde, koruma (*conservation*), önleyici koruma, iyileştirici koruma, restorasyon terimlerinin tariflerinin, ICOM-CC tariflerine paralel olarak geliştirildiğı, tamamen aynı olmasa da ciddi benzerliklerin olduğu ifade edilmiştir. Daha çok taşınır kültür varlıklarıyla ilgili kullanılan ICOM-CC terminolojisinde koruma (*conservation*), diğ rlerini kapsayan bir terimdir. Avrupa’da “restorasyon” bunun eşanlamlısı olarak kullanılmaktadır (Türk Standartları Enstitüsü, 2020, s.11).. Bu tarifler şu şekilde yapılmıştır (Türk Standartları Enstitüsü, 2020, s.24, 26-34):

6.1.1.1 Koruma Terimleri:

Koruma (*conservation, conservation-restoration*): Kültür mirasının şimdiki ve gelecek nesillere aktarılabilmesi için, sahip olduğu değerleri gözeterek korunmasını amaçlayan tedbir ve eylemler.

Önleyici Koruma (*preventive conservation*): Oluşabilecek hasarları, bozulmaları, kayıpları ve dolayısıyla ilerleyecek herhangi bir müdahaleyi önlemeyi veya en aza indirmeyi amaçlayan önlem ve eylemler.

İyileştirici Koruma (*remedial conservation*): Bozulmanın durdurulması veya yavaşlatılması ve/veya hasarın sınırlandırılması için doğrudan bir nesneye uygulanan eylemler.

Restorasyon (*restoration*): Durumu kararlı bir nesneye; taşıdığı değerlere, kullanılan malzeme ve tekniklere saygı duyarak ve/veya ortaya çıkararak, takdir edilmesini, anlaşılmmasını ve/veya kullanımını kolaylaştırmayı amaçlayan eylemler.

6.1.1.2 Önleyici Koruma Terimleri:

Bakım (*maintenance*): Bir eserin değerlerini koruyabilmesi için uygun durumda tutulmasını amaçlayan periyodik koruma uygulamaları.

Çevre kontrolü (*environmental control*): Bir veya daha fazla çevre koşulunun kontrolü.

İzleme (*monitoring*): Bir eser/eserlerin ve/veya çevrelerine ilişkin zaman içindeki verilerin toplanması ve değerlendirilmesi.

Risk değerlendirme (*risk assesment*): Bir eserin değerini değiştirebilecek risklerin tanımlanması, analizi ve değerlendirilmesi süreci.

Acil durum hazırlığı (*emergency preparedness*): Gerçekleşebilecek yıkıcı olayların etkilerini azaltmak ve etkili bir müdahale için hazırlıklı olabilmek için önceden alınan önlem ve eylemler.

6.1.1.3 İyileştirici Koruma ve Restorasyon Terimleri:

İyileştirme (*treatment*): Koruma hedeflerine ulaşmak için yapılan doğrudan müdahale.

Toplu iyileştirme (*mass conservation treatment*): Benzer durumdaki çok sayıda esere birlikte uygulanan iyileştirici koruma uygulamaları.

Temizleme (*cleaning*): İstenmeyen malzemenin bir eserden uzaklaştırılması.

Konsolidasyon (*consolidation*): Bütünlüğün veya stabilitenin sağlanması için genellikle malzeme ilavesiyle yapılan iyileştirmeler. Sadece mekanik stabilitenin iyileştirilmesi için güçlendirme (*strengthening*) terimi de kullanılır.

Birleştirme (*reassebly*): Ayrılmış parçaların bir araya getirilmesi.

Rekonstrüksiyon (*reconstruction*): Özgün ve/veya yeni malzeme kullanılarak bir eserin önceki bir formunda yeniden oluşturulması.

Bütünleme (*reintegration*): Görünümün yeniden oluşturulması için malzeme eklenmesini içeren restorasyon uygulaması.

İslah etme(*rehabilitation*): Bir eseri özgün işlevine döndürmek, yeni işlev kazandırmak veya konfor, güvenlik ve erişim standartlarını değiştirmek için yapılan müdahaleler.

Yenileme (*renovation*): Bir eserin malzemesini veya değerlerini dikkate almaksızın yapılan yenileme.

Onarım (*repair*): Bir eserin işlevselliğini veya görünümünü iyileştirmek için yapılan müdahaleler. Değerlere saygılı olduğunda bir koruma uygulamasıdır.

Acil durum müdahalesi (*emergency response*): Planlı veya plansız olarak, acil durumda alınan kararlar ve yapılan müdahaleler.

6.1.2 TS EN 16096 Kültür Varlıklarının Korunması - Kültürel Miras

Yapıların Mevcut Durumunun İncelenmesi ve Raporlanması

TS EN 16096 standardı, taşınmaz kültür varlıklarının durumunun değerlendirilmesi, belgelenmesi ve rapor hazırlanması için bir kılavuz niteliğindedir.

Hazırlık aşamasında yapıyla ilgili tüm bilgilerin toplanması, kullanılacak ekipmanın ve kayıt için kullanılacak formların, inceleme ekibinin kimlerden oluşacağının, sahip olmaları gereken niteliklerinin, inceleme sırasında alınacak güvenlik önlemlerinin belirlenmesi, ilgili kişiler ve yetkililerin inceleme hakkında bilgilendirilmesi tavsiye edilmiştir (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.7). Standart ekine, yapıya göre uyarlanması gereken form örneği koyulmuştur.

Yapıyla ilgili inceleme öncesinde hazırlanacak bilgiler; yapı adı, tanımı, mülki idare sınırlarına göre konum ve coğrafi konum bilgileri, sorumlu kişi/ kurum, korunma statüsü (yasal durum ve önemi), yapı tipi, elemanları (yapıya göre uyarlanmak üzere hasar durumu, risk değerlendirmesi ve önerileri içeren form örneği eklenmiştir), çevreyle ilgili bilgiler (iklim, jeolojik yapı, yapılaşma vb.), arşiv belgeleri olarak sıralanmıştır (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.8,9).

İnceleme sırasında; incelemeyi yapan kişiler, süre ve metodoloji, kullanılan aletler, tarih, hava koşulları, ulaşılamayan kısımlar, toplanan bilginin güvenilirlik derecesi gibi bilgilerin kaydedilmesi, fotografik belgeleme yapılması, her bir elemanın hasar tipi ve büyüklüğünün, elemanların birleşim detaylarının durumunun belirlenmesi önerilmiştir. Yapı elemanlarının değerlendirilebilmesi için bir sınıflandırma sistemi öngörülmüştür (Bkz. Tablo 6.1) (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.9,10).

Her eleman için hasar nedenleri, sonuçları, yapının tarihi değeri üzerindeki etkilerini, aciliyet durumunu vb. içeren bir risk değerlendirmesi ve aciliyet sınıflandırması (Bkz. Tablo 6.2) yapılması; bakım, önleyici koruma ve basit onarım önerilerinde bulunulması tavsiye edilmiştir (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.10-12).

Tablo 6.1 Durum sınıflandırması (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.10)

Durum Sınıfı (AS) [<i>Condition Class (UC)</i>]	Belirtiler
DS 0 (CC 0)	Belirti yok
DS 1 (CC 1)	Hafif belirtiler
DS 2 (CC 2)	Orta ağır belirtiler
DS 3 (CC 3)	Önemli belirtiler

Tablo 6.2 Aciliyet sınıflandırması (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.11)

Aciliyet Sınıfı (AS) [<i>Urgency Class (UC)</i>]	Aciliyet
AS 0 (UC 0)	Uzun vadeli
AS 1 (UC 1)	Orta vadeli
AS 2 (UC 2)	Kısa vadeli
AS 3 (UC 3)	Acil

Özet bölümünde, yapının genel durumunun tarif edilmesi, öneri sınıfının belirlenmesi (Bkz. Tablo 6.3), ihtiyaca göre acil önlemler ve ilave önlemlerin belirtilmesi, varsa ilave incelemelerin önerilmesi beklenmiştir (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.13).

Nihai durum raporunda, arşiv araştırması ve yerinde inceleme sonucunda elde edilmiş olan yapı bilgileri, hasar durumuna ilişkin bilgiler, risk değerlendirmesi ve öneriler, özet, görsel vd. belgelerin yer alması gerektiği ifade edilmiştir (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.13).

Tablo 6.3 Genel sınıflandırma (Türk Standartları Enstitüsü, 2013, s.12)

Öneri Sınıfı (ÖS) [<i>Recommendation Class (UC)</i>]	Olası önlemler
ÖS 0 (RC 0)	Önlem yok
ÖS 1 (RC 1)	Bakım/ Önleyici koruma
ÖS 2 (RC 2)	Orta düzeyde onarım ve/veya ileri araştırma
ÖS 3 (RC 3)	Tanıya dayalı ileri müdahale

6.2 Periyodik İnceleme ve Önleyici Koruma Sistemi Geliştirilirken Yapılan Ön Çalışmalar

Tarihi köprü yapı tipolojisine göre uyarlanmış, analitik, yapının mevcut hasar durumunun sayısal olarak ortaya koyulabildiği, diğer köprülerle karşılaştırma ve öncelik sırasını belirleme imkânı sunan, sonraki inceleme ve onarım çalışmaları için planlama yapılabilmesini sağlayan bir periyodik inceleme sistemi geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Tarihi köprülerde periyodik inceleme ve önleyici koruma sistemi geliştirilmeden önce;

- Tarihi yapılar için kullanılan inceleme sistemleri,
- Yeni köprüler için kullanılan inceleme sistemleri incelenmiştir.
- Terminoloji ve risk değerlendirmesi için TS EN 15898 (Kültür varlıklarının korunması- Genel ana terimler ve tarifleri) ve TS EN 16853 (Kültürel mirasın korunması- Koruma süreci- Karar verme, planlama ve uygulama) standartlarından faydalanılmıştır.

Bu incelemeler sonunda sistemin geliştirilebilmesi için şu çalışmalar yürütülmüştür:

- Tarihi köprülerle ilgili genel tarihsel bilgiler araştırılmıştır.
- Tarihi köprülerde meydana gelen hasarlar incelenmiştir.
- Değerlendirilecek tarihi köprü elemanları; temeller, ayaklar, açıklıklar, boşaltma gözleri, üstyapı, korkuluklar, kornişler, rıhtımlar, babataşları, kitabe ve seyir köşkü olarak belirlenmiş, ayrıca köprü çevresinin de değerlendirmeye alınmasına karar verilmiştir.
- Periyodik incelemelerinin dijital olarak yapılabilmesi için, yapı tipolojisine ve ihtiyaçlara göre uyarlanmış excel tabloları hazırlanmasına karar verilmiştir.

6.3 Tarihi Köprü İnceleme Sistemi (TaKİS)

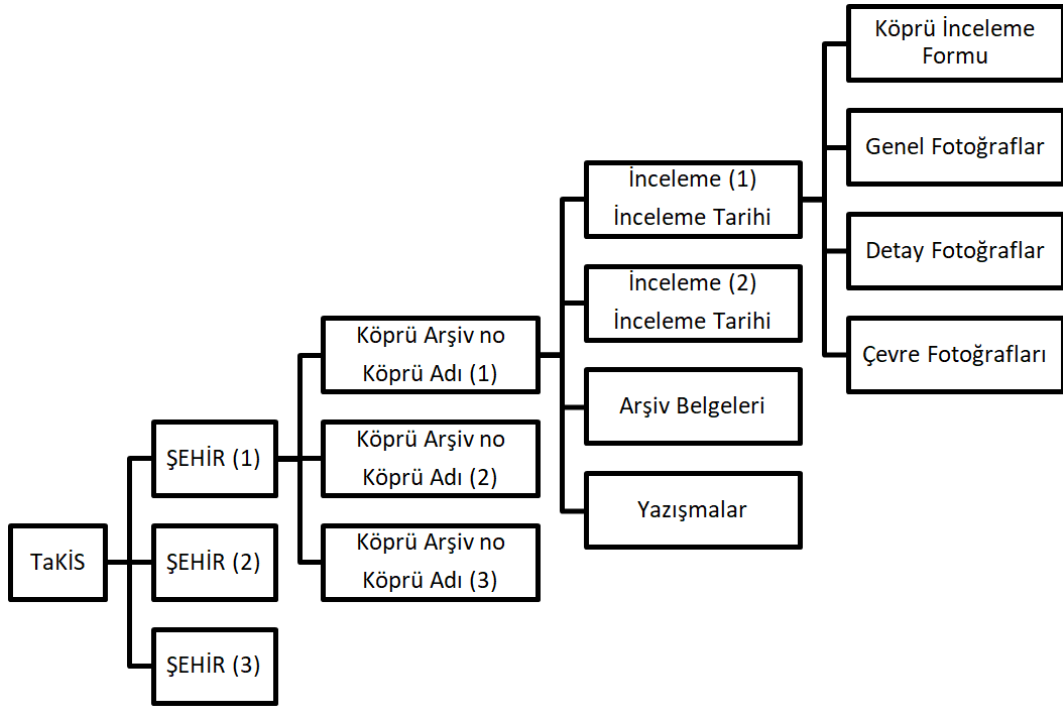
Periyodik inceleme ve önleyici koruma sisteminin ismi, kısa ve akılda kalıcı olması açısından “Tarihi Köprü İnceleme Sistemi” olarak düşünülmüş, ifade kolaylığı için “TaKİS” olarak kısaltılmış, taş kemerli köprülerin kilit taşından esinlenilerek Şekil 6.1’de görülen logo tasarlanmıştır.



Şekil 6.1 Logo

6.3.1 TaKİS Formu

TaKİS çalışmaları için ve çalışmalar sırasında üretilen dokümanlar internet üzerinden erişime açık dijital ortamda tutulacaktır. Kullanıcıların görev ve ihtiyaçları doğrultusunda inceleme, kopyalama veya değiştirme yetkileri tanımlanacaktır. Belgeler Şekil 6.2’de gösterilen dosyalama düzeninde saklanacaktır.



Şekil 6.2 Dosyalama düzeni

6.3.2 Periyodik İnceleme Programı Hazırlanması, Yazışmalar ve Ön Hazırlıkların Yapılması

Her sene başında, o sene yapılacak periyodik inceleme programı için zaman çizelgesi hazırlanır. Bu çizelge hazırlanırken dikkat edilmesi gereken çeşitli faktörler mevcuttur.

Daha önce herhangi bir inceleme yapılmamış tüm köprüler programa alınır. Bu inceleme “İlk İnceleme” olarak adlandırılır. Veri tabanında Şekil 6.2’deki dosyalama düzenine uygun olarak köprüye ait dosya açılır. Bu dosya içerisinde “Yazışmalar”, “Arşiv Belgeleri” ve yapılacak ilk inceleme için “İnceleme (1) (İlk) (Tarih)”²⁵ adındaki dosyalar açılır. Yazışmalar ve KVKBK kararları “Yazışmalar” dosyasına; onaylı projeler, raporlar ve fotoğraflar “Arşiv Belgeleri” dosyasına yüklenir.

Her köprü rutin olarak iki yılda bir yerinde incelenir. Bu incelemeler “Rutin İnceleme” olarak adlandırılır. Rutin inceleme için, örneğin bu inceleme 2. inceleme ise, dosya açılırken “İnceleme (2) (Rutin) (Tarih)” adıyla dosya açılır.

²⁵ İnceleme gerçekleştirildikten sonra dosya ismindeki tarih bölümü doldurulur.

Önceki değerlendirme sonuçları incelenerek sahada dikkat edilmesi gereken noktalar belirlenir.

İnceleme sonucunda hasar tespit edilen köprülerde hasarın ilerlemeye devam edip etmediğinin anlaşılabilmesi için bir sonraki inceleme tarihi (bir ay, üç ay, altı ay, bir yıl) belirlenir. Bu inceleme “Takip İncelemesi” olarak adlandırılır. Takip incelemesi için, örneğin bu inceleme 3. inceleme ise, dosya açılırken “İnceleme (3) (Takip) (Tarih)” adıyla dosya açılır.

Bir köprüde; hasar/risk durumunu tespit edebilmek için araştırma kazısı yapılması, kirlilik türünü belirlemek için taş numunesi alınması vb. ileri araştırmalara ihtiyaç duyulursa takip incelemesi planlanır. İncelemeye kadar geçecek sürede gerekli izinler alınır ve hazırlıklar yapılır.

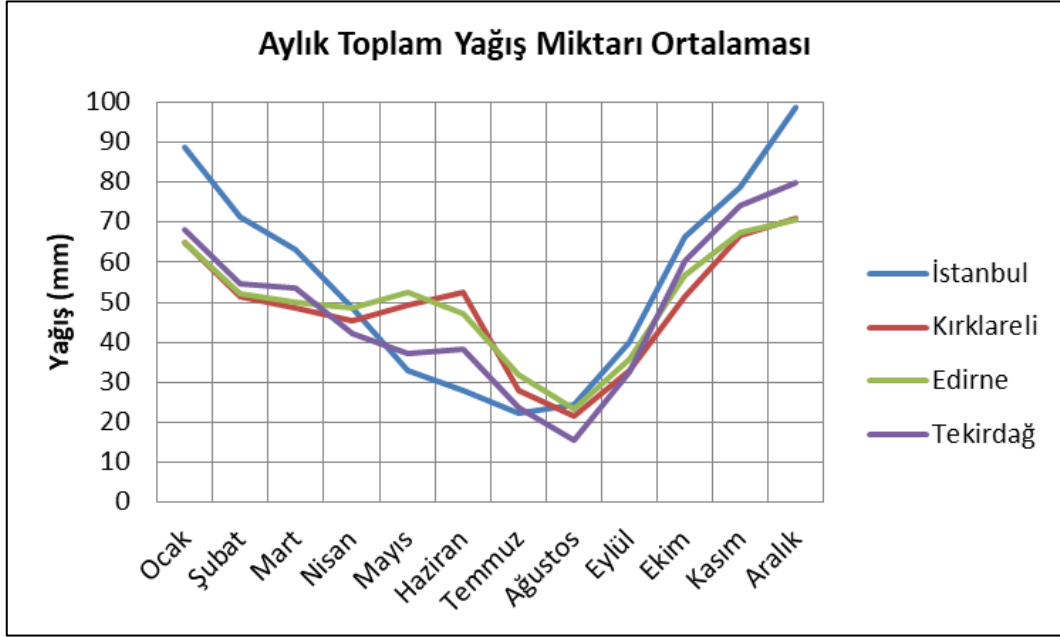
Ağır vasıta trafiği, su kirliliği gibi insan kaynaklı nedenlerle risk altında olan köprüler, henüz hasar oluşmamış olsa dahi takip incelemesine alınır. Bu risklerin ortadan kaldırılabilmesi için ilgili kurumlarla gerekli yazışmalar yapılır ve takip incelemelerinde gelişmeler kontrol edilir.

Esaslı onarım geçirmiş köprüler, onarımdan 12 ay sonra kesin kabul aşamasında detaylı incelenir. Eğer herhangi bir hasar meydana gelmemişse sonraki incelemeler ikişer yıl arayla yapılır. Bu incelemeler “Rutin İnceleme” kapsamında planlanır.

Doğal afet anında köprüler normal koşullardan daha fazla yıkıcı kuvvetlere maruz kalırlar. Hafif hasarlar, normal akım şartlarında akarsu yatağında etkisi hissedilmeyen hafif bir dolgu vb. taşkın sırasında yıkıma sebep olabilir. Bu nedenle, deprem, taşkın, heyelan gibi doğal afet riski altındaki köprülerde (köprü inceleme formunda “Bilgiler” sekmesinde “Afet Risk Olasılığı” bölümüne “yüksek riskli” olarak işaretlenen köprülerde) hasarların erken aşamada tespit edilebilmesi için rutin incelemeler yılda bir yapılır.

Hangi köprülerin inceleneceği tespit edildikten sonra birbirlerine göre konumları göz önüne alınarak güzergâhın en kısa olacağı şekilde inceleme programı ve zaman çizelgesi yapılır. Bu program yapılırken incelemeye engel durumları en aza indirmek için hava durumu, akarsu debi değerleri ve bitkilerin yapraksız olduğu mevsimler göz önüne alınır.

Yağış rejimi, Akdeniz iklimi, Karadeniz iklimi ve karasal iklim bölgelerinde farklıdır. Kuzey kıyıları Karadeniz iklimi, güney kıyıları Akdeniz iklimi ve iç kesimleri karasal iklim özellikleri gösteren Trakya; yağış rejimi açısından bir geçiş bölgesi özelliğinde olup yazın daha az olmak üzere her mevsim yağış alır (Yağış Rejimleri, t.y., s.4). Trakya’da aylık toplam yağış miktarları grafiği bu bilgiyi desteklemektedir (Bkz. Şekil 6.3).



Şekil 6.3 İllere göre aylık toplam yağış miktarı ortalaması [Yazar tarafından derlenmiştir (İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri, t.y.)]

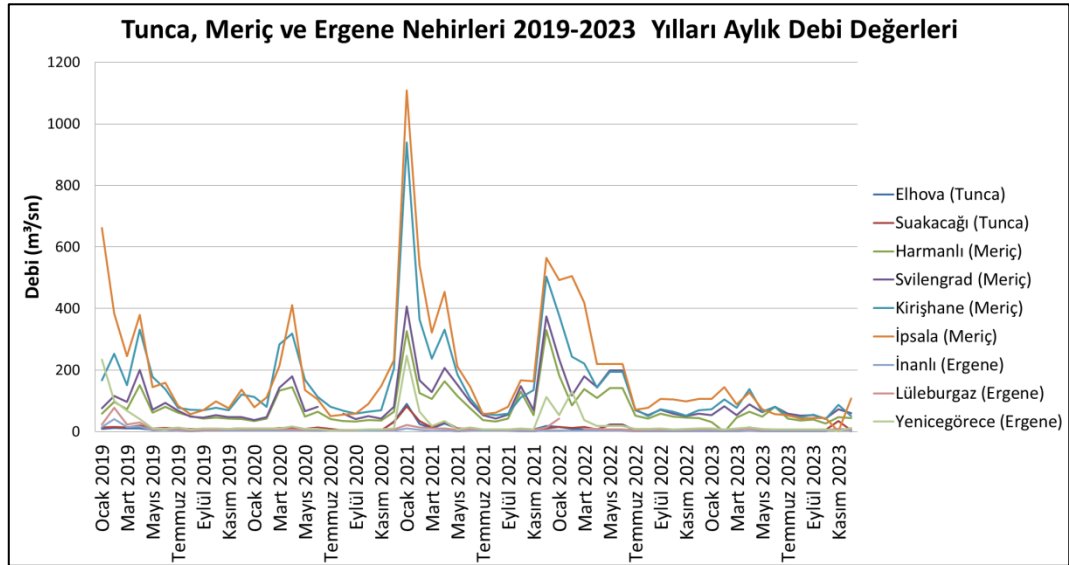
Trakya’daki gözlem istasyonlarından (Bkz. Harita 6.1) alınan veriler doğrultusunda hazırlanan Tunca, Meriç ve Ergene Nehirlerinin 4 yıllık debi değerleri Şekil 6.4’te gösterilmiştir²⁶. Debi değerlerinin yaz aylarında (Haziran ayı sonu-Ekim ayı başı) düşük olduğu, sonbaharda ve kışın yağışlarla debi değerlerinin arttığı, ilkbaharda hem yağış etkisi hem de karların erimesiyle debi değerlerinin en üst seviyelere çıktığı görülmektedir. Ayakların ve köprü gözlerinin daha önce su altında kalan bölümlerinin, özellikle temel ve ayakların gözlemlenmesinin gerekli olduğu köprülerde incelemelerin su seviyesinin genellikle en düşük olduğu yaz sonu, sonbahar başında yapılması planlanır. İlkbahar ve yaz aylarında incelenmiş, ancak bitkisel oluşumlar nedeniyle tamamen

²⁶ Her ay için belirtilen istasyonda o ayın 15. gününde yapılan ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Daha detaylı bir değerlendirme için daha geniş bir zaman aralığında her gün alınan ölçümler grafiğe işlenmelidir.

görülememiş köprüler; Kasım ve Aralık aylarında bitkiler yapraklarını döktüğü zaman tekrar değerlendirilebilir. Diğer aylarda büro çalışmaları yürütülür.

