



HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ PHÁT TRIỂN XÂY DỰNG BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

International Conference on sustainable construction development
in the context of climate change in the Mekong Delta (SCD2021)



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

1



MTU
Ministry of Construction
Mien Tay Construction University



2

0

2

D

C

S

HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ PHÁT TRIỂN XÂY DỰNG BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

International Conference on sustainable construction development
in the context of climate change in the Mekong Delta (SCD2021)



**NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG
HÀ NỘI - 2021**

MỤC LỤC

| STT | Tên bài | Trang |
|-----|---|-------|
| 1 | Phát triển xây dựng bền vững – cơ hội và thách thức trong điều kiện chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu vùng đồng bằng sông Cửu Long Sustainable construction development – opportunities and challenges in the condition of active responsibilities to climate change area <i>TS . Trương Thị Hồng Nga</i> | 3 |
| 2 | Kinh nghiệm tổ chức nhà ở của châu Âu tại các vùng ngập nước tương đồng điều kiện đồng bằng sông Cửu Long European experience of housing organization in flood-prone areas similar to conditions of the mekong delta <i>Nguyen Tan Huy</i> | 21 |
| 3 | Kiến trúc trường học vùng đồng bằng sông Cửu Long ứng phó với biến đổi khí hậu theo hướng thích ứng, linh hoạt, đa chức năng <i>Doãn Minh Khôi, Doãn Thanh Bình, Nguyễn Mạnh Cường</i> | 29 |
| 4 | Tiếp cận cảnh quan văn hóa trong quy hoạch xây dựng đô thị thích ứng lũ lụt: nghiên cứu trường hợp sông Côn, sông Hà Thanh - thành phố Quy Nhơn - tỉnh Bình Định Cultural landscape along Con river and Ha Thanh river, Quy Nhon city, Binh Dinh – province: opportunities and challenges of urban development in flood adaptation <i>Phạm Việt Quang, Phạm Anh Dũng, Hoàng Anh, Cù Thị Ánh Tuyết</i> | 37 |
| 5 | Phân tích sự làm việc của vỏ hầm hai lớp The double - layer tunnel is operation is examined <i>Nguyễn Ngọc Huệ, Lê Minh Quang, Nguyễn Quang Quý</i> | 51 |
| 6 | Nghiên cứu phương pháp tính toán dao động riêng của hệ kết cấu dây cứng theo phương pháp nguyên lý cực trị gauss A research on calculation methods of natural vibrations of rigid cable structure system based on the gaussian extreme principle method <i>Phạm Hồng Hạnh, Phạm Văn Trung</i> | 59 |
| 7 | Phương pháp phase field với phân rã trực giao ten-xơ biến dạng mô phỏng hư hỏng kết cấu chứa vật liệu đẳng hướng Modeling of damage in structures containing isotropic material by phase field method with strain orthogonal decompositions <i>Vũ Bá Thành, Ngô Văn Thức</i> | 67 |
| 8 | Một số giải pháp trong khai thác nước ngầm bằng bãi giếng nhằm giảm thiểu hạ thấp mặt đất Some solutions in groundwater exploitation by good yards for reduction lowering the ground <i>Nguyễn Xuân Mãn, Nguyễn Duyên Phong</i> | 75 |
| 9 | A case study on the determination of the excavated trench depth in unsaturated soil constructed by trench method without supporting structures <i>Nguyen Xuan Man, Nguyen Duyen Phong</i> | 83 |

| | | |
|----|---|-----|
| 10 | Xác định các tham số neo đất phù hợp giữ ổn định bờ sông tránh sạt lở Determination of the appropriate parameters of soil bolts for river bank reinforcement to reduce landslide <i>Trần Tuấn Minh, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Văn Thúc</i> | 89 |
| 11 | Nghiên cứu xác định phạm vi vùng ảnh hưởng khi thi công khoan kích ngầm trong điều kiện đất yếu tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long Estimating the influence zone induced by pipejacking in the Mekong Delta soft soil conditions <i>Vũ Minh Ngạn, Lại Thanh Nhân, Hoàng Đình Phúc, Phạm Đức Thọ</i> | 97 |
| 12 | Nghiên cứu xây dựng mô hình số đánh giá hiệu quả xử lý nền đất yếu bằng cọc hỗn hợp vật liệu cát biển - xi măng - tro bay 3D numerical modeling to estimate the effectiveness of sea sand - cement - fly ash columns improved soft soil <i>Pham Van Hung, Ta Duc Thinh, Nguyen Thanh Duong, Bui Anh Thang</i> | 105 |
| 13 | So sánh phương án cọc trong xử lý nền công trình thủy lợi Comparison of pile foundation alternatives in hydraulic structure <i>Dương Nghĩa Nhân, Trần Văn Tỷ, Lâm Tấn Phát, Võ Văn Dấu</i> | 113 |
| 14 | Tiềm năng sử dụng tro trấu trong cải tạo, xử lý đất yếu ở đồng bằng sông Cửu Long Potential use of rice husk ash in soft soil improvement in Mekong Delta <i>Nguyễn Thành Dương</i> | 123 |
| 15 | Công trình ngầm thành phố và các giải pháp địa kỹ thuật Urban underground structures and geotechnical measures <i>Nguyen Ngoc Long Giang, Nguyen Quang Phich, Nguyen Van Manh, Phạm Văn Kiên, Dao Hong Hai</i> | 133 |
| 16 | Phát triển đô thị thông minh bền vững trong bối cảnh cuộc cách mạng Công nghệ 4.0 và khởi nghiệp sáng tạo tại một số đô thị miền Nam Việt Nam Sustainable Smart City Development in The Context of the 4.0 Technology Revolution and Innovative Start Up in Some Cities in the South of Vietnam <i>Pham Kien, Tran Van Thien, Tran Nguyen Nha Chi, Nguyen Quang Phich</i> | 141 |
| 17 | Mô phỏng số về lan truyền vết nứt trong dầm bê tông Numerical simulation of crack growth in the concrete beams <i>Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Quang Phích, Nguyễn Ngọc Long Giang</i> | 153 |
| 18 | Nghiên cứu và phát triển bê tông tính năng siêu cao trong xây dựng Research and development of Ultra-High performance concrete in construction <i>Nguyễn Xuân Mãn, Nguyễn Duyên Phong, Phạm Mạnh Hà</i> | 159 |
| 19 | Phân tích tính chất phá hủy của dầm bê tông nứt mối sử dụng nano-silica khi chịu uốn: Thực nghiệm và mô phỏng On the analysis fracture properties of notched concrete beams incorporating nano-silica in bending test: Experimentation and simulation <i>Phạm Đức Thọ, Vũ Minh Ngạn, Hoàng Đình Phúc, Ngô Văn Thúc</i> | 167 |
| 20 | Khả năng sử dụng cốt liệu lớn tái chế từ bê tông phế thải để thay thế cốt liệu tự nhiên trong xây dựng công trình The ability to use coarse recycled aggregates concrete for replacement of natural aggregates in building construction <i>Dang Quang Huy, Bui Anh Thang, Pham Duc Tho</i> | 173 |
| 21 | Đánh giá mô hình khí hậu toàn cầu và viễn thám để ứng phó với biến đổi khí hậu tại khu vực đồng bằng sông Cửu Long Evaluation of global climate models and remote sensing technology in response to climate change in the vietnamese mekong delta | 181 |

