

# HIỆN TRẠNG CẦU DÂY VĂNG Ở VIỆT NAM & sự cần thiết lắp đặt hệ thống quan trắc

PGS. TS. TỐNG TRẦN TÙNG

**Tóm tắt:** *Bắt đầu xây dựng từ năm 1997 - 1998, cho đến nay ở Việt Nam đã có hàng chục cây cầu dây văng được đưa vào khai thác và hàng chục cây cầu dây văng khác đang được chuẩn bị xây dựng. Trên mạng lưới đường bộ địa phương cũng có hàng chục cây cầu dây văng nhịp trung bình đã đưa vào sử dụng từ hơn 10 năm nay. Tổng tài sản của những cây cầu này lên đến hàng trăm ngàn tỷ đồng. Đã xuất hiện một số hư hỏng cục bộ và một vài sự cố kỹ thuật. Trong khi đó, hệ thống qui trình bảo trì và vận hành khai thác các cầu dây văng chưa hoàn chỉnh. Chỉ có một số ít các cầu dây văng được lắp đặt hệ thống quan trắc để theo dõi, phát hiện và cảnh báo về những rủi ro kỹ thuật trong quá trình khai thác. Bài viết giới thiệu tổng quát về hiện trạng cầu dây văng ở Việt Nam, sự cần thiết phải thiết lập hệ thống quan trắc và một số kiến nghị liên quan.*

**Abstracts:** *Start construction from 1997 - 1998, in Vietnam so far has dozens of long span cable - stayed bridge was put into operation and dozens of other have been preparing to build. On the local road network also has dozens of medium span cable - stayed bridge is being exploited since more than 10 years. Total assets of those bridge up to hundreds of thousands of billions VND. There were some minor damage and some technical problems occur . However the system of standards and specifications for maintenance and operation has not been fully. Only a handful of cable-stayed bridge is installed monitoring systems to track , detect and warn about the technical risks in the operation process . The paper presents the current status of the cable-stayed bridge in Vietnam and the need to establish such monitoring systems and some related proposals.*

## 1. Đặt vấn đề

Trên thế giới cũng như ở Việt Nam hiện nay, ngày càng có nhiều cây cầu nhịp lớn với kết cấu hiện đại nhưng phức tạp được xây dựng, nhất là những cây cầu hệ dây như cầu dây văng, cầu dây văng. Kết cấu càng phức tạp thì ứng xử của nó dưới các tải trọng và tác động thường xuyên hay ngẫu nhiên lại càng khó tường minh nên càng khó kiểm soát bằng các biện pháp thông thường. Đã có nhiều cây cầu dù được thiết kế tính toán, thi công xây lắp, kiểm soát chất lượng... tuân thủ đầy đủ các văn bản pháp qui, các qui định kỹ thuật, các tiêu chuẩn liên quan... Nhưng trong quá trình thi công, vận hành, khai thác...

các sự cố kỹ thuật, thậm chí là sập đổ công trình vẫn xảy ra. Theo thống kê chưa đầy đủ của Joachim Scher [1], từ năm 1925 đến năm 2000, trên thế giới đã có đến 356 cây cầu bị sụp đổ đã được công bố, trong đó có 93 cầu xảy ra trong khi thi công, 86 cầu xảy ra trong khi khai thác mà không chịu bất kỳ tác động bất thường nào, 48 cầu do va tàu, 18 cầu do qua tải, 32 cầu do lũ lụt, 15 cầu do cháy nổ... Có thể kể đến những sự cố sập cầu gây hậu quả nghiêm trọng ở nước ta như sự cố sập đổ cầu Rào 1987 sau 7 năm đưa vào khai thác, sự cố sập đà giáo khi thi công hai nhịp neo của cầu Cần Thơ, sự cố tàu biển va chạm làm hư hỏng cầu Bình gần đây... Trong khi đó, cho đến nay trên thế giới vẫn chưa có một bộ tiêu chuẩn tính toán thiết kế cầu dây văng nào được ban hành. Các nhà thiết kế cầu dây văng vẫn phải bằng kinh nghiệm và kiến thức của mình tiến hành nghiên cứu, phân tích kết cấu cho từng sơ đồ cụ thể để đưa ra các giải pháp thiết kế cho từng cây cầu. Như vậy, thì chỉ cần những khiếm khuyết, yếu kém trong việc thiết kế, trong phân tích kết cấu, trong công nghệ xây lắp cũng như trong quản lý, bảo trì cũng có thể dẫn đến những sự cố gây hư hại nghiêm trọng làm suy giảm khả năng khai thác, suy giảm tuổi thọ, thậm chí gây sập đổ công trình. Việc triển khai lắp đặt hệ thống quan trắc nhằm cảnh báo trước nguy cơ dẫn đến các sự cố này để có những biện pháp can thiệp kịp thời đối với các công trình cầu nói chung và nhất là các cây cầu dây văng nói riêng ở nước ta hiện nay là cấp thiết.

