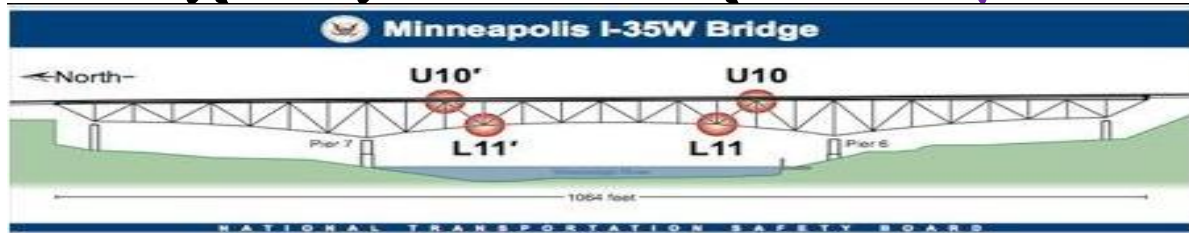


Chuyện cây cầu I-35W tại Minneapolis.



Lê Thành Trinh

Lúc 6 giờ 5 phút ngày 1 tháng 8 năm 2007, vào giờ tan sở, cây cầu sắt trên xa-lộ I-35W qua sông Mississippi tại thành phố Minneapolis thuộc bang Minnesota đã sập đổ. Cầu đang được sửa chữa và tai nạn này đã làm 13 người chết và 144 người bị thương. Hơn 100 chiếc xe đủ loại đã bị hư hại.

Thông thường các tai nạn cầu là do thiên tai như bão lụt, động đất hay bị tàu bè, xe cộ va chạm chứ hiếm khi vì cầu yếu không chịu nổi xe cộ lưu thông như trường hợp này. Vì vậy, tai nạn này đã gây ra một chấn động mạnh trong toàn nước Mỹ, và dân chúng đã tỏ ra hoài nghi về sự an toàn của hệ thống kiềng lộ Mỹ.



Mississippi River Bridge (1964-2007)

Để trấn an dư luận, một mặt chính phủ Mỹ cho cấp tốc làm cầu mới để thay thế cầu bị sập, một mặt tìm hiểu nguyên nhân gây ra tai nạn để tìm giải pháp tránh xảy ra trường hợp tương tự trong tương lai. Nhiều trường đại học và hội kỹ thuật tư nhân cũng được mời tham gia vào việc nghiên cứu này.

Về cây cầu bị sập.

Cây cầu cũ dài 1907 ft (581 m), rộng 113 ft (34.5 m) có 8 làn xe chạy, 4 làn mỗi chiều. Tại đây sông Mississippi rộng 390 ft (119 m). Để tránh cho trụ cầu khỏi bị tàu bè va chạm, nhịp cầu chính đã được thiết kế dài 458 ft (140 m) để hai trụ chính được xây cất trên bờ sông. Nhịp cầu sắt là cầu vòm, kiểu đà lưới (*truss arch bridge*). Lưu lượng xe cộ qua cầu trong những năm gần đây là 140.000 xe mỗi ngày.

Cầu do hãng Sverdrup & Parcel thiết kế và do nhà thầu *Hurcon Inc. & Industrial Construction Co.* thực hiện phần thượng tầng cơ sở. Cầu khởi sự xây cất năm 1964 và đã hoàn thành năm 1967 với kinh phí 5.200.000 đô la.

Cầu đã được sửa chữa nhiều lần, và kể từ năm 1990, các toán tu bổ đã nhận thấy có những vết nứt ở các thanh đà cầu. Năm 2005, cầu đã được đánh giá là yếu (*structurally deficient*) và được dự trù sẽ thay thế vào năm 2020.

Các nguyên nhân làm sập cầu.

