

NGHIÊN CỨU BẢO TỒN GIÁ TRỊ KIẾN TRÚC HỆ THỐNG CÁC CẦU VÒM BẮC QUA SÔNG NGỰ HÀ TRONG KINH THÀNH HUẾ

Trương Hồng Trường*, Nguyễn Trọng Vinh, Trần Thành Nhân,
Võ Sỹ Châu, Phan Tiến Lợi

Khoa Kiến trúc, Trường Đại học Khoa học, Đại học Huế

*Email: thtruong@hueuni.edu.vn

Ngày nhận bài: 02/4/2025; ngày hoàn thành phản biện: 9/4/2025; ngày duyệt đăng: 21/4/2025

TÓM TẮT

Được xây dựng trong giai đoạn từ năm 1808 đến 1830, các cầu vòm bắc qua sông Ngự Hà giữ vai trò quan trọng trong quy hoạch đô thị, tổ chức kiến trúc và kết nối giao thông theo trục bắc-nam của Kinh thành Huế. Là một bộ phận cấu thành của Quần thể Di tích Cố đô Huế được UNESCO công nhận năm 1993, các cây cầu này mang giá trị lịch sử và kiến trúc tiêu biểu. Tuy nhiên, dưới tác động của môi trường và con người, nhiều chi tiết kiến trúc và cấu kiện kết cấu đã bị hư hại nghiêm trọng.

Nghiên cứu này tập trung khảo sát các đặc điểm kiến trúc, đánh giá khả năng chịu tải của kết cấu vòm, đồng thời phân tích các thách thức trong tổ chức giao thông hiện tại. Trên cơ sở tư liệu lịch sử, khảo sát thực địa và tính toán kỹ thuật, bài viết đề xuất các giải pháp bảo tồn thích ứng, kết hợp với phương án tổ chức giao thông hợp lý nhằm tích hợp bền vững hệ thống cầu vòm vào không gian đô thị hiện đại của Cố đô Huế.

Từ khóa: Sông Ngự Hà; cầu vòm; kiến trúc di sản; bảo tồn thích ứng; tổ chức giao thông.

1. BỐI CẢNH VÀ TỔNG QUAN

Ngự Hà là một con sông bán tự nhiên, được cải tạo và hình thành dưới thời hai vị vua đầu triều Nguyễn, bao gồm Gia Long và Minh Mạng. Ngự Hà phát triển từ dòng chảy cổ của sông Kim Long – một đoạn sông được chỉnh lý trong quá trình thiết lập Kinh thành. Trong quá trình thiết lập Kinh thành dưới thời vua Gia Long, dòng sông được chỉnh trị bằng cách san lấp các đoạn không cần thiết và đào mới nhằm định hướng dòng chảy. Dưới thời vua Minh Mạng, dòng chảy của Ngự Hà được hoàn thiện và định hình trong cấu trúc thủy văn tổng thể của Kinh thành. Trên tuyến sông dài khoảng 3,6 km này, hệ thống các cầu vòm bằng gạch và đá đã được xây dựng để kết

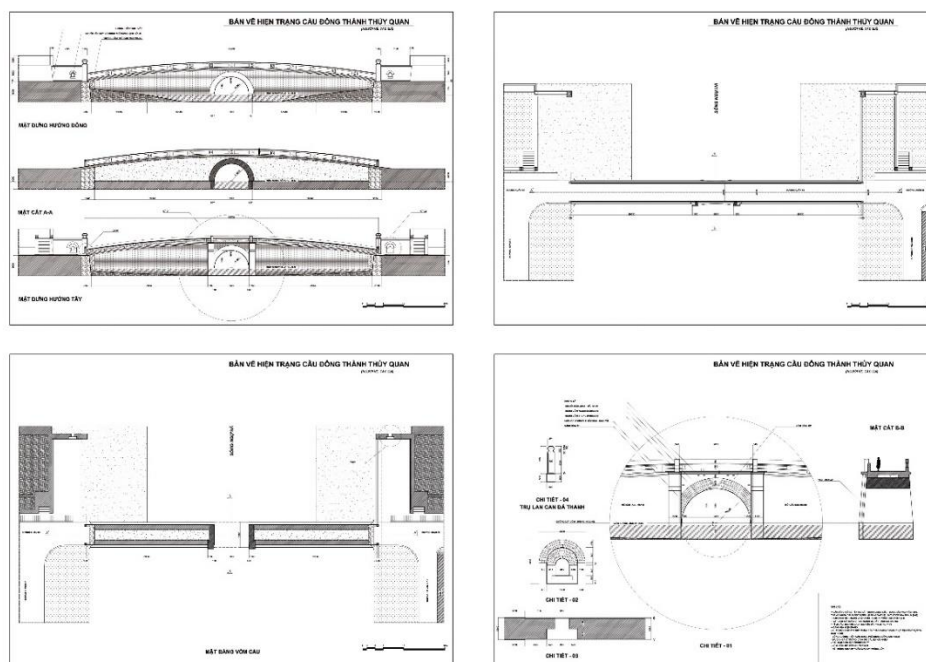
nối giao thông xuyên suốt Kinh thành. Tổng cộng có 10 cầu vòm từng được xây dựng dọc theo tuyến sông theo hướng đông – tây. Trong phạm vi nội thành, có 7 cầu vòm gồm: Đông Thành Thủy Quan; Ngự Hà; Bắc Tế; Khánh Ninh; Bình Kiều; Vĩnh Lợi; và Tây Thành Thủy Quan.

Do tác động của thiên tai và chiến tranh, hai trong số bảy cầu vòm – Bắc Tế và Bình Kiều – đã không còn tồn tại. Hiện nay, chỉ còn lại 5 cầu vòm tồn tại, trở thành những dấu tích kiến trúc quan trọng của đô thị di sản Huế.

