

# PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN SỰ CỐ SẠT TRƯỢT MÁI DỐC VIỆN HỒ ĐẮK LÔNG THƯỢNG

Nguyễn Công Thắng<sup>1</sup>, Trần Văn Tiến<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Đại học Thủy lợi, email: thangnc@tlu.edu.vn

<sup>2</sup>Ban Quản lý Đầu tư và Xây dựng Thủy lợi 8, email: hoangdamtien@yahoo.com

## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Hồ chứa nước Đăk Lông Thượng có dung tích  $11,67 \times 10^6 \text{ m}^3$  được khởi công xây dựng năm 2007 hoàn thành đưa vào sử dụng vào đầu năm 2011 nhằm phục vụ cấp nước phục vụ sản xuất nông nghiệp là 3.076 ha; cấp nước sinh hoạt cho người dân ở hai xã Lộc Đức, Lộc Ngãi - Huyện Bảo Lâm - Lâm Đồng và kết hợp cắt giảm lũ hạ lưu, nuôi trồng thủy sản, cải tạo môi trường cảnh quan du lịch.

Sạt lở ở ven hồ dọc theo tuyến đường quản lý kết hợp giao thông lòng hồ bắt đầu xuất hiện và phát triển từ tháng 4 đến tháng 9 năm 2013, giai đoạn mùa mưa ở Tây Nguyên, tại bốn vị trí. Vị trí sạt trượt số 1 nằm trên tuyến đường ven hồ bên bờ phải cách đập khoảng 150 m, đỉnh khối trượt dài 30m trên mặt đường, vết nứt rộng  $5 \div 10 \text{ cm}$ , chiều sâu khoảng  $10 \div 15 \text{ m}$ . Vị trí sạt trượt số 2, 3 và 4 nằm trên tuyến đường ven hồ bên bờ trái cách tràn xả lũ lần lượt là 100m, 600m và 1500m. Vị trí sạt trượt số 2 có chiều dài trên đỉnh là 60m, chiều rộng khe nứt từ  $10 \div 30 \text{ cm}$ , chênh cao tại đỉnh lên đến 1,2m. Vị trí sạt trượt số 3 sườn đồi sạt lở lấp 22m mặt đường và rãnh thoát nước, phía trên sườn đồi cách đường 20m nền nhà dân bằng gạch xây bị nứt gãy 100m. Vị trí sạt trượt số 4 có quy mô lớn nhất với chiều dài cung trượt lên đến 130m, chiều rộng khe nứt từ  $60 \div 70 \text{ cm}$ , đỉnh khối trượt trên sườn đồi cách đường 200m, chênh cao tại đỉnh khối trượt lên đến 1,7m.



**Hình 1.** Vị trí sạt trượt số 2 - ảnh chụp ngày 19/9/2013



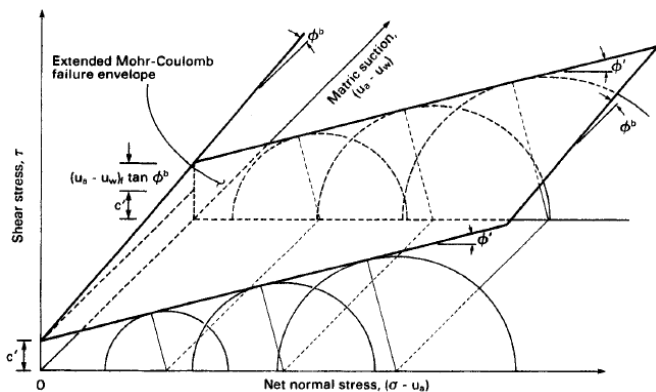
**Hình 2.** Đỉnh khối trượt tại vị trí sạt trượt số 4 - ảnh chụp ngày 19/9/2013

