

MẤT ỔN ĐỊNH CỦA SÉT THAN HỆ TẦNG SÔNG BÔI TRÊN SƯỜN DỐC VÙNG HÒA BÌNH

CHU TUẤN VŨ*

Instability of coal clay of Song Boi formation on slopes in Hoa Binh area

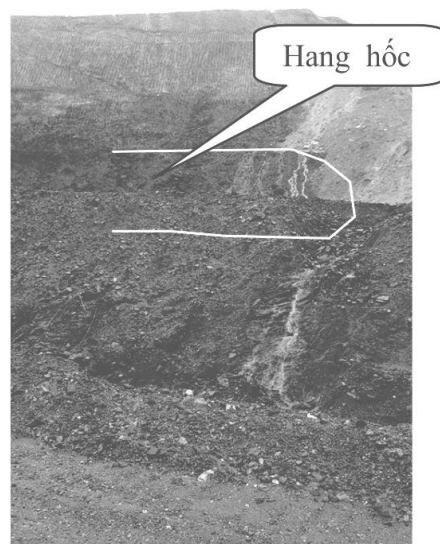
Abstract: *The article presents the analysis of the mechanical and physical characteristics and the lying position characteristics of the coal clay of the Song Boi formation in Hoa Binh for the slope instability, as a basis for proposing solutions to overcome the instability of the coal clay on the slopes in Hoa Binh area*

Keywords: *Instability of coal clay on slopes*

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Theo các tờ bản đồ địa chất tỷ lệ 1: 50.000 của Tổng cục địa chất khoáng sản Việt Nam do liên đoàn bản đồ thành lập, sét than hệ tầng Sông Bôi phân bố khá phổ biến ở các Huyện thuộc tỉnh Hòa Bình như: Kim bôi, Kỳ Sơn, Lương Sơn và một số xã tiếp giáp với chúng thuộc thành phố Hà Nội. Trong hệ tầng Sông bôi ở những khu vực này, có một thành phần đặc trưng là sét than phân bố khá phức tạp và luôn bị bao phủ bởi đá sét bột kết và vỏ phong hóa của chúng. Thành phần sét than của hệ tầng chỉ lộ ra trên các ta luy đường đào và mái dốc của công trình khai đào. Gần đây, do các hoạt động sạt lở bề mặt địa hình để phát triển các dự án, đã xuất hiện ngày càng nhiều các điểm lộ sét than trên ta luy. Hiện tại đã và đang xảy ra các hiện tượng trượt lở với quy mô lớn ngày càng lớn theo thời gian, mặc dù đôi khi diện tích xuất lộ sét than chỉ chiếm một phần diện tích mái dốc. Điểm đáng chú ý quá trình hình thành mất ổn định trượt mái dốc là thường bắt đầu sự tạo thành các hang hốc trên mái ta luy (hình 1) do trượt lở của các khối sét than, theo đó sự hình thành mặt trượt có quy luật biến đổi theo thời gian, nên không thể tính toán kiểm tra ổn định đơn giản bằng lý thuyết cung tròn hoặc theo mặt

phẳng, gãy khúc đơn giản. Điều đó, đặt ra vấn đề xem xét vai trò tính chất cơ lý và thể nằm của sét than hệ tầng Sông Bôi đối với ổn định trượt lở sườn dốc để có giải pháp ổn định mái dốc hợp lý.



Hình 1: Các hang hốc trên mái do trượt lở cục bộ của sét than

2. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ THỂ NẪM VÀ TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA SÉT THAN HỆ TẦNG SÔNG BÔI Ở HÒA BÌNH

2.1. Đặc điểm phân bố và thể nằm

Năm 1965, Đovjikov và nnk trong tờ bản đồ địa chất miền bắc Việt Nam, tỷ lệ 1:500.000 đã xác định các thành tạo có tuổi Trias giữa - muộn,

* Đại học Kiến trúc Hà Nội
Km 10, Đường Nguyễn Trãi, Quận Thanh Xuân, thành phố Hà Nội, Việt Nam

nguồn gốc biển và nằm không chính hợp trên hệ tầng Đồng Giao (T2đg) tuổi Anisi ở Sông Bôi và nhiều nơi khác là đất đá của hệ tầng Sông Bôi(T2-3sb).