1.1. Các cầu vòm bắc qua sông Ngự Hà trong Kinh thành

1.1.1. Cầu Đông Thành Thủy Quan

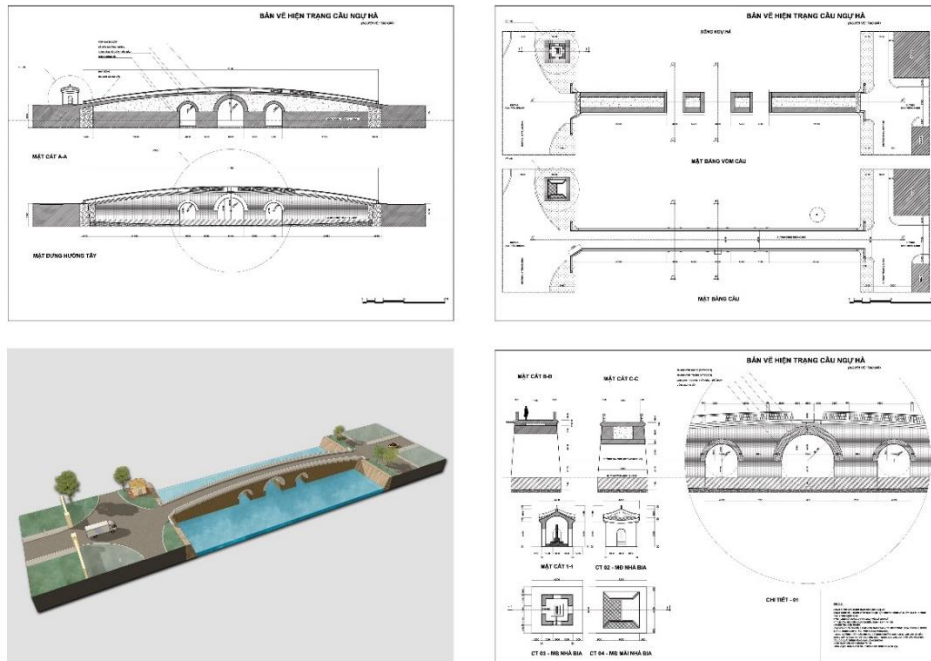
Năm 1808, dưới thời vua Gia Long, cầu được xây dựng với vật liệu gỗ, có tên gọi là Thanh Long Kiều. Tháng 5-1830, vua Minh Mạng cho xây dựng lại bằng vật liệu kiên cố mới với gạch vồ và đá thanh. Cầu có chiều dài 71,7m; chiều rộng 4,9m và chiều cao 8,05m; vòm cầu bên dưới có đường kính 8,4m.



Hình 1. Bản vẽ hiện trạng cầu Đông Thành Thủy Quan

1.1.2. Cầu Ngự Hà

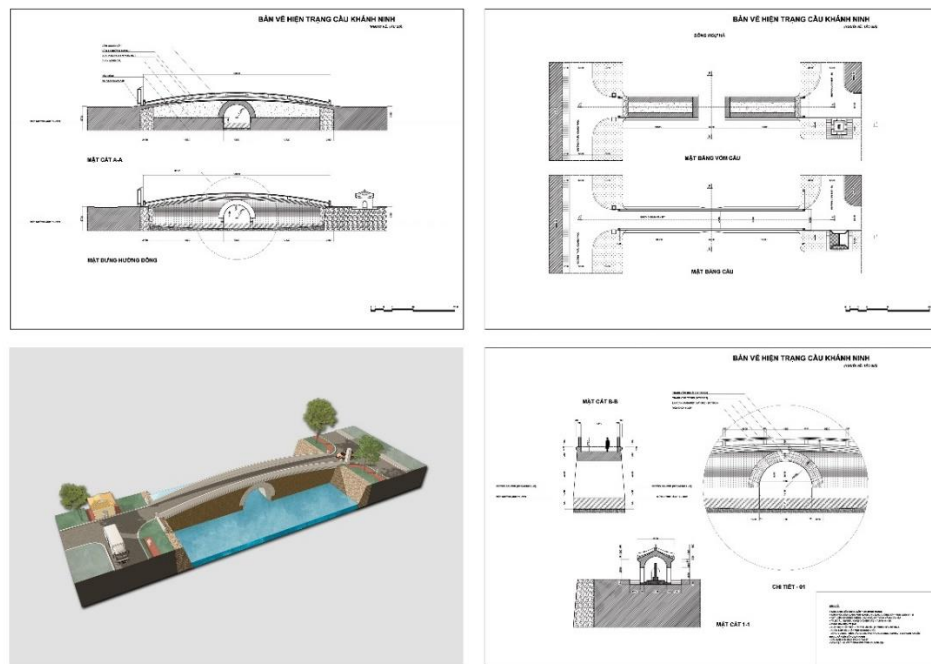
Cũng vào năm 1808, dưới thời vua Minh Mạng, thêm một chiếc cầu bằng gỗ khác được xây dựng và được đặt tên là Thanh Cầu Kiều. Đến tháng 6-1820, cầu được xây dựng lại cũng bằng vật liệu kiên cố gạch vồ và đá thanh. Cầu có chiều dài 71,6m; rộng 4,86m và cao 8,0m. Cầu có 3 vòm bên dưới, trong đó vòm lớn ở giữa có đường kính 6,4m và 2 vòm nhỏ hai bên có đường kính 4,0m. Ở phía bắc có xây dựng một nhà bia nhỏ. Bên trong có bia đá, trên bia khắc bài văn bia “Ngự Hà bi ký”, do vua Minh Mạng ngự bút.



