

# GIẢI PHÁP NÂNG CẤP ĐẬP ĐẤT HỒ CHỨA NƯỚC VỰC TRÒN QUẢNG BÌNH ĐÁP ỨNG NHIỆM VỤ MỚI

Lê Xuân Khâm

Đại học Thủy lợi, email: lexuankham@tlu.edu.vn

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hồ chứa nước Vực Tròn trên sông Roòn, thuộc địa phận xã Quảng Châu, huyện Quảng Trạch, tỉnh Quảng Bình. Theo thiết kế ban đầu, công trình khai thác một phần lượng nước đến tự nhiên trên 110km<sup>2</sup> lưu vực sông Roòn, cung cấp nước tưới cho 2.226 ha đất nông nghiệp. Theo nhiệm vụ mới thì hồ chứa nước Vực Tròn cấp nước tưới cho nông nghiệp là 2991ha, cấp nước tưới cho khu kinh tế Hòn La 28.000m<sup>3</sup>/ng.đ... Công trình được xây dựng đã lâu, các tiêu chuẩn thiết kế lạc hậu (thiết kế theo tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5060 – 90), công nghệ thi công lạc hậu, lại nằm trong vùng có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, nên đến nay công trình đã xuống cấp nặng nề. Trong điều kiện khí hậu biến đổi như hiện nay, sẽ không đảm bảo an toàn cho công trình cũng như ở hạ du. Vì vậy trong bài báo này, tác giả đề cập đến giải pháp công trình nâng cấp đập đất của hồ chứa Vực Tròn – Quảng Bình đáp ứng với nhiệm vụ mới: tính toán với tiêu chuẩn mới (QCVN04-05:2012), theo nhiệm vụ mới, số liệu thủy văn mới cập nhật, có kể đến yếu tố biến đổi khí hậu (BĐKH)...

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Thu thập, phân tích số liệu và sử dụng kết quả đã có của các dự án;
- Ứng dụng phần mềm hiện đại để tính toán;
- Phân tích và đưa ra giải pháp lựa chọn.

## 3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Hồ chứa Vực Tròn có đập chính và các đập phụ bị thấm qua thân và nền đập, nhiều

vị trí nước thấm ra mái hạ lưu chảy thành dòng từ nhiều năm nay. Để khắc phục hiện tượng thấm này, tháng 12/2013 tuyến đập chính đã được khoan phụt với chiều dài hơn 300m (tính từ tràn xả lũ). Tuy nhiên hiện tượng thấm mới được tạm thời khắc phục ở đoạn đã khoan phụt, ngoài đoạn đã khoan phụt vẫn còn nhiều nơi nước thấm ra mái hạ lưu. Hình 1 là hình ảnh thực địa được ghi lại tháng 10 năm 2014 lân cận mặt cắt C5 (mặt cắt lòng sông, cách tường bên của tràn xả lũ 350m), mặc dù mực nước ở thượng lưu ở thời điểm này chỉ ở +14,5 nhưng nước vẫn thấm ra mái hạ lưu.

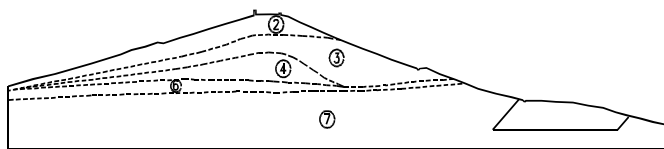


*Hình 1. Nước thấm ra mái hạ lưu – Vị trí lòng sông (lân cận mặt cắt C5)*

### 3.1. Phân tích số liệu tính toán

- Phân tích tài liệu địa chất: Trong khuôn khổ bài báo, tác giả chỉ lựa chọn 1 mặt cắt điển hình để tính toán kiểm tra (mặt cắt C5- mặt cắt lòng sông, cách tường bên của tràn xả lũ 350m). Lân cận mặt cắt này có hiện tượng thấm ra mái hạ lưu (hình 1). Theo số liệu hồ sơ lưu trữ năm 1996 của Công ty Khảo sát