1)- Cơ quan An Toàn Vận Tải liên bang NTSB (*National Transportation Safety Board*) đã nêu ra hai nguyên nhân gây ra tai nạn này:

a) Các gusset plates không đúng tiêu chuẩn. *Gusset plates* là những miếng thép dẹp để nối các thanh đà cầu với nhau bằng những đinh tán *rivet*. Các miếng thép này tuy nhỏ nhưng rất quan trọng vì là mối nối và là nhược điểm của đà cầu. Các mảnh của các gusset bị gãy được tìm thấy cho biết là chiều dày của những

miếng này không đủ tiêu chuẩn. Các đà cầu có rất nhiều gusset với kích thước khác nhau và làm bằng những loại thép khác nhau. Vì không tìm được bản tính của các gusset ở các hồ sơ còn lưu trữ nên không rõ là hãng thiết kế đã tính trật hay nhà thầu làm cầu đã nhầm lẫn khi chọn bề dày của các miếng này.

b) Các gia trọng do việc sửa cầu. NTSB cho biết là nhà thầu đang sửa cầu đã trải 99 tấn (ton) cát trên mặt cầu và tồn trữ 191 tấn vật liệu khác trên những chỗ có những miếng gusset bị gãy. Các gia trọng này đã làm các gusset, thiết kế không đủ sức chịu, bị gãy và làm sập cầu.



Cầu I-35W bị gãy và làm sập cầu

2)- Những nguyên nhân khác.

Các nguyên nhân do NTSB nêu ra đều do trách nhiệm của hãng thiết kế và nhà thầu xây cất nhưng không đề cập gì đến trách nhiệm của chính phủ cả. Vì vậy, một ban điều tra độc lập của trường đại học Minnesota đã tiếp tục điều tra vụ này. Ban điều tra này đồng ý với hai nhận xét của NTSB và nêu thêm những nguyên nhân sau đây:

a) Đồ án nguyên thủy đã không dự trù đủ sức chịu của cầu trong tương lai, chẳng hạn đã không ước lượng đúng số xe cộ qua cầu mỗi ngày là 140.000 chiếc hiện nay.

b) Cầu đã thêm trọng lượng khi được tu bổ hai lần vào năm 1970 và 1990. Một lần mặt cầu đã được phủ thêm một lớp bê tông nhựa dày 2 in (51 mm). Trọng lượng của lớp này là 25 psf và như vậy, chỉ riêng nhịp chính của cầu đã chịu thêm trọng lượng 1294 Kip tức là 588.000 kg.

c) Các gối đà bị sét đã cản trở sự co giãn của cầu. Vì không được tu bổ đúng mức nên các gối đà (*bearing*) bị sét đã cản trở sự co giãn của cầu. Vì không được co giãn tự do như dự tính nên các bộ phận cầu đã phải chịu thêm nhiều lực không dự trù trước đây.

Ba nguyên nhân trên đây phần lớn là trách nhiệm của chính phủ.

Các nạn nhân đang đòi được bồi thường những số tiền rất lớn và tòa án sẽ phải chỉ định những chuyên viên để ấn định phần trách nhiệm của các phe liên hệ.

Làm cầu mới.

Vì chưa có cầu mới thay thế cầu bị sập nên kinh tế vùng này được ước lượng đã bị thiệt hại 400.000 đô la mỗi ngày. Mặt khác, tai nạn này đã làm dân chúng hoài nghi về sự an toàn của hệ thống kiểu lộ Mỹ nên, để lấy lại niềm tin, chính phủ Mỹ đã đặt công tác này vào ưu tiên hàng đầu.

Chính quyền liên bang cấp ngân khoản

Ngày 2 tháng 8 năm 2007, ngay sau ngày xảy ra tai nạn, bà Bộ trưởng Bộ Vận tải liên bang USDOT (*US Department of Transportation*) đã đến hiện trường và đã cấp 5 triệu đô la để khởi công ngay việc tháo dỡ các chương ngại vật để có chỗ trống làm cầu mới. Ngày 4 tháng 8, Quốc hội Mỹ đã thông qua dự luật H.R. 3311 cấp 250 triệu đô la cho công tác này, và ngày 6 tháng 8 Tổng thống Bush đã ký đạo luật này.

Chính quyền tiểu bang tổ chức đấu thầu hạn chế.

