

VỀ ĐẸP KỸ THUẬT-KẾT CẤU TRONG KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI-THỦY ĐIỆN

Phạm Thị Liên Hương¹

Tóm tắt: Trong thiết kế kiến trúc, tự thân hệ kết cấu, vật liệu, hệ thống đường ống kỹ thuật và máy móc cùng với sự hoàn thiện kỹ thuật cao có khả năng tạo sức truyền cảm mạnh mẽ về nghệ thuật, gây tác động mỹ cảm sâu sắc đến người quan sát. Do yêu cầu công năng của công trình thủy lợi, thủy điện nên hình thức của nó thường hướng tới sự đơn giản, cái đẹp tự nhiên của hình khối, của sự chuyển động, của bản thân hệ kết cấu chịu lực. Đó là các đập ngăn nước, đập tràn, trụ pin, cửa van, cống đập ngăn mặn, cầu máng... những công trình kết hợp hài hòa về đẹp mỹ thuật trong hình khối kỹ thuật đã trở thành những điểm nhấn cảnh quan độc đáo, tô điểm diện mạo đôi bờ sông.

Từ khóa: công trình thủy lợi, đập thủy điện, hệ kết cấu

1. MỞ ĐẦU

Với vẻ đẹp đặc trưng của của kiểu kiến trúc đặc thù kỹ thuật nằm trong một tổng thể hài hòa các yếu tố tự nhiên (mặt nước, núi non, cây xanh) cùng cảnh sắc thiên nhiên khoáng đạt rộng lớn; ngày nay nhiều công trình thủy lợi (CTTL) đã trở thành địa điểm du lịch hấp dẫn, thu hút hàng nghìn du khách. Hình thức kiến trúc của chúng phụ thuộc vào điều kiện kỹ thuật-công nghệ, vào cấu trúc kết cấu và vật liệu xây dựng – đó cũng là một trong các phương tiện để biểu đạt kiến trúc. Ẩn chứa trong bản thân hệ kết cấu, trong vật liệu là vẻ đẹp của kiến trúc công trình, nhiều khi chúng ta khó có thể phân biệt được vẻ đẹp của hình khối kiến trúc với vẻ đẹp của hệ thống kết cấu tạo ra nó. Trong nhiều thiết kế, tất cả chúng hòa vào nhau thành một khối thống nhất, toàn vẹn.

2. VỀ ĐẸP KỸ THUẬT-KẾT CẤU TRONG KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH THỦY LỢI-THỦY ĐIỆN

Trong thiết kế kiến trúc, tự thân hệ kết cấu, vật liệu cùng với sự hoàn thiện kỹ thuật cao có khả năng tạo sức truyền cảm mạnh mẽ về nghệ thuật, gây tác động mỹ cảm sâu sắc đến người quan sát. Những du khách thường ngoạn công trình dường như choáng ngợp trước vẻ đẹp hùng vĩ, khỏe khoắn của các con đập ngăn nước, của những đường cong dứt khoát của tràn hoặc lạ lùng trước vẻ duyên dáng mềm mại của các hệ kết cấu cửa van bằng thép trong các công trình

ngăn sông lớn...Vẻ đẹp của những công trình này là vẻ đẹp tự thân của hệ kết cấu – vẻ đẹp đặc thù kỹ thuật và hoàn toàn do yêu cầu công năng đặt ra. Không nhà thiết kế nào có thể thay đổi được các đặc tính hình thức kiến trúc cơ bản của nó, có chăng chỉ là sự tô điểm thêm cây xanh, màu sắc, đường nét tạo hình lựa theo không gian công năng đã có.

Nét đẹp đặc thù kỹ thuật của kiến trúc CTTL biểu hiện rõ nét qua sức truyền cảm của hệ kết cấu, của vật liệu, của hệ thống đường ống kỹ thuật và máy móc, của kỹ thuật xây dựng. Đó còn gọi là vẻ đẹp cấu trúc mà các nhà thiết kế xem như một phương tiện để tạo nên vẻ đẹp đích thực, trong sáng của thiết kế. Cùng dạo qua những CTTL trên khắp mọi miền trên thế giới để cùng chiêm ngưỡng những nét đẹp độc đáo đó:

