

TARİHİ MALABADİ (BATMAN SU) KÖPRÜSÜ'NDE YÜRÜTÜLEN RESTORASYON-KONSERVASYON ÇALIŞMALARI

¹Murat ELBİR, ²Halide SERT, ³Süheyla YILMAZ, ⁴Esat M.PARTAL, ⁵Hakan DEMİRCİ,
⁶Ayşe AVŞİN, ⁷Mutluhan NAS, ⁸G.Sibel TURAN

¹İnş.Müh, Sanat Yapıları Dairesi Başkanı, Email: melbir@kgm.gov.tr

²Uzm. Mimar, Tarihi Köprüler Şubesi Müdürü, Email: hsert@kgm.gov.tr

³Rest. Uzm. Y. Mimar, Email: syilmaz10@kgm.gov.tr.

⁴İnş. Müh. ⁵Y. Mimar. ⁶Rest. Uzm. Y. Mimar.

⁷İnş. Y. Müh. ⁸Arkeolog

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü,
Sanat Yapıları Dairesi Başkanlığı, Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğü, 06100, Ankara, Türkiye.

Özet

Yeni yolların ve köprülerin yapımını gerçekleştirmesinin yanı sıra, kültür tarihimiz açısından büyük önem taşıyan tarihi köprüleri de hazırlayacağı ve hazırlatacağı projelere göre onarmak ve bakımlarını sağlamak, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün asli görevleri arasında yer almaktadır. Büyük bölümü 1.derece deprem kuşağı üzerinde yer alan ülkemizde yüzyıllardır ayakta kalarak dayanımını kanıtlamış olan tarihi köprülerin, özgün yapım sistemleri ile zemin-temel-akarsu ilişkilerinin korunması durumunda daha uzun yıllar hizmet verecekleri düşünülmektedir. Bu bağlamda, en az müdahale ilkesine bağlı kalınarak gerçekleştirilmesi gereken restorasyon çalışmalarında köprülerin özgün yapım sistemleri ile malzeme özelliklerinin tanımlanması büyük önem arz etmektedir. Bu bildiri kapsamında; Diyarbakır ili, Batman Suyu üzerinde, Artuklular Döneminde inşa edilmiş, 40.86m açıklığındaki sivri ana kemeri ile dünyanın günümüze ulaşan en büyük kemer açıklığına sahip taş kemer köprüsü olan Tarihi Malabadi Köprüsü'nde, 2009-2013 yılları arasında Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen restorasyon-konservasyon çalışmaları anlatılacaktır.

Giriş

Asur ve Babil medeniyetlerinin Mezopotamya ve Suriye'de meydana getirdikleri ve tarihin ilk düzenli yolu olarak bilinen yol ağları Türkiye'ye de uzanmaktadır. Yurdumuz sınırlarına Cizre'den girerek oradan da Anadolu'nun içlerine doğru uzanan bu yol güzergahını sırasıyla; Hititler, Persler, Helenler, Romalılar, Doğu Romalılar kullanmış, daha sonraları Selçuklular ve Osmanlılar da aynı güzergahı izlemişlerdir. Yol güzergahlarının kesintisiz hizmet vermesine olanak sağlayan köprüler ise; posta ve haberleşme teşkilatının yanı sıra sefer sırasında ordunun da kullandığı, ticaret kervanlarının ve hac kabilelerinin yararlandığı geçitler olarak her zaman önemli olmuş, bazen de köprü görevlerinin ve ulakların barınma amacıyla kullandıkları meskenler olarak hizmet vermişlerdir. (Halaçoğlu, 2002;Ortaylı, 2007;İlter, 1995).

Tarihi Malabadi Köprüsü: Yeri, Konumu, Tarihçesi ve Mimari Özellikleri

Tarihi Köprülere ait envanter kayıtlarında B.09/İ.21/N.01 kayıt numarası ile yer alan, 14.03.1980 tarihinde, 11789 sayılı kurul kararı ile tescilli Tarihi Malabadi Köprüsü; Diyarbakır ili, Diyarbakır-Batman il sınırında, Silvan İlçesi, Çatakköprü Mevkiinde bulunmaktadır. Dicle Nehri'ne dökülen Batman Çayı üzerindeki köprü, nehir yatağının en dar olduğu kesimde inşa edilmiştir.

Memba tarafında 1955 yılında betonarme kemer köprüünün yapımına kadar taşıt trafiğine hizmet vermiş olan köprüünün 750m memba tarafında 2003 yılında tamamlanan Batman Barajı bulunmaktadır.

