

# ẢNH HƯỞNG CỦA NỀN ĐẬP ĐẾN KHẢ NĂNG MẤT NƯỚC CỦA CÁC HỒ CHỨA THUỘC KHU VỰC DÂY HỒNG LĨNH TỈNH HÀ TĨNH, GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

Lê Xuân Khâm

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

## 1. MỞ ĐẦU

Phần lớn các hồ chứa của Hà Tĩnh nằm ở vùng miền núi và trung du. Lưu vực các hồ chứa là phần núi cao của dãy Trường Sơn, dãy Hoàng Sơn và dãy Hồng Lĩnh. Các hồ chứa thuộc khu vực dãy Hồng Lĩnh có lưu vực rộng hơn, độ dốc bình quân nhỏ nhưng lượng mưa ở khu vực này thấp nhất trong cả tỉnh. Khu vực này có đặc điểm riêng là địa chất nền có hệ số thấm lớn và tầng thấm dày. Đây là một trong những nguyên nhân mất nước của các hồ chứa [1].

Để làm rõ hơn vấn đề này, tác giả sẽ phân tích hiện trạng đập của các hồ chứa thuộc dãy Hồng Lĩnh tỉnh Hà Tĩnh, phân tích nguyên nhân mất nước, từ đó đề xuất giải pháp chống thấm phù hợp.

## 2. HIỆN TRẠNG & NGUYÊN NHÂN MẤT NƯỚC CỦA CÁC HỒ

Khu vực dãy Hồng Lĩnh và một số dãy núi ven biển lợi dụng địa hình cánh cung để xây dựng nhiều hồ chứa, là nguồn cung cấp nước chủ yếu của các địa phương ven biển, địa chất có hệ số thấm lớn và tầng thấm dày. Biện pháp chống thấm chủ yếu được áp dụng khi xây dựng hồ chứa trong khu vực này là tận dụng vật liệu đắp đập có hệ số thấm nhỏ để làm sân phủ thượng lưu chống thấm, chiều dài sân phủ tùy thuộc vào hệ số thấm của nền và chiều dày tầng thấm. Ví dụ: hồ Khe Trúc, tầng thấm  $T = 10\text{m}$ , chiều dài sân phủ  $L_s = 60\text{m}$ ; hồ Cu Lô,  $T = 11\text{m}$ ,  $L_s = 50\text{m}$ ; hồ Nhà Đường,  $T = 13,5\text{m}$ ,  $L_s = 60\text{m}$ ; hồ Vực Trống,

$T = 12\text{m}$ ,  $L_s = 60\text{m}$ ; hồ Cồn Tranh,  $T = 13,5\text{m}$ ,  $L_s = 55\text{m}$ ; hồ Khe Rào,  $T = 12\text{m}$ ,  $L_s = 60\text{m}$ ; hồ Xuân Hoa,  $T = 12,5\text{m}$ ,  $L_s = 60\text{m}$ ... Nhiều hồ chứa sau một thời gian sử dụng đã xuất hiện hiện tượng thấm dưới nền đập [1]. Một trong những nguyên nhân là do thiết kế bộ phận chống thấm chưa đạt yêu cầu: chiều dài sân phủ chưa đủ, vật liệu làm sân phủ hệ số thấm chưa đáp ứng được yêu cầu chống thấm hoặc là áp dụng biện pháp chống thấm chưa phù hợp.

## 3. GIẢI PHÁP KHẮC PHỤC

### 3.1. Giải pháp

Để khắc phục hiện tượng thấm mạnh dưới nền đập ở các hồ chứa này, nhiều giải pháp đã được đưa ra như: Kéo dài sân phủ thượng lưu; Kéo dài sân phủ kết hợp với đắp bổ sung lên sân phủ cũ một lớp đất có hệ số thấm nhỏ; Khoan phụt chống thấm nền đập; Công nghệ tường hào Bentonite... Trong những biện pháp này thì khoan phụt chống thấm nền đập được áp dụng rộng rãi nhất nhờ những ưu điểm của nó như có thể thi công mà không cần tháo cạn hồ, thi công đơn giản... Rất nhiều hồ đã áp dụng biện pháp này như hồ Vực Trống, Nhà Đường, Khe Trúc và cho kết quả tốt. Một vấn đề đặt ra là để giảm hiện tượng mất nước hồ chứa tùy thuộc vào hệ số thấm của nền mà không cần phải khoan phụt đến tầng không thấm, nhưng phải khoan phụt đến độ sâu bao nhiêu? Mục 3.2 dưới đây tác giả sẽ làm rõ vấn đề này.