Năm 1998, Vũ Khúc công bố kết quả phân chia hệ tầng này được chia làm 3 phụ hệ tầng:

Phụ hệ tầng trên (T2-3sb3): có chiều dày 300m, thành phần đất đá chủ yếu là cát kết, bột kết phân dải, đá phiến sét màu xám đen, phong hoá màu loang lổ, chứa hoá đá: Halobiacommata Bitt. Halobiaaustriaca Mojs.

Phụ hệ tầng giữa (T2-3sb2): có chiều dày 300m, gồm đá phiến sét vôi, bột kết vôi phân dải, cát kết vôi, đá vôi, chứa hoá đá: Daonella cf. cassiana Mojs.

Phụ hệ tầng dưới (T2-3sb1): có chiều dày 250m, đất đá là cát kết, bột kết phân dải, đá phiến sét màu xám, có chứa hoá đá: Halobia sp. indet.

Theo kết quả khảo sát thực địa (hình 2) của các tờ bản đồ địa chất và khoáng sản tỷ lệ 1:50.000 sét than hệ tầng Sông Bôi có cấu tạo phân lớp dày, xen kẽ với các lớp đá bột sét kết mỏng tạo thành các nhíp. Đặc biệt chúng có mặt rất phổ biến ở những vùng phay phá do hoạt động đứt gãy nên, ở đó chúng thường bị vò màu uốn nếp nứt nẻ.

2.2. Tính chất cơ lý

Kết quả khoan khảo sát địa chất công trình ở các dự án xây dựng cho thấy sét than

xám đen phân nhíp, thường bị dập vỡ và nứt nẻ rất mạnh thể hiện ở các chỉ tiêu $TCR=0\%-5\%$, $RQD=0\%$, trong khi giá trị SPT rất lớn thường $N>50$.



Hình 2: Tính phân lớp và nứt nẻ của sét than

Theo kết quả thí nghiệm trong phòng cho phần sét than bị phong hoá của dự án xây dựng khu nghỉ dưỡng Lâm Sơn thuộc huyện Lương Sơn Hòa Bình, cho thấy: phần sét than bị phong hóa vỡ vụn bở rời nhưng vẫn có khả năng ổn định cao hơn rất nhiều so với nhiều loại đất yếu thông thường, thể hiện ở chỉ tiêu cường độ kháng nén và mô đun tổng biến dạng (bảng 1). Điểm đáng chú ý liên quan đến khả năng mất ổn định của sét than là tính chất của nó khi tác dụng với nước, thể hiện ở thời gian tan rã hoàn toàn và hệ số hóa mềm K trong bảng 1.

Bảng 1: Chỉ tiêu cơ lý Sét than hệ tầng Sông Bôi ở dự án Lâm Sơn Hòa Bình

TT	Chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
1	Tỷ trọng	γ_s	g/cm^3	2,73
2	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_{bh}	g/cm^3	1,8
3	Khối lượng thể tích bão hòa	γ_{bh}	g/cm^3	2,1
4	Mô đun tổng biến dạng	E_0	kG/cm^2	>150
5	Cường độ kháng nén 1 trục	q	kG/cm^2	2
6	Hệ số hóa mềm	K	%	10
7	Thời gian tan rã	t	h (giờ)	<48

3. ĐẶC ĐIỂM TRƯỢT LỞ CÁC MÁI ĐỐC XUẤT LỘ SÉT THAN

Từ các chỉ tiêu cơ lý thí nghiệm trong phòng và ngoài trời cho thấy sự ổn định của sét than trên sườn dốc khi gặp nước vô cùng thấp do tính chất đặc biệt của nó khi tác dụng với nước, như: tốc độ tan rã và hệ số hóa mềm của nó.