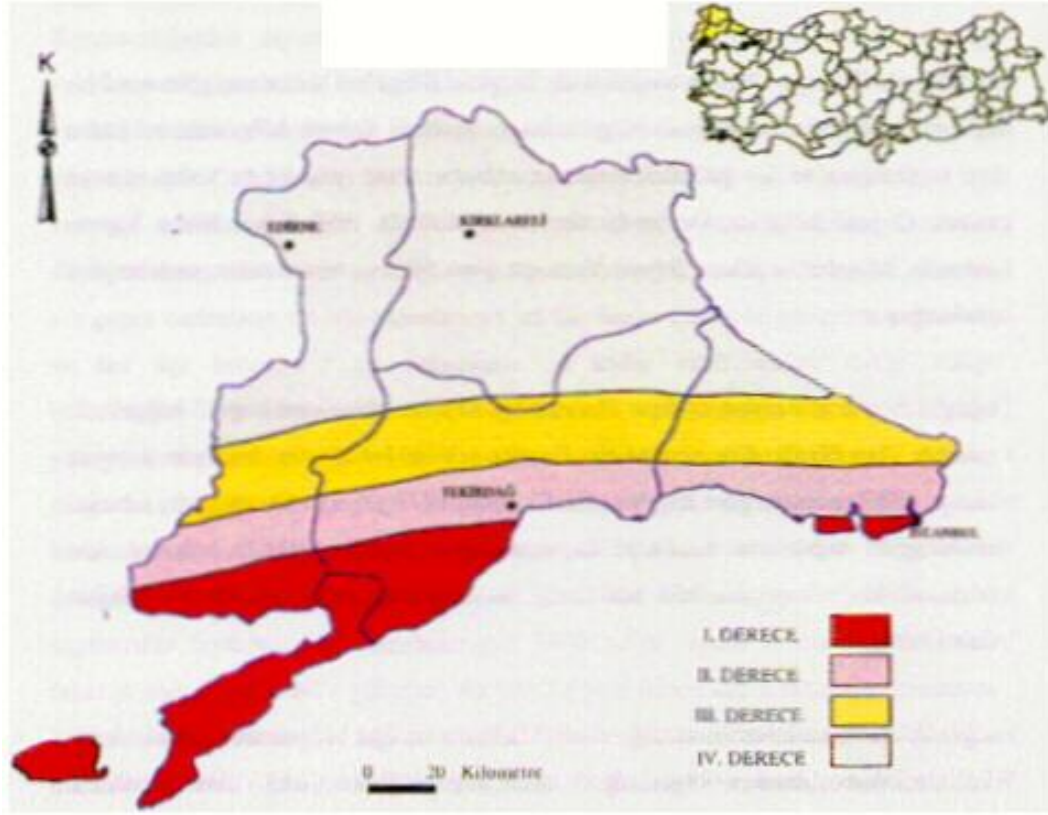


Harita 6.1 Trakya’da debi ölçümü yapılan istasyonlar (Nehir Debileri, t.y.).



Şekil 6.4 Trakya’da yer alan akarsuların dört yıllık debi değerleri (m^3/sn) [Yazar tarafından derlenmiştir (Nehir Debileri, t.y.)]

Köprü inceleme formunda, 1. ve 2. derece deprem bölgeleri “yüksek riskli”, 3. ve 4. derece deprem bölgeleri “düşük riskli” olarak sınıflandırılır (Bkz. Harita 6.2).



Harita 6.2 Trakya’da deprem bölgeleri (Afet Yönetimi, t.y.).

Meriç havzasının Edirne bölümünde, iklim, jeomorfolojik yapı gibi doğal etmenler ve barajlar, taşkın setleri ve dere ıslah çalışmaları gibi insan kaynaklı nedenlerle sıklıkla taşkınlar yaşanmaktadır (Erkal, 2015, s.169). Bunun gibi taşkın açısından riskli köprüler “yüksek riskli”, diğerleri “düşük riskli” olarak sınıflandırılır. Bunun için ön araştırma sırasında taşkın debileri; debi değerleri mevcut değilse geçmişte yaşanan taşkın felâketlerine ait veriler, makaleler, yerel halktan alınan bilgiler vb. dikkate alınır.

Herhangi bir afet yaşanması durumunda, risklerin kontrol altına alınmasından sonra gerekli güvenlik önlemleri alınarak “Afet Sonrası İnceleme” planlanır. Bunun için “İnceleme (4) (Afet) (Tarih)” adıyla dosya açılır.

Köprü incelemeleri için zaman çizelgesi hazırlandıktan sonra dron çekimleri için valilik ve kaymakamlıklara bilgi verilir.

Köprünün çevresi ve üzerindeki gelişmiş bitkisel oluşumların durumu, köprünün bir bölümünün toprak dolgu altında kalmış olması vb. hususlar değerlendirilerek bitki temizliği, araştırma kazısı, malzeme numunesi alınması gibi KVKBK izni gereken hallerde başvurular önceden yapılır. Karar alınmadan köprü ve korunma alanında fiziki müdahalede bulunulmaz. Fiziki müdahalelerin Müze Müdürlüğü denetiminde yapılmasına karar verilmesi durumunda Müze Müdürlüğü ile yazışma yapılır ve eleman görevlendirilmesi talebinde bulunularak yerinde inceleme programında gecikmeye sebep olmayacak şekilde organizasyon yapılır. Kazı çalışması tarihi belirlenince ilgili polis/jandarma birimi, yerel yönetimler bilgilendirilir, kazı alanında tesisat geçiyorsa ilgili kurum ve kuruluşlarla yazışma yapılarak refakat edecek teknik personel görevlendirilmesi talep edilir.

6.3.3 Tarihi Köprü İnceleme Ekibi ile Ekipmanı

Tarihi köprü inceleme ekibi en az iki teknik personelden (mimar, inşaat mühendisi veya inşaat teknikeri) oluşturulur. İnceleme ekibine sahada yapılacak çalışmalarla ilgili eğitim verilir. Birden fazla ekip kurulması durumunda, aynı köprü farklı ekiplerce incelenip sonuçlar karşılaştırılarak formların değerlendirme ölçütlerine uygun olarak doldurulup doldurulmadığı ve ölçütlerin farklı uzmanlarca aynı şekilde yorumlanıp yorumlanmadığı kontrol edilir.

İnceleme ekipmanı kontrol edilir, eksikler tamamlanır, program yoğunluğuna göre yedekleri eklenir. İnceleme ekipmanı aşağıdaki malzemelerden oluşur:

Tablet :Yerinde inceleme yaparken bilgiler direkt tablette dijital formlara işlenir. Fotoğraflar tabletle çekilebilir.

Köprü İnceleme Formu (Ek C), kurşunkalem, silgi, kalemtıraş: Tablet kullanmanın mümkün olmadığı durumlarda basılı form üzerine bilgiler işlenir, daha sonra büroda bilgiler dijital formlara işlenir.

Şerit metre

Lazer metre, pil

GPS, yedek batarya

Fotoğraf makinası, şarj aleti

Şakul (İpi her yarım metrede işaretlenecektir): Köprü elemanlarında düşeyden sapma olup olmadığının tespiti, akarsu derinliğinin tespiti için kullanılır.

Lamel, alçı, karıştırma kabı, mala: Lamelin alçı ile çatlağın iki tarafına yapıştırılarak ilerleyip ilerlemediğinin izlenebilmesi için kullanılır.

Çatlak genişliği ölçüm seti: Çatlakların ölçülebilmesi için kullanılır.

2 litrelik polietilen şişe ve etiket: Su numunesi almak için kullanılır.

Murç, çekiç, numune etiketi, kilitli plastik poşet: Malzeme numunesi almak için kullanılır. Numune alınacak nokta üzerine numune etiketi yapıştırılarak fotoğrafı çekilir. Numune alındıktan sonra etiketle birlikte kilitli poşete koyulur.

Kazma, kürek: Toprak dolgunun kaldırılması için kullanılır.

Eşel, jalon: Fotoğraflarda referans olarak kullanılır. Su derinliğini ölçmekte kullanılabilir.

Dron: Köprü ve çevresinin, altından su geçen köprü gözlerinin altının belgelenebilmesi için kullanılır.

A1, A2, ..., K1, K2, ... yazılı etiketler ve su bazlı yapıştırıcı: Birbirine benzer elemanlara sahip köprülerde, hangi fotoğrafın hangi elemana ait olduğunun karıştırılmaması için köprü fotoğraflanmadan önce, krokide verilen eleman numaraları cephelere yapıştırılır.

Balıkçı çizmesi, emniyet halatı: Suyun sığ ve debisinin az olduğu kesimlere ulaşmak için kullanılır.

Eldiven, bıçak: Otsu bitkileri temizlemek için kullanılır.

Reflektörlü ikaz yeleği: Araç trafiği nedeniyle görünürlüğü arttırarak riskleri engellemek amacıyla giyilir.

Ayaklı trafik ikaz ve düzenleme işaretleri, reflektifli trafik konileri: Çalışmalar sırasında sürücüleri bilgilendirmek, hızlarını azaltmasını sağlamak için kullanılır.

Köprü incelemesi yapacak ekibin yanında bulunması gereken belgeler, kolluk kuvvetlerinin çalışmalar sırasında istemesi halinde ibraz etmek üzere hazırlanır. Bunlar:

Köprü İnceleme Formu ve görevlendirme yazısı

Dron uçuşuyla ilgili yapılan yazışmalar, dron tescili, pilot lisansı, sigorta.

Araştırma kazısı, bitki temizliği ve malzeme numunesi alınmasına ilişkin KVKBK kararları ve ilgili mülki idarelere yazılan bilgilendirme yazıları.

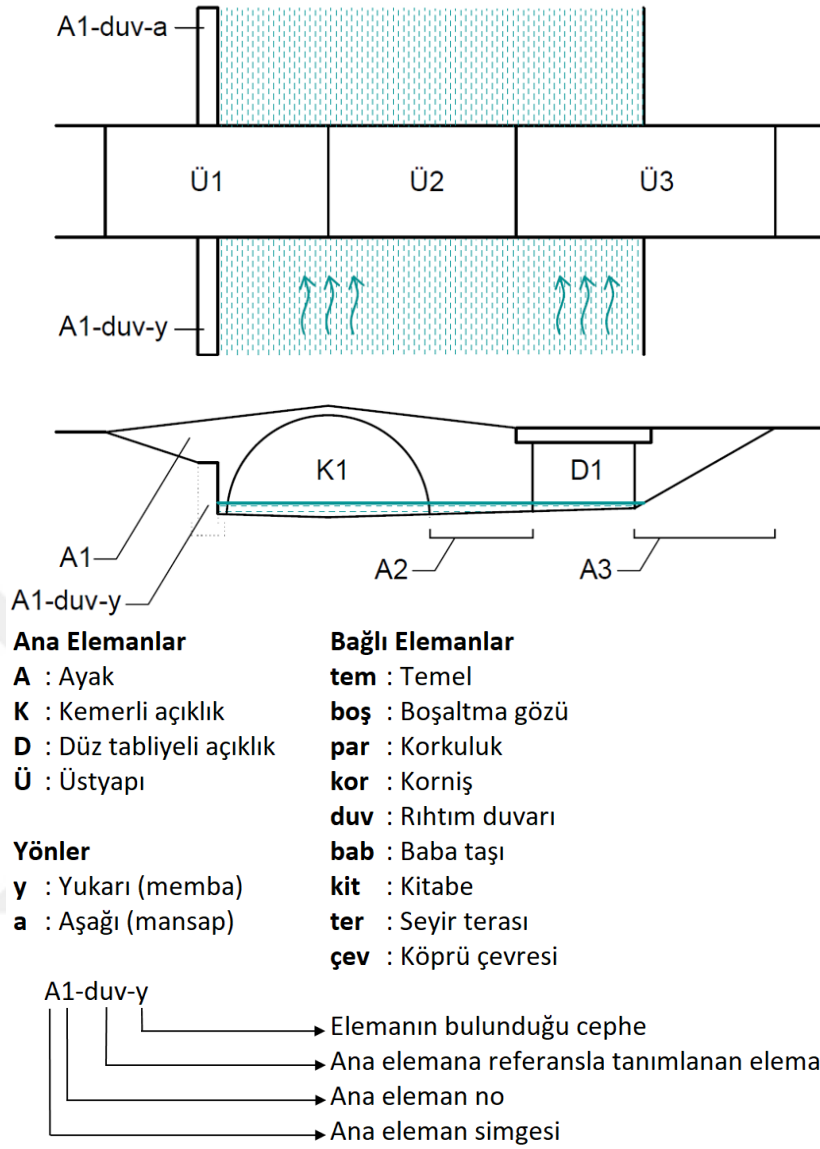
6.3.4 Tespit ve Belgeleme Çalışmaları Yapılarak Köprü İnceleme Formunun Doldurulması

Tarihi Köprü İnceleme formu, 5 adet A3 kâğıdına önlü arkalı çıktı alınarak ikiye katlandığında kitapçık oluşturacak şekilde tasarlanmıştır. Sahada bu çıktı veya tablet ile excel dosyası kullanılır. Formun ilk sayfası/ sekmesi kapaktır [(Bkz. Ek C (1. sayfa)]. Kapakta köprü adı, arşiv no ve inceleme tarihi ile inceleme sonucu doldurulacak olan öneri inceleme tarihi köprü hasar puanı, öneri sınıfı yer alır.

Formun 2. sayfasında/ sekmesinde köprüye ilişkin genel bilgiler yer alır [(Bkz. Ek C (2. sayfa)]. Bu bilgilerden köprü kimlik bilgileri, yer ve yol bilgileri, geçirdiği onarımlar, koruma kararı, arşivdeki bilgi ve belgeler bölümleri yerinde incelemeye gitmeden önce, köprü türü ve geometrisi, kullanım durumu bilgileri yerinde inceleme yapıldıktan sonra doldurulur. Aynı sayfaya hava fotoğrafı eklenerek üzerine yol ve akarsu adı, su akış yönü, köprü yeri işlenir.

Formun 3. sayfasında/ sekmesinde köprünün planı ve memba cephesi görünüşü krokisi yer alır [(Bkz. Ek C (3. sayfa)]. Memba cephesi bitkilenme veya dolgulardan dolayı tam olarak görülemediyse mansap cephesi çizilebilir. Hasar durumu incelenecek tüm elemanlar Şekil 6.5'te gösterilen sisteme göre numaralandırılarak krokilere işlenir.

Örnek Numaralandırma



Şekil 6.5 Köprü elemanları numaralandırma sistemi

Ana elemanlar sol baştan başlayarak (mansap cephesinin çizildiği durumda sağ baştan) aşağıdaki simgelerle gösterilir. Simgenin yanına 1’den başlayarak eleman numarası eklenir.

A: Ayak. Köprüdeki açıklık sayısının bir fazlası kadar ayak mevcuttur. Ayaklara ve temellere A1, A2, ... şeklinde numara verilir.

K: Kemerli açıklık. Taş veya tuğla yığma kemerli açıklıktır. K1, K2, ... şeklinde numara verilir. Rıhtım kotu üzerinde olan kemerli boşaltma gözleri bu grupta adlandırılır.

D: Düz tabliyeli açıklık. Taş lento, volta döşeme, ferbeton, betonarme, çelik vb. ile geçilmiş açıklıktır. D1, D2, ... şeklinde numaralandırılır.

Ü: Üstyapı. Döşemede malzeme, örgü tipi ve eğimin değiştiği hatlar gösterilerek her bir alan Ü1, Ü2, ... şeklinde numaralandırılır.

Ana elemana komşu ve ana elemanda referansla tanımlanan elemanlar, aşağıdaki şekilde, ana eleman numarasını takip eden kısaltmalarla gösterilirler. Boşaltma gözleri hariç, elemanın köprü üzerinde bulunduğu cephe de belirtilir.

y: Yukarı (Mimba tarafı)

a: Aşağı (Mansap tarafı)

boş: Boşaltma gözü. Bulunduğu ayağa göre A2-boş, A3-boş, ... şeklinde gösterilir.

par: Korkuluk (Parapet). Bulunduğu üstyapı kesimi ile mimba ve mansap tarafına göre Ü1-par-y, Ü1-par-a, ... şeklinde gösterilir.

kor: Korniş. Bulunduğu üstyapı kesimi ile mimba ve mansap tarafına göre Ü1-kor-y ve Ü1-kor-a, ... şeklinde gösterilir.

duv: Rıhtım duvarı. Bulunduğu ayak numarası ile mimba ve mansap tarafına göre A1-duv-y, A1-duv-a, ... şeklinde gösterilir.

bab: Baba taşı. Bulunduğu ayak numarası ile mimba ve mansap tarafına göre A1-bab-y, A1-bab-a, ... şeklinde gösterilir.

kit: Kitabe. Bulunduğu ayak numarası ile mimba ve mansap tarafına göre A3-kit-y, ... şeklinde gösterilir.

ter: Seyir terası. Bulunduğu ayak numarası ile mimba ve mansap tarafına göre A3-ter-a, ... şeklinde gösterilir.

çev: Köprü çevresi. Bulunduğu ayak numarası ile A1-çev, A5-çev, ... şeklinde, siluet için mimba ve mansap tarafı ayrı değerlendirilmek istenirse A1-çev-y, A1-çev-a, ... şeklinde gösterilir.

Hasar durumu değerlendirilecek tüm elemanlar numaralandırıldıktan sonra formun 3. sayfasında/ sekmesinde [(Bkz. Ek C (3. sayfa))] “Özgün Yapıda Bulunma Durumu” başlığı altında her eleman grubu için açılır listeden “VAR, YOK, BİLİNMIYOR” seçeneklerinden birisi seçilir. Köprüde bulunması zorunlu

olan temeller, ayaklar, açıklıklar ve üstyapı için “VAR” seçeneği işaretlenmiştir. Aynı sırada yandaki hücelere köprüde bulunan elemanlar için verilen numaralar yazılır. Bu numaralar excel dosyasında 4-14. sekmeleri oluşturan, her bir köprü elemanı için hazırlanmış “Temel”, “Ayak”, “Açıklık”, “Boşaltma”, “Üstyapı”, “Korkuluk”, “Korniş”, “Rıhtım”, “Babataşı”, “Kitabe” ve “Seyirköşkü” sekmelerine otomatik aktarılır. Örneğin bir köprüde 3 adet ayak varsa “Ayak” sekmesinde A1, A2 ve A3 ayakları tanımlanır. Her bir eleman için ilgili sekmelerde; incelenip incelenemediği, müdahale görüp görmediği, yapı malzemesi, formu, hasar durumuna ilişkin bilgilerin girildiği tablolar, üzerine tıklandığında açılan listelerde seçim yapılarak doldurulur [(Bkz. Ek C (4.-15. sayfalar))].

AÇIKLIKLAR						
ELEMAN NUMARASI		K1	D1			
İNCELEME		incelenbilir durumda	incelenemez durumda			
MÜDAHALE		müdahale yok	nitelikli onarım			
MALZEME		taş	beton			
FORM		kemerli	düz atkılı			
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket	hafif	hafif			
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	hafif	hafif			
	Ayrılma	yok	yok			
	Deformasyon	yok	yok			
	Eleman/ Parça Kaybı	orta	yok			
	Malzeme Bozulması	hafif	hafif			
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	hafif	hafif			
	Rutubet	hafif	hafif			
	Yatakta Oyulma	orta	orta			
	Yatakta Dolma	yok	yok			

Şekil 6.6 “Açıklık” sekmesinde yapılmış inceleme örneği.

Köprü elemanlarının hasar incelemesinin yapıldığı sayfalarda/sekmelerde [(Bkz. Ek C (4.-15. sayfalar))]; inceleme, müdahale ve hasarlar kategorileri için belirlenmiş sayısal değerler mevcuttur.

İnceleme kategorisinde, incelenemeyen köprü elemanının, aynı koşullara maruz kaldığı düşünülerek incelenen elemanlarla benzer bozulmuşluk durumunda olduğu varsayılır ve “0” puan verilir. Böylece köprü hasar puanı tespitinde dikkate alınmaz, sadece incelenen elemanların ortalaması değerlendirilmiş olur. İncelenebilir durumda olan elemanlara “2” puan, yok olmuş elemanlara “3” puan verilir, çünkü köprünün yok olmuş bölümleri, diğer bölümlerdeki bozulmayı hızlandırır.

Müdahale kategorisinde; müdahale görmemiş, nitelikli onarım görmüş veya nitelikli ek sınıfındaki elemanlara “1” puan, niteliksiz onarım görmüş veya

niteliksiz ek sınıfındaki elemanlara “2” puan verilir. Çünkü niteliksiz uygulamalar, örneğin çimento içerikli harçlar, bünyelerindeki tuzların yarattığı fiziksel ve kimyasal bozulmalarla veya deprem açısından davranışı değiştirdiğinden mevcut ve olası hasar seviyesini olumsuz etkiler.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek

Şekil 6.7 “Müdahale” ve “İnceleme” kategorilerinin puan karşılıkları

Her eleman farklı hasar tipleri açısından değerlendirilir. İnceleme sayfalarında/sekmesinde yer alan kriterlere göre 0-3 arasında puan verilir.

Hasar	yok	0
	hafif	1
	orta	2
	ağır	3

Şekil 6.8 “Hasar” kategorisinin puan karşılıkları

Köprünün genel fotoğrafları, incelenen elemanların fotoğrafları ve çevre fotoğrafları fotoğraf makinesi/tablet ve dron ile çekilir. Su bazlı yapıştırıcı ile köprü eleman numaraları etiketleri köprü üzerine yapıştırılarak veya üzerine koyularak, çekilen fotoğrafların karışmaması sağlanabilir. Fotoğraf çekimlerinde ölçeği belirtmek için gereken yerlerde eşel ve jalon kullanılır.

Mevcut ve olası hasar risklerini tespit edebilmek, hasarlarla ilgili teşhiste bulunabilmek (örneğin kirlilik türünün belirlenmesi) vb. gerekli görülen durumlarda KTVKKBK izni alınarak araştırma kazısı, bitki temizliği, numune alımı yapılabilir. Numuneler köprü üzerindeki birikimlerden, hasarlı bölümlerden veya köprüden düşmüş yapı elemanından alınabilir. Numune almadan önce eşel ve etiket kullanılarak fotoğraf çekilir. Numuneler kilitli poşette etiketleriyle birlikte muhafaza edilir.

Mevcut hasarların sebebi, olası tehditler sahada tespit edilmeye çalışılır.

Bu çalışmalar sırasında süre, hava durumu, çalışmaya katılan kişilerin isimleri, edinilen bilgilerin güvenilirlik derecesi, incelenemeyen bölümlerin neden incelenemediği vb. kaydedilir.

Formun bahsedilen bölümleri doldurulduğunda saha çalışması tamamlanmış olur.

6.3.5 Köprü Durum Değerlendirmesi

Hasarlar tabletteki excel dosyasına işlendiğinde, sayısal değerlendirmeler otomatik olarak yapılmış olur.

Formda, inceleme sayfalarında [(Bkz. Ek C (4-15. sayfalar))] açıklanan kriterlere göre seçimler yapılırken, bu sayısal değerler; değerlendirme, hasar derecesi ve inceleme özeti sekmelerine [(Bkz. Ek C (16-20. sayfalar))] otomatik olarak aktarılmakta, eleman gruplarına ait durum sınıfları (DS), köprünün bütününe ait aciliyet sınıfı (AS), öneri sınıfı (ÖS) ve köprü hasar puanı belirlenmektedir.

Örneğin Şekil 6.6’da yapılmış olan inceleme, “Değerlendirme” sekmesine Şekil 6.9’daki şekilde yansır.

AÇIKLIKLAR									
ELEMEN NUMARASI			K1	D1					
İNCELEME			2	2					
MÜDAHALE			1	1					
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı Hareket	20%	1	1					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	4%	1	1					
	Ayrılma	5%	0	0					
	Deformasyon	20%	0	0					
	Eleman/ Parça Kaybı	10%	2	0					
	Malzeme Bozulması	3%	1	1					
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	3%	1	1					
	Rutubet	5%	1	1					
	Yatakta Oyulma	15%	2	2					
	Yatakta Dolma	15%	0	0					
ELEMEN HASAR PUANI			1,70	1,30					1,50

Şekil 6.9 “Açıklık” sekmesinde yapılmış incelemenin formda değerlendirme sekmesine aktarılmış hali.

Farklı hasar türlerinin elemanlara farklı oranda etkisi vardır. Bu nedenle her bir eleman için incelenen hasarların yanında ağırlık yüzdeleri belirtilmiştir. Eleman hasar puanı hesaplanırken; her bir hasar için verilen puan ilgili ağırlık yüzdesi ile çarpılır. Bulunan sonuçlar toplandıktan sonra inceleme ve müdahale puanları ile çarpılır. Böylece bir elemanın hasar puanı hesaplanmış olur. İncelenemeyen elemanlar için hasar puanı sıfırdır. Yok olmuş elemanlar için 9’dur.