- 22 Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến ngập lụt thành phố Cần Thơ - các giải pháp kiểm soát và thích ứng 191
Impact of climate change on Can Tho city - The high-risk flood area division and flooding control and adaptation
Trần Thanh Thảo, Lê Thị Bạch Tuyết, Giang Văn Tuyển, Trần Quang Nhật
- 23 Ứng dụng mô hình SWMM để xuất giải pháp giảm ngập cho quận Bình Thủy, thành phố Cần Thơ 199
Applying SWMM model to propose solutions for flood mitigation at Binh Thuy district, Can Tho city
Nguyễn Ngọc Toàn, Nguyễn Đình Giang Nam, Nguyễn Võ Châu Ngân
- 24 Nghiên cứu nguyên nhân gây sạt lở bờ sông Nhu Gia tại địa bàn huyện Mỹ Tú, tỉnh Sóc Trăng 209
Study on causes for erosion of Nhu Gia River in My Tu district, Soc Trang Province
Nguyễn Thái An, Phạm Quốc Thanh, Trần Văn Tỷ, Lê Hải Trí, Huỳnh Thị Cẩm Hồng, Đinh Văn Duy
- 25 Đánh giá tính tổn thương xâm nhập mặn nguồn tài nguyên nước dưới đất tỉnh Trà Vinh 217
Đào Hồng Hải, Daniela Cid Escobar, Sergio Gil Villalba, Tibor STigte, Nguyễn Việt Kỳ
- 26 Some issues in the planning, artificial recharge, exploiting and protecting groundwater resources in Tra Vinh province 225
Nguyen Viet Ky, Dao Hong Hai
- 27 Photocatalytic performance of TiO₂ nanoparticle doped by transition metal ion 233
Jittinat Sirichokthanasarp, Patcharaporn Phuinthiang, Dang Trung Tri Trinh, Duangdao Channei, Kantapat Chansaenpak, Auppatham Nakaruk, Wilawan Khanitchaidecha
- 28 Đánh giá tổn thương do tác động biến đổi khí hậu – trường hợp nghiên cứu tại tỉnh Trà Vinh 243
Assessment the vulnerability on climate change impact– case study in tra vinh province
Nguyễn Quốc Hậu, Trịnh Công Luận, Nguyễn Thị Hồng Điệp
- 29 Đánh giá hiệu quả hệ thống giao thông - thủy lợi đáp ứng tiêu chí nông thôn mới của huyện Long Mỹ, tỉnh Hậu Giang 251
Evaluation of the effectiveness of the transportation - irrigation system adapt to the new rural area criteria at Long My district, Hau Giang province
Ngô Quốc Phục, Trương Yến Linh, Ngô Thị Ngọc, Nguyễn Võ Châu Ngân
- 30 Research on urban infrastructure solutions Adapting to climate change conditions in HCMC and the Mekong Delta 261
Ngo Trung Duong, Vo Anh Tuan

XÁC ĐỊNH CÁC THAM SỐ NEO ĐẤT PHÙ HỢP GIỮ ỔN ĐỊNH BỜ SÔNG TRÁNH SẠT LỎ

DETERMINATION OF THE APPROPRIATE PARAMETERS OF SOIL BOLTS FOR RIVER BANK REINFORCEMENT TO REDUCE LANDSLIDE

Trần Tuấn Minh, Nguyễn Duyên Phong, Ngô Văn Thúc

ABSTRACT:

Soil bolts are widely used for the reinforcement of soils slopes and other fields of civil engineering. To design soil bolts, the parameters of soils and bolts must be considered such as the parameters of failure arch, the length, spacing, and capacity of bolts. This paper refers to analyze and select the parameters of bolt for the stability of the soil slope in the riverbank. The research results show that in the case, the directions of soil bolts located normal to boundary of the slope ensure effective reinforcements. In the detail geological conditions of this study, the length of tie-back soil bolts $L = 1,4$ m, spacing $a = 2$ m are optimal parameters for the slope of riverbank.

KEYWORDS: *River bank, landslide, failure arch, soil bolts, reinforcement.*

TÓM TẮT:

Các neo đất ngày càng được sử dụng rộng rãi trong chống giữ các bờ dốc đất cũng như các lĩnh vực khác. Để thiết kế các thông số của kết cấu neo người ta quan tâm chủ yếu đến các tham số của cung trượt lở, chiều dài, khoảng cách và khả năng mang tải của các neo. Bài báo giới thiệu việc phân tích và lựa chọn các tham số kết cấu chống neo giữ ổn định bờ dốc đất trong các bờ sông. Kết quả nghiên cứu chỉ ra trường hợp neo cắm vuông góc với bờ dốc cho kết quả tốt, trong trường hợp điều kiện địa chất nghiên cứu chiều dài neo $L = 14$ m, khoảng cách các neo $a = 2$ m được xem là tối ưu.

