Ulusal Tasarım Günleri
Ulusal Mekan Tasarımı Sempozyumu
2017
Bildiri Kitabı

'Tarih Boyunca Su ve Mekan'

ISBN: 978-605-66506-3-5

30 Eylül - 1 Ekim 2017

Pamukkale – Türkiye

GELENEKSEL YAPI VE YERLEŞMELERDE SU-MEKAN İLİŞKİSİNİN İRDELENMESİ(SAFRANBOLU ÖRNEĞİ) 167

Selim KARTAL ve Mehmet İNCEOĞLU 167

CUMHURİYET DÖNEMİ MİMARİSİNİN NİTELİKLİ ÖRNEKLERİNDEN SANSA KÖPRÜLERİ 175

Tuncer Çağrı ÇAKMUR, Hasan Murat ÇETİN ve Fatma Zehra ÇAKICI 175

RUS DEKOVİL DEMİRYOLU HATTI VE TARİHİ BEŞLER KÖPRÜLERİ 185

Tuncer Çağrı ÇAKMUR, İsmet Emre USTA ve Fatma Zehra ÇAKICI 185

HAVSA SOKULLU HAMAMININ STRÜKTÜREL SİSTEMİNİN NİTELİKSEL ANALİZİ 202

Kerimcan APAK 202

CUMHURİYET DÖNEMİ MİMARİSİNİN NİTELİKLİ ÖRNEKLERİNDEN SANSA KÖPRÜLERİ

TUNCER ÇAĞRI ÇAKMUR[32], HASAN MURAT ÇETİN[33] ve FATMA ZEHRA ÇAKICI[34]

ÖZET

Erzurum Dumlu Dağları'ndan başlayarak batıya doğru ilerleyen Karasu Nehri, Fırat Nehri'nin ana kolu konumundadır. Erzurum ve Erzincan arasındaki bağlantıyı sağlayan bu nehir, Tercan ve Üzümlü İlçeleri arasında Sansa Boğazı diye anılan 36 km'lik güzergâhta Erzincan-Tunceli sınırını oluşturmaktadır. Doğu ve batı arasındaki bağlantıyı sağlayan E-80 Karayolu da Sansa Boğazı boyunca Karasu Nehri'nin oluşturduğu bu vadiyi takip etmektedir. Bu çalışma kapsamında, E-80 Karayolu üzerinde kuzey-güney bağlantılarını sağlamak amacıyla yapılan Sansa Köprüleri incelenmiştir. Cumhuriyet sonrası döneme ait köprü mimarisi adına birer belge niteliği taşıyan bu üç köprü, betonarme malzeme ve *'bowstring'* olarak adlandırılan kemerli-kirişli yapım sistemi kullanılarak inşa edilmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Sansa Köprüleri, Bowstring, Karasu Nehri, Erzincan, E-80 Karayolu.

1. GİRİŞ

Uygarlığın ilerlemesi ve medeniyetin bugünkü halini almasında hiç şüphesiz suyun önemi yadsınamaz. Yaşamın kaynağı ve devam etmesi için zorunlu olan su, yüzyıllar boyunca insanoğlunun günlük hatta dini ritüellerinin en önemli parçası olmuştur. Hayatın her anında suya duyulan ihtiyaçtan olsa gerek, atalarımız yaşamlarını su öğesine göre şekillendirmiş ve ilk zamanlarda tatlı su kaynaklarına yakın olabilmek adına akarsu çevrelerine yerleşmişlerdir.

Önce su kanallarıyla, ardından su kemerleriyle kontrol altına alınabilen su, Roma döneminde kent içerisinde istenilen yere ulaştırılmış ve bu da su odaklı mimarinin gelişmesine imkân tanımıştır. Arınmak için hamamları, günlük kullanım için çeşme ve sebilleri, ihtiyaç fazlası suyu biriktirmek için sarnıçları, tahıl öğütmek için ise su değirmenlerini inşa eden insanlık için su, medeniyetin daimi bir aracı ve gelişmişlik göstergesi olmuştur.

Ancak su her zaman kontrol altına alınarak kullanılan bir kaynak olmamış, kimi zaman da aşılması gereken bir öğe rolünü üstlenmiştir. Göl, deniz, okyanus gibi büyük su kitleleri üzerinden geçmek için gemileri kullanan insanoğlu, akarsuları aşmak adına da köprüler inşa etmiştir.

Tunceli-Erzincan il sınırına kılavuzluk eden ve Fırat'ın ana kollarından biri olan Karasu Nehri de tarihi İpek Yolu rotasını izleyen E-80 Karayolu için aşılması gereken birkaç noktaya sahiptir. Sansa Boğazı boyunca Erzincan ve Tunceli'ye bağlı yerleşim birimlerinin birbirleriyle ve ana rota olan E-80 Karayolu ile olan iletişimini sağlamak amacıyla Karasu Nehri üzerindeki bu noktalara köprüler inşa etmek kaçınılmaz olmuştur.