Örneğin şekil 6.9’da K1 açıklığı için hasar puanı şu şekilde hesaplanmıştır:

K1 hasar puanı: $2 \times 1 \times (\%20 \times 1 + \%4 \times 1 + \%5 \times 0 + \%20 \times 0 + \%10 \times 2 + \%3 \times 1 + \%3 \times 1 + \%5 \times 1 + \%15 \times 2 + \%15 \times 0) = 1,70$

Eleman hasar puanlarının yanında yer alan renkli daireler eleman durum sınıfını (Bkz. Şekil 6.10) gösterir. Böylece forma bakıldığı zaman hasarlı durumda olan elemanlar dikkat çeker.

Ortalama hasar puanı ise, örneğin ayaklar için, incelenebilen tüm ayakların hasar puanlarının aritmetik ortalamasıdır.

Örneğin şekil 6.9’da açıklıklar için ortalama hasar puanı şu şekilde hesaplanmıştır:

Açıklıklar ortalama hasar puanı: $(1,70 + 1,30)/2 = 1,50$

DURUM SINIFI (DS)	HASARLAR	KRİTERLER
DS 0 ○	Hasar yok	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
DS 1 ●	Hafif derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$
DS 2 ●	Orta derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$
DS 3 ●	Önemli derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$

Şekil 6.10 Hasar durum sınıfları

Her bir eleman grubu için hesaplanan ortalama hasar puanları, “Hasar Derecesi” sekmesine (Bkz. Şekil 6.11) aktarılır. Bu sekmede her bir eleman grubu için, maksimum hasar puanı ve durum sınıfı ile ortalama hasar puanı listelenir. Bir eleman grubunda çok sayıda eleman mevcut olup birisinin yüksek hasarlı durumda olması halinde ortalama hasar puanı düşük çıksa bile o eleman grubu “Hasar derecesi” sekmesinde en yüksek riskli elemana göre işaretlenir.

Örneğin değerlendirme sekmesinde K1 açıklığının hasar puanı 1,70; D1 açıklığının hasar puanı 1,30 olduğu için, maksimum hasar puanı ve durum sınıfı sütununa K1 açıklığına ait değerler otomatik olarak geçer. Ortalama hasar puanı değerlendirme sekmesinde hesaplandığı şekilde otomatik olarak geçer. Maksimum hasar puanı “Köprü Aciliyet Sınıfı” hesabını, eleman ortalama hasar puanı “Toplam Köprü Hasar Puanı” hesabını etkiler.

HASAR DERECEİ

ELEMAN	ÖZGÜN YAPIDA BULUNMA DURUMU	MAX. HASAR PUANI VE DURUM SINIFI	ELEMAN ORTALAMA HASAR PUANI (0-9 ARASI)	ÖNEM ORANI (%)	ETKİ ORANI (%) (Köprüde Mevcut Elemanlara Dağıtılmış Önem Oranı)	ELEMAN HASAR PUANI (0-9 ARASI)
			(a)		(b)	(axb)
TEMELLER	VAR	○ 0,00	0,00	20%	22%	0
AYAKLAR	VAR	● 1,30	1,25	20%	22%	0,28
AÇIKLIKLAR	VAR	● 1,70	1,50	20%	22%	0,33
BOŞALTMA GÖZLERİ	YOK	○ 0,00	0,00	5%	0%	0
ÜSTYAPI	VAR	● 1,00	1,00	10%	11%	0,11
KORKULUKLAR	VAR	● 9,00	9,00	5%	6%	0,5
KORNIŞLER	VAR	● 9,00	9,00	5%	6%	0,5
RIHTIM DUVARLARI	VAR	● 2,00	2,00	5%	6%	0,11
BABA TAŞLARI	YOK	○ 0,00	0,00	1%	0%	0
KİTABA	YOK	○ 0,00	0,00	2%	0%	0
SEYİR KÖŞKÜ	YOK	○ 0,00	0,00	2%	0%	0
ÇEVRE	NA	● 0,60	0,60	5%	6%	0,03
TOPLAM				100%	100%	1,86
TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI						
KÖPRÜ ACİLİYET SINIFI						AS2 Kısa vadeli

Şekil 6.11 Hasar derecesi

Farklı köprü elemanlarında oluşan hasarların, köprünün bütün olarak dayanımına etkisi farklıdır. Örneğin temellerde oluşan bir hasar, köprünün dayanımını korkuluklarda oluşandan daha fazla etkiler. Bu nedenle farklı önem oranları belirlenmiştir. Temel olarak “Toplam Köprü Hasar Puanı”nın; eleman ortalama hasar puanları ile önem oranlarının çarpılarak çıkan sonuçların toplanması yoluyla bulunması tasarlanmıştır. Ancak köprünün özgün halinde olmayan bir elemanın

bu hesaba katılmaması gerekir. Bu nedenle, özgün yapıda bulunan elemanlara ait “Önem Oranları”, “Etki Oranı” sütunu altında orantılı olarak dağıtılır.

Örneğin Şekil 6.11’deki örnekte özgün durumda var olan (zamanla yok olmuş olabilir) elemanlara ait önem oranları:

$\%20 + \%20 + \%20 + \%10 + \%5 + \%5 + \%5 + \%5 = \%90$ ’dır. Bu değeri, toplamaları $\%100$ olacak şekilde var olan elemanlara dağıtmak gerekmektedir. Bu durumda örneğin açıklıklar için yüzde oranı şu şekilde bulunur:

$$(\%20 / \%90) \times \%100 = \%22$$

Eleman grubuna ait hasar puanı hesaplanırken, ortalama hasar puanı ve etki oranı çarpılır. Örneğin Şekil 6.11’deki örnekte açıklıklara ait hasar puanı:

$$1,5 \times \%22 = 0,33 \text{ olarak hesaplanır.}$$

Tüm elemanlar için bu şekilde hesaplanan hasar puanları toplanarak “Toplam Köprü Hasar Puanı” bulunur. Buna göre de aciliyet sınıfı belirlenir (Bkz. Şekil 6.12).

ACİLİYET SINIFI (AS)	ACİLİYET	KRİTERLER
AS 0	Uzun vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
AS 1	Orta vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$
AS 2	Kısa vadeli	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$ ve diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 9$
AS 3	Acil müdahale	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$

Şekil 6.12 Hasar aciliyet sınıfları

İnceleme özeti sekmesinde [Bkz. Şekil 6.14 ve Ek C (20. sayfa)], belirtilen kriterlere ve inceleme ekibi görüşlerine göre yapının önem sınıfı belirlenir, yapılması gerekli müdahale önerilerinde bulunulur ve sonraki inceleme için notlar alınır.

ÖNERİ SINIFI (Ös)	ÖNERİLER	KRİTERLER
Ös 0	Rutin inceleme	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: Hasar puanı $< 0,5$ ve uzman tarafından bir üst sınıf gerekli görülmezse
Ös 1	Bakım/Önleyici Koruma	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: $0,5 \leq$ hasar puanı $< 1,5$ ve uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
Ös 2	Basit Onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq$ hasar puanı $< 2,5$ diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: $1,5 \leq$ hasar puanı < 9 ayrıca uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
Ös 3	Esaslı onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq$ hasar puanı ve uzman tarafından bir alt sınıf gerekli görülmezse

Şekil 6.13 Öneri sınıfları

İNCELEME ÖZETİ	
ELEMAN	DURUM SINIFI (DS)
TEMELLER	DS0 Hasar yok
AYAKLAR	DS1 Hafif derecede hasar var
AÇIKLIKLAR	DS2 Orta derecede hasar var
BOŞALTMA GÖZLERİ	DS0 Hasar yok
ÜSTYAPI	DS1 Hafif derecede hasar var
KORKULUKLAR	DS3 Önemli derecede hasar
KORNİŞLER	DS3 Önemli derecede hasar
RIHTIM DUVARLARI	DS2 Orta derecede hasar var
BABA TAŞLARI	DS0 Hasar yok
KİTABA	DS0 Hasar yok
SEYİR KÖŞKÜ	DS0 Hasar yok
ÇEVRE	DS1 Hafif derecede hasar var
TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI	
1,86	
ACİLİYET SINIFI (AS)	
AS2 Kısa vadeli	
ÖNERİ SINIFI (ÖS)	
ÖS2 Basit onarım	

Şekil 6.14 İnceleme özeti sekmesinden bir bölüm

7

TRAKYA'DA YER ALAN TARİHİ KÖPRÜLERDE ÖRNEK UYGULAMALAR

7.1 Tarihi Kazan Köprüsü

Tarihi Kazan Köprüsü, Edirne ilinde yar alan, Osmanlı Dönemi'ne ait, tek gözlü bir taş köprüdür. İnce yonu taşı örgülüdür. Trafiğe kapalıdır.

7.1.1 TaKİS Formu

TARİHİ KÖPRÜ İNCELEME SİSTEMİ	
	
KÖPRÜ ADI	: Kazan Köprüsü
ARŞİV NO	:
KÖPRÜ HASAR PUANI	: 0,45
İNCELEME TARİHİ	: 15.10.2019
ÖNERİ İNCELEME TARİHİ	: 15.10.2020

ÖNERİ SINIFI (Ös)	ÖNERİLER	KRİTERLER
☐ Ös 0	Rutin inceleme	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: Hasar puanı < 0,5 Uzman tarafından bir üst sınıf gerekli görülmezse
☒ Ös 1	Bakım/ Önleyici Koruma	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$ Uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
☐ Ös 2	Basit Onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$ diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 9$ ayrıca uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
☐ Ös 3	Esaslı onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$ Uzman tarafından bir alt sınıf gerekli görülmezse

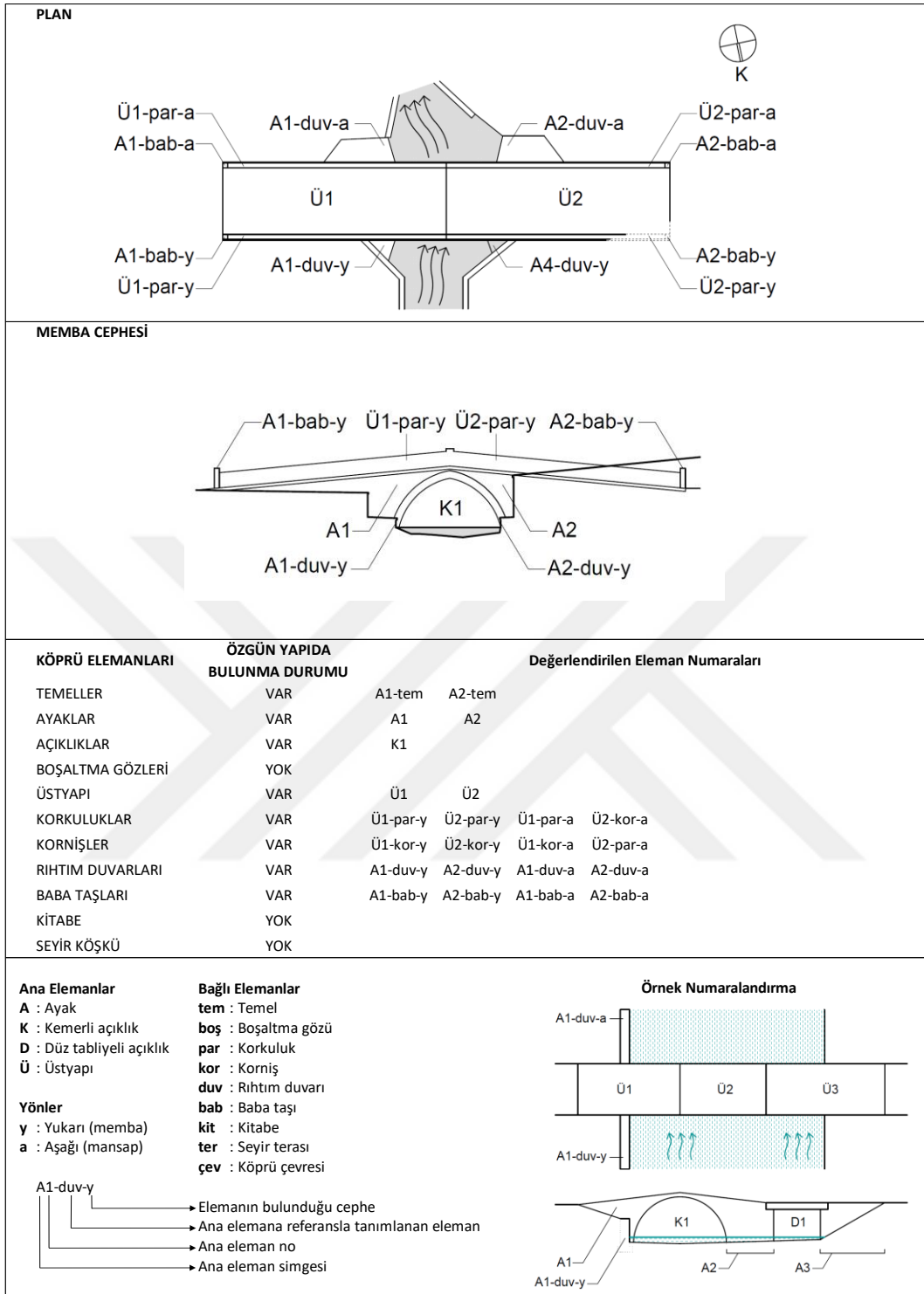
Şekil 7.1 Kapak Sekmesi

KÖPRÜ KİMLİK BİLGİLERİ	
Arşiv No	
Adı	Kazan Köprüsü
Mimarı	Bilinmiyor
Yaptıran	Bilinmiyor
Yapım Tarihi	Bilinmiyor
YER VE YOL	
İl	Edirne
İlçe	Merkez
Köy/Mah./Belde	Eskikadın Mah.
Yolu	Edirne-Kapıkule Yolu kenarında
Suyu	Fil Deresi
Enlem	41°41'10.21"K
Boylam	26°28'31.98"D
Tarihi Güzergah	Orta Kol (İstanbul-Belgrad Yolu)
KULLANIM	
Yaya	O
Araç	O
Kullanım Dışı	●
GEÇİRDİĞİ ONARIMLAR	
2018 yılında restore edilmiştir.	

KÖPRÜ TÜRÜ VE GEOMETRİSİ		
Köprü Tipi	Kemerli - Düşük Eğimli	O
	Kemerli - Yüksek Eğimli	●
	Düz Atkılı	O
Yapım Tekniği	Yığma	●
	İskelet	O
	Karma	O
Malzemesi	Taş	
Uzunluk	38 m	
Genişlik	6,60 m	
Açıklık Sayısı	1	
Açıklık Türü	Sivri kemer	
KORUMA KARARI		
KURUL	Edirne Kül. Var. Kor. Bölge Kurulu	
TARİH VE SAYI	11.02.2010 - 2903	
ARŞİV BELGELERİ		
AFET RİSK OLASILIĞI		
	Düşük	Yüksek
Deprem	●	O
Sel/Taşkın	O	●
Heyelan	●	O
Diğer	O	O



Şekil 7.2 Bilgiler Sekmesi



Şekil 7.3 Kroki Sekmesi

TEMELLER

ELEMAN NUMARASI	A1-tem	A2-tem				
İNCELEME	incelenemedi	incelenemedi				
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Düzlem Dışı Hareket					
	Yatakta Oyulma					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)	1	
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla almaşık örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
FORM	düz	-	Temel genişliği sabit (ayaktan daha geniş veya ayakla aynı genişlikte)
	ampatmanlı	-	Temel zemin altında basamaklı olarak genişliyor
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Temel boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülünden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülünden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülünden tehlikeli derecede şaşma var
	Yatakta Oyulma	yok	0 Yok
		hafif	1 Oyulma başlangıcı var
		orta	2 Temeller açığa çıkmış
		ağır	3 Temel altında oyulma var

Şekil 7.4 Temeller Sekmesi

AYAKLAR

ELEMEN NUMARASI		A1	A2				
İNCELEME		incelenbilir durumda	incelenbilir durumda				
MÜDAHALE		nitelikli onarım	nitelikli onarım				
MALZEME		taş	taş				
FORM		boşaltma gözsüz	boşaltma gözsüz				
HASARLAR	Oturma	yok	yok				
	Düzlem Dışı Hareket	yok	yok				
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	yok				
	Ayrılma	yok	yok				
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	yok				
	Malzeme Bozulması	yok	yok				
	Yüzey kirliliği/ Birikim	hafif	hafif				
	Rutubet	yok	yok				
Yatakta Dolma		yok	yok				

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	1	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
MALZEME	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
FORM	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
HASARLAR	ahşap	-	Ahşap
	çelik	-	Çelik
	boşaltma gözsüz	-	Ayakta boşaltma gözü yok
	boşaltma gözlü	-	Ayakta boşaltma gözü var
HASARLAR	Oturma	yok	0 Yok
		hafif	1 Az seviyede veya devam etmeyen oturma var.
		orta	2 Az veya orta seviyede, devam eden oturma var.
		ağır	3 Yıkılma tehlikesi oluşturacak seviyede oturma var.
	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
HASARLAR	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Ayak boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
HASARLAR	Yüzey kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var
	Yatakta Dolma	yok	0 Yok
		hafif	1 Ayak çevresinde ampatman kotunu aşan dolma var
		orta	2 Ayak çevresinde açıklık yüksekliğinin 1/4'ünü aşan dolma var
		ağır	3 Ayak çevresinde açıklık yüksekliğinin 1/2'sini aşan dolma var

Şekil 7.5 Ayaklar Sekmesi

AÇIKLIKLAR

ELEMEN NUMARASI		K1					
İNCELEME		incelenbilir durumda					
MÜDAHALE		nitelikli onarım					
MALZEME		taş					
FORM		kemerli					
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket	yok					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok					
	Ayrılma	yok					
	Deformasyon	hafif					
	Eleman/ Parça Kaybı	yok					
	Malzeme Bozulması	yok					
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	hafif					
	Rutubet	yok					
	Yatakta Oyulma	yok					
	Yatakta Dolma	hafif					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	1	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
FORM	çelik	-	Çelik
	kemerli	-	Kemerli açıklık
FORM	düz atkılı	-	Volta döşeme/ ferbeton/ putrelli/ çelik vb düz atkılı açıklık
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülünden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülünden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülünden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Açıklık boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Deformasyon	yok	0 Yok veya formda ölçümle tespit edilebilen derecede deformasyon var
		hafif	1 Formda gözle görülebilen deformasyon veya sehim var
		orta	2 Açıklıkta göçme riski var
		ağır	3 Açıklık yük taşıma kapasitesini kaybetmiş
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var
	Yatakta Oyulma	yok	0 Yok
		hafif	1 Oyulma başlangıcı var
		orta	2 Orta derecede oyulma var
		ağır	3 Ciddi derecede oyulma var
	Yatakta Dolma	yok	0 Yok
		hafif	1 Debuşenin %10'una kadar dolma var
		orta	2 Debuşenin %10'u-%25'i arasında dolma var
		ağır	3 Debuşenin %50'sini aşan dolma var

Şekil 7.6 Açıklıklar Sekmesi

ÜSTYAPI

ELEMAN NUMARASI		Ü1	Ü2				
İNCELEME		incelenbilir durumda	incelenbilir durumda				
MÜDAHALE		nitelikli onarım	nitelikli onarım				
MALZEME		taş	taş				
FORM		eğimli	eğimli				
HASARLAR	Oturma	yok	yok				
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	yok				
	Ayrılma	yok	yok				
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	yok				
	Malzeme Bozulması	yok	yok				
	Yüzey kirliliği/ Birikim	hafif	hafif				
	Dolgu	yok	yok				

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durum	1	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş döşeme
	ahşap	-	Ahşap döşeme
	beton	-	Beton/ betonarme/ baskı beton/ ferbeton döşeme
	asfalt	-	Asfalt kaplama
	toprak	-	Toprak döşeme
FORM	düz	-	Düz veya az eğimli
	eğimli	-	Çok eğimli/ basamaklı/ eğimli ve basamaklı
HASARLAR	Oturma	yok	0 Yok
		hafif	1 Az seviyede oturma var.
		orta	2 Orta seviyede oturma var.
		ağır	3 İleri seviyede oturma var.
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Üstyapı boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Dolgu	yok	0 Yok
		hafif	1 Döşeme üzerinde hafif veya kısmi dolgu var
		orta	2 Döşemenin tamamında orta dereceli dolgu var
		ağır	3 Döşeme üzerinde ciddi yük oluşturan ve diğer elemanlara zarar verecek miktarda dolgu

Şekil 7.7 Üstyapı Sekmesi

KORKULUKLAR

ELEMAN NUMARASI		Ü1-par-y	Ü2-par-y	Ü1-par-a	Ü2-kor-a		
İNCELEME		incelenemez durumda	incelenemez durumda	incelenemez durumda	incelenemez durumda		
MÜDAHALE		nitelikli onarım	nitelikli onarım	nitelikli onarım	nitelikli onarım		
MALZEME		taş	taş	taş	taş		
FORM		düz pahlı	düz pahlı	düz pahlı	düz pahlı		
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	yok	yok	yok		
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	yok	yok	yok		
	Ayrılma	yok	yok	yok	yok		
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	yok	yok	yok		
	Malzeme Bozulması	yok	yok	yok	yok		
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	hafif	hafif	hafif	hafif		
	Rutubet	yok	yok	yok	yok		

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenemez durumda	1	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
FORM	çelik	-	Çelik
	düz	-	Dikdörtgen kesitli korkuluk
	düz pahlı	-	Düz pahlı korkuluk
	profilli	-	Eğri profilli korkuluk
	diğer	-	Metal, ahşap vb korkuluk
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakilden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakilden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakilden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Korkuluk boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Şekil 7.8 Korkuluk Sekmesi

KORNİŞLER

ELEMAN NUMARASI		Ü1-kor-y	Ü2-kor-y	Ü1-kor-a	Ü2-par-a		
İNCELEME		incelenbilir durumda	incelenbilir durumda	incelenbilir durumda	incelenbilir durumda		
MÜDAHALE		nitelikli onarım	nitelikli onarım	nitelikli onarım	nitelikli onarım		
MALZEME		taş	taş	taş	taş		
FORM		düz pahlı	düz pahlı	düz pahlı	düz pahlı		
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	yok	yok	yok		
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	yok	yok	yok		
	Ayrılma	yok	yok	yok	yok		
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	yok	yok	yok		
	Malzeme Bozulması	yok	yok	yok	yok		
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	hafif	hafif	hafif	hafif		
	Rutubet	yok	yok	yok	yok		

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	1	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
FORM	çelik	-	Çelik
	düz	-	Dikdörtgen kesitli korniş
	düz pahlı	-	Düz pahlı korniş
	profilli	-	Eğri profil korniş
	diğer	-	Diğer
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakilden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakilden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakilden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Korniş boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/ birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/ birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Şekil 7.9 Korniş Sekmesi

RIHTIM DUVARLARI

ELEMAN NUMARASI		A1-duv-y	A2-duv-y	A1-duv-a	A2-duv-a		
İNCELEME		incelenbilir durumda	incelenbilir durumda	incelenbilir durumda	incelenbilir durumda		
MÜDAHALE		nitelikli onarım	nitelikli onarım	nitelikli onarım	nitelikli onarım		
MALZEME		taş	taş	taş	taş		
FORM		daralan	daralan	daralan	daralan		
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	yok	yok	yok		
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	yok	yok	yok		
	Ayrılma	yok	yok	yok	yok		
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	yok	yok	yok		
	Malzeme Bozulması	yok	yok	yok	yok		
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	yok	yok	yok		
	Rutubet	yok	yok	yok	yok		

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	1	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme
FORM	dik	-	Köprüye dik
	daralan	-	Köprüye doğru daralan
	genişleyen	-	Köprüye doğru genişleyen
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülünden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülünden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülünden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Duvar boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Şekil 7.10 Rıhtım Sekmesi

BABA TAŞLARI

ELEMAN NUMARASI		A1-bab-y	A2-bab-y	A1-bab-a	A2-bab-a		
İNCELEME		incelenemez durumda	incelenemedi	incelenemez durumda	incelenemez durumda		
MÜDAHALE		nitelikli onarım		nitelikli onarım	nitelikli onarım		
MALZEME		taş		taş	taş		
FORM		profilli		profilli	profilli		
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok		yok	yok		
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok		yok	yok		
	Ayrılma	yok		yok	yok		
	Parça Kaybı	yok		yok	yok		
	Malzeme Bozulması	yok		yok	yok		
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok		yok	yok		
	Rutubet	yok		yok	yok		