## 2. PHÂN TÍCH NGUYÊN NHÂN SỰ CỐ

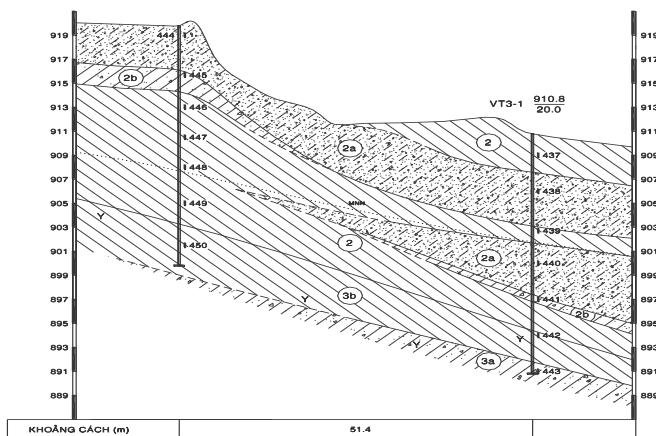
Để đánh giá nguyên nhân gây ra hiện tượng sạt trượt, các tác giả đã tiến hành phân tích các tài liệu địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn và nhận thấy như sau: về khí tượng thủy văn: mưa kéo dài từ tháng IV đến tháng

X với lượng mưa đo được lớn hơn trung bình các tháng trong giai đoạn này đến 407mm, mực nước hồ được giữ ổn định, mực nước ngầm dâng cao do tác động của mưa; về địa hình: do ảnh hưởng của việc đào bạt mái làm đường viền lòng hồ nên độ dốc mái có thay đổi nhưng không nhiều; về địa chất: độ bão hòa của các lớp đất tăng từ  $5 \div 11\%$ .

Các số liệu khí tượng thủy văn, địa chất cho thấy ảnh hưởng của mưa lớn, kéo dài dẫn đến làm tăng độ bão hòa của các lớp đất. Độ bão hòa tăng làm giảm lực hút dính, dẫn đến làm giảm sức kháng cắt của các lớp đất không bão hòa [2], là nguyên nhân chính đưa mái dốc tiến đến trạng thái giới hạn



**Hình 3.** Sức kháng cắt của đất không bão hòa [2]



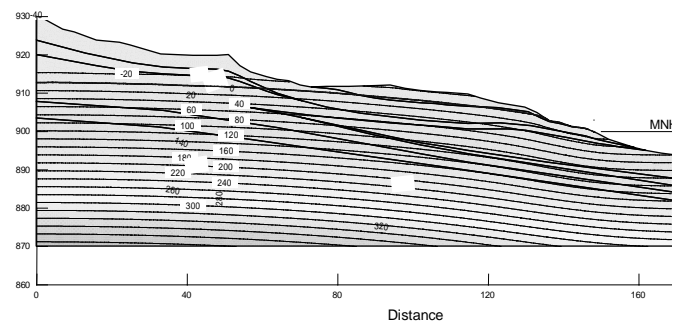
**Hình 4.** Mặt cắt địa chất tại vị trí sạt trượt số 4

Để lượng hóa các tác động của mưa đến mái dốc, tiến hành tính toán sự biến đổi dòng thấm dưới tác dụng của mưa theo thời gian, sự phân bố áp lực nước lỗ rỗng  $u_w$ , kết quả tính toán thấm được sử dụng để tính toán ổn định mái dốc.

Vị trí sạt trượt số 4 được lựa chọn để tính toán thấm, ổn định do có số liệu địa chất đầy đủ hơn so với các vị trí còn lại. Từ số liệu mưa năm 2013 lựa chọn tính toán cho giai đoạn từ 23/3 đến 27/9. Mực nước hồ ở cao trình +899m. Các chỉ tiêu cơ bản của các lớp đất được thể hiện ở bảng 1.

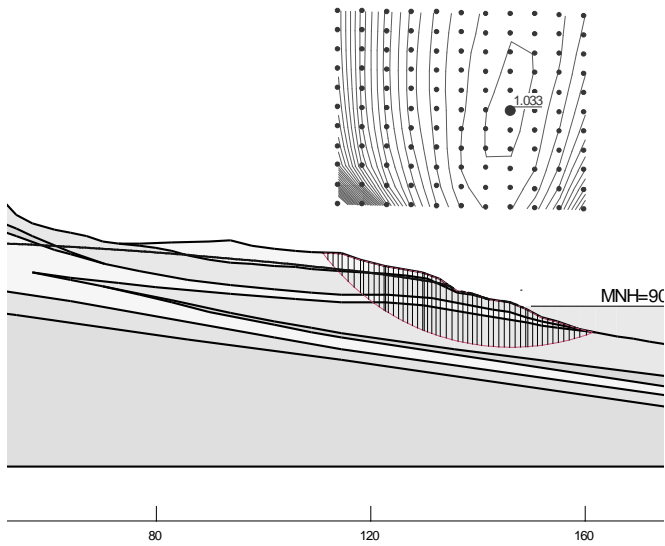
**Bảng 1.** Các chỉ tiêu cơ bản của các lớp đất