Cumhuriyet sonrası uygulanan ulaşım politikaları çerçevesinde maliyet ve zaman kaygıları gözetilerek Sansa Boğazı'nda inşa edilen 3 adet köprü, bu çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Sansa-I, Sansa-II (Mutu) ve Sansa-III olarak isimlendirdiğimiz bu köprüler, betonarme malzeme ve kemer-kiriş sistem kullanılarak inşa edilmişlerdir. Rüzgâr kirişleriyle birbirine bağlanan betonarme kemerlerin düşey elemanlarla betonarme bir tabliyeyi taşıdığı Sansa Köprüleri, yapıldıkları dönem itibari ile ülke çapında büyük denilebilecek açıklıkları geçmişlerdir.

Çalışma kapsamında öncelikle 29.08.2016 ve 02.09.2016 tarihleri arasında köprülerin yerinde tespiti yapılmış ve gerekli ölçüler alınmıştır. Ardından bilgisayar ortamında analitik çizimleri üretilen

[32] Arş. Gör., cagri.cakmur@atauni.edu.tr Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Yakutiye, Erzurum

[33] Mimar., muratcetin8@gmail.com Erzurum

[34] Yrd. Doç. Dr., fzehra.cakici@atauni.edu.tr Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Yakutiye, Erzurum

köprüler, temsil ettiği dönemin mimari tasarım, yapım sistemi, yapım tekniği ve malzeme kullanımları açısından ele alınmıştır.

Bulundukları konum itibari ile stratejik öneme sahip olan Sansa Köprüleri'ne ait problemleri belirlemeye yönelik olarak hazırlanan bu çalışmanın öncelikli amacı, dönemin yapım tekniği hakkında birer belge niteliği taşıyan bu köprülere dair bilimsel çalışmalar yapılmasına imkân tanımaktır.

2. SANSA KÖPRÜLERİ

2.1. Karasu Nehri Hakkında

Erzurum Dumlu Dağları'ndan kaynamaya başlayan Karasu Nehri, güneybatıya doğru ilerlemektedir [1]. Fırat Nehri'nin ana kolu durumunda olan akarsu, Erzincan ve Tercan ovalarını birbirine bağlayan Sansa Boğazı boyunca Erzincan-Tunceli sınırını oluşturmaktadır. Jeomorfolojik özelliğinin bir sonucu olarak Sansa Boğazı, tarih boyunca İpek Yolu'nun da aralarında bulunduğu birçok güzergâhın oluşumunda belirleyici bir rol oynamıştır. Günümüzde Erzurum ve Erzincan illerini birbirine bağlayan kara ve demiryolu da Karasu Nehri'ni takip ederek Sansa Boğazı'ndan geçmektedir [2].

Karasu Nehri, oluşturduğu havzayla genellikle doğu-batı geçiş güzergâhını belirlemeye imkân tanırken, ulaşım açısından kuzey-güney bağlantılarının gerekli olduğu noktalarda ise engel teşkil etmektedir. Bu sebeple, akarsuyun ulaşım açısından engel teşkil ettiği noktalarda tarih boyunca köprüler inşa etmek kaçınılmaz olmuştur. Karasu Nehri'nin üzerinde Karaz (Şekil 1), Tivnik ve Kötür (Şekil 2) gibi daha önceki yüzyıllarda inşa edilen tarihi taş köprülerin yanı sıra 20nci yüzyıla ait nitelikli betonarme köprüler de inşa edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen Sansa-I (Mutu), Sansa-II ve Sansa-III Köprüleri de Sansa Boğazı boyunca kuzey-güney bağlantılarındaki ulaşım problemlerini çözmek adına inşa edilen betonarme köprülerdendir.

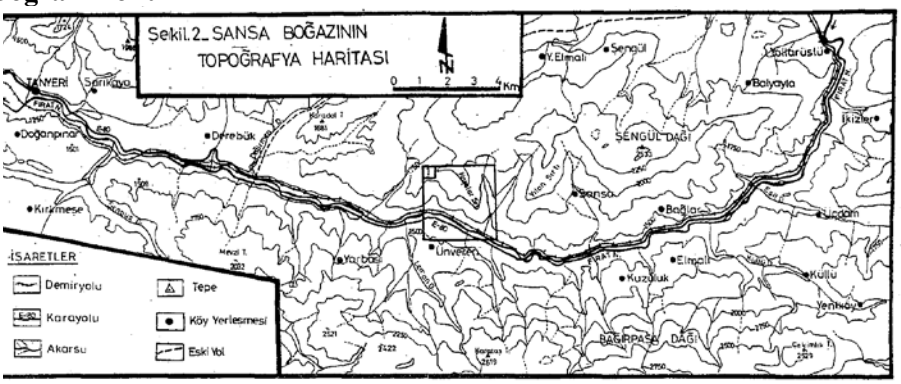


Şekil 1. Erzurum Karaz Köprüsü, 17. yy (Çakmur, 31.08.2016)