a. Vẻ đẹp tự thân của hình thức hệ kết cấu

Trước hết là vẻ đẹp tự thân của hệ kết cấu – yếu tố hình thức cơ bản của mọi loại công trình. Trong thiết kế, hình thức kiến trúc và hệ thống kết cấu luôn có mối quan hệ chặt chẽ với nhau: hình thức của kiến trúc là sự biểu hiện sức sống của hệ kết cấu và ngược lại cấu trúc kết cấu cũng chính là phương tiện để tạo hình khối công trình. Mỗi hệ kết cấu dù đơn giản hay phức tạp đều tiềm ẩn những nét đẹp lôi cuốn, nếu hệ kết cấu gỗ mang vẻ đẹp dung dị gần gũi thì kết cấu thép lại có vẻ đẹp hiện đại, nếu kết cấu bê tông có vẻ đặc chắc khỏe khoắn thì kết cấu giàn không gian lại có những đường nét tinh tế nhẹ nhàng... Do yêu cầu công năng của công trình

¹ Bộ môn Đồ họa kỹ thuật

thủy lợi, thủy điện mà hình thức của nó thường hướng tới sự đơn giản, cái đẹp tự nhiên của hình khối, của sự chuyển động, của bản thân hệ kết cấu chịu lực mà không có nhiều chi tiết trang trí cầu kỳ. Đó là các đập ngăn nước, đập tràn, trụ pin, cửa van, cống đập ngăn mặn, cầu máng ... những công trình kết hợp hài hòa về đẹp mỹ thuật trong hình khối kỹ thuật của nó (hình 1).



Hình 1. Về đẹp mỹ thuật trong hình khối kỹ thuật của kiến trúc công trình thủy lợi (cầu máng Magdeburg – Đức và gian máy đóng mở tời điện của cống ngăn sông Tam Xoa – Trung Quốc)

Quá trình phát triển kiến trúc CTTL cho thấy hình khối của các công trình phụ thuộc rất nhiều vào cấu trúc kết cấu và vật liệu xây dựng. Về đẹp của kiến trúc công trình và về đẹp của hệ kết cấu đường như hòa quyện vào nhau một cách hài hòa, thống nhất, gây tác động mạnh mẽ đến xúc cảm của người quan sát. Trong kiến trúc CTTL nói chung và công trình thủy điện nói riêng, hình thức thẩm mỹ của các con đập ngăn nước đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong không gian cảnh quan cũng như tổ hợp tạo hình của công trình bởi đó là thành phần kiến trúc có tỷ lệ lớn và gây ấn tượng mạnh mẽ trong trường thị giác. Đường nét tạo hình của đập làm tôn lên về đẹp đặc trưng của từng hệ cấu trúc và chất cảm của mỗi loại vật liệu – ba yếu tố này gắn kết với nhau làm nên nét độc đáo của kiểu kiến trúc đặc thù kỹ thuật. Nếu đập đất-đá có dạng mặt cắt hình thang đơn giản cho cảm giác về trạng thái ổn định của hình khối và về đẹp thô mộc của đất đá thì đập bê tông rất phong phú về đường nét tạo hình với nhiều phân vị đứng bằng gờ bê tông hoặc phân đoạn thân đập bằng cửa xả lũ nhằm giảm bớt cảm giác chiều dài của đập trong trường thị giác hay nét đẹp mềm mại, chắc khỏe của các đường cong đỉnh đập và bề mặt mái hạ lưu trong đập vòm-liên vòm...(hình 2).



Hình 2. Về đẹp tạo hình trong hệ cấu trúc của đập (từ trái qua phải: đập Minamiaiki – Nhật Bản, đập bê tông Garrison – Mỹ, đập vòm Xiluodo – Trung Quốc)

