

ĐÁNH GIÁ ỔN ĐỊNH MÁI ĐỐC KHI SỬ DỤNG CÁC GIẢI PHÁP TỔNG THỂ Ở ĐỒI ÔNG TƯỢNG, HÒA BÌNH

Lê Văn Huy¹, Nguyễn Văn Chính¹, Nguyễn Quang Huy², Nguyễn Phương Dung²

¹CTC, email: huylv331@wru.vn

²Trường Đại học Thủy lợi

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình xây dựng các công trình dân sinh tại khu vực miền núi, vấn đề sạt trượt đồi khi được đánh giá chưa đầy đủ hoặc chưa lường trước được mức độ phức tạp trong việc hình thành khối trượt. Việc xử lý các khối trượt này sau khi các công trình dân sinh đã đi vào hoạt động là rất khó khăn và khi đó cần có hướng giải quyết tổng thể kèm theo các đánh giá chi tiết từng giải pháp để đảm bảo hoạt động dài lâu và an toàn của các công trình.



Hình 1. Sạt lở tại vị trí sau nhà HĐND

Xử lý các khối sạt trượt phía đông đồi Ông Tượng, thành phố Hòa Bình và đánh giá các giải pháp là vấn đề được trình bày trong nghiên cứu này. Cụ thể, vị trí được lựa chọn đánh giá ở đây là mặt cắt dọc theo mái dốc phía trên nhà Hội đồng Nhân dân (HĐND) tỉnh thuộc phía đông đồi Ông Tượng, tỉnh Hòa Bình (hình 1), nơi đang gặp vấn đề rất lớn về “nguy cơ và hiện trạng” trượt mái từ độ cao 50m trở xuống. Kết quả nghiên cứu đánh giá về địa hình trước và sau khi xây dựng một số công trình hạ tầng phía chân đồi Ông Tượng đã đào lấn vào chân đồi lấy mặt bằng xây dựng tương đối nhiều đặc biệt khu vực phía sau trụ sở HĐND tỉnh đã đào sâu tới 20m. Đây cũng làm một trong những nguyên

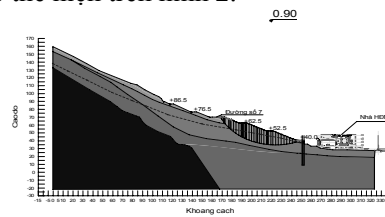
nhân dẫn tới hiện tượng trượt mái dốc phía Đông đồi Ông Tượng.

2. HIỆN TRẠNG VÀ BÀI TOÁN SỬ DỤNG TỔNG HỢP CÁC GIẢI PHÁP ĐỂ ĐẢM BẢO ỔN ĐỊNH

Toàn bộ mái dốc phía đông đồi Ông Tượng có độ cao sạt trượt là khoảng 56m. Địa chất được xác định là khá phức tạp, lớp phong hóa phía trên khá dày, mực nước ngầm cao và đã có một vài điểm nứt trên bề mặt dốc – chỉ dấu rõ ràng của khối trượt đã hình thành trên dốc. Các tác giả sẽ tập trung phân tích ổn định cho mái dốc hiện trạng và mái dốc sau các bước xử lý.

2.1. Hiện trạng mái dốc và lựa chọn vị trí phân tích

Vị trí được lựa chọn nghiên cứu ở đây là mặt cắt mái dốc phía đông đồi Ông tượng đi qua tòa nhà HĐND tỉnh. Vị trí tòa nhà hiện nay là mái dốc cũ được bạt đi 20m. Hiện trạng mái dốc với mực nước ngầm, các lớp phong hóa phía trên và chỉ tiêu cơ lý kèm theo được đưa vào kiểm tra hệ số ổn định với tổ hợp cơ bản cho thấy $K=0,9 < [K]_{cp}=1,15$ (ứng với công trình cấp III). Kết quả kiểm tra được thể hiện trên hình 2.



Hình 2. Kết quả tính toán ổn định của mái dốc

Với hiện trạng này kèm thêm điều kiện về mưa lũ bất thường những năm gần đây thì việc xử lý đặt ra rất cấp thiết, đòi hỏi những giải pháp mang tính bền vững.

2.2. Phân tích bài toán và các giải pháp

Giải pháp tổng thể được áp dụng từng bước trong trường hợp của mái dốc phía trên nhà HDND gồm:

1. Đào bạt mái giảm tải: Đào bạt mái giảm tải bằng cơ giới; không chế mái đào từ trên xuống có hệ số mái từ 1,5 đến 2, chiều cao khoảng 7m đến 10m bố trí một cơ.