TỪ KHÓA: *Bờ sông, trượt lở, cung trượt lở, các neo, gia cường.*

Trần Tuấn Minh

Bộ môn Xây dựng công trình ngầm và mỏ, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất
Tầng 5, C12 tầng, số 18 Phố Viên, phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam
Email: trantuanminh@humg.edu.vn
Tel: 0963 657 871

Nguyễn Duyên Phong

Bộ môn Xây dựng công trình ngầm và mỏ, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Mỏ - Địa chất
Tầng 5, C12 tầng, số 18 Phố Viên, phường Đức Thắng, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam
Email: nguyenduyenphong@humg.edu.vn
Tel: 0967 318 556

Ngô Văn Thúc

Bộ môn Xây dựng cầu đường, Khoa Xây dựng kỹ thuật hạ tầng đô thị, Đại học Xây dựng Miền Tây
20B Phó Cơ Điều, Phường 3, thành phố Vĩnh Long
Email: ngovanthuc@mtu.edu.vn
Tel: 0939423461

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long là khu vực có cấu tạo chủ yếu là nền địa chất yếu, rất dễ bị tổn thương. Từ năm 2010 đến nay các hiện tượng sụt lún kênh rạch, bờ sông tại đồng bằng sông Cửu Long diễn ra ngày một gia tăng với mức độ nghiêm trọng, mặc dù đã có những giải pháp khắc phục. Tuy nhiên, mức độ và tốc độ sụt lún ngày càng diễn biến phức tạp, khó lường trước. Điều này đòi hỏi phải có các nghiên cứu và các giải pháp để ngăn chặn sụt lún và sập đổ các bờ sông tự nhiên và nhân tạo khu vực đồng bằng sông Cửu Long trong tương lai gần.

Trong quá trình thiết kế tính toán ổn định bờ dốc đất đá thì việc tính toán xác định cung trượt lở và xác định đặc tính kết cấu chống giữ là điều vô cùng cần thiết đối với lĩnh vực địa kỹ thuật. Khi biết được cung trượt lở nguy hiểm nhất ta có thể thiết kế tính toán được chính xác kết cấu chống giữ gia cố cho phù hợp. Tuy nhiên, việc tính toán và xác định cung trượt lở bằng các lời giải lý thuyết thường phải sử dụng nhiều bảng tra, quá trình tính toán phức tạp. Tại Việt Nam, việc xác định cung trượt lở và các thông số neo cũng đã được các nhà khoa học quan tâm như: Nguyễn Quang Phích (2007); Nghiêm Hữu Hạnh (2004); Nguyễn Sỹ Ngọc (2009); Võ Trọng Hùng và Phùng Mạnh Đắc (2008); Tạ Đức Thịnh và Nguyễn Huy Phương (2002). Tuy nhiên, các tác giả trên thường xác định cung trượt lở và các thông số của neo trên cơ sở bài toán cân bằng giới hạn. Trên thế giới Hoek và Bray (1981) đã công bố tài liệu kỹ thuật về ổn định bờ dốc cho các dạng bờ dốc đất và đá phân lớp và phân phiến với các cơ chế sập đổ dạng cung tròn, lật úp, khối nêm. Năm 1972, Piteau công bố nghiên cứu về ổn định bờ dốc trên cơ sở có xem xét chi tiết đến các thông số đất đá của bờ dốc. Giani (1992), Goodman và Bray (1976) đã công bố các nghiên cứu về ổn định bờ dốc có quan tâm đến việc sử dụng một số phần mềm số trong phân tích và đã thu được những kết quả khả quan. Năm 2005, Anju Udas đã công bố việc sử dụng dữ liệu GIS trong dự đoán tính mất ổn định của bờ dốc. Qua phân tích

và tìm hiểu, thấy rằng các nghiên cứu trên đều chỉ rõ sự phức tạp của việc xác định cơ chế mất ổn định của bờ dốc khi có sự thay đổi của các thông số đất đá cũng như các điều kiện kiến tạo và sự ngẫu nhiên của các tải trọng phía trên của các bờ dốc. Ngoài ra việc phân tích kết hợp sự ổn định của bờ dốc với các thông số của kết cấu chống gia cường như neo, bê tông phun, lưới thép và các tường chắn còn hạn chế. Chính vì vậy cần thiết phải có nhiều nghiên cứu việc xác định cung trượt lở và lựa chọn các thông số kết cấu chống tối ưu để đảm bảo độ ổn định lâu dài cho các bờ dốc.

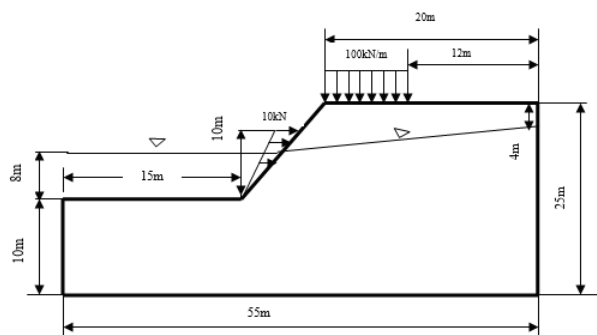
Ngày nay, cùng với sự phát triển của khoa học và kỹ thuật, các máy tính cũng như các phần mềm chuyên dụng ra đời cho phép những người thiết kế có khả năng tư duy thiết kế nhanh chóng việc giữ ổn định cho các bờ dốc và đang ngày càng đem lại hiệu quả sử dụng cao. Trong bài báo này giới thiệu việc ứng dụng phần mềm Slide 5.0 đi phân tích lựa chọn thông số chiều dài, khoảng cách, góc cắm neo tối ưu khi phân tích ổn định của bờ dốc đất tương ứng với các bờ sông trong môi trường đất đồng nhất.