## 2. Hiện trạng các cầu dây văng ở Việt Nam

Kể từ khi bắt đầu xây dựng cầu dây văng sông Hàn, Đăkrông 1997 - 1998, cho đến nay, đã có hàng chục cây cầu được đưa vào khai thác và hàng chục cây cầu dây văng khác đã và đang chuẩn bị xây dựng. Bên cạnh đó, còn có hàng chục cầu dây văng phục vụ giao thông nông thôn được xây dựng cách đây hàng chục năm. Thế nhưng cho đến thời điểm này, hệ thống qui trình bảo trì, khai thác cũng như hệ thống tổ chức để quản lý chưa được hoàn thiện. Các cầu có lắp đặt hệ thống quan trắc còn ít, chưa hoàn chỉnh, chủ yếu chỉ để phục vụ giai đoạn thi công. Đến nay, đã có một số cầu xuất hiện những hư hỏng cục bộ và xảy ra sự cố kỹ thuật. Các cầu dây văng này có tổng giá trị tài sản lên đến hàng trăm ngàn tỉ đồng.

Các cầu dây văng được xây dựng ở nước ta hiện nay khá đa dạng về chủng loại kết cấu. Đa dạng về số lượng mặt phẳng dây, có cả một, hai, ba mặt phẳng

dây. Đa dạng về hình dạng trụ tháp, chủ yếu bằng BTCT có hình dạng chữ H, chữ A, chữ Y ngược... Đa dạng về chủng loại dầm chủ: Dầm đặc và dầm hộp bằng BTDUL, dầm I và dầm hộp bằng thép, dầm lai kết hợp dầm hộp bằng BTDUL và dầm hộp thép. Đa dạng về chủng loại móng: Móng cọc khoan nhồi đường kính lớn, cọc ống thép, vòng vây cọc ống thép, giếng chìm... Hệ cáp làm dây văng cũng được sử dụng hầu hết các hệ thống cáp văng của thế giới như hệ bó cáp gồm các tao cáp song song thi công tại hiện trường PSS, hệ thống bó cáp chế tạo sẵn trong nhà máy bằng các sợi cáp song song PWS, hệ thống bó cáp chế tạo sẵn thể hệ mới NPWS, hệ cáp dây văng bằng các thanh bar... Chiều dài nhịp chính cũng khá đa dạng, có cả nhịp lớn từ 230 - 550m nhưng cũng có cả những nhịp nhỏ và trung bình từ 30 - 80m. Dưới đây xin giới thiệu tóm tắt một số cầu dây văng đã và đang hoặc sẽ chuẩn bị xây dựng ở nước ta.

### 2.1. Cầu sông Hàn ở TP. Đà Nẵng

Cầu quay dây văng một trụ tháp có sơ đồ nhịp:  $5 \times 33\text{m} + 2 \times 61\text{m} + 6 \times 33\text{m} = 485\text{m}$ ,  $B = 13\text{m}$ . Hai nhịp dây văng (nhịp quay), dầm thép, bản mặt cầu liên hợp thép - bê tông. Thiết kế Công ty CP Tư vấn xây dựng 533 (CIENCO 5); thi công Công ty CP cầu 12 (CIENCO 1), đưa vào khai thác năm 2000.



Cầu sông Hàn

### 2.2. Cầu Đakrông, sông Sê pôn (Quảng Trị)

Cầu dây văng một tháp, sơ đồ nhịp:  $22,5\text{m} + 42\text{m} + 86,9\text{m} + 22,5\text{m}$ ,  $B = 9\text{m}$ . Dầm thép  $2 \times I 1024$ , bản mặt cầu bê tông liên hợp với dầm thép. Thi công lắp hẫng các đốt dầm thép chế tạo tại xưởng. Thiết kế Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT (TEDI); thi công Tổng công ty Xây dựng công trình giao thông 4 (CIENCO4), đưa vào khai thác năm 2000.



