

NGHIÊN CỨU TÌM NGUYÊN NHÂN VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC MỘT SỐ TỒN TẠI PHÁT SINH KHI VẬN HÀNH CỬA VAN ĐẬP ĐÁY

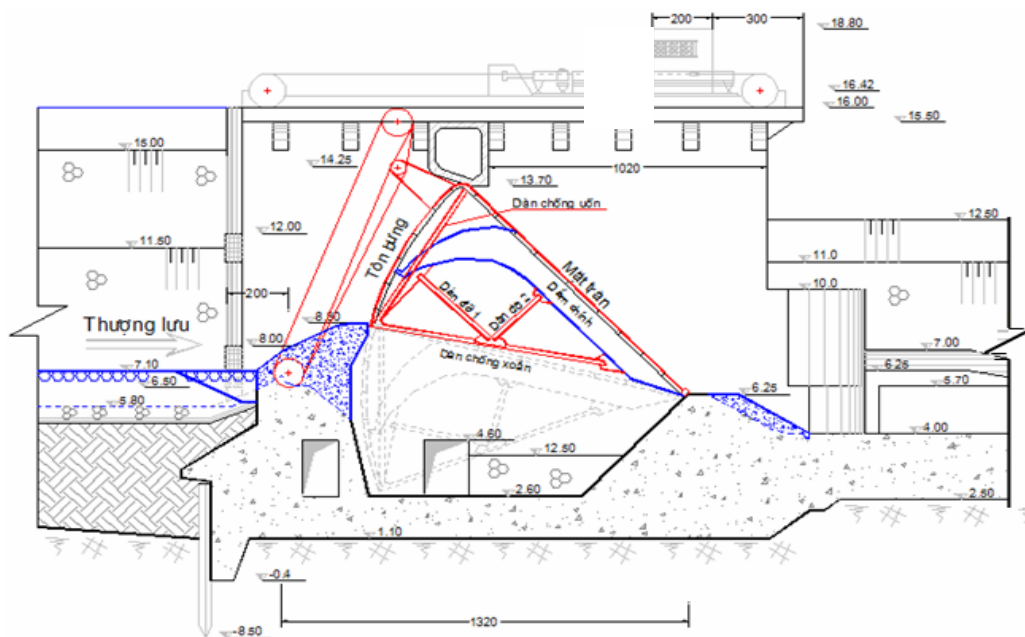
PGS.TS. Đỗ Văn Hứa, PGS.TS. Vũ Thành Hải
ThS. Lê Đình Phát, TS. Vũ Hoàng Hưng

Tóm tắt: Công trình đập Đáy với nhiệm vụ chống lũ cho Hà Nội đã làm việc 70 năm. Đến nay công trình đã xuống cấp nên nảy sinh nhiều hiện tượng cần được nghiên cứu. Trong đó cửa van - một bộ phận quan trọng của công trình - khi vận hành đã nảy sinh nhiều tồn tại như xuất hiện tiếng kêu, nứt mối hàn..., cửa van bị lệch khi đóng mở. Bài báo sẽ phân tích những nguyên nhân trên từ kết quả khảo sát hiện trường và tính toán lý thuyết trên mô hình. Đó là cơ sở để đưa ra các giải pháp khắc phục.

1. Đặt vấn đề

Công trình phân lũ sông Đáy được Pháp xây dựng 1934-1937 và được Chính phủ Việt Nam cải tạo nâng cấp năm 1976 từ cửa kiểu mái nhà thành cửa van quạt (Hình 1). Quy mô công trình còn 6 cửa van, mỗi cửa

- Chiều rộng $B = 33,75 \text{ m}$
- Chiều cao $H = 4,9 \text{ m}$
- Bán kính quay $R = 10,75 \text{ m}$
- Số cối bản lề 17 cái
- Bán kính kéo tai van $R = 12,5 \text{ m}$
- Trọng lượng $G = 160 \text{ tấn}$
- Lưu lượng tháo lũ $5000 \text{ m}^3/\text{gy}$



Hình 1 Sơ đồ mặt cắt ngang công trình đập Đáy sau 1976

Công trình phân lũ đập Đáy có nhiệm vụ:

- Phân lũ sông Hồng vào sông Đáy để bảo vệ Hà Nội khi sông Hồng có lũ lớn có khả năng gây mất an toàn đến hệ thống đê Hà Nội.
- Bảo vệ chống ngập úng cho những vùng ven sông Đáy khi lũ sông Hồng chưa có nguy cơ ảnh hưởng đến sự an toàn của hệ thống đê Hà Nội và phụ cận.