2. BÀI TOÁN PHÂN TÍCH

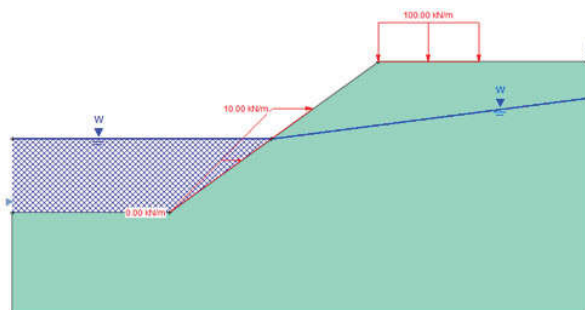
Do tính đối xứng của mô hình nên đi xét một nửa mô hình bài toán với giả thiết bờ sông với các thông số kích thước như Hình 1, các tham số đầu vào cho phân tích như sau:

Bờ sông được tạo nên từ một loại đất đắp hoặc đất tự nhiên với trọng lượng thể tích của đất tự nhiên $\gamma_{tn} = 20 \text{ kN/m}^3$; trọng lượng đất bão hòa $\gamma_{bh} = 21 \text{ kN/m}^3$; góc ma sát trong của đất $\varphi = 19,6^\circ$; lực dính kết $c = 3 \text{ kN/m}^2$; tiêu chuẩn bền sử dụng Mohr - Coulomb. Chiều sâu mực nước ngầm ở phía góc phải của mô hình tính đến bề mặt đất là 4m, chiều sâu mực nước sông là 8 m. Giả thiết môi trường sông nước có ảnh hưởng của sóng va đập do tàu thuyền đi qua lại, áp lực này được thay thế bằng tải trọng tĩnh phân bố dạng tam giác tương ứng với thời điểm giả thiết áp lực động lớn nhất tác dụng theo phương ngang mức đáy sông giả thiết bằng không còn vị trí sóng va đập mạnh

ở phía trên mực nước sông với giả thiết 2 m (10 - 8) có giá trị 10 kN. Tải trọng bề mặt giả thiết phân bố đều từ các công trình lân cận hoặc phương tiện đi lại 100 kN/m như trong Hình 1. Bài toán bỏ qua sự xói mòn của đất, sự ăn mòn của nước sông. Bằng mô hình số trong phần mềm Slide 5.0 có thể mô tả được bài toán đặt ra như trong Hình 2.



Hình 1. Mô hình bài toán lý thuyết



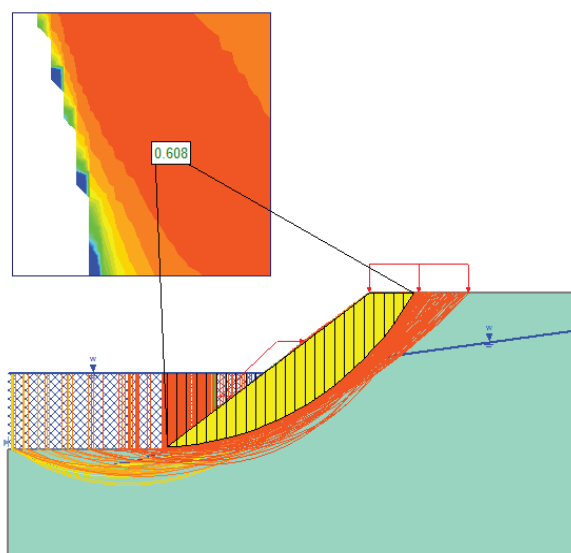
Hình 2. Mô hình phân tích bằng Slide 5.0

Sau khi phân tích bằng Slide 5.0 chúng ta có thể thu được hình dạng cung trượt lở và hệ số an toàn cho bờ dốc theo 2 lời giải hiện nay đang được sử dụng rộng rãi của Bishop và Janbu như trong Hình 3.

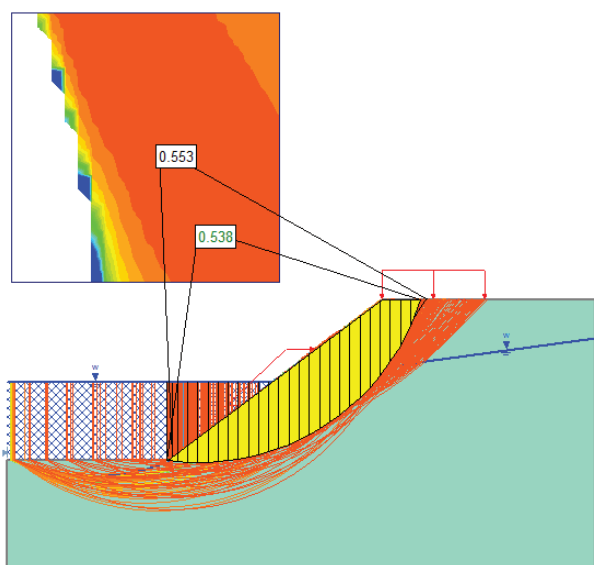
Quan sát kết quả cung trượt lở và hệ số gia cố có thể thấy rằng bờ dốc không ổn định với FS (Factor of Safety) FS = 0,607 theo Bishop và FS = 0,547 tương ứng theo lời giải của Janbu. Để thiết kế ổn định bờ dốc có rất nhiều cách. Tuy nhiên, ở đây sử dụng biện pháp truyền thống là neo giữ ổn định bờ dốc. Để thiết kế neo thì trên cơ sở kích thước cung trượt lở chúng ta có thể chọn ban đầu chiều dài neo là $L = 10\text{m}$ với các đặc tính và tham số của neo như sau: Neo dính kết ở đuôi thường dùng cho neo đất; khoảng cách neo theo chiều dọc trục 1,5 m; khả năng chịu kéo của neo

100 kN; khả năng chịu kéo của tấm đệm neo 150 kN; độ bền dính kết ở đuôi neo 50 kN; chiều dài phần đuôi dính kết 50% chiều dài của neo.

Mô hình bờ dốc có neo, kết quả gia cố bờ dốc và hệ số an toàn FS theo Bishop cho bài toán được thể hiện như trong hình 4. Trong trường hợp nghiên cứu ở các hình kết quả tiếp theo sử dụng hệ số an toàn FS theo Bishop vì đây là lời giải hay được sử dụng trong phân tích ổn định bờ dốc tại Việt Nam, lời giải theo hệ số an toàn của Janbu xin được đề cập ở các nghiên cứu khác.