Cầu Đakrông

### 2.3. Cầu Mỹ Thuận Quốc lộ 1 qua sông Tiền

Cầu chính dây văng có sơ đồ nhịp  $155\text{m} + 350\text{m} + 155\text{m} = 660\text{m}$ .  $B = 23,66\text{m}$ , 4 làn xe cơ giới + 2 làn bộ hành. Hai mặt phẳng dây song song, 128 bó cáp văng hệ PSS gồm 22 - 68 tao cáp  $15,2\text{mm}$ . Hai dầm chủ BTDUL cao 2m, bản mặt cầu BTCT dày 0,25m. Tháp cầu BTCT cao 123,5m tính từ đỉnh bệ cọc. Móng trụ tháp 16 cọc khoan nhồi đường kính 2,5m/trụ, hạ sâu 90 - 100m. Thiết kế Maunsell McIntyre Pty Ltd; thi công Boulderstone Hornibrook Engineering Pty Ltd + CIENCO6, đưa vào khai thác năm 2000.



Cầu Mỹ Thuận

### 2.4. Cầu Kiên, Quốc lộ 10 qua sông Cấm (Hải Phòng)

Tổng chiều dài 1.186m,  $B = 16,7\text{m}$ ; cầu chính dây văng:  $85\text{m} + 200\text{m} + 85\text{m} = 370\text{m}$ . Dầm hộp BTDUL có 2 vách cứng tạo thành hộp 3 ngăn, cao 2,2m, lắp hẫng (SBS) 110 đốt, tổng cộng 14.300 tấn. Cáp văng 72 bó cáp hệ PSS gồm 37 - 48 tao cáp  $15,2\text{mm}$ . Kiểm soát lực căng bằng các Loadcell. Tháp trụ BTDUL hình chữ H cao 79,5m tính từ đỉnh bệ cọc. Móng cọc khoan nhồi đường kính 2m, hạ sâu 70 - 80m, 20 cọc/trụ tháp. Thiết kế Niponkoe + TEDI; thi công Sumitomo Mitsui + Tổng công ty xây dựng Thăng Long, đưa vào khai thác tháng 9/2003.



Cầu Kiên

### 2.5. Cầu Bính qua sông Cấm (Hải Phòng)

Cầu chính dây văng  $100\text{m} + 260\text{m} + 100\text{m}$   $B = 22,5\text{m}$ . 80 bó cáp văng hệ NPWS. Dầm thép I hàn, cao 1,75m, bản mặt cầu BTCT liên hợp với dầm thép. Tháp trụ BTCT cao 106m tính từ đỉnh bệ móng. Móng cọc ống thép  $D800/900\text{mm}$ . Thiết kế là CHODAI Co., Ltd. Thi công Ishikawajima Harima

Heavy Industries Co., Ltd, Shimizu và Sumitomo-Mitsui, đưa vào khai thác tháng 5/2005. (Đêm 17/7/2010, ba tàu biển bị bão Conson làm đứt dây neo, đâm vào nhịp giữa cầu. Phải hàn thay thế 22,4m dầm chủ, hai bó cáp văng NPWS có chiều dài 105m và 116m).



**Cầu Bình**

**2.6. Cầu Bãi Cháy qua Cửa Lục, Quốc lộ 18 (Quảng Ninh)**

Cầu chính dây văng một mặt phẳng dây, dầm hộp BTĐUL, kỷ lục thế giới. Sơ đồ nhịp: 35m+86m+129,5m+435m+129,5m+86m B = 25,3m. 112 bó cáp dây văng hệ PSS gồm 37 tao - 75 tao 15,2mm. Dầm hộp đơn, sườn nghiêng 45°, ống thép tăng cường. Đúc hẫng cân bằng, kiểm soát lực trong bó cáp bằng các Loadcell. Móng giếng chìm hơi ép kích thước lớn. Thiết kế: JBSI; thi công Shimizu-Sumitomo-Mitsui + CIENCO1, đưa vào khai thác tháng 12/2006. Đang lắp đặt hệ thống quan trắc khai thác của Freyssinet.



**Cầu Bãi Cháy**

**2.7. Cầu Rạch Miễu qua sông Tiền, quốc lộ 60 nối hai tỉnh Tiền Giang - Bến Tre**

Tổng chiều dài 2.878m; cầu chính dây văng: 117m + 270m + 117m, B = 15m. 112 bó cáp hệ PSS. Kiểm soát lực trong bó cáp bằng các Loadcell. Dầm chủ BTĐUL. Trụ tháp BTCT cao 106m tính từ đỉnh bệ móng. Mỗi trụ 20 cọc khoan nhồi đường kính 2m, khoan sâu 90m. Thiết kế Tổng công ty Tư vấn thiết kế GTVT (TEDI); thi công CIENCO 1. Hệ thống quan trắc (thi công, khai thác): Loadcell đo lực căng trong bó cáp, đo tốc độ gió và kiểm soát ứng xử của cầu (SHMS, VSL), đưa vào khai thác tháng 12/2006.