thiết kế Thủy lợi I (nay là HECI) thì đập đất của hồ chứa Vực Tròn là đập đồng chất, tuy nhiên theo tài liệu khảo sát địa chất của Công ty CP Tư vấn Xây dựng Thủy lợi Thủy điện Thăng Long cung cấp [1] (đơn vị tư vấn đang lập dự án đầu tư của hồ chứa Vực Tròn năm 2014) thì đập đất thực tế đã không còn là đồng chất, đất được phân thành các lớp (hình 2). Lớp 2:  $K = 7.10^{-7}$  (m/s);  $\gamma = 20,3$  (kN/m<sup>3</sup>);  $\varphi = 17^{\circ}$ ,  $C = 18$  (kN/m<sup>2</sup>). Lớp 3:  $K = 8.10^{-7}$  (m/s);  $\gamma = 20,1$  (kN/m<sup>3</sup>);  $\varphi = 14,5^{\circ}$ ;  $C = 20$  (kN/m<sup>2</sup>). Lớp 4:  $K = 3.10^{-7}$ (m/s);  $\gamma = 20,8$  (kN/m<sup>3</sup>);  $\varphi = 13,5^{\circ}$ ;  $C = 17$ (kN/m<sup>2</sup>); Lớp 6:  $K = 2,5.10^{-7}$ (m/s);  $\gamma = 20,7$ (kN/m<sup>3</sup>);  $\varphi = 16^{\circ}$ ;  $C = 14$ (kN/m<sup>2</sup>); Lớp 7:  $K = 5.10^{-7}$ (m/s);  $\gamma = 19,6$  (kN/m<sup>3</sup>);  $\varphi = 17^{\circ}$ ;  $C = 15$ (kN/m<sup>2</sup>). Như vậy, trong thiết kế ban đầu là đồng chất nhưng trong quá trình thi công cũng như thay đổi trạng thái đất theo thời gian sử dụng thì đập đất của hồ Vực Tròn có cấu tạo các lớp đất đắp gần như song song với nhau (hình 2). Đây cũng là một trong những nguyên nhân gây ra thấm ở mái đập hạ lưu.



Hình 2. Mặt cắt địa chất C5

- Phân tích tài liệu thủy văn: Dung tích hiệu dụng của hồ tính theo nhiệm vụ mới có xem xét đến tác động của BĐKH. Nhiệm vụ mới của hồ là: diện tích tưới tăng từ 2226 ha lên 2991ha với tần suất thiết kế  $P = 85\%$ ; cấp nước cho khu công nghiệp Hòn La với tổng lượng 28000m<sup>3</sup>/ng.đêm; cấp nước sinh hoạt cho 3 xã Quảng Châu, Quảng Kim, Quảng Hợp với lưu lượng 2000m<sup>3</sup>/ng.đêm... Hiện tại, hồ chứa Vực Tròn có các mực nước là MNDBT +18,0m; MNDGC (MNLTK) = 21,6m. Sau khi tính toán theo nhiệm vụ thì các mực nước đều tăng, cụ thể MNDBT=19,45m; MNLTK=21,73m; MNLKT=22,70 [2]. Như vậy, đối với các hồ chứa khi cần nâng cấp thì rất cần thiết phải tính toán lại các mực nước ứng với tài liệu mới có kể đến hiện tượng BĐKH.

