VSSMGE HỘI CƠ HỌC ĐẤT & ĐỊA KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH VIỆT NAM
Vietnam Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering

Bản Tin Hội • VSSMGE Bulletin

Số 2, Tháng 12/2021

NỘI DUNG

GÓC TRONG NƯỚC (2)
Hoạt động trong nước của Hội (2)
Hoạt động chi hội miền Nam (5)
Hợp tác nghiên cứu với ĐHXD miền Tây (6)
Giới thiệu hội viên doanh nghiệp mới (7)
Tin phát triển hội viên (8)

GÓC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC (9)
Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong ĐKT (9)
Thảo luận chuyên đề: ổn định mái dốc (11)
Các giải pháp phòng trị lũ bùn đá (16)
Mô phỏng và phân tích đá rơi, đá lăn (21)
Sự cố thường gặp ở đường BT nhựa ở Texas (28)
Các phương pháp lộ thiên XD công trình ngầm (31)
Luận án tiến sĩ ĐKT mới ở Đại học Kanazawa (37)
Phòng nghiên cứu ĐKT-Viện Thủy công (39)
Công tác nghiên cứu ĐKT tại IBST (45)

PROJECTS IN FOCUS (47)
Thi công tường vây cho Metro 1 TP HCM (47)
Thiết kế và thi công móng trụ điện gió Fecon (54)
Ứng dụng BIM cho tuyến Metro 2 TP HCM (62)
Geodata - nền tảng số hóa blockchain (65)
Phan Vũ: bước tiếp thành công (67)
Công nghệ tuyển rửa cát (72)

GÓC QUỐC TẾ (75)
Hoạt động quốc tế của Hội (75)
Dự án hộp thời gian TCP của ISSMGE (77)
Gặp gỡ Châu Á-TBD lần thứ 4, NSGE 2021 (79)
Nhật ký ĐKT quốc tế (83)

HỒI KÝ ĐKT (87)
Tản mạn về "cọc" xi măng-đất ở Việt Nam (87)

e-ACTIVITIES (94)
Tính năng mới trên trang web của Hội (94)

Kêu gọi viết bài cho bản tin hội (95)
GÓC QUẢNG CÁO (96)

BIÊN TẬP CHÍNH
Phùng Đức Long — Đỗ Hữu Đạo

BAN ĐIỀU HÀNH
Phùng Đức Long
Trịnh Minh Thụ — Trần Huy Hùng
Nguyễn Anh Dũng — Hồ Mạnh Hùng
Phạm Văn Long — Lê Việt Hưng
Phạm Việt Khoa — Bạch Vũ Hoàng Lan
Hoàng Việt Hùng — Nguyễn Đức Mạnh
Đỗ Hữu Đạo — Phan Hữu Duy Quốc
Đào Triệu Kim Cương — Nguyễn Thị Tuyết Trinh
Nguyễn Tiến Dũng — Vũ Anh Tuấn

LỜI BAN BIÊN TẬP

Các bạn hội viên và đồng nghiệp thân mến,

Bản tin Hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình Việt Nam (VSSMGE Bulletin), số 1 được phát hành ngày 15/6/2021 đã thu được rất nhiều phản hồi tích cực từ các hội viên cũng như bạn đọc. Với 86 trang của Bản tin số 1, bạn đọc đã được đón nhận hơn 20 bài viết phác họa một phần các hoạt đông của Hội trong các thời gian gần đây, từ những sự kiện trong nước đến các hội thảo quốc tế, từ những thành công của các hội viên trong lĩnh vực giảng dạy, nghiên cứu ĐKT đến các dự án ĐKT tầm cỡ do các hội viên doanh nghiệp thực hiện. Trong tình hình ngày càng khó khăn do đại dịch Covid-19, Bản tin là một hoạt động quan trọng của Hội nhằm kết nối các hội viên, cũng như thu hút các hội viên mới.