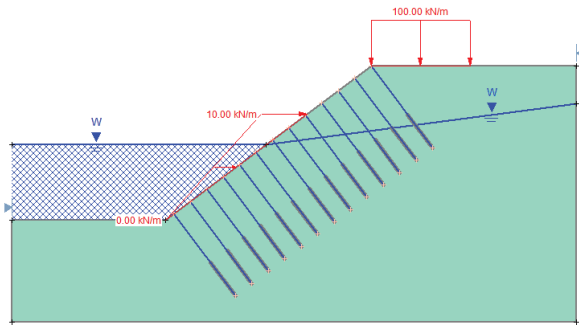


a) Hệ số an toàn và cung trượt lở theo Bishop

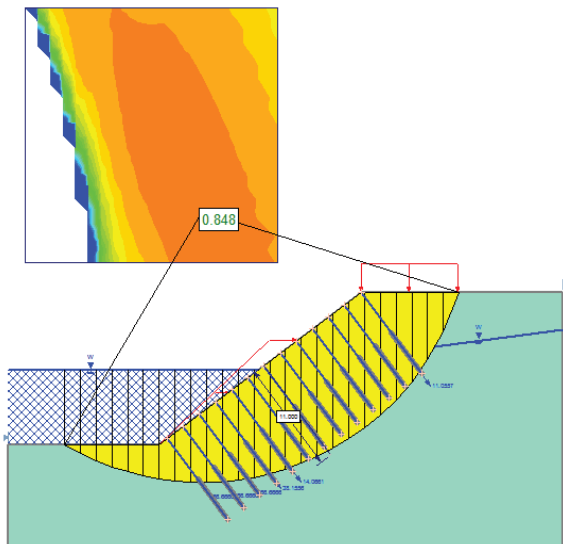


b) Hệ số an toàn và cung trượt lở theo Janbu

Hình 3. Các cung trượt lở và hệ số an toàn theo giả thiết của Bishop và Janbu



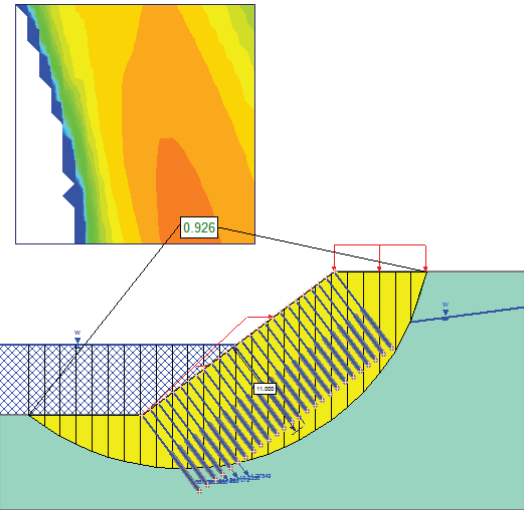
a) Mô hình neo gia cố, $L = 10\text{m}$ và $a = 2,0\text{m}$



b) Hệ số an toàn bờ sông $FS = 0,848$

Hình 4. Mô hình neo gia cường và kết quả hệ số an toàn bờ sông với neo dài 10m và khoảng cách neo 2m

Quan sát kết quả có thể thấy hệ số an toàn của bờ dốc $FS = 0,848$ chưa vượt quá 1,0 bờ dốc vẫn chưa ổn định. Bây giờ ta giữ nguyên đặc tính của neo nhưng thay đổi các tham số chiều dài của neo và mật độ neo để nhằm tìm ra mạng neo phù hợp nhất. Ở bước này ta thay đổi mạng neo với chiều dài 7,0 m và khoảng cách neo là 1,5 m. Sau khi thêm neo dài 7 m và khoảng cách neo là 1,5 m thu được hệ số bền của bờ dốc $FS = 0,779$ nhỏ hơn khi sử dụng các neo dài 10 m và khoảng cách 2 m. Thiết kế này vẫn chưa đảm bảo an toàn, cần phải thay đổi. Tương tự, ta sử dụng phương án giữ nguyên chiều dài neo 10 m, nhưng khoảng cách các neo trên bờ dốc là 1,0 m và giữ nguyên các đặc tính của neo. Kết quả của mô hình này được thể hiện như trong Hình 5.



Hệ số an toàn bờ sông $FS = 0,926$

Hình 5. Kết quả cung trượt lở và hệ số an toàn bờ dốc với neo chiều dài 10 m và khoảng cách các neo là 1 m

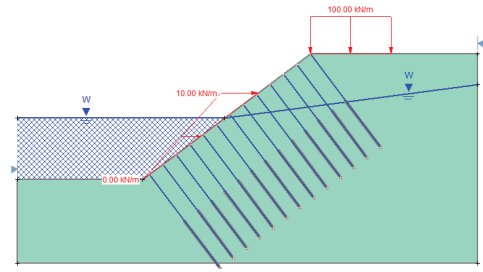
Quan sát kết quả thấy rằng thiết kế này vẫn chưa đảm bảo vì hệ số an toàn của bờ dốc trong trường hợp này bằng $0,926 < 1,0$ bờ dốc không ổn định. Do đó, cần tiếp tục thay đổi mạng neo hoặc các đặc tính của neo để hệ số an toàn $FS > 1,0$. Sử dụng phương án thay đổi các tham số kết cấu neo với chiều dài neo cố định là $L = 10\text{m}$ và khoảng cách các neo $a = 1,0\text{m}$ theo xu hướng tăng khả năng chịu lực của neo như sau: khả năng chịu kéo của neo 120 kN; khả năng chịu kéo của tấm đệm đuôi neo 120 kN; độ bền dính kết ở đuôi neo 50 kN; chiều dài phần dính kết đuôi neo 50%. Tuy nhiên, sau phân tích hệ số an toàn bờ sông thu được $FS = 0,938$ chưa thỏa mãn yêu cầu. Tiếp tục sử dụng phương án tăng chiều dài neo lên 12 m, khoảng cách neo $a = 2,0\text{m}$ với các đặc tính neo giữ nguyên như trên, hệ số an toàn thu được $FS = 0,951$. Tiếp theo thay đổi với $L = 12\text{m}$, $a = 1,5\text{m}$ thì $FS = 0,975$. Khi $L = 12\text{m}$, $a = 1,0\text{m}$ thì $FS = 1,022$ như trong Hình 6.