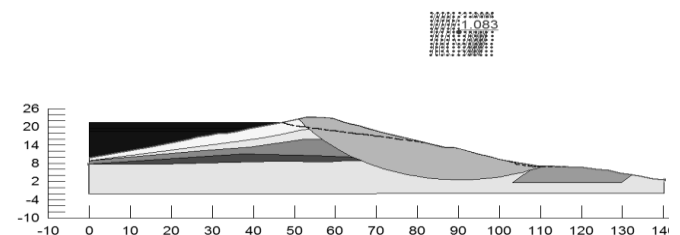
### 3.2. Kết quả tính toán

#### a) Tính toán lại cao trình đỉnh đập

Cao độ đỉnh đập ứng với MNDBT = +19,45 là +21,24; ứng với MNLTK = +21,73 là +23,41 và ứng với MNLKT = +22,70 là +22,90. Như vậy, cao trình đỉnh đập đất mới là: + 23,41m. So sánh với cao trình đỉnh đập hiện trạng (+23,5) thì đập đất của hồ chứa Vực Tròn vẫn không phải tôn cao, đây cũng là một vấn đề thuận lợi khi cần nâng cấp đầu mối của hồ chứa Vực Tròn.

#### b) Đánh giá khả năng chịu tải của đập đất đầu mối

Theo QCVN04-05:2012 thì công trình đầu mối hồ chứa Vực Tròn thuộc công trình cấp II. Hệ số an toàn ổn định trượt  $[K] = 1,3$  (ứng với tổ hợp lực cơ bản),  $[K] = 1,1$  (ứng với tổ hợp lực đặc biệt). Các trường hợp tính toán theo số liệu thủy văn mới cập nhật, có kể đến yếu tố biến đổi khí hậu tương ứng là MNLTK=21,73 và MNLKT=22,70.



Hình 3. Kết quả tính toán ứng với thượng lưu là MNLTK có kể đến BĐKH (+21,73)

Kết quả tính toán trường hợp thượng lưu là MNLTK (+21,73) có hệ số ổn định  $K=1,083 < [K] = 1,3$  (tổ hợp lực cơ bản), thượng lưu là MNLKT (+22,70) có hệ số ổn định  $K=1,026 < [K] = 1,1$  (tổ hợp lực đặc biệt).

Từ kết quả tính toán ổn định ta thấy mái đập hạ lưu của đập đất hồ chứa Vực Tròn đều mất ổn định, ngoài ra đối với các mực nước tính theo nhiệm vụ mới có kể đến BĐKH đều có hiện tượng đường bão hòa dâng cao và nước chảy ra mái hạ lưu. Như vậy, cần thiết phải có giải pháp phù hợp để tăng hệ số ổn định của mái đập.

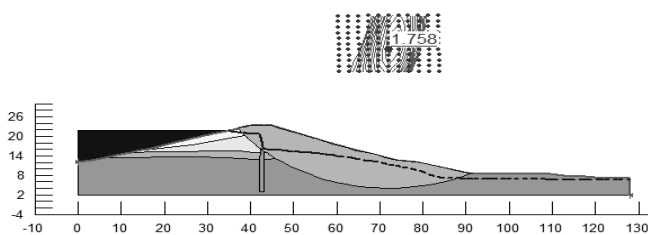
#### c) Phân tích, lựa chọn gia cố đập đất

Các phương án gia cố được đề cập là: Phương án 1: đắp áp trực đồng thời mái thượng

lưu và hạ lưu; Phương án 2: đắp áp trúc mái hạ lưu, gia cố bờ sung lũng trụ thoát nước; Phương án 3: tạo màng chống thấm bằng hào bentonite; Phương án 4: khoan, phụt vữa xi măng sét. Qua phân tích ưu nhược điểm từng phương án đối với hồ chứa Vực Tròn, tác giả đã lựa chọn phương án 2 và phương án 4 để tính toán.

- Kết quả phương án 2 (đắp áp trúc mái hạ lưu, gia cố bờ sung lũng trụ thoát nước): Giải pháp này thuận lợi cho việc thi công, tuy nhiên trường hợp này đập lại chiếm nhiều diện tích phía hạ lưu. Tác giả đã lựa chọn và tính toán với chiều dày các lớp áp trúc khác nhau, từ đó tìm ra chiều dày lớp áp trúc hợp lý là  $t = 3.5\text{m}$  thì đập đảm bảo ổn định, cụ thể ứng với  $MNLTK=21.73$ ,  $K=1.379 > [K]=1.3$ ,  $MNLKT=22.7$ ,  $K=1.358 > [K]=1.1$ . Với phương án này, mái đập hạ lưu phải áp trúc khá nhiều; chân và đỉnh đập hạ lưu rộng thêm  $16.5\text{m}$ , đây là vấn đề không sát với thực tế nên tác giả không lựa chọn.

