

Modüler Çelik Köprü Çözümü Sayesinde Katrina Kasırgasının Yıkıldığı Çok Şeritli Bir Bağlantı Köprüsünün 130 Günde Yeniden Kullanıma Açılması

¹Banu Aydın, ¹Nezih Duru
¹Fuji Mühendislik A.Ş., İstanbul, Türkiye

Özet

Bu bildiri, 29 Ağustos 2005'te Amerika Birleşik Devletleri'nde, Louisiana Eyaleti'nin New Orleans şehri yakınlarından karaya çıkan Katrina Kasırgasının, Pontchartrain Gölü üzerinde yer alan, eyaletler arası otoyol köprüsü Interstate 10'da yarattığı büyük hasar ve akabinde kısa bir sürede köprü'nün ne şekilde kullanıma açıldığı anlatılmaktadır. Kıyıya geldiğinde kategori 4 olarak değerlendirilen kasırga, saatte 225 kilometreyi aşan bir hıza sahipti. Kasırga I-10 köprüsünü vurduğunda, beton açıklıklar beton ayaklarından söküldü. Kasırga sebebiyle, ayakların bir kısmı güneye doğru yerinden oynarken, diğerleri gölün içine doğru yıkıldı. Louisiana Eyaleti, bu kritik otoyolun yeniden açılmasını bir öncelik haline getirdi, çünkü gerçekleşmesi gereken büyük toparlanma ve yeniden inşaa sürecini desteklemek için acilen bağlantıya ihtiyaç vardı. Bu bildiri, acil durumlarda çok sıklıkla kullanılan modüler köprü çözümü sayesinde, 5 Ocak 2006'da (felaketi takiben 130 gün içinde) yeniden trafiğe açılan köprü sayesinde bölgede yaşanan büyük afetin nasıl yönetilebildiği aktarılmaktadır. 1.3 km uzunluğundaki çok şeritli modüler köprü, 2009 yılı sonuna kadar problemsiz şekilde kullanılmış olup, (toplam uzunluğu 8.7 km olan) yeni köprü'nün devreye alınması ile demonte edilerek, acil durumlarda kullanılmak üzere bekletilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, Sel, Kasırga, Ulaşım

Re-Operation in 130 Days through the Modular Steel Bridge Solution at a Multi-Lane Connection Bridge That was Collapsed at Hurricane Katrina

Abstract

In this paper, the massive damage caused by Hurricane Katrina, which made landfall near New Orleans City in Louisiana State in the United States on August 29, 2005 is described. It also describes the great damage caused by the hurricane in Interstate 10, the interstate highway bridge on Lake Pontchartrain, and how the bridge was opened in a short time. Katrina, which was considered category 4 when it came to the shore, had a speed exceeding 225 kilometers per hour. As the surge collided with the I-10 bridge across Lake Pontchartrain, it ripped the concrete spans from the concrete piers, dislodging some of them to the south and completely washed others away into the lake. The State of Louisiana has made this critical highway reopening a priority because connectivity was urgently needed to support the major recovery and rebuilding process that had to take place. In this paper, it is explained how the big disaster in the region could be managed via a bridge (which is a frequently used modular solution for emergency situations) that was opened to traffic again on January 5, 2006. The 1.3 km long multi-lane modular bridge was used without any problems by the end of 2009 and is disassembled after the new bridge (with a total length of 8.7 km) is put into use and kept for emergency use.

Keywords: Disaster Management, Flood, Hurricane, Transportation

1. Giriş

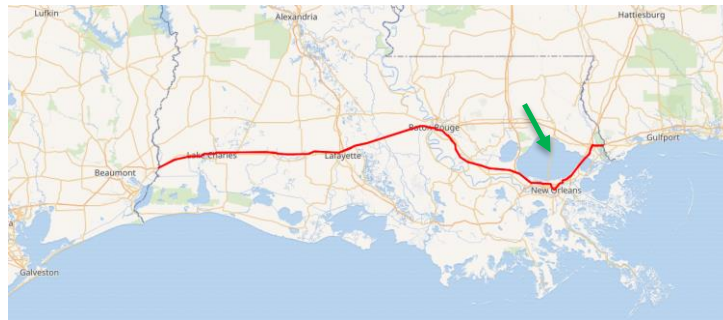
Katrina Kasırgası, Amerika Birleşik Devletleri tarihinin en yıkıcı ve ölümcül doğa olaylarından biridir. 23 Ağustos 2005'te Bahamalar'ın üzerinde oluşmaya başlayan kasırga, Meksika körfezinde şiddetini arttırmış ve uğradığı yerlerde büyük hasara sebep olmuştur. Katrina, 29 Ağustos'da Louisiana'daki New Orleans ve Mississippi'deki Biloxi şehirleri arasında yine ABD'ye iniş yaptı. Kıyıya geldiğinde kategori 4 olarak derecelendirilen kasırganın neden olduğu en büyük can kaybı ve maddi zarar, New Orleans'ta meydana gelmiştir. Kasırganın yol açtığı dalgalarda New Orleans su setleri yıkıldı. Setlerin yıkılmasıyla New Orleans'ın birçok bölümü 7 metreye kadar sular altında kaldı. Kasırgayı izleyen haftalar boyunca sel yayılarak New Orleans'ın %80'ini etkilemiştir.