Hình 2. Bản vẽ hiện trạng cầu Ngự Hà

1.1.3. Cầu Khánh Ninh

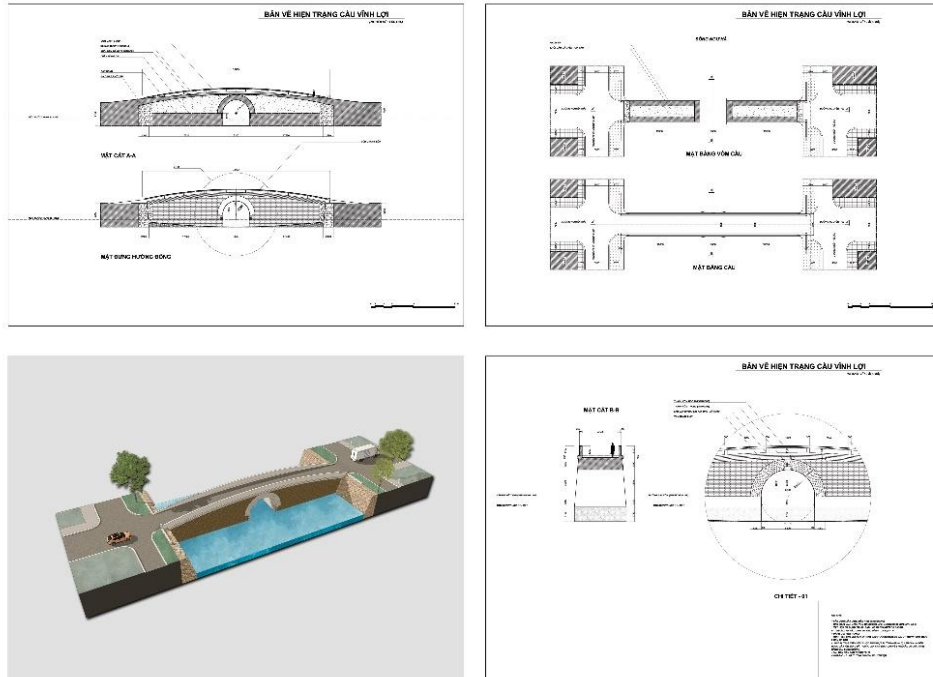
Giống như cầu Ngự Hà, cầu Khánh Ninh cũng có nhà bia ở đầu cầu phía bắc. Theo nội dung ghi trên văn bia “*Khánh Ninh Kiều bi ký*”, do vua Minh Mạng ngự bút, cầu này được xây dựng vào năm 1825. Cầu có chiều dài 44,6m; chiều rộng 4,95m và chiều cao 7,25m; vòm cầu bên dưới có đường kính 6,4m.



Hình 3. Bản vẽ hiện trạng cầu Khánh Ninh

1.1.4. Cầu Vĩnh Lợi

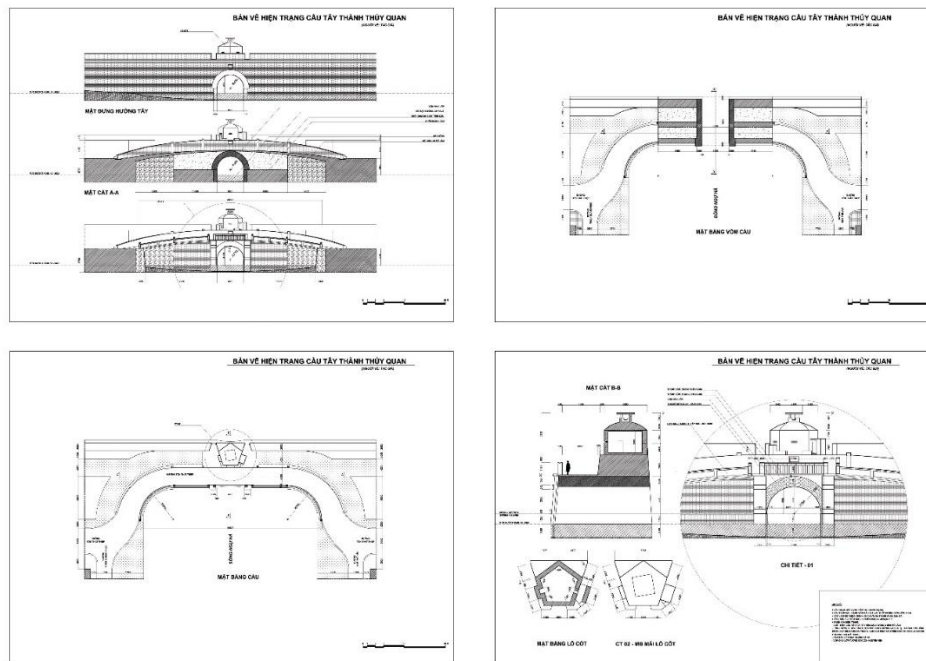
Được xây dựng vào năm 1825 với chiều dài 44,6m; chiều rộng 5,0m và chiều cao 7,25m; vòm cầu bên dưới có đường kính 6,4m. Cầu có hình dạng, cấu trúc và nhiều chi tiết kiến trúc cầu có nhiều điểm tương đồng với cầu Khánh Ninh.



Hình 4. Bản vẽ hiện trạng cầu Vĩnh Lợi

1.1.5. Cầu Tây Thành Thủy Quan

Cũng vào năm 1825, dưới thời vua Minh Mạng, đây là chiếc cầu vòm có kiến trúc khá đặc biệt so với 4 chiếc cầu đã nêu trên. Cầu có hình dạng uốn cong ở hai đầu cầu, thân cầu được xây áp sát mặt trong của Kinh thành. Cầu có chiều dài 44,6m; chiều rộng 4,65m và chiều cao 7,46m; vòm cầu bên dưới có đường kính 6,6m.



Hình 5. Bản vẽ hiện trạng cầu Tây Thành Thủy Quan

1.2. Đặc trưng kiến trúc và thực trạng kiến trúc-giao thông các cầu vòm

1.2.1. Đặc trưng kiến trúc

a. Tỷ lệ

- Cầu Đông Thành Thủy Quan: $H/L = 7,46/71,7 = 1/8,9 \approx 1/9$
- Cầu Ngự Hà: $H/L = 8,0/71,6 \approx 1/9$
- Cầu Khánh Ninh: $H/L = 7,25/44,6 = 1/6,2 \approx 1/6$
- Cầu Vĩnh Lợi: $H/L = 7,25/44,6 = 1/6,2 \approx 1/6$
- Cầu Tây Thành Thủy Quan: $H/L = 8,05/44,6 = 1/5,9 \approx 1/6$