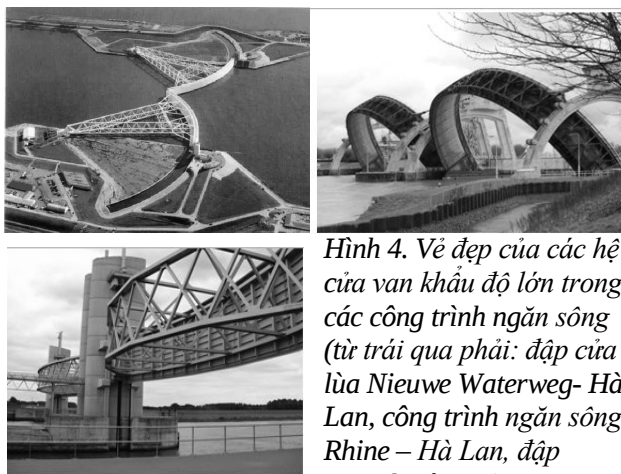
Kết hợp với các đập này là các hình thức cửa xả phù hợp với đặc điểm công năng của đập. Về đẹp kỹ thuật của các đập thủy điện còn thể hiện ở khía cạnh bản thân công trình là sự kết hợp có lý giữa nhiều thành phần kiến trúc như đập dâng, đập tràn, nhà máy, tháp lấy nước... và tổng thể, là sự tổng hợp của các hình khối nghệ thuật đơn giản và trong sáng dựa trên hệ kết cấu chịu lực phù hợp với công năng sử dụng cùng những cơ sở về tỷ lệ và tỉ xích hùng vĩ, khổng lồ tạo nên ấn tượng khó quên về sức mạnh chinh phục thiên nhiên của con người (hình 3).



Hình 3. Nhận biết quy mô công trình qua tương quan về tỷ lệ-tỷ xích

Thành tựu khoa học kỹ thuật và khoa học xây dựng ngày càng phát triển vượt bậc tạo đà cho một loạt các hệ kết cấu công nghệ cao ra đời, làm cho ngôn ngữ kiến trúc càng thêm phong phú và phát huy được về đẹp tự thân của logic kết cấu. Một trong những hệ kết cấu hiện đại đó là giàn không gian mà sự ra đời của nó được xem là giải pháp tối ưu cho sự dung hòa giữa mỹ thuật và kỹ thuật. Nét đẹp đặc thù kỹ thuật của kiến trúc công trình thủy lợi cũng vì thế càng có cơ hội bộc lộ về đẹp tiềm tàng của hệ

kết cấu. Một số công trình đặc trưng như các hệ kết cấu cửa van khẩu độ lớn trong các công trình ngăn sông như hệ cửa van cung trục đứng trong đập cửa lùa Nieuwe Waterweg gần cảng Rotterdam-Hà Lan với hai cánh tay đòn, mỗi cánh dài bằng chiều cao tháp Eiffel hoặc hệ cửa van lưỡi trai được ứng dụng trong các công trình tiêu biểu như công trình ngăn sông Rhine – Hà Lan, đập AJI – Nhật Bản với hệ kết cấu cửa van có hình dạng bán trụ, cánh cửa liên kết gối bản lên hai trụ pin của công trình hoặc hệ cửa van phẳng kéo đứng trong đập Hartel-Hà Lan... (hình 4).

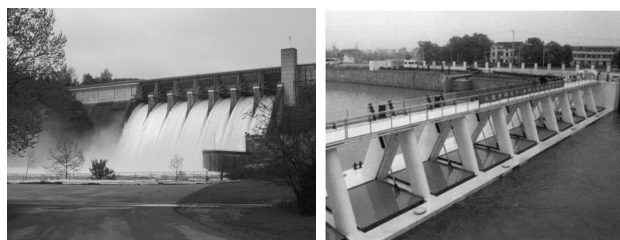


Hình 4. Vẻ đẹp của các hệ cửa van khẩu độ lớn trong các công trình ngăn sông (từ trái qua phải: đập cửa lùa Nieuwe Waterweg- Hà Lan, công trình ngăn sông Rhine – Hà Lan, đập Hartel-Hà Lan)

Những hệ cửa van khẩu độ lớn này có dạng kết cấu giàn không gian kết hợp bản chắn cùng với những đường cong duyên dáng mềm mại tạo nên những điểm nhấn độc đáo, tô điểm cho diện mạo đôi bờ sông.