Quan sát kết quả trên Hình 6 thấy rằng trong trường hợp này thì thấy rằng hệ số an toàn là 1,022 đã lớn hơn 1,0 bờ dốc ổn định. Tuy nhiên, có thể thấy rằng một số neo không phù hợp do chiều dài của nó vẫn còn nằm bên trong vùng sập lở của cung trượt lở, hiệu quả không đảm bảo. Tiếp đến tiến hành thay đổi chiều dài neo là 13 m và khoảng cách giữa các neo là 2 m xem phương án

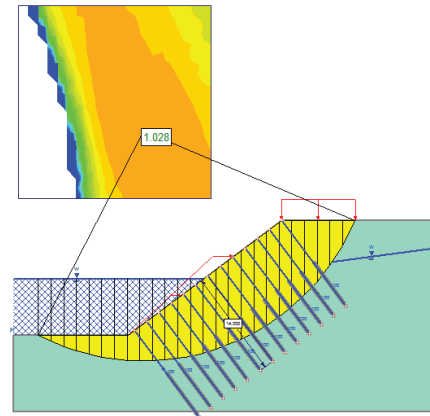
tính tối ưu có tốt hơn không. Kết quả thu được khi $L = 13\text{m}$, $a = 2\text{m}$ thì $FS = 0,998$, $L = 13\text{m}$, $a = 1,7\text{m}$, $FS = 1,036$. Tuy nhiên, cũng tương tự $L = 12\text{m}$ một số neo chưa vượt qua cung trượt lở không đảm bảo. Tiếp tục sử dụng, neo $L = 14\text{m}$, $a = 2,0\text{m}$ thu được hệ số an toàn $FS = 1,028$ như trong Hình 7.

Thông thường hệ số an toàn $FS > 1,0$ có thể được chấp nhận. Tuy nhiên, tại Việt Nam thường sử dụng hệ số an toàn $FS \geq 1,2 - 1,4$ cho nên thiết kế trên vẫn chưa đảm bảo an toàn. Bằng nhiều mô hình tiếp theo chúng ta thu được mô hình chiều dài neo tối ưu $L = 16\text{m}$ và khoảng cách neo $a = 1,3\text{m}$ như hình 8a, hệ số an toàn $FS = 1,20$ trong hình 8b.

Kết quả trong hình 8 chỉ ra rằng trường hợp này chiều dài neo vượt ra khỏi chiều rộng cung trượt lở, hệ số an toàn $FS = 1,2$ đã đảm bảo an toàn theo thiết kế. Thiết kế này sẽ được lựa chọn.

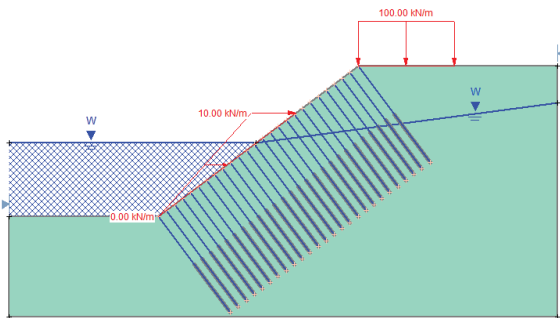


a) Mô hình neo gia cố $L = 14\text{ m}$, $a = 2,0\text{ m}$

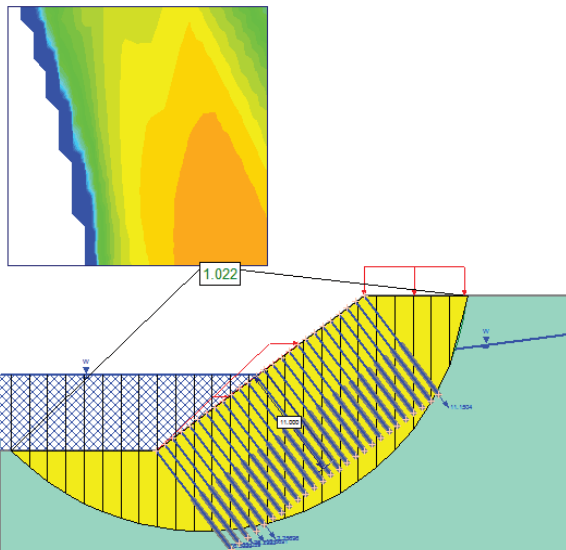


b) Hệ số an toàn bờ sông $FS = 1,028$

Hình 7. Kết quả mô phỏng với neo dài 14 m và khoảng cách 2 m

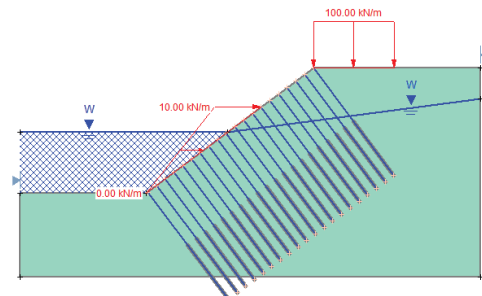


a) Mô hình neo gia cố $L = 12\text{ m}$, $a = 1,0\text{ m}$

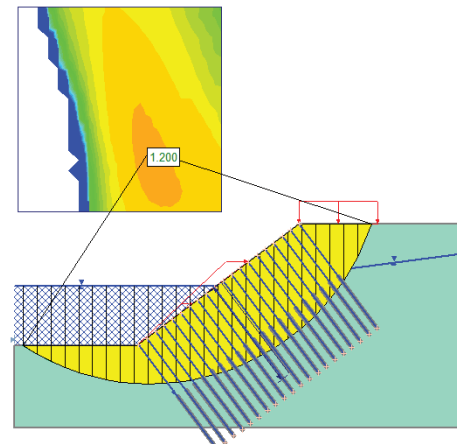


b) Hệ số an toàn bờ sông $FS = 1,029$

Hình 6. Kết quả neo cho mô hình và hệ số an toàn



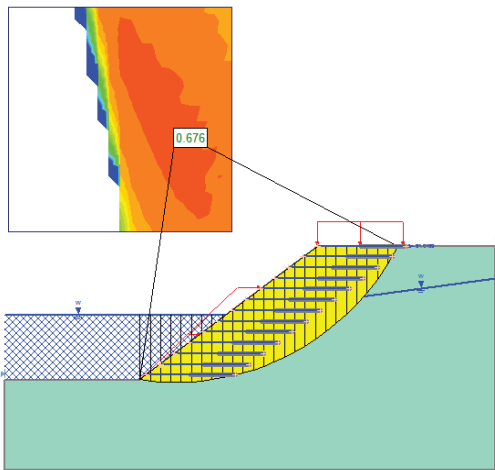
a) Mô hình neo gia cố $L = 14\text{ m}$, $a = 1,3\text{ m}$