Şekil 2. Erzincan Kötür Köprüsü, 13. yy (Çakmur, 29.08.2016)

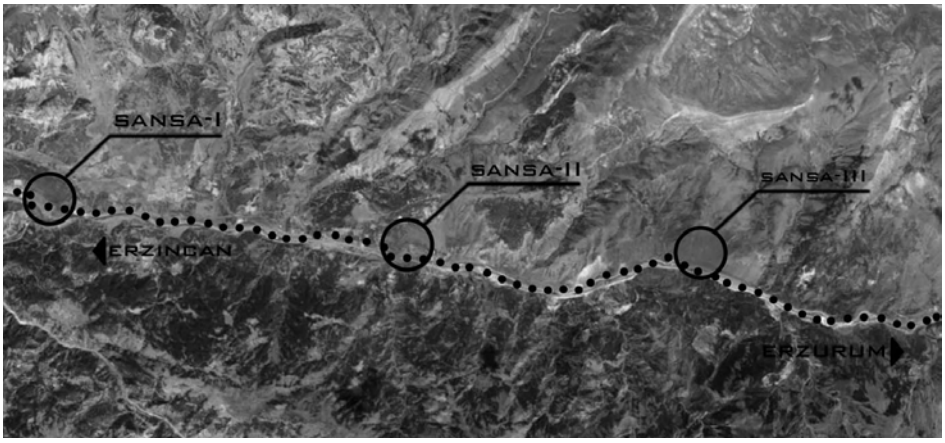
2.2. Coğrafi Konum



Şekil 3. Sansa Boğazı'nın topoğrafik durumunu gösteren harita [4].

Karasu Nehri'nin yarma vadilerinden olan Sansa Boğazı, doğudaki Tercan ilçesine bağlı Yollarüstü Köyü ile batıdaki Tanyeli Demiryolu İstasyonu arasında yer almaktadır ve 36 km'lik bir uzunluğa sahiptir [3] (Şekil 3).

Çalışma konusunu oluşturan Sansa Köprüleri, Sansa Boğazı boyunca ilerleyen E-80 karayolu üzerinde bulunmaktadır. Sansa Köprüleri, E-80 kara yolu üzerindeki Pülümür (Tunceli) yol ayrımından (D-885) başlayarak (Erzurum yönü) doğuya doğru 13 km uzunluğundaki bir hat üzerinde sıralanmışlardır (Şekil 4).

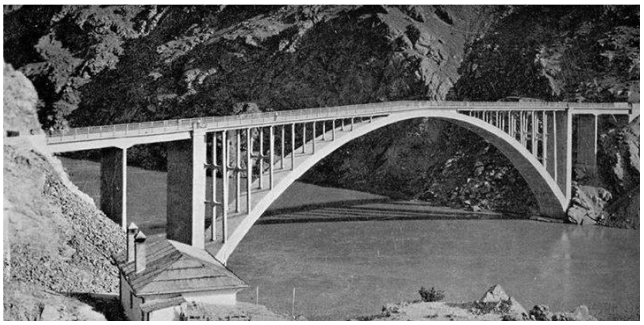


Şekil 4. Sansa Köprüleri'nin konumunu gösteren harita.

2.3. Tarihçe

Cumhuriyet'in ilanıyla başlayan yeni ulaşım politikaları uyarınca, ana ulaşım sistemi olarak demiryolu tercih edilmiştir. Ancak; ulaşım bütünlüğü açısından demiryolları ile bağlantılı olan karayolu güzergâhlarının iyileştirmesi faaliyetleri de önem kazanmıştır. İyileştirilmesi amaçlanan bu ulaşım ağları; köprü, menfez, viyadük gibi gerekli yol donatılarının da inşa edilmesine zemin hazırlamıştır [5].

Bu dönemde, köprü yapımında kullanılan betonarme malzemenin tercih edilmesinde, düşük maliyet, temin kolaylığı ve topografik verilere bağlı olarak geçilecek açıklığın etkisi olmuştur. Ayrıca, "betonarme malzemenin basınca çalışması ilkesi" esas alınarak kemer-kiriş sisteminin ön plana çıktığı *'bowstring'* olarak anılan yapım sistemi tercih edilmiştir [6]. 1932 yılında tamamlanan 109.60 m orta açıklık uzunluğuna sahip Kömürhan (İsmet Paşa) Köprüsü (Şekil 5), 7 kemerli ve toplam 250 m açıklığa sahip olan Ali Çetinkaya Köprüsü [7] ve 114 m'lik açıklığı 3 eşit kemerle geçen Horasan Köprüsü (Şekil 6) betonarme malzemenin bowstring sistemle birlikte kullanıldığı dönem köprülerine nitelikli birer örnek teşkil etmektedir.



