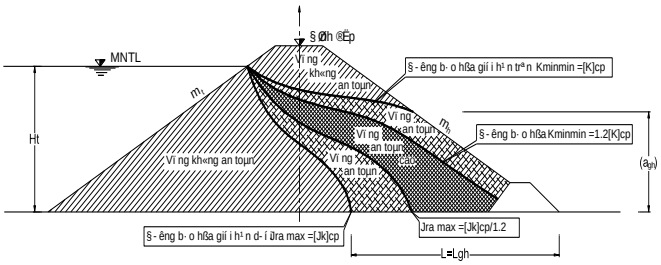
MỘT SỐ TIÊU CHÍ THẤM TRONG ĐÁNH GIÁ AN TOÀN ĐẬP ĐẤT

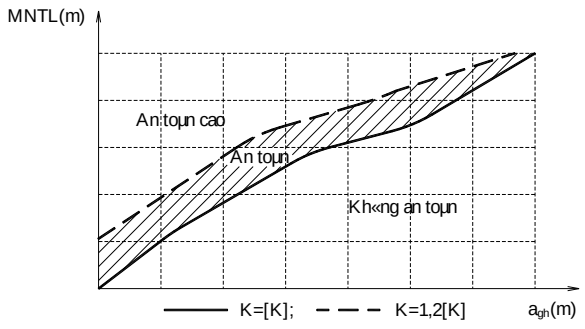
Phạm Ngọc Quý
Đại học Thủy lợi, email: pnquy@tlu.edu.vn

1. GIỚI THIỆU CHUNG

An toàn hồ đập nói chung và đập đất nói riêng luôn là vấn đề thời sự. Với đập đất, thấm có thể gây mất ổn định trượt, mất ổn định thấm, mất nước quá giới hạn... Trong thực tế quản lý đập đất có giá trị các yếu tố thấm quan trắc được, nhưng chưa có chuẩn định lượng nào để đánh giá. Báo cáo trình bày kết quả nghiên cứu xác lập định lượng một số tiêu chí thấm giới hạn an toàn đập đất vừa và nhỏ. Đó là: đường bão hòa giới hạn trên (ĐBHGHT), đường bão hòa giới hạn dưới (ĐBHGHD), độ cao thoát nước giới hạn $\mathbf{a_{gh}}$, Chiều dài thoát nước giới hạn $L_{\mathbf{gh}}$, Lưu lượng thấm giới hạn $q_{\mathbf{gh}}$ - hình 1.



Hình 1: *Đường bão hòa giới hạn, a_{gh}, L_{gh}*



Hình 2: *Biểu đồ quan hệ (a_{gh} ~ MNTL) Hai đường quan hệ này chia không gian ra 3 vùng: an toàn cao, vùng an toàn và mất an toàn của đập về ổn định mái đập*

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Áp dụng phương pháp phân tích lý luận để lựa chọn mặt cắt tính toán, trường hợp tính toán, các điều kiện biên. Sau đó dụng các phần mềm để tìm các chuẩn định lượng của từng tiêu chí. Kết quả được tập hợp thành các biểu đồ phục vụ cho quản lý.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU [1]

3.1. Đề xuất một số tiêu chí thấm

3.1.1. Đường bão hòa giới hạn trên

ĐBHGHT là đường bão hòa ở vị trí cao nhất mà ứng với nó hệ số ổn định mái hạ lưu đập là $K_{min}=K_{cp}$ và $K_{min}=1,2K_{cp}$ ứng với mỗi một mặt cắt tính toán và một trường hợp tính toán. ĐBHGHT chia đập ra 3 vùng: vùng mất an toàn, vùng an toàn và vùng an toàn cao của ổn định trượt mái đập.

3.1.2. Đường bão hòa giới hạn dưới

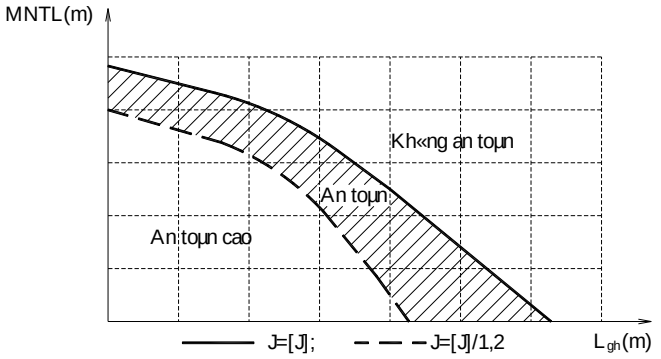
ĐBHGHD là đường bão hòa thấp nhất mà ứng với nó Gradient của dòng thấm trong thân đập là $J_{ra\ max}=J_{cp}$ và $J_{ra\ max}=J_{cp}$ /1,2 ứng với mỗi một mặt cắt tính toán và một trường hợp tính toán. ĐBHGHD chia đập ra 3 vùng: vùng an toàn cao, vùng an toàn và vùng mất an toàn của đập về ổn định thấm.