Lớp	Dung trọng ướt, $\gamma_w(T/m^3)$	Góc ma sát, $\phi$ ( $^\circ$ )	Lực dính, $c$ ( $kG/cm^2$ )	Hệ số thấm, $K$ ( $cm/s$ )
2	1,71	15,1	0,25	$2,7 \times 10^{-4}$
2a	1,68	16,5	0,30	$1,8 \times 10^{-4}$
2b	1,78	16,6	0,32	$1,2 \times 10^{-4}$
3a	1,76	18,1	0,29	$4,5 \times 10^{-5}$
3b	1,74	17,9	0,39	$3,6 \times 10^{-5}$



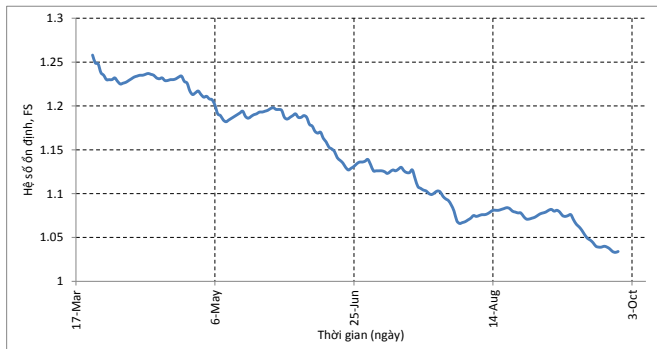
**Hình 5.** Phân bố áp lực nước lỗ rỗng tại thời điểm 27/9/2013

Phương trình vi phân của bài toán thấm [2] được giải bằng phương pháp phần tử hữu hạn với phần mềm VADOSEW. Miền tính toán được chọn với chiều rộng 200 m, từ cao trình +870,0 m trở lên và được chia thành 7797 phần tử nối với nhau tại 23511 điểm nút. Bước thời gian  $\Delta t=6$  giờ, mỗi ngày lưu kết quả tính một lần. Phân bố áp lực nước lỗ rỗng được tại thời điểm 27/9/2013 được trình bày tại hình 5. Phân bố áp lực nước lỗ rỗng thay đổi theo thời gian được sử dụng để phân tích ổn định mái dốc theo phương pháp Bishop đơn giản với phần mềm SLOPEW. Kết quả tính toán cho cung trượt có hệ số an toàn  $FS_{minmin}$  ứng với các thời điểm khác nhau. Cung trượt có  $FS_{minmin}$  tại thời điểm 27/9/2013 được trình bày tại hình 6.



**Hình 6.** Cung trượt nguy hiểm nhất tại thời điểm 27/9/2013

Biến thiên của  $FS_{\min\min}$  theo thời gian được trình bày tại hình 7



**Hình 7.** Biến thiên của hệ số an toàn,  $FS_{\min\min}$  theo thời gian

Từ kết quả tính toán ổn định cho thấy hệ số ổn định  $FS_{\min\min}$  của mái dốc có tương quan chặt chẽ với sự biến thiên của áp lực nước lỗ rỗng, hay có tương quan chặt chẽ với lượng mưa.

### 3. KẾT LUẬN

Báo cáo đã tiến hành phân tích sự biến thiên của các yếu tố ảnh hưởng đến ổn định của mái dốc ven hồ Đăk Lông Thượng, từ đó chỉ ra yếu tố biến đổi gây ra mất ổn định mái dốc - mưa lớn kéo dài làm áp lực nước lỗ rỗng tăng, lực hút dính giảm làm giảm sức kháng cắt của đất. Các tác giả cũng đã ứng dụng các công cụ tính toán hiện đại – phần mềm VADOSEW và SLOPEW để lượng hóa tác động của mưa đến ổn định mái dốc.

### 4. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Công ty Cổ phần TVXD Thủy lợi II, Báo cáo KTKT hạng mục: Xử lý sạt lở, lún sụt đất khu vực lòng hồ và lặn cận công trình Đăk Lông Thượng lập tháng 12/2013.
- [2] Fredlund, D.G. and Rahardjo, H. (1993), “Soil Mechanics for Unsaturated Soils”, John Wiley and Sons Inc., New York.