Şekil 5. Kömürhan Köprüsü, Malatya, 1932 [8]



Şekil 6. Horasan Köprüsü, Erzurum, 1941 (Çakıcı, 02.09.2016)

Çalışma kapsamında incelenen Sansa Köprüleri'nden yalnızca Sansa-II Köprüsü'ne ait arşiv bilgisine ulaşılabilmiştir. 1954 yılında tamamlandığı bilinen köprünün yükleniciliğini Sadık Diri & Halit Köprücü İnşaat Kollektif Şirketi yapmıştır [9]. Yapım sistemleri, malzeme ve yapılarda oluşan bozunmalar göz önüne alındığında Sansa-I (Mutu) ve Sansa-II Köprüleri'nin benzer dönem yapıları olduğu, Sansa-III Köprüsü'nün ise daha eski bir döneme tarihlenebileceği söylenebilir.

2.4. Sansa-I (Mutu) Köprüsü

E-80 Karayolu, Pülümür Kavşağı'nda yer alan köprü (Şekil 7) Erzincan'ın 20 km doğusundaki Üzümlü İlçesi'ne 21 km uzaklıktadır (Şekil 8).

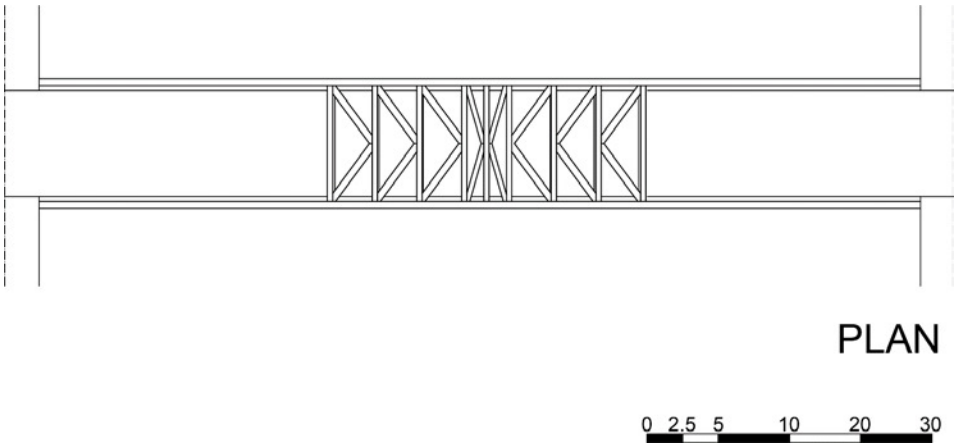


Şekil 7. Sansa I Köprüsü (Çakmur, 29.08.2016)



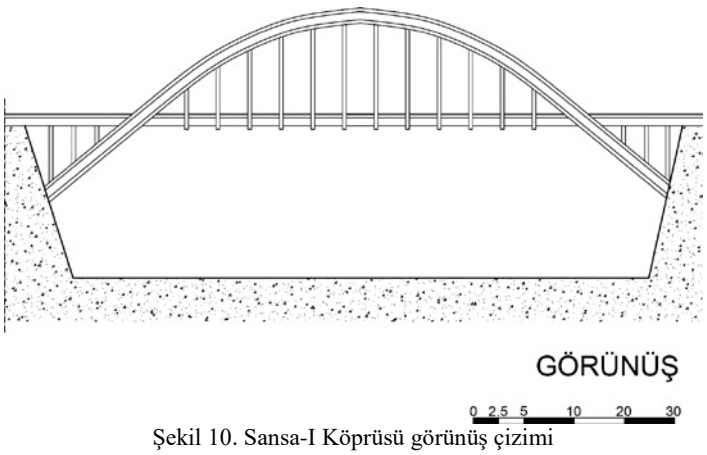
Şekil 8. Sansa-I Köprüsünün coğrafi konumu

Betonarme malzeme ve bowstring sistem kullanılarak inşa edilen Sansa-I Köprüsü, her iki tarafında 12 adet olmak üzere toplam 24 ayağa sahiptir ve iki ayak arasındaki mesafe 2.77 m'dir. Bu ayaklar tarafından taşınan betonarme köprü tabliyesi, 80 m uzunluğundadır. Genişliği toplam 9.11 m olan tabliyenin her iki tarafında 50'şer cm genişliğinde birer betonarme kiriş bulunmaktadır. 50 cm genişliğindeki bu tabliye kirişleri, köprünün her iki tarafında simetrik olarak sıralanan ayakların devamı niteliğindeki daha geniş bir kirişe oturmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Sansa-I Köprüsü plan çizimi

Tabliye hizasındaki açıklığı 45 m olan yay şeklindeki eğrisel kirişler ise köprünün ana taşıyıcıları rolünü üstlenmiştir. Orta noktalarının köprü tabliyesine uzaklığı 10 m olan bu kirişler, 150x85 cm ölçüsündedir ve toplamda 8 adet K-kirişle birbirlerine bağlanmaktadır (Şekil 10).



