

ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP SỬA CHỮA HỆ THỐNG QUAN TRẮC CỦA ĐẬP ĐÁ ĐỔ BẢN MẶT BÊ TÔNG CỬA ĐẠT - THANH HÓA

Trần Văn Toàn¹, Vũ Thế Minh Ngọc¹, Nguyễn Cảnh Thái¹

Tóm tắt: Hồ chứa nước Cửa Đạt là công trình quan trọng đặc biệt cấp quốc gia đã được xây dựng trên thượng nguồn sông Chu từ năm 2005 và hoàn thành vào năm 2010. Đập chính ngăn dòng sông Chu là đập đá đổ có mái thượng lưu bằng bản mặt bằng bê tông (Concrete Face Rockfill Dam – CFRD). Đây là công trình được đắp đập bằng đá đổ đầm nén và phủ lớp bê tông bản mặt để chống thấm nên việc theo dõi lún thân đập, các biến động trên, dưới bản mặt đập và mức độ thấm qua thân đập được theo dõi sát sao. Tùy thuộc vào từng kết cấu, từng vị trí của các cấu kiện công trình thủy công mà tư vấn thiết kế (TVTK) đã chỉ định sử dụng chủng loại thiết bị quan trắc để có thể quan trắc được các dữ liệu về biến dạng, chuyển vị, áp lực nước, nhiệt độ, áp lực theo độ sâu hay lưu lượng thấm, ... Chính vì thế, sau 10 năm đi vào vận hành thì việc đánh giá hiện trạng của hệ thống quan trắc đập là việc hết sức cần thiết để từ đó đưa ra các giải pháp bảo trì, sửa chữa hoặc thay thế các thiết bị đã hư hỏng hoặc nâng cấp hệ thống quan trắc để đảm bảo vận hành, khai thác công trình an toàn.

Từ khóa: Cửa Đạt, đập đá đổ, bản mặt bê tông, hệ thống quan trắc, an toàn.

1. MỞ ĐẦU

Xây dựng các đập có chiều cao lớn hơn 70m để tạo thành các hồ chứa nước thủy lợi có quy mô lớn, tính chất phức tạp, tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây mất an toàn đập, ảnh hưởng đến quá trình vận hành, môi trường và dân cư ở hạ lưu nếu xảy ra sự cố. Do đó, việc theo dõi các động thái biến đổi bên trong và bên ngoài thân đập cần được quan tâm và phân tích kỹ để có những ứng xử kịp thời trong quá trình quản lý vận hành nhằm đảm bảo an toàn công trình. Để có được các thông tin đó thì trong quá trình xây dựng việc lắp đặt các thiết bị quan trắc cho dự án thủy lợi luôn được chú trọng và đầu tư để đảm bảo cho công trình vận hành an toàn, liên tục cũng như được cấp giấy phép đưa công trình vào hoạt động. Tùy thuộc vào kết cấu của đập mà đơn vị TVTK sẽ chỉ định các thiết bị quan trắc thích hợp.

Hồ chứa nước Cửa Đạt là một hồ chứa nước đặc biệt quan trọng có nhiệm vụ đa mục tiêu. Đập chính là loại hình đập đá đổ chống thấm bằng bản mặt bê tông ở mái thượng lưu, chiều cao đập lớn nhất là 118,5m, chiều dài 740m; hiện là đập đá đổ bản mặt bê tông cao nhất ở nước ta (Bộ NN&PTNT, 2004). Chính vì thế, việc theo dõi các

biến động trong thân và nền đập, trên bản mặt đập và mức độ thấm qua thân đập được thực hiện hết sức nghiêm ngặt. Muốn có được các thông tin quan trắc trên chính xác, đòi hỏi phải có các thiết bị quan trắc có độ chính xác và tin cậy cao để có thể dự báo được những nguy cơ bất lợi ảnh hưởng đến chất lượng và an toàn công trình.

Tuy nhiên, hệ thống thiết bị quan trắc của đập chính Hồ chứa nước Cửa Đạt qua 10 năm đưa vào sử dụng đã có những dấu hiệu xuống cấp, có những thiết bị đã hỏng, không phản hồi được đúng tần số và cũng chưa được bảo trì, sửa chữa nên các thông tin quan trắc được chưa đảm bảo đầy đủ theo yêu cầu thiết kế và quản lý vận hành công trình. Mặt khác, công nghệ thu phát tín hiệu tại các trạm thu cũng đã lạc hậu, nhất là tại những vị trí trong thân đập, nền đập hay đáy đập. Bài báo này sẽ đánh giá tóm tắt hiện trạng và đề xuất các giải pháp bảo trì, sửa chữa và nâng cấp hệ thống quan trắc của đập đá đổ bản mặt bê tông của hồ chứa nước Cửa Đạt.