Đặc biệt trong kiến trúc CTTL là vẻ đẹp mang tính động của các hình khối kỹ thuật tưởng chừng như rất nặng nề. Do yêu cầu công năng của các công trình như cửa xả lũ để xả bớt lượng nước trong hồ chứa, duy trì cao độ mực nước dâng trong lòng hồ đúng cao trình thiết kế, đảm bảo an toàn cho đập; hoặc chuyển động xoay hay nâng lên hạ xuống của các cửa van khẩu độ lớn để không chế mực nước, đảm bảo giao thông thủy, chống sóng triều... trong các công trình ngăn sông; hoặc chuyển động đóng mở của hệ thống cửa van bằng thép trong các công trình phòng lũ ... (hình 5) đã tạo nên vẻ đẹp rất độc đáo, sinh động cho công trình bởi sự thay đổi linh hoạt trong hình thức kiến trúc của nó. Đặc biệt hình ảnh công trình thủy điện khi

cửa xả hoạt động tạo nên sự tương phản giữa mặt nước thượng lưu rộng lớn, yên tĩnh với mặt nước hạ lưu cuộn cuộn tung bọt trắng xóa gây ấn tượng thị giác rất mạnh mẽ.



Hình 5. Vẻ đẹp mang tính động của các công trình thủy lợi-thủy điện (trên xả lũ trong thủy điện Beaverbang Arkansas- Mỹ và chuyển động của hệ cửa van trong công trình phòng lũ Tân Sập-Trung Quốc)

Với vẻ đẹp của mình, nhiều công trình thủy lợi không chỉ đơn thuần là công trình ngăn sông, sử dụng nguồn nước mà còn là một sự đột phá, một sức mạnh chinh phục thiên nhiên, một biểu tượng kiến trúc hình thành nên vẻ đẹp vẹn toàn theo dòng chảy thời gian.

b. Hệ thống đường ống kỹ thuật và trang thiết bị máy móc

Hình thức của kiến trúc về mặt kỹ thuật đôi khi cũng là sự phô diễn của hệ thống đường ống kỹ thuật, hệ thống máy móc của công trình. Đó tưởng chừng như là những yếu tố làm ảnh hưởng đến vẻ đẹp thẩm mỹ của kiến trúc mà các nhà thiết kế thường muốn che giấu chúng đi. Tuy nhiên trong nhiều công trình thủy lợi-thủy điện, những hệ thống đường ống hoặc máy móc được xem như một yếu tố hình thức không thể thiếu, tạo nên nét đặc trưng, nét độc đáo và làm nên ‘cái tôi’ riêng biệt cho kiến trúc CTTL.

Thiết kế kiến trúc công trình thủy lợi cho thấy mối quan hệ chặt chẽ trong bố cục kiến trúc giữa các thiết bị kỹ thuật với các giải pháp kiến trúc công trình. Một số thiết kế còn khai thác các yếu tố kỹ thuật đặc biệt này để tạo nên sự tương phản giữa màu sắc, tương phản giữa chất liệu nhằm mục đích tạo điểm nhấn trong hình thức kiến trúc như hệ thống đường ống màu trắng dẫn nước vào cho 18 tuốc-bin khá nổi bật trong hình thức đập Itaipu-Brazil hoặc các thiết bị kỹ thuật bằng thép được sơn màu đỏ trong đập thủy điện Tam Hiệp-Trung Quốc... (hình 6). Tất cả chúng góp phần làm hình khối đồ sộ của công trình dường như duyên dáng, nhẹ nhàng hơn.

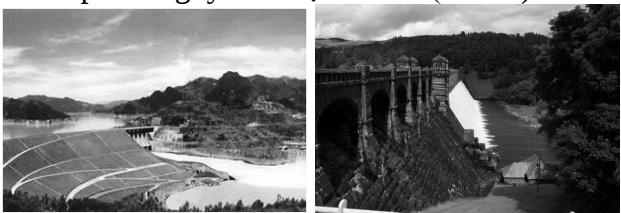


Hình 6. Kết hợp hệ thống đường ống kỹ thuật và máy móc trong hình thức kiến trúc công trình ở đập Itaipu-Blazil và đập Tam Hiệp-Trung Quốc