108 milyar \$'lık bir maddi kayba yol açan Katrina Kasırgası ve sel sebebiyle Körfez Kıyısı ile New Orleans'ta milyonlarca insan evsiz kalırken, temiz su, elektrik, iletişim ve altyapının diğer temel unsurları temin edilememiştir. Katrina kasırgasında yaklaşık 1.833 kişi hayatını kaybetti.

Katrina Kasırgası, Pontchartrain Gölü üzerinde yer alan, eyaletler arası otoyol köprüsü (I-10) Interstate 10'da büyük hasara yol açmıştır. Bölgede yaşanan felaket sebebiyle büyük bir toparlanma ihtiyacı söz konusuydu ve yeniden inşa çabalarının desteklenmesi için acilen yol bağlantısına ihtiyaç duyulmaktaydı. Louisiana Eyalet Hükümeti bu kritik yolun açılmasına büyük öncelik vermiştir. Louisiana Ulaşım ve Geliştirme Bakanlığı (DOTD), en hızlı şekilde köprü'nün yeniden kullanıma açılması için kalifiye yüklenici listesini belirlerken, aynı zamanda teknik spesifikasyonları da oluşturmuştur. Değerlendirmeler sonucunda, New Orleans merkezli yerel bir firma yüklenici olarak seçilmiştir. Akabinde, yüklenici ve DOTD mühendisleri birlikte çalışarak yüz otuz (130) gün içinde köprü'nün yeniden hayata geçebileceği iş planını başlatmışlardır.

2. Katrina Kasırgasının Interstate 10 Otoyol Köprüsünde Yol Açtığı Hasar

New Orleans şehrinin kuzeyinde Pontchartrain Gölü bulunmaktadır. Doğu – Batı eyaletler arası büyük bir otoyol olan Interstate 10, Pontchartrain Gölü'nü geçmekte ve New Orleans'ı Slidell, Louisiana ve Mississippi'ye bağlamaktadır. (Bknz. Şekil 1)

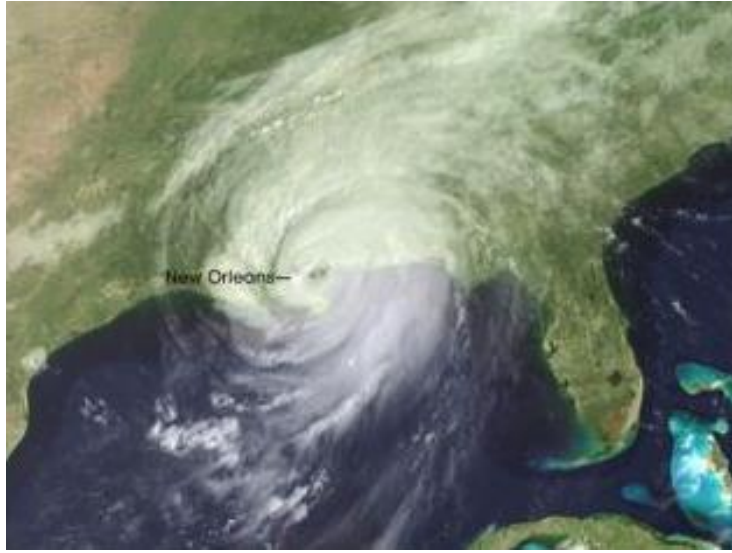


Şekil 1. Pontchartrain Gölü'nü Geçen Interstate 10 Otoyolu

Katrina Kasırgası, 23 Ağustos 2005'te Bahamalar üzerinde oluşmaya başlamıştır. Kasırga, Florida eyaletini Meksika körfezi üzerinden geçerken Kategori 5 (en üst kasırga seviyesi) yoğunluğundaydı. 29 Ağustos'ta saatte 225 kilometreyi aşan hızı ile New Orleans bölgesinden kıyıya ulaştığında Kategori 4 olarak tespit edilen şiddetli kasırga, Interstate 10 köprüsünün gölden geçen kısımlarını yok eden büyük dalgalanmalara yol açmıştır. Köprüler parçalanmış ve ana ulaşım arteri kesilmiştir. (Bknz. Şekil 2)