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenemez durumda	1	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme
FORM	düz	-	Dikdörtgen prizma formunda
	profilli	-	Profilli
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Şakülden hafif (ölçümle fark edilen) şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma başlangıcı
		orta	2 Derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Eleman derzlerde/ bağlantı noktalarında tamamen ayrılmış/devrilmiş
	Parça Kaybı	yok	0 Yok
		hafif	1 5 cm'den küçük parça kaybı var
		orta	2 5 cm'den büyük parça kaybı var
		ağır	3 Büyük kısmında kayıp var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Şekil 7.11 Babataşı Sekmesi

ÇEVRE

		İNCELEME	HASARLAR
HASARLAR	Yolda Yükselme	incelendi	Yok
	Yataktaki Değişimler	incelendi	Akarsu yatağında oyulma, dolma, yapılaşma vb
	Siluetin Bozulması	incelendi	Korunmuş tabii siluet

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ		DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME		incelenmedi	0	İncelenemeyen çevre elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
		incelendi	2	İncelenen çevre elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
HASARLAR	Yolda Yükselme	yok	0	Yok
		hafif	1	Korkuluk yarı seviyesine kadar yükselme
		orta	2	Korkuluk üst seviyesine kadar yükselme
		ağır	3	Korkuluk seviyesinden fazla yükselme
	Yataktaki Değişimler	yok	0	Tabii yapısını koruyan yatak
		hafif	1	Beton kanal yapılarak ıslah edilmiş yatak
		orta	2	Akarsu yatağında oyulma, dolma, yapılaşma vb
		ağır	3	Yatakta yer değiştirme
	Siluetin Bozulması	yok	0	Korunmuş tabii siluet
		hafif	1	Yakın çevrede tesisat, tabela, niteliksiz aydınlatma vb
		orta	2	Köprüyle uyumsuz yapılaşma
		ağır	3	Köprüye veya rıhtımlarına bitişik veya tecavüzlü niteliksiz yapılaşma

Şekil 7.12 Çevre Sekmesi

DEĞERLENDİRME

TEMELLER									
ELEMEN NUMARASI			A1-tem	A2-tem					ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			0	0					
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	20%							
	Eleman/ Parça Kaybı	10%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Düzlem Dışı Hareket	20%							
	Yatakta Oyulma	30%							
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,00	○ 0,00					0,00
AYAKLAR									
ELEMEN NUMARASI			A1	A2					ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			1	1					
MÜDAHALE			1	1					
HASARLAR	Oturma	20%	0	0					
	Düzlem Dışı Hareket	20%	0	0					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	5%	0	0					
	Ayrılma	10%	0	0					
	Eleman/ Parça Kaybı	10%	0	0					
	Malzeme Bozulması	5%	0	0					
	Yüzey kirliliği/ Birikim	5%	1	1					
	Rutubet	5%	0	0					
	Yatakta Dolma	20%	0	0					
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,05	○ 0,05					0,05
AÇIKLIKLAR									
ELEMEN NUMARASI			K1						ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			1						
MÜDAHALE			1						
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket	20%	0						
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	4%	0						
	Ayrılma	5%	0						
	Deformasyon	20%	1						
	Eleman/ Parça Kaybı	10%	0						
	Malzeme Bozulması	3%	0						
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	3%	1						
	Rutubet	5%	0						
	Yatakta Oyulma	15%	0						
	Yatakta Dolma	15%	1						
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,38						0,38
BOŞALTMA GÖZLERİ									
ELEMEN NUMARASI									ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	8%							
	Ayrılma	10%							
	Deformasyon	40%							
	Eleman/ Parça Kaybı	20%							
	Malzeme Bozulması	6%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00

Şekil 7.13 Değerlendirme Sekmesi

ÜSTYAPI									
ELEMEN NUMARASI			Ü1	Ü2					
İNCELEME			1	1					
MÜDAHALE			1	1					
HASARLAR	Oturma	10%	0	0					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%	0	0					
	Ayrılma	15%	0	0					
	Eleman/ Parça Kaybı	20%	0	0					
	Malzeme Bozulması	20%	0	0					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	5%	1	1					
	Dolgu	20%	0	0					
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,05	○ 0,05					ORTALAMA HASAR PUANI 0,05
KORKULUKLAR									
ELEMEN NUMARASI			Ü1-par-y	Ü2-par-y	Ü1-par-a	Ü2-kor-a			
İNCELEME			1	1	1	1			
MÜDAHALE			1	1	1	1			
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	25%	0	0	0	0			
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%	0	0	0	0			
	Ayrılma	10%	0	0	0	0			
	Eleman/ Parça Kaybı	25%	0	0	0	0			
	Malzeme Bozulması	10%	0	0	0	0			
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%	1	1	1	1			
	Rutubet	10%	0	0	0	0			
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,10	○ 0,10	○ 0,10	○ 0,10			ORTALAMA HASAR PUANI 0,10
KORNIŞLER									
ELEMEN NUMARASI			Ü1-kor-y	Ü2-kor-y	Ü1-kor-a	Ü2-par-a			
İNCELEME			1	1	1	1			
MÜDAHALE			1	1	1	1			
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	25%	0	0	0	0			
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%	0	0	0	0			
	Ayrılma	10%	0	0	0	0			
	Eleman/ Parça Kaybı	25%	0	0	0	0			
	Malzeme Bozulması	10%	0	0	0	0			
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%	1	1	1	1			
	Rutubet	10%	0	0	0	0			
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,10	○ 0,10	○ 0,10	○ 0,10			ORTALAMA HASAR PUANI 0,10
RIHTIM DUVARLARI									
ELEMEN NUMARASI			A1-duv-y	A2-duv-y	A1-duv-a	A2-duv-a			
İNCELEME			1	1	1	1			
MÜDAHALE			1	1	1	1			
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	25%	0	0	0	0			
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%	0	0	0	0			
	Ayrılma	10%	0	0	0	0			
	Eleman/ Parça Kaybı	25%	0	0	0	0			
	Malzeme Bozulması	10%	0	0	0	0			
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%	0	0	0	0			
	Rutubet	10%	0	0	0	0			
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00			ORTALAMA HASAR PUANI 0,00

Şekil 7.13 Değerlendirme Sekmesi (devamı)

BABA TAŞLARI									
ELEMEN NUMARASI			A1-bab-y	A2-bab-y	A1-bab-a	A2-bab-a			
İNCELEME			1	0	1	1			
MÜDAHALE			1		1	1			
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	25%	0		0	0			
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%	0		0	0			
	Ayrılma	10%	0		0	0			
	Parça Kaybı	25%	0		0	0			
	Malzeme Bozulması	10%	0		0	0			
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%	0		0	0			
Rutubet	10%	0		0	0				
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00			ORTALAMA HASAR PUANI 0,00
KİTİBE									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
Rutubet	10%								
ELEMEN HASAR PUANI									ORTALAMA HASAR PUANI 0,00
SEYİR KÖŞKÜ									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
Rutubet	10%								
ELEMEN HASAR PUANI									ORTALAMA HASAR PUANI 0,00
ÇEVRE									
		İNCELEME	HASARLAR						HASAR PUANI
Yolda Yükselme	30%	3	2						● 1,80
Yataktaki Değişimler	40%	3	2						● 2,40
Silüetin Bozulması	30%	3	2						● 1,80
TOPLAM HASAR PUANI								6,00	

Şekil 7.13 Değerlendirme Sekmesi (devamı)

HASAR DERECESİ

ELEMAN	ÖZGÜN YAPIDA BULUNMA DURUMU	MAX. HASAR PUANI VE DURUM SINIFI	ELEMAN ORTALAMA HASAR PUANI (0-9 ARASI)	ÖNEM ORANI (%)	ETKİ ORANI (%) (Köprüde Mevcut Elemanlara Dağıtılmış Önem Oranı)	ELEMAN HASAR PUANI (0-9 ARASI)
			(a)		(b)	(axb)
TEMELLER	VAR	○ 0,00	0,00	20%	22%	0
AYAKLAR	VAR	○ 0,05	0,05	20%	22%	0,01
AÇIKLIKLAR	VAR	○ 0,38	0,38	20%	22%	0,08
BOŞALTMA GÖZLERİ	YOK	○ 0,00	0,00	5%	0%	0
ÜSTYAPI	VAR	○ 0,05	0,05	10%	11%	0,01
KORKULUKLAR	VAR	○ 0,10	0,10	5%	5%	0,01
KORNİŞLER	VAR	○ 0,10	0,10	5%	5%	0,01
RIHTIM DUVARLARI	VAR	○ 0,00	0,00	5%	5%	0
BABA TAŞLARI	VAR	○ 0,00	0,00	1%	1%	0
KİTABE	YOK	○ 0,00	0,00	2%	0%	0
SEYİR KÖŞKÜ	YOK	○ 0,00	0,00	2%	0%	0
ÇEVRE	NA	● 2,40	6,00	5%	5%	0,33
TOPLAM				100%	100%	0,45
TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI						
KÖPRÜ ACİLİYET SINIFI						AS2 Kısa vadeli

DURUM SINIFI (DS)	HASARLAR	KRİTERLER
DS 0 ○	Hasar yok	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
DS 1 ●	Hafif derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$
DS 2 ●	Orta derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$
DS 3 ●	Önemli derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$

ACİLİYET SINIFI (AS)	ACİLİYET	KRİTERLER
AS 0	Uzun vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
AS 1	Orta vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$
AS 2	Kısa vadeli	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$ diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 9$
AS 3	Acil müdahale	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$

Şekil 7.14 Hasar Derecesi Sekmesi

İNCELEME BİLGİLERİ		İNCELEME ÖZETİ	
No	1	ELEMAN	DURUM SINIFI (DS)
Tarih	15.10.2019	TEMELLER	DS0 Hasar yok
İNCELEME TÜRÜ		AYAKLAR	DS0 Hasar yok
İlk İnceleme	●	AÇIKLIKLAR	DS0 Hasar yok
Rutin İnceleme	○	BOŞALTMA GÖZLERİ	DS0 Hasar yok
Takip İncelemesi	○	ÜSTYAPI	DS0 Hasar yok
Afet Sonrası İnceleme	○	KORKULUKLAR	DS0 Hasar yok
İNCELEME EKİBİ VE GÖREVLERİ		KORNİŞLER	DS0 Hasar yok
Pınar Gök	Mimar	RIHTIM DUVARLARI	DS0 Hasar yok
		BABA TAŞLARI	DS0 Hasar yok
		KİTABE	DS0 Hasar yok
		SEYİR KÖŞKÜ	DS0 Hasar yok
		ÇEVRE	DS2 Orta derecede hasar var
İNCELEME SÜRESİ VE KULLANILAN METODOLOJİ		TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI	
2 saat		0,45	
HAVA DURUMU VE SU SEVİYESİ		ACİLİYET SINIFI (AS)	
Hava açık		AS2 Kısa vadeli	
Takriben 20 cm		ÖNERİ SINIFI (ÖS)	
İNCELEMeye ENGEL DURUM OLUP OLMADIĞI		ÖS1 Bakım/Önleyici Koruma	
Yok		YAPILMASI GEREKLİ MÜDAHALELER	
KÖPRÜNÜN İNCELENEMEYEN BÖLÜMLERİ		Köprü yapısal olarak sağlam durumdadır. Köprü'nün yakınına yapılmış olan menfez ve A2 ayağı memba cephesinde köprü'nün küçük bir bölümünü örten dolgu nedeniyle köprü hasar puanının büyük bölümü "Çevre" sekmesinden kaynaklanmaktadır. Mevcut dolgunun acil müdahalede bulunulmasını gerektirecek bir etkisi bulunmamaktadır. İleride yolun ve köprüye komşu olan menfezin kaydırılması planlanabilir. Bu süreçte köprü'nün bakım ve önleyici koruma çalışmaları yürütülmelidir.	
İNCELEME ARAÇ VE GEREÇLERİ		SONRAKİ İNCELEME İÇİN NOTLAR	
Tablet	○	Taşkın riski altında olduğu için sonraki incelemenin 1 yıl içerisinde yapılması önerilir.	
Fotoğraf Makinası	●		
Şerit Metre	●		
Lazer Metre	○		
Dron	○		
Lazer Tarayıcı	○		
GPS	○		
Şakül	○		
Diğer	○		
YARDIMCI ARAÇ VE GEREÇLER			
Merdiven	○		
İskele	○		
Diğer	○		
EK ARAŞTIRMALAR			
Araştırma kazısı	○		
Malzeme numunesi alınması	○		
Çatlak takibi	○		
Diğer	○		

Şekil 7.15 İnceleme Özeti Sekmesi

7.1.2 Değerlendirme

Köprü hasar puanı 0,45 olarak hesaplanmıştır. Çevre değerlendirmesinde puanı 1,5 ile 9 arasında olan kategoriler olduğu için Aciliyet Sınıfı 2 olarak belirlenmiştir.

Köprü'nün yakınına yapılmış olan menfez ve A2 ayağı memba cephesinde köprü'nün küçük bir bölümünü örten dolgu nedeniyle köprü hasar puanının büyük

bölümü "Çevre" sekmesinden kaynaklanmaktadır. Köprü yapısal olarak sağlam durumda olduğu için Öneri Sınıfı 1 olarak belirlenmiş, bakım/önleyici koruma önerilmiştir.

7.1.3 Uygulama Planlaması

A2 ayağı memba cephesindeki mevcut dolgunun acil müdahalede bulunulmasını gerektirecek bir etkisi bulunmamaktadır. İleride yolun ve köprüye komşu olan menfezin kaydırılması planlanabilir. Bu süreçte köprünün bakım ve önleyici koruma çalışmaları yürütülmelidir.

Köprüde temizlik yapılmalı, dere yatağında dolgu artışı olup olmadığı kontrol edilmeli, taşkın riski altında olduğu için 1 yıl sonra inceleme yapılmalıdır.

7.2 Tarihi Oğulpaşa Köprüsü

Tarihi Oğulpaşa Köprüsü, Edirne ilinde yar alan, Geç Osmanlı Dönemi'ne ait, 5 gözlü, kargir ayaklı ferbeton tabliyeli bir köprüdür. Trafiğe kapalıdır.

7.2.1 TaKİS Formu

TARİHİ KÖPRÜ İNCELEME SİSTEMİ	
	
KÖPRÜ ADI	: Eski Oğulpaşa Köprüsü
ARŞİV NO	:
KÖPRÜ HASAR PUANI	: 3,26
İNCELEME TARİHİ	: 2.03.2022
ÖNERİ İNCELEME TARİHİ	: 2.06.2022

ÖNERİ SINIFI (ÖS)	ÖNERİLER	KRİTERLER
☐ Ös 0	Rutin inceleme	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: Hasar puanı < 0,5 Uzman tarafından bir üst sınıf gerekli görülmezse
☐ Ös 1	Bakım/ Önleyici Koruma	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$ Uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
☐ Ös 2	Basit Onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$ diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 9$ ayrıca uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
☒ Ös 3	Esaslı onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$ Uzman tarafından bir alt sınıf gerekli görülmezse

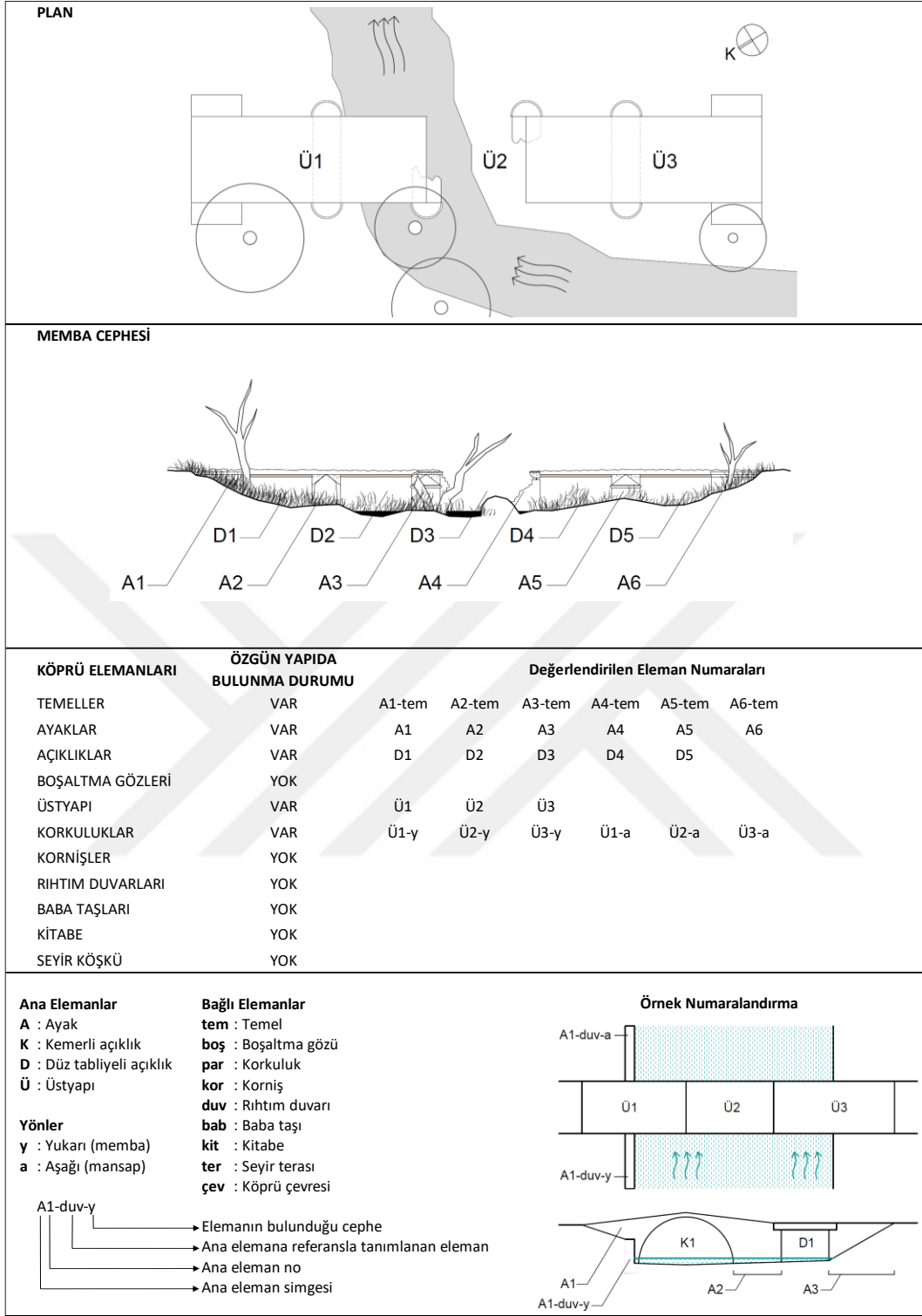
Şekil 7.16 Kapak Sekmesi

KÖPRÜ KİMLİK BİLGİLERİ	
Arşiv No	
Adı	Eski Oğulpaşa Köprüsü
Mimarı	Bilinmiyor
Yapılan	Bilinmiyor
Yapım Tarihi	19.yy sonu 20. yy başı
YER VE YOL	
İl	Edirne
İlçe	Havsa
Köy/Mah./Belde	Oğulpaşa ve Abalar Köyleri sınırı
Yolu	Eski Edirne-Havsa Yolu
Suyu	Köy Deresi
Enlem	41°34'15.68"K
Boylam	26°44'55.20"D
Tarihi Güzergah	Orta Kol (İstanbul-Belgrad Yolu)
KULLANIM	
Yaya	O
Araç	O
Kullanım Dışı	●
GEÇİRDİĞİ ONARIMLAR	
Bilinmiyor	

KÖPRÜ TÜRÜ VE GEOMETRİSİ		
Köprü Tipi	Kemerli - Düşük Eğimli	O
	Kemerli - Yüksek Eğimli	O
	Düz Atkılı	●
Yapım Tekniği	Yığma	O
	İskelet	O
	Karma	●
Malzemesi	Taş ve ferbeton	
Uzunluk	Yak. 40 m.	
Genişlik	Yak. 6 m.	
Açıklık Sayısı	5	
Açıklık Türü	Düz atkılı	
KORUMA KARARI		
KURUL	Edirne Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu	
TARİH VE SAYI	21.02.2022 - 8112	
ARŞİV BELGELERİ		
AFET RİSK OLASILIĞI		
	Düşük	Yüksek
Deprem	●	O
Sel/Taşkın	●	O
Heyelan	●	O
Diğer	O	O



Şekil 7.17 Bilgiler Sekmesi



Şekil 7.18 Kroki Sekmesi

TEMELLER

ELEMAN NUMARASI	A1-tem	A2-tem	A3-tem	A4-tem	A5-tem	A6-tem
İNCELEME	incelenemedi	incelenemedi	incelenemedi	incelenemedi	incelenemedi	incelenemedi
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Düzlem Dışı Hareket					
	Yatakta Oyulma					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)	2	
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
MALZEME	taş	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
	tuğla	-	Yonu taşı veya moloz taş
	taş+tuğla	-	Tuğla
	beton	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış Beton/ betonarme/ ferbeton
FORM	düz	-	Temel genişliği sabit (ayaktan daha geniş veya ayakla aynı genişlikte)
	ampatmanlı	-	Temel zemin altında basamaklı olarak genişliyor
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Temel boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Yatakta Oyulma	yok	0 Yok
		hafif	1 Oyulma başlangıcı var
		orta	2 Temeller açığa çıkmış
		ağır	3 Temel altında oyulma var

Şekil 7.19 Temeller Sekmesi

AYAKLAR

ELEMAN NUMARASI	A1	A2	A3	A4	A5	A6
İNCELEME	incelenemez durumda	incelenemez durumda	yok olmuş	yok olmuş	incelenemez durumda	incelenemez durumda
MÜDAHALE	müdahale yok	müdahale yok	müdahale yok	müdahale yok	müdahale yok	müdahale yok
MALZEME	taş	taş			taş	taş
FORM	boşaltma gözsüz	boşaltma gözsüz			boşaltma gözsüz	boşaltma gözsüz
HASARLAR	Oturma					
	Düzlem Dışı Hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma				ağır	
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması	ağır	ağır		ağır	
	Yüzey kirliliği/ Birikim	ağır	ağır		ağır	
	Rutubet					
	Yatakta Dolma	ağır	orta		orta	

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenemez durumda	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
MALZEME	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
FORM	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
FORM	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
	çelik	-	Çelik
FORM	boşaltma gözsüz	-	Ayakta boşaltma gözü yok
	boşaltma gözlü	-	Ayakta boşaltma gözü var
HASARLAR	Oturma	yok	0 Yok
		hafif	1 Az seviyede veya devam etmeyen oturma var.
		orta	2 Az veya orta seviyede, devam eden oturma var.
	Düzlem Dışı Hareket	ağır	3 Yıkılma tehlikesi oluşturacak seviyede oturma var.
		yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
		yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
	Ayrılma	hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
HASARLAR	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
	Malzeme Bozulması	ağır	3 Ayak boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
		yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey kirliliği/ Birikim	orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		yok	0 Yok
	Rutubet	hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
Yatakta Dolma	Yatakta Dolma	yok	0 Yok
		hafif	1 Ayak çevresinde ampatman kotunu aşan dolma var
		orta	2 Ayak çevresinde açıklık yüksekliğinin 1/4'ünü aşan dolma var
		ağır	3 Ayak çevresinde açıklık yüksekliğinin 1/2'sini aşan dolma var

Şekil 7.20 Ayaklar Sekmesi

AÇIKLIKLAR

ELEMEN NUMARASI		D1	D2	D3	D4	D5	
İNCELEME		incelenemez durumda	incelenemez durumda	yok olmuş	incelenemez durumda	incelenemez durumda	
MÜDAHALE		müdahale yok	müdahale yok		müdahale yok	müdahale yok	
MALZEME		beton	beton		beton	beton	
FORM		düz atkılı	düz atkılı		düz atkılı	düz atkılı	
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket	yok					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)						
	Ayrılma						
	Deformasyon						
	Eleman/ Parça Kaybı				ağır		
	Malzeme Bozulması	ağır	ağır		ağır		
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	ağır	ağır		ağır		
	Rutubet						
	Yatakta Oyulma						
	Yatakta Dolma	ağır	orta				