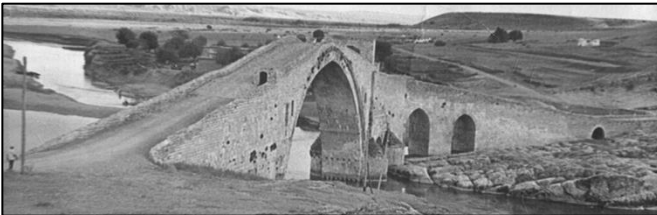
(Resim 1,2).



Resim 1,2. Günümüz Yol Ağları üzerinde / Batman Çayı üzerinde köprüünün yeri

1.derece deprem kuşağı üzerindeki köprü, 40.86m açıklığındaki sivri ana kemeri ile dünyanın günümüze ulaşan en büyük kemer açıklığına sahip taş kemer köprüsüdür. 1147 tarihli kitabesine göre , Timurtaş b. İlgazi b. Artuk tarafından Artukoğulları Döneminde inşa ettirilen köprü, 220m uzunluğunda olup, birisi ana açıklık olmak üzere toplam 5 gözü bulunmaktadır. Temellerinin sağlam kayalar üzerine oturtulma çabası, köprüünün plan düzleminde kırıklı bir geometride yapılmasına neden olmuştur. Düzgün kesme taşlarla inşa edilmiş olan köprü gövdesi içinde, üst örtüsü tuğla tonozla inşa edilen ve temellere gelen yükü hafifletmek amacıyla oluşturulan odacıklar da bulunmakta olup, bu odacıklara ayrıca fonksiyon da verilmiştir. Köprüünün kemerleri çift merkezli olup, 1.20m yüksekliğindeki ana kemer taşları üzerinde, 0.40m yüksekliğinde profilli ve dışarı taşırılmış süs kemeri (arşivolt) bulunmaktadır. Tempan duvarlarının devamı niteliğinde yükselen korkuluklar, kaba yonu taşlarla inşa edilmiştir. Köprüünün memba tarafında üçgen, mansap tarafında ise dairesel formda, sivri külahlı selyaranları mevcut olup, üzerlerinde insan figürleri, aslan ve güneş kabartmaları bulunmaktadır.

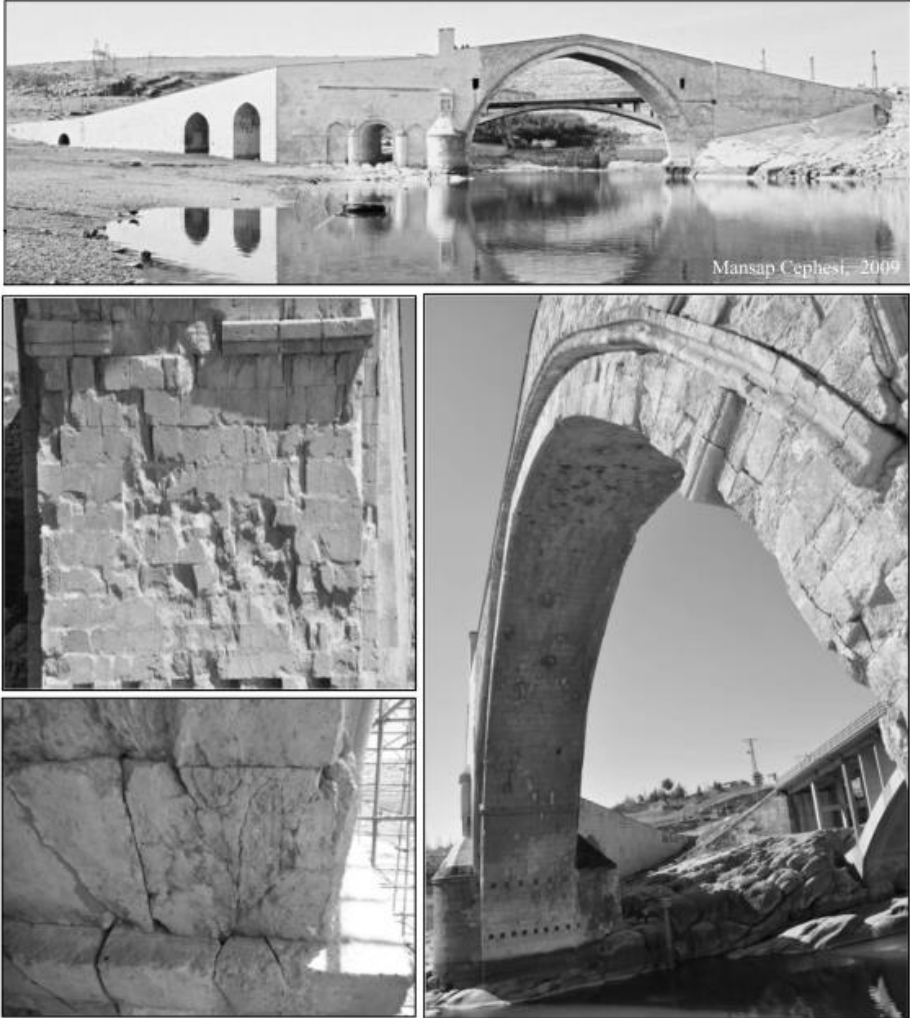
Cephe düzeni asimetrik olarak inşa edilen köprüünün, Diyarbakır tarafından gelişte, büyük kemere kadar %12-20'lik eğimlerle yükselişi, Batman tarafına doğru ise % 17-19'luk eğimlerle inişi, köprüye doğa ile uyumlu bir görünüm kazandırmıştır (Resim 3).