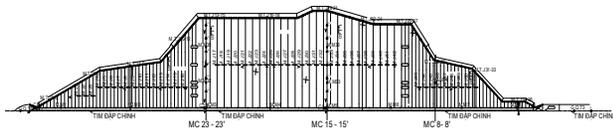
2. NỘI DUNG

2.1. Hệ thống quan trắc của đập chính theo thiết kế ban đầu

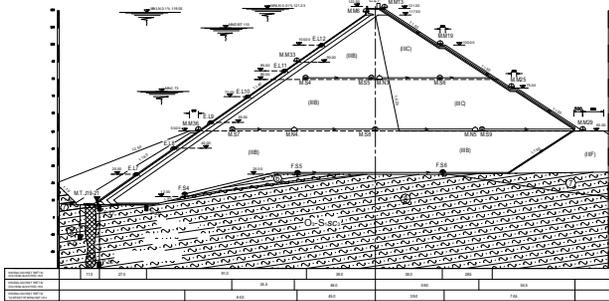
Theo thiết kế đập chính hồ Cửa Đạt bố trí 3 tuyến quan trắc chính: tuyến I tại mặt cắt 8, tuyến II tại mặt cắt 15, tuyến III tại mặt cắt 23 (Hình 1).

¹ Trường Đại học Thủy lợi

Theo chiều cao, các thiết bị quan trắc được lắp đặt ở các cao trình +121,3m (mặt đập) +100m, +90m, +85m, +80m, +70m, +60, +50 và +25m (Hình 2) (Bộ NN&PTNT, 2004).



Hình 1. Vị trí các thiết bị quan trắc trên mặt cắt dọc – Đập chính Cửa Đạt



Hình 2. Vị trí lắp đặt thiết bị quan trắc trên mặt cắt ngang - Đập chính Cửa Đạt

Ngoài các tuyến quan trắc chính và hàng quan trắc được nêu ở trên, các thiết bị quan trắc còn được đặt trên bề mặt công trình theo các

tuyến quan trắc phụ để quan trắc biến dạng bề mặt, quan trắc biến dạng khớp nối, quan trắc mực nước ngầm hai vai đập, quan trắc độ uốn, độ võng của bản mặt bê tông và quan trắc lún tại bề mặt tiếp xúc giữa thân và nền đập (Bộ NN&PTNT, 2004).

Với quy mô và tính chất quan trọng của công trình, đập chính hồ chứa nước Cửa Đạt đã được thiết kế và lắp đặt hệ thống thiết bị quan trắc do hãng RST Instruments - Canada sản xuất. Qua kiểm tra hiện trạng thực tế, đập có tổng cộng 166 cảm biến ghi đo, trong đó có 144 cảm biến dây rung VW (Vibrating Wire), 22 cảm biến ELS (Electrolytic Sensors Submersible Uniaxial Tilt Meter) được tích hợp vào 10 trạm đầu nối (Place) (Hình 3) và 01 trạm điều khiển trung tâm (PDIU) (Hình 4). Các trạm đầu nối, trạm điều khiển trung tâm và hệ thống máy tính thu thập dữ liệu được kết nối với nhau bởi hệ thống thu phát sóng do hãng Campbell Scientific - USA sản xuất, có tần số hoạt động 2,4 GHz (Bộ NN&PTNT, 2004). Tuy nhiên, đây là một công nghệ truyền số liệu đã cũ, phạm vi hoạt động hẹp và không ổn định, có nguy cơ rủi ro cao, có thể dễ bị sét đánh.