Şekil 10. Sansa-I Köprüsü görünüş çizimi

2.5. Sansa-II Köprüsü

E-80 Karayolu üzerinde yer alan Sansa-II Köprüsü (Şekil 11), Sansa-I Köprüsü'nün 7 km doğusunda bulunmaktadır (Şekil 12). Güneydeki Yarbaşı ve Süleymanuşağı Köyleri'ni anayola bağlayan köprü, Genel Kurmay Başkanlığı'nın yazışmalarından da anlaşıldığı üzere dönem adına stratejik bir öneme sahiptir [10].

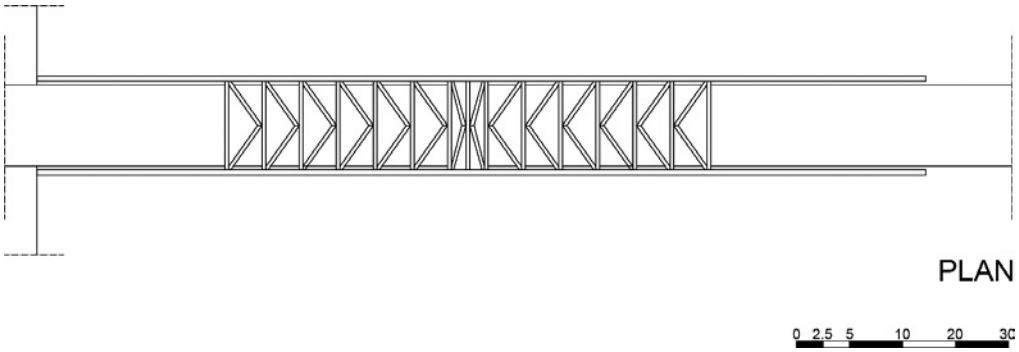


Şekil 11. Sansa-II Köprüsü (Çakıcı, 29.08.2016)

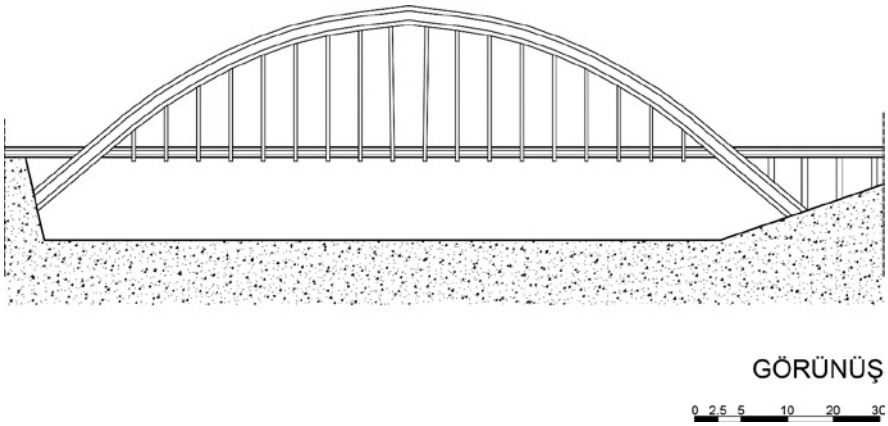


Şekil 12. Sansa-II Köprüsünün coğrafi konumu

Yapı malzemesi ve yapım sistemi olarak Sansa-I Köprüsü'yle benzer özellikler taşıyan Sansa-II Köprüsü, yapıldığı dönem itibari ile Kömürhan ve Pertek köprülerinden sonraki en büyük açıklıklı betonarme köprüdür. 75 m'lik uzunluğu tek açıklıkta geçen köprünün toplam tabliye uzunluğu 100 m, genişliği ise 9.33 m'dir. Toplam 36 ayağa sahip köprü simetrik bir yapıdadır ve ayaklar arası mesafe 3.15 m'dir (Şekil 13). 120 cm kalınlığındaki tabliye kirişlerini taşıyan ayakların bağlandığı yay kirişleri, 200x85 cm ölçüsündedir. Birbirlerine 14 adet K-kirişle bağlanan yay kirişlerinin en yüksek noktasının köprü tabliyesine olan uzaklığı 15.20 m'dir (Şekil 14).



