

# TẠI SAO HAI VÀY CẦU CẦN THƠ SỤP ĐỔ?

**Nguyễn Minh Quang**

Tháng 7 năm 2008



Mô hình cầu Cần Thơ nhìn từ thượng lưu bờ phía nam (Ảnh: Chodai Co.)

## VÀI NÉT VỀ CẦU CẦN THƠ

Cầu Cần Thơ là một cây cầu lớn và dài nhất trên Quốc Lộ (QL) 1 hiện nay ở Việt Nam. Cầu dài tổng cộng 15,85 km với điểm khởi đầu tại cây số 2.061 nằm trong huyện Bình Minh của tỉnh Vĩnh Long, tách khỏi lộ giới hiện nay của QL 1, vượt qua sông Hậu ở cách bến bắc Cần Thơ 3,2 km về phía hạ lưu, tránh trung tâm thành phố Cần Thơ rồi nhập trở lại với QL 1 tại cây số 2.077 nằm trong quận Cái Răng của thành phố Cần Thơ [1].

Cầu được xây theo kỹ thuật dây cáp kéo (cable-stayed, ở trong nước gọi là "dây văng") hiện đại và thông dụng nhất hiện nay trên thế giới, có chiều dài 2,75 km, rộng 23,1 m với 4 làn xe (mỗi làn rộng

3,5 m) và 2 lối đi cho người đi bộ ở hai bên (mỗi lối rộng 2,75 m). Cầu chính gồm 7 vòm liên tục với chiều dài tổng cộng 550 m, được neo vào hai trụ tháp hình chữ Y ngược cao 174,3 m cách nhau 300 m [2], một đặt trên bờ sông phía Cái Vồn (Vĩnh Long) và một đặt ngay trên sông Hậu gần Cồn Ấu (Cần Thơ). Vòm cầu chính cao 39 m trên mặt nước để tàu có trọng tải 10.000 tấn có thể qua lại dễ dàng. Phần đường dẫn vào cầu dài 13,1 km với 13 cầu, trong đó 4 cầu trong tỉnh Vĩnh Long và 9 cầu trong địa phận thành phố Cần Thơ.

Công tác xây cất cầu Cần Thơ được tài trợ bằng nguồn vốn vay ODA (Official Development Assistance) của Chính phủ

Nhật Bản, thông qua Ngân hàng Hợp tác Quốc tế Nhật Bản (Japan Bank for International Cooperation (JBIC)) với tổng số đầu tư khoảng 4.832 tỉ đồng Việt Nam (khoảng 37 tỉ yên Nhật hay 295 triệu đô la Mỹ vào thời điểm năm 2001).



Trụ tháp phía Cần Thơ (Ảnh: CanthoOnline)

Ban Quản lý Dự án (BQLDA) Mỹ Thuận (My Thuan Project Management Unit) thuộc Bộ Giao thông Vận tải (GTVT) Việt Nam là cơ quan chịu trách nhiệm (chủ quản). Hai công ty Nippon Koei và Chodai của Nhật Bản phụ trách phần cố vấn (tư vấn) kỹ thuật và giám sát thi công.

Việc xây cất, được chia làm 3 phần, chính thức khởi công vào ngày 25 tháng 9 năm 2004 và dự trù hoàn tất vào tháng 12 năm 2008. Phần 1 là đoạn đường dẫn phía Vĩnh Long dài 5,41 km trong đó có 4 cầu qua kinh Trà Và lớn, kinh Trà Và nhỏ, sông Trà Ôn và QL 54. Gói thầu này do Liên doanh Tổng Công

ty Thăng Long, Tổng Công ty 6, và Tổng Công ty 8 thực hiện phụ trách trong 42 tháng.

Phần 2 là cầu chính dài 2,75 km do nhà thầu liên danh Taisei-Kajima-Nippon Steel của Nhật Bản (TKN) thực hiện trong 50 tháng.

Phần 3 gồm có đoạn đường dẫn phía Cần Thơ dài 7,69 km trong đó có 6 cầu qua kinh Cái Tắc, kinh Cái Da, kinh Ấp Mỹ, kinh Cái Nai, sông Cái Răng và QL 91B. Gói thầu này do nhà thầu Tổng công ty xây dựng Trung Hoa (China State Construction Engineering Corporation (CSCEC)) thực hiện trong 45 tháng.



Hai vây cầu đang được thi công (Ảnh do Tuổi Trẻ chụp ngày 1 tháng 8 năm 2007)

## TAI NẠN NGÀY 26 THÁNG 9 NĂM 2007



Hiện trường ngay sau tai nạn (Ảnh: Tiền Phong)



Cận ảnh hiện trường ngay sau tai nạn (Ảnh: Tiên Phong)

Theo báo cáo của Bộ GTVT [3], tai nạn (ở trong nước gọi là "sự cố") xảy ra ở công trường xây cất cầu Cần Thơ ngày 26 tháng 9 năm 2007 được tóm tắt như sau:

"Hồi 7 giờ 55 phút ngày 26 tháng 9 năm 2007, khi công nhân bắt đầu ca làm việc tại 2 nhịp trên các trụ neo từ trụ P13 đến trụ P15 cầu chính thuộc gói thầu số 2 Dự án xây dựng cầu Cần Thơ thì sự cố đột nhiên xảy ra. Toàn bộ hệ thống đà giáo, ván khuôn chống đỡ phần kết cấu dầm hộp bê tông cốt thép đã bị sập đổ và khối lượng bê tông dầm đã thi công từ những ngày trước khoảng 2.000m<sup>3</sup> đã bị phá hủy hoàn toàn.

### "III. Sự cố

1. Hạng mục xảy ra sự cố: Tại 2 nhịp trụ neo từ trụ P13 đến trụ P15 cầu chính (phía trụ tháp bờ Bắc, xã Mỹ Hoà, huyện Bình Minh tỉnh Vĩnh Long), thuộc gói thầu số 2 Dự án xây dựng cầu Cần Thơ.

2. Mô tả sơ lược về hạng mục

- Về móng cọc các trụ P13; P14 và P15: Theo thiết kế kỹ thuật được Bộ GTVT phê duyệt tại Quyết định số 1174/QĐ-BGTVT ngày 28/4/2003 là sử dụng cọc khoan nhồi với đường kính Ø 1.5m, sâu 75.0m

(bản vẽ do Tư vấn Nippon Koei., & Chodai co., Ltd trình ngày 10/02/2003).

Theo thiết kế bản vẽ thi công do nhà thầu TKN trình ngày 30/12/2005 và được Tư vấn giám sát Nippon Koei., & Chodai co., Ltd kiểm vào ngày 23/2/2006 với đường kính Ø 1.5m, sâu 75.0m.