Trong Bản tin số 1, "GÓC TRONG NƯỚC" tóm lược các hoạt động của Hội trên 3 miền đất nước Bắc, Trung, Nam, cũng như các hoạt động giảng dạy và nghiên cứu ĐKT. "GÓC QUỐC TẾ" trình bày các hoạt động quốc tế của Hội, một thế mạnh của VSSMGE kể từ năm 1985 khi chính thức trở thành quốc gia thành viên của ISSMGE (Hội CHĐ & ĐKTCT Thế giới), cũng như các hội nghị hội thảo quốc tế lớn do VSSMGE tổ chức, đồng tổ chức hoặc tham gia. "Nhật ký ĐKT quốc tế" chứa thông tin hữu ích về các sự kiện ĐKT đã, đang và sắp diễn ra trên thế giới, cũng như các hoạt động quan trong của các Ban kỹ thuật (Technical Committee) của ISSMGE. Mục này sẽ luôn đồng hành với bạn đọc trong các kỳ Bản Tin Hội. Các hội viên và bạn đọc có thể theo dõi trong mục "PROJECTS IN FOCUS" các dự án ĐKT quan trọng đang diễn ra trên toàn quốc do các hội viên doanh nghiệp tham gia và thực hiện. Các câu chuyện lý thú bên lề chuyên môn cũng được các hội viên lão thành kể lại trong mục "HỒI KÝ ĐKT".

Trong Bản tin số 2 kỳ này, những luồng gió mới của Hội, từ hội viên doanh nghiệp đến các hội viên sinh viên mới gia nhập Hội sẽ được giới thiệu. Công tác nghiên cứu tại các viện KHKT cũng như các trường ĐH cũng được điểm qua, không chỉ những hoạt động chung, mà cả những chuyên đề KH cụ thể hấp dẫn. Trong thời đại kỹ thuật số, chuyển đổi số trong ngành xây dựng cũng đang diễn ra mạnh mẽ. Trong Bản tin số 2 có 3 bài viết về lĩnh vực này trong cả công tác nghiên cứu lẫn dự án thực tế.

Ban biên tập Bản tin Hội VSSMGE Bulletin, ấn bản điện tử lưu hành trong nội bộ Hội được xuất bản mỗi năm 2 kỳ vào giữa tháng Sáu và tháng Mười Hai, mong nhận được sự cộng tác và động viên của các hội viên và đồng nghiệp trên toàn quốc. Thông tin và bài viết cho Bản tin Hội xin được gửi về địa chỉ mail phung.long@gmail.com.

Trân trọng.

Hà Nội, ngày 15 tháng 12 năm 2021
Phùng Đức Long, Chủ tịch,
Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật Công trình Việt Nam

GÓC TRONG NƯỚC

Một số hoạt động của Hội CHĐ & ĐKTCT và Chi hội miền Bắc

Hoàng Việt Hùng,
Tổng thư ký Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam. E-mail: hoangviethung@tlu.edu.vn

Phùng Đức Long,
Chủ tịch Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam. E-mail: phung.long@gmail.com

Chi hội phía Bắc của Hội Cơ học Đất và Địa kỹ thuật Công trình Việt Nam là một trong 3 chi hội trên ba miền Bắc Trung Nam của Hội chuyên ngành hoạt động trên phạm vi cả nước trong lĩnh vực địa kỹ thuật công trình. Chi hội miền Bắc cũng là nơi tập trung đông nhất các thành viên của Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam bao gồm các nhà chuyên môn trong lĩnh vực địa kỹ thuật, nền móng, công trình ngầm chủ yếu đến từ các trường đại học khối xây dựng như Đại học Xây dựng Hà Nội, Đại học Giao thông Vận tải Hà Nội, Đại học Thủy lợi, Đại học Kiến trúc Hà Nội, các Viện nghiên cứu lớn như Viện KHCN Xây dựng, Viện KH Thủy lợi Việt Nam, Viện Địa chất-Viện Hàn lâm Khoa học CN Việt Nam