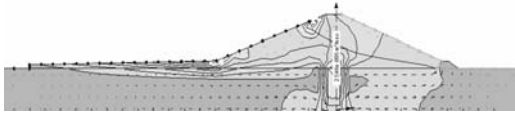
### 3.2. Ảnh hưởng của hệ số thấm nền đập tới chiều sâu màng khoan phụt một số hồ chứa Hà Tĩnh

- Mặt cắt đập điển khu vực dãy Hồng Lĩnh: Như mục 2 đã nêu thì nền các đập đất xây dựng khu vực dãy Hồng Lĩnh có hệ số thấm lớn, đất đắp sử dụng đập vật liệu địa phương và có hệ số thấm nhỏ; biện pháp chống thấm chủ yếu là sân phủ thượng lưu và vật liệu dung cho sân phủ là đất đắp đập. Chiều cao đập trung bình từ 12 ÷ 15m, kết cấu đập được sử dụng phổ biến là đập đất đồng chất thiết bị thoát nước kiểu lắng trụ. Qua thu thập số liệu một số hồ chứa: Hồ Khe Trúc, hồ Cu Lây, hồ Nhà Đường, hồ Vực Trống, hồ Cồn Tranh, hồ Khe Rào, hồ Xuân Hoa... các thông số mặt cắt được thống kê ở bảng 1.

**Bảng 1. Thống kê các thông số của đập**

Hệ số mái thượng lưu	$m_{tl}$	2,75
Hệ số mái hạ lưu	$m_{hl}$	2,5
Chiều cao đập	$H_d(m)$	12-16
Bề rộng đỉnh đập	$B(m)$	5,0
Hệ số thấm của đất nền	$K_n(10^{-5} m/s)$	1,5-5,5
Hệ số thấm của đất đắp đập	$K_d(10^{-7} m/s)$	4,0-7,0
Chiều dày tầng thấm	$T(m)$	10-15
Chiều dài sân phủ	$L_s(m)$	50-65

Trong phạm vi báo cáo, tác giả chỉ xét ảnh hưởng của hệ số thấm nền tới chiều sâu màng khoan phụt một ứng với 1 mặt cắt điển hình. Thông qua các số liệu thực tế, chọn mặt cắt điển hình có các thông số: bề rộng đỉnh  $b = 5m$ , chiều cao  $H_d = 15m$ , hệ số mái  $m_{tl} = 2,75$ ,  $m_{hl} = 2,5$ ,  $L_s = 60m$ , chiều dày sân phủ phía thượng lưu  $t_1 = 1m$ , phía chân đập  $t_1 = 2m$ , vật liệu làm sân phủ  $K_s = 5,0.10^{-7} m/s$ , địa chất nền  $K_n = 1,5.10^{-5} ÷ 5,5.10^{-5} m/s$ , chiều dày khoan phụt  $B = 4m$ , hệ số thấm của vật liệu khoan phụt  $K_m = 1.10^{-8} (m/s)$ .



**Hình 1. Sơ đồ tính toán**

- Các tổ hợp tính toán: Chiều dày tầng thấm  $T = 10m, 12,5m, 15m$ ; chiều sâu khoan phụt ứng với mỗi chiều tầng thấm  $L = 1/5T, 2/5T, 3/5T, 4/5T$ .  $K_n = 1,5.10^{-5} m/s, 1,75.10^{-5} m/s, 2.10^{-5} m/s, 2,5.10^{-5} m/s, 3.10^{-5} m/s$ .