Resim 3. Köprüünün Memba Cephesi Görünümü, 1952.

Köprü'nün Restorasyon Öncesi Durumu

Yüzyıllardır üzerinde bulunduğu yol güzergahına geçit veren Malabadi Köprüsü, önemli bir yapısal hasara uğramadan günümüze kadar ulaşabilmiştir. Ancak 1954 ve 1985 yıllarında geçirdiği onarımlar sonrasında köprü'nün, ana kemer karnı ile kemer tempan yüzeyleri dışında kalan tüm yüzeyler çimento esaslı sıva ile sıvanmış, döşemesi beton ile kaplanmıştır. Değişken baraj sularının etkileri ile köprü stabilitesini etkileyecek şekilde artan taş bozulmalarının önüne geçebilmek ve özgün dokusu ile uyumsuz geç dönem onarım izlerini temizlenebilmek amacıyla, köprü 2009 yılı çalışma programına alınmıştır(Resim 4,5,6,7).



Resim 4,5,6,7. Köprü'nün restorasyon öncesi görünümü.

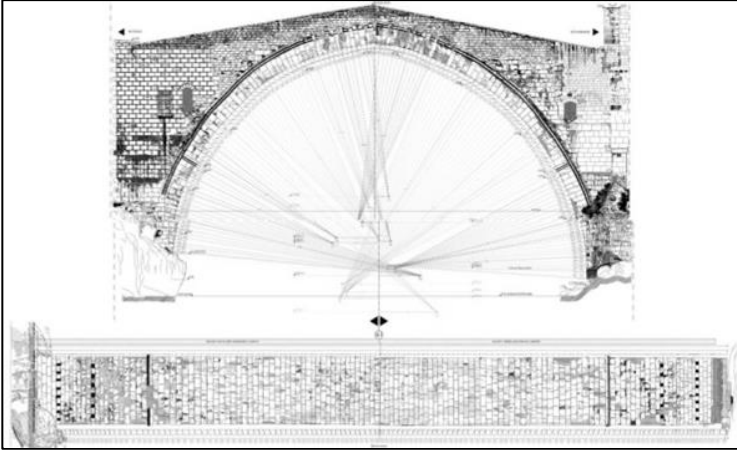
Tarihi Malabadi Köprüsü'nün, 2009-2013 yılları arasında gerçekleştirilen restorasyon çalışmaları bir çok iş kalemini kapsamakla birlikte, bildiri kapsamında köprünün ana yapı malzemesi olan taşın konservasyonuna yönelik gerçekleştirilen proje ve uygulama çalışmaları anlatılacaktır.

Restorasyon Uygulama Projeleri

Rölöve Çizimleri

2009 yılı Haziran ayında ölçüm çalışmalarına başlanan köprüde yersel lazer taraması tekniğiyle köprü yüzeyleri üç boyutlu olarak taranmış, köprü ve yakın çevresi rölöve çizimleri ve fotoğraflarla belgelenmiştir. Bu çalışmalarla birlikte, yapıya ait sorunların tespiti yapılarak taşmalzemedeki bozulmalar sınıflandırılmıştır. Bu doğrultuda, köprünün geç dönem onarımlarında sıvanmış yüzeylerinin dışında kalan özgün taş dokuda, özellikle ana kemer taşlarında pul pul atma biçiminde yüzey kayıpları olduğu, iri gözeneklerin oluşması biçiminde aşınmalar meydana geldiği, farklı büyüklüklerde parçalar halinde, bazen derin olabilen doku kayıpları olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, köprünün ana kemer karnında üzengi hizası seviyesinde, taş malzemede ezilmeden ve taşın bünyesindeki kılcal çatlaklardan olduğu düşünülen strüktürel ve yüzeysel çatlaklar görülmüş, bu çatlakların kısa ve derin olmadığı tespit edilmiştir.