Ngày 4 tháng 8 năm 2007, Bộ Vận tải Minnesota MnDOT (*Minnesota Department of Transportation*) đã thông báo mời các nhà thầu nộp các chứng chỉ khả năng để được xét chọn tham dự cuộc đấu thầu hạn chế làm cầu này.

Có 5 nhà thầu đã được xét có đủ khả năng và MnDOT đã gửi thư mời họ nộp đơn cho giá (*Request for Proposal*).

Đây là một dự án *design/build*, nghĩa là nhà thầu thiết kế đồ án rồi đảm trách luôn việc xây cất cầu. Hồ sơ đơn cho giá gồm phần kỹ thuật (các họa đồ và bản thuyết minh về phương pháp thực hiện), bản chi tiết về tổng số kinh phí và đặc biệt là thời hạn thực hiện công tác.

Nhà thầu được cho biết rằng thời hạn thực hiện là một yếu tố rất quan trọng có ảnh hưởng nhiều đến việc chọn nhà thầu, theo những công thức ghi trong hồ sơ tham khảo. Một khi tự ấn định thời hạn thực hiện rồi và, nếu được trúng thầu, thì họ phải hoàn tất công tác trong hoặc sớm hơn thời hạn đó. Nếu sớm hơn thì mỗi ngày họ sẽ được thưởng một số tiền lớn, và tổng số tiền thưởng có thể lên tới 24 triệu đô la. Ngược lại, nếu chậm trễ thì mỗi ngày sẽ bị phạt một số tiền tương đương với số tiền thưởng.

Có 4 nhà thầu đã nộp đơn cho giá, đó là các tổ hợp: *Ames/Lunda*,
C.S.Mc Crossan,
Flatiron / Manson, và
Walsh Construction / American Bridge.

Ngày 19 tháng 9 năm 2007, các đơn cho giá đã được mở công khai để công chúng biết rõ giá cả và thời hạn thực hiện công tác do các nhà thầu đề nghị cũng như về các tiêu chuẩn để chọn nhà thầu.

Hội đồng chọn thầu của MnDOT đã chấp nhận tổ hợp *Flatiron/Manson* vì vẻ đẹp và lợi ích kinh tế của kiểu cầu bê tông, cũng như giá cả và thời hạn thực hiện do họ đề nghị. Hồ sơ được đưa ra thành phố Minneapolis lấy ý kiến, và trong phiên họp ngày 5 tháng 10 năm 2007, Hội đồng thành phố và ông Thị trưởng đã đồng thanh chấp nhận quyết định của MnDOT.

Ngày 8 tháng 10 năm 2007, tổ hợp *Flatiron/Manson* đã được tuyên bố trúng thầu với kinh phí 234 triệu đô la và thời hạn thực

hiện 347 ngày. Cầu phải được mở cho lưu thông trước lễ Giáng Sinh 2008.

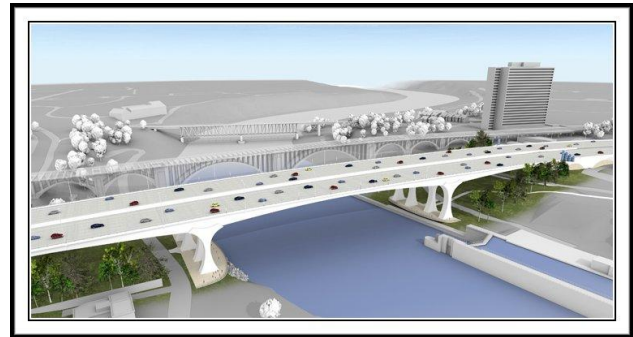
Về cây cầu mới.

Nhà thầu đã nhờ hãng kỹ sư cố vấn FIGG đảm nhiệm việc thiết kế đồ án. Cầu mới rộng 189 ft (57.6 m), có 10 làn cho xe chạy, mỗi chiều 5 làn.