Hình 3. Trạm đầu nối thu dữ liệu từ các thiết bị quan trắc (Datalogger Place)



Hình 4. Trạm đầu nối trung tâm thu dữ liệu từ các Datalogger Place (Datalogger PDIU)

Bảng 1. Thống kê thiết bị quan trắc theo thiết kế đã lắp đặt trong đập chính Cửa Đạt (Bộ NN&PTNT, 2004)

| TT | Tên thiết bị | Số lượng | Ký hiệu | TT | Tên thiết bị | Số lượng | Ký hiệu |
|----|--|----------|---------|----|--------------------------------------|----------|---------|
| 1 | Thiết bị đo biến dạng một chiều khớp nối bê tông bản mặt | | MJ | 7 | Thiết bị đo lún thân đập | | MS |
| 2 | Thiết bị đo biến dạng ba chiều khớp nối bê tông bản chân | | MTJ | 8 | Thiết bị đo chuyển vị ngang thân đập | | MN |

| TT | Tên thiết bị | Số lượng | Ký hiệu | TT | Tên thiết bị | Số lượng | Ký hiệu |
|----|--|----------|---------------|----|---|----------|---------|
| 3 | Thiết bị đo áp lực thấm đáy đập | | PZ | 9 | Thiết bị đo ứng suất cốt thép và bê tông tràn xả lũ | | AKCT |
| 4 | Thiết bị đo độ nghiêng bê tông bản mặt | | EL | 10 | Thiết bị đo mực nước thượng lưu, hạ lưu | | WL |
| 5 | Thiết bị đo lún nền đập | | FS | 11 | Thiết bị đo mực nước hai vai đập | | GQT |
| 6 | Trạm thu thập và xử lý dữ liệu tự động | | Place & PDIU1 | 12 | Cảm biến quan trắc động đất ba chiều | | CD |

2.2. Hiện trạng hệ thống và thiết bị quan trắc đập chính

Theo Nghị định 114/2018/NĐ-CP về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước thì đối với đập lớn chủ đập phải lập hồ sơ quan trắc để theo dõi tình trạng hoạt động của công trình. Các số liệu quan trắc phải có tính liên tục, chỉnh biên sắp xếp theo thứ tự thời gian. Hằng năm phải lập báo cáo phân tích dữ liệu quan trắc, đánh giá thiết bị quan trắc (chất lượng, cần sửa chữa, bổ sung, ...), chỉnh biên số

liệu quan trắc. Trên cơ sở đó, phân tích, đánh giá về tình trạng làm việc của công trình, dự báo xu hướng phát triển các chuyển vị đập (chuyển vị đứng, chuyển vị ngang, thấm, ...), các nguyên nhân chính ảnh hưởng tới giá trị quan trắc khi số đo có thay đổi đột biến (Chính Phủ, 2018).

Kết quả khảo sát hiện trạng các thiết bị quan trắc của đập chính Hồ chứa nước Cửa Đạt tại các trạm Datalogger Place tháng 06/2019 (CTCP 168, 2019) như sau:

Bảng 2. Bảng tổng hợp hiện trạng các thiết bị trong Datalogger Place thời điểm 6/2019

| TT | Ký hiệu | Vị trí lắp đặt | Hoạt động bình thường | Không hoạt động |
|----|----------|---|--|--|
| 1 | Place 1 | Trên tường chắn sóng, tấm bê tông T6 | - Bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung VW216 - 4 bộ mở rộng kênh Flex-Mux | - Bộ ăng ten phát sóng - Bộ nguồn cấp 12VDC |
| 2 | Place 2 | Trên tường chắn sóng, MC8, tấm bê tông T13 | - 2 bộ mở rộng kênh Flexi-Mux | - Dây nguồn cấp 12VDC và bộ ổn định dòng điện |
| 3 | Place 3 | MC8, đỉnh đập phía hạ lưu | - Bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung AVW216 - 2 bộ mở rộng kênh Flexi Mux - Bộ nguồn cấp 12 VDC | - Bộ ăng ten phát sóng |
| 4 | Place 4 | Trên tường chắn sóng, MC15, tấm bê tông T29 | - 9 bộ mở rộng kênh Flexi Mux | - Dây nguồn cấp 12VDC và bộ ổn định dòng điện |
| 5 | Place 5 | MC15, đỉnh đập phía hạ lưu | - Bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung AVW216 - 3 bộ mở rộng kênh Flexi Mux - Bộ nguồn 12 VDC bao gồm pin mặt trời và ắc quy | - Bộ ăng ten phát sóng |
| 6 | Place 6 | Trên tường chắn sóng, MC23, tấm bê tông T51 | - 7 bộ mở rộng kênh Flexi Mux - Dây nguồn cấp 12VDC và bộ ổn định dòng điện | |
| 7 | Place 7 | Trên tường chắn sóng, tấm bê tông T77 | - Bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung AVW216 - 4 bộ mở rộng kênh Flexi Mux - Bộ nguồn 12 VDC bao gồm pin mặt trời và ắc quy | - Bộ ăng ten phát sóng |
| 8 | Place 8 | MC23, đỉnh đập phía hạ lưu | - 2 bộ mở rộng kênh Flex Mux - Bộ nguồn 12 VDC bao gồm pin mặt trời và ắc quy | - Bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung AVW216 - Bộ ăng ten phát sóng |
| 9 | Place 9 | Trên tường nhà phát điện dự phòng, tràn xả lũ | - Bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung AVW216 - 3 bộ mở rộng kênh Flexi Mux | - Bộ ăng ten phát sóng - Bộ nguồn 12 VDC bao gồm pin mặt trời, ắc quy và bộ ổn định dòng điện |
| 10 | Place 10 | Trên tường nhà phát điện dự phòng, tràn xả lũ | - 2 bộ mở rộng kênh Flexi Mux | - Dây nguồn cấp 12VDC và bộ ổn định dòng điện |
| 11 | PDIU1 | Trên tường chắn sóng, MC15, tấm bê tông T29 | - Bộ Datalogger CR1000 (Vấn kết nối được với máy tính nhưng bị khóa bằng mật khẩu) - Bộ nguồn 12 VDC bao gồm ắc quy, pin mặt trời và bộ ổn định dòng điện | - Bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung AVW200 - Bộ ăng ten thu phát sóng và truyền tín hiệu |