**Cầu Rạch Miễu**

**2.8. Cầu Cần Thơ qua sông Hậu, Quốc lộ 1, nối Vĩnh Long - Cần Thơ**

Cầu chính dây văng: 2x40m + 150m + 550m + 150m + 2x40m. B = 23,1m. Bó cáp NPWS từ các sợi mạ kẽm 7mm, lớn nhất 199 sợi. Dầm lai (hybrid) dầm BTĐUL hình hộp có 3 vách ngăn, cao 2,70m, đúc hẫng, đoạn giữa 210m là dầm hộp thép chế tạo sẵn. Trụ tháp hình chữ Y ngược cao 134,70m tính từ mặt cầu. Móng trụ tháp, cọc khoan nhồi đường kính 2,50m hạ sâu 94m. Thiết kế Nippon Koei - Chodai Co. Ltd; thi công Liên danh Taisei - Kajima - Nippon Steel + VSL + Mitsui Thăng Long, đưa vào khai thác tháng 4/2010.



**Cầu Cần Thơ**

**2.9. Cầu Phú Mỹ qua sông Sài Gòn, nối Quận 2 và Quận 7, TP. Hồ Chí Minh**

Cầu chính dây văng: 155m+350m+155m. B = 27,5m, 6 làn cơ giới + 2 làn thô sơ. Bó cáp văng hệ PSS; dầm BTĐUL cao 2,2m. Thiết kế và thi công Bilfinger Berger + Baulderstone Hornibrook, Freyssinet



**Cầu Phú Mỹ**

International et Companie + Arcadis, đưa vào sử dụng tháng 9/2009.

### 2.10. Cầu Trần Thị Lý qua sông Hàn (Đà Nẵng)

Cầu chính dây văng 3 mặt phẳng dây: Sơ đồ nhịp 4x50m + 230m = 430m. Bề rộng toàn bộ cầu 35,5m: 6 làn cơ giới + 2 làn thô sơ + dải phân cách 5m ở giữa. Trụ tháp có mặt cắt ngang hình chữ V bằng BTCT, nghiêng 12 độ về phía Tây cầu (phía mố S1), cao 145m, có bố trí sàn vọng cảnh và thang máy. Trụ BTCT, móng trụ cọc khoan nhồi. Đã lắp đặt hệ thống quan trắc cho cả giai đoạn thi công và khai thác.

Thiết kế WSP; thi công CIENCO1 + VSL, đưa vào khai thác tháng 4/2013.



**Cầu Trần Thị Lý**

### 2.11. Cầu Nhật Tân qua sông Hồng (TP. Hà Nội)

Cầu chính dây văng 5 tháp: 150m + 3x350m + 150m, B = 35,6m 4 làn cơ giới, 2 làn bus, 2 làn hỗn hợp, 2 lề đi bộ. Móng vòng vây cọc ống thép. Dầm thép, bản mặt cầu bê tông liên hợp với dầm thép. Bó cáp văng chế tạo sẵn hệ NPWS, vỏ bảo vệ bằng vật liệu huỳnh quang

Thiết kế Nipon Engineering + Chodai Co. Ltd; thi công Mitsui Sumitomo, dự kiến thông xe tháng 10/2014.

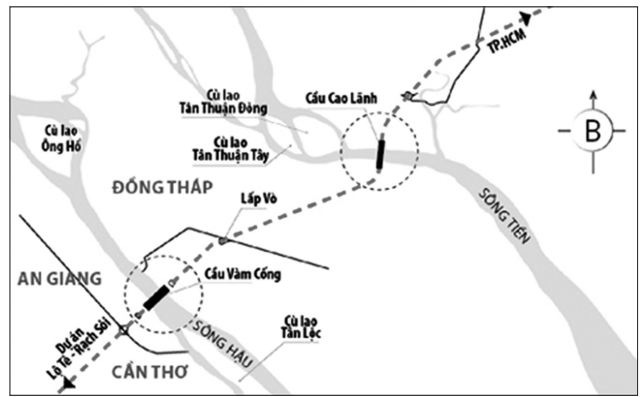


**Cầu Nhật Tân**

### 2.12. Các cây cầu đang xây dựng và chuẩn bị xây dựng

Ngày 10/9/2013, cầu Vàm Cống có cầu chính dây văng có sơ đồ nhịp 210m + 450m + 210m và bề rộng 27,5m vượt sông Hậu và ngày 19/10/2013, cầu Cao Lãnh vượt sông Tiền cũng có cầu chính dây văng với sơ đồ nhịp 150m + 350m + 150m và cũng có cùng bề rộng 27,5m đã được khởi công xây dựng (Hình 1).