2. Xử lý các khe nứt: Các khe nứt được đào bỏ hết phần đất xốp, đắp lại bằng đất dính.

3. Xử lý tiêu nước mặt, thoát nước ngầm, chống thấm bề mặt, gia cố mái, trồng cỏ bảo vệ mái và tạo cảnh quan: (1) Tiêu nước mặt bằng hệ thống kênh, cống; (2) Thoát nước ngầm bằng biện pháp khoan sâu vào đới đất đá chứa nước, đặt ống lọc PVC D90mm tiêu thoát nước; (3) Chống thấm bề mặt gia cố mái taluy và trồng cỏ bảo vệ bằng màng HDPE nhám phủ toàn bộ bề mặt mái và xây dựng hệ khung gia cố mái taluy, trong khung ghim ô địa kỹ thuật hình mạng, đắp đất trồng cỏ để bảo vệ mái và tạo cảnh quan.

4. Xử lý chống trượt: Tuyến cọc khoan nhồi;

5. Xây dựng hệ thống quan trắc bao gồm các cảm biến lắp đặt tại hiện trường tự động theo dõi chuyển vị, mực nước ngầm, lắp đặt tại trung tâm hệ thống máy tính xử lý số liệu thu nhận được tại hiện trường và thiết bị cảnh báo.

Trong phần sau của nghiên cứu sẽ tính toán và đánh giá từng giải pháp như đã đề cập ở trên với các tổ hợp cơ bản, đặc biệt và thi công.

3. KẾT QUẢ ÁP DỤNG GIẢI PHÁP TỔNG HỢP VÀ ĐÁNH GIÁ

3.1. Kết quả tính toán theo các giải pháp đề xuất

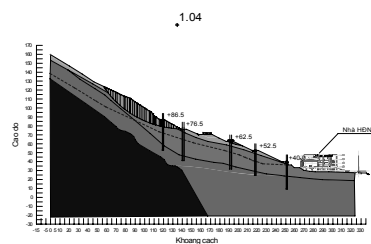
Các phân tích về tính hiệu quả của các giải pháp được tính toán theo từng bước, tương ứng với những bước xử lý: (1) bạt mái hiện trạng để giảm tải; (2) bạt mái và gia cố cọc

BTCT; (3) bạt mái, gia cố cọc BTCT và hạ mực nước ngầm; (4) bạt mái, gia cố cọc BTCT, hạ mực nước ngầm và thiết kế chống thấm, thoát nước cho mái dốc. Khi áp dụng các giải pháp nói trên với tổ hợp lực cơ bản, hệ số ổn định tính toán được $K=1,31 > [K]_{cp}$. Khi tính toán ổn định mái dốc ứng với tổ hợp đặc biệt, với trường hợp đất ở trạng thái tự nhiên và có động đất cấp VII, thực hiện tương tự thì kết quả khi áp dụng giải pháp tổng thể cho kết quả $K = 1,04 > [K]_{cp} = 1,034$ (hình 3). Với tổ hợp lực khi thi công, hệ số ổn định khi giả thiết đất bão hòa hoàn toàn là $K = 1,08 < [K]_{cp} = 1,093$ nên khuyến cáo đưa ra là việc thi công cần tiến hành hoàn toàn trong mùa khô.

Kết quả tính toán ổn định mái dốc theo các giải pháp được thể hiện trong bảng 1 (ứng với tổ hợp đặc biệt).

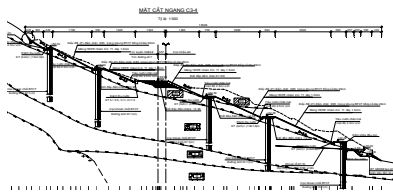
Bảng 1. Kết quả tính toán ổn định theo các giải pháp được đề xuất (tổ hợp đặc biệt)

Phương án	K
Hiện trạng mái dốc trước khi xử lý	0,90
Thiết kế đào bạt mái giảm tải;	0,94
Thiết kế đào bạt mái giảm tải, kết hợp gia cố cọc khoan nhồi bằng BTCT, thoát nước mặt, trồng cỏ trên mái;	0,98
Thiết kế đào bạt mái giảm tải, kết hợp gia cố cọc khoan nhồi bằng BTCT, thoát nước mặt, trồng cỏ trên mái, hạ thấp đường bão hòa trong mái;	1,03
Thiết kế đào bạt mái giảm tải, kết hợp gia cố cọc khoan nhồi bằng BTCT, thoát nước mặt, trồng cỏ trên mái, hạ thấp đường bão hòa trong mái, thiết kế màng HDPE trên mái ống thu nước trong mái.	1,04