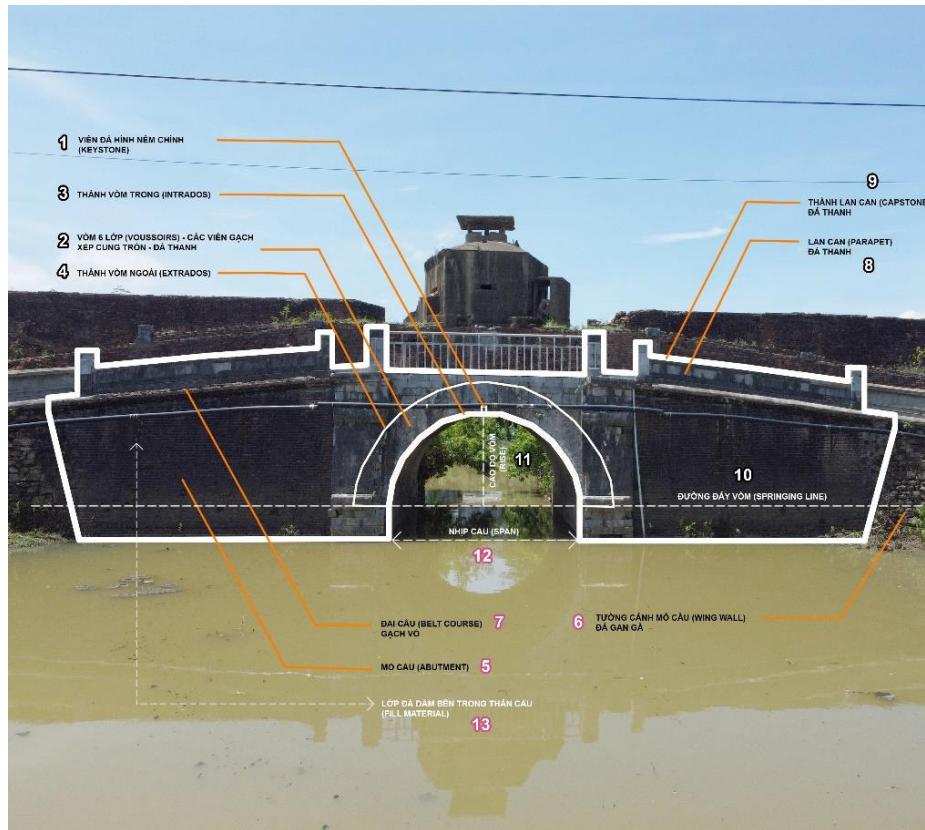
Trong đó: H: Chiều cao của cầu (m) ; L: Chiều dài của cầu (m)

Bảng 1. Tổng hợp những đặc trưng kiến trúc cơ bản của 5 cầu vòm

Tên cầu vòm	Đông Thành Thủy Quan	Ngự Hà	Khánh Ninh	Vĩnh Lợi	Tây Thành Thủy Quan
Năm xây dựng	1830	1820	1825	1825	1825
Kích thước (DxRx C)	71,7x4,9x8,05 (m)	71,6x4,86x8 (m)	44,6x4,95x7,25 (m)	44,6x5,0x7,25 (m)	44,6x4,65x7,46 (m)
Cấu trúc vòm cầu	Vòm đá chịu lực	Vòm gạch chịu lực	Vòm gạch chịu lực	Vòm gạch chịu lực	Vòm đá chịu lực
Số lớp gạch (đá) bên trong vòm	6	6	6	6	6
Số lượng vòm cầu	1	3 (1 vòm lớn và 2 vòm nhỏ)	1	1	1
Đường kính vòm cầu	8,4 m	Vòm lớn: 6,4 m; Vòm nhỏ: 4,0 m	6,4 m	6,4 m	6,6 m
Hình dạng mặt bằng cầu	Dạng thẳng	Dạng thẳng	Dạng thẳng	Dạng thẳng	Dạng cong
Trụ lan can	Đá thanh	Gạch vồ	Đá thanh	Đá thanh (hiện nay không còn)	Đá thanh
Mố cầu	Gạch vồ	Gạch vồ	Gạch vồ	Gạch vồ	Gạch vồ
Chân vòm cầu	Đá thanh	Gạch vồ	Đá thanh	Đá thanh	Đá thanh
Tường cánh mố cầu	Đá gan gà	Đá gan gà	Đá gan gà	Đá gan gà	Đá gan gà
Nhà bia	Không	Có	Có	Không	Không

b. Các thành phần cấu trúc

Qua khảo sát và phân tích, cả 5 cầu vòm bắc qua sông Ngự Hà có những thành phần cấu trúc chung như sau:



Hình 6. Minh họa điển hình cầu Tây Thành Thủy Quan với các thành phần cấu trúc

Trong đó: 1. Viên đá (gạch) hình nêm-Keystone; 2. Các viên đá (gạch) xếp hình cung tròn-Voussoirs; 3. Thành vòm trong-Intrados; 4. Thành vòm ngoài-Extrados; 5. Mố cầu-Abutment (Được xây bằng gạch vồ với chiều dày trung bình từ 1,2 m đến 1,5 m); 6. Tường cánh mố cầu-Wing Wall: (Được xây bằng đá gan gà, hỗ trợ truyền lực tải theo phương ngang); 7. Đai cầu-Belt Course; 8. Lan can-Parepet: (Được xây bằng đá thanh hoặc gạch vồ); 9. Thành lan can-Capstone (Được xây bằng đá thanh hoặc gạch vồ); 10. Đường đáy vòm-Springing Line; 11. Độ cao của vòm-Rise; 12. Nhịp vòm-Span; 13. Lớp dăm đá-Fill Material: Được nén chặt bằng khối đất, đá dăm bên trong thân cầu.

1.2.2. Thực trạng kiến trúc và giao thông

Nhìn chung, thực trạng kiến trúc và giao thông của 5 chiếc cầu hiện nay bắc qua sông Ngự Hà đang dần xuống cấp cùng những áp lực trong lưu thông tăng dần theo thời gian. Những chi tiết kiến trúc thuộc các thành phần cấu trúc cầu một mặt bị mất đi hoặc hư hỏng theo thời gian, xâm hại thực vật, thiên tai lũ lụt và chiến tranh, mặt khác các chi tiết kiến trúc được xây dựng mới và lấp vá, không được chỉnh trang, và bảo tồn đúng cách. Bên cạnh đó, việc phân luồng giao thông đối nội và đối ngoại cho Kinh thành hiện tại chưa thực sự hợp lý đã gây ra ùn tắc và những bất tiện cho người dân trong quá trình lưu thông hằng ngày. Do vậy, đây là vấn đề thực sự cấp thiết để đề xuất các giải pháp trùng tu và bảo tồn những chiếc cầu này hiện nay.