Bảng 3. Bảng tổng hợp hiện trạng chi tiết các thiết bị quan trắc tại thời điểm 6/2019

| Place | Hoạt động bình thường | Không hoạt động |
|-------|--|--|
| 1 | MTJ25, MTJ28, MTJ29, MTJ39, MTJ32, MTJ35, MTJ36; PZ10; GQT3 | MTJ26, MTJ27, MTJ31, MTJ33, MTJ34; PZ9, PZ11, PZ12 |
| 2 | MJ47, MJ48, MJ49, MJ50, MJ51 | EL19, EL20, EL21, EL22 |
| 3 | FS7, FS8; MS10, MS11; MN6; GQT4 | |
| 4 | MJ24, MJ25, MJ26, MJ27, MJ28, MJ29, MJ30, MJ32, MJ33, MJ34, MJ35, MJ36, MJ37, MJ38, MJ39, MJ40, MJ41, MJ43, MJ44, MJ45, MJ46; MTJ16, MTJ17, MTJ18, MTJ20, MTJ21, MTJ22, MTJ23, MTJ24; PZ5, PZ6, PZ7, PZ8 | MJ31, MJ42; MTJ19; EL10, EL11, EL12, EL13, EL14, EL15, EL16, EL17, EL18, |
| 5 | MS4, MS5, MS6, MS7, MS8, MS9, MS10, MS11, MS12; MN3, MN4, MN5, MN6, MN7 | |
| 6 | MJ10, MJ11, MJ12, MJ13, MJ14, MJ15, MJ16, MJ17, MJ18, MJ19, MJ20, MJ22, MJ23; MTJ13, MTJ14, MTJ15; PZ1, PZ2, PZ3, PZ4 | MJ21; EL1, EL2, EL3, EL4, EL5, EL6, EL7, EL8, EL9 |
| 7 | MJ2, MJ3, MJ4, MJ5, MJ6, MJ7, MJ8, MJ9; MTJ1, MTJ3, MTJ4, MTJ5, MTJ6, MTJ7, MTJ8, MTJ9 | MJ1, MTJ2 |
| 8 | FS2, FS3; MS1, MS2, MS3; MN2 | FS1; MN1 |
| 9 | AKCT1, AKCT3, AKCT4, AKCT5, AKCT6, AKCT7, AKCT8; GQT1, GQT2; WL1, WL2 | AKCT2; WL3 |
| 10 | PZ13, PZ14, PZ15; AKCT9, AKCT10, AKCT11 | |

- Các thiết bị đo biến dạng ba chiều khớp nối bê tông bản chân: MTJ26, MTJ27, MTJ33, MTJ34, thiết bị đo áp lực thấm đáy đập: PZ9, PZ11, PZ12, thiết bị đo biến dạng một chiều khớp nối bê tông bản mặt: MJ19, MJ21 MJ31, MJ42 vẫn có tín hiệu phản hồi tần số và nhiệt độ. Tuy nhiên, các số đọc này khi quy đổi ra giá trị dịch chuyển và áp lực lại không hợp lý, đều vượt quá dải đo của cảm biến. Do đó, các cảm biến này có thể đã bị hỏng (Bảng 3);