- Chống lũ cho những vùng ven sông Đáy.
- Thực tế khai thác sử dụng công trình phân lũ Đập Đáy những năm gần đây đã xảy ra một số hiện tượng nghiêm trọng khi vận hành cửa van đập Đáy. Đó là:
- + Phát ra tiếng kêu lớn

Trong biên bản ngày 08/06/2007 đoàn kiểm tra của Bộ NN @ PTNT ghi rõ "...Trong

quá trình vận hành không tải, trong kết cấu một số cửa van xuất hiện tiếng kêu to với tần suất 15 giây/lần, đây là hiện tượng không bình thường. Một số mối hàn các thanh giằng liên kết bị nứt và một phần kết cấu khung dầm của cửa bị ngập thường xuyên trong nước nên

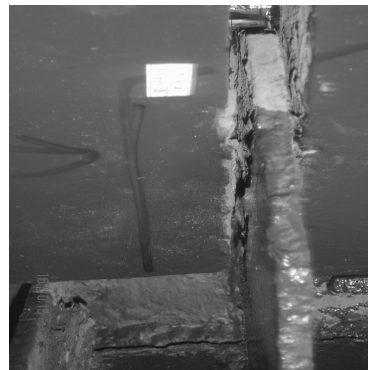


Gòi bẫy lò bị ngập

sinh ra han gỉ và ăn mòn, ảnh hưởng đến sự ổn định ...”

+ Một số mối hàn bị nứt làm tách các phân tử liên kết với nhau (Hình 2)

+ Gối bản lề có hiện tượng bị ăn mòn không bảo đảm an toàn.



Môi hàn bị nứt

Hình 2

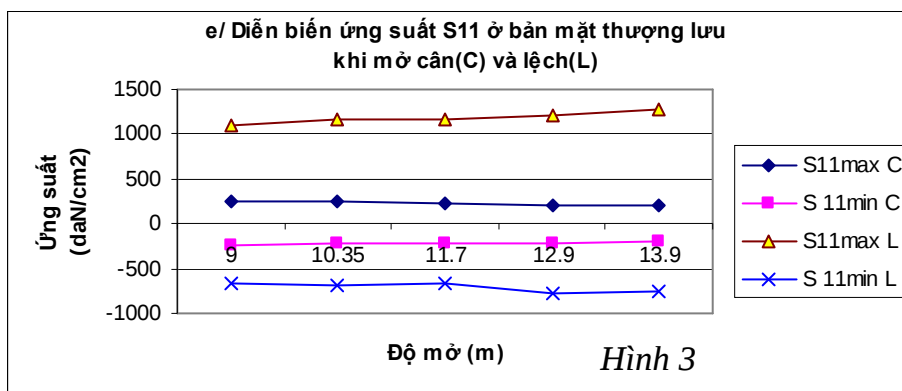
Hiện tượng nêu trên ngày càng phát triển, làm cho những người quản lý lo ngại về khả năng đáp ứng nhiệm vụ của công trình đã đề ra: không bảo đảm nhiệm vụ phân lũ, bảo đảm an toàn cho Hà Nội trong mùa lũ. Vì vậy việc nghiên cứu đánh giá tìm nguyên nhân phát sinh tiếng kêu, hiện tượng tách mối hàn”... và tính toán khả năng chịu lực của các gối đỡ và kết cấu của cửa van đập Đây là rất cấp thiết. Đó là cơ sở khoa học đề xuất các giải pháp khắc phục các hiện tượng đã nêu đảm an toàn cho công trình khi phân lũ.