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenemez durumda	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla almalı örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
FORM	çelik	-	Çelik
	kemerli	-	Kemerli açıklık
FORM	düz atkılı	-	Volta döşeme/ ferbeton/ putrelli/ çelik vb düz atkılı açıklık
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakilden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakilden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakilden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Açıklık boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Deformasyon	yok	0 Yok veya formda ölçümle tespit edilebilen derecede deformasyon var
		hafif	1 Formda gözle görülebilen deformasyon veya sehim var
		orta	2 Açıklıkta göçme riski var
		ağır	3 Açıklık yük taşıma kapasitesini kaybetmiş
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var
	Yatakta Oyulma	yok	0 Yok
		hafif	1 Oyulma başlangıcı var
		orta	2 Orta derecede oyulma var
		ağır	3 Ciddi derecede oyulma var
	Yatakta Dolma	yok	0 Yok
		hafif	1 Debuşenin %10'una kadar dolma var
		orta	2 Debuşenin %10'u-%25'i arasında dolma var
		ağır	3 Debuşenin %50'sini aşan dolma var

Şekil 7.21 Açıklıklar Sekmesi

ÜSTYAPI

ELEMAN NUMARASI		Ü1	Ü2	Ü3			
İNCELEME		incelenbilir durumda	yok olmuş	incelenbilir durumda			
MÜDAHALE		müdahale yok		müdahale yok			
MALZEME		beton		beton			
FORM		düz		düz			
HASARLAR	Oturma	yok		yok			
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok		yok			
	Ayrılma	ağır		ağır			
	Eleman/ Parça Kaybı	orta		orta			
	Malzeme Bozulması	ağır		ağır			
	Yüzey kirliliği/ Birikim	ağır		ağır			
	Dolgu	hafif		hafif			

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş döşeme
	ahşap	-	Ahşap döşeme
	beton	-	Beton/ betonarme/ baskı beton/ ferbeton döşeme
	asfalt	-	Asfalt kaplama
	toprak	-	Toprak döşeme
FORM	düz	-	Düz veya az eğimli
	eğimli	-	Çok eğimli/ basamaklı/ eğimli ve basamaklı
HASARLAR	Oturma	yok	0 Yok
		hafif	1 Az seviyede oturma var.
		orta	2 Orta seviyede oturma var.
		ağır	3 İleri seviyede oturma var.
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Üstyapı boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Dolgu	yok	0 Yok
		hafif	1 Döşeme üzerinde hafif veya kısmi dolgu var
		orta	2 Döşemenin tamamında orta dereceli dolgu var
		ağır	3 Döşeme üzerinde ciddi yük oluşturan ve diğer elemanlara zarar verecek miktarda dolgu

Şekil 7.22 Üstyapı Sekmesi

KORKULUKLAR

ELEMAN NUMARASI	Ü1-y	Ü2-y	Ü3-y	Ü1-a	Ü2-a	Ü3-a
İNCELEME	yok olmuş	yok olmuş	yok olmuş	yok olmuş	yok olmuş	yok olmuş
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
	Rutubet					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ		DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME		incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
		incelenenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
		yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE		müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
		nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
		niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
		nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
		niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME		taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
		tuğla	-	Tuğla
		taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
		beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
		ahşap	-	Ahşap
	çelik	-	Çelik	
FORM		düz	-	Dikdörtgen kesitli korkuluk
		düz pahlı	-	Düz pahlı korkuluk
		profilli	-	Eğri profilli korkuluk
		diğer	-	Metal, ahşap vb korkuluk
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0	Yok
		hafif	1	Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2	Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3	Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0	Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1	Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2	Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3	Çok sayıda 5-10mm mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0	Yok
		hafif	1	Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2	Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3	Korkuluk boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0	Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1	Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2	Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3	Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0	Yok
		hafif	1	Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2	Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3	Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0	Yok
		hafif	1	Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2	Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3	Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0	Yok
		hafif	1	Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2	Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3	Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Şekil 7.23 Korkuluk Sekmesi

ÇEVRE

		İNCELEME	HASARLAR
HASARLAR	Yolda Yükselme	incelendi	Yok
	Yataktaki Değişimler	incelendi	Akarsu yatağında oyulma, dolma, yapılaşma vb
	Siluetin Bozulması	incelendi	Korunmuş tabii siluet

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ		DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME		incelenmedi	0	İncelenemeyen çevre elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
		incelendi	2	İncelenen çevre elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
HASARLAR	Yolda Yükselme	yok	0	Yok
		hafif	1	Korkuluk yarı seviyesine kadar yükselme
		orta	2	Korkuluk üst seviyesine kadar yükselme
		ağır	3	Korkuluk seviyesinden fazla yükselme
	Yataktaki Değişimler	yok	0	Tabii yapısını koruyan yatak
		hafif	1	Beton kanal yapılarak ıslah edilmiş yatak
		orta	2	Akarsu yatağında oyulma, dolma, yapılaşma vb
		ağır	3	Yatakta yer değiştirme
	Siluetin Bozulması	yok	0	Korunmuş tabii siluet
		hafif	1	Yakın çevrede tesisat, tabela, niteliksiz aydınlatma vb
		orta	2	Köprüyle uyumsuz yapılaşma
		ağır	3	Köprüye veya rıhtımlarına bitişik veya tecavüzlü niteliksiz yapılaşma

Şekil 7.24 Çevre Sekmesi

DEĞERLENDİRME

TEMELLER									
ELEMEN NUMARASI			A1-tem	A2-tem	A3-tem	A4-tem	A5-tem	A6-tem	ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			0	0	0	0	0	0	
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	20%							
	Eleman/ Parça Kaybı	10%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Düzlem Dışı Hareket	20%							
	Yatakta Oyulma	30%							
ELEMEN HASAR PUANI			○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00	○ 0,00	0,00
AYAKLAR									
ELEMEN NUMARASI			A1	A2	A3	A4	A5	A6	ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			2	2	3	3	2	2	
MÜDAHALE			1	1			1	1	
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Oturma	20%							
	Düzlem Dışı Hareket	20%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	5%							
	Ayrılma	10%					3		
	Eleman/ Parça Kaybı	10%							
	Malzeme Bozulması	5%	3	3			3		
	Yüzey kirliliği/ Birikim	5%	3	3			3		
	Rutubet	5%							
	Yatakta Dolma	20%	3	2			2		
ELEMEN HASAR PUANI			● 1,80	● 1,40	● 9,00	● 9,00	● 2,00	○ 0,00	4,64
AÇIKLIKLAR									
ELEMEN NUMARASI			D1	D2	D3	D4	D5		ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			2	2	3	2	2		
MÜDAHALE			1	1		1	1		
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı Hareket	20%	0						
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	4%							
	Ayrılma	5%							
	Deformasyon	20%							
	Eleman/ Parça Kaybı	10%				3			
	Malzeme Bozulması	3%	3	3		3			
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	3%	3	3		3			
	Rutubet	5%							
	Yatakta Oyulma	15%							
	Yatakta Dolma	15%	3	2					
ELEMEN HASAR PUANI			● 1,26	● 0,96	● 9,00	● 0,96	○ 0,00		3,05
BOŞALTMA GÖZLERİ									
ELEMEN NUMARASI									ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	8%							
	Ayrılma	10%							
	Deformasyon	40%							
	Eleman/ Parça Kaybı	20%							
	Malzeme Bozulması	6%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	6%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00

Şekil 7.25 Değerlendirme Sekmesi

ÜSTYAPI									
ELEMEN NUMARASI			Ü1	Ü2	Ü3				ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			2	3	2				
MÜDAHALE			1		1				
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Oturma	10%	0		0				
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%	0		0				
	Ayrılma	15%	3		3				
	Eleman/ Parça Kaybı	20%	2		2				
	Malzeme Bozulması	20%	3		3				
	Yüzey kirliliği/ Birikim	5%	3		3				
	Dolgu	20%	1		1				
ELEMEN HASAR PUANI			● 3,60	● 9,00	● 3,60				5,40
KORKULUKLAR									
ELEMEN NUMARASI			Ü1-y	Ü2-y	Ü3-y	Ü1-a	Ü2-a	Ü3-a	ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME			3	3	3	3	3	3	
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI			● 9,00	● 9,00	● 9,00	● 9,00	● 9,00	● 9,00	9,00
KORNİŞLER									
ELEMEN NUMARASI									ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
RIHTIM DUVARLARI									
ELEMEN NUMARASI									ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00

Şekil 7.25 Değerlendirme Sekmesi (devamı)

BABA TAŞLARI									
ELEMEN NUMARASI									ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
KİTABE									
ELEMEN NUMARASI									ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
SEYİR KÖŞKÜ									
ELEMEN NUMARASI									ORTALAMA HASAR PUANI
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
ÇEVRE									
			İNCELEME	HASARLAR				HASAR PUANI	
Yolda Yükselme		30%	2	0				○ 0,00	
Yataktaki Değişimler		40%	2	2				● 1,60	
Siluetin Bozulması		30%	2	0				○ 0,00	
TOPLAM HASAR PUANI								1,60	

Şekil 7.25 Değerlendirme Sekmesi (devamı)

HASAR DERECESİ

ELEMAN	ÖZGÜN YAPIDA BULUNMA DURUMU	MAX. HASAR PUANI VE DURUM SINIFI	ELEMAN ORTALAMA HASAR PUANI (0-9 ARASI)	ÖNEM ORANI (%)	ETKİ ORANI (%) (Köprüde Mevcut Elemanlara Dağıtılmış Önem Oranı)	ELEMAN HASAR PUANI (0-9 ARASI)
			(a)		(b)	(axb)
TEMELLER	VAR	○ 0,00	0,00	20%	25%	0
AYAKLAR	VAR	● 9,00	4,64	20%	25%	1,16
AÇIKLIKLAR	VAR	● 9,00	3,05	20%	25%	0,76
BOŞALTMA GÖZLERİ	YOK	○ 0,00	0,00	5%	0%	0
ÜSTYAPI	VAR	● 9,00	5,40	10%	13%	0,68
KORKULUKLAR	VAR	● 9,00	9,00	5%	6%	0,56
KORNIŞLER	YOK	○ 0,00	0,00	5%	0%	0
RIHTIM DUVARLARI	YOK	○ 0,00	0,00	5%	0%	0
BABA TAŞLARI	YOK	○ 0,00	0,00	1%	0%	0
KİTABA	YOK	○ 0,00	0,00	2%	0%	0
SEYİR KÖŞKÜ	YOK	○ 0,00	0,00	2%	0%	0
ÇEVRE	NA	● 1,60	1,60	5%	6%	0,1
TOPLAM				100%	100%	3,26
TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI						
KÖPRÜ ACİLİYET SINIFI						AS3 Acil müdahale

DURUM SINIFI (DS)	HASARLAR	KRİTERLER
DS 0 ○	Hasar yok	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
DS 1 ●	Hafif derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: 0,5 ≤ hasar puanı < 1,5
DS 2 ●	Orta derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: 1,5 ≤ hasar puanı < 2,5
DS 3 ●	Önemli derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: 2,5 ≤ hasar puanı

ACİLİYET SINIFI (AS)	ACİLİYET	KRİTERLER
AS 0	Uzun vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
AS 1	Orta vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: 0,5 ≤ hasar puanı < 1,5
AS 2	Kısa vadeli	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: 1,5 ≤ hasar puanı < 2,5 diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: 1,5 ≤ hasar puanı < 9
AS 3	Acil müdahale	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: 2,5 ≤ hasar puanı

Şekil 7.26 Hasar Derecesi Sekmesi

İNCELEME BİLGİLERİ		İNCELEME ÖZETİ	
No	1	ELEMAN	DURUM SINIFI (DS)
Tarih	2.03.2022	TEMELLER	DS0 Hasar yok
İNCELEME TÜRÜ		AYAKLAR	DS3 Önemli derecede hasar
İlk İnceleme	●	AÇIKLIKLAR	DS3 Önemli derecede hasar
Rutin İnceleme	○	BOŞALTMA GÖZLERİ	DS0 Hasar yok
Takip İncelemesi	○	ÜSTYAPI	DS3 Önemli derecede hasar
Afet Sonrası İnceleme	○	KORKULUKLAR	DS3 Önemli derecede hasar
İNCELEME EKİBİ VE GÖREVLERİ		KORNIŞLER	DS0 Hasar yok
Pınar Gök	Mimar	RIHTIM DUVARLARI	DS0 Hasar yok
		BABA TAŞLARI	DS0 Hasar yok
		KİTABE	DS0 Hasar yok
		SEYİR KÖŞKÜ	DS0 Hasar yok
		ÇEVRE	DS2 Orta derecede hasar var
İNCELEME SÜRESİ VE KULLANILAN METODOLOJİ		TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI	
2 saat		3,26	
HAVA DURUMU VE SU SEVİYESİ		ACİLİYET SINIFI (AS)	
Hava açık		AS3 Acil müdahale	
Takriben 1 m		ÖNERİ SINIFI (ÖS)	
İNCELEMeye ENGEL DURUM OLUP OLMADIĞI		ÖS3 Esaslı onarım	
Bitkisel oluşumlar incelemeyi kısmen engellemiştir.		YAPILMASI GEREKLİ MÜDAHALELER	
KÖPRÜNÜN İNCELENEMEYEN BÖLÜMLERİ		Köprünün kısmen göçmüş olması nedeniyle öncelikle lazer tarama ile belgelenmesi gerekmektedir. Akarsu yatağındaki tabliye ve duvar kalıntıları belgelemeden sonra daha fazla zarar görmemeleri ve taşkın riski oluşturmamaları için kıyıya alınmalı, restitüsyon projesi için detaylı belgelenmeli, restorasyonda kullanılabilecek durumda elemanlar çıkabileceği için muhafaza edilmelidir. Rölöve, restitüsyon ve restorasyon projeleri hazırlanarak projelerde öngörülecek tamamlama, bütünleme, sağlamlaştırma, temizlik vb. uygulamalar yapılmalıdır. Yol ve dere yatağı düzenlenmelidir.	
Yıkık ve hasarlı orta açıklıklar kıydan gözlemlenebilmiştir.			
İNCELEME ARAÇ VE GEREÇLERİ			
Tablet	○		
Fotoğraf Makinası	●		
Şerit Metre	●		
Lazer Metre	○		
Dron	○		
Lazer Tarayıcı	○		
GPS	○		
Şakül	○		
Diğer	○		
YARDIMCI ARAÇ VE GEREÇLER			
Merdiven	○		
İskele	○		
Diğer	○		
EK ARAŞTIRMALAR		SONRAKİ İNCELEME İÇİN NOTLAR	
Araştırma kazısı	○	Bir sonraki incelemenin en geç 3 ay içerisinde yapılması önerilir. Esaslı onarım uygulamalarının gerçekleştirilmesi halinde onarımın tamamlanmasından 2 sene sonra tekrar incelenmelidir.	
Malzeme numunesi alınması	○		
Çatlak takibi	○		
Diğer	○		

Şekil 7.27 İnceleme Özeti Sekmesi

7.2.2 Değerlendirme

Köprü hasar puanı 3,26 olarak hesaplanmıştır. Ayak, açıklık ve üstyapıda en az 1 eleman 2,5 üzerinde puan aldığı için Öneri Sınıfı 3 olarak belirlenmiş, esaslı onarım önerilmiştir.

7.2.3 Uygulama Planlaması

Köprünün kısmen göçmüş olması nedeniyle öncelikle lazer tarama ile belgelenmesi gerekmektedir. Akarsu yatağındaki tabliye ve duvar kalıntıları belgelemeden sonra daha fazla zarar görmemeleri ve taşkın riski oluşturmamaları için kıyıya alınmalı, restitüsyon projesi için detaylı belgelenmeli, restorasyonda kullanılacak durumda elemanlar çıkabileceği için muhafaza edilmelidir.

Rölöve, restitüsyon ve restorasyon projeleri hazırlanarak projelerde öngörülecek tamamlama, bütünleme, sağlamlaştırma, temizlik vb. uygulamalar yapılmalıdır. Yol ve dere yatağı düzenlenmelidir.

Bir sonraki incelemenin en geç 3 ay içerisinde yapılması, esaslı onarım uygulamalarının gerçekleştirilmesi halinde onarımın tamamlanmasından 2 sene sonra tekrar incelenmesi önerilmiştir.

8.1 Sonuç

İnsan kaynakları ve ekonomik kaynakların kısıtlı olması nedeniyle vaktinde müdahale edilmediği için kültür varlıklarında oluşan kayıpların telafisi bulunmamaktadır. Bunun için tarihi köprülerin periyodik olarak incelenerek hasar oluşmasına sebep olacak risklerin bertaraf edilmesi, tespit edilen hasarların ilerlemeden önlenmesi ise sistematik bir çalışma yoluyla mümkündür.

Tarihi köprülerin, yurtiçi ve yurt dışında ilgili kurumlarca izlenip onarımları yapılıyor, yeni köprüler için önleyici koruma amaçlı sistemler kullanılıyor olsa da, tarihi köprülerin ihtiyaçlarına ve mevzuatına özel olarak geliştirilmiş bir inceleme ve izleme sistemi bulunmamaktadır.

Bu tez kapsamında tasarlanan Tarihi Köprü İnceleme Sistemi (TaKİS) ile, tarihi bir köprüyü mevcut hasarları açısından diğer köprülerle veya köprüünün geçmişteki bir durumuyla karşılaştırmaya ve hasarın ciddiyetini ortaya koymaya imkân verecek bir sayısal değer elde edilmesi, hasarların “durum sınıfı”, köprüünün “aciliyet sınıfı”, önerilerin ise “öneri sınıfı” ile kategorileştirilmesi, böylece uluslararası standartlara uygun ve anlaşılır bir sonuç çıktısı alınması hedeflenmiştir.

Bu çerçevede, Trakya’da bulunan, büyük çoğunluğu kemerli kargir veya taş ayaklı düz atkılı köprüler üzerinden yola çıkarak, oluşan hasarların analitik olarak çözümlenebilmesi için aşağıdaki faktörler değerlendirilerek bir metodoloji geliştirilmiştir:

- Hasar Tipi: Köprülerde, korkuluk üzerindeki yosun tabakasından temel altının oyulmasına kadar çok çeşitli hasarlar oluşur. Bu hasarların köprü ömrüne etkisi farklıdır. Her bir köprü elemanı için en sık rastlanan hasarlar Tarihi Köprü İnceleme Formu’nda listelenmiştir. Örneğin “malzeme bozulmaları” bütün elemanlar için tanımlanmışken, “deformasyon” (özgün formun bozulması) açıklıklar için, “dolgu” üstyapı için tanımlanmıştır. Her bir eleman için tanımlanmış olan hasar tipleri, hesaba farklı oranlarda etki etmektedir.

- **Hasar Derecesi:** Bir hasarın; ilk oluşmaya başlamasından köprü elemanının dayanımını tamamen kaybetmesine veya köprünün göçmesine sebebiyet verecek aşamaya kadar büyüklüğü ve eleman bazında miktarı (metrajı) açısından farklı dereceleri vardır. Her hasar tipi için “yok”, “hafif”, “orta” ve ağır dereceleri tanımlanmıştır ve hesaba dereceleriyle orantılı bir şekilde etki ederler.
- **Hasar Yaygınlığı:** Hasarın her eleman tipi (temeller, ayaklar, vb.) için elemanların kaçta kaçında gözlemlendiğini gösteren orandır. Örneğin bir hasarın tek bir ayakta oluşmasıyla bütün ayaklarda oluşması arasında yaygınlık açısından fark vardır. Bu faktörün hesaba yansıtılabilmesi amacıyla her hasar tipi için her bir ayağa verilen hasar derecelerinin ortalamaları alınmaktadır.
- **Hasar Konumu:** Hasarın köprü üzerindeki konumu, köprüyü farklı derecelerde etkiler. Örneğin derzlerde oluşan ayrılma, temellerde korkuluklara göre daha büyük risk oluşturur. Dere yatağındaki dolgu, döşeme üzerindeki dolgudan daha yıkıcı etkilerle sonuçlanabilir. Bu nedenle, farklı elemanlarda hasar puanına farklı oranlarda etki ederler.
- **Köprü elemanının incelenip incelenememiş olması, özgünlük durumu, onarım gördüyse nitelikli olup olmadığı kriterleri de hasar puanına direkt katkıda bulunurlar.**

Gerek yerinde inceleme esnasında tabloya girilen “yok”, “hafif”, “orta”, “ağır” gibi değerlerin sayısal karşılıkları, gerekse bunların sayısal karşılıkları hesaba katılırken kullanılan ağırlık oranları ilk aşamada yukarıdaki ilkelere göre varsayımsal olarak belirlenmiştir. Daha sonra bir grup köprü üzerinde bu hesap yöntemi denenmiş, ortaya çıkan sonuçların sağduyuya uygunluğu test edilerek alınan geri bildirimlerle hesap yöntemi gözden geçirilmiş ve yöntemin tutarlılığı ampirik olarak doğrulanmıştır. TaKİS sistemi pilot bölge olarak Trakya’da uygulanmaya başlarsa, zamanla daha da geliştirilerek daha doğru sonuçlar veren bir sistem haline gelecektir.

Bu bilgilerin değerlendirilerek;

- Aynı yıl içerisinde yapılacak bakım ve onarım çalışmalarının,
- Sonraki yıl için yatırım programına teklif edilecek köprülerin,

- İncelenen köprülerin bir sonraki incelemesinin ne zaman yapılacağını en efektif şekilde planlanabilmesi hedeflenmiştir.

8.2 Öneriler

Bir köprü Yatırım Programı'na teklif edilirken takribi uygulama maliyeti bilgisine gerek duyulmaktadır. Örneğin kemeri yıkılmış bir köprü ile toprak altında kalmış bir köprüde ağırlıklı olarak yapılan iş kalemleri birbirlerinden çok farklı olduğu için köprü restorasyonunda takribi birim maliyetinden söz etmek güçtür. Ancak TaKİS formu geliştirilerek; yapı yaklaşık birim maliyeti²⁷, köprü ebatları ve elemanların hasar puanı bilgileri kullanılarak takribi onarım maliyeti otomatik belirlenebilir ve çalışmaların programlanmasına katkıda bulunulabilir.

²⁷ Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının her yıl güncellenen “Mimarlık ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ’e göre 5D grubu (Tarihi eser niteliğinde olup restore edilerek veya yıkılarak aslına uygun olarak yapılan yapılar) yapı sınıfının m² birim maliyeti.

- II. International Congress of the Architects and Technicians of Historic Monuments, (1964). *International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites, Desicions and Resolutions*, 31.V.1964, Venezia; Çeviren: Erder, C., (1968). Venedik Tüzüğü-Uluslararası Tarihi Anıtları Onarım Kuralları, *Vakıflar Dergisi*, Ankara, VII:111-115; Derleyen: Erder, C., (2007). Tarihi Çevre Bilinci, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Ankara.
- 5539 sayılı Karayolları Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkındaki Kanunda bâzı değişiklikler yapılmasına dair Kanun (1973, 07 Haziran). Resmi Gazete (Sayı:14557). Erişim adresi: https://www5.tbmm.gov.tr/tutanaklar/KANUNLAR_KARARLAR/kanuntbmmc056/kanuntbmmc056/kanuntbmmc05601737.pdf
- Afet Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi. (t.y.). Orta Doğu Teknik Üniversitesi. Erişim adresi: <https://dmc.metu.edu.tr/turkiye-sismik-risk-haritasi>
- Ağın Karamağara Köprüsü. (t.y.). T.C. Ağın kaymakamlığı. Erişim adresi (10.01.2021): <http://agin.gov.tr/agin-karamagara-koprusu>
- Akşit, İ. (1985) *Roma İmparatorluk Tarihi (MÖ. 27- MS. 395)*. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Alaboz, M., (2008). *Mimar Sinan köprülerinin güncel durum değerlendirmesi ve Kapuağası Köprüsü restorasyon projesi* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ansal, A.M. (1982). Kumlu zemin tabakalarında sıkışma. *Deprem Araştırma Bülteni*, 10(37), 21-102.
- AS, E. (2006). *Cumhuriyet Dönemi ulaşım politikaları (1923-1960)* (Doktora tezi). 9 Eylül Üniversitesi, İzmir. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Asit Yağmurları. (t.y.). Açık Ders. Erişim adresi: (25.05.2024) https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/75264/mod_resource/content/0/Asit%20ya%C4%9Fmurlar%C4%B1%20ve%20sebepleri.pdf
- Aydın Gün, Ş. (2015). Yeni şehrin eski geçmişi: Başakşehir'in arkeolojisi. Y. Uğur (Ed.). *Şehir Başakşehir Küresel Konular Yerel Tınılar* (s.162-193) içinde. İstanbul: Başakşehir Belediyesi.
- Babür, M., Atalay, F.İ., İlter, İ., Ergün, T ve Balcı, H. (1973). *Cumhuriyetin 50. yılında karayollarımız*. Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Bayatlı, A. (2024). *Edirne taş köprüleri* (Edirne Kitaplığı Yayın No:31). Edirne Valiliği Kültür Yayınları.
- Bayındırlık Bakanlığı. (1936). Türkiye'de yol işleri. *Bayındırlık İşleri Dergisi*, y.3, Birinciteşrin 1936, sayı 5, 41-56.