- Tiêu chí đánh giá khả năng mất nước của hồ chứa: Để đảm bảo hồ chứa không mất nước thì lưu lượng thấm qua đập  $q < [q]$  ( $q$  là lưu lượng đơn vị thấm qua mặt cắt tính toán). Xét dọc theo tuyến đập thì lưu lượng đơn vị ở các mặt cắt khác nhau sẽ khác nhau, tuy nhiên để đơn giản, xem như lưu lượng thấm qua tất cả các mặt cắt bằng nhau. Trong phạm vi báo cáo này tác giả chọn các trị số  $[q]$  với trường hợp hồ chứa điển, đó là hồ chứa nước Xuân Hoa để so sánh lựa chọn chiều sâu khoan phụt hợp lý. Cụ thể theo hồ sơ thiết kế dung tích hiệu dụng của hồ Xuân Hoa  $W_h = 10,2.10^6 m^3$ , chiều dài đập  $L_d = 1156m$ , sơ bộ ta có thể tính được:

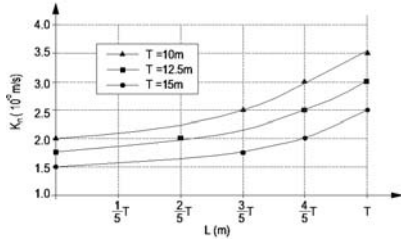
$$[q] = \frac{W_{cp}}{L_d \cdot T} = \frac{0,01.10,2.10,2^6}{1156.30.24.650.60} = 3,41.10^{-5} m^3/s.m$$

**Bảng 2. Tổng hợp kết quả chiều sâu khoan phụt tối thiểu để hồ không mất nước**

Chiều dày tầng thấm $T(m)$	Hệ số thấm của nền $K_n(10^{-5} m/s)$	Chiều sâu khoan phụt $L(m)$
10	2	0
	2,5	3T/5
	3	4T/5
	3,5	T
12,5	1,75	0
	2	3T/5
	2,5	4T/5
	3	T
15	1,5	0
	1,75	3T/5
	2	4T/5
	2,5	T

- Để làm rõ ảnh hưởng của hệ số thấm của nền tới chiều sâu khoan phụt, tác giả đã tính toán để xây dựng mối quan hệ  $K_n$  với chiều sâu khoan phụt ứng với chiều dày tầng thấm khác nhau. Ví dụ với mỗi cặp giá trị  $T = 10m$ ,  $K_n = 2,5.10^{-5} m/s$ , tính toán tương ứng với các giá trị chiều sâu khoan phụt  $L = 1/5T, 2/5T,$

$3/5T$  và  $T$ ; từ đó tìm ra được chiều sâu khoan phù hợp để lượng nước mất trong hồ nằm trong phạm vi cho phép. Kết quả cụ thể cho từng trường hợp được thể hiện ở bảng 2 và hình 2.



**Hình 2.** Biểu đồ quan hệ giữa hệ số thấm và chiều sâu khoan phụt

Thông qua kết quả tính toán ở các tổ hợp khác nhau ta thấy: Khi hệ số thấm của nền tăng thì chiều sâu khoan phụt cũng tăng theo, tầng thấm càng dày thì chiều sâu khoan phụt càng lớn. Chiều sâu khoan phụt tăng thì lượng mất nước của hồ giảm.