Şekil 13. Sansa-II Köprüsü plan çizimi



Şekil 14. Sansa-II Köprüsü görünüş çizimi

2.6. Sansa-III Köprüsü

Sansa Köprüleri içerisindeki en küçük açıklığa sahip olan Sansa-III Köprüsü (Şekil 15), E-80 Karayolu'nun kuzeyinde yer almaktadır ve batısındaki Sansa-II Köprüsü'ne 6 km, doğusunda bulunan Tercan'a ise 47 km uzaklıktadır (Şekil 16).

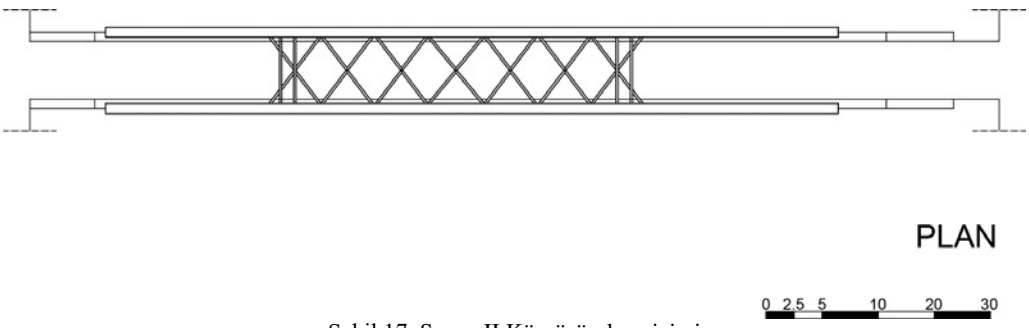


Şekil 15, Sansa-III Köprüsü genel görünüm (Çakıcı, 29.08.2016)



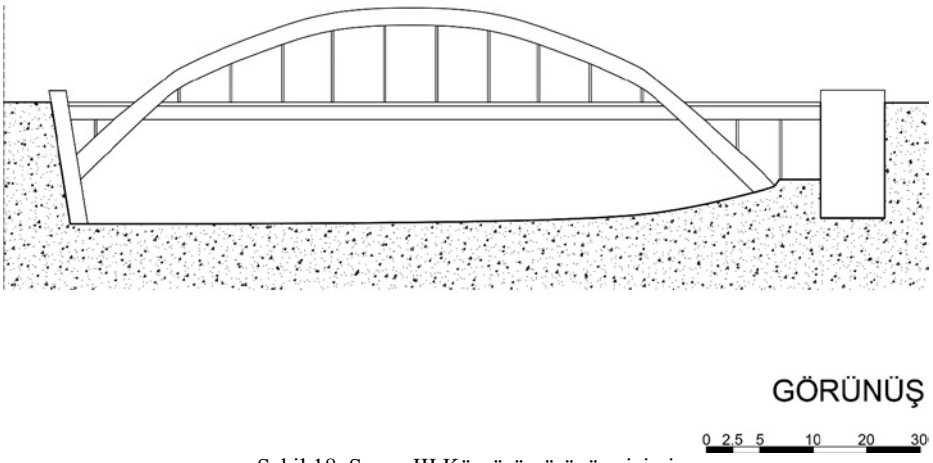
Şekil 16. Sansa-III Köprüsü'nün coğrafi konumu

Toplam 7.80 m genişliğe sahip köprü tabliyesinin her iki tarafında 90 cm genişliğinde 2 adet tabliye kirişi yer almaktadır. Uzunluğu 90 m olan köprü tabliyesini, ana taşıyıcılar durumundaki yay kirişlerine 20x36 cm ebatlarındaki 20 adet köprü ayağı (her iki tarafta onar adet olacak şekilde) bağlamaktadır. İki ayak arası mesafe ise 4.65 m'dir (Şekil 17).



Şekil 17. Sansa-II Köprüsü plan çizimi

Tabliye hizasındaki açıklıkları 51.30 m olan yay kirişleri, 8.75 m yüksekliğe ulaşmaktadır (Şekil 18). Sansa-I ve Sansa-II Köprüleri'nden farklı olarak; simetrik yay kirişleri, birbirlerine K şeklindeki kirişlerle değil, 7 adet X şeklindeki kirişle bağlanmaktadır.



Şekil 18. Sansa-III Köprüsü görünüş çizimi

2.7. Koruma Sorunları

Köprülerin genel hasar durumlarına bakıldığında Sansa-I ve Sansa-II Köprüleri'ndeki bozunmaların büyük oranda birbirine yakın olduğu görülmektedir. Sansa-III Köprüsü'ndeki bozunmalar ise daha yoğundur. Bu durum tarafımızca, Sansa-III Köprüsü'nün daha önceki yıllara tarihlenebileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Karayollarının rutin yol bakım çalışmaları dışında, ciddi bir onarım gördüğü bilinmeyen köprüler üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde; yapısal çatlaklar, çiçeklenme, malzeme kaybı, betonarme korozyonu, sehim gibi bozunmalar tespit edilmiştir.