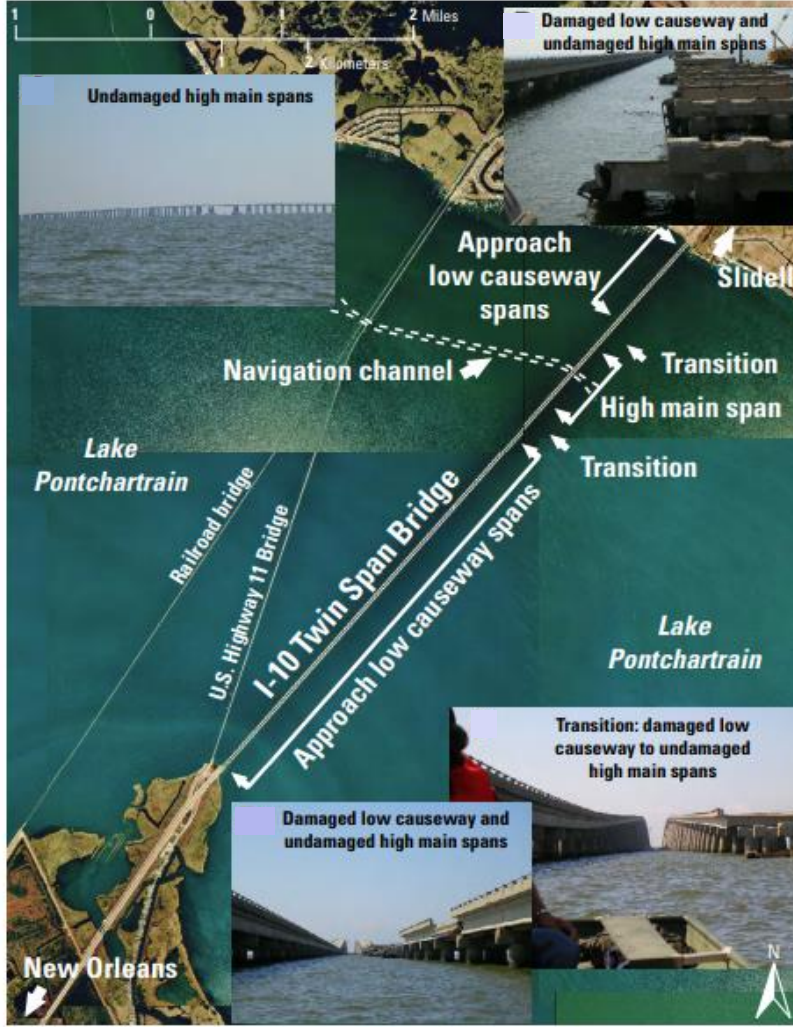


Şekil 2. Katrina Kasırgası Sonrası I-10 Otoyol Köprüsündeki Zarara Dair Görseller (Kaynak: USGS)



Şekil 3. Katrina Kasırgasının Uzaydan Görüntüsü

Kasırgayı takiben acil bir şekilde ana arterin işler hale getirilmesi gerekiyordu. Louisiana Ulaşım ve Geliştirme Bakanlığı (DOTD) tarafından hazırlanan teknik şartnameler ve (kasırgayı takiben on bir gün içinde) açılan ihale akabinde yüklenici firma seçilmiştir. Seçilen firma ekipman ve personelinin proje için yönlendirmiş, hızlı bir şekilde DOTD ile koordineli çalışmalarını başlatmıştır. İçinde bulunulan durum alışılmış metotların ötesinde bir planlama ve çalışma gerektirmekteydi.



Şekil 4. Katrina Kasırgası Sonrası Interstate 10 Otoyol Köprüsüne Dair Tespitler (Kaynak: USGS)

3. Interstate 10 Otoyol Köprüsünün 130 Gün İçinde Yeniden Kullanıma Açılması

Öncelikle doğuya giden köprüde çalışmalar başlamıştır. Katrina kasırgasının yarattığı büyük dalgalarda köprü ayaklarının büyük bir bölümü yerinden oynarken, diğerleri gölün içine doğru yıkılmıştır. Yüklenici ve DOTD mühendisleri, hangi açıklıkların tamir edilebileceğini ve kullanılabileceğini hızlı bir şekilde belirlemiştir. İleri hasar gören açıklıklar için ise, batıya giden köprüden hasarsız parçalar temin edilmiştir. Bu planın etkili bir şekilde uygulanması sayesinde doğuya giden köprü'nün planlanan tarihten 17 gün önce açılması temin edilmiştir. Böylelikle her iki yön için de tek şerit olarak trafik akışı (Ekim ayında) başlamıştır.