3.1.3. Độ cao thoát nước giới hạn a_{gh}

a_{gh} là độ cao thoát nước ứng với ĐBHGHT (hình 1). a_{gh} được xác định cho mỗi một trường hợp, mỗi mặt cắt. Từ đó lập được quan hệ (a_{gh} ~ MNTL) ứng với $K_{min}=K_{cp}$ và quan hệ (a_{gh} ~ MNTL) ứng với $K_{min}=1,2K_{cp}$ (hình 2).

3.1.4. Chiều dài thoát nước giới hạn L_{gh}

L_{gh} là chiều dài thoát nước ứng với ĐBHGHD. Với một mặt cắt có quan hệ (L_{gh} ~ MNTL) ứng với $J_{ra\ max}=J_{cp}$ và quan hệ (L_{gh} ~ MNTL) ứng với $J_{ra\ max}=J_{cp}$ /1,2 (hình 3).



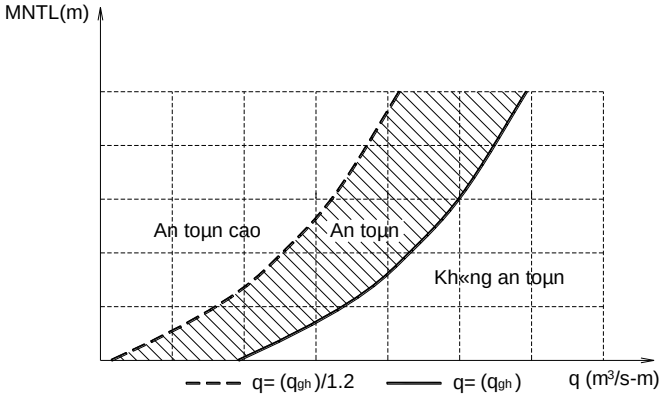
Hình 3: *Biểu đồ quan hệ (L_{gh} ~ MNTL)*

Hai đường quan hệ này chia không gian ra 3 vùng: vùng mất an toàn, vùng an toàn và vùng an toàn cao của đập về ổn định thấm**.**

3.1.5. Lưu lượng thấm giới hạn q_{gh}

q_{gh} là lưu lượng thấm cho tổng lượng nước thấm qua đập $W_t = W_{chuẩn}$**.**

W_t là lượng nước thấm tính trong một tháng, tính từ lưu lượng thấm qua từng mặt cắt tính toán. $W_{chuẩn}$ là tổn thất thấm qua đập trong tháng khi tính Vh. Với một mặt cắt tính toán có quan hệ (q_{gh} ~MNTL) và (q_{gh}/1,2~MNTL) như hình 4.



Hình 4*: Biểu đồ quan hệ (q_{gh} ~MNTL)*

3.2. Xác lập các tiêu chí về thấm

3.2.1. Khảo sát, thu thập các tài liệu cơ bản

Cần có tài liệu: địa hình, địa chất, tài liệu về đập, về tính toán điều tiết hồ, số liệu quan trắc về thấm, các báo cáo kiểm tra, nhật ký. Đối với đập đang xử dụng cần cập nhật.

3.2.2. Xác lập định lượng từng tiêu chí

3.2.2.1. Nguyên tắc chung [4]

Tiến hành cho một hoặc một số mặt cắt. Mỗi mặt cắt tính với các trường hợp tính khác nhau. Đơn vị tư vấn thiết kế là tác giả xác lập định lượng các tiêu chí.

3.2.2.2. Xác lập tiêu chí: Đường bão hòa giới hạn trên

Với mỗi mặt cắt tính toán, các chỉ tiêu tính toán tương ứng, một trường hợp tính toán, tiến hành giả thiết nhiều đường bão hòa thấm khác nhau. Ứng với mỗi một đường bão hòa giả thiết, tính ra một một hệ số ổn định trượt nhỏ nhất $\mathbf{K_{min}}$. Đường bão hòa nào có $\mathbf{K_{min}=K_{cp}}$ và $\mathbf{K_{min}= 1{,}2K_{cp}}$ là ĐBHGHT.

3.2.2.3. Xác lập tiêu chí: Độ cao thoát nước giới hạn a_{gh}

a_{gh} cho mỗi một mặt cắt và một trường hợp tính toán có được là từ xác định ĐBHGHT tương ứng.

3.2.2.4. Xác lập tiêu chí: Đường bão hòa giới hạn dưới

Với mỗi mặt cắt tính toán, các chỉ tiêu tính toán tương ứng, một trường hợp tính toán, tiến hành giả thiết nhiều đường bão hòa thấm khác nhau. Ứng với mỗi một đường bão hòa giả thiết, tính ra một gradient ra thấm lớn nhất. $\mathbf{J_{ramax}}$. Đường bão hòa nào có $\mathbf{J_{ramax} =J_{cp}}$ và có $\mathbf{J_{ramax} = J_{cp} /1{,}2}$ là ĐBHGHD.

3.2.2.5. Xác lập tiêu chí: Chiều dài thoát nước giới hạn Lgh

L_{gh} có được là từ xác định ĐBHGHD.