2.7.1.Yapısal Çatlaklar

Sansa-III köprüsünde, rüzgâr yükü ve yanal asimetrik yüklemelere karşı dayanım sağlayan rüzgâr kirişlerinde yapısal çatlaklar görülmektedir (Şekil 19).



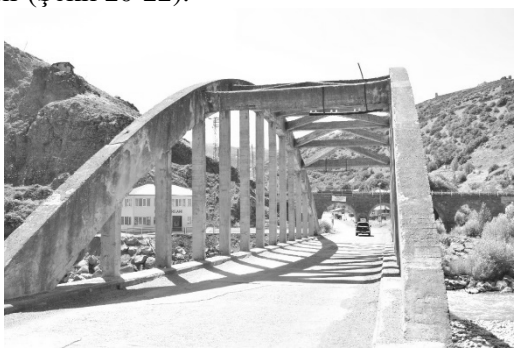
Şekil 19, Sansa III Köprüsü, rüzgâr kirişindeki yapısal çatlaklar

2.7.2. Çiçeklenme

Sansa-I, Sansa-II ve Sansa-III Köprüleri'ne ait beton yüzeylerde, çimentonun su ile kimyasal reaksiyonunun sonucu olarak beyaz lekeler gözlemlenmiştir (Şekil 20-22).



Şekil 20. Sansa-I Köprüsü, kemer yüzeylerinde görülen çiçeklenmeler



Şekil 21. Sansa II Köprüsü, rüzgârlık kirişlerinde gözlemlenen çiçeklenmeler



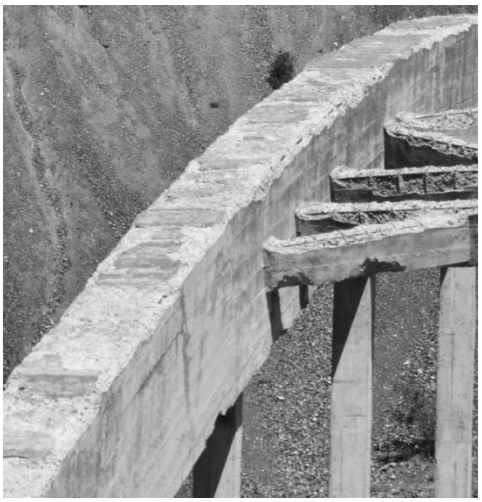
Şekil 22. Sansa III Köprüsü, taşıyıcı birleşim noktalarında görülen çiçeklenmeler

2.7.3. Malzeme Kaybı

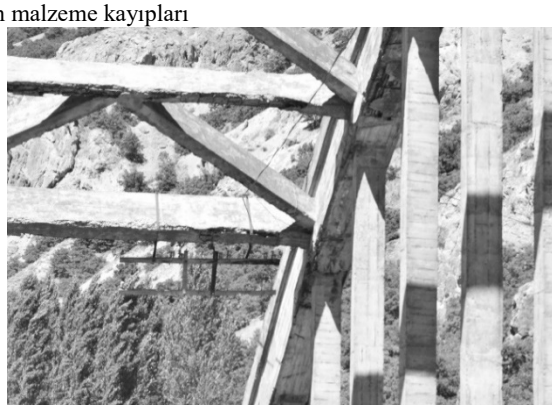
Sansa Köprüleri'nin tümünde kış aylarındaki tuzlanma, donma-çözülme ve buna bağlı olarak taşıyıcı sistemdeki büyük gerilmelerden kaynaklı olduğu düşünülen ciddi malzeme kayıpları gözlemlenmiştir (Şekil 23-25).



Şekil 23. Sansa-I Köprüsü, rüzgâr kirişi ve kemerde görülen malzeme kayıpları



Şekil 24. Sansa-III Köprüsü, rüzgâr kirişi ve kemerde görülen malzeme kayıpları



Şekil 25. Sansa-II Köprüsü, rüzgâr kirişi, kemer ve ayaklarda görülen malzeme kayıpları

2.7.4. Betonarme Korozyonu

Sansa-II ve Sansa-III Köprüleri'nde, kimyasal ve elektrokimyasal etkilerin sonucunda malzemede kütle kayıpları oluşmuştur (Şekil 26 ve 27).



Şekil 26. Sansa-III Köprüsü, rüzgâr kirişlerinde oluşan korozyon



Şekil 27. Sansa II Köprüsü, rüzgâr kirişleri ve kemerde meydana gelen korozyon

2.7.5. Sehim

Sansa I, Sansa II ve Sansa III köprülerinde zaman içerisinde, özellikle rüzgâr kirişlerinde, sehim meydana gelmiştir (Şekil 28-30).