Thật vậy, để thấy rõ sự mất ổn định mái dốc có xuất sét than, xét cho 2 trường hợp mái dốc điển hình như sau:

-Trường hợp mái dốc dễ mất ổn định nhất, đó là mái thẳng đứng:

áp dụng điều kiện cân bằng Mo-Rankin và bỏ qua tác dụng thủy động của dòng thấm, khi đó chiều cao h ổn định của mái dốc sẽ là

$$h = \frac{2C}{\gamma} \quad (1)$$

Trong đó h- chiều cao mái dốc

γ - khối lượng thể tích đất ở trạng thái bão hòa

C- lực dính kết ở trạng thái bão hòa trương nở hoàn toàn,

Khi sét than bị bão hòa, khi đó có $C = q_{bh} / 2$ với $q_{bh} = q.K$. nên

$$C = 200 * 0.1 / 2 = 10 \text{ kPa} \text{ và } \gamma = 21 \text{ kN/m}^3.$$

Thay C và γ vào (1) thì $h = 0,8 \text{ m}$

Kết quả tính toán cho thấy, nếu kể thêm áp lực thấm thì chiều cao h còn nhỏ hơn nữa.

Tương tự, khi sét than chưa xuất lộ, tức chưa bị bão hòa bị trương nở tan rã, khi đó có $C = q/2 = 100 \text{ Pa}$ và khối lượng thể tích $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, nên có chiều cao mái dốc ổn định $h > 5 \text{ m}$

Như vậy, trường hợp mái dốc thẳng đứng, chiều cao ổn định của mái từ trên 5 m giảm xuống dưới 1 m sau khi bị thấm nước. Nếu xét thêm tác động của dòng thấm thủy động do nước mưa thấm xuống đất đá phía trên thấm xuống thì chiều cao mái dốc ổn định còn thấp hơn.

- Trường hợp mái dốc nằm nghiêng, lúc này nếu áp dụng (1) thì chiều cao ổn định của mái sẽ lớn hơn so với trường hợp mái thẳng

đứng. Tuy nhiên khi mái dốc nằm nghiêng điều kiện thấm nước vào sét than phía trong càng thuận lợi khối lượng thể tích càng lớn mức độ ta rã càng mạnh khi đó, mất ổn định là sự dịch chuyển không liên tục của các dòng chất lỏng chứa đất đá và như thế chiều cao ổn định cũng rất thấp. Thực tế quan sát thấy ở những mái dốc như thế mất ổn định thường có biểu hiện là chảy dòng của chất lỏng.

Tóm lại, sự mất ổn định sườn dốc có tồn tại sét than hệ tầng Sông Bôi thường liên quan đến các yếu tố để cho sét than có điều kiện tác dụng với nước, bao gồm: yếu tố khách quan gián tiếp là hoạt động kiến tạo mạnh mẽ tạo ra các đới nứt nẻ để nước mưa nước mặt thấm sâu vào bên trong, yếu tố chủ quan là hoạt động san gạt xây dựng công trình làm xuất lộ của sét than trên mặt các ta luy và yếu tố khách quan trực tiếp quan trọng mang tính quyết định là lượng mưa cũng như thời gian mưa.

4. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP ỔN ĐỊNH MÁI TA LUY CÓ TỒN TẠI SÉT THAN HỆ TẦNG SÔNG BÔI

Như đã phân tích các đặc điểm nguyên nhân mất ổn định sườn dốc có xuất lộ sét than là sự hội tụ của yếu tố mưa và yếu tố xuất lộ sét than trên bề mặt sườn dốc. Do đó, các giải pháp ổn định cho mái dốc này có nguyên tắc chung là không cho sét than có điều kiện tiếp xúc với nước mưa, trong đó xây dựng hệ thống thu nước hợp lý là ưu tiên hàng đầu, đồng thời kết hợp với các biện pháp công trình để chống sự tiếp xúc với nước mưa. Như vậy, để lựa chọn giải pháp hợp lý, có các giải pháp được đề xuất được áp dụng cho các loại mái dốc phân biệt bởi độ cao và quy mô phân bố của lớp sét than như sau:

Loại mái ta luy có sét than xuất lộ ở chân dốc $h < 2 \text{ m}$, nếu quy mô phân bố của sét than nhỏ thì giải pháp ưu tiên là cắt cơ hạ mái, nếu không thể cắt cơ hạ mái cũng như trường hợp sét than

phân bố trên diện rộng thì sẽ chọn giải pháp thay thế lớp sét than bằng đất đá được đầm chặt, sau đó là giải pháp dựng tường chắn.