Bảng 2. Ước lượng phương tiện 4 Phường
(Dựa trên số liệu điều tra dân số năm 2020)

Khu vực	Phường Đông Ba	Phường Thuận Lộc	Phường Tây Lộc	Phường Thuận Hòa	Kinh thành Huế
Xe đạp (xe điện)	5.074	5.016	5.130	4.059	19.279
Xe gắn máy	15.222	15.048	15.390	12.177	57.837
Xe ô tô (xe tải nhẹ)	724	716	732	579	2.751

1.3. Mục tiêu và phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu hướng đến hai mục tiêu chính:

Thứ nhất, phân tích thực trạng kiến trúc và thách thức của các cầu vòm trong vai trò kết nối giao thông giữa hai bờ bắc và nam bên trong Kinh thành Huế.

Thứ hai, đề xuất giải pháp bảo tồn các giá trị kiến trúc và tổ chức giao thông phù hợp và thích ứng cho Kinh thành.

Phạm vi nghiên cứu tập trung vào kiến trúc và vai trò giao thông của 5 chiếc cầu vòm hiện hữu bắc qua sông Ngự Hà, bên trong Kinh thành Huế.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiếp cận theo hai hướng chính, bao gồm định tính và định lượng:

Về định tính, nghiên cứu được thực hiện bằng các cuộc tham vấn bởi các bên liên quan, phỏng vấn người dân, các chuyên gia và điều tra xã hội học. Bảng hỏi định tính được thiết kế có cấu trúc, phù hợp với mục tiêu và phạm vi nghiên cứu, nhằm thu thập dữ liệu từ khảo sát thực địa.

Về định lượng, nghiên cứu tập trung phân tích các giá trị kiến trúc và tính toán khả năng chịu tải của các cầu vòm. Trên cơ sở đó, các giải pháp tổ chức lại giao thông được đề xuất theo các trục chính ra vào Kinh thành.

2.1. Đo đạc hiện trạng

Hiện trạng của 5 cây cầu được ghi nhận qua khảo sát thực địa và đo đạc bằng các thiết bị kỹ thuật. Dữ liệu được xử lý thành bản vẽ 2D, mô hình 3D và ảnh chụp chi tiết toàn cảnh.

2.2. Thu thập dữ liệu

Dữ liệu nghiên cứu được tổng hợp từ khảo sát thực địa và đối chiếu với các tài liệu, văn bản pháp lý liên quan.

Các tài liệu tham khảo bao gồm luật Di sản, quy định chính sách và các điều kiện kỹ thuật, khí hậu, môi trường liên quan.

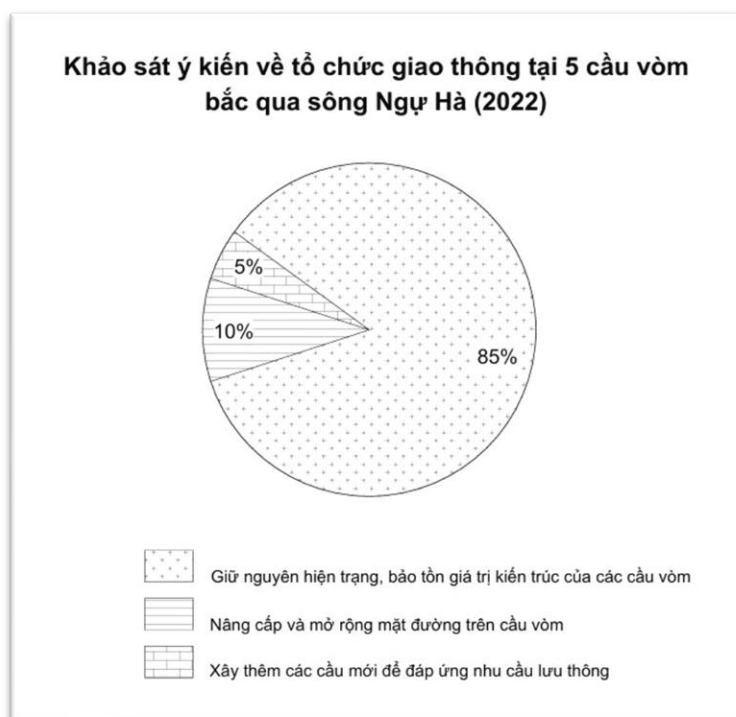
Khảo sát thực địa bao gồm phỏng vấn định tính 50 người, trong đó có đại diện chuyên gia các cơ quan ban ngành, hộ dân sống dọc sông Ngự Hà, và các kiến trúc sư – kỹ sư xây dựng.

2.3. Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân loại và tổng hợp thông tin theo mục đích nghiên cứu đã đề ra. Các số liệu này sau đó được phân tích, tính toán kỹ thuật sẽ được đánh giá giữa các vấn đề liên quan. Từ đó xem xét tính khả thi khi đề xuất giải pháp bảo tồn các giá trị kiến trúc và tổ chức giao thông cho toàn bộ Kinh thành.

3. THẢO LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP

Kết quả khảo sát cho thấy ngoài nhu cầu bảo tồn giá trị kiến trúc, việc tổ chức lại giao thông qua các cầu vòm và toàn bộ hệ thống giao thông trong Kinh thành Huế đang đặt ra yêu cầu cấp thiết. Cụ thể, 85% người khảo sát ủng hộ bảo tồn nguyên trạng các cầu vòm, không phá bỏ hay xây mới. 10% đề xuất cải tạo và mở rộng lòng cầu để thuận tiện cho lưu thông, trong khi 5% cho rằng nên xây thêm cầu mới để đáp ứng nhu cầu giao thông hiện đại. Kết quả này phản ánh nhận thức rõ rệt của cộng đồng dân cư trong Kinh thành về việc gìn giữ và bảo tồn các giá trị kiến trúc cầu vòm.



Biểu đồ tổng hợp Khảo sát ý kiến về tổ chức giao thông tại 5 cầu vòm

3.1. Phân tích tải trọng

Cầu Khánh Ninh được chọn làm đại diện để phân tích tải trọng kết cấu vòm với bán kính vòm 3,2 m.

a. Các giả thiết

+ Giả thiết khả năng chịu tải của nền đất bên dưới vòm cầu đảm bảo chịu lực tốt.

+ Bỏ qua khả năng làm việc của 2 cánh, cầu dễ bị phá hoại nhất với tiết diện nguy hiểm nhất là tiết diện giữa cầu. Vòm cầu được xây bằng gạch 250x250x500mm, gồm 6 lớp bằng vữa vôi mật liên kết.