Amerika’da, özellikle kasırga ve sel gibi felaketler açısından yüksek riskli olan bazı eyaletlerdeki Ulaşım ve Geliştirme Bakanlıkları (otoyollarında olası acil durumlarda kullanılmak üzere) modüler çelik köprü envanterini stoklarında muhafaza etmektedirler. DOTD, Florida eyaletinin stoklarındaki mevcut modüler köprülerin (batıya giden köprüde yararlanmak için) kullanım imkanını eyalet yetkilileri ile birlikte değerlendirmiştir. Değerlendirmeler sonucunda, batı yönüne giden Interstate 10 otoyol köprüsü için yeni modüler çelik köprülerin satın alınmasına karar verilmiştir. Öte yandan DOTD, Katrina kasırgasında yıkılan eyaletler arası köprünün yerine yeni bir köprü yapılmasına ve yapım ihalesinin 2006 yılı başında (Yıkılan I-10 eyaletler arası bağlantı köprüsünün yeniden tam kapasite ile devreye girmesini takiben) açılmasına karar verilmiştir. Satın alımı planlanan modüler çelik köprünün eyaletler arası geçiş için yaklaşık dört yıl boyunca kullanılması planlanmıştır. Böylelikle, yeni ve kalıcı köprünün devreye girmesini takiben demonte edilmesi planlanan modüler çelik köprü, Louisiana eyaleti Ulaşım ve Geliştirme Bakanlığı stoklarında (gelecekteki benzer acil durumlarda kullanılmak üzere) muhafaza edilebilecektir.

Modüler Çelik Köprü üreticisi olan firmanın mühendisleri tarafından, Interstate 10 otoyol köprüsünde kullanılacak bazı ünitelerin (modüler köprü bölümlerinin yaklaşık %40’ı) standart ürün stoklarından karşılanabileceğini tespit edilmiştir. Üretici firma ilk partilerin teslimatını hızlı bir şekilde sağlamış ve tüm ekiplerini sahada montaj süreçlerini hızlandırmak için seferber etmiştir. Tasarımı ve detaylandırılması gereken üniteler için ise üretici firma ile DOTD mühendisleri bir arada çalışmaktalardı.

Modüler çelik köprü bileşenleri sahaya ulaştığında, yüklenici tarafından (mevcut beton açıklıklar değerlendirilerek) bir mavnadan yararlanılarak ve vinç ile kaldırma tekniği kullanılarak (Bknz. Şekil 5) montaj başlatılmıştır. Sahadaki uygulamalarda üretici firma tarafından kontrollük hizmeti sağlanmıştır. Tüm eksik açıklıkların yerini alması 70 gün sürmüştür.

Batıya giden köprüdeki son rötuşlar Aralık ayının son günlerinde gerçekleşmiştir. Akabinde trafik işaretlemeleri ve yol çizgileri tamamlanmıştır. Agregada analizleri tamamlanmış ve kullanıma hazır şekilde teslim edilen modüler köprüler sayesinde yüklenicinin asfalt kaplaması için vakit harcaması gerekmemiştir. Köprü, tam kapasitesi ile 5 Ocak 2006'da trafiğe açılmıştır. (Bknz. Şekil 6)



Şekil 5. Vinç Destekli/Kaldırma Tekniği ile Köprü Montajına Dair Görseller (Temsili)



Şekil 6. Modüler Çelik Köprü Sayesinde Yeniden Kullanıma Açılan I-10 Otoyol Köprüsü (2006 Ocak)

Bu bildiriye konu olan modüler çelik köprü 2009 yılı sonuna kadar problemsiz şekilde kullanılmış olup, (toplam uzunluğu 8.7 km olan) yeni köprünün devreye alınması ile demonte edilerek, acil durumlarda kullanılmak üzere Louisiana Ulaşım ve Geliştirme Bakanlığı (DOTD) stoklarında bekletilmektedir.

6. Kaynaklar

- USGS, Science and the Storms: the USGS Response to the Hurricanes of 2005, Analysis of the Interstate 10 Twin Bridge's Collapse During Hurricane Katrina 37, By Genda Chen, Emitt C. Witt III, David Hoffman, Ronaldo Luna, and Adam Sevi
- Bridge Design and Engineering, "Form and Function", First Quarter 2006
- NY Times, I-10, Another Victim of the Storm, Enjoys a Quick Rebirth, January 3, 2006
- State of Louisiana Department of Transportation and Development, Federal Aid Project, State Project Nos. 450-17-0032 and 662-42-0011 Acrow Disassembly, Transportation, Relocation, and Storage Route I-10 Orleans and St. Tammany Parishes, 5 March 2009