3.2.2.6. Xác lập tiêu chí: Lưu lượng thấm giới hạn q_{gh}

1) q_{gh} khi chỉ tính thấm cho mặt cắt lòng sông.

Với mỗi một trường hợp tính toán:

$W_t=q_{gh}(L_{đập}/2).30.24.3600(m^3/s/tháng)$ (1)

với $L_{đập}$ là chiều dài đập ứng với mực nước tính toán:

$$W_{chuẩn} = kV_h; \quad (2)$$

trong đó: V_h là dung tích hồ ứng với MN tính toán, hệ số, lấy k=1%-3%.

Cân bằng phương (1) và (2) ta có q_{gh}.

2) q_{gh} khi tính thấm cho một mặt cắt lòng sông và một số mặt cắt khác

- Xác định $W_{chuẩn}$ theo (2)
- Giả định một vị trí đường bão hòa (nằm từ vị trí đường bão hòa bình thường đến vị trí ĐBHGHT) ở các mặt cắt. Tinh lưu lượng thấm qua mỗi mặt cắt đập và tính được tổng lương thấm qua đập W_t **[2]**. Q nào cho $W_t = W_{chuẩn}$ thì tương ứng có q_{gh} và $q_{gh}/1,2$.

3.3. Đánh giá an toàn đập theo tiêu chí thấm

3.3.1. Quan trắc thực tế các yếu tố thấm [4]

Quan trắc tại các mặt cắt đập mà tư vấn đã xác lập định lượng các tiêu chí thấm. Quan trắc bằng mắt, bằng các thiết bị.

3.3.2. Đánh giá an toàn về thấm theo từng tiêu chí [1], [4]

1. Lưu lượng thấm quan trắc được tại một mặt cắt nào thì chấm điểm vào *Biểu đồ quan hệ (q_{gh} ~MNTL) và ($q_{gh}/1,2$~MNTL) của mặt cắt* đó (hình 4). Điểm chấm nằm nằm ở vùng nào thì tương ứng có mức độ an toàn hoặc mất an toàn về lưu lượng thấm.

2. Đường bão hòa quan trắc được tại một mặt cắt nào đó thì áp vào hình 1 của mặt cắt đó. Nếu đường bão hòa quan trắc nằm trọn vẹn vào vùng nào thì có mức độ *an toàn* hoặc *mất an toàn* về ổn định trượt mái hạ lưu hoặc về ổn định thấm.

3. Chiều cao thoát nước quan trắc được tại một mắt cắt, chấm vào *Biểu đồ quan hệ MNTL~a_{gh} của một mặt cắt* đó (hình 2). Nếu điểm chấm nằm ở vùng nào thì tương ứng có mức độ *an toàn* hoặc *mất an toàn* về ổn định trượt của mái hạ lưu đập.

4. Chiều dài thoát nước quan trắc được (bằng siêu âm hoặc điện địa kỹ thuật… xác định được ẩn họa trong đập như tổ mối, tổ chuột…) tại một mặt cắt, chấm vào quan hệ MNTL ~ L_{gh} của mặt cắt đó (hình 3). Nếu điểm chấm nằm ở vùng nào thì tương ứng có mức độ *an toàn* hoặc *mất an toàn* về ổn định thấm.

5. Đánh giá tổng hợp an toàn về thấm của đập

Lồng hai loại đường bão hòa (ĐBHGHT và ĐBHGHD) vào một biểu đồ cho một mặt cắt tính toán và ứng với một trường hợp tính toán để thực hiện đánh giá tổng hợp an toàn về thấm.

4. KẾT LUẬN

Đánh giá an toàn đập đất theo các tiêu chí, trong đó có tiêu chí về thấm đang bước đầu được nghiên cứu. Những kết quả đánh giá an toàn đập đất theo tiêu chí thấm được thể hiện qua: nội dung mỗi tiêu chí, xác lập định lượng chuẩn của mỗi tiêu chí, cách sử dụng các chuẩn tiêu chí này để đánh giá an toàn đập khi có tài liệu quan trắc. Từ đó, kiểm tra phúc tra các kết quả thiết kế, thi công; phân tích tình hình làm việc của các thiết bị chống thấm, thiết bị thoát nước, nguyên nhân và khả năng xảy ra sự cố, các giải pháp ứng xử cho thích hợp nhằm đảm bảo an toàn cho đập.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO:

[1] Phạm Ngọc Quý và nnk (2015) - Báo cáo kết quả đề tài NCKH cấp Bộ "Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu đến sự làm việc an toàn đập đất của hồ chứa nước và đề xuất bộ tiêu chí đánh giá an toàn đập".

[2] Nguyễn Xuân Trường (1972) - Thiết kế đập đất - NXB Khoa học và Kỹ thuật

[3] Qui chuẩn kỹ thuật quốc gia công trình thủy lợi - các quy định chủ yếu về thiết kế: QCVN 04-05:2012/BNNPTNT.

[4] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8216:2009/ BNNPTNT – Thiết kế đập đất đầm nén.