+ Xét vòm cong và thiên về an toàn cho tính toán với $r=3.8m$ ($r=3.20m+1.250 \times 0.5 \approx 3.8m$)

b. Các thông số

Theo Bảng 9, Tiêu chuẩn TCVN 5573-2011: Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép theo tiêu chuẩn thiết kế:

+ R là cường độ chịu nén tính toán của khối xây gạch thông thường:

$$R=1.7 \times 0.75=1.275 \text{ MPa}=127,5 \text{ T/m}^2$$

+ R_c là cường độ chịu cắt tính toán của khối xây gạch không có cốt thép:

$$R_c=0.24 \times 0.75=0.18 \text{ MPa}=18.0 \text{ T/m}^2$$

+ R_{ku} là cường độ chịu kéo khi uốn của khối xây gạch không có cốt thép:

$$R_{ku}=0.25 \times 0.75=0.1875 \text{ MPa}=18.75 \text{ T/m}^2$$

Trong đó: 0.75 là hệ số điều kiện làm việc.

c. Tải trọng

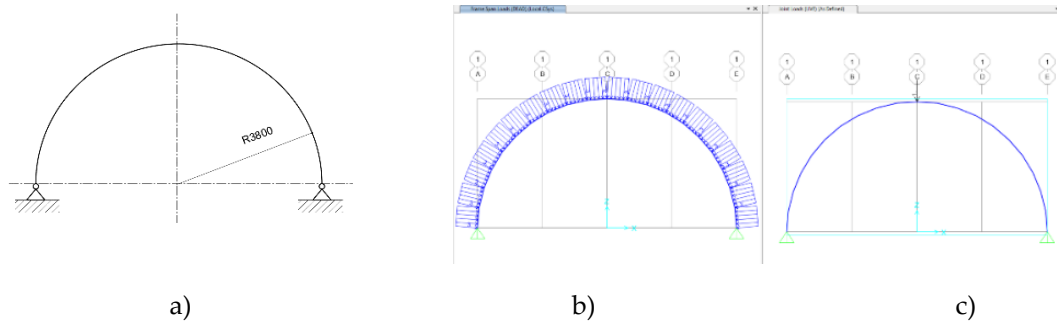
+ Tải trọng bản thân các lớp (Dead load), xét trên 1m dài dọc cầu:

Bảng 3. Phân tích tải trọng bản thân các lớp

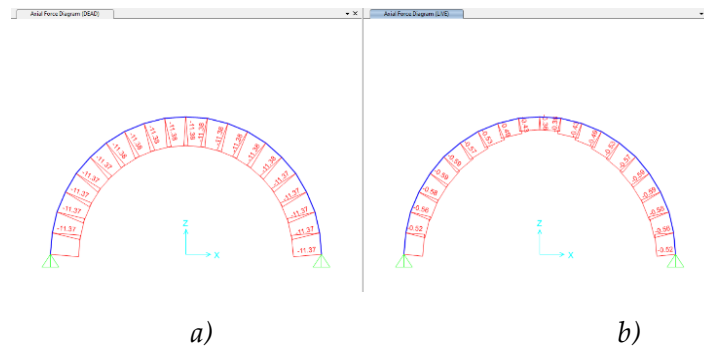
Các lớp	Chiều dày (m)	Trọng lượng riêng (T/m ³)	Tải trọng (T/m)
Các lớp gạch xây vòm	1.25	1.6	2
Lớp Bitum nhựa đường	0.1	2.35	0.235
Lớp đất đá đắp bên trong (tạm tính)	0.45	1.6	0.72
Tổng cộng			2.955
Số liệu lấy gần đúng, thiên về an toàn			3.0

+ Tải trọng động, phương tiện cơ giới (Live load), đặt $N=1.0T$ ở đỉnh vòm cầu

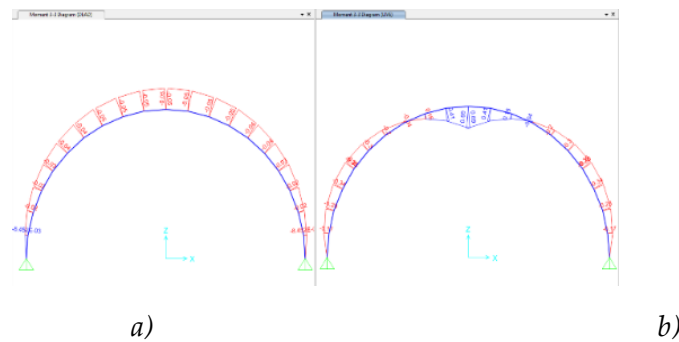
d. Kiểm tra điều kiện chịu nén của vòm đá



Hình 7. a) Sơ đồ tính toán vòm cầu; b) Sơ đồ chịu tải với $q=3.0 \text{ T/m}$, c) Sơ đồ chịu tải với $Q=10T$



Hình 8. Biểu đồ lực dọc N với a) $q=3.0T/m$; b) $Q=1.0T$



Hình 9. Biểu đồ moment trong vòm với a) $q=3.0T/m$; b) $Q=1.0T$

e. Kiểm tra điều kiện chịu nén của vòm đá

$$N \leq m_d \cdot \varphi \cdot R \cdot A$$

Trong đó:

• m_d : Hệ số xét ảnh hưởng tác dụng dài hạn của tải trọng, lấy $m_d=1.0$ vì $h>30\text{cm}$

• φ : Hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh: $\lambda = \frac{l_o}{b} = \frac{2\pi \cdot 3.8}{1.25} = 19.10$

- h: Là chiều rộng tiết diện cột hoặc chiều dày tường
- l_o: Là chiều cao tính toán

$$\Rightarrow N_{\max} = 1 \times 0.5 \times 170 \times 1.25 = 106.25T$$

Từ biểu đồ moment, suy ra tải trọng $Q_{\max}$ trong trường hợp thỏa điều kiện chịu uốn: $Q_{\max} = \frac{106.25 - 11.37}{0.52} = 182.5T$ (1)

f. Kiểm tra điều kiện chịu uốn của vòm gạch

$$M \leq R_{ku}W$$

Trong đó:

- W: mô men kháng uốn của tiết diện khối xây, $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{1 \times 1.25^2}{6}$
- R_{ku} là cường độ chịu kéo khi uốn của khối xây gạch: $R_{ku} = 18.75 \text{ T/m}^2$

$$\Rightarrow M_{\max} = 18.75 \times \frac{1 \times 1.25^2}{6} = 4.88Tm$$

Từ biểu đồ moment, suy ra tải trọng $Q_{\max}$ trong trường hợp thỏa điều kiện chịu uốn: $Q_{\max} = \frac{4.88}{0.69 - 0.05} = 7.625T$ (2)

Từ (1) và (2), để thiên về an toàn, lấy hệ số vượt tải $n=1.5 \rightarrow$ Tổng tải trọng xe cho phép qua cầu $N_{\max} = \frac{Q_{\max}}{n} = \frac{7.625}{1.5} = 5.08T$

Với kết quả tính toán này, có thể thấy được sức chịu tải của các cầu vòm có những giới hạn nhất định. Tuy nhiên, xét về điều kiện làm việc lâu dài, việc lưu thông đang tăng hiện nay là quá mức chịu tải của các cầu vòm trong tương lai.