Loại mái ta luy có sét than xuất lộ ở chân dốc $2m < h < 4m$, giải pháp ưu tiên là chắn, trước hết tường bằng đất đầm có cốt, sau đó đến giải pháp dựng tường chắn bê tông trọng lực.

Loại mái ta luy có sét than xuất lộ ở chân $h > 4m$, giải pháp được lựa chọn sẽ tùy thuộc vào sự phân bố đá gốc. Nếu đá gốc nằm không sâu với bề mặt mái thì có thể áp dụng giải pháp đỉnh đất. Nếu đá gốc, hay đới ổn định nằm sâu giải pháp neo không hiệu quả thì áp dụng giải pháp sử dụng kết cấu treo chống ổn định sườn dốc.

Đặc biệt, với những sườn dốc xây dựng nhà dân dụng giải pháp sử dụng kết cấu treo chống cho phép mang lại hiệu quả cho bất cứ loại mái dốc nào. Bởi vì, kết cấu treo chống ổn định sườn dốc là kết cấu có sự làm việc đồng thời của hệ dầm, vách và cọc khoan nhồi bê tông vào đá, tất cả được liên kết ngầm với nhau, khi đó có thể sử dụng các cọc khoan nhồi của móng nhà.

KẾT LUẬN

Từ việc phân tích đặc điểm thể nằm, thành phần và tính chất cơ lý cũng như xem xét tính toán khả năng mất ổn định của sét than hệ tầng Sông Bôi trên sườn dốc ở tỉnh Hòa Bình, rút ra một số kết luận cho việc thiết kế các giải pháp ổn định sườn dốc như sau:

- Hình dạng khối trượt và mặt trượt của khối trượt sét than Sông Bôi rất phức tạp khó dự

đoán. Do đó, áp dụng giải pháp đỉnh đất là rất kém hiệu quả.

- Tính chất đặc biệt của sét than khi tác dụng với nước đã làm cho khối sét than từ khả năng ổn định trên sườn dốc cao thành khả năng ổn định thấp, kho gập nước. Do đó, căn bản của mọi giải pháp ổn định nó trên sườn dốc là ngăn cản sự thâm nhập của nước mưa nước mặt vào trong nó.

- Có nhiều lựa chọn biện pháp để ổn định sét than trên sườn dốc, nhưng hiệu quả nhất là sự kết hợp nhiều biện pháp, trong đó có biện pháp sử dụng kết cấu treo chống ổn định sườn dốc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bản đồ địa chất khoáng sản tỷ lệ 1:50.000. Lương Sơn Hòa Bình, NXB. Tổng cục địa chất Việt Nam

[2] Trần Thượng Bình <Thuyết minh bằng độc quyền sáng chế giải pháp hữu ích số về <hệ kết cấu treo chống ổn định sườn dốc >, NXB. Cục sở hữu trí tuệ Bộ KH&CN

[3] V.D. Lomtadze (1975), “Các quá trình địa chất động lực công trình”, NXB khoa học kỹ thuật >

[4]. N.A Xutovich.(1983), “Cơ học đất”, bản dịch tiếng Nga NXB Nông nghiệp

[5]. R. Whitlow (1997), “Cơ học đất”, NXB Giáo dục.

[6]. K.Széchy, L. Varga (1978), “Foundation engineering”, Akadémiai Kiadó Budapest, < Tiếng Anh >

Người phân biên: PGS,TS. TRẦN THƯƠNG BÌNH