Dựa trên các số liệu điều tra khảo sát hiện trường, sử dụng phương pháp mô hình mô phỏng để phân tích trạng thái ứng suất biến dạng của cửa van khi mực nước lũ ở 5 mức

cao trình 10.35 ; 11.7 ; 12.9 ; 13.9 và nước tràn qua cho hai trường hợp: cửa van mở cân (C) và mở lệch (L) như thực tế hiện nay. Việc phân tích trạng thái ứng suất và biến dạng cũng như tính toán đánh giá khả năng chịu lực của kết cấu bằng phương pháp PTHH với phần mềm SAP 2000 là căn cứ khoa học để đưa ra các giải pháp khắc phục.

4. Kết quả và thảo luận

4-1. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Nếu để cửa van mở lệch như hiện nay thì ứng suất S_{11maxL} trong bản mặt tràn hạ lưu tăng lên ít nhất là 3 lần và lớn nhất lên đến 20 lần so với trường hợp mở cân S_{11maxC} . Còn ở bản mặt thượng lưu chênh lệch ứng suất cũng khá lớn từ 4 – 6 lần (Hình 3).



Hình 3

4-2. Chênh lệch phản lực tại gối 1 khi mở cân(R_{1C}) và lệch(R_{1L})

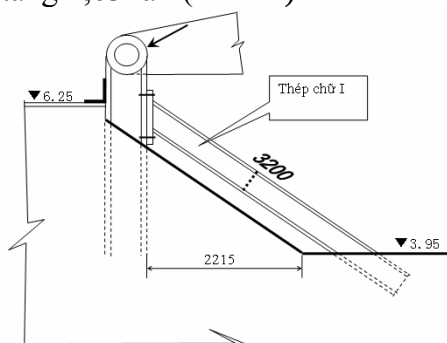
Cao trình mở	+9.00	+10.35	+11.70	+12.90	+13.90
R_{1C} (kN)	54.29	50.56	45.16	39.34	40.35
R_{1L} (kN)	389.2	435.6	442.19	488.18	550.04
Tỷ số R_{1L}/R_{1C}	7,16	8,6	9,8	12,4	13,6 l

4-3. Hiệu quả giảm độ lệch hai đầu van chịu áp lực nước.

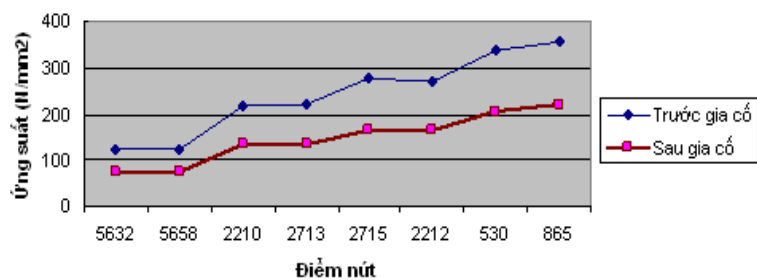
Khi đỉnh van và MNTL ở +13.9m

Cấu kiện	Trường hợp tính toán			Giảm %	Kết luận Nội lực, U'S
	Nội lực, U'S	$\Delta 9.2\text{cm}$	$\Delta 5\text{cm}$		
(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)
Bản mặt tràn	$S_{11}\text{max}$	1632.50	843.31	48.3%	Các cấu kiện đều đủ khả năng chịu lực
	$S_{22}\text{max}$	736.71	455.48	38.2%	
Cánh hạ dầm chính 17	$S_{11}\text{max}$	683.74	271.50	60.3%	
	$S_{22}\text{max}$	2490.76	1319.02	47%	
Giàn chống xoắn	$N_{\text{xiên}}$ (kN)	-631.1	-355,4	44.1%	Các cấu kiện đều đủ khả năng chịu lực
	$N_{\text{đứng}}$ (kN)	-978.96	-671.00	31.5%	
Giàn chống uốn	N (kN)	355.18	231,08	34.9%	
Giàn đỡ 1	N (kN)	-223.73	-129.99	41,9%	
Giàn đỡ 2	N (kN)	456.11	249.97	45.2%	
Phản lực gối 1	R_{x2} (kN)	812.1	584.62	28.0%	

4-4. Kết quả sau khi gia cố bằng IN²100, nghiêng 5-7° thì khả năng chịu lực của gối bản lề tăng 1,63 lần (Hình 4)