Các trụ chính được xây trên những cột bê tông lớn (*shaft*), đường kính 7 ft (2,1m) thực hiện bằng cách đào những giếng sâu hơn 100 ft (30m), xuyên qua lớp đất và vào sâu 50 ft trong lớp đá sa-thạch (*sandstone*). Các giếng này được lấp kín bằng bê tông cốt thép.

Ba nhịp chính ở giữa bằng bê tông, thực hiện bằng cách *segmental construction*, nghĩa là đúc trước những đoạn cầu dài khoảng 20 ft (6m) tại xưởng rồi đem ráp lại với nhau trên trụ cầu bằng phương pháp hậu áp (*post tensioning*).

Cầu được tính để có thể sử dụng trong 100 năm.



Dự án Cầu mới hoàn tất vào 2008

Những khó khăn của việc thực hiện dự án.

Việc làm cầu này đã gặp rất nhiều khó khăn. Đại để:

-Thời hạn thực hiện quá ngắn. Thông thường một công trình tương tự chỉ có thể hoàn tất trong ít nhất là 2 năm. Lại nữa, vì cầu nằm ở trung tâm thành phố nên nhà thầu không được dùng những dụng cụ gây tiếng động ban đêm. Vì vậy công việc làm ban đêm rất hạn chế.

-Có rất nhiều di tích lịch sử phải tránh cũng như những tiện ích nằm dưới đất như ống nước, ống cống v.v. cản trở việc làm trụ cầu nên đồ án đã phải sửa đổi nhiều lần. Chẳng hạn trụ chính đã phải xô dịch tới 25 ft để tránh một bức tường lịch sử.

-Công tác được thực hiện trong mùa đông 2007 mà ở Minnesota thời tiết rất lạnh, có khi xuống dưới không độ F. Nhà thầu đã phải dùng những phương tiện đặc biệt để giữ cho bê tông ấm ở nhiệt độ thích hợp trong suốt thời gian từ khi đổ bê tông cho đến khi bê tông đủ cứng.

-Các đòi hỏi kỹ thuật rất cao. Các loại bê tông thông thường chỉ cần có sức chịu nén sau 28 ngày là 3000 psi tức là 210 kg/cm² nhưng bê tông làm cầu này phải đạt được sức chịu nén tối thiểu 6000 psi. Khi thực hiện, những mẫu bê tông đem thử đều có sức chịu trên 6500 psi (455 kg/cm²).

Tiến triển công tác.

MnDOT đã cử những chuyên viên rất có khả năng vào Ban Quản đốc dự án để có thể xét duyệt nhanh chóng những họa đồ xây cất (*shop drawing*) do hãng thiết kế đệ trình cũng như để kiểm soát việc xây cất. Nhà thầu và hãng thiết kế đã dùng những chuyên viên tài giỏi và những tay thợ lành nghề nên công tác đã tiến triển trơn tru và mau chóng. Một kỷ lục

đã đạt được là đã ráp được 6 đoạn cầu mỗi ngày.

Tổng số vật liệu đã sử dụng là 48.700 cu yd bê tông (37.300 m³) và 22 triệu pounds thép (10 triệu kg).

Cầu mới, được gọi là *I-35W St. Anthony Falls Bridge*, đã mở cho lưu thông vào lúc 5 giờ sáng ngày thứ năm 18 tháng 9 năm 2008, khoảng 3 tháng sớm hơn dự trù. Ngoài số tiền thưởng rất lớn, nhà thầu còn được vinh dự là Nghiệp đoàn thầu khoán Mỹ AGC (*Associated General Contractors of America*) đã chọn cầu này là công trình đặc biệt nhất trong các công trình xây cất tại Mỹ trong năm 2008 (*the most significant construction project of 2008*).

Baton Rouge tháng 5 năm 2009

Tài liệu tham khảo của:

- MnDOT (Minnesota Department of Transportation).
- NTSB (National Transportation Safety Board).
- University of Minnesota.
- ASCE (American Society of Civil Engineers).
- Wikipedia Encyclopedia.
- Nguyệt san Roads & Bridges.



Cầu mới đang xây cất - Cầu được xếp hạng nhất trong các công trình xây cất tại Mỹ năm 2008