- 03 thiết bị đo mực nước thượng lưu, hạ lưu (WL), 04 thiết bị đo mực nước hai vai đập (GQT) còn hoạt động nhưng không tìm thấy bằng hiệu chuẩn giá trị nên sẽ không thể tích hợp;

- Các thiết bị đo độ nghiêng bê tông bản mặt (EL) cho số liệu không tin cậy hoặc không phản hồi lại tín hiệu;

- Ngoài ra, một số thiết bị quan trắc khác đã hỏng sẽ không có khả năng thay thế do nằm trong đập hoặc không thể tiếp cận;

- Các thành phần thiết bị trong các trạm Datalogger ở một số Place đã hư hỏng, không hoạt động (Bảng 2);

- Các cảm biến đo động đất: máy tính cài phần mềm chuyên dụng Geodas đọc số liệu từ các cảm biến này đang bị hỏng;

- Máy đọc cảm biến dây rung xách tay VW2106 do hãng RST sản xuất tại Canada có thể dùng để đọc được tất cả các cảm biến chế tạo theo công nghệ dây rung. Qua kiểm tra bằng việc thay

thế pin mới, làm sạch các đầu cực tiếp xúc và dùng đồng hồ đo điện Multimeter để kiểm tra nguồn điện cấp cho máy đọc, thấy rằng máy đã bị hỏng hoàn toàn mainboard và khả năng sửa chữa để phục hồi là rất thấp do máy để quá lâu trong kho, các mạch có dấu hiệu bị ẩm;

Tất cả các thiết bị quan trắc được lắp đặt đều có những mục đích nhất định liên quan đến an toàn của kết cấu công trình, an toàn đập hoặc làm cơ sở để đưa ra các quyết định trong quản lý vận hành đập và hồ chứa. Do đó, chúng ta cần khôi phục lại hệ thống thu thập dữ liệu từ các thiết bị vẫn đang hoạt động, sửa chữa và thay thế những thiết bị đã hỏng hoặc còn hoạt động nhưng không tìm thấy bằng hiệu chuẩn giá trị. Đồng thời, cần nâng cấp để hiện đại hóa các thiết bị đầu nối và hệ thống thu thập dữ liệu tự động.

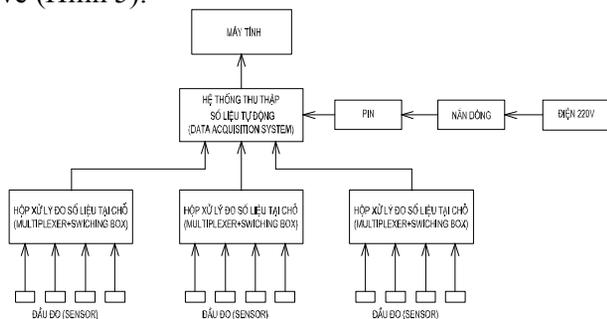
2.3. Giải pháp bảo trì, sửa chữa và nâng cấp hệ thống, thiết bị quan trắc đập chính

Trên cơ sở kết quả kiểm tra đánh giá tình trạng hoạt động của các thiết bị quan trắc như trên, chúng tôi đề xuất phương án sửa chữa, nâng cấp tổng thể như sau:

- Mỗi trạm Place sẽ sử dụng một bộ ghi thu số liệu CR800 hoặc CR1000, một bộ giao diện chuyên đổi tần số dây rung AVW200, một số bộ mở rộng kênh Multiplexer AM16/32B tùy theo số lượng cảm biến, tất cả đều do hãng Campbell Scientific sản xuất tại USA. Hệ thống Datalogger này sẽ được kết nối với một modem truyền thông

công nghiệp 3G/4G, bên trong có chứa một SIM dữ liệu để truyền số liệu lên web server, người dùng chỉ cần sử dụng điện thoại hoặc máy tính có kết nối internet là có thể xem được số liệu tại bất cứ đâu (Hình 5);

- Các thiết bị quan trắc còn hoạt động sẽ được đầu nối vào trạm thu thập dữ liệu tự động, số liệu sẽ được cập nhật theo thời gian thực với chu kỳ 1h/lần, 1 bộ modem truyền thông công nghiệp 3G/4G được kết nối với hệ thống Datalogger để truyền dữ liệu lên internet thông qua SIM dữ liệu của bất kỳ nhà mạng nào. Người dùng chỉ cần truy cập vào 1 địa chỉ VPS Cloud để xem và tải số liệu về (Hình 5).