Hình 3. Biện pháp tổng hợp xử lý sạt lở

Sơ đồ tổng thể các giải pháp áp dụng cho mái dốc phía trên nhà HDND được thể hiện trên hình 4. Phía trên của mái đã đào bạt giảm tải, thêm 2 cơ ở cao trình +86,5 và +76,5. Trên các cơ hiện trạng có bóc bỏ khối phong hóa và đắp đất đầm chặt. Các tuyến cọc được đặt tại 5 vị trí như trên hình 4, đường kính cọc tính toán là D1000 M300. Hệ thống thoát nước mặt và màng chống thấm HDPE được phủ trên mái hiện trạng và mái bạt mới phía trên dốc. Các ống thoát nước ngầm (chủ yếu tại mặt cắt chân mái): khoan xiên lỗ D100 vào mái với độ dốc $i = 5\%$ theo phương ngang, và đặt ống lọc PVC D90, chiều dài ống $L = 6,0\text{m}$, mật độ theo phương ngang là 2m/ vị trí, theo phương đứng trung bình 2m/vị trí. Áp dụng tổng thể các giải pháp đã nêu mái dốc có hệ số ổn định lớn hơn hệ số ổn định cho phép.



Hình 4. Biện pháp tổng hợp xử lý sạt lở

3.2. Khai thác kết quả và đánh giá

Kết quả như trong Bảng 1 đã thống kê cho thấy hiệu quả của từng giải pháp đã đề cập.

Trước tiên là giải pháp giảm tải và làm cọc BTCT, đây là những giải pháp được đề xuất đầu tiên khi xử lý gia cố mái dốc mất an toàn. Dù vậy với trường hợp cụ thể của mái dốc phía đông đồi Ông Tượng, hệ số ổn định ban đầu khá nhỏ ($K = 0,90$) và mái hiện trạng khá cao, dốc thì áp dụng 2 giải pháp như trên là chưa đảm bảo, $K = 0,98 < [K]_{cp}$.

Khi hạ thấp đường bão hòa, hệ số ổn định tăng lên và gần đạt trị số cho phép theo quy chuẩn. Dù vậy, với tổ hợp lực đặt biệt kèm theo động đất cấp VII thì mái cần có độ dư an toàn nhất định trong trường hợp bất lợi nhất khi khai thác.

Áp dụng giải pháp tổng thể, đảm bảo cho đất trên mái dốc không bị giảm cường độ kháng cắt bằng cách thiết kế lớp chống thấm

HDPE trên mái, kết hợp rãnh thu thoát nước mặt và các ô trồng cỏ mang lại tác dụng tăng ổn định cho mái dốc. Trong trường hợp cụ thể của mái phía đông đồi Ông Tượng, mái hiện trạng khá dốc, công trình dân sinh lại nằm sát chân đồi thì cần thiết áp dụng giải pháp tổng hợp như vừa nêu, dù kinh phí là không nhỏ.

4. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

Với mái dốc đã hình thành khối trượt cần áp dụng giải pháp tổng thể để đảm bảo ổn định cho mái và các công trình dân sinh bên dưới. Kết quả áp dụng giải pháp tổng hợp như nghiên cứu trong báo cáo cho thấy mỗi giải pháp đều có những hiệu quả nhất định trong việc giữ ổn định cho mái dốc, hiệu quả nhất vẫn là giải pháp khoan cọc và giảm tải cho mái. Tuy nhiên khi nhóm giải pháp gia cố mái dốc bằng cọc và xử lý bạt mái hiện trạng chưa đảm bảo đủ ổn định thì giải pháp hạ thấp mực nước ngầm và nước mặt góp phần đáng kể nâng cao ổn định cho mái.

Trong tính toán đã chỉ ra mức độ gia tăng ổn định của từng giải pháp theo các cấp độ tính toán. Kết quả là mái sau xử lý có hệ số ổn định lớn hơn trị số cho phép xác định từ quy chuẩn hiện hành.

Ngoài các giải pháp kỹ thuật như đã nêu và thực hiện tính toán thì việc bố trí các thiết bị quan trắc trên và trong mái cũng rất quan trọng để đảm bảo ổn định trong thời gian dài và có những cảnh báo an toàn khi cần thiết.

Trên đây là các nghiên cứu, tính toán dựa trên tình huống bất khả kháng. Ở quan điểm thiết kế đảm bảo an toàn cho công trình dân sinh và tính mạng con người, đặc biệt là trong mùa mưa lũ ở các tỉnh miền núi nước ta, thì các tình huống xử lý nói trên cần được hạn chế.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] CTC, 2019. Báo cáo thiết kế BVTC khẩn cấp xử lý khối sạt trượt các khu vực phía đông đồi Ông Tượng, Nơi xuất bản: Hà Nội.
- [2] QCVN 04-05:2012/BNNPTNT, 2012. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia công trình thủy lợi - các quy định chủ yếu về thiết kế.
- [3] TCVN 9395-2012, 2012: Cọc khoan nhồi, thi công và nghiệm thu.