- Bayındırlık Bakanlığı. (1937a). İnece Köprüsü. *Bayındırlık İşleri Dergisi*. Yıl:3, Mart 1937, sayı:10, 80,81.
- Bayındırlık Bakanlığı. (1937b). Şoseler. *Bayındırlık İşleri Dergisi*. Yıl:4, Birinciteşrin 1937, sayı:5, 127-166.
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı. (2007). *Karayolları tarihi*.
- Birimlerin Görev ve Tanımları. (t.y.) Vakıflar Genel Müdürlüğü. Erişim adresi (30.03.2024): <https://www.vgm.gov.tr/kurumsal/teskilat-yapisi/birimlerin-gorev-ve-tanimlari>
- Bozbey, İ. (2016). Zemin sınıflandırması ve zemin özellikleri-laboratuvar deneyleri, İnşaat Mühendisleri Odası, İstanbul Şubesi, Geoteknik Kursu, Kasım 2016. Erişim adresi (28.05.2024): http://imoistanbul.org/imoarşiv/geoteknik-kurs-notlari2016/1.hafta/ilknur_bozbey-zemin-siniflandirmasi.pdf
- Brand, S. (1995). *How buildings learn, what happens after they're built*. Penguin Books, New York. Şu kitaptan almış: Matulionis R. C. (1991). Preventive maintenance of buildings. J. C. Freitag (Ed.) Van Nostrand Reinhold, New York.
- Broken Windows Theory. (2024). Psychology Today. Erişim adresi (22.05.2024): <https://www.psychologytoday.com/intl/basics/broken-windows-theory>
- Büyükkarıştıran Köprüsü. (2021). Google Maps. Erişim adresi (25.01.2021): <https://www.google.com/maps/@41.2933858,27.5454543,1208m/data=!3m1!1e3?entry=tту>
- Carta del Restauero. (1931). Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi Türkiye Milli Komitesi. Erişim adresi (30.03.2024): http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0660878001536681682.pdf
- Cook, E.T. ve Wedderburn, A. (Ed.). (1993). *The Works of John Ruskin*, New York: Longmans, Green, And Co.
- Coşkun, E. (2016). Geleneksel Strüktürel Sistemler ve Sorunları Ders Notları <https://www.slideshare.net/ErdalCoskun/geleneksel-tayc-sistemler-sistemler> erişim:07.02.2021
- Çavuş, U.Ş. (2015, Mayıs). Köprülerin ekonomik tasarımında temel zemini geoteknik özelliklerinin önemi ve bir vaka örneği. *3.Köprüler Viyadükler Sempozyumu* içinde, İnşaat Mühendisleri Odası, Bursa Şubesi Erişim adresi: https://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17546_40_55.pdf
- Çeçen, K. (2002). Köprü. *TDV İslâm Ansiklopedisi*, 26 (252-255). İstanbul
- Çetin, C. (t.y.a) Ders 11 Taş Malzeme Bilgisi ve Bozulmaları Ders Notu. Erişim adresi (24.08.2021): https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/141563/mod_resource/content/1/03_Kimyasal_Bozulmalar.pdf
- Çetin, C. (t.y.b). Ders 12 Taş Malzeme Bilgisi ve Bozulmaları Ders Notu. Erişim adresi (23.05.2024): https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/141564/mod_resource/content/1/04_Kimyasal%20bozulmalar_2.pdf
- Çinicioğlu, S.F. (2005). Zeminlerde statik ve dinamik yükler altında taşıma gücü anlayışı ve hesabı. Seminer, İMO, İstanbul

- Çulpan, C. (2002). *Türk taş köprüleri: Ortaçağdan Osmanlı devri sonuna kadar*, 2. baskı, Ankara: Türk Tarih Kurumu
- Dal, M. (2010). Trakya bölgesi tarihi yapılarında kullanılan karbonatlı taşların bozulma nedenleri. *Vakıflar Dergisi Aralık 2010 - Sayı 34*, s.47-59
- Dernschwam, H. (1992). *İstanbul ve Anadolu'ya Seyahat Günlüğü*, Çev. Yaşar Önen, Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Dolar, A. ve Yardımlı, S. (2017, Kasım). Tarihi yapı taşlarındaki alg ve bakteri alterasyonları. *İMO Uluslararası Katılımlı 6. Tarihi Yapıların Korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu (143-152)* içinde. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. Erişim adresi (14.07.2021): https://eski.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17927_12_11.pdf
- Dolukhanov, P. (1998). *Eski Ortadoğu'da çevre ve etnik yapı*, Çev. Suavi Aydın, İmge Kitabevi, Ankara.
- Duvar Resimlerinin Korunması-Restorasyonu İçin Icomos İlkeler. (2003). Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi Türkiye Milli Komitesi. Erişim adresi (30.03.2024): https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0533768001536913431.pdf
- Edirne map. (2024). Turkey-Visit Turkey travel guide. Erişim adresi (09.05.2024): <https://www.turkey-visit.com/map/turkey/edirne-map.asp>
- Egnatia Yolu. A way to connect. (t.y.). *Via Egnatia*. Erişim adresi (27.09.2021): <https://www.viaegnatiafoundation.eu/>
- Ekin, Ü. (2002). *XVII.-XVIII. yüzyıllarda Osmanlı İmparatorluğunda ulaşım ve iletim örgütlenmesi üzerine bir araştırma* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ekinci, C.E. ve Orakoğlu M.E. (2011). Zemin kütle özelliklerinin belirlenmesi üzerine deneysel bir çalışma. *Fen Bilimleri Dergisi* S:12, <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/819812>
- Erdoğan, M. (1989). Devletin Askeri bünyesi içinde Mimar Sinan'ın eserlerinin stratejik önemi. *Vakıf Haftası Dergisi*, 6, 73-92.
- Ergene Nehri'nde Tehlike Çanları: Kirlilik 4'üncü Dereceye Çıktı. (2023, 30 Ekim). NTV. Erişim adresi (23.05.2024): <https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/ergene-nehrinde-tehlike-canlari-kirlilik-4uncu-dereceye-cikti,GbX8JW-D9UKHPCdsrcN0Ag>
- Erkal, T. ve Topgül, İ. (2015). Meriç Nehri'nin Son 15 Yıllık Taşkınları ve Korunma Projeleri. *TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu*, 23-24 Ekim 2014, s. 165-174. Ankara.
- Eyice, S. (1993). Cisir-i Mustafa Paşa. *TDV İslâm Ansiklopedisi*, 8(32-33). İstanbul.
- Fassina, V. (1988). Air Pollution In Relation of Stone Decay. (ed.) Lazzarini, L., Pieper, R.,. *The deterioration and conservation of stone: notes from the international Venetian courses on stone restoration*. Unesco. s.111-181
- Feilden, B.M., (2003). *Conservations of historic buildings*. Architectural Press.

- French, D. (1991). Sites and inscriptions Phrygia, Pisidia and Pamphylia, *Epigraphica Anatolica*, 17, s.51-68 and Pls 6-11
- Geoteknik Tasarım Esasları, 2007, Yüksel Proje. <https://aygm.uab.gov.tr/uploads/pages/kiyi-yapilari-deprem-teknik-sartnameleri/mart-2020-geoteknik-tasarim-esaslari.pdf>
- Guidelines for Good Practices on Preventive Conservation. (2019). Erişim adresi: https://repositorio.iaph.es/bitstream/11532/329357/2/HeritageCARE_Guidelines%20for%20Good%20Practices.pdf
- Güllü, H. (2018). Tarihi yığma yapıları Cendere Köprüsünün deprem etkisinin incelenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(1), 245-259. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.386678>
- Günel, G., Dişli, G. (2015, Ekim). Vakıf kültür varlıkları envanter sistemi. 5. *Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu* (s.171-186) içinde. Erzurum.
- Gürsoy, C. (2014). Türkiye'nin Tabii Yolları . *Türk Coğrafya Dergisi* , 0 (26) , 24-33. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/tcd/issue/21261/310040>
- Haliç Köprüsünün Yenilenmesi ve Genişletilmesi Projesi. (t.y.) ATTEC. Erişim adresi (14.05.2024): <https://attec.design/tr/project/renovation-and-widening-of-the-golden-horn-bridge/>
- Hava Kirliliği. (t.y.). Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Meteoroloji Laboratuvarı. Erişim adresi (25.05.2024): <http://www.meteoroloji.boun.edu.tr/havakirliligi.php#>
- Holzner, M. (2014). The Effects of Highway Construction in the Balkans: Insights from the Via Militaris, *Balkan Observatory Working Papers 112*, The Vienna Institute for International Economic Studies, wiiw. Erişim adresi: <https://ideas.repec.org/p/wii/bpaper/112.html>
- ICOM Mesleki Etik Kuralları. (1986). Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi Türkiye Milli Komitesi. Erişim adresi (30.03.2024): <https://kumid.net/euproject/admin/userfiles/dokumanlar/ICOM-code-of-professional-ethics-W4.pdf>
- ICOMOS International Council on Monuments and Sites, (2003). Principles for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage, *14th General Assembly in Victoria Falls*, 2003, Zimbabwe; Çeviren: ICOMOS, Mimari Mirasın Analizi, Korunması ve Strüktürel Restorasyonu İçin İlkeler. Erişim adresi: http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_0078503001467579045.pdf, 06 Aralık 2018.
- ICOMOS International Scientific Committee for Stone ISCS. (2008). Vergès-Belmin, V. (ed). *ICOMOS-ISCS: Illustrated glossary on stone deterioration patterns*. Paris, France: ICOMOS.
- ISCARSAH. (2022). ISCARSAH-Türkiye Hakkında. Erişim adresi (30.03.2024): <https://www.iscarsah-tr.org/open-positions>
- İlke Kararı. (1970, 2 Şubat). Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu Başkanlığı. Karar no: 5632

- İllerimize Ait Genel İstatistik Verileri. (t.y.). Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=A&m=ISTANBUL>
- İlter,F., (1978). *Osmanlılara Kadar Anadolu Türk Köprüleri*, Ankara
- İreçek, K. Y. (1990). Belgrad İstanbul Roma Askerî Yolu, çev. Ali Kemal Balkanlı, Kültür Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- İstinye Köprüsü. (2022). Kültür Envanteri. Erişim adresi (14.05.2024): <https://kulturenvanteri.com/yer/?p=31866>
- Karamağara Bridge. (2015). Kantaratlas. Erişim adresi (10.01.2021): <https://kantaratlas.blogspot.com/2015/09/karamagara-bridge.html>
- Karayolları Genel Müdürlüğü Görev, Yetki ve Sorumluluk Yönetmeliği (2021, 22 Ekim). *Resmi Gazete* (Sayı: 31636). Erişim adresi: <https://mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=39008&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- Karayolları Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun (1950, 11 Şubat). *Resmi Gazete* (Sayı: 7434). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/7434.pdf>
- Karayolları Genel Müdürlüğü Tesisler ve Bakım Dairesi Başkanlığı. (2020). *Karayolu Köprüleri Bakım Onarım Kurs Notları*. Ankara.
- Karayolları Genel Müdürlüğü. (t.y.). Dünden, Bugüne...
- Karayolları Tarihi. (2007). Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Kaya, D. (2017). *Roma'nın Anadolu'daki doğu sınırı: karargâhlar, köprüler ve yol ağlarının arkeolojik açıdan incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kelek. (t.y.). *Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi (10.05.2024): <https://sozluk.gov.tr/?ara=kelek>
- Kız Köprüsü. (2013). *Şamil Türkiye Ansiklopedisi*. Erişim adresi (19.10.2021): <http://dunyarehberi.blogspot.com/2013/12/kz-koprusu-malazgirt-mus.html>
- Kiel, M. (2007). Niş. *TDV İslâm Ansiklopedisi*. 33 (147-149). İstanbul.
- Kindee Suspension Bridge. (2021). Information Brochure. Erişim adresi (30.03.2023): <https://haveyoursay.pmhc.nsw.gov.au/66249/widgets/327459/documents/195983>
- Kintaikyo Bridge, Yamaguchi. (t.y.). Fantastic Places in Cool Japan. Erişim adresi (29.03.2023): <https://diversity-finder.net/tourism/kintaikyo-bridge>
- Koşan, D. (2020). Taşınmaz kültür varlıklarında önleyici koruma önerisi: erken müdahale sistemi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 130-143. doi: 10.17218.hititsosbil.675762
- Kömürcü, E., Benli Yıldız, N. (2020). *Historic Building Information Modelling (HBIM)*. 4th International Conference of Contemporary Affairs in Architecture and Urbanism – Full book proceedings of ICCAUA2020, 6-8 May 2020, s.589-597

- Köprü. (t.y.). *Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük* içinde. Erişim adresi (10.05.2024): <https://sozluk.gov.tr/?ara=k%C3%B6pr%C3%BC>
- Kretzschmer, F. (2000). *Resimlerle Antik Roma'da Mimarlık ve Mühendislik*, Çev. Z. Z. İlkelen, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu (1983, 23 Temmuz). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 18113). Erişim adresi: <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=1.5.2863&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=> (16 Mayıs 2019)
- Kürkman, G. (2003). *Anatolian Weights and Measures*. Suna&İnan Kıraç Research Institute on Mediterranean Civilizations. İstanbul.
- Lambert, S. (2010). Italy and the history of preventive conservation. *CeROArt EGG-1*. <https://journals.openedition.org/ceroart/1707> erişim:07.02.2024
- Larnach, M.J., (2006). *All Roads Lead to Constantinople: Exploring the Via Militaris in Medieval Balkans, 600-1204*. Unpublished Phd thesis The Medieval and Early Modern Centre in the Faculty of Arts and Social Sciences, at the University of Sydney, Australia.
- Lipovec, N.C. ve Van Balen, K. (2008) *Preventive conservation and maintenance of architectural heritage as means of preservation of the spirit of place*. In: 16th ICOMOS General Assembly and International Symposium: 'Finding the spirit of place – between the tangible and the intangible', 29 sept – 4 oct 2008, Quebec, Canada.
- McMillin Bridge. (2004). Washington Trust for Historic Preservation. Erişim adresi (14.05.2024): https://preservewa.org/most_endangered/mcmillan-bridge/
- Malabadi Köprüsü. (t.y.). T.C. Silvan Kaymakamlığı. Erişim adresi: <http://www.silvan.gov.tr/malabadi-koprusu>
- Masciotto, M.G., Morais, M.J., Ramos, L.F., Oliveira, D.V., Sanchez-Aparicio, L.J. ve Gonzalez-Aguilera, D. (2019). A digital-based integrated methodology for the preventive conservation of cultural heritage: the experience of heritagecare project. *International Journal of Architectural Heritage* 15(6):1-20 DOI:10.1080/15583058.2019.1668985
- Matulionis, R.C. (1991). *Preventive maintenance of buildings*. J.C. Freitag (Ed.). New York: Van Nostrand Reinhold.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (t.y.) Asit Yağmurları. Erişim adresi (28.07.2021): <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/brosurler/asit-yagmurlari.pdf>
- Mıhladı, N., ve Sancak, E. (2015). Sakarya ili Ali Fuat Paşa Köprüsü (II. Bayezid Köprüsü) üzerinde oluşan yapısal değişiklikler üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3), 66-73. <https://doi.org/10.19113/sdufbed.00783>
- Militaris Yolu (2024). *Vikipedi, Özgür Ansiklopedi*. Erişim adresi (07.05.2024): https://tr.wikipedia.org/w/index.php?title=Militaris_Yolu&oldid=31107011.
- Mimar Sinan ve Tezkiret'ül Bünyan. (1989). ed. Metin Sözen, haz. Suphi Saatçi, MTV Yayınları, İstanbul.

- Mimari Mirasın Analizi, Korunması ve Strüktürel Restorasyonu İçin İlkeler. (2003). Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi Türkiye Milli Komitesi. Erişim adresi (30.03.2024): http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0033791001536913477.pdf
- Museum International. (1999). Preventive Conservation, Vol LI, n°1, january 1999 <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000114933>
- Namlı, A. (t.y.) Toprak Canlıları. Erişim adresi: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/25496/mod_resource/content/1/5-Toprak%20biyolojik%20ozellik.pdf#:~:text=Aktinomisetler%2C%20prokaryotik%20bakteriler%20olup%2C%20bakteriler,mantarlar%20aras%C4%B1nda%20bir%20ge%C3%A7it%20formudur.&text=birlikte%20mantarlar%20gibi%20dallanm%C4%B1%C5%9F%2C%20miselli%20bir%20yap%C4%B1%20olu%C5%9Ftururlar Erişim:14.07.2021
- Naumann, R., (1991). *Eski Anadolu Mimarlığı*, Çev. Beral Madra, Türk Tarih Kurumu, 4. Baskı, Ankara.
- Nayır, S. (2023). Fiziksel Özellikler Malzeme Bilimi Ders Notu no:4 Erişim adresi (29.05.2024): <https://avesis.ktu.edu.tr/safanayir/dokumanlar>
- Nehir Debileri. (t.y.). DSİ 11. Bölge Müdürlüğü. Erişim adresi (02.06.2024): <http://edirnenehir.dsi.gov.tr/>
- New York State Department of Transportation, (2008). *Fundamentals of Bridge Maintenance and Inspection*.
- Omnes Viae. (2024). Erişim adresi: https://omnesviae.org/#!/iter_durres_TPPlace2082
- Orhonlu, C. (1967). *Osmanlı İmparatorluğu'nda Derbend Teşkilâtı*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Öcal, A.D. ve Dal, M. (2012). *Doğal Taşlardaki Bozunmalar*. İstanbul: Mimarlık Vakfı İktisadi İşletmesi. Erişim adresi (20.10.2019): https://www.academia.edu/2954812/DO%C4%9EAL_TA%C5%9ELARDAK%C4%B0_BOZUNMALAR
- Özgen, İ., Öztürk, J., (1996). *The Lydian Treasure*, Republic of Turkey Ministry of Culture, İstanbul.
- Özkılınç, A., Coşkun, A. ve Sivridağ, A. (ed.) (2013). *Osmanlı Yer Adları I: Rumeli Eyaleti (1514-1550)*. Ankara: Devlet Arşivleri Genel Müdürlüğü Osmanlı Arşivi Daire Başkanlığı.
- Özşahin, E. ve Eroğlu, İ. (2018). Trakya Yarımadası'nın jeomorfometrik özellikleri, *Jeomorfolojik Araştırmalar Dergisi*, 2018 (1): 87-98.
- Palaaro, S. (2011). Arch Bridges. University of Trento.
- Parsel Sorgu. (2021). Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü Uygulaması. Erişim adresi (21.03.2021): <https://parselsorgu.tkgm.gov.tr/>
- Pekmezci, I. P. (2018a). Önleyici koruma, alanında Avrupa'nın deneyimi ve Türkiye'deki kültür mirası için yapılabilecekler. *Mimarist*, (63), 16-21. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/328631936_Onleyici_Koruma_Alaninda_Avrupa'nin_Deneyimi_ve_Turkiye'deki_Kultur_Mirasi_Icin_Yapilabilecekler

- Pekmezci, I.P. (2018b) Tarihi Yapıların Korunmasında Bir yöntem Olarak “Anıt İzleme” Sistemi. *Mimar.İst* 2018-2
- Polat Alpan, M. ve Aydın, A. (2019). 1934-1944 Seneleri Arasındaki Karayolu Faaliyetlerinin Nafia Mecmuası Üzerinden İncelenmesi. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/333682122_1934-1944_SENELE_RI_ARASIN_DAKI_KARAYOLU_FAALİYETLERİNİN_NAFIA_MECMUASI_UZERİNDEN_INCELENMESİ
- Pont de Louis Vicat in Souillac. (2002). International Database and Gallery of Structures. Erişim adresi (30.03.2023): <https://structurae.net/en/media/1638-pont-de-louis-vicat-in-souillac>
- Ramazanoğlu, G. (2009). Adana’da Roma Dönemi Köprüsü: Taşköprü, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 18, Sayı 1.* (305–322).
- Roma Köprüsü. (2023). Kırklareli Kültür Varlıkları Envanteri. Erişim adresi (21.05.2024): <https://kirkclarelienvanteri.gov.tr/roma-koprusu-312>
- Sak, İ., Çetin, C. (2004). XVII. ve XVIII. yüzyıllarda Osmanlı Devleti’nde menziller ve fonksiyonları: Akşehir menzilleri örneği. *Selçuk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi (16)*, 179-221.
- Sanchez-Aparicio, L.J., Masciotta, M.G., Ramos, L.F., Oliveira, D.V., Martín-Jiménez, J.A., González-Aguilera, D. ve Monteiro, P. (2020). Web-GIS approach to preventive conservation of heritage buildings, *Automation in Construction*, Vol. 118, 2020, 103304, ISSN 0926-5805, <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103304>.
- Sançar, T. (t,y.). Zeminlerin Sıkışması, Konsolidasyonu ve Oturması. Erişim adresi (29.05.2024): https://www.munzur.edu.tr/birimler/akademik/fakulteler/muhendislik/bolumler/insaat/Pages/file/Konsolidasyon_TS-ZM-Hafta-2.pdf
- Sert, H. (2009a). [Tarihi Köprüler Şubesi Müdürü Halide Sert’in sözlü aktarımı].
- Sert, H. ve diğerleri. (2009b). Tarihi Köprüler. KGM Yayın No: 268, GDH Basımevi, Ankara, Türkiye.
- Sevin, V., (2001). *Anadolu’nun Tarihi Coğrafyası I*, TTK, Ankara.
- Sinanlı Köprüsü, Alpullu. (2018). Ali Saim Ülgen arşivi, Salt Araştırma. Erişim adresi: <https://archives.saltresearch.org/handle/123456789/75063>
- Sipapu Bridge. (2018). Natural Bridges. Erişim adresi (10.05.2024): <https://www.nps.gov/thingstodo/sipapu-bridge-trail.htm>
- SPAB. (2017). The Society for the Protection of Ancient Buildings. Erişim adresi (30.03.2024): <https://www.spab.org.uk/about-us>
- Şener, E.V. ,(2020). *Tarihi taş yapılarda görülen bozulmalar ve temizlik yöntemlerinin İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi güney dış cephesi örneği üzerinden değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Şimşirgil, A., (2002). 1663 Uyvar Seferi Yolu ve Şehrin Osmanlı İdaresindeki Konumu. *Anadolu’da Tarihi Yollar ve Şehirler Semineri-Bildiriler içinde*, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Araştırma Merkezi, İstanbul. S.79-98

- Şose ve Köprüler Kanunu (1929, 12 Haziran). *T.C. Resmi Gazete* (Sayı: 1214). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/1214.pdf>
- Staniforth, S. (Ed.). (2013). *Historical perspectives on preventive conservation*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles. Erişim adresi: https://books.google.com.tr/books?id=2E_ungEACAAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2022). Meriç-Ergene ve Marmara Havzaları kuraklık Yönetim Planı Hazırlanması Projesi Meriç-Ergene Havzası Stratejik Çevresel Değerlendirme Nihai Raporu, Ankara.
- Tanyeli, G. (2000). *Türkiye Köprüleri*. Türkiye'nin Köprüleri, Koç Allianz Hayat Sigorta A.Ş., İstanbul.
- Tanyeli, G. (2018). *Türkiye Köprüleri*. Mühendislik Mimarlık Öyküleri, cilt:VIII 55-83 TMMOB Ankara içinde.
- Taşkın Yönetimi Portalı. (t.y.). Tarım ve Orman Bakanlığı Uygulaması. Erişim adresi (05.10.2021): <http://taskinyonetimiportal.tarimorman.gov.tr>
- Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage. (2008). Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference, New Delhi, 22-26 September 2008. Erişim adresi (30.03.2024): <https://www.icom-cc.org/en/downloads/icom-cc-resolution-terminology-english>
- The Iron Bridge. (2010). Wikipedia. Erişim adresi: <https://en-academic.com/dic.nsf/enwiki/1345802#sel=3:1,3:1>
- Thompson, K., Offler, N., Hirsch, L., Every, D., Thomas, M. J., Dawson, D. (2012). From broken windows to a renovated research agenda: A review of the literature on vandalism and graffiti in the rail industry, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 46, Issue 8, 2012, s.1280-1290
- Troyano, L.F. (2003). Bridge engineering – a global perspective, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, Spain.
- Toker, S., & Ünay, A. (2010). Mathematical modeling and finite element analysis of masonry arch bridges. *Gazi University Journal of Science*, 17(2), 129-139.
- Tufan, M. (2002). Anadolu-Avrupa yolunun kavşağı: Edirne. *Anadolu'da Tarihi Yollar ve Şehirler Semineri-Bildiriler* içinde, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Tarih Araştırma Merkezi, İstanbul. s.53-72
- Tuncer, E. (t.y.). Cumhuriyet Döneminde Karayolları. TESAV internet sitesi. Erişim adresi: <https://www.tesav.org.tr/cumhuriyet-doneminde-karayollari/>
- Tunç, G. (1978). *Taş Köprüleriniz*. Ankara: Bayındırlık Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü.
- Türk Standartları Enstitüsü. (2013). *Kültür varlıklarının korunması - Kültürel miras yapılarının mevcut durumunun incelenmesi ve raporlanması*. (TS Standart No. 16096:2013).
- Türk Standartları Enstitüsü. (2017). *Kültürel mirasın korunması - Koruma süreci - Karar verme, planlama ve uygulama*. (TS Standart No. 16853:2017).