Hình 5. Sơ đồ cấu tạo hệ thống thu và xử lý tự động dữ liệu quan trắc đập chính hồ chứa nước Cửa Đạt

Giải pháp đầu nối cụ thể cho từng thiết bị như sau:

- Các thiết bị đo biến dạng một chiều khớp nối bê tông bản mặt MJ, đo biến dạng ba chiều khớp nối bê tông bản chân MTJ bị hỏng sẽ được thay thế bởi các thiết bị mới, có cùng dải đo là 100 mm. Đây là thiết bị duy nhất nằm trên bề mặt đập nên chúng ta có khả năng tiếp cận được để thay thế. Các thiết bị này có ý nghĩa quan trọng trong việc kiểm soát sự dịch chuyển của hai khối bê tông bản mặt, nếu khe hở quá lớn, dòng nước sẽ xuyên mạnh vào thân đập gây hỏng lớp đệm IIA và lâu dần sẽ gây nứt gãy các tấm bê tông bản mặt chống thấm. Tuy nhiên, có các thiết bị này thường xuyên bị ngập trong nước, theo thời gian chắc chắn sẽ hỏng, do đó cần thiết phải mua một số thiết bị dự phòng để thay thế. Các thiết bị mới để thay thế phải có khả năng chịu được áp lực nước lên đến 5 MPa. Khi đầu nối thiết bị mới vào dây cáp của thiết bị cũ mà không đo được tín hiệu phản hồi, chứng tỏ dây cáp tín hiệu đã bị đứt, thiết bị mới sẽ được cắt đi để dự phòng thay thế trong tương lai hoặc phải đi lại đường dây cáp;

- Các thiết bị đo biến dạng một chiều khớp nối giữa các tấm bê tông bản mặt MJ, đo biến dạng ba chiều khớp nối bê tông bản chân MTJ, đo áp lực thấm đáy đập PZ, đo lún nền đập FS, đo lún thân đập MS, đo chuyển vị ngang MN đang hoạt động bình thường và các thiết bị thay thế mới sẽ được tích hợp vào hệ thống ghi đo tự động;

- Các thiết bị đo ứng suất trong cốt thép và bê tông AKCT vẫn còn hoạt động sẽ không được tích hợp vào hệ thống ghi đo tự động do chúng chỉ có ý nghĩa quan trắc trong quá trình thi công đập, khi đập hoàn thành các giá trị này hầu như không còn nhiều ý nghĩa nữa và cũng để tiết kiệm chi phí sửa chữa;

- Các thiết bị đo mực nước thượng lưu, hạ lưu WL và thiết bị quan trắc mực nước hai vai đập GQT khi kiểm tra vẫn hiển thị tần số và nhiệt độ, tuy nhiên do không có bảng hiệu chuẩn giá trị các cảm biến này nên chúng sẽ không được tích hợp vào hệ thống ghi đo tự động. Có thể sử dụng máy đo mực nước xách tay để đo mực nước tại các vị trí này;

- Các thiết bị quan trắc động đất vẫn còn hoạt động sẽ được đầu nối vào hệ thống đo ghi tự động. Tuy nhiên, cần phải khôi phục lại máy tính có chứa phần mềm Geodas để kiểm tra khả năng vận hành của chúng;

- Các thiết bị của các trạm Place vẫn còn hoạt động như: bộ mở rộng kênh Flexi-Mux, bộ chuyển đổi tín hiệu dây rung AVW216, bộ nguồn 12VDC bao gồm pin mặt trời và ắc quy sẽ không được sử dụng vào hệ thống ghi đo tự động mới do tuổi thọ đã cao và không tương thích với hệ thống ghi đo tự động mới.