c. Vẻ đẹp của vật liệu-chất liệu

Vật liệu cũng là một trong các yếu tố góp phần tạo nên sức hấp dẫn của các công trình kiến trúc, tạo nên sự hợp lý thuần khiết duy lý của hệ cấu trúc, của sự kiến tạo hoàn chỉnh trong thiết kế công trình. Kiến trúc CTTL cũng trải qua khá nhiều dạng vật liệu khác nhau, từ những vật liệu địa phương đơn giản như đất, đá đồ, đá khối... đến những vật liệu công nghệ cao như thép, bê tông đầm lăn, vật liệu composit... Một số hạng mục của công trình thủy lợi thường xuyên phải tiếp xúc với nước do yêu cầu công năng nên rất khó để sơn phủ bề mặt; do vậy, các thiết kế luôn cố gắng phát huy vẻ đẹp tự thân của vật liệu kết cấu để tạo nên những tác động mạnh mẽ đến xúc cảm thẩm mỹ của người quan sát như vẻ trầm tư của vật liệu đất, đá; dáng cổ điển của vật liệu đá tảng bản địa (hình 7); vẻ khỏe khoắn hiện đại của vật liệu bê tông trọng lực...

Trong những thập kỷ gần đây, các thiết kế đi cùng với nền công nghệ hiện đại và kỹ thuật xây dựng tiên tiến luôn biết phát huy giá trị thẩm mỹ của vật liệu hiện đại để tạo dáng cho các hình khối kỹ thuật có sức biểu hiện mới, duyên dáng hơn, hiện đại hơn như hình thức kiến trúc khá độc đáo được ốp phủ bề mặt bằng vật liệu composit trong phần bao che bộ phận điều khiển hệ thống cửa van của cống đập ngăn mặn gần thành phố Nagoya – Nhật Bản... (hình 8).



Hình 7. Vẻ đẹp tự thân của vật liệu kết cấu trong đập đất ở thủy điện Hòa Bình – Việt Nam và đập đá tảng ở thung lũng Elan – Mỹ



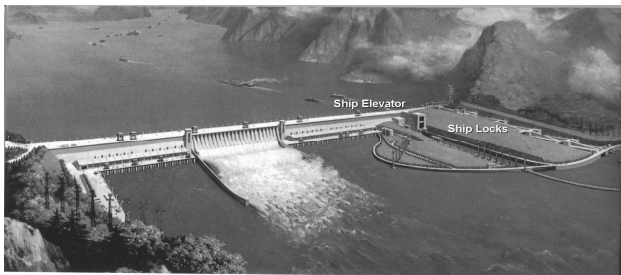
Hình 8. Bộ phận điều khiển hệ thống cửa van của cống đập ngăn mặn ở Nhật Bản

d. Phản ánh điều kiện kỹ thuật-công nghệ xây dựng

Vẻ đẹp kỹ thuật của kiến trúc CTTL không chỉ là nét đẹp đặc thù của hệ kết cấu, của vật liệu, của tổ hợp hệ thống trang thiết bị máy móc mà còn ở khả năng phản ánh điều kiện kỹ thuật công nghệ, phản ánh sức mạnh chinh phục thiên nhiên của con người. Ba yếu tố hệ kết cấu-vật liệu-kỹ thuật công nghệ luôn có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, hỗ trợ nhau cùng phát triển. Mỗi hệ cấu trúc mới được ứng dụng là sự phát triển cùng thời điểm của nhu cầu xã hội và khả năng đáp ứng các yêu cầu về kỹ thuật công nghệ, đáp ứng được mối quan hệ giữa hình thức và kỹ thuật theo hướng tôn vinh vẻ đẹp của công nghệ, hệ cấu trúc và vật liệu cũng như hệ thống thiết bị máy móc trong tổ hợp hình thức kiến trúc để xây dựng nên những công trình thủy lợi-thủy điện là biểu tượng của khát vọng chinh phục thiên nhiên không bao giờ tắt của con người. Nhiều công trình thủy lợi-thủy điện đã trở thành cột mốc đánh dấu những bước tiến vượt bậc trong kỹ thuật công nghệ, trở thành biểu tượng, thành niềm tự hào, thành hình ảnh quảng bá của đất nước sở hữu nó.