### 3.3. Áp dụng cho công trình thực tế

- Giới thiệu công trình: Hồ chứa nước Xuân Hoa được xây dựng tại sườn phía Đông Bắc của dãy núi Hồng Lĩnh, thuộc xã Cô Đàm, cách thị trấn Xuân An khoảng 10km và thị trấn Nghi Xuân 8km. Hiện trạng chân đập phía hạ lưu (mặt cắt lòng sông) có hiện tượng sinh lầy. Kích thước cơ bản của mặt cắt đập tính toán: Cao trình đỉnh đập +16,22m; bề rộng mặt đập  $B = 5m$ ; mái thượng lưu:  $m = 2,75$ ; mái hạ lưu:  $m = 2,5$ ; chống thấm kiểu sân phủ, chiều dài sân phủ  $L_s = 60m$ , chiều dày sân phủ phía thượng lưu  $t_1 = 1m$ ; phía sát chân đập  $t_2 = 2m$ , dùng đất đắp đập để đắp sân phủ chống thấm. Đập trên nền thấm, chiều dày trung bình của tầng thấm  $T = 12,5m$ . Hệ số thấm của đất đắp đập và sân phủ  $K_d = 5,2 \cdot 10^{-7} m/s$ ; hệ số thấm của nền  $K_n = 2,47 \cdot 10^{-5} m/s$  [2].

- Với mặt cắt hiện trạng, tính toán ứng với trường hợp thượng lưu là MNDBT (+14,22m) thì lưu lượng thấm  $q = 4,19 \cdot 10^{-5} m^3/s.m > [q] = 3,41 \cdot 10^{-5} m^3/s.m$ , như vậy thiết bị chống thấm không đảm bảo.

- Giải pháp công trình: Qua phân tích, có 3 phương án để giảm khả năng mất nước của hồ

Xuân Hoa. Phương án 1: Kéo dài sân phủ phía thượng lưu; phương án 2: Đắp chồng 1 lớp (chiều dày 1m) đất sét lên sân phủ cũ kết hợp với kéo dài sân phủ; phương án 3: Khoan phụt tạo màng chống thấm cho nền đập. Kết quả của các phương án: Phương án 1, kéo dài sân phủ  $L_s = 120m$ ,  $q = 4,19 \cdot 10^{-5} m^3/s.m > [q]$  (không đạt yêu cầu); phương án 2 kéo dài sân phủ  $L_s = 100m$ ,  $q = 3,38 \cdot 10^{-5} m^3/s.m < [q]$  (đạt yêu cầu, tuy nhiên nếu chọn phương án này thì khi thi công lại phải tháo cạn hồ); phương án 3: Căn cứ vào biểu đồ quan hệ (Hình 2) ta chọn sơ bộ chiều sâu khoan phụt  $L = 9m$ , tính toán  $q = 3,27 \cdot 10^{-5} m^3/s.m < [q] = 3,41 \cdot 10^{-5} m^3/s.m$  (đạt yêu cầu). Như phân tích ở mục 3.1 thì giải pháp khoan phụt (phương án 3) được khuyến cáo lựa chọn để chống mất nước cho hồ chứa Xuân Hoa.

## 4. KẾT LUẬN

Phần lớn các hồ chứa thuộc khu vực dãy Hồng Lĩnh có đập dâng là đập đồng chất nằm trên nền thấm dày và có hệ số thấm lớn. Giải pháp chống thấm thường được sử dụng đất đắp đập làm sân phủ phía thượng lưu. Do thời gian sử dụng đã lâu, chiều dày và chiều dài sân phủ không đủ lớn nên nhiều hồ chứa có hiện tượng mất nước. Để khắc phục hiện tượng mất nước của các hồ chứa này, giải pháp thường được sử dụng là khoan phụt.

Báo cáo đã phân tích ảnh hưởng của nền đến khả năng mất nước của hồ; đã xây dựng được biểu đồ quan hệ giữa chiều dày tầng thấm, hệ số thấm đến chiều sâu khoan phụt cần thiết để hồ không mất nước đối với các hồ chứa thuộc dãy Hồng Lĩnh, tỉnh Hà Tĩnh. Từ đó áp dụng cho công trình thực tế là hồ Xuân Hoa. Đây cũng là kết quả có thể tham khảo để áp dụng cho những vùng có địa chất và địa hình tương tự.

## 5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đoàn Anh Tùng (2016). Nghiên cứu giải pháp xử lý thấm hồ chứa nước Xuân Hoa, tỉnh Hà. Luận văn Cao học.
- [2] Công ty CP TVXD thủy lợi Hà Tĩnh (2008). Dự án hồ chứa nước Xuân Hoa - Huyện Nghi Xuân.