3. KẾT LUẬN

Hồ chứa nước Cửa Đạt là một hồ chứa trọng điểm quốc gia, khai thác tổng hợp nguồn nước sông Chu phục vụ cho các yêu cầu phát triển của vùng hạ lưu sông Mã, tỉnh Thanh Hóa. Đập chính công trình đầu mối được thi công theo công nghệ đập đá đổ đầm nén, chống thấm bằng bê tông bản mặt. Để phục vụ công tác quản lý vận hành thuận lợi, có cơ sở ra các quyết định kịp thời khi phát hiện kịp thời các hư hỏng hoặc các vấn đề vượt quá khả năng chịu đựng của các kết cấu công trình trong điều kiện tự nhiên phức tạp thì hệ thống quan trắc đã được lắp đặt để theo dõi diễn biến hoạt động của đập chính và tràn xả lũ. Các thiết bị này tập trung vào quan trắc mực nước thượng hạ lưu đập, biến dạng bề mặt đập và tràn, thấm, lún, ... Công tác thiết kế, lắp đặt hệ thống quan trắc

đối với đập chính hồ chứa nước Cửa Đạt đã bước đầu đáp ứng yêu cầu của công tác quản lý vận hành. Tuy nhiên, hệ thống thiết bị quan trắc đập sau hơn 10 năm đưa vào vận hành vẫn chưa được bảo trì, sửa chữa, nâng cấp thường xuyên nên một số thiết bị đã bị hư hỏng, một số còn hoạt động nhưng số liệu thu được không còn độ tin cậy nên cần có những giải pháp cải tạo, nâng cấp kịp thời để có thể dự báo sớm và chính xác những sự cố xảy ra gây ảnh hưởng đến an toàn đập và hồ chứa.

Hơn nữa, hệ thống đầu nối, thu gom và xử lý

dữ liệu ở các trạm quan trắc cần được sửa chữa, bảo trì và nâng cấp hiện đại để đảm bảo đồng bộ của hệ thống, số liệu đầu ra phải chính xác và tin cậy, đáp ứng yêu cầu thực tế - hiện đại hóa trong quản lý khai thác an toàn công trình.

Các tác giả trân trọng cảm ơn Bộ Khoa học Công nghệ đã cấp kinh phí cho nghiên cứu này thông qua đề tài “Nghiên cứu công nghệ phát hiện sớm nguy cơ sự cố đê sông, đập đất, đập đá, đập bê tông trọng lực và đề xuất giải pháp xử lý” có mã số ĐTĐL.CN-04/2016.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ NN&PTNT (2012), QCVN 04-05:2012 - Công trình thủy lợi - Các qui định chủ yếu về thiết kế, NXB Xây dựng, Hà Nội;
- Bộ NN&PTNT (2009), TCVN 8215:2009 - Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế bố trí thiết bị quan trắc cụm công trình đầu mối, NXB Xây dựng, Hà Nội;
- Chính Phủ (2018), Nghị định 114/2018/NĐ-CP ngày 04/09/2018 về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước, Hà Nội;
- Bộ NN&PTNT (2004), 3475/QĐ/BNN-XD Quyết định phê duyệt thiết kế kỹ thuật và dự toán khu đập chính Hồ chứa nước Cửa Đạt của Bộ trưởng BNN&PTNT, Hà Nội;
- Công ty cổ phần tư vấn và xây dựng công trình 168 (CTCP168) (2019), Báo cáo Sửa chữa hệ thống quan trắc đập chính hồ chứa nước Cửa Đạt.

Abstract:

ASSESSING THE STATUS AND PROPOSING THE REPAIR SOLUTIONS OF THE MONITORING SYSTEM OF CONCRETE FACE ROCKFILL DAM CUA DAT – THANH HOA

Cua Dat Reservoir is a nationally important structure which was started construction in 2005 and completed in 2010 on the Chu River. The main dam preventing the Chu river is a Rockfill Dam with the upstream-roof face of reinforced concrete (CFRD). Because this is a kind of Concrete Face Rockfill Dam, so the monitoring of subsidence of the dam, the fluctuations on the surfaced dam and the permeability through the main body of the dam are strictly implemented. Depending on the structure, each location of the hydraulic structures, the design consultant (DS) will suggest monitoring equipments to measure deformations, gaps, water pressure, temperature measurement, bottom pressure gauge, stress measurement, depth subsidence measurement... Therefore, after 10 years of operation, the assessment of the status of the monitoring system is absolutely necessary to give the maintenance and repair solutions or replacement of the damaged equipment; and upgrade the monitoring system to ensure the safe operation and exploitation of the structure.

Keywords: Cua Dat reservoir, rock fill dam, concrete face, CFRD, monitoring equipments, safety.

Ngày nhận bài: 04/5/2020

Ngày chấp nhận đăng: 30/6/2020