- Türk Standartları Enstitüsü. (2020). *Kültür varlıklarının korunması - Genel ana terimler ve tarifleri*. (TS Standart No. 15898:2020).
- Türkmenoğlu, Y. (2012). *Meriç Nehri'nin Kapıkule-Enez arasındaki yatak değişimlerinin taşkınlar ile ilişkisi* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Unesco Precomos Chair. (2022). KU Leuven Raymond Lemaire International Centre for Conservation (RLICC). Erişim adresi (30.03.2024): <https://set.kuleuven.be/rlicc/research/precomos>
- Venedik Tüzüğü. (1964). Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi Türkiye Milli Komitesi. Erişim adresi (30.03.2024): http://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0243603001536681730.pdf
- Volcan köprüsü Rumeli'de asırlara meydan okuyor. (2017, 19 Kasım). *En Son Haber*. Erişim adresi (21.05.2024): <https://www.ensonhaber.com/galeri/volcan-koprusu-rumelide-asirlara-meydan-okuyor>
- Yağış Rejimleri. (t.y.). Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri. Erişim adresi (02.06.2024): https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/147781/mod_resource/content/1/yagis_rejimleri.pdf
- Wessman, L. (1997). *Studies on the frost resistance of natural stone*. [Licentiate Thesis, Division of Building Materials]. Division of Building Materials, LTH, Lund University.
- Wu, M. And Van Laar, B. (2021). The monumentenwacht model for preventive conservation of built heritage: A case study of Monumentenwacht Vlaanderen in Belgium, *Frontiers of Architectural Research* 10, 92-107
- Yağcı, B. (2009). Köprüler, İnşaat Mühendisliğine Giriş Ders Notları. Erişim adresi: <https://www.erbakan.edu.tr/storage/files/department/insaatmuhendisligi/editor/DersSayfalari/IMG/img3.pdf>
- Yanık, Y., Türker, T. ve Çoruhlu, B., (2017, Kasım). Tarihi taş kemer köprülerde hasar nedenleri ve onarım teknikleri. *Uluslararası Katılımlı 6. Tarihi Yapıların Korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu* (391-400) içinde. Trabzon. s.391-400. Erişim adresi (30.05.2024): https://eski.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/17951_15_09.pdf
- Yanmaz, A. M. (2002a). *Köprü Hidroliği*. Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı.
- Yanmaz, A. M. (2002b). Yıkılan Akarsu Köprüleri Üzerine Görüşler. *Türkiye Mühendislik Haberleri*.420-421-422, 2002/4-5-6, s.137-141.
- Yıldırım, M. ve Gökaşan, E. (2013). Mühendisler İçin Jeoloji Bilgileri, YTÜ İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendiliği Bölümü, İstanbul.
- Yıldırım, N. (2007). *Kireçtaşlarında tuzların yıkıcı etkilerinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Yücel, A. ve Namlı, R., (2007). Su ve Diğer Faktörlerin Köprü Ayakları Etrafındaki Bozulmalara Etkisinin Araştırılması. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 5(3):168-172.



**KARAYOLLARI GÜZERGAHI ÜZERİNDE YER ALAN MİMARİ VE TARİHİ DEĞERİ
BULUNAN KÖPRÜLERİN TADİLAT, TAMİRAT VE ESASLI ONARIMLARI²⁸**

**T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
KÜLTÜR VE TABİAT VARLIKLARINI KORUMA YÜKSEK KURULU**

Toplantı No. ve Tarihi : 71 3/5/2006
Karar No. ve Tarihi : 716 3/5/2006

Toplantı Yeri
ANKARA

İLKE KARARI

**KARAYOLLARI GÜZERGAHI ÜZERİNDE YER ALAN MİMARİ VE TARİHİ DEĞERİ BULUNAN
KÖPRÜLERİN TADİLAT, TAMİRAT VE ESASLI ONARIMLARI**

Karayolları güzergahı üzerinde yer alan mimari ve tarihi değeri bulunan köprülerin tadilat tamirat ve onarımına ilişkin 19/4/1996 tarih ve 430 sayılı ilke kararının, Karayolları Genel Müdürlüğünün 23/3/2006 tarih ve 244 sayılı yazısı üzerine yeniden değerlendirilmesi sonucunda;

Kültür varlığı niteliğindeki köprülerimizin yeni yol şebekelerinin dışında kalmaları nedeniyle, zaman içinde kullanımlarını yitirmelerinden dolayı harap oldukları, kullanılanların da genişletme isteğiyle mimarisinin bozuldukları, su borusu geçirmek veya üstlerine gelişigüzel direk dikmek suretiyle tahrip edildiklerinin belirlendiğine,

Bu nedenle tarihi köprüleri terk etmek, yıkmak, genişletmek, doğalgaz, su borusu, elektrik kablosu gibi yeraltı tesisatı geçirmek, elektrik, aydınlatma ve telefon tesisatı için direk dikmek gibi herhangi fiili bir müdahaleye girişilmemesi gerektiğine,

Korunması gerekli köprülerin trafik ihtiyaçlarına cevap vermemesi halinde bunların yanından geçirilmesi zorunlu olan yeni karayolu köprülerinin eski köprüye olan uzaklığı ve yerleştirme biçimi konusunda Karayolları Genel Müdürlüğünün görüşü alındıktan sonra ilgili koruma bölge kurulundan özel karar talep edilmesinin gerekli olduğuna,

Günümüzde halen kullanılmakta olan tarihi köprüler ile eski fonksiyonlarını kaybetmiş olmaları dolayısıyla terk edilmiş bulunan köprülerin tadilat, tamirat ve esaslı onarımı yapılırken mimari karakterlerini bozmadan orijinal durumlarının araştırılarak buna uygun rölöve, restitüsyon ve restorasyon projelerinin hazırlanıp ilgili koruma bölge kurullarından izin alınması gerektiğine,

(Değişik; 25/07/2019 tarih ve 1269 nolu ilke kararı) Karayolları Genel Müdürlüğünün görev, yetki ve sorumluluğunda bulunan tarihi köprülerin korunması tadilat tamirat ve esaslı onarımlarının koruma bölge kurulu kararı alındıktan sonra Karayolları Genel Müdürlüğünce yapılmasının sağlanmasına,

Diğer kamu kurum ve kuruluşları, valilik ve belediyelerce yapılacak onarım uygulamalarına ilişkin taleplerin Karayolları Genel Müdürlüğü aracılığı ile koruma bölge kurulu müdürlüklerine iletilmesi gerektiğine,

Kurulumuzun 19/4/1996 tarih ve 430 sayılı ilke kararının iptaline,

karar verildi.

²⁸ T.C.Kültür ve Turizm Bakanlığı internet sitesi,
<https://teftis.ktb.gov.tr/yazdir?3BBDB19A31B2E9AE856902D85BF5B413> Erişim
tarihi:20.05.2024

**KARAYOLLARI GÜZERGAHI ÜZERİNDE YER ALAN MİMARİ VE TARİHİ DEĞERİ
BULUNAN KÖPRÜLERİN BAKIM VE ONARIMI²⁹**

(Yüksek Kurulun 03/05/2006 tarih ve 716 nolu ilke kararı ile iptal edilmiştir)

**T.C.
KÜLTÜR BAKANLIĞI
KÜLTÜR VE TABİAT VARLIKLARINI KORUMA YÜKSEK KURULU**

Toplantı No. ve Tarihi : 38 19.4.1996
Karar No. ve Tarihi : 430 19.4.1996

Toplantı Yeri
ANKARA

İLKE KARARI

**KARAYOLLARI GÜZERGAHI ÜZERİNDE YER ALAN MİMARİ VE TARİHİ DEĞERİ
BULUNAN KÖPRÜLERİN BAKIM VE ONARIMI**

Kültür Varlığı niteliğindeki köprülerimizin yeni yol şebekelerinin dışında kalmaları nedeniyle, sahipsiz kalmaktan dolayı harap oldukları ya da çeşitli müesseselerin bunların tarihi ve mimari değerini düşünmeden yıkıp kaldırarak, genişletmek isteğiyle mimarisini bozmak, su borusu geçirmek veya üstlerine gelişigüzel direk dikmek suretiyle tahrip ettiklerinin belirlendiğine,

Bu nedenle tarihi köprüleri terketmek, yıkmak, genişletmek, havagazı, doğalgaz, su borusu, elektrik kablosu gibi yer altı tesisatı geçirmek, elektrik, aydınlatma, telgraf ve telefon tesisatı için direk dikmek gibi herhangi fiili bir müdahaleye girişilmemesi gerektiğine,

Korunması gerekli köprülerin trafik ihtiyaçlarına cevap vermemesi halinde bunların yanında geçirilmesi zorunlu olan yeni karayolu köprülerinin eski köprüye olan uzaklığı ve yerleştirme biçimi konusunda ilgili koruma kurulundan özel karar talep edilmesinin gerekli olduğuna,

Günümüzde halen kullanılmakta olan tarihi köprüler ile eski fonksiyonlarını kaybetmiş olmaları dolayısıyla terk edilmiş bulunan köprülerin bakımı ve onarımı yapılırken mimari karakterlerini bozmadan orijinal durumlarının araştırılarak buna uygun rölöve ve restorasyon projelerinin hazırlanıp ilgili koruma kurullarından izin alınması gerektiğine, karar verildi.

²⁹ T.C.Kültür ve Turizm Bakanlığı internet sitesi, <https://teftis.ktb.gov.tr/TR-263791/430-nolu-ilke-karari-karayollari-guzergahi-uzerinde-yer-alan-mimari-ve-tarihi-degeri-bulunan-koprulerin-bakim-ve-onarimi-03052006-tarih-716-sayili-ilke-karari-ile-iptal-edilmistir.html>
Erişim tarihi:20.05.2024

B

ENVANTER KARTI



Envanter Kartı Ön Yüz

KÖPRÜNÜN		AD/MAHALLİ ADI		Kayıt No*:.....		TARİHİ KÖPRÜLER ENVANTER KARTI		Proje No*:..... Dosya No*:..... Köprü Sıra No*:.....		FOTOĞRAFLAR	
BULUNDUĞU YER		CİNSİ / TİPİ		TAŞ KEMER		DOŞEME LÜZLÜĞÜ / EN (m)		DOŞEME NİSİ		DOŞEME NİSİ	
		BÖLGE NO		1							
		K. KESİM NO									
		K. KESİM LÜZLÜĞÜ VE KÖPRÜ YERİ (m/si)									
		K. KESİM LÜZLÜĞÜ VE KÖPRÜ YERİ (m/si)									
TARİHSEL TANIM		İL / İLÇESİ / BELDESİ				HAFFİLEME / BOŞALTIMA GÖZÜ		KİTABA		KORKULUK	
		YOLU									
		PAFTA / ADA / PARSEL									
		ÇEVRE DÜZENLEMESİ İHTİYACI		Var ☐ Yok ☐							
		YAPAN / YAPITIRAN									
ONARIMLILAR		YAPIM TARİHİ / DÖNEMİ				BABA TAŞLARI		Var ☐ Yok ☐		Var ☐ Yok ☐	
		MİMARİ ÇAĞ (ÜSLUP)				TAHRİP HAZNELERİ		Var ☐ Yok ☐		Var ☐ Yok ☐	
						SERVİS YOLU		Kıy ☐ Zor ☐ İnkansız ☐		Var ☐ Yok ☐	
						ÜZERİNDEKİ TESİSAT					
						VEREVİLK AÇIŞIĞI		θ = ° / t = %			
MEVCUT DURUM		ONARIMA İHTİYAÇ VAR MI?		Var ☐ Yok ☐		AYAKTEME YAPISI					
		ONARIMA İHTİYAÇ VARSA YERİ									
		KULLANIM DURUMU		Yaya ☐ Araç ☐ K. Dış ☐							
		DERE YATAĞININ DURUMU									
		YAKININDAKİ KÜÇÜK ÇIL OCAĞININ DURUMU		Var ☐ Yok ☐ Mesafe:...							
KORUNMA DURUMU		YAKININDAKİ KÖPRÜ DURUMU		Var ☐ Yok ☐ Mesafe:...							
		Var ☐ Yok ☐ Mesafe:...									
		Var ☐ Yok ☐ Mesafe:...									
		Var ☐ Yok ☐ Mesafe:...									
		Var ☐ Yok ☐ Mesafe:...									
BİLGİLERİ ALANIN		ADI SOYAD / POZİSYONU				EKLER*					
		MZA / TARİH									
		TARİHİSAYI									

NOT: *İşareti olan yerler Tarıhi Köprüler Şubesi müdürlüğü tarafından doldurulacaktır.

Envanter Kartı Arka Yüz

TARİHİ KÖPRÜLER ENVANTER KARTI	
KÖPRÜNÜN ŞEMATİK GÖRÜNÜŞÜ	VAZİYET PLANI
ENKESİT	BOYUNA KESİT
KÖPRÜLER DAİRESİ BAŞKANLIĞI Tarihli Köprüler Şubesi Müdürlüğü	



TARİHİ KÖPRÜ İNCELEME SİSTEMİ	
	
KÖPRÜ ADI	:
ARŞİV NO	:
KÖPRÜ HASAR PUANI	:
İNCELEME TARİHİ	:
ÖNERİ İNCELEME TARİHİ	:

ÖNERİ SINIFI (ÖS)		ÖNERİLER	KRİTERLER
☐	Ös 0	Rutin inceleme	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: Hasar puanı < 0,5 Uzman tarafından bir üst sınıf gerekli görülmezse
☐	Ös 1	Bakım/ Önleyici Koruma	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$ Uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
☐	Ös 2	Basit Onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$ diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 9$ ayrıca uzman tarafından bir üst veya bir alt sınıf gerekli görülmezse
☐	Ös 3	Esaslı onarım	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$ Uzman tarafından bir alt sınıf gerekli görülmezse

Bilgiler Sekmesi (2. Sayfa)

KÖPRÜ KİMLİK BİLGİLERİ	
Arşiv No	
Adı	
Mimar	
Yaptıran	
Yapım Tarihi	
YER VE YOL	
İl	
İlçe	
Köy/Mah./Belde	
Yolu	
Suyu	
Enlem	
Boylam	
Tarihi Güzergah	
KULLANIM	
Yaya	0
Araç	0
Kullanım Dışı	0
GEÇİRDİĞİ ONARIMLAR	

KÖPRÜ TÜRÜ VE GEOMETRİSİ		
Köprü Tipi	Kemerli - Düşük Eğimli	0
	Kemerli - Yüksek Eğimli	0
	Düz Atkılı	0
Yapım Tekniği	Yığma	0
	İskelet	0
	Karma	0
Malzemesi		
Uzunluk		
Genişlik		
Açıklık Sayısı		
Açıklık Türü		
KORUMA KARARI		
KURUL		
TARİH VE SAYI		
ARŞİV BELGELERİ		
AFET RİSK OLASILIĞI		
	Düşük	Yüksek
Deprem	0	0
Sel/Taşkın	0	0
Heyelan	0	0
Diğer	0	0

HAVA FOTOĞRAFI

Kroki Sekmesi (3. Sayfa)

PLAN		
MEMBA CEPHESİ		
KÖPRÜ ELEMANLARI	ÖZGÜN YAPIDA BULUNMA DURUMU	Değerlendirilen Eleman Numaraları
TEMELLER	VAR	
AYAKLAR	VAR	
AÇIKLIKLAR	VAR	
BOŞALTMA GÖZLERİ		
ÜSTYAPI	VAR	
KORKULUKLAR		
KORNİŞLER		
RIHTIM DUVARLARI		
BABA TAŞLARI		
KİTABE		
SEYİR KÖŞKÜ		

Ana Elemanlar A : Ayak K : Kemerli açıklık D : Düz tabliyeli açıklık Ü : Üstyapı Yönler y : Yukarı (mimba) a : Aşağı (mansap)	Bağlı Elemanlar tem : Temel boş : Boşaltma gözü par : Korkuluk kor : Korniş duv : Rihtim duvarı bab : Baba taşı kit : Kitabe ter : Seyir terası çev : Köprü çevresi	Örnek Numaralandırma
--	--	---------------------------------

A1-duv-y → Elemanın bulunduğu cephe → Ana elemana referansla tanımlanan eleman → Ana eleman no → Ana eleman simgesi
--

Temeller Sekmesi (4. Sayfa)

TEMELLER

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Düzlem Dışı Hareket					
	Yatakta Oyulma					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	nitelsiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	nitelsiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan nitelsiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla almalı örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
FORM	düz	-	Temel genişliği sabit (ayaktan daha geniş veya ayakla aynı genişlikte)
	ampatmanlı	-	Temel zemin altında basamaklı olarak genişliyor
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10mm mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Temel boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Yatakta Oyulma	yok	0 Yok
		hafif	1 Oyulma başlangıcı var
		orta	2 Temeller açığa çıkmış
		ağır	3 Temel altında oyulma var

Ayaklar Sekmesi (5. Sayfa)

AYAKLAR

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Oturma					
	Düzlem Dışı Hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey kirliliği/ Birikim					
	Rutubet					
	Yatakta Dolma					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
FORM	boşaltma gözsüz	-	Ayakta boşaltma gözü yok
	boşaltma gözlü	-	Ayakta boşaltma gözü var
HASARLAR	Oturma	yok	0 Yok
		hafif	1 Az seviyede veya devam etmeyen oturma var.
		orta	2 Az veya orta seviyede, devam eden oturma var.
		ağır	3 Yıkılma tehlikesi oluşturacak seviyede oturma var.
	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
HASARLAR	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Ayak boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
HASARLAR	Yüzey kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var
	Yatakta Dolma	yok	0 Yok
		hafif	1 Ayak çevresinde ampatman kotunu aşan dolma var
		orta	2 Ayak çevresinde açıklık yüksekliğinin 1/4'ünü aşan dolma var
		ağır	3 Ayak çevresinde açıklık yüksekliğinin 1/2'sini aşan dolma var

Açıklıklar Sekmesi (6. Sayfa)

AÇIKLIKLAR

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Deformasyon					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği ve Birikim					
	Rutubet					
	Yatakta Oyulma					
	Yatakta Dolma					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durumda	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	nitelsiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
MALZEME	nitelsiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan nitelsiz ek
	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
FORM	çelik	-	Çelik
	kemerli	-	Kemerli açıklık
FORM	düz atkılı	-	Volta döşeme/ ferbeton/ putrelli/ çelik vb düz atkılı açıklık
HASARLAR	Düzlem Dışı Hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Açıklık boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Deformasyon	yok	0 Yok veya formda ölçümle tespit edilebilen derecede deformasyon var
		hafif	1 Formda gözle görülebilen deformasyon veya sehim var
		orta	2 Açıklıkta göçme riski var
		ağır	3 Açıklık yük taşıma kapasitesini kaybetmiş
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var
	Yatakta Oyulma	yok	0 Yok
		hafif	1 Oyulma başlangıcı var
		orta	2 Orta derecede oyulma var
		ağır	3 Ciddi derecede oyulma var
	Yatakta Dolma	yok	0 Yok
		hafif	1 Debuşenin %10'una kadar dolma var
		orta	2 Debuşenin %10'u-%25'i arasında dolma var
		ağır	3 Debuşenin %50'sini aşan dolma var

Boşaltma Gözleri Sekmesi (7. Sayfa)

BOŞALTMA GÖZLERİ

ELEMEN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Deformasyon					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
	Rutubet					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ		DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME		incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
		incelenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
		yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE		müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
		nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
		niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
		nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek	
MALZEME		taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
		tuğla	-	Tuğla
		taş+tuğla	-	Taş ve tuğla almasıç örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
		beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
		ahşap	-	Ahşap
	çelik	-	Çelik	
FORM		kemerli	-	Kemerli boşaltma gözü
		taş lentolu	-	Taş lentolarla geçilmiş boşaltma gözü
		dıştan kemerli içi lentolu	-	Alın kısmı kemerli, köprü içinde kalan bölümü lentolu boşaltma gözü
HASARLAR	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0	Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1	Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2	Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3	Çok sayıda 5-10mm mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0	Yok
		hafif	1	Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2	Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3	Temel boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Deformasyon	yok	0	Yok veya formda ölçümle tespit edilebilen derecede deformasyon var
		hafif	1	Formda gözle görülebilen deformasyon veya sehim var
		orta	2	Açıklıkta göçme riski var
		ağır	3	Açıklık yük taşıma kapasitesini kaybetmiş
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0	Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1	Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2	Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3	Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0	Yok
		hafif	1	Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2	Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3	Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0	Yok
		hafif	1	Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2	Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3	Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0	Yok
		hafif	1	Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2	Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3	Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Üstyapı Sekmesi (8. Sayfa)

ÜSTYAPI

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Oturma					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey kirliliği/ Birikim					
	Dolgu					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)	2	
	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı	3	
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	nitelsiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
MALZEME	nitelsiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan nitelsiz ek
	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş döşeme
	ahşap	-	Ahşap döşeme
	beton	-	Beton/ betonarme/ baskı beton/ ferbeton döşeme
FORM	asfalt	-	Asfalt kaplama
	toprak	-	Toprak döşeme
	düz	-	Düz veya az eğimli
	eğimli	-	Çok eğimli/ basamaklı/ eğimli ve basamaklı
HASARLAR	Oturma	yok	0 Yok
		hafif	1 Az seviyede oturma var.
		orta	2 Orta seviyede oturma var.
		ağır	3 İleri seviyede oturma var.
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Üstyapı boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel/ biyolojik/ kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Dolgu	yok	0 Yok
		hafif	1 Döşeme üzerinde hafif veya kısmi dolgu var
		orta	2 Döşemenin tamamında orta dereceli dolgu var
		ağır	3 Döşeme üzerinde ciddi yük oluşturacak ve diğer elemanlara zarar verecek miktarda dolgu

Korkuluklar Sekmesi (9. Sayfa)

KORKULUKLAR

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
	Rutubet					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
	çelik	-	Çelik
FORM	düz	-	Dikdörtgen kesitli korkuluk
	düz pahlı	-	Düz pahlı korkuluk
	profilli	-	Eğri profilli korkuluk
	diğer	-	Metal, ahşap vb korkuluk
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Korkuluk boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Kornişler Sekmesi (10. Sayfa)

KORNIŞLER

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
	Rutubet					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	nitelsiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	nitelsiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan nitelsiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme/ ferbeton
	ahşap	-	Ahşap
	çelik	-	Çelik
FORM	düz	-	Dikdörtgen kesitli korniş
	düz pahlı	-	Düz pahlı korniş
	profilli	-	Eğri profil korniş
	diğer	-	Diğer
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
	Ayrılma	yok	0 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
		hafif	0 Yok
		orta	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	hafif	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	3 Korniş boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
		ağır	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		hafif	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		orta	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Rutubet	yok	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		hafif	0 Yok
		orta	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		ağır	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
			3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Rıhtım Duvarları Sekmesi (11. Sayfa)

RIHTIM DUVARLARI

ELEMEN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
Rutubet						

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeden köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme
FORM	dik	-	Köprüye dik
	daralan	-	Köprüye doğru daralan
	genişleyen	-	Köprüye doğru genişleyen
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Baba Taşları Sekmesi (12. Sayfa)