- Kết quả phương án 4 (khoan, phụt vữa xi măng sét): Đây là biện pháp được ngành thủy lợi áp dụng rất phổ biến để xử lý hầu hết các công trình thủy lợi bị thấm ở Việt Nam. So với biện pháp tạo màng chống thấm bằng hào bentonite thì biện pháp này có ưu điểm thi công đơn giản, áp dụng được cả trong điều kiện giao thông khó khăn, mặt bằng chật hẹp, chi phí ít.



**Hình 4.** Kết quả tính toán ứng với trường hợp thượng lưu là  $MNLTK + 21,73$

Để xác định cao trình khoan phụt hợp lý cần tính toán với nhiều độ cao khoan phụt khác nhau sao cho điều kiện chống thấm và ổn định mái được bảo đảm, giá thành thấp nhất (độ sâu khoan phụt nhỏ nhất), tuy nhiên do thời gian có hạn nên trong khuôn khổ bài báo tác giả chỉ chọn chiều sâu khoan phụt đến cao

trình  $+3,0$  (ở lớp 7) để làm cơ sở tính toán và tính cho mặt cắt C5. Kết quả tính toán hệ số ổn định ứng với  $MNLTK=21.73$ ,  $K=1.758$  và  $MNLKT=22.7$ ,  $K=1.708$ . Như vậy khi xử lý khoan phụt, đập đất đảm bảo ổn định, đường bão hòa không bị chảy ra mái hạ lưu ứng với tất cả các mực nước có kể đến BĐKH. Đây cũng là giải pháp mà tác giả kiến nghị sử dụng đối với hồ Vực Tròn.

#### 4. KẾT LUẬN

Đối với hồ chứa Vực Tròn, khi tính toán thủy văn có kể đến hiện tượng BĐKH thì các mực nước (MNDBT, MNLTK, MNLKT) đều tăng. Đây là một vấn đề cần chú ý tính toán khi nâng cấp sửa chữa công trình đầu mối hồ chứa

Theo thiết kế ban đầu, đập đất của hồ chứa Vực Tròn là đập đồng chất, tuy nhiên do chất lượng thi công và sau một thời gian sử dụng, thân đập đã hình thành nhiều lớp đất có chỉ tiêu cơ lý khác nhau, đây cũng là một trong những nguyên nhân dễ gây mất ổn định và thấm ra mái hạ lưu của đập. Như vậy, khi làm công tác kiểm định an toàn đập cần thiết phải tính toán theo tài liệu địa chất thực tế của đập. Qua số liệu và quan sát thực địa thì mái hạ lưu của đập đất hồ chứa Vực Tròn có nhiều vị trí bị thấm ra mái hạ lưu. Để khắc phục hiện tượng này, biện pháp gia cố đập đất được lựa chọn là khoan, phụt vữa xi măng sét. Đây cũng là biện pháp được áp dụng phổ biến cho việc chống thấm qua đập hiện nay ở Việt Nam.

#### 5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Công ty CP Tư vấn Xây dựng Thủy lợi Thủy điện Thăng Long (2014). Hồ sơ khảo sát địa chất đập đất hồ chứa Vực Tròn Quảng Bình. Giai đoạn lập dự án đầu tư.
- [2] Nguyễn Phương Mậu, Lê Xuân Khâm, Hoàng Thanh Tùng (2014). Áp dụng thiết kế giải pháp công trình và phi công trình nâng cao hiệu quả giảm thiểu do thiên tai và đảm bảo an toàn cho hồ chứa. Chuyên đề 4 thuộc đề tài độc lập cấp Bộ.