

ỨNG DỤNG PHẦN MỀM PLAXIS PHÂN TÍCH ỔN ĐỊNH BỜ ĐỐC CHO SỰ CỐ MẤT ỔN ĐỊNH NỀN ĐƯỜNG ĐẮP TRÊN NỀN ĐẤT YẾU ĐOẠN TỪ KM9+820 ĐẾN KM9+960 DỰ ÁN: ĐƯỜNG CẤP KÊNH BẢY THƯỚC CAD 05 CẦU TẠI HUYỆN TÂN THẠNH, TỈNH LONG AN

THS. LÊ VĂN DŨNG
THS. PHẠM BÁ HƯNG

Phân hiệu tại Tp. Hồ Chí Minh
Trường Đại học Giao thông Vận tải.

TÓM TẮT:

Nội dung của bài báo này tập trung vào việc phân tích ổn định nền đường đắp trên nền đất yếu bằng phần mềm Plaxis. Dựa vào kết quả quan trắc thực tế sự cố công trình, tiến hành so sánh và kiến nghị sử dụng phương pháp.

Từ khóa: Bờ dốc, hệ số an toàn, mặt trượt, Plaxis.

ABSTRACT:

The content of this paper focuses on the stability analysis of embankment on soft ground by Plaxis software. Based on the results of actual monitoring of work incidents, make comparisons and recommend the use of the method.

Key word: Slope, safety factor, slip surface, Plaxis

1. ĐẶT VẤN ĐỀ:

Khi đắp nền đường trên nền đất yếu, nhất là những khu vực có lớp đất yếu dày nằm ngay trên bề mặt thường gây lún nhiều và mất ổn định khối đắp. Để phục vụ cho việc đánh giá ổn định khối đắp cũng như xác định hình dạng mặt trượt, chúng ta thường sử dụng phương pháp phân mảnh của Bishop. Với phương pháp này dạng mặt trượt phải được giả định trước theo một số hình dạng nhất định, dẫn đến còn nhiều hạn chế.

Phần mềm Plaxis phân tích ổn định bờ dốc dựa trên cơ sở lý thuyết khác với phương pháp phân mảnh của Bishop, đó là phương pháp

suy giảm về cường độ chống cắt. Với phương pháp này ta không cần giả định mặt trượt mà tính toán ứng suất-biến dạng với $c-\phi$ giảm dần (bằng cách chia $c-\phi$ cho K) sẽ thấy các phần tử biến dạng dẻo phát triển dần và dẫn tới chỗ mái đất dốc mất ổn định khi chuyển vị của những điểm trên mặt mái dốc tăng mạnh.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Xác định hệ số ổn định bờ dốc bằng phần mềm Plaxis

Hệ số ổn định bờ dốc là hệ số ΣMsf được tính theo công thức (1) [8]

$$\Sigma Msf \frac{\varphi_{input}}{\varphi_{reduced}} = \frac{C_{input}}{C_{reduced}} \quad (1)$$

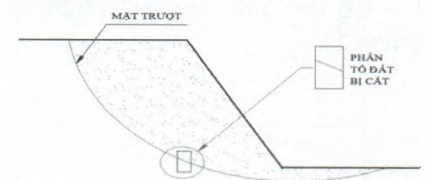
Ở đây, các tham số độ bền với chỉ số trên "input" là các tham số đầu vào trong phần nhập số liệu và các tham số chỉ số dưới "reduced" là các giá trị bị giảm dần trong quá trình phân tích. Hệ số ΣMsf được gán từ giá trị 1.0 tại thời điểm bắt đầu tính toán và số gia Msf (bước tăng của Msf) được gán trước và nó thể hiện số gia của sự suy giảm độ bền so với bước tính toán đầu tiên, số gia này được mặc định là 0.1 (mỗi lần thay đổi có giá trị là 0.1). Tham số độ bền được giảm liên tục một cách tự động cho đến khi tổng số bước tính toán qui định trước được thực hiện hết. Bờ dốc được tính là mất ổn định khi ΣMsf nhỏ hơn một.