3.2. Giải pháp bảo tồn các giá trị kiến trúc

Thứ nhất, cần khảo sát chi tiết thực trạng và xác định nguyên nhân hư hỏng kiến trúc – cấu trúc cầu nhằm phân loại mức độ xuống cấp và định hướng bảo tồn phù hợp.

Thứ hai, thu thập các nguồn dữ liệu, cứ liệu lịch sử và các nguồn nghiên cứu khác để đối sánh, lựa chọn giải pháp bảo tồn phù hợp.

Thứ ba, các giải pháp trùng tu, bảo tồn cần gắn với việc đảm bảo giữ lại tối đa các chi tiết gốc, phù hợp với nguyên tắc bảo tồn quốc tế về tính nguyên trạng vật chất. Việc sử dụng vật liệu thay thế cho quá trình trùng tu, cải tạo và sửa chữa phải được xem xét, lựa chọn kỹ lưỡng sao cho giống với vật liệu gốc ban đầu nhất.

Thứ tư, quá trình trùng tu, phục dựng lại các thành phần kiến trúc và cấu trúc cầu cần nghiên cứu các giải pháp thi công một cách cẩn trọng để tránh phá hoại di sản kiến trúc. Đặc biệt, tuân thủ theo các quy định của Luật Di sản văn hóa Việt Nam.

Thứ năm, chỉnh trang lại hệ thống hạ tầng kỹ thuật, trả lại vẻ mỹ quan vốn có trước đây của những chiếc cầu. Bao gồm việc tháo dỡ các đường dây, đường ống điện, nước và cáp quang đang liên kết với thân cầu hiện nay.

3.3. Giải pháp tổ chức giao thông

Thứ nhất, cần hạn chế và giảm thiểu số lượng các phương tiện lưu thông, đặc biệt là các phương tiện cơ giới có tải trọng lớn ra vào Kinh thành. Giúp giảm áp lực tải trọng lên sức chịu tải của các cầu vòm hiện nay và giảm thiểu tắc nghẽn giao thông cục bộ tại các điểm cầu.

Thứ hai, cần tổ chức, phân luồng giao thông lại một cách hợp lý và khoa học trong việc lưu thông đối nội và đối ngoại của các phương tiện ra vào Kinh thành.

Thứ ba, phục dựng hai cầu đã mất – Bắc Tế và Bình Kiều – tại vị trí cũ theo họa đồ “Đại Nam Nhất Thống Chí” nhằm tái lập kết nối giao thông. Điều này tạo sự kết nối hai bờ bắc-nam của Kinh thành sẽ thuận lợi hơn, đặc biệt là lối giao thông dành cho người đi bộ.

Thứ tư, xây dựng sơ sở hạ tầng kỹ thuật đô thị hoàn chỉnh. Quy hoạch các tuyến giao thông công cộng hợp lý, thay thế dần các phương tiện cá nhân. Khuyến khích người dân sử dụng phương tiện giao thông công cộng và giao thông xanh thông qua các chiến dịch truyền thông cộng đồng.

Đề xuất giải pháp cụ thể

Giải pháp “vòng giao thông tuần hoàn” tổ chức luồng xe theo 4 trục ra – vào 8 cửa thành, hình thành chu kỳ di chuyển khép kín giúp giảm xung đột và tắc nghẽn tại các nút giao.

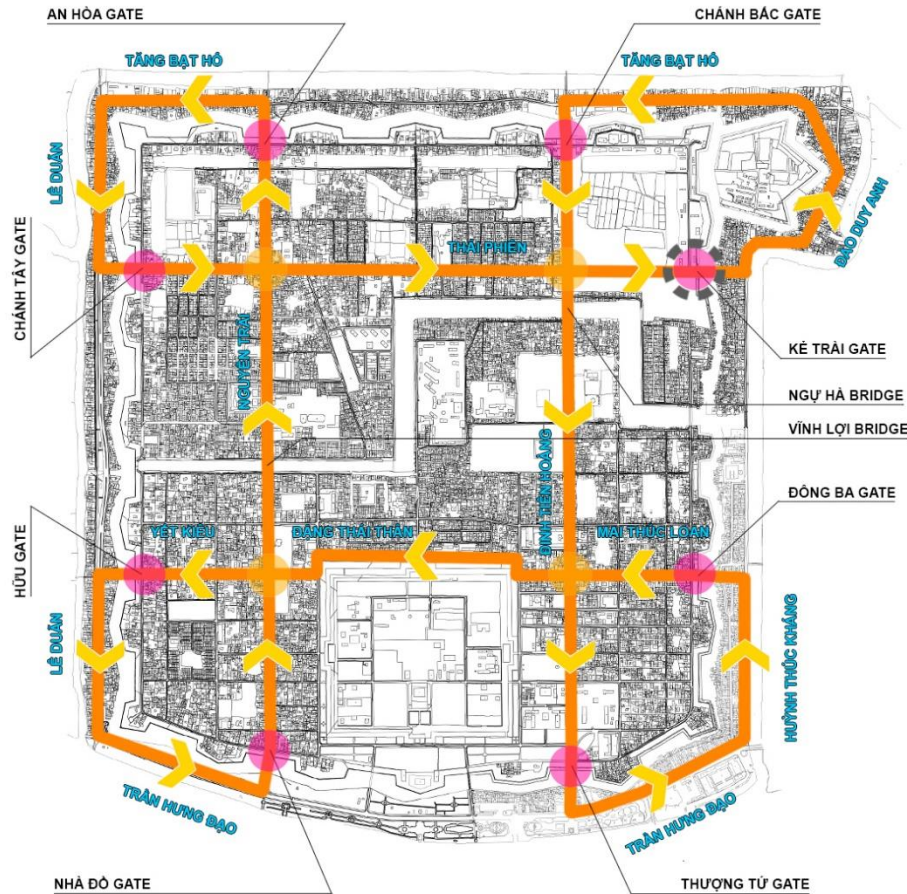
“Vòng giao thông tuần hoàn” này là sơ đồ giao thông 1 chiều, có cấu trúc giao thông dựa trên 4 trục chính gắn liền với 8 cổng thành của Kinh thành, bao gồm:

Trục 1: Cửa Nhà Đò - đường Nguyễn Trãi - Cửa An Hòa.