BABA TAŞLARI

ELEMEN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
Rutubet						

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	nitelsiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	nitelsiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan nitelsiz ek
MALZEME	taş	-	Yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme
FORM	düz	-	Dikdörtgen prizma formunda
	profilli	-	Profilli
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Şakülden hafif (ölçümle fark edilen) şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma başlangıcı
		orta	2 Derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Eleman derzlerde/ bağlantı noktalarında tamamen ayrılmış/devrilmiş
	Parça Kaybı	yok	0 Yok
		hafif	1 5 cm'den küçük parça kaybı var
		orta	2 5 cm'den büyük parça kaybı var
		ağır	3 Büyük kısmında kayıp var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Kitabe Sekmesi (13. Sayfa)

KİTABE

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
FORM						
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
	Rutubet					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	niteliksiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	niteliksiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan niteliksiz ek
MALZEME	taş	-	Mermer, yonu taşı veya moloz taş
	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla alması örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme
FORM	tempan duvarda	-	Tempan duvar üzerinde
	sütunlu/ mihrap	-	Tempan duvarın üzerinde yükselen sütun veya mihrap şekilli
	şekilli	-	Tarih köşklü
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
		ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
		orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
	Ayrılma	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Eleman boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Eleman/ Parça Kaybı	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
		ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında yüzey kirliliği/ birikim var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında yüzey kirliliği/birikim var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında yüzey kirliliği/birikim var
	Rutubet	yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Seyir Köşkü Sekmesi (14. Sayfa)

SEYİR KÖŞKÜ

ELEMAN NUMARASI						
İNCELEME						
MÜDAHALE						
MALZEME						
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket					
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)					
	Ayrılma					
	Eleman/ Parça Kaybı					
	Malzeme Bozulması					
	Yüzey Kirliliği/ Birikim					
	Rutubet					

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ	DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME	incelenemedi	0	Görülemeyen köprü elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
	incelenebilir durum	2	İncelenen köprü elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
	yok olmuş	3	Özgün durumda olduğu bilinen, yerinde mevcut olmayan köprü elemanı
MÜDAHALE	müdahale yok	1	Özgün köprü elemanı
	nitelikli onarım	1	Özgün yapıyla uyumlu onarım
	nitelsiz onarım	2	Özgün yapıyla uyumsuz onarım
MALZEME	nitelikli ek	1	Özgün durumda mevcut olmayan nitelikli ek
	nitelsiz ek	2	Özgün durumda mevcut olmayan nitelsiz ek
	taş	-	Mermer, yonu taşı veya moloz taş
HASARLAR	tuğla	-	Tuğla
	taş+tuğla	-	Taş ve tuğla almalı örgülü veya her iki malzeme de kullanılmış
	beton	-	Beton/ betonarme
HASARLAR	Düzlem Dışı hareket	yok	0 Yok
		hafif	1 Bazı elemanlarda şakülden hafif (ölçümle fark edilen) derecede şaşma var
		orta	2 Şakülden gözle görülür derecede şaşma var
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	ağır	3 Şakülden tehlikeli derecede şaşma var
		yok	0 Yok veya az sayıda kılcal çatlak var
		hafif	1 Az sayıda 5 mm'ye kadar çatlak var
	Ayrılma	orta	2 Çok sayıda 5 mm'ye kadar veya az sayıda 5-10 mm arasında çatlak var
		ağır	3 Çok sayıda 5-10 mm arasında veya az sayıda da olsa 10 mm'den geniş çatlak
		yok	0 Yok
	Eleman/ Parça Kaybı	hafif	1 Bazı elemanlarda derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		orta	2 Birkaç eleman boyunca derzlerde/bağlantı noktalarında ayrılma var
		ağır	3 Eleman boyunca derzlerde/ bağlantı noktalarında devam eden ayrılma var
	Malzeme Bozulması	yok	0 Yok veya birkaç elemanda parça kaybı var
		hafif	1 Az sayıda elemanda parça kaybı var
		orta	2 Çok sayıda elemanda parça kaybı veya az sayıda birim eleman kaybı var
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	ağır	3 Çok sayıda birim eleman kaybı var
		yok	0 Yok
		hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
	Rutubet	orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında fiziksel, biyolojik, kimyasal kökenli bozulmalar var
		yok	0 Yok
	Rutubet	hafif	1 Yüzeyin %10'undan azında rutubet var
		orta	2 Yüzeyin %10'u-%50'si arasında rutubet var
		ağır	3 Yüzeyin %50'sinden fazlasında rutubet var

Çevre Sekmesi (15. Sayfa)

ÇEVRE

		İNCELEME	HASARLAR
HASARLAR	Yolda Yükselme		
	Yataktaki Değişimler		
	Siluetin Bozulması		

Hücrelerde, aşağıdaki açıklamalardan en yakın değer seçilecektir.

KATEGORİ		DEĞER	PUAN	AÇIKLAMA
İNCELEME		incelenmedi	0	İncelenemeyen çevre elemanı (Altındaki hücreler boş bırakılır)
		incelendi	2	İncelenen çevre elemanı (Hasarlar için değerler girilir)
HASARLAR	Yolda Yükselme	yok	0	Yok
		hafif	1	Korkuluk yarı seviyesine kadar yükselme
		orta	2	Korkuluk üst seviyesine kadar yükselme
		ağır	3	Korkuluk seviyesinden fazla yükselme
	Yataktaki Değişimler	yok	0	Tabii yapısını koruyan yatak
		hafif	1	Beton kanal yapılarak ıslah edilmiş yatak
		orta	2	Akarsu yatağında oyulma, dolma, yapılaşma vb
		ağır	3	Yatakta yer değiştirme
	Siluetin Bozulması	yok	0	Korunmuş tabii siluet
		hafif	1	Yakın çevrede tesisat, tabela, niteliksiz aydınlatma vb
		orta	2	Köprüyle uyumsuz yapılaşma
		ağır	3	Köprüye veya rıhtımlarına bitişik veya tecavüzlü niteliksiz yapılaşma

Değerlendirme Sekmesi (16. Sayfa)

DEĞERLENDİRME

TEMELLER									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	20%							
	Eleman/ Parça Kaybı	10%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Düzlem Dışı Hareket	20%							
	Yatakta Oyulma	30%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
AYAKLAR									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Oturma	20%							
	Düzlem Dışı Hareket	20%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	5%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	10%							
	Malzeme Bozulması	5%							
	Yüzey kirliliği/ Birikim	5%							
	Rutubet	5%							
	Yatakta Dolma	20%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
AÇIKLIKLAR									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı Hareket	20%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	4%							
	Ayrılma	5%							
	Deformasyon	20%							
	Eleman/ Parça Kaybı	10%							
	Malzeme Bozulması	3%							
	Yüzey Kirliliği ve Birikim	3%							
	Rutubet	5%							
	Yatakta Oyulma	15%							
	Yatakta Dolma	15%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
BOŞALTMA GÖZLERİ									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	8%							
	Ayrılma	10%							
	Deformasyon	40%							
	Eleman/ Parça Kaybı	20%							
	Malzeme Bozulması	6%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	6%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00

Değerlendirme Sekmesi (17. Sayfa) (Devamı)

ÜSTYAPI									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Oturma	10%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	15%							
	Eleman/ Parça Kaybı	20%							
	Malzeme Bozulması	20%							
	Yüzey kirliliği/ Birikim	5%							
	Dolgu	20%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
KORKULUKLAR									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
KORNİŞLER									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
RİHTİM DUVARLARI									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
	Rutubet	10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00

Değerlendirme Sekmesi (18. Sayfa) (Devamı)

BABA TAŞLARI									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
Rutubet		10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
KİTABE									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
Rutubet		10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
SEYİR KÖŞKÜ									
ELEMEN NUMARASI									
İNCELEME									
MÜDAHALE									
HASARLAR VE ETKİ ORANI	Düzlem Dışı hareket	25%							
	Çatlak (Yapısal ve Kılcal)	10%							
	Ayrılma	10%							
	Eleman/ Parça Kaybı	25%							
	Malzeme Bozulması	10%							
	Yüzey Kirliliği/ Birikim	10%							
Rutubet		10%							
ELEMEN HASAR PUANI									0,00
ÇEVRE									
		İNCELEME	HASARLAR						HASAR PUANI
Yolda Yükselme	30%								○ 0,00
Yataktaki Değişimler	40%								○ 0,00
Siluetin Bozulması	30%								○ 0,00
TOPLAM HASAR PUANI								0,00	

Hasar Derecesi Sekmesi (19. Sayfa)

HASAR DERECESİ

ELEMAN	ÖZGÜN YAPIDA BULUNMA DURUMU	MAX. HASAR PUANI VE DURUM SINIFI	ELEMAN ORTALAMA HASAR PUANI (0-9 ARASI) (a)	ÖNEM ORANI (%)	ETKİ ORANI (%) (Köprüde Mevcut Elemanlara Dağıtılmış Önem Oranı) (b)	ELEMAN HASAR PUANI (0-9 ARASI) (axb)
TEMELLER	VAR	☐ 0,00	0,00	20%	20%	0
AYAKLAR	VAR	☐ 0,00	0,00	20%	20%	0
AÇIKLIKLAR	VAR	☐ 0,00	0,00	20%	20%	0
BOŞALTMA GÖZLERİ	0	☐ 0,00	0,00	5%	5%	0
ÜSTYAPI	VAR	☐ 0,00	0,00	10%	10%	0
KORKULUKLAR	0	☐ 0,00	0,00	5%	5%	0
KORNIŞLER	0	☐ 0,00	0,00	5%	5%	0
RIHTIM DUVARLARI	0	☐ 0,00	0,00	5%	5%	0
BABA TAŞLARI	0	☐ 0,00	0,00	1%	1%	0
KİTİBE	0	☐ 0,00	0,00	2%	2%	0
SEYİR KÖŞKÜ	0	☐ 0,00	0,00	2%	2%	0
ÇEVRE	NA	☐ 0,00	0,00	5%	5%	0
TOPLAM				100%	100%	0
TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI						
KÖPRÜ ACİLİYET SINIFI						AS 0 Uzun vadeli

DURUM SINIFI (DS)	HASARLAR	KRİTERLER
DS 0 ○	Hasar yok	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
DS 1 ●	Hafif derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$
DS 2 ●	Orta derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$
DS 3 ●	Önemli derecede hasar var	Bir eleman grubunda yer alan elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$

ACİLİYET SINIFI (AS)	ACİLİYET	KRİTERLER
AS 0	Uzun vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: hasar puanı < 0,5
AS 1	Orta vadeli	Herhangi bir elemanın en yüksek hasar puanı şu aralıkta ise: $0,5 \leq \text{hasar puanı} < 1,5$
AS 2	Kısa vadeli	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 2,5$ diğer elemanların en yüksek hasar hasar puanı şu aralıkta ise: $1,5 \leq \text{hasar puanı} < 9$
AS 3	Acil müdahale	Temeller, ayaklar, açıklıklar veya üstyapıda elemanlardan hasar puanı en yüksek olan şu aralıkta ise: $2,5 \leq \text{hasar puanı}$

İnceleme Özeti Sekmesi (20. Sayfa)

İNCELEME BİLGİLERİ	
No	
Tarih	
İNCELEME TÜRÜ	
İlk İnceleme	0
Rutin İnceleme	0
Takip İncelemesi	0
Afet Sonrası İnceleme	0
İNCELEME EKİBİ VE GÖREVLERİ	
İNCELEME SÜRESİ VE KULLANILAN METODOLOJİ	
HAVA DURUMU VE SU SEVİYESİ	
İNCELEMeye ENGEL DURUM OLUP OLMADIĞI	
KÖPRÜNÜN İNCELENEMEYEN BÖLÜMLERİ	
İNCELEME ARAÇ VE GEREÇLERİ	
Tablet	0
Fotoğraf Makinası	0
Şerit Metre	0
Lazer Metre	0
Dron	0
Lazer Tarayıcı	0
GPS	0
Şakül	0
Diğer	0
YARDIMCI ARAÇ VE GEREÇLER	
Merdiven	0
İskele	0
Diğer	0
EK ARAŞTIRMALAR	
Araştırma kazısı	0
Malzeme numunesi alınması	0
Çatlak takibi	0
Diğer	0

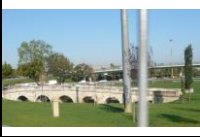
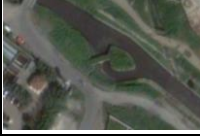
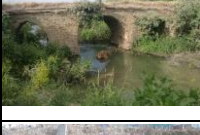
İNCELEME ÖZETİ	
ELEMAN	DURUM SINIFI (DS)
TEMELLER	DS0 Hasar yok
AYAKLAR	DS0 Hasar yok
AÇIKLIKLAR	DS0 Hasar yok
BOŞALTMA GÖZLERİ	DS0 Hasar yok
ÜSTYAPI	DS0 Hasar yok
KORKULUKLAR	DS0 Hasar yok
KORNİŞLER	DS0 Hasar yok
RIHTIM DUVARLARI	DS0 Hasar yok
BABA TAŞLARI	DS0 Hasar yok
KİTABE	DS0 Hasar yok
SEYİR KÖŞKÜ	DS0 Hasar yok
ÇEVRE	DS0 Hasar yok
TOPLAM KÖPRÜ HASAR PUANI	
0	
ACİLİYET SINIFI (AS)	
AS 0Uzun vadeli	
ÖNERİ SINIFI (ÖS)	
ÖS0 Rutin inceleme	
YAPILMASI GEREKLİ MÜDAHALELER	
SONRAKİ İNCELEME İÇİN NOTLAR	

D

TRAKYA'DA YER ALAN TARİHİ KÖPRÜLER



NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
1	Roma I Köprüsü (Doğu) (Roma Dönemi)	Edirne Enez	Manastır Deresi		
2	Roma II Köprüsü (Kuzey) (Roma Dönemi)	Edirne Enez	Manastır Deresi		
3	Kurtdere Köprüsü (Küçük Köprü) (Roma Dönemi)	Edirne Havsa	Kurtdere		
4	Mercan Köyü I Köprüsü (Boyacıdere) (Roma Dönemi)	Edirne Keşan	Boyacıdere		
5	Kocayapılı Köprüsü (Roma Dönemi)	Edirne Merkez	Kocayapılı Deresi		
6	Hasanderesi Köprüsü (Roma Dönemi)	İstanbul Başakşehir	Hasanoğlu Deresi		
7	Yakuplu Köprüsü (Roma Dönemi)	İstanbul Beylikdüzü	Haramidere		
8	Menekşe Deresi Köprüsü (Roma Dönemi)	İstanbul Küçükçekmece	Menekşe Deresi		
9	Kırkgöz Köprüsü (Roma Dönemi)	Tekirdağ Ergene	Ergene Nehri		
10	Roma I Köprüsü (Roma Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Kocadere		
11	Roma II Köprüsü (Roma Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Kocadere		
12	Roma III Köprüsü (Roma Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Kocadere		
13	Roma Köprüsü (Roma Dönemi)	Tekirdağ M. Ereğlisi	Istakoz Deresi		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
14	Çobançeşme Köprüsü (Doğu Roma Dönemi)	İstanbul Bahçelievler	Ayamama Deresi		
15	Ayamama Deresi Köprüsü (Doğu Roma Dönemi)	İstanbul Bakırköy	Ayamama Deresi		
16	Sazlılar Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Çanakkale Eceabat	Kayaaltı Deresi		
17	Kaynarca Köprüsü (Cevizli) (Osmanlı Dönemi)	Çanakkale Gelibolu	Munipbey Deresi		
18	Üçköprüler Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Çanakkale Gelibolu	Çokalca Deresi		
19	Işıklı Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Enez	Dere		
20	Nalbur Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Havsa	Olukbaşı Deresi		
21	Cevizlidere Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Keşan	Cevizli Dere		
22	Altıntaş Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Keşan	Bayramtepe Deresi Kolu		
23	Çamlıca Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Keşan	Söğütlük Deresi		
24	İzzetiye Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Keşan	Künk Deresi		
25	Kemerköprü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Keşan	Eski Dere		
26	Keşan Köprüsü (Sarıköz) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Keşan	Sarıköz Deresi		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
27	Mercan Köyü II Köprüsü (Kocaköprü) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Keşan	Söğütlük Deresi		
28	Üç Şehitler Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Lalapaşa	Bağlar Deresi		
29	Ekmekçioğlu Ahmet Paşa (Tunca) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
30	Elçili Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Sazlıdere		
31	Fatih (Bönce, Cephanelik, Süvari) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
32	Gazimihal (Hamidiye) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
33	Gelin Hanım (Hanımköprü) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Demirhanlı Deresi		
34	II.Bayezid (Yeni İmaret) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
35	Kanuni (Saray, Sultan Süleyman) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
36	Kazan Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Fil Deresi		
37	Kemalköy Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Kemalköy Deresi		
38	Meriç Köprüsü (Yeni, Abdülmecit) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Meriç Nehri		
39	Öksüzdere Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Öksüzdere		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
40	Saraçhane I Köprüsü (Şehabeddin Paşa) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
41	Saraçhane II Köprüsü (İlave Köprü) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
42	Sefer Şah Köprüsü (İkigöz) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri Kolu		
43	Taşköprü (Muradiye Mah.) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez			
44	Yalnızgöz Köprüsü	Edirne Merkez	Tunca Nehri Kolu		
45	Yalnızgöz ve Bayezid Veli Köprüleri arasında kalan Bağlantı Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
46	Yıldırım Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Merkez	Tunca Nehri		
47	Çalıköy Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Uzunköprü	Buzağı Deresi		
48	Nafia Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Edirne Uzunköprü	Dere		
49	Uzunköprü (Ergene) (Osmanlı Dönemi)	Edirne Uzunköprü	Ergene Nehri		
50	Dursunköy Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Arnavutköy	Sazlıdere		
51	Haraççı Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Arnavutköy	Türkköşe Deresi		
52	İmrahor Köprüsü (Tek Gözlü Köprü) (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Arnavutköy	Gürlü�ınar Deresi		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
53	Yunus Emre Köprüsü (Papaz) (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Bağcılar	Tavukçu Deresi		
54	Zuhuratbaba Köprüsü (Reşadiye) (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Bakırköy	Dere		
55	Azatlı Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Başakşehir	Sazlıdere		
56	Odabaşı Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Başakşehir	Sazlıdere		
57	Haramidere (Kapağası) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Beylikdüzü	Haramidere		
58	Büyükçekmece (Kanuni Sultan Süleyman) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Büyükçekmece	Büyükçek- mece Gölü		
59	Büyükçekmece II Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Büyükçekmece	Büyükçekmece Gölü		
60	İhsaniye Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Çatalca	Pınarca Deresi		
61	Enver Paşa Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Çatalca	Kovuk Deresi		
62	Ferhat Paşa (Katırcı) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Çatalca	Çamaşır Deresi		
63	Hamzalı Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Çatalca	Boyalık Deresi		
64	Ovayenice (Çataldere) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Çatalca	Damlıca Deresi		
65	Tarihi Köprü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Çatalca	Çamaşır Deresi Kolu		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
66	Taş Köprü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Esenyurt	Dere		
67	Arpaemini Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Fatih	Yenibahçe Deresi		
68	Küçükçekmece Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Küçükçekmece	Küçükçek-mece Gölü		
69	Papaz Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Küçükçekmece	Ayamama Deresi		
70	Kilyos Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Sarıyer	Zekeriya köy (Küçükkavak) Deresi		
71	Mimar Sinan Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Silivri	Silivri Çayı		
72	Sancaktepe (Çanta) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Silivri	Çanta Deresi		
73	Silivri Girişi Köprüsü (Kısaköprü) (Osmanlı Dönemi)	İstanbul Silivri	Boğluca Deresi		
74	Alpullu II Köprüsü (Orta) (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Babaeski	Ergene Nehri		
75	Alpullu (Sinanlı, Mehmet Paşa) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Babaeski	Ergene Nehri		
76	Babaeski (Taşköprü, IV. Murat) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Babaeski	Şeytandere		
77	Volcan Köprüsü (Karahasan) (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Demirköy	Mutludere		
78	Büyükkarıştıran Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Lüleburgaz	Yuvalı Deresi		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
79	Lüleburgaz (Sokullu Mehmet Paşa) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Lüleburgaz	Lüleburgaz Çayı		
80	Babatepe Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Merkez	Mutludere		
81	Şeytandere (Çağlayan) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Merkez	Şeytandere		
82	Pehlivan köyü (Ergene, Akarca) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Pehlivan köyü	Ergene Nehri		
83	Uçmakdere Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Kırklareli Vize	Uçmak Deresi		
84	Çorlu Köprüsü (Mustafapaşa) (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Çorlu	Çorlu Deresi		
85	Kınıklıdere Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Çorlu	Kumlubağa Deresi		
86	Ergene (Ulaş) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Ergene	Ergene Nehri		
87	Hayrabolu Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Hayrabolu	Anadere		
88	Hacılar Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Hayrabolu	Hayrabolu Deresi		
89	Yörgüç Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Hayrabolu	Uzun Dere		
90	Çengelli Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Koca Dere		
91	Gönence Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Ekmekçi Deresi		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
92	Küçükdere Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Küçükdere		
93	Puhaça Köprüsü (Poğuça, Kocaköprüler) (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Puhaça Deresi		
94	Yenice Taşköprü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Malkara	Dere		
95	Muratlı (Muradiye) Demir Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Muratlı	Çorlu Deresi		
96	Muratlı Taş Köprü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Muratlı	Kayalı Deresi		
97	Taşköprü (Karapürçek, Vize Deresi, Dumlu, Domino)	Tekirdağ Saray	Vize Deresi		
98	Barbaros Köprüsü (Kumbağ) (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Süleymanpaşa	Koca Dere		
99	İncelik II Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Süleymanpaşa	Dere		
100	İncelik Köprüsü (Hüseyin Bey) (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Süleymanpaşa	Sazlıdere		
101	Karaevli Köprüsü (Çitlenbikdere) (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Süleymanpaşa	Çitlenbik Deresi		
102	Mahramlı Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Süleymanpaşa	Dere		
103	Naip Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Süleymanpaşa	Yeniköy Deresi		
104	Güzelköy (Melen) Köprüsü (Osmanlı Dönemi)	Tekirdağ Şarköy	Gazhane Deresi		

NO	ADI ve DÖNEMİ	İL ve İLÇE	AKARSU	UYDU FOTOĞRAFI	FOTOĞRAF
105	Adilhan Köprüsü (Cumhuriyet Dönemi)	Çanakkale Gelibolu	Dere		
106	İlgardere Menfez Köprüsü (Cumhuriyet Dönemi)	Çanakkale Gelibolu	Dere		
107	Kavakköy Köprüsü (Cumhuriyet Dönemi)	Çanakkale Gelibolu	Kocadere		
108	Kocaçeşme I (Akardere) Köprüsü (Cumhuriyet Dönemi)	Çanakkale Gelibolu	Dere		
109	Kocaçeşme II Köprüsü (Cumhuriyet Dönemi)	Çanakkale Gelibolu	Dere		
110	Oğulpaşa Köprüsü (Cumhuriyet Dönemi)	Edirne Havsa	Dere		
111	Silahtarağa Köprüsü (Fil)	İstanbul Eyüpsultan	Alibeyköy Deresi		
112	İnece Köprüsü (Cumhuriyet Dönemi)	Kırklareli Merkez	İnece Deresi		
113	Ergene Köprüsü (Saray)	Tekirdağ Saray	Ergene Nehri		

30

³⁰ Haritalar ve koordinatlar Google Earth programından alınmıştır. Fotoğraflar aşağıdakiler hariç olmak üzere Pınar Gök tarafından çekilmiştir:

NO	KÖPRÜ ADI	KAYNAK
33	Gelin Hanım	Himmet Türkeli
38	Meriç Köprüsü	Mustafa Yılmaz
42	Sefer Şah Köprüsü	Bayatlı, 2024, s.145
48	Nafia Köprüsü	Himmet Türkeli
67	Arpaemini Köprüsü	Çulpan, 2002, Resim 122/5
77	Volcan Köprüsü	Volcan Köprüsü, 2017
87	Hayrabolu Köprüsü	https://m.facebook.com/groups/481660815340532/
112	İnece Köprüsü	Bayındırlık Bakanlığı, 1937a, s.81

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. Gök, P. ve Binan, C.Ş. (2023, Kasım 22-23). Cumhuriyet'in ilânından 1950 yılına kadar Trakya'da Nafia Vekâleti tarafından inşa edilen büyük şose köprülerine genel bir bakış. 5. *Karayolu Ulusal Kongresi ve Sergisi*, Ankara.

Makaleler

1. Gök, P. ve Binan, C. Ş. (2024). Düz Atkılı Ahşap Köprüler Bağlamında Kula Deresi Köprüsü Üzerine Bir Değerlendirme. *MASROP E-Dergi*, 18(1), 16-47.