- Thời gian thi công cọc cho các trụ trên từ 20/5-17/10/2006 (~ 5 tháng), theo hồ sơ hoàn công do nhà thầu TKN trình ngày 26/01/2007 và được Tư vấn giám sát Nippon Koei., & Chodai co., Ltd kiểm tra phê duyệt vào ngày 28/4/2007, thực tế thi công các cọc đường kính Ø 1.5m, khoan đến cao độ - 76,650 (chiều sâu thực tế cọc là 75.0m).



Hai vòm cầu trước khi xảy ra tai nạn (Ảnh: Dân Trí)

- Hai nhịp trụ neo từ trụ P13 đến trụ P15 là dầm hộp (chiều cao hộp h=2,27m) bằng bê tông cốt thép dự ứng lực (L nhịp = 40m), được thi công theo phương pháp đúc tại chỗ trên đà giáo và căng dự ứng sau. Toàn bộ hệ đỡ là giàn thép gối lên trên 3 trụ P13, P14, P15 và 2 trụ tạm bằng thép đặt trên hệ móng cọc bê tông cốt thép. Mỗi trụ tạm có 2 móng với kích thước một móng là 4.5m x 5m, được đóng 14 cọc bê tông cốt thép, kích thước

30cm x 30cm, dài 36m. Hai nhịp này có kết cấu dầm hộp liên tục và chia thành 14 khối để thi công bê tông. Ngày 9/8/2007, tiến hành đổ khối đầu tiên, ngày 25/9/2007 đổ khối thứ 11. Theo lịch thi công, ngày 26/9/2007 chỉ tiến hành thi công cốt thép và ván khuôn để chuẩn bị cho khối thứ 12...

Phong (PV) đã phỏng vấn ông Bùi Văn Thịnh (BVT), Phó giám đốc Công ty Trách nhiệm Hữu hạn Vĩnh Thịnh, một trong những "nhà thầu phụ" phụ trách thi công hai vòm cầu cho nhà thầu TKN và VSL International Ltd. (VSL). Trong cuộc phỏng vấn có một đoạn nói về nguyên nhân tai nạn như sau:

## 2. Thiệt hại về người đến ngày 3/10/2007

- Số người chết: 53 người.
- Số người bị thương: 80 người.
- Số người mất tích: 1 người."

"[PV] Giàn giáo Cty của ông lắp đặt sau đó bị sập khiến hai nhịp cầu sập theo, phải chăng nguyên nhân của thảm họa là do Cty Vĩnh Thịnh thi công cầu thả, kém chất lượng?"



Vòm cầu giữa trụ P14 và P13 sập đổ (Ảnh: Tiền Phong)

[BVT] Việc sập giàn giáo không phải do lắp đặt không đúng. Giàn giáo chúng tôi sử dụng gồm 2 cột (trụ đỡ) có 3 đốt trước kia đã dùng để thi công trụ tháp.

Phía trên trụ đỡ lại có tress [truss] (giá đỡ) do Nhật thiết kế bằng sắt H, I được đưa từ Thái Lan về. Toàn bộ số vật tư đều là của nhà thầu TKN và VSL. Cty Vĩnh Thịnh thay mặt VSL để thi công.

Do khối lượng bê tông quá lớn, không thể đúc trong 1 lần nên Cty phải chia mặt cầu dẫn giữa 3 trụ 13, 14, 15 làm 5 phần và đúc lần lượt từng phần một.

Nhịp cầu dẫn bị sập khi Cty Vĩnh Thịnh đã đổ được khoảng 1.700 m<sup>3</sup> bê tông mặt cầu, chỉ còn 3 đoạn ngắn chưa làm kịp.

Sở dĩ giàn giáo bị sập là do trụ tạm phía dưới bị lún. Hai trụ tạm này kích thước 35 x 35cm được đóng giữa hai nhịp cầu dẫn và được nhà thầu TKN giao cho Cty Thăng Long (trụ sở tại TP Cần Thơ) thi công.



Vòm cầu giữa trụ P15 và P14 sập đổ (Ảnh: Tiền Phong)

## NGUYÊN NHÂN TAI NẠN THEO NHẬN ĐỊNH CỦA NGƯỜI DÂN

Sau khi tai nạn xảy ra, vào ngày 30 tháng 9 năm 2007, phóng viên báo Tiền

[PV] Nhưng, việc sử dụng lại giàn giáo đã dùng để đúc trụ tháp cầu Cần Thơ thì liệu có đảm bảo các thông số kỹ thuật?

[BVT] Không hề gì. Vấn đề nằm ở chỗ các trụ tạm bị lún và một trong những sai lầm nghiêm trọng của nhà thầu và đơn vị tư vấn giám sát là đã không cho thử tải trụ tạm trước khi lắp giàn giáo và đúc sàn 2 nhịp cầu dẫn.

Điều đáng trách sau khi phát hiện lún, nhà thầu càng muốn đẩy nhanh tiến độ thi công đúc mặt cầu. Theo kế hoạch trước đây, tiến độ thi công không gấp gáp đến như vậy.

[PV] Ông khẳng định việc lún trụ tạm đã được các bên phát hiện trước khi sự cố xảy ra?

[BVT] Đúng vậy. Chính xác là lúc chúng tôi đổ bê tông sàn cầu. Qua quan trắc, đo đạc, chúng tôi phát hiện sàn cầu dẫn bị lún có nơi lên tới gần 7cm. Độ lún bình quân theo tính toán là 3,5 cm.

Còn chính xác lún bao nhiêu ngay tại thời điểm cầu sập thì chúng tôi không nắm được.

[PV] Ông có cảnh báo việc này với nhà thầu VSL?

[BVT] Nhà thầu đều biết rất rõ việc này bởi có bộ phận theo dõi, lấy số liệu quan trắc mỗi ngày; lúc kiểm tra có rất nhiều chuyên gia, kỹ sư của các bên nên không cần phải báo họ cũng biết bởi hàng ngày, các kỹ sư của họ đều có mặt.

Nếu sự cố xảy ra chậm khoảng 30 phút thôi - khi các kỹ sư, chuyên

gia họp giao ban xong và có mặt trên cầu để kiểm tra giám sát thì con số thiệt hại về nhân mạng có thể sẽ còn khủng khiếp hơn.

[PV] Và khi phát hiện tình trạng nguy hiểm nói trên, Cty Vĩnh Thịnh vẫn cho công nhân thi công?

[BVT] Vì không ai báo mình ngưng. Hơn nữa, chúng tôi cũng không rõ độ lún có nằm trong giới hạn cho phép hay không. Nếu biết, chúng tôi đã cương quyết ngưng thi công.

Ngoài ra, tôi rất ngạc nhiên khi nhà thầu bắt buộc chúng tôi thi công ào ạt trong tình hình đó mặc dù Cty Vĩnh Thịnh đảm bảo, thậm chí đã thi công vượt tiến độ.