Sự thay đổi ứng suất khi gia cố cốt bản lề



Hình 4

5. Kết luận và kiến nghị

Các hiện tượng ăn mòn, xuất hiện tiếng kêu, nứt mối hàn đã tồn tại nhiều năm và ngày càng xảy ra trầm trọng hơn. Việc mong muốn tiến hành sửa chữa đã nhiều lần đặt ra nhưng việc sửa chữa mới chỉ thực hiện cục bộ chấp vá nên không khắc phục được các hiện tượng tồn tại nêu trên. Các kết quả nghiên cứu đề xuất lần này dựa trên các cơ sở lý luận khoa học. Các giải pháp đề ra đều chú ý đến hiệu quả của giải pháp cũng như điều kiện khả thi trong thi công và đảm bảo yêu cầu mỹ thuật của công trình.

Qua kết quả khảo sát hiện trường và tính toán chuyển vị, ứng suất và nội lực của phương án trước và sau khi gia cố, đề tài có một số kết luận:

Nguyên nhân gây ra một số hiện tượng trên là do:

- Do hệ dầm phụ ở bản mặt tràn đặt thừa,
- Do sự tồn tại kéo lệch.
- Do cấu kiện bị ăn mòn

Sau khi phân tích đề tài đưa ra 8 giải pháp gia cố sau đây:

1. Chọn phương án kết hợp giữa gia cường bản mặt hạ lưu bằng dầm phụ ngang và giảm

độ lệch ở hai đầu van, thoả mãn được yêu cầu về cường độ và ổn định của các bộ phận và toàn bộ kết cấu phần động cửa van.

2. Kiến nghị chọn độ lệch hai đầu van cho phép $\Delta_{AB} \leq 0.05m$, vì với độ lệch này có thể giảm chuyển vị, nội lực và ứng suất trong các bộ phận cửa van xuống (40~45)% so với kết cấu hiện tại chưa gia cố và độ lệch hai đầu van $\Delta_{AB}=0.092m$.

3. Khi tiến hành gia cố van theo phương án đề xuất trên, cần căn chỉnh độ lệch hai đầu van trước khi tăng cường độ cứng bản mặt hạ lưu bằng các dầm phụ ngang vào giữa các dầm phụ ngang hiện có.

4. Hàn lại các mối hàn bị rách nứt, hàn bổ sung đường hàn đảm bảo chiều dày theo thiết kế và căn cứ vào nội lực các thanh khi cửa van mở lệch 5 cm, xác định chiều dài đường hàn cần thiết.

5. Thay thế các thanh bị ăn mòn nhiều – thanh có chiều dày còn lại mỏng hơn thanh đưa vào tính toán.

6. Thực hiện lớp phủ bằng sơn Epoxy thay cho việc sơn phủ hiện nay bằng loại sơn có gốc Alkyd.

7. Cân chỉnh lại hệ thống cáp để đảm bảo độ lệch hai đầu van $\leq 5cm$ hoặc nghiên cứu thay hệ thống đóng mở bằng pít tông.

8. Cần gia cố 04 gối bản lề cho mỗi cửa (mỗi đầu gia cố 02 gối). Mỗi cối được tăng cường bằng hai thép chữ I số hiệu W203 (Mỹ) hoặc I tương đương của Nga đặt nghiêng choãi chữ V với góc nghiêng 5-7°.

Khả năng ứng dụng của đề tài:

Các giải pháp khắc phục những tồn tại mà đề tài đưa ra đạt được 3 tiêu chí:

- Đảm bảo an toàn khi công trình làm nhiệm vụ phân lũ
- Có tính khả thi và hiệu quả cao
- Đảm bảo mỹ thuật công trình sau khi gia cố

Giải pháp đưa ra đã được thực hiện thử nghiệm ở một cửa van (Trong 6 cửa van phải

gia cố sửa chữa) cho thấy rất hiệu quả (Biên bản ghi nhận ngày 16 /2/2010 của BQL công trình phân lũ Sông Đáy.) Đây là đề tài ứng dụng thực tế nên kết luận của đề tài đều bám sát với thực tế, có cơ sở khoa học tạo điều kiện thuận lợi cho các bước triển khai sau này.