Đặc biệt trong hệ thống các công trình thủy lợi-thủy điện phải kể đến những bước phát triển mang tính đột phá trong công nghệ vật liệu và kỹ thuật xây dựng đập thủy điện. Đập thủy điện đầu tiên được xây dựng vào khoảng năm 1800 – đập Debdon – với chiều cao chỉ 10 mét ngăn dòng chảy của một con suối nhỏ ở Anh để làm quay tua-bin Thomson truyền sang một máy phát tạo nên 4kW điện. Trải qua nhiều thập kỷ, với khả năng sáng tạo của mình con người đã không ngừng thành công trong việc chinh phục thiên nhiên. Năm 1935 là bước tiến trong khả năng thay đổi dòng chảy của sông để tạo không gian thuận lợi cho việc xây dựng các đập thủy điện lớn được đánh dấu bằng đập thủy điện

Marèges trên sông Dordogne-Pháp với công suất 128 MW. Năm 1936 là những phát kiến trong vấn đề xử lý bê tông (làm nguội nhanh) và năm 1942 là giải pháp thiết kế chống lũ để xây dựng hai đập thủy điện công suất lớn là đập Hoover (1,345MW) trên sông Colorado và đập Gland Coulee (2,000MW) trên sông Columbia – Mỹ. Năm 1960, đập Krasnoyarsk (6,000MW) ở Nga đã thành công trong việc thiết kế một hệ thống thủy lực nâng tàu đầu tiên qua đập nhằm đảm bảo giao thông vận tải đường thủy của vùng Siberia trên con sông huyết mạch Yenisei.



Hình 9. Đập thủy điện Tam Hiệp trên sông Trường Giang-Trung Quốc

Những tiến bộ kỹ thuật-công nghệ của thế kỷ 20 cũng đã làm nên một đập thủy điện lớn nhất

hành tinh - đập Tam Hiệp trên sông Trường Giang - Trung Quốc với công suất cực lớn 22,500MW có chiều dài 2km và chiều cao tương đương với một tòa nhà 60 tầng, gồm 32 tổ máy cùng một hệ thống âu thuyền hiện đại (hình 9).

3. LỜI KẾT

Như vậy, trong thiết kế kiến trúc CTTL, hệ kết cấu, vật liệu cùng hệ thống thiết bị kỹ thuật có mối liên quan chặt chẽ với nhau, với công nghệ kỹ thuật xây dựng và công năng của công trình để tạo nên một vẻ đẹp riêng – vẻ đẹp đặc thù kỹ thuật. Những công trình này đều mang một vẻ đẹp độc đáo, khác lạ về kiến trúc bởi sự kết hợp hài hòa giữa vẻ đẹp mỹ thuật trong hình khối kỹ thuật, giữa các yếu tố động và tĩnh, giữa các loại vật liệu khác nhau... tạo nên những điểm nhấn kỳ thú và ấn tượng, góp phần định hình không gian cảnh quan vùng sông nước sơn thủy hữu tình. Nhiều công trình đã trở thành địa điểm du lịch thú vị hàng năm thu hút hàng nghìn du khách, đem lại nguồn lợi to lớn cho đất nước và cho địa phương nơi xây dựng công trình.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ môn Đồ họa Kỹ thuật - Bài giảng kiến trúc công trình thủy lợi - Trường ĐH Thủy lợi.
2. Đặng Thái Hoàng - Sáng tác kiến trúc – NXB Khoa học kỹ thuật – 2002.
3. Bài viết tóm tắt lại công trình nghiên cứu “Cửa van khẩu độ lớn trong xây dựng công trình ngăn sông” của nhóm tác giả PGS.TS Trần Đình Hoà – GS.TS Trương Đình Dự - KS. Lê Đình Hưng – ThS. Thái Quốc Hiền – KS. Vũ Tiến Thư – KS. Nguyễn Đức Hưng - Viện Thủy công.
4. Tư liệu ảnh và một số thông tin về công trình thủy lợi-thủy điện... lấy từ các trang web phổ biến tải từ Google và từ thư viện trường đại học Arkansas – Mỹ.

Abstract

STRUCTURAL BEAUTY IN HYDROELECTRIC AND IRRIGATION WORKS

In architectural design, structural systems themselves, materials, technical pipeline systems and machineries with high level of technical perfection can create great inspiration to art, causing the sense of beauty to the observers. Due to requirements of use of irrigation and hydroelectric works, their form directs to simplicity, natural beauty of shapes, of movement, and of force-resistant structural systems themselves. They include dams, spillways, posts, valve gates, salinity preventing drains, water bridges, etc. in a harmonious combination of aesthetic beauty in technical cubes, becoming a unique landscape highlight and adorning the banks of river.

Keywords: irrigation works, hydroelectric dams, structural system.

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Chiến

BBT nhận bài: 15/8/2013

Phản biện xong: 31/3/2014