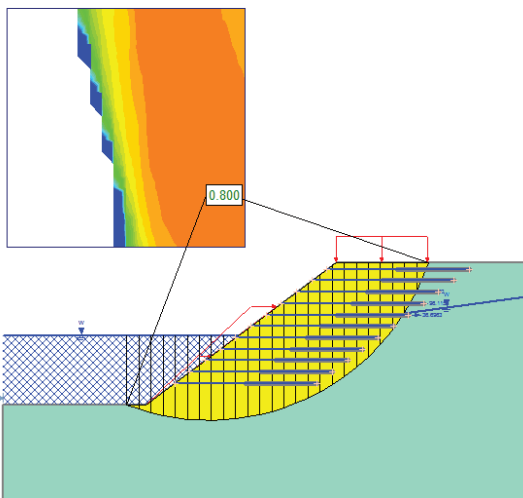
b) Hệ số an toàn bờ sông $FS = 1,2$

Hình 8. Kết quả mô phỏng tối ưu cho neo dài 16 m và khoảng cách 1.3 m

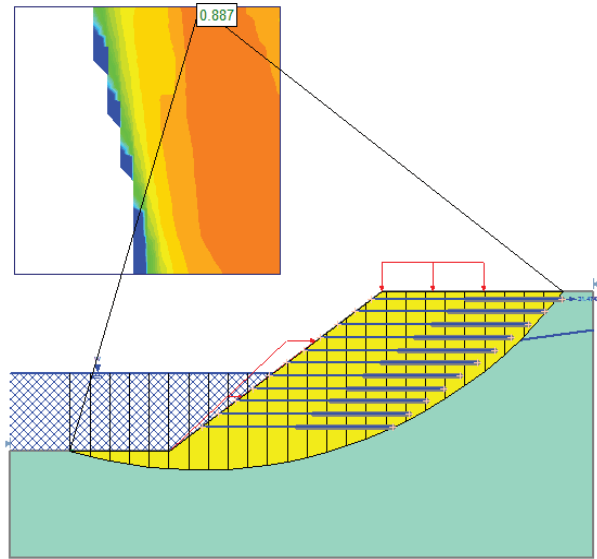
Bước tiếp theo trong nghiên cứu, tiến hành xem xét trường hợp lắp đặt góc cắm neo theo chiều ngang song song với bề mặt đất nằm ngang bên trên, để xem xét hiệu quả gia cố của neo. Trong trường hợp đầu tiên sử dụng các neo có đặc tính như trên nhưng chiều dài neo là 10m và khoảng cách neo là 2 m. Kết quả mô hình và hệ an toàn cũng như cung trượt lở thể hiện như trong Hình 9a, dễ dàng nhận thấy trường hợp này neo không có hiệu quả, hệ số an toàn của bờ dốc bằng $0,663 < 1,0$. Tương tự, khi xét cả trường hợp neo dài 15 m khoảng cách neo 2 m (Hình 9b) và neo dài 18 m khoảng cách neo 2 m (Hình 9c). Các kết quả trên Hình 8 chỉ ra rằng, trường hợp neo không vuông góc với bề mặt nghiêng của bờ dốc là không có hiệu quả, hay hiệu quả gia cố của nó kém hơn trường hợp neo vuông góc.



a) $L = 10\text{ m}$, $a = 2,0\text{ m}$, $FS = 0,663$



b) $L = 15,0\text{ m}$, $a = 2,0$, $FS = 0,80$



c) $L = 18,0\text{ m}$; $a = 2,0\text{ m}$; $FS = 0,883$

Hình 9. Kết quả bờ dốc được gia cố bằng neo cắm ngang khoảng cách các neo 2,0 m

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bằng các phân tích ở trên có thể tập hợp được các tham số kết cấu chống neo thiết kế và lựa chọn giải pháp thiết kế tối ưu cho bờ dốc trong 02 trường hợp cắm neo vuông góc với bề mặt bờ dốc và song song với bề mặt đất như Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân tích cho 09 trường hợp điển hình

| STT | Chiều dài neo L, m | Khoảng cách neo a, m | Hệ số an toàn FS |
|-----|--------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | 10,0 | 2,0 | 0,848 |
| 2 | 7,0 | 5,0 | 0,779 |
| 3 | 10,0 | 1,0 | 0,926 |
| 4 | 12,0 | 2,0 | 0,951 |
| 5 | 12,0 | 1,5 | 0,975 |
| 6 | 12,0 | 1,0 | 1,022 |
| 7 | 13,0 | 2,0 | 0,998 |
| 8 | 13,0 | 1,7 | 1,036 |
| 9 | 14,0 | 2,0 | 1,028 |
| 10 | 16,0 | 1,3 | 1,20 (Lựa chọn) |

Qua các phân tích ở trên có thể thấy rằng hiệu ứng gia cố của neo phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố từ góc cắm neo, chiều dài neo, mật độ giữa các

neo cũng như đặc tính cơ học của neo. Để tính toán và phân tích thủ công bằng tay và bằng các bảng tra là rất phức tạp và khó khăn, tuy nhiên khi sử dụng phân tích bằng phần mềm cho ra kết quả nhanh chóng. Bằng nhiều lần lặp chu trình và thay đổi các tham số cơ học của neo cũng như mật độ neo chúng ta có thể thu được chiều dài neo tối ưu trong trường hợp này là 14 m và khoảng cách giữa các neo là 2,0 m.