Tüm bu görsel tespitler, rölöve analiz paftalarına, yüzeysel/strüktürel çatlaklar, doku/yüzey kayıpları, floral/fauna kaynaklı bozulmalar, derz boşalmaları gibi başlıklar altında, renkli ve lejantlı olarak işlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Köprünün K1 (Ana Kemerine ait Rölöve Analiz Çizimleri.

Teknik Araştırma Çalışmaları

Teknik araştırma çalışmaları kapsamında; köprüden mekanik yöntemlerle ve sondaj yoluyla orijinal taş numuneleri alınarak, fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerinin tespiti ile yenileme kapsamında kullanılacak yeni taşların deneyleri yapılmıştır.

Taş Analizleri

Fiziksel, kimyasal ve mekanik analizler sonucunda, köprü bünyesinde kullanılan orijinal taşların, bol miktarda fosil ve 0,5 mm boyuta kadar gözenek ihtiva ettiği, taşın aşınma oranı yüksek (%12,3) ve basınç dayanımı düşük olan (37,42 Mpa) biyomitrik (fosilli) kireç taşı olduğu tespit edilmiş olup (Tablo 2), bu durumun köprünün kemer taşlarında özellikle üzengi hizası seviyelerinde görülen, aşınma, ufalanma ve parça kayıpları ile ezilmeden kaynaklanan yapısal çatlakların oluşmasının temel sebeplerinden olduğu anlaşılmıştır. Köprüye ait hazırlanan konservasyon raporunda, özgün taş malzemede oluşan bozulmaları durdurabilmek veya azaltabilmek amacıyla uygulama önerileri geliştirilmiş olup, konservasyon amacı ile kullanılacak malzemeler ve uygulama yöntemleri Tablo 1'de (işlem 1-8 başlıkları ile) detaylı olarak verilmiştir.

Bu kapsamda; yüzeyi yazılı (kitabe) ve motifli (alçak kabartma) olan taşların dış yüzeyinde bulunan tabaka halindeki kirliliklerin, önce sert plastik fırçalarla kuru olarak, daha sonra ıslatılmış kâğıt hamuru ile kimyasal olarak temizlenmesi (Tablo 1; işlem 1), oluşmuş ve oluşmaya devam eden mikro ve makro çatlakların doldurulması ile 5 cm'den küçük taş kayıplarının tamamlanması amacıyla, akrilik emülsiyon ilavesiyle hazırlanan harcın uygulanması (Tablo 1; işlem 2.3.4.5), kopmuş ve parçası mevcut taşların orijinal yerlerine donatılı veya donatısız olarak yapıştırılması

(Tablo 1; işlem 6,7), çok aşınmış taşların ise yenileri ile değiştirilmesi, önerilmiştir (Tablo 2).

İşlem 1: Temizleme: %15'lik amonyum bir karbonat çözeltisinin (1lt. Su ile 150gr. Amonyum bi karbonat) kağıt hamuru ile yüzeye emdirilmesi.

İşlem 2: Boşluk Doldurma: Çatlakların, 1 hacim hidrolik kireç ile 1,5-2 hacim taş tozu karışımını jel kıvamına getirecek miktarda % 5'lik akrilik emülsiyon (Primal AC33) ilavesi ile hazırlanan harç ile doldurulması.

İşlem 3: Boşluk Doldurma: Geniş ve derin çatlakların, 1 hacim hidrolik kireç ile 1 hacim beyaz tuf(ponza taşı) karışımını jel kıvama getirecek miktarda % 15'lik akrilik emülsiyon (Primal AC33) ilavesiyle hazırlanan harç ile doldurulması.

İşlem 4: Boşluk Doldurma: Harç enjeksiyonu ile dolgu yapılamayacak boyutlu çatlakların, sırasıyla %3'lük, % 5'lik ve % 7'lik akrilik emülsiyon (Primal AC33) ile sağlamlaştırılması.

İşlem 5: Tamamlama: 1 hacim hidrolik kireç ile 2,5 hacim ilgili taşın, 2 mm elek altı kırığı karışımına, jel kıvama getirecek miktarda % 5'lik akrilik emülsiyon (Primal AC33) ilavesi ile hazırlanan harç ile tamamlanması.

İşlem 6: Donatılı Yapıştırma: Akışkanlığı 500 μ 'dan küçük boyutlu ilgili taşın tozuyla azaltılmış Araldit AY103-HY956 veya Raku Tool EL 2200-EH 2900 (veya muadilleri) epoksi harcı ile yapıştırma.