Theo kế hoạch, phần việc của Cty Vĩnh Thịnh phải hoàn tất phần việc vào tháng 8/2008, trong khi nếu giữ vững tiến độ, chúng tôi có thể hoàn thành vào cuối tháng 5/2008.

Có lẽ nhà thầu muốn hoàn tất sớm việc đúc sàn cầu dẫn để căng cáp, cố định và ngăn cầu dẫn không tiếp tục bị lún. Việc căng cáp sẽ do nhà thầu VSL đảm trách.

[PV] Ông muốn nói vì thi công ồ ạt trong khi trụ tạm bị lún đã dẫn đến thảm họa?

[BVT] Chắc chắn một trong những nguyên nhân gây ra sự cố sập cầu là bởi trụ tạm không được thử tải, không chịu nổi tải trọng của hàng nghìn mét khối bê tông phía trên nên bị lún và kéo đổ giàn giáo.

Tôi cho rằng nguyên nhân gây ra sự cố là lỗi kỹ thuật và biện pháp thi công chứ không phải do vật tư nhà thầu cung cấp kém chất lượng.” [4]



Hiện trường sau khi dọn dẹp (Ảnh: Ian Stacey)

Trần Giang, một “người làm báo” rất trẻ cho biết qua blog của cô: “Sau thảm họa sập cầu Cần Thơ chỉ vài ngày, Trần Giang đã có bài điều tra tìm ra nguyên nhân dẫn đến thảm họa này. Tuy nhiên, bài viết lúc đó đã không được sử dụng trên mặt báo, không biết vì lí do gì.” Một số đoạn trong các bài viết này, được đưa lên blog của cô ngày 9 tháng 10 năm 2007, như sau:

“... Trao đổi với chúng tôi, ông N.V.Th. (công ty T.L., thời điểm thực hiện đóng cọc) cho biết đơn vị của ông trực tiếp thực hiện việc đóng cọc cho hệ thống trụ tạm theo yêu cầu của nhà thầu TKN. Dưới mỗi nhịp dẫn (trụ P13-14 hoặc P14-15) ông cho thi công hai bệ cọc, dưới mỗi bệ cọc đóng 14 trụ bê tông, tiết diện 30x30, dài 37,5m. Như vậy, dưới mỗi nhịp đơn vị thi công đóng tổng cộng 28 cọc như thế. Hệ thống đà giáo sẽ được đặt trên hai bệ cọc này để đỡ sàn bê tông.

Cầm số liệu về thông số Cầu Cần Thơ và số lượng cọc đã đóng ở hệ thống trụ tạm, một chuyên gia nền móng công

trình đã đưa ra được bài toán với hệ số an toàn rất thấp. Theo ông, hệ thống đà giáo bị sụp là vi phạm một trong hai điều khoản sau: đó là sự mất ổn định của nền móng và việc kiểm toán về trạng thái giới hạn và cường độ có “vấn đề”. Việc kiểm tra sự ổn định của nền móng là bước kiểm toán bắt buộc đối với tất cả các công trình.

Với mỗi nhịp dẫn, theo tính toán nặng khoảng 3.000 tấn (chưa kể các vật khác trên đó khi thi công). Như vậy trụ tạm (hệ chống) phải chịu gánh một lực 1.500 tấn. Nếu nhân với hệ số vượt tải 1,25 thì có bài toán:  $1.500 \times 1,25 = 1.875$  tấn. Hệ cọc dưới chân trụ tạm gồm các cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30cm, dài 37,5m, với 28 cọc cho mỗi nhịp. Sức chịu tải cho mỗi cọc như vậy tính theo đất nền (tại khu vực thảm họa) thì chịu được khoảng 36 tấn, tôi đã cũng chỉ khoảng 50 tấn.

Như vậy, sức chịu tải của hệ cọc dưới chân trụ tạm sẽ được tính theo bài toán (tối đa) là:  $50(T) \times 28 (\text{cọc}) \times 0,8 (\text{hệ số làm việc của nhóm cọc trong một đài cọc}) = 1120$ . Như thế hệ số an toàn sẽ là:  $1120/1875 = 0.59$ . Hệ số an toàn tối thiểu phải lớn hơn 1. Như vậy, với kết quả trên dễ dàng thấy được rằng hệ trụ tạm này chỉ đáp ứng được 59% sức chịu tải cho phép nên trụ tạm mất ổn định và có khả năng dẫn đến sụp đổ cầu Cần Thơ. Còn nếu tính sức chịu tải thông thường khoảng 36 tấn/cọc thì hệ số an toàn này chỉ đạt 0,43, tức 43%.

Từ phân tích trên, vị chuyên gia về nền móng công trình này đã nhận xét nền móng mất ổn định có thể là mấu chốt của thảm họa. Trong khi đó, ông N.V.T. cho biết: ‘đơn vị thi công chỉ thực hiện theo chỉ đạo của nhà thầu TKN, họ bảo đóng bao nhiêu cọc, vị trí nào thì chúng tôi thực hiện theo đúng ý kiến của họ.’”

[5]

"Nguyên nhân cầu sập được nhiều chuyên gia về cầu đường đưa ra giả thiết là do hệ đà giáo 'có vấn đề'. Trước đó cũng có thông tin cảnh báo của một công nhân về vấn đề nứt bê tông trên mặt sàn. Nếu bê tông trên mặt cầu đã nứt đến độ ảnh hưởng công nhân nọ phải lo lắng thì rõ ràng có thể hệ đà giáo bên dưới lúc đó đã có vấn đề không ổn. Nhưng mọi việc đều không được người có trách nhiệm tiếp nhận để kiểm tra.

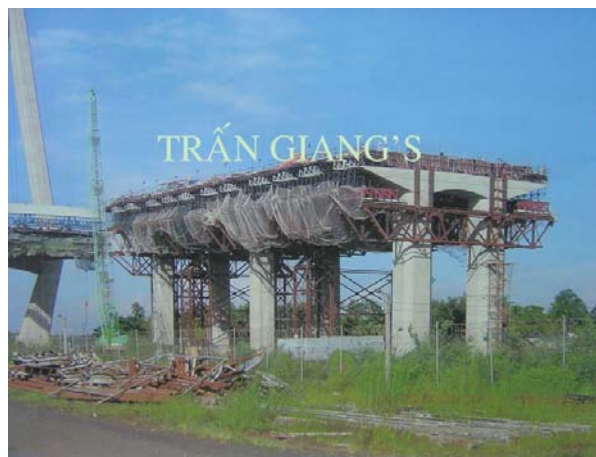
Lá thư cảnh báo của một kỹ sư trẻ về hệ số an toàn của hệ đà giáo khi đệ trình rất thấp cũng là một vấn đề cần soi gọt [rọi]. Qua đó cho thấy hệ số lực gió được đưa ra để tính toán chỉ có 0,5Kpa (lực Pascal), thấp hơn rất nhiều với khuyến cáo của kỹ sư giám sát là 1,5–2,5. Nếu hệ số lực gió được đưa ra thấp bao nhiêu thì số sắt thép để làm hệ đà giáo sẽ giảm bớt theo tỉ lệ tương ứng. Phê duyệt thiết kế hệ đà giáo này như thế nào thì cần phải xem lại hồ sơ thiết kế của nhà thầu. Nếu đưa ra bản tính có hệ số lực gió quá thấp, trong khi đó công trình cầu Cần Thơ (vị trí nơi xảy ra thảm họa) lại cách mặt đất đến 30m, gió giật rất mạnh nên cần hệ số lực gió cho tính toán cao hơn thì thảm họa tất yếu sẽ xảy ra. Ở đây có hai nghịch lý: Độ cao của mặt cầu là có, độ gió mạnh cũng có, nhưng ngược lại thì sắt thép làm hệ đà giáo sẽ ít đi, lực chịu tải của hệ đà giáo giảm nếu đưa ra hệ số lực gió thấp.

Nhìn bức ảnh mà tôi chụp các trụ P13, 14, 15 trước khi nó sụp đổ không lâu mới thấy hệ đà giáo chịu tải dường như quá mong manh trước sức nặng 3.000 tấn của mỗi nhịp, chưa kể các thiết bị, máy móc, ván khuôn, con người làm việc trên đây cũng có sức nặng hàng trăm đến cả ngàn tấn nữa. Một kỹ sư cầu đường nhiều kinh nghiệm khi xem tấm hình chụp trụ tạm chống sàn cũng có nhận xét: 'Sao thấy nó mong manh trước sức nặng của nhịp cầu quá. Ngoài sức nặng

thực tế được tính toán là khoảng 3.000 tấn mỗi nhịp thì khi đổ bê tông tươi nó nặng hơn, rồi hệ số rung động của máy móc, ván khuôn, con người... đều tăng. Như vậy nếu không thử tải trước khi đổ đầm hộp thì rất nguy hiểm'.

Phê duyệt thiết kế hệ đà giáo như thế nào thì chỉ có những người trong cuộc như nhà thầu, BQL dự án Mỹ Thuận biết. Nếu xét rằng thiết kế tốt thì năng lực thi công của các nhà thầu phụ ra sao khi xây dựng giàn giáo? Đây cũng là vấn đề cần đặt ra. Thiết kế có tốt thế nào nhưng gặp một nhà thầu xây dựng... "non" cũng không ổn. Ở đây (trong dự án cầu Cần Thơ này), theo tìm hiểu của chúng tôi thì thấy có một số công ty sau của một vài cán bộ trong BQL dự án Mỹ Thuận. Tiếp đến, việc thử tải trước khi đổ sàn là bắt buộc đối với những công trình tầm cỡ như cầu Cần Thơ. Nhưng rõ ràng dấu hiệu cho thấy khâu quan trọng này đã bị lướt qua. Chính vì thế mà những dấu hiệu có thể dẫn đến sự cố đã không được phát hiện, xử lý kịp thời." [6]

Nói một cách vắn tắt, theo nhận định của người dân, hai vòm cầu Cần Thơ sụp đổ là vì giàn giáo quá mong manh (yếu) và trụ tạm bị lún. Tai nạn có thể tránh được nếu giàn giáo và trụ tạm được thiết kế và thi công đúng cách.



Hai vòm cầu trước khi tai nạn xảy ra (Ảnh: Trần Giang)

## KẾT QUẢ ĐIỀU TRA CỦA CHÁNH QUYỀN VIỆT NAM

Trong phiên họp ngày 4 tháng 10 năm 2007, "Thủ tướng quyết định thành lập Ủy ban Quốc gia điều tra sự cố sập nhịp dẫn cầu Cần Thơ [UBQGĐT] do Bộ trưởng Bộ Xây dựng là Chủ tịch và thành viên là Thứ trưởng các bộ Công an, Kế hoạch và Đầu tư, Giao thông vận tải, Tổng hội Xây dựng Việt Nam và Hội Khoa học cầu đường Việt Nam, đồng thời mời Ủy ban Khoa học và Công nghệ của Quốc hội, đại diện của Cơ quan khoa học của Nhật Bản tham gia làm rõ nguyên nhân và đề xuất các biện pháp khắc phục.

Nhiệm vụ của ủy ban là huy động mọi lực lượng triển khai chậm nhất trong 1 tháng phải hoàn thành công tác điều tra và đề xuất phương án khắc phục sự cố sập nhịp dẫn cầu Cần Thơ. Song song với công tác này, Thủ tướng đề nghị Bộ Giao thông vận tải phải tiến hành rà soát lại toàn bộ, xem thiết kế, cơ chế giám sát, tư vấn, nhà thầu... cho phù hợp nhằm đảm bảo an toàn cho công tác thi công cũng như độ vĩnh cửu của cầu Cần Thơ. Bộ Công an khởi tố vụ án và nếu khởi tố bị can hay không thì phụ thuộc vào công tác điều tra của ủy ban." [7]

Nhưng mãi đến ngày 2 tháng 7 năm 2008, UBQGĐT mới công bố kết quả điều tra vì, theo lời Bộ trưởng Bộ Xây dựng Nguyễn Hồng Quân, "... vấn đề rất phức tạp." [8].

Theo Báo cáo Tóm tắt Kết quả Hoạt động của UBQGĐT (Báo cáo Tóm tắt) thì: "Móng trụ tạm thượng lưu được đánh giá là yếu nhất. Vì vậy để xác định độ lún lệch trong đài móng trụ tạm này, UBNNCT [Ủy ban Nhà nước điều tra sự cố sập hai nhịp cầu Cần Thơ] đã tiến hành đợt khảo sát thứ 3 tại hai hố khoan K-1, K-2. Khi đối chiếu hai hố khoan K-1 và LK-1 đã phát hiện thấy có sự biến đổi lớn

về địa chất ở hai phía đối diện của đài móng trụ tạm thượng lưu này. Cụ thể, hàng cọc gần phía trụ P14 có mũi cọc tựa trên lớp cát xốp và hàng cọc gần phía trụ P13 có mũi cọc tựa trên lớp cát chặt vừa. Điều này đã dẫn tới hàng cọc gần trụ P14 bị lún nhiều hơn hàng cọc gần trụ P13 làm đài móng trụ tạm T13U nghiêng về phía trụ P14. Độ lún lệch giữa hai hàng cọc này theo tính toán đạt 12 mm và có thể lớn hơn khi kể thêm từ biến của lớp cát tựa cọc và độ cố kết của lớp sét dưới lớp cát.

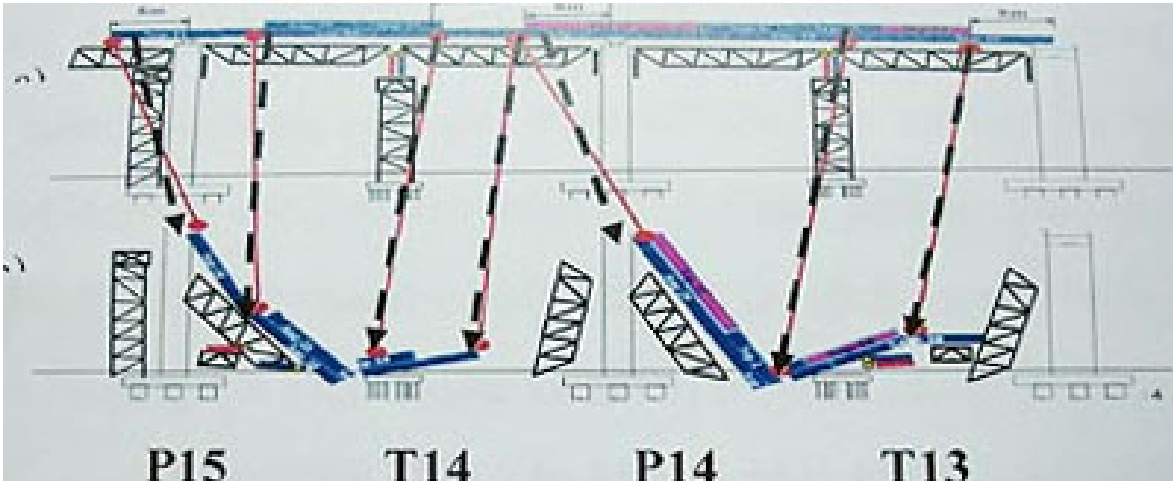
Tính toán lún lệch trong một đài móng đã cho thấy khi độ lún lệch đạt giá trị 11 mm, một số thanh giằng xiên của trụ tạm đã bắt đầu bị nguy hiểm ( $n > 1$ ). Khi độ lún lệch đạt khoảng 12 mm thì hệ số nguy hiểm  $n$  ở các bu lông liên kết của các thanh này đạt giá trị 1,18-1,44, các thanh lần lượt bị đứt. Khi các thanh giằng xiên trên không còn làm việc thì hệ số nguy hiểm  $n$  ở cột trụ tạm 46 tăng từ 0,56 lên 1,58 tức 2,82 lần, cột trụ này bị cong dồn tải sang các cột trụ khác gây mất ổn định toàn bộ trụ tạm T13U và sau đó là sự sụp đổ của các kết cấu bên trên.

Như vậy, hệ kết cấu đỡ tạm bị phá hủy rất nhanh mất ổn định của trụ tạm. Nguyên nhân gây ra mất ổn định này là do lún lệch ở một đài cọc.

Diễn biến sập đổ xảy ra như sau: Lún lệch trong một đài móng trụ tạm T13U, các thanh giằng xiên 81, 64, 65 lần lượt bị đứt dẫn tới oằn thanh cột trụ 46 kéo theo sập đổ toàn bộ kết cấu đỡ tạm.

Do trụ tạm T13U sập trước nên bản bê tông có xu hướng nghiêng dốc về phía thượng lưu. Vì vậy, đã có một số công nhân và vật dụng rơi xuống nóc các nhà tại phía thượng lưu như ghi nhận được từ một số nhân chứng.





Hình 2. Hệ thống đỡ tạm và bê tông dầm cầu [9]

Sự sụp đổ do mất ổn định thường xảy ra rất nhanh, trong trường hợp này khoảng 20 giây. Vì vậy, ngay sau khi trụ tạm T13U khuy xuống, bản bê tông cầu bị gãy thành nhiều đoạn, trọng lượng bản cầu tác dụng lên đỉnh trụ P13 rất lớn (khoảng trên 1000 Tấn) đã gây phá vỡ liên kết bản bê tông với đỉnh trụ chính P13. Đây là nguyên nhân gây ra tiếng nổ và khói trắng bốc lên từ đỉnh trụ P13 theo lời kể của một số nhân chứng.

Sơ đồ biến dạng phá hoại của trụ tạm theo tính toán hoàn toàn phù hợp với hiện trạng còn lại của kết cấu sau sự cố...

Theo tiêu chuẩn AASHTO quy định áp dụng cho công trình thì trách nhiệm chính của thiết kế là phải đảm bảo an toàn cho cộng đồng tức đảm bảo an toàn chịu lực của hệ thống kết cấu đỡ tạm. Tuy vậy việc xảy ra lún lệch trong phạm vi hẹp của một đài móng trụ tạm, nguyên nhân chính khởi nguồn gây ra sự mất an toàn kết cấu trong trường hợp này, có thể xem là tình huống rủi ro, khó lường trước được trong thiết kế thông thường" [9]

Nói một cách vắn tắt, theo kết quả điều tra của chánh quyền Việt Nam, hai vòm cầu Cần Thơ sụp đổ là vì nền móng của

trụ tạm giữa hai trụ P13 và P14 phía thượng lưu (T13U) lún không đều, phía ngoài sông lún nhiều hơn phía trong 11 mm. Tai nạn được xem là việc rủi ro khó lường trước được trong thiết kế thông thường.

#### NHẬN XÉT VỀ KẾT QUẢ ĐIỀU TRA CỦA CHÁNH QUYỀN VIỆT NAM

Kết quả điều tra của UBND tỉnh dường như thiếu tính thuyết phục, có nhiều nghi vấn, và có thể gây nhiều tranh luận. Chưa cần phải đi sâu vào lãnh vực chuyên môn, chỉ cần xem Hình 2 trong Báo cáo Tóm tắt, một người có kiến thức trung bình về xây dựng cơ bản cũng có thể thấy được nhiều chi tiết không phù hợp với hình ảnh ở hiện trường. Các chi tiết này gồm có:

- ❖ Mặt trên của các sườn sắt treo vào đầu trụ và các sườn sắt đỡ sàn bê tông giữa trụ chính và trụ tạm cao bằng đỉnh trụ chính. Trong tất cả các hình ảnh, mặt trên của các sườn sắt này thấp hơn đỉnh trụ khoảng 4 m.
- ❖ Khung trụ tạm chỉ có một thanh giằng xiên và đỉnh trụ không có mũ hình kim tự tháp. Các hình ảnh do Tuổi Trẻ, Dân Trí, và Trấn

Giang chụp trước khi tai nạn xảy ra cho thấy khung trụ tạm có 2 thanh giằng xiên hình chữ X và trụ tạm có mũ hình kim tự tháp.

- ❖ Sườn sắt đỡ sàn bê tông có 4 khung vuông và 2 khung tam giác ở 2 đầu. Thật ra, các sườn sắt này chỉ có 3 khung vuông mà thôi và các thanh giằng xiên cũng khác với Hình 2.



Sườn sắt đỡ sàn bê tông (Ảnh: Kiến Giang)

Dựa theo dữ kiện địa chất từ các lỗ khoan gần trụ tạm, UBQGĐT đã tính toán rằng hàng cọc dưới trụ tạm T13U phía ngoài sông lún nhiều hơn hàng cọc ở bên trong 11 mm khiến đài móng trụ tạm T13U nghiêng về phía trụ P14 và kết luận rằng đây là nguyên nhân khởi nguồn của tai nạn. Kết luận này không có tính thuyết phục vì dù mức lún được tính toán có chính xác đi nữa, ảnh hưởng của "mức lún lệch 11 mm" cũng không đáng kể nếu móng trụ tạm được thiết kế đúng. Có lẽ đó là lý do tại sao UBQGĐT không công bố mức lún lệch của đài móng trụ tạm T13U, mặc dù mức lún lệch này có thể được đo đạc một cách dễ dàng trong khi điều tra.

Kết luận của UBQGĐT cho rằng trụ tạm T13U sập trước nên bản bê tông có xu hướng nghiêng về phía thượng lưu thì không phù hợp với hình ảnh quan sát được ở hiện trường. Những hình ảnh ở

hiện trường không có một dấu hiệu nào cho thấy dầm bê tông giữa trụ P13 và P14 nghiêng về phía thượng lưu; mà ngược lại, dường như nó "hơi nghiêng" về phía hạ lưu.



Dầm bê tông giữa trụ P13 và P14 nhìn từ hạ lưu (Ảnh: VN Express)



Đường gãy của dầm bê tông giữa trụ P13 và P14 (Ảnh: Sáu Nghệ)

Kết luận của UBQGĐT cho rằng "... ngay sau khi trụ tạm T13U khụy xuống, bản bê tông cầu bị gãy thành nhiều đoạn..." cũng không phù hợp với hình ảnh quan sát được ở hiện trường. Thật ra, dầm bê tông giữa trụ P13 và P14 bị gãy làm hai tại trụ tạm T13 và có lẽ đã gây tiếng nổ lớn. Phần nửa phía trụ P14 đã cứng nên rơi xuống nguyên vẹn và tì lên trụ P14. Phần nửa phía trụ P13 cũng rơi xuống nhưng bị gãy ở nơi tiếp giáp với phần dầm chưa đổ bê tông mặt trên.

Điểm đáng nghi ngờ và gây tranh luận nhiều nhất có lẽ là kết luận của UBQGĐT cho rằng "việc xảy ra lún lệch trong phạm vi hẹp của một đài móng trụ tạm... có thể xem là tình huống rủi ro khó lường trước được trong thiết kế thông thường." Đáng nghi ngờ và gây tranh luận, bởi vì thiết kế của cầu Cần Thơ, dù là thiết kế của cầu trúc tạm thời, cũng không thể là một thiết kế thông thường!

#### TẠI SAO HAI VÀY CẦU CẦN THƠ SỤP ĐỔ?

Qua nhận định của người dân trên báo chí và các phương tiện truyền thông khác, qua kết quả điều tra của UBQGĐT, và qua những hình ảnh ghi nhận được tại hiện trường, có lẽ ai cũng đồng ý rằng hệ thống giàn giáo dùng để đổ bê tông cho hai vòm cầu Cần Thơ từ trụ P13 đến trụ P15 có "vấn đề" hay khiếm khuyết. Khiếm khuyết thông thường có thể nhận thấy một cách dễ dàng là sự "mong manh" của nó, như nhận xét của cô kỹ giả trẻ Trấn Giang. Nó càng "mong manh" hơn khi so sánh với hệ thống giàn giáo thường thấy ở các công trường xây cất đường sá tại Hoa Kỳ. Nhưng khiếm khuyết kỹ thuật nào đã đưa đến sự sụp đổ của hai vòm cầu Cần Thơ?

Khiếm khuyết kỹ thuật nghiêm trọng nhất có lẽ là sự thiếu vắng tính dự phòng (redundancy) trong hệ thống giàn giáo bị sụp đổ, đặc biệt là số trụ tạm để đỡ sàn bê tông giữa hai trụ cầu. Trên nguyên tắc, bộ phận quan trọng nào có thể là nguyên nhân gây sụp đổ công trình cũng có một bộ phận dự phòng để thay thế trong trường hợp bộ phận đó bất khả dụng. Do đó, ít nhất phải có 4 trụ tạm trong khi chỉ cần 2 trụ là đủ chịu lực tính toán. Khiếm khuyết này có khả năng làm công trình sụp đổ một cách nhanh chóng.

Khiếm khuyết kỹ thuật thứ hai có lẽ là nền móng của hệ thống giàn giáo bị sụp đổ không đủ sức để chịu sức nặng được tính toán mà không biến dạng hoặc lún quá mức cho phép. Dựa theo con số tính toán của một chuyên viên nền móng công trình trong bài viết của Trấn Giang, thì nền móng của hệ thống giàn giáo bị sụp đổ ở cầu Cần Thơ chỉ có khả năng chịu được từ 43 đến 59 % sức nặng bên trên [5]; do đó, sàn bê tông mới bị lún, mà theo lời PGĐ Cty Vĩnh Thịnh, nhiều nơi lên đến 7 cm [4]. Nhưng khiếm khuyết này không có khả năng làm cho công trình sụp đổ một cách nhanh chóng mà không có dấu hiệu báo trước.



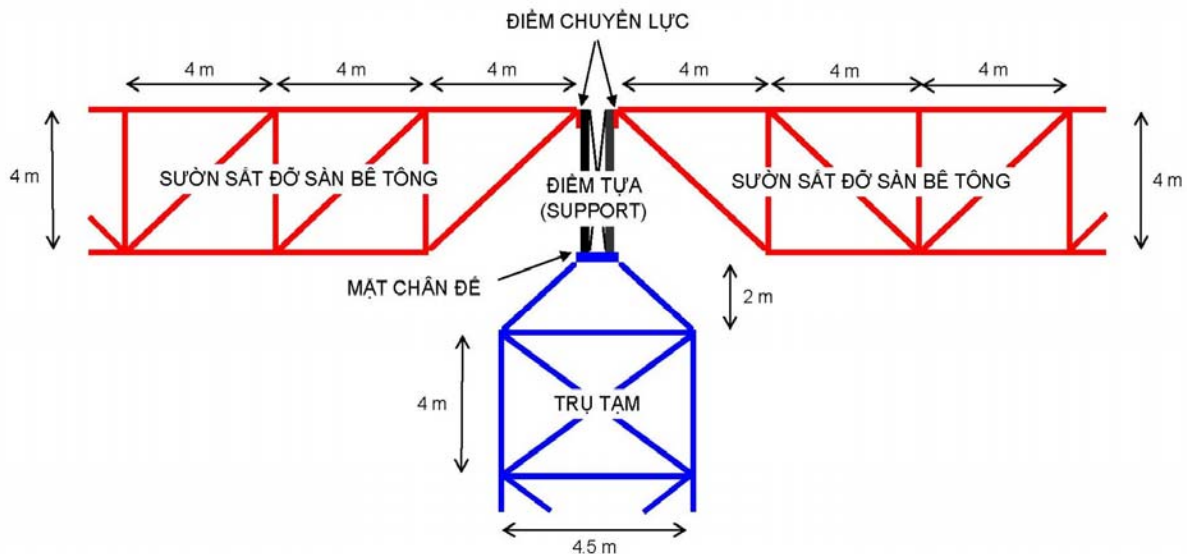
Hệ thống giàn giáo xây cất cầu ở Hoa Kỳ (Ảnh: Baker)

Khiếm khuyết kỹ thuật thứ ba và có lẽ là khiếm khuyết dẫn đến sự sụp đổ một cách nhanh chóng hai vòm cầu Cần Thơ là khiếm khuyết trong việc thiết kế/thi công điểm tựa (support), nơi các sườn sắt đỡ sàn bê tông gối đầu lên trụ tạm. Những khiếm khuyết này có thể được tóm tắt như sau:

- ❖ Tải trọng của sườn sắt được chuyển qua điểm tựa (support) bằng những bản nối (connector plate) quá nhỏ (xem ảnh của Kiến Giang); do đó, các bản nối này (mỗi hàn hoặc bù long) có thể bị bứt đột ngột.

- ❖ Điểm chuyển lực từ sườn sắt qua điểm tựa cao hơn mặt chân đế (projection) của điểm tựa 4 m; do đó, rất dễ sinh ra moment gây sụp đổ nhanh chóng, nếu trục của lực tác động lệch khỏi mặt chân đế.
- ❖ Mặt chân đế của điểm tựa quá nhỏ khiến trục của lực tác động dễ bị lệch.
- ❖ Khi sàn bê tông giữa trụ P13 và P14 không còn điểm tựa ở giữa, nó gãy làm hai ngay trụ tạm T13 và gây nên tiếng nổ lớn. Sàn bê tông đã cứng giữa trụ tạm T13 và trụ P14 rơi xuống cùng sườn sắt, tạo một lực đẩy lớn lên đỉnh trụ P14 khiến cho trụ này nghiêng về phía bờ sông.
- ❖ Sự sụp đổ của sàn bê tông giữa trụ tạm T13 và trụ P14 làm lệch trục tác động khiến sàn bê tông giữa trụ tạm T13 và trụ P13 rơi xuống cùng với sườn sắt đỡ sàn và điểm tựa trên đỉnh trụ tạm T13 (cũng là một sườn sắt cao 4 m). Tuy nhiên, vì phần sàn bê

Dựa theo những khiếm khuyết vừa nêu và những hình ảnh ghi nhận tại hiện trường trước và sau khi xảy ra tai nạn, sự sụp đổ của hai vòm cầu Cần Thơ có thể được phỏng đoán theo sách vở (educated guess) như sau:



PHỎNG ĐOÁN THIẾT KẾ ĐỈNH TRỤ TẠM VÀ ĐIỂM CHUYỂN LỰC

- ❖ Điểm chuyển lực từ sườn sắt đỡ sàn bê tông, giữa trụ tạm T13 và trụ P14, lên điểm tựa trên đỉnh trụ tạm T13 bị bứt phá. Nguyên nhân của sự bứt phá này thì không thể xác định được vì thiếu dữ kiện, nhưng nó có thể do sai sót trong việc thiết kế/thi công điểm chuyển lực, do trụ tạm T13 yếu, do móng trụ tạm T13 lún quá nhiều, hoặc do sự kết hợp của các yếu tố vừa nêu.
- ❖ Tác động của sàn bê tông, giữa trụ tạm T13 và trụ P14, lên trụ P14 có lẽ đã làm trục của lực tác động lên trụ tạm T14 lệch khỏi mặt chân đế của điểm tựa, khiến cho trụ tạm T14 không còn tác dụng.
- ❖ tông này chưa hoàn tất nên nó bị gãy làm hai nơi tiếp giáp với phần dầm chưa đúc mặt trên, và có lẽ vì thế nên lực tác động lên đỉnh trụ P13 ít hơn.

- ❖ Vì phần sàn bê tông giữa trụ tạm T14 và trụ P15 nặng hơn nên điểm chuyển lực từ sườn sắt đỡ sàn này qua điểm tựa bị bứt phá trước. Kết quả là sàn bê tông giữa trụ P14 và P15 gãy làm đôi ngay trụ tạm T14 và sụp đổ, tương tự như sàn bê tông giữa trụ P13 và P14. Phần sàn bê tông giữa trụ tạm T14 và P15 rơi xuống cùng sườn sắt bên dưới, tạo một lực đẩy lớn lên đỉnh trụ P15 khiến cho trụ này nghiêng về phía bờ sông.
- ❖ Phần sàn bê tông giữa trụ tạm T14 và trụ P14 rơi xuống, kéo theo sườn sắt đỡ sàn phía dưới cùng với điểm tựa trên đỉnh trụ tạm T14 vẫn còn dính với sườn sắt này.



Điểm tựa (support) trên đỉnh trụ tạm T14 nằm dưới chân các sườn sắt rơi cạnh trụ P14 (Ảnh: Internet)



Ảnh mới nhất ở hiện trường [12]

## KẾT LUẬN

Những hình ảnh, dấu vết, và dữ kiện ghi nhận ở hiện trường, trước và sau khi tai nạn xảy ra, mặc dù không đầy đủ, nhưng cũng cung cấp nhiều chỉ dấu cho thấy sự sụp đổ của hai vòm cầu Cần Thơ đang xây cất dở dang, từ trụ P13 đến trụ P15, ngày 26 tháng 9 năm 2007, bắt nguồn từ khiếm khuyết trong việc thiết kế, thi công, hoặc cả thiết kế lẫn thi công hệ thống giàn giáo dùng để xây cất hai vòm cầu này.

Sự sụp đổ bắt đầu khi các điểm chuyển lực (mỗi vòm) từ các sườn sắt đỡ sàn bê

tông (từ trụ P14 đến trụ tạm T13) qua điểm tựa trên đỉnh trụ tạm T13 bị bứt phá. Nguyên nhân của sự bứt phá này thì không thể xác định được vì thiếu dữ kiện, nhưng nó có thể do sai sót trong việc thiết kế/thi công điểm chuyển lực, do trụ tạm T13 yếu, do móng trụ tạm T13 lún quá nhiều, hoặc do sự kết hợp của các nguyên nhân vừa nêu. Tất cả những nguyên nhân này đều có thể lường trước và chắc chắn phải được cứu xét cẩn thận, nếu việc thiết kế, cố vấn kỹ thuật, và giám sát công trình được thực hiện bởi chuyên viên có khả năng và kinh nghiệm.

Sự sụp đổ hai vòm cầu Cần Thơ cũng gây hư hại cho trụ P13, P14, và P15, nhưng mức độ hư hại và cách giải quyết như thế nào thì dường như không được UBQGĐT và dư luận quan tâm. Đây là một vấn đề cần phải chú ý vì nó có thể ảnh hưởng đến sự vững chắc của cầu.

Khi trả lời câu hỏi của phóng viên báo Tiền Phong vào ngày 19 tháng 10 năm 2007, Bộ trưởng GTVT Hồ Nghĩa Dũng cho biết, trụ P14 bị nứt và nghiêng nghiêm trọng phải tháo bỏ. Trụ P13 và P15 sẽ được khảo sát và cũng sẽ tháo bỏ để xây dựng lại nếu có tình trạng tương tự [10]. Trụ P15 đã được cưa vào ngày 10 tháng 12 năm 2007 và "Sau khi xử lý xong trụ P15, các trụ P13, P14 sẽ được tiếp tục cưa hạ trong vài ngày tới để

phục vụ công tác điều tra hiện trường và nhanh chóng thi công trở lại gói thầu số 2 công trình cầu Cần Thơ.” [11] Nhưng cho đến nay, trụ P13 vẫn chưa được phá bỏ.

Hy vọng trụ P13 được giữ lại qua thẩm định kỹ thuật của chuyên viên có khả năng và kinh nghiệm, chứ không phải để “... đẩy nhanh tiến độ công trình, không vì chuyện sập cầu mà làm chậm tiến độ thi công, đảm bảo thông xe vào cuối năm 2008” [12] hoặc “... Không vì vụ việc này mà ảnh hưởng đến quan hệ tốt đẹp giữa hai nước nói chung và lĩnh vực viện trợ phát triển ODA nói riêng.” [13]

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TNO. Ngày 26 tháng 9 năm 2007. “Cầu Cần Thơ – phương tiện cất cánh của đồng bằng sông Cửu Long.” *Thanh Niên*. TP Hồ Chí Minh, Việt Nam. <http://www.thanhvien.com.vn>
- [2] Chodai, Co. Ltd. Cantho Bridge. Chodai, Co. Ltd. Tokyo, Japan. Accessed July 10, 2008. <http://www.chodai.co.jp>
- [3] VietNamNet. Ngày 5 tháng 10 năm 2007. “Bộ GTVT báo cáo Thủ tướng sự cố sập cầu Cần Thơ.” *VietNamNet*. TP Hồ Chí Minh, Việt Nam. <http://www.vietnamnet.vn>
- [4] Huy Thịnh - Hồng Lĩnh. Ngày 1 tháng 10 năm 2007. “PGĐ Cty Vĩnh Thịnh: Sập cầu là do trụ tạm không thử tải.” *Tiền Phong*. Hà Nội, Việt Nam. <http://www.tienphong.vn>
- [5] Trần Giang. Ngày 9 tháng 10 năm 2007. “Giả thiết nguyên nhân sập cầu Cần Thơ.” [http://blog.360.yahoo.com/blog-F3JYto\\_fLOoorVPImpBof9GgJKds3fL?l=106&u=109&m...](http://blog.360.yahoo.com/blog-F3JYto_fLOoorVPImpBof9GgJKds3fL?l=106&u=109&m...)
- [6] Trần Giang. Ngày 9 tháng 10 năm 2007. “Nguyên nhân thảm họa:

- thiết kế hay thi công.” [http://blog.360.yahoo.com/blog-F3JYto\\_fLOoorVPImpBof9GgJKds3fL?l=106&u=109&m...](http://blog.360.yahoo.com/blog-F3JYto_fLOoorVPImpBof9GgJKds3fL?l=106&u=109&m...)
- [7] TTXVN – Quang Minh Nhật - Tiến Trình - Trương Công Khả. Ngày 5 tháng 10 năm 2007. “Lập Ủy ban Quốc gia điều tra sự cố sập nhịp dẫn cầu Cần Thơ.” *Thanh Niên*. TP Hồ Chí Minh, Việt Nam. <http://www6.thanhvien.com.vn>
- [8] Anh Phương. Ngày 3 tháng 7 năm 2008. “Kết quả điều tra vụ sập 2 nhịp dẫn cầu Cần Thơ: Do rủi ro, khó lường trong thiết kế!” *Người Lao Động*. TP Hồ Chí Minh, Việt Nam. <http://www.nld.com.vn>
- [9] Ủy ban Nhà nước điều tra sự cố sập 2 nhịp dẫn cầu Cần Thơ. Ngày 2 tháng 7 năm 2008. *Báo cáo tóm tắt Kết quả hoạt động của Ủy ban Nhà nước điều tra sự cố sập 2 nhịp dẫn cầu Cần Thơ (Tài liệu phục vụ họp báo)*. Hà Nội, Việt Nam.
- [10] Kiến Giang. Ngày 20 tháng 10 năm 2007. “Có thể phải tháo bỏ 3 trụ chính của nhịp dẫn cầu Cần Thơ.” *Tiền Phong*. Hà Nội, Việt Nam. <http://www.tienphong.vn>
- [11] Hải Thủy. Ngày 10 tháng 12 năm 2007. “Liên quan đến sự cố cầu Cần Thơ: Bắt đầu chĩa hạ các trụ bị nghiêng.” *Lao Động*. Hà Nội, Việt Nam. <http://www.laodong.com.vn>
- [12] Phan Công. Ngày 27 tháng 9 năm 2007. “Chủ tịch nước: ‘Mọi giá đưa nạn nhân khỏi đồng đố nát.’” *VietNamnet*. TP Hồ Chí Minh, Việt Nam. <http://vietnamnet.vn>
- [13] Theo TTXVN. Ngày 10 tháng 10 năm 2007. “Thủ tướng Nguyễn Tấn Dũng: Chánh phủ VN-Nhật Bản cần hợp tác để giải quyết thỏa đáng sự cố cầu Cần Thơ.” *Tiền Phong*. Hà Nội, Việt Nam. <http://www.tienphong.vn>