Trong trường hợp này thì việc cắm neo theo chiều song song với bề mặt đất bên trên bờ dốc là không hiệu quả kinh tế và kỹ thuật, do đó phương án này không nên dùng. Việc đánh giá ổn định bờ dốc dựa trên tiêu chí hệ số an toàn cho bờ dốc hiện nay đang được sử dụng rộng rãi trong thiết kế nên dễ dàng được chấp nhận.

4. KẾT LUẬN

Việc sử dụng kết cấu neo để chống giữ các bờ dốc là việc làm cần thiết và có hiệu quả. Tuy nhiên, việc tìm được các tham số tối ưu của neo và mạng neo là việc làm không đơn giản đòi hỏi phải có kinh nghiệm thiết kế cũng như những hiểu biết cơ bản về địa kỹ thuật. Các kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng khi neo vuông góc với bề mặt bờ dốc có hiệu quả hơn neo so với neo đặt nằm ngang. Khi chiều dài neo tăng thì có thể tăng khoảng cách giữa các neo, và ngược lại. Khoảng cách giữa các neo, chiều dài của các neo có thể được giảm đi khi tăng các đặc tính bền cơ học của neo. Tuy nhiên, trong nghiên cứu mới chỉ dừng lại ở việc sử dụng kết cấu neo độc lập để chống giữ ổn định bờ dốc đất. Trong các nghiên cứu xa hơn có thể tiến hành các nghiên cứu như sử dụng kết hợp kết cấu chống neo với kết cấu tường kê bê tông, neo kết hợp với lưới thép, với các rọ đá

học hoặc thay đổi mực nước ngầm ở bên trong bờ dốc để quan sát được rõ ràng hơn ảnh hưởng của hiệu quả kết cấu neo tới mức độ ổn định của bờ dốc các bờ sông.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Anju Udas, Slope stability analysis using GIS on a regional scale: a case study of Naraynganghat - Mungling highway section, Nepal, University Gent Vrije University it Bressel Belgium, September 2005.
- [2] Giani, G.P., 1992, Rock slope stability analysis, A. A. Balkema, 374 p.
- [3] Goodman, R.E. and Bray, J.W., 1976, Toppling of rock slopes. In Proc., Specialty Conference on Rock Engineering for Foundations and Slopes, Boulder, Colo., 5.
- [4] Hoek, E. and Bray, J.W., 1981, Rock slope engineering, 3rd ed., Institution of Mining and Metallurgy, London, 402 p.
- [5] John A. Hudson, P. Harrison, 1997, Engineering rock mechanics, University of London, UK.
- [6] Nghiêm Hữu Hạnh., 2004, Cơ học đá, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [7] Nguyễn Quang Phích., 2007, Cơ học đá, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- [8] Nguyễn Sỹ Ngọc., 2009, Cơ học đá, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.
- [9] Piteau, D.R., 1972, Engineering geology considerations and approach in assessing the stability of rock slopes, Bulletin of the Association of Engineering Geologists, Vol.9, No.3, pp.301-320.
- [10] Tạ Đức Thịnh (Chủ biên), Nguyễn Huy Phương., 2002, Cơ học đất, NXB Xây dựng, Hà Nội.
- [11] Võ Trọng Hùng, Phùng Mạnh Đắc, Cơ học đá ứng dụng trong xây dựng công trình ngầm và khai thác mỏ, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 2008. www.roscience.com.

HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ: PHÁT TRIỂN XÂY DỰNG BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG - INTERNATIONAL CONFERENCE ON SUSTAINABLE CONSTRUCTION DEVELOPMENT IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE IN THE MEKONG DELTA (SCD2021)

Bộ Xây Dựng; Trường đại học Xây dựng Miền Tây; Trường đại học Xây dựng; Trường đại học Bách Khoa – ĐHQG TP. Hồ Chí Minh; Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam; Hội Kết cấu và công nghệ xây dựng Việt Nam; Hội Bê tông Việt Nam

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

37 LÊ ĐẠI HÀNH – QUẬN HAI BÀ TRƯNG – HÀ NỘI

Điện thoại: 024.37265180 Fax: 024.39785233

Website: Nxbxaydung.com.vn

Email: sachdientu@nxbxaydung.com.vn

Văn phòng Đại diện tại Thành phố Hồ Chí Minh

Địa chỉ: Lầu 4 tòa nhà văn phòng 159 Điện Biên Phủ, P. 15, Q. Bình Thạnh, TP. Hồ Chí Minh

Điện thoại: 028.22417279

Chịu trách nhiệm phát hành xuất bản phẩm điện tử:

Giám đốc – Tổng Biên tập:

NGÔ ĐỨC VINH

Chịu trách nhiệm nội dung:

Giám đốc - Tổng Biên tập: NGÔ ĐỨC VINH

Biên tập viên: LÊ HỒNG THÁI

Chế bản: NGUYỄN HỮU LONG

Thiết kế bìa: VŨ THỊ BÌNH MINH

Xuất bản phẩm điện tử được đăng tải tại địa chỉ Website của Nhà xuất bản xây dựng: Nxbxaydung.com.vn.

Định dạng: PDF Dung lượng: 58 (MB).

Số xác nhận ĐKXB: 3538-2021-CXBIPH/01-340/XD cấp ngày 11 tháng 10 năm 2021.

Mã ISBN: 978-604-82-5956-3

QĐXB số: 1252-2021/QĐ-XBSĐT-NXBXD ngày 13 tháng 10 năm 2021.

QĐPH số: 1252-2021/QĐ-PHSĐT-NXBXD ngày 15 tháng 10 năm 2021.

HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC TẾ PHÁT TRIỂN XÂY DỰNG BỀN VỮNG TRONG ĐIỀU KIỆN BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU KHU VỰC ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

International Conference on sustainable
construction development
in the context of climate change
in the Mekong Delta (SCD2021)



MTU
Ministry of Construction
Mien Tay Construction University



ISBN: 978-604-82-5956-3



9 786048 259563