İşlem 7: Donatısız Yapıştırma: Akışkanlığı 250 μ elek altı ilgili taşın tozuyla jel kıvamına getirilen epoksi harcı ile yapıştırma.

İşlem 8: Yüzey Koruma: Taş yüzeylerine sırasıyla % 3'lük, % 5'lik ve % 7'lik paraloid B72 (toluende seyreltilmiş) yüzey koruyucu uygulanması, silan esaslı polimer (su itici) tatbik edilmesi.

Tablo 1. Taş Konservasyonunda Kullanılan Malzemeler ve Uygulanma Yöntemleri.

Ayrıca; taş yüzeylerinde oluşan aşınmaları durdurabilmek veya azaltabilmek amacıyla büyük oranda aşınmış kemer taşı yüzeylerine **yüzey koruyucu** tatbik edilmesi önerilmiş olup (Tablo 1;İşlem 8), bu önerinin yararlılığını test edebilmek amacıyla malzemenin tatbik edildiği ve edilmediği orijinal taş numunelerine laboratuvar ortamında standart taş deneyleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kimyasal malzemenin uygulandığı orijinal taşların aşınma ve su emme değerlerinde önemli ölçüde iyileşme olduğu görülmüştür (Tablo 2).

	Bas. Day.(Mpa)	Don Zaiyatı(%)	Aşınma (%)	Özgül Ağırlık (ton/m3)	Su Emme (%)
Orijinal Taş	37,42	0,05	12,30	2,1	9,7
Kimy. Malzeme Tatbik Edilen Orj. Taş	-	0,02	3,0	2,0	6,1
Rest. Kaps.Kull. Taş (Diyarbakır Hani Taş O.)	100,1	0,02	4,95	2,6	1,1

Tablo 2. Taş Deneyi Sonuçları.

Restitüsyon Projesi

Köprü ve yakın çevresinde, yapıldığı dönemden günümüze Kadar meydana gelen değişikliklerin restitüsyon çalışmalarına sağlıklı bir şekilde aktarılabilmesi için, KGM arşivlerindeki fotoğraflar ile 20. yy. Seyyahlarından Gertrude Bell ve mimar, arkeolog Albert Gabriel'in köprüye ilişkin fotoğraflarından, ayrıca 1954-1985 yıllarında köprüde gerçekleştirilen onarım çalışmalarına ait belgelerden yararlanılmıştır.

Köprü çevresinde el ile itinalı bir şekilde yapılan araştırma kazıları ve cephe temizliklerinden sonra ortaya çıkan veriler restitüsyon projesinin en önemli kaynağı olmuştur. Restitüsyon çalışmalarında Sanat Tarihi araştırmaları için C.Çulpan'ın "Türk Taş Köprüleri", G. Tunç'un "Taş Köprülerimiz" ve F.İlter'in "Osmanlılara Kadar Anadolu Türk Köprüleri" kaynaklarından faydalanılmıştır.

Restorasyon Projesi

Malabadi Köprüsü'nün restorasyon projesi, köprünün özgün dokusunu korumak, doğa koşullarına ve zamana karşı direncini arttırabilmek, daha fazla bozulmasını önlemek amacıyla en az müdahale ilkesine bağlı kalınarak hazırlanmıştır.

Restorasyon Projesi; 1954 ve 1985 yıllarında onarım geçiren köprünün yüzeylerindeki çimento esaslı sıvanın, itinalı bir şekilde ve mekanik yöntemlerle raspa edilmesi, sıvanmadan bırakılmış olan ve özellikle ana kemer taşlarında üzenği hizası seviyesinde taş yüzeylerinde gözlenen bozulmalara yönelik müdahaleler ile taş tamamlamalarının konservasyon raporunda önerildiği şekilde gerçekleştirilmesi, döşeme üzerindeki beton tabakasının kaldırılarak orijinal döşeme taşlarının açığa çıkarılması, eriyen, eksilen malzemelerin yeni imalatlarla tamamlanması, eksik

süs kemeri, korkuluk taşlarının orjinaline uygun olarak tamamlanması, esas alınarak hazırlanmıştır.

Restorasyon Uygulama Çalışmaları

Restorasyon Projelerinin Diyarbakır Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nca 17.07.2012 tarihinde onaylanmasının ardından gerekli emniyet tedbirleri alınmış ve iş programına uygun olarak köprüdeki restorasyon çalışmalarına başlanmıştır. Bu kapsamda köprüde gerçekleştirilen konservasyon uygulama çalışmaları; Temizleme, Boşluk doldurma, Tamamlama, Yapıştırma ve Yüzey Koruma ana başlıkları altında anlatılacaktır.