Việc tính toán hệ số an toàn bờ dốc theo phương pháp này cho kết quả nhỏ hơn từ 8% đến 13% so với phương pháp phân mảnh của Bishop [7], một nghiên cứu khác

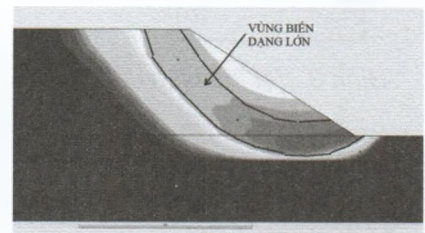
thì cho thấy kết quả chỉ nhỏ hơn 0,8% đến 1,5% [4]. Với kết quả đó thì đây là một phương pháp tin cậy và thiên về an toàn hơn so với phương pháp phân mảnh của Bishop chúng ta thường dùng.

2.2. Xác định hình dạng mặt trượt bằng phần mềm Plaxis

Khi nói đến mặt trượt, chúng ta nghĩ ngay đến một mặt cắt mà tại đó hai phần đất bị trượt lên nhau và nếu có một phân tố đất nào đó bị mặt trượt đi qua thì phân tố bị cắt làm hai phần như Hình 1. Với giả thiết khối trượt tuyệt đối cứng và quay quanh tâm của cung trượt thì các vị trí trong khối trượt nằm càng gần mặt trượt sẽ có tổng chuyển vị càng lớn. Trên cơ sở đó, nhiều quan điểm đã dự báo cung trượt nằm trong vùng có tổng chuyển vị (Total Shear strains) lớn nhất khi kiểm toán ổn định bằng phần mềm Plaxis như Hình 2



Hình 1. Mô hình mặt trượt



Hình 2. Biểu đồ trị số tổng chuyển vị trong Plaxis

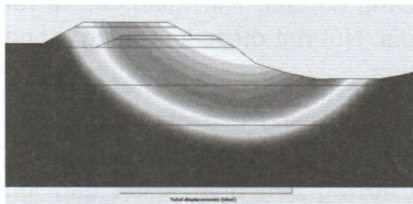
Tuy nhiên, nếu dùng phần mềm Plaxis để dự báo cung trượt như

Bảng 1. Chỉ tiêu cơ lý và mô hình tính toán các lớp vật liệu

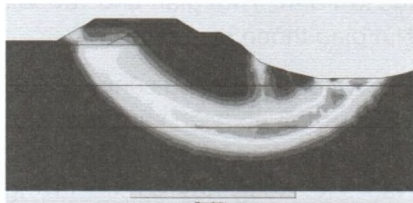
STT	Lớp	Mô hình	γ_{sat}	γ_{unsat}	K_x	K_y	c	φ	ν	E
			kN/m ³	kN/m ³	m/ngày	m/ngày	kPa	Độ	-	kPa
1	NĐ	MC	19.1	18.60	2.0E-5	1.0E-5	17.0	15.1	0.30	42000
2	Lớp 1	MC	15.3	15.02	5.4E-5	2.7E-5	12.3	0.5	0.35	960
3	Lớp 2	MC	18.9	18.50	0.04	0.02	10.3	16.0	0.30	2976

4.2. Kết quả tính toán

Biểu đồ phân bố trị số tổng chuyển vị (Total displacements) và tổng biến dạng cắt (Total Shear strains) khi phân tích ổn định (Phi/c reduction) được thể hiện trong Hình 10 và Hình 11.