Trên tuyến cao tốc Bến Lức - Long Thành sẽ xây dựng hai cầu dây văng là cầu Bình Khánh vượt sông Soài Rạp có sơ đồ nhịp cầu chính là 187m + 375m + 187m, B = 30m và cầu Phước Khánh vượt sông Lòng Tàu có sơ đồ nhịp cầu chính là 149,5m + 300m + 149,5m, B = 30m.



**Hình 1: Vị trí cầu Cao Lãnh và cầu Vàm Cống**

Ngoài ra, còn các cầu Phước An (Bà Rịa - Vũng Tàu), Bạch Đằng (Quảng Ninh), Nguyễn Trãi, Vũ Yên (Hải Phòng)... cũng sẽ là những cây cầu dây văng nhịp lớn đang được nghiên cứu đầu tư xây dựng.

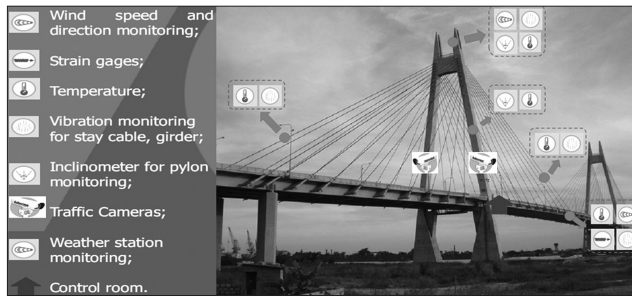
### 2.13. Các cầu dây văng trên mạng đường giao thông nông thôn

Từ năm 1998, thực hiện chủ trương của Bộ GTVT xây dựng các cầu dây văng cỡ vừa phục vụ GTVT địa phương, dưới sự chủ trì của PGS.TS. Phan Vỹ Thủy hàng chục cầu dây văng phục vụ giao thông địa phương đã được nghiên cứu thiết kế và xây dựng. Đó là các cây cầu Thác Giềng (Bắc Kạn): 22m + 57m + 22m, B = 7m, trụ tháp, dầm bằng thép, mặt cầu BTCT; cầu Đắc Tuyên (Kon Tum): 30,8m + 68,2m + 30,8m, B = 4m, trụ tháp, dầm bằng thép, mặt cầu BTCT; cầu Sơn La (Thành phố Sơn La): 15m + 36m + 15m, B = 7m, trụ tháp, dầm bằng thép, mặt cầu BTCT; cầu Phò Nam (Đà Nẵng): 35,7m + 80m + 35,7m, B = 4m, trụ tháp, dầm bằng thép, mặt cầu BTCT; cầu Lê Hồng Phong (Phan Thiết): 24m + 52m + 24m, B = 6m. Trụ tháp BTCT, dầm chủ và mặt cầu BTCT; cầu Nậm Thanh (Điện Biên): Dây văng một tháp có sơ đồ nhịp 30m + 30m, B = 4m, trụ tháp, dầm bằng thép, mặt cầu BTCT; cầu Bến Cốc (Hà Nội) Ngòi Lăn (Yên Bái), Quang Hiến (Thanh Hóa)... Các cây cầu dây văng trên các trục đường giao thông địa phương này đều có chiều dài vượt nhịp lớn hơn cầu dầm giản đơn BTCT, thích hợp với giao thông địa phương ở nơi cần nhịp tương đối lớn để vượt sông suối sâu. Về mặt kỹ thuật, trong các cầu này có nhiều cầu sử dụng loại đầu neo dùng cho kết cấu BTCT có chế tạo thêm các bộ phận ống chịu lực và chống long, tụt nêm neo và đã có một số nêm neo bị tụt do thi công không đúng trình tự, do xe quá tải cục bộ và các hiện tượng này đã được khắc phục [3].