Temizleme

Çimento Esaslı Sıvaların Temizliği

Sıva raspası öncesinde, yapılacak uygulamanın sıva arkasındaki orijinal taş dokusuna zarar verip vermeyeceğinin anlaşılabilmesi amacıyla, önceden belirlenen ve Koruma Kurulunca onaylanan yüzeylerde mekanik yöntemlerle bölgesel temizlik çalışması yapılmış olup, 20.04.2011 tarihli Diyarbakır K.V.K. Bölge Kurulu onayı sonrasında, sıva raspasının tüm yüzeylere uygulanabileceği kararı alınmıştır. Bu kapsamda; iş iskelesi kurulduktan sonra, geç dönem onarımlarında köprü yüzeylerine uygulanan 3-12 cm kalınlığındaki çimento esaslı sıvalar, mekanik yöntemlerle itinalı bir şekilde temizlenmiştir. Sıva raspası yapıldıktan sonra açığa çıkan taş yüzeyleri üzerindeki çimento kalıntıları mekanik yöntemlerle temizlenmiş, geç dönem onarımlarında taş yüzeyleri üzerinde açılmış olan derz kanalları mevcut hali ile bırakılmıştır. Ayrıca, köprüdeki eksik taşlar, Diyarbakır İli, Hani Taş Ocağı'ndan temin edilen, basınç dayanımı yüksek, aşınma oranı düşük olan ve teknik araştırma çalışmaları kapsamında deneyleri yapılan kireç taşları ile tamamlanmıştır (Tablo 2).

Kemer İçlerinde Fauna Kaynaklı Bozulmaların Temizliği

Kemer içlerindeki konservasyon işlemlerini gerçekleştirebilmek amacıyla, öncelikli olarak 40,86m açıklığındaki ana kemerin oturduğu kayalara mesnetlenen bir çelik iş iskelesi kurulmuştur. Kemer içlerindeki kuş yuvalarının temizliği yapılarak, yüzeylerdeki siyah kir tabakası yumuşak plastik fırçalar ile kuru olarak temizlenmiş, sonrasında basınçlı su ile yıkanıp plastik fırçalarla fırçalanarak, kir ve toz kalıntılarından arındırılmıştır.

Kireç Taşı Yazıtlarında Temizlik

Köprünün kireçtaşları üzerine yazılı kitabesi üzerinde bulunan çimento ve toprak kalıntıları mekanik yöntemlerle temizlendikten sonra, havada bulunan zararlı gazlar nedeni ile oluşan siyah kir kabukları, amonyum bikarbonat çözeltisi emdirilmiş kağıt hamuru ile yüzeyden arındırılmıştır (Tablo 1) Bu uygulama sonrasında ise, su ve fırça ile yüzey temizlenmiştir.

Yosun Temizliği ve Biyosit Uygulaması

Köprünün süs kemeri, selyaran külahları, korkuluk harpuştaları üzerinde oluşmuş yosun tabakası yumuşakplastik fırçalarla kuru ve ıslak olarak fırçalandıktan sonra düşük basınçlı su ile yıkanmış, yosun önleyici (biyosit) ilaç pompası ile yüzeylere püskürtülerek emilimi sağlanmıştır.

D.N: Yüklenici Firma; Zülfikar Halifeoğlu tarafından Restorasyon Uygulaması yapılan köprünün, kontrollük ve danışmanlık hizmetleri KGM tarafından yürütülmüştür.

Boşluk Doldurma

Çatlak Konservasyonu

Temizlik işleminden sonra, köprü genelinde özellikle kemer içlerindeki taş yüzeylerinde meydana gelmiş olan çatlaklar, konservasyon raporunda önerilen çatlak harcı ile spatula yardımı ile doldurulmuş (Tablo 1; işlem 2), fırca ile sıkıştırıldıktan sonra ıslak sünger ile yüzey perdahlanmıştır.

Mikroenjeksiyon Uygulaması

Taş yüzeylerinde oluşmuş olan daha geniş ve derin çatlaklar ise, öncelikle plastelin ile kapatılarak içerisine enjektör yardımı ile harç enjekte edilmiş(Tablo 1;işlem 3), 1 gün kuruması beklendikten sonra, çeperdeki plastelin sökülerek, çatlak onarımında kullanılan harç ile eksik taş yüzeyleri tümlenmiştir (Tablo 1; işlem 2).