Şekil 28. Sansa-I Köprüsü rüzgar kirişlerinde görülen sehim



Şekil 29. Sansa-III Köprüsü rüzgar kirişlerinde görülen sehim



Şekil 30. Sansa-II Köprüsü rüzgar kirişlerinde görülen sehim.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Jeomormolojik yapısı sebebiyle eski çağlardan beri doğal bir ulaşım koridoru olarak kullanılan Karasu Havzası üzerinde yer alan Sansa Köprüleri, yapıldıkları dönem adına birer belge niteliği taşımaktadır. Ancak, yapıldıkları günden bu zamana kadar sadece rutin yol bakım çalışmaları kapsamında ele alınan bu eserlerde, sürece yayılan zorlu iklim koşullarının etkisiyle birçok deformasyon meydana gelmiştir. Şüphesiz bu Cumhuriyet Dönemi yapılarına ait bir tescilin bulunmaması, köprülerde meydana gelen yıpranma sürecini hızlandırmıştır.

Sansa Köprüleri'ni özgün nitelikleriyle muhafaza etmeyi öngören nitelikli restorasyon projelerinin hazırlanabilmesi için, köprülerin öncelikle birer kültür varlığı olarak tescillenmesi büyük önem arz etmektedir. Ardından üretilecek koruma projeleri ile de köprüler adına tehdit oluşturan bozunmaların yavaşlatılması ve/veya tamamen ortadan kaldırılması hedeflenmelidir.

Restorasyon çalışmaları kapsamında köprülerde meydana gelen malzeme kaybı, yapısal çatlak, çiçeklenme, tuzlanma ve sehim gibi problemler, yapılara ait özgün niteliklerin koruması amaçlanacak biçimde çözülmelidir.

Tarafımızca yapılan bu belgeleme odaklı çalışmanın ilerleyen zamanlarda hayata geçirilecek detaylı arşiv taramalarına dayanan daha nitelikli çalışmalar için bir yol gösterici olması umulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Saler, S., Bulut. H., (2015) *"Karasu Nehri (Erzincan)'nin Zooplanktonu"*, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt 11/1, ss. 11, Isparta.
2. Yazıcı, H., (1995) *"Sansa Boğazı'nın (Erzincan) Kara ve Demiryolu Ulaşımındaki Önemi"*, Doğru Coğrafya Dergisi, Cilt 1/1, ss. 458, Erzurum.
3. a.g.e., ss. 457.
4. a.g.e., ss. 458-459.
5. Polat, M., Öksüz, A., (2015) "*Türkiye Cumhuriyetinin İlk 10 Yılında (1923-1933) Köprü Yapım Faaliyetlerinin İncelenmesi",* 3. Köprüler Viyadükler Sempozyumu Bildiri Kitabı, ss. 242, Bursa.
6. a.g.e., ss. 242.
7. Bayraktar, A., Türker, T., (2015) "*Yapı Sağlığı İzlenme Sistemlerinin Farklı Taşıyıcı Sistemli Uzun Açıklıklı Tarihi Köprülere Uygulanması",* 3. Köprüler Viyadükler Sempozyumu Bildiri Kitabı, ss. 273, Bursa.
8. Bayraktar, A., Altunışık, A., (2009) *"Kömürhan Köprüsünün Sonlu Eleman Model İyileştirilmesi"*, İmo Teknik Dergi, Cilt 20/97, ss. 4676, Ankara.
9. Çakıcı, F.Z., Örmecioğlu, H.T., (2017) *"Sansa Köprüsü"*, Türkiye Mimarlığında Modernizmin Yerel Açılımları XIII Bildiri Kitabı, ss. 101, Balıkesir.
10. a.g.e., ss. 101.

- Çakıcı, F.Z., Örmecioğlu, H.T., Çakmur, T.Ç., (2016). *"Erzurum Horasan Köprüsü.",* DOCOMOMO_tr Türkiye Mimarlığında Modernizmin Yerel Açılımları XII. Poster Sunuşları Bildiri Özetleri Kitabı, s. 57, Aralık 2016, Samsun.
- Örmecioğlu, H.T., Çakıcı, F.Z., Çakmur, T.Ç., (2017). *"Erzincan Sansa Köprüsü.",* DOCOMOMO_tr Türkiye Mimarlığında Modernizmin Yerel Açılımları XIII. Poster Sunuşları Bildiri Özetleri Kitabı, Nisan 2017, Balıkesir.
- Çakıcı, F.Z., Kişisel Fotoğraf Arşivi, 29.08.2016 – 02.09.2016.
- Çakmur, T.Ç., Kişisel Fotoğraf Arşivi, 29.08.2016 – 02.09.2016.