Trục 2: Cửa Chánh Tây - đường Thái Phiên - Cửa Kê Trại.

Trục 3: Cửa Chánh Bắc - đường Đinh Tiên Hoàn - Cửa Thượng Tứ.

Trục 4: Cửa Đông Ba - đường Mai Thúc Loan, Đặng Thái Thân, Yết Kiêu - Cửa Hữu.



Hình 10. Giải pháp "Vòng giao thông tuần hoàn" thông qua 4 trục chính

Dựa trên đề xuất này, các phương tiện giao thông được phân luồng trong chu kỳ một "Vòng giao thông tuần hoàn", được mô tả như sau:

Với một điểm xuất phát bất kỳ, ví dụ, phương tiện giao thông xuất phát và đi vào Kinh thành từ Cửa Nhà Đồ, đi qua đường Nguyễn Trãi, sau đó đi ra Cửa An Hòa. Tiếp sau đó, phương tiện giao thông đi vào Kinh thành bằng Cửa Chánh Tây, đi qua đường Thái Phiên, sau đó đi ra Cửa Kế Trãi. Tương tự, phương tiện giao thông lại đi vào Kinh thành bằng Cửa Chánh Bắc, đi qua đường Đình Tiên Hoàn, sau đó đi ra Cửa Thượng Tứ. Cuối cùng, phương tiện giao thông đi vào Kinh thành bằng Cửa Đông Ba, đi qua đường Mai Thúc Loan-Đặng Thái Thân-Yết Kiêu, sau đó đi ra Cửa Hữu và quay trở về điểm xuất phát ban đầu Cửa Nhà Đồ để kết thúc chu kỳ một vòng tuần hoàn.

4. KẾT LUẬN

Bài nghiên cứu đã làm rõ đặc trưng kiến trúc và vai trò kết nối không gian của hệ thống cầu vòm bắc qua sông Ngự Hà trong Kinh thành Huế. Thực trạng xuống cấp kiến trúc và áp lực giao thông đặt ra yêu cầu cấp bách trong việc đề xuất các giải pháp

bảo tồn và tổ chức lại hệ thống lưu thông phù hợp với đặc điểm của cầu vòm. Bảo tồn hệ thống cầu vòm nhằm duy trì nguyên trạng các chi tiết thiết kế, vật liệu truyền thống, tỉ lệ và hình thái kiến trúc đặc trưng. Đồng thời, các giải pháp bảo tồn cần bảo đảm chức năng lưu thông hiện đại, đồng thời duy trì tính thích ứng bền vững trong cấu trúc không gian di sản của Cố đô Huế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tuyển tập *B.A.V.H-Những người bạn cố đô Huế* (gồm 4 tập I, II, III, IV tái bản) (2017), Nxb Thuận Hóa.
- [2] Phan Thuận An (1999), *Kinh thành Huế*, Nxb Thuận Hóa.
- [3] Jan Gehl (2019), *Đô thị vị nhân sinh*, Nxb Xây Dựng.
- [4] Tạp chí nghiên cứu và phát triển (2002), *Tuyển tập những bài nghiên cứu về triều Nguyễn*, Xí nghiệp in Chuyên Dùng Thừa Thiên Huế.
- [5] Dương Phước Thu (2004) *Huế-Tên đường phố xưa & nay*, Nxb Thuận Hóa.

**RESEARCH ON THE CONSERVATION OF THE ARCHITECTURAL VALUES
OF THE ARCH BRIDGES OVER THE NGU HA RIVER
IN THE IMPERIAL CITY OF HUE**

**Truong Hong Truong*, Nguyen Trong Vinh, Tran Thanh Nhan,
Vo Sy Chau, Phan Tien Loi**

Faculty of Architecture, University of Sciences, Hue University

*Email: thtruong@hueuni.edu.vn

ABSTRACT

Constructed between 1808 and 1830, the arch bridges spanning the Ngu Ha River played a crucial role in urban planning, architectural organization, and traffic connectivity along the north-south axis of the Imperial City of Hue. As integral components of the Complex of Hue Monuments recognized by UNESCO in 1993, these bridges possess significant historical and architectural values. However, due to environmental factors and human impacts, many architectural details and structural elements have suffered severe damage.

This study focuses on examining the architectural features, evaluating the load-bearing capacity of the arch structures, and analyzing current challenges related to traffic organization. Based on historical documents, field surveys, and technical calculations, the article proposes adaptive conservation solutions, integrated with rational traffic organization plans, to ensure the sustainable integration of the arch bridge system within the modern urban space of the former imperial capital.

Keywords: Adaptive conservation, arch bridges, heritage architecture, Ngu Ha River, traffic organization.



Trương Hồng Trường sinh ngày 15/04/1983 tại Thừa Thiên Huế. Ông tốt nghiệp cử nhân chuyên ngành Kiến trúc Công trình tại trường Đại học Khoa học, ĐH Huế năm 2006; tốt nghiệp cử nhân chuyên ngành Ngôn ngữ Anh tại trường Đại học Ngoại ngữ, ĐH Huế 2024; tốt nghiệp thạc sĩ chuyên ngành Kiến trúc năm 2023 tại trường Đại học Khoa học, ĐHH Huế. Ông công tác tại Khoa Kiến trúc, trường Đại học Khoa học, ĐH Huế từ năm 2008.

Lĩnh vực nghiên cứu: Kiến trúc, Thiết kế Đô thị, Quy hoạch, Bảo tồn và Xây dựng công trình.