Tamamlama

Heykelin Konservasyonu

Köprünün memba cephesinde bulunan heykel üzerindeki çimento kalıntıları küçük el aletleri kullanılarak mekanik yöntemlerle temizlenmiş, eksik kısımlar imitasyon harcı ile tamamlanmıştır (Tablo 1; işlem 5). İnce spatula yardımı ile çatlaklara uygun seviyede doldurulan imitasyon harcı, fırca ile sıkıştırıldıktan sonra ıslak sünger ile yüzeyi perdahlandırılmıştır.

Yapıştırma

Donatılı Taş Tümleme

Yerinden kopmuş veya ayrılmış büyük taş parçaları, öncelikle yerinden çıkartılarak, arkasında biriken toprak ve kuş pislikleri temizlenmiş, kopan parça ana taşa tam oturacak şekilde tespit edilmiştir. Taş yerine oturtulduktan sonra taş yüzeyine darbesiz matkapla 30-40 cm derinliğinde 2 adet delik açılmış, taş tekrar yerinden alınarak fırca ile temizlenmiştir.

Açılan deliklerin dışarıda kalacak kısımlarına plasterin yerleştirilerek içleri, hazırlanan epoksi yapıştırıcı ile doldurulmuş, paslanmaz çelik donatılar epoksi dolu deliklere yavaşça yerleştirilerek, 1 gün süreyle epoksinin kuruması beklenmiştir. Sonrasında blok taştaki deliklerin içlerine enjektörle hazırlanan epoksi doldurularak, donatıların sabitlendiği taş yerine oturtulup sıkıştırılırken aynı anda alt kısmına plasterin yapıştırılmış, epoksinin taşması önlenmiştir. Epoksinin kuruması için 1 gün beklendikten sonra hazırlanan enjeksiyon malzemesi çatlaktan içeri enjekte edilerek doldurulmuş ve imitasyon harcı ile estetik derzi yapılmıştır (Tablo 1; işlem 6).

Donatısız Taş Tümleme

Köprünün yerinden kopmuş veya ayrılmış küçük ölçekteki taş parçaları yerinden çıkarılarak ara kısımda birikmiş toprak ve kir kalıntıları fırça ile temizlenmiş, sonrasında parça taş ana taşa tam oturacak şekilde yerine tespit edilmiştir. Hazırlanan epoksi yapıştırıcı taşmayacak şekilde sürülmüş (Tablo 1; işlem 7), taş blok parçaya oturtulup uygun bir şekilde sıkıştırıldıktan sonra, epoksinin kuruması için 1 gün beklenmiş ve sonrasında çatlak harcı ile estetik derzi yapılmıştır.

Yüzey Koruma

Yüzey Koruyucu Sürülmesi

Aşınma oranı yüksek olan taş yüzeylerindeki mevcut hasarların, yağmur, nem, güneş, don gibi nedenlerle daha da ilerlememesi ve problem yapıcı düzeye ulaşmaması amacıyla hazırlanan yüzey koruyucu, fırça ile taş yüzeylerine sürülmüş, işlem 3 kez tekrarlanmıştır (Tablo 1; işlem 8).

Güneş Kabartmasının Konservasyonu

Köprünün mansap cephesinde, selyaran külahı üzerinde bulunan güneş kabartması yüzeylerindeki çimento esaslı sıvalar, küçük el aletleri yardımı ile mekanik yöntemlerle temizlenmiş, kılcal çatlaklara enjektör ve sünger yardımı ile akrilik emülsiyon uygulanmış (Tablo 1; işlem 4), sonrasında fırça ile yüzey koruyucu tatbik edilmiştir (Tablo 1; işlem 8).



Resim 8. Restorasyon Sonrası Köprünün Görünümü.

Sonuç

Ana fonksiyonu, ulaşımı sağlamak olan köprülerin emniyetli bir geçişe imkan verebilmesi için, öncelikle stabil olmaları gerekmektedir. Depremlerin, barajların, değişken su akışlarının, yoğun taşıt trafiği gibi unsurların yarattığı etkiler karşısında dayanımını yüzyıllardır ayakta kalarak kanıtlamış olan taş kemer köprülerde yapılacak restorasyon çalışmaları; köprünün özgün yapım sistemi ile malzeme özelliklerinin korunması ve en az müdahale ilkesi esas alınarak gerçekleştirilmelidir.

Hem teknoloji tarihi, hem de kültür tarihi açısından büyük önem taşıyan tarihi köprülerin korunmasına ve onarılmasına yardımcı olabilecek bütün bilim ve tekniklerden yararlanılması ve edinilen deneyimlerin paylaşılması gereğinden hareketle hazırlanan bu çalışmanın; farklı meslek gruplarının görev alanlarına giren ve çeşitli disiplinlerin katkıları ile gerçekleştirilmesi gereken restorasyon çalışmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Akman,S., Güner,A., Aksoy,İ.H., (1986). "Horosan. Harcı ve Bet. Tar. ve Tek. Öz.", II. Uluslar.Türk-İslam Bilim ve Tek.Tarihi Kong.İnş.Fak., İTÜ, İstanbul.
2. Arun, G.,(2005).“Yığma Kagir Yapı Dav.”, Yığma Yap.Dep.Güv.Ar.Çalış. ODTU,Ankara.
3. [3]Çulpan C., (1975). “Türk Taş Köprüleri”, Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara.
4. Doğan,A., Sert, H. (2011). “Earthquakes And Arched Stone Bridges” WCCE-ECCE-İMO,2. Ortak Konferansı, Antalya; 397-417.
5. Doğan A., Sert,H., Yılmaz,S., Partal, E.M., Demirci, H., Avşin, A., Nas, M., Turan, G.S., (2012). “Tarihi Köp.Özgün Yap. Sist. Tespiti İle Malzeme Analizlerine İlişkin Yürütülen Teknik Araştırmalar ve Sonuçları”, 6. Mimarlık Malzemeleri Kongresi (7-9 Kasım 2012) Bildiriler Kitabı, TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, İstanbul; 121-137.
6. Doğan, A., Sert, H., Yılmaz, S., vd. (Yaz 2013). “Tarihi Köp. Özgün Yap. Sist. Tespiti ile Malz. Analiz. İlişkin Yürütülen Teknik Araş. ve Sonuç.”, Mimarlıkta Malzeme, Mimarlık ve Yapı Malz.Dergisi, Yıl:8, Sayı:24, TMMOB Mimarlar Odası, İstanbul, Türkiye;39-47.
7. Ener, E., Sert, H., (2010). ACE 2010-See-168 “Technical Researches For The Restoration of The Stone Bridges and the Assesment of The Outcomes”, 9th Int. Congress On Advances In Civil Engineering, Bildiri Kitabı (27-30 Eylül 2010), KTÜ, Trabzon; 1-9.
8. Halaçoğlu Y. ,(2002). “Osmanlılarda Ulaşım ve Haberleşme”, Ptt Gn. Md.lüğü, Ankara.
9. İler F.,(1978). “Osmanlılara Kadar Anadolu Türk Köprüleri”, KGM Yayınları, Ankara.
10. İler, F.,(1978). “Anadolu'nun Erken Devir Türk Köprüleri İle İran Köprü Mimarlığı İlişkileri”, Atatürk Ün. Edebiyat Fakültesi Araştırma Dergisi Özel Sayı (9) 275-300.

11. İter İ., (1995). "Türkiye Karayollarının Tarihsel Gelişimi", İMO, İst. Şubesi, İstanbul.
12. Kuban D.,(1998). "Mimarlık Kavramları", Yem Yayınları, İstanbul.
13. KGM ,(2007). "Karayolları Tarihi, Yollar Milli Komitesi Yayını", Ankara.
14. KGM ,(2009). "Tarihi Malabadi Köprüsü Rest. Prj.ve Teknik Raporu", Yayınlanmamış Teknik Rapor, Kgm Arşivi, Arşiv Kayıt No: B.09 / İ.21 / N.01 / RUP-2009, Ankara.
15. KGM ,(2013). "Tarihi Köprüler Şubesi Müdürlüğü Envanteri", KGM Arşivi, Ankara.
16. Ortaylı, İ. (2007) "Türkiye Teşkilat ve İdare Tarihi", Cedit Neşriyat, Ankara.
17. Sert, H.vd,(2009). "Tarihi Köprüler Tek. Şartname, Mevzuat, Envanter, Proje, Bakım ve Onarımı", KGM Yayın No:268, KGM Matbaası, Ankara.
18. Sert, H., Yılmaz, S., (2013). "Restoration Works carried Out At Stone Arch Bridges- in Anatolia and Balkans-" 7th International Conference on ARCH 2013, Split, Croatia
19. Ünay, A. İ.,(2002),"Tarihi Yap. Depr. Dayanımı", Mimarlık Fakültesi, ODTU, Ankara.
20. Yavuz Tükel, A., (2005). "Selçuk. Dön. Malz. ve Mim. İlişkisi", Geçmişten Gel. Anadolu'da Malz. ve Mim., Kongre Bild., XXII. Dün. Mim. Kongresi UIA 2005 İstanbul.