Đây là công trình quan trọng chống lũ cho Hà Nội, là công trình có quy mô vào loại lớn nhất Việt Nam, kết cấu công trình khá phức tạp. Vì vậy đề tài đã tập hợp các chuyên gia đầu ngành của Thủy lợi, Viện khoa học xây dựng Bộ XD, BQL công trình phân lũ sông Đáy để nghiên cứu. Trên cơ sở lý thuyết phân tử hữu hạn tính toán kết cấu và sử dụng phần mềm tính toán SAP2000 để phân tích trạng thái ứng suất, chuyển vị của hệ kết cấu phức tạp ở cửa van đập Đáy kết hợp với đo đạc biến dạng, chuyển vị, độ ăn mòn, lực kéo van để tìm ra các nguyên nhân gây ra các tồn tại và đề ra các giải pháp khắc phục có hiệu quả, khả thi.

Kết quả nghiên cứu của đề tài có hàm lượng khoa học cao và là cơ sở khoa học lý thuyết kết hợp với kết quả nghiên cứu thực nghiệm để đưa ra các giải pháp khắc phục các hiện tượng nảy sinh trong quá trình vận hành cửa van đập Đáy. Đó là sản phẩm gắn với thực tế nên có giá trị phục vụ kịp thời cho việc gia cố sửa chữa công trình phân lũ sông Đáy, bảo đảm công tác phân lũ sông Hồng vào sông Đáy góp phần phòng chống lũ cho Thủ đô Hà Nội.

Kiến nghị:

Theo kết quả nghiên cứu của đề tài, để đảm bảo an toàn công trình, chúng tôi xin kiến nghị trước khi tháo lũ hoặc giữ nước đến cao trình MNTL 13.9m cần được cân chỉnh đảm bảo độ lệch hai đầu van $\leq 5cm$, hàn bổ sung dầm phụ ngang, thay thế các thanh bị ăn mòn nhiều và gia cố 4 gối bản lề hai đầu van.

Đề tài đạt giải nhất đại lễ 1000 năm Thăng Long Hà Nội theo QĐ 134/QĐ-ĐUK ngày 25/11/2010.

Tài liệu tham khảo

1. Các báo cáo kỹ thuật và các biên bản, tài liệu nghiệm thu công trình đập Đáy hàng năm.
2. Phân lũ sông Đáy tập I, IV. Viện thiết kế thủy lợi thủy điện 1976
3. PGS. TS. Vũ thành Hải, PGS. PTS. Đỗ văn Hứa. Sổ tay kỹ thuật thủy lợi. Tập 2. Kết cấu thép và kết cấu gỗ. Hà Nội 2003.
4. P.G. Kĩelep... Sổ tay tính toán thủy lực. NXB Năng lượng 1974.
5. PGS. PTS. Đỗ văn Hứa, Đại học thủy lợi. Chủ nhiệm dự án Điều tra cơ bản ăn “Điều tra khảo sát ăn mòn kim loại cửa van trong hệ thống công trình thủy lợi” 2002-2005.
6. Tiêu chuẩn thiết kế cửa van thép công trình thủy lợi thủy điện. Bộ thủy lợi nước cộng hòa nhân dân Trung hoa. 1995
7. Kết cấu thép thủy công. NXB thủy lợi Hoàng hà (Trung quốc), 2006.
8. Bộ Thủy lợi – Viện thiết kế thủy lợi thủy điện. Quy trình vận hành về cơ khí Đập Đáy.

Abstract

RESEARCH THE CAUSES AND PROPOSE MEASURES TO OVERCOME SOME PROBLEMS THAT ARISE WHEN DAY DAM GATE OPERATION

Work of the dam Day with flood prevention task for Hanoi has worked for 70 years. Presently the project has already degrading should arise many phenomena need to be researched. In the work -The gate is an important part of the work - the operation has many pullulate exist appear as noise, welding crack..., the gate is inclined when open or close. The article will analyze the causes from the survey results and the theoretical calculations on the model. That is the reason to offer solutions to repair