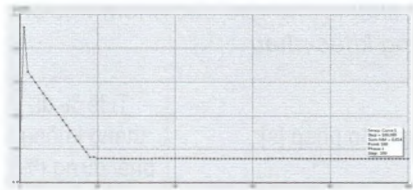
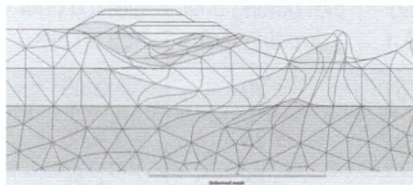


Hình 10. Tổng chuyển vị



Hình 11. Tổng biến dạng cắt

Hệ số ổn định bờ dốc $\Sigma Mfs = 0.814$ (Hình 12) và lưới biến dạng (Hình 13)

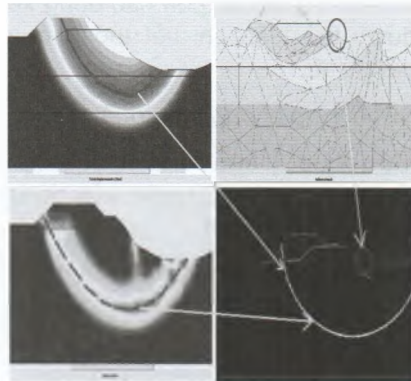
Hình 12. Hệ số an toàn (ΣMfs)

Hình 13. Lưới biến dạng

4.3. Nhận xét về kết quả phân tích

- Hệ số an toàn bờ dốc tính toán được $\Sigma Mfs = 0.814$, giá trị này nhỏ hơn 1.0 vậy bờ dốc bị trượt.

- Dự báo mặt trượt theo tổng biến dạng cắt (Total Shear strains) và biến dạng trôi phía kênh theo lưới biến dạng cho kết quả sát thực tế (Hình 14).



Hình 14. Dự báo mặt trượt theo chuyển vị lớn nhất và theo biến dạng cắt lớn nhất

5. KẾT LUẬN:

- Hệ số an toàn bờ dốc tính toán được $\Sigma Mfs = 0.814$, giá trị này nhỏ hơn 1.0 vậy bờ dốc bị trượt, kết quả này phù hợp với cơ sở lý thuyết của phương pháp. Quy định trong 22TCN262-2000, tính toán theo phương pháp phân mảnh của Bishop bờ dốc chỉ được coi là ổn định khi giá trị này lớn hơn 1.2.

- Mặt trượt được dự báo tại mặt có tổng biến dạng cắt (Total Shear strains) lớn nhất cho kết quả rất sát với thực tế quan sát được. Trong khi, dự báo mặt trượt tại mặt có tổng chuyển vị (Total displacements) lớn nhất cho kết quả sai khác lớn.

- Vùng bị biến dạng trôi ở phía kênh được dự báo bằng phần mềm theo chỉ tiêu lưới biến dạng trùng với vùng biến dạng trôi ngoài thực tế. ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Bộ Giao thông Vận tải (2000), 22TCN262-2000 - Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên nền đất yếu - tiêu chuẩn thiết kế.
- [2]. Công ty Cổ phần Tư vấn Nam Khang (2020), Khảo sát địa chất bổ sung công trình: Đường cặp kênh Bảy Thước và 05 cầu (ĐT.837B)
- [3]. GS. TSKH Bùi Anh Định (2006), Cơ học đất, NXB Giao Thông Vận tải.
- [4]. Nguyễn Thanh Quang, Nguyễn Thế Tùng, Châu Trường Linh (2018), So sánh các phương pháp phân tích ổn định đập đất hiện nay, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Đà Nẵng, Số 9(130).2018, tr 51-55.
- [5]. Trung tâm nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ GTVT (2020), Kết quả đánh giá nguyên nhân sự cố công trình: Đường cặp kênh Bảy Thước và 05 cầu (ĐT.837B).
- [6]. Trung tâm CSTT (2020), Kết quả khảo sát, đo đạc hiện trạng công trình sau sự cố.
- [7]. ThS. Lê Quang Hưng (2018), Đánh giá khả năng sử dụng phần mềm Plaxis trong phân tích ổn định nền đường sắt, Tạp chí Giao thông Vận tải.
- [8]. R.B.J Brinkgreve, 2D Version 8, Plaxis manuals, Netherlands