### 3. Hiện trạng hệ thống quan trắc đối với các cầu dây văng ở Việt Nam

Cho đến nay, mới có 3 cầu dây văng nhịp lớn được lắp đặt hệ thống quan trắc phục vụ cho cả giai đoạn thi công và khai thác là Rạch Miễu, Cần Thơ, Trần Thị Lý và cầu Nhật Tân. Riêng cầu Bãi Cháy đang được nghiên cứu lắp đặt bổ sung hệ thống quan trắc cho giai đoạn khai thác. Các hệ thống quan trắc này cần được nghiên cứu đánh giá nhằm khai thác có hiệu quả các số liệu quan trắc được và nếu cần thiết, lắp đặt thêm các thiết bị đo hiện đại và các phần mềm xử lý số liệu quan trắc cập nhật hơn. Hình 2, 3 và 4 giới thiệu tóm tắt hệ thống quan trắc đã được lắp đặt cho các cầu Rạch Miễu, Cần Thơ, Trần

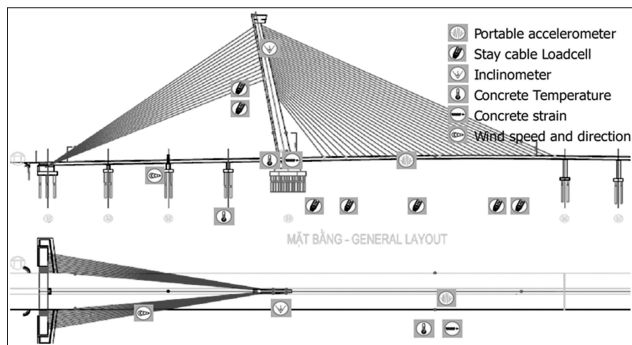
Thị Lý. Hình 5 là hệ thống quan trắc của cầu Nhật Tân đang xây dựng.



Hình 2: Hệ thống quan trắc cầu Bình, thi công và khai thác (VSL)



Hình 3: Hệ thống quan trắc cầu Cần Thơ (BRIMOS - Nhật)



Hình 4: Hệ thống quan trắc cầu Trần Thị Lý (VSL)



Hình 5: Hệ thống quan trắc cầu Nhật Tân

4. Một số hư hỏng cục bộ và sự cố kỹ thuật

Mặc dù các cầu dây văng ở nước ta đưa vào khai thác chỉ mới trên dưới chục năm nhưng cũng đã bắt đầu xuất hiện một số hư hỏng cục bộ và một vài sự cố kỹ thuật. Đó là hiện tượng bê tông bị nứt ở vùng sau neo, tại thành hộp và cả ở bản mặt cầu ở cầu Mỹ Thuận, cầu Bãi Cháy. Nghiêm trọng hơn là tình trạng

gối cao su của cầu Bãi Cháy ở trên mố cầu phía Bãi Cháy bị dịch chuyển và bị biến dạng nhưng vẫn chưa xác định được nguyên nhân và cũng chưa quan trắc được liệu các gối cầu trên các trụ neo kể bên có xảy ra tình trạng tương tự hay không. Hoặc như sự cố dầm chủ bị biến dạng, cáp văng bị trầy xước do tàu biển va chạm phải thay thế ở cầu Bính như đã đề cập ở trên. Đấy chỉ mới là những hiện tượng đã được phát hiện bằng mắt thường. Liệu còn các hư hỏng cục bộ khác hay những nguy cơ khác chưa được phát hiện? Với một khối giá trị tài sản hàng trăm ngàn tỉ đồng của các cầu dây văng nói riêng và những cây cầu quan trọng khác nói chung, việc kịp thời phát hiện các nguy cơ này để có biện pháp ngăn chặn và khắc phục kịp thời các hư hại dẫn đến suy giảm khả năng khai thác, suy giảm tuổi thọ của các công trình cầu đang là vấn đề cấp thiết.

5. Sự cần thiết lắp đặt hệ thống quan trắc

Thực tế đang tồn tại hiện nay là hệ thống quy trình bảo trì khai thác các cầu dây văng ở nước ta chưa được hoàn chỉnh, đội ngũ cán bộ làm công tác quản lí, bảo trì, khai thác cầu dây văng chưa chuyên nghiệp. Trong khi đó, hệ kết cấu phối hợp chịu lực giữa dây văng (hệ mềm) và dầm chủ, trụ tháp (hệ cứng) khá phức tạp, lại là hệ siêu tĩnh nhiều bậc, ứng xử nhạy cảm với các tác động thường xuyên cũng như bất thường. Mặt khác, trong tính toán thiết kế các kết cấu loại này, không phải lúc nào các yếu tố phi tuyến tính, phân bố lại nội lực, gia tăng bất thường các ứng suất cục bộ, ổn định khí động... cũng được xét đến đầy đủ, chính xác mà thường bị giản ước. Việc cập nhật ứng xử của kết cấu thông qua các số liệu quan trắc bằng các hệ thống đo đạc được thực hiện và xử lí cập nhật liên tục, cảnh báo kịp thời chỉ có được nhờ hệ thống quan trắc được lắp đặt và các phần mềm xử lí tương thích.

Theo [2] thì việc thiết lập hệ thống quan trắc cho cả giai đoạn thi công và khai thác cho phép phát hiện kịp thời các hư hại và sai phạm trong quá trình thi công, nhất là các thay đổi ứng suất bất thường, cục bộ trong các bộ phận của cầu cũng như những thay đổi nội lực trong các bộ phận khó kiểm soát bằng tính toán cả trong giai đoạn thi công cũng như trong quá trình khai thác. Việc thu thập và xử lí các số liệu quan trắc sẽ hỗ trợ trong việc đưa ra các quyết định nhằm đảm bảo an toàn cho con người và công trình trong quá trình thi công, đánh giá được chính xác trạng thái kết cấu và ứng xử của công trình trong thời gian đầu khai thác cũng như sau nhiều năm khai thác, xác định được mức độ xuống cấp và khả năng khai thác an toàn tiếp theo.

Một hệ thống quan trắc hoàn chỉnh hiện nay có thể tự động sàng lọc dữ liệu và tự động phân tích trạng thái kết cấu công trình để tìm kiếm các số liệu quan trắc bị vượt ngưỡng cho phép. Tuy vậy, các kết quả phân tích này vẫn phải được các chuyên gia có kinh nghiệm cũng như kiến thức về kết cấu công trình đánh giá và đưa ra các quyết định cần thiết. Một vấn đề liên quan khác là phải lựa chọn được chính xác các vị trí cần lắp đặt thiết bị đo đạc và các đại lượng cần thiết phải quan trắc cũng như thuật toán

(Xem tiếp trang 39)

trong thân đập thay đổi do ảnh hưởng của nhiều yếu tố sẽ tác động rất lớn về độ ổn định của đập, đặc biệt việc thay đổi mực nước phía thượng lưu của đập ảnh hưởng nhiều đến ổn định phía mái thượng lưu của đập.

Với mong muốn nâng cao tuổi thọ đập khi đập đạt đến ứng suất tới hạn, tác giả đề xuất các biện pháp gia cố đập sau:

- Chống thấm ở nền đập bằng phương pháp khoan phụt để ngăn ngừa và giảm lưu lượng thấm qua nền đập.

- Chống thấm ở thân đập bằng cách gia cố lõi chống thấm bằng đất sét luyện.

- Gia cố thêm các thiết bị tiêu nước ở chân đập hạ lưu để đề phòng xói ngầm thấm nếu có xảy ra trong tương lai.

#### Kiến nghị

Cần có nghiên cứu, kiểm tra thường xuyên về sự thay đổi tính chất cơ lý của các lớp đất trong thân đập (ví dụ như khoan lấy mẫu tại hiện trường kiểm tra định kỳ) để có những biện pháp xử lý kịp thời.

## HIỆN TRẠNG CẦU DÂY VĂNG...

(Tiếp theo trang 57)

và phần mềm hiệu quả để phân tích dữ liệu.

#### 6. Một số kiến nghị

- Các cơ quan quản lý các cấp liên quan cần có kế hoạch và bố trí nguồn kinh phí để tiến hành lắp đặt hệ thống quan trắc cho tất cả các cầu dây văng đang khai thác hiện nay ở nước ta

- Cần lựa chọn công nghệ, thiết bị và phần mềm xử lý thích hợp với điều kiện tự nhiên, khí hậu và mô hình quản lý khai thác cầu ở Việt Nam, đảm bảo cập nhật các công nghệ thiết bị hiện đại và tiên tiến nhất và chi phí lắp đặt thấp nhất.

- Có kế hoạch và chương trình đào tạo nguồn nhân lực đáp ứng tiếp nhận và làm chủ các công nghệ, thiết bị và phần mềm xử lý số liệu của hệ thống quan trắc cầu dây văng.

## MỘT SỐ VẤN ĐỀ...

(Tiếp theo trang 90)

liên quan đến hợp đồng này, bao gồm bất kỳ vấn đề nào liên quan đến sự tồn tại, hiệu lực hoặc chấm dứt hợp đồng, sẽ được đưa ra và giải quyết cuối cùng bằng trọng tài tại Singapore theo Quy tắc trọng tài của Trung tâm Trọng tài Quốc tế Singapore ("Quy tắc SIAC") có hiệu lực hiện hành, những quy tắc đó được coi là được dẫn chiếu tại khoản này. Hội đồng trọng tài sẽ bao gồm ba trọng tài viên, một người do người bán chỉ định, một người do người mua chỉ định và người thứ ba được hai trọng tài nêu trên bầu chọn, ngôn ngữ xét xử của trọng tài sẽ là tiếng Anh).

#### 5. Giới hạn thời gian thương lượng trong điều khoản về giải quyết tranh chấp

Nên giới hạn một số ngày nhất định để tránh bị lạm dụng kéo dài thời gian. Điều khoản dưới đây nêu trong một hợp đồng nên được bổ sung giới hạn thời gian thương lượng.

"In case of disputes and if the contracting parties

Lưu ý trong vấn đề xả lũ của hồ chứa nước, cần có nghiên cứu cụ thể hơn về thời gian thay đổi mực nước trong quá trình vận hành hồ chứa nước □

#### Tài liệu tham khảo

[1]. Nguyễn Hồng Nam (2007), *Phân tích ổn định theo phương pháp phần tử hữu hạn*.

[2]. Trương Quang Thành (2011), *Nghiên cứu sự thay đổi tính chất cơ lý của đất đắp sau khi hồ tích nước theo thời gian có ảnh hưởng đến sự ổn định lâu dài của đập đất miền trung Việt Nam*, Luận án tiến sĩ.

[3]. Nguyễn Cảnh Thái (2011), *Nghiên cứu ổn định mái đê, đập đất khi mực nước trên mái rút nhanh*, Trường ĐH Thủy lợi.

[4]. Rocscience Inc (2001-2004), *Application of the Finite Element Method to Slope Stability*, Toronto.

Ngày nhận bài: 01/12/2013

Ngày chấp nhận đăng: 02/01/2014

Người phản biện: ThS. Phạm Xuân Tiến  
ThS. Hà Xuân Đán

- Xây dựng và triển khai mô hình tổ chức thích hợp cho công tác này □

#### Tài liệu tham khảo

[1]. Joachim Scheer. *Versagen von Bauwerken, Ban1: Brucken. Ernst & Sohn Verlag, Berlin 2000 (Hư hại sụp đổ công trình, Tập: Công trình cầu. Nhà xuất bản Ernst & Sohn, Berlin 2000)*.

[2]. Prof. Jan Biliszczuk. *Quan trắc cầu ở Ba Lan - Kinh nghiệm và định hướng. Hội thảo "Quan trắc SHMS cho công trình cầu - các kinh nghiệm của Ba Lan và Việt Nam" do Tổng cục Đường bộ Việt Nam phối hợp với HÒA PHONG E&C và NeoStrain tổ chức, tháng 12 năm 2013.*

[3]. PGS. TS. Phan Vỹ Thủy: *Mấy kết quả thực hiện chủ trương của bộ GTVT xây dựng các cầu dây văng cỡ vừa phục vụ giao thông vận tải địa phương. Ấn phẩm hội thảo khoa học "Phát triển cầu dây văng và hầm tại Việt Nam. Hội KHKT Cầu Đường Việt Nam. Hà Nội, 2004.*

[4]. Các website liên quan.

cannot reach any amicable settlement of any claim concerning this contract, the case will be referred to Vietnam International Arbitration Center at Chamber of Commerce and Industry of Vietnam for final settlement. The decision taken by this arbitration will be final. All legal fees and expenses occurred from this arbitration (including the lawyer fees) shall be borne by the losing party. The language to be used in arbitral proceedings shall be English. This contract shall be governed, construed and applied in accordance with Vietnamese law".

(Trong trường hợp có tranh chấp và nếu các bên ký kết hợp đồng không thể đạt được bất kỳ giải pháp thương lượng nào cho bất kỳ khiếu nại nào liên quan đến hợp đồng này, vụ việc sẽ được chuyển đến Trung tâm Trọng tài Quốc tế Việt Nam để giải quyết. Quyết định của hội đồng trọng tài này sẽ là quyết định cuối cùng. Tất cả các phí và chi phí pháp lý phát sinh từ việc phân xử của trọng tài này (bao gồm cả thù lao cho luật sư) sẽ do bên thua kiện trả. Ngôn ngữ sử dụng trong tố tụng trọng tài là tiếng Anh. Hợp đồng này được điều chỉnh, giải thích và áp dụng phù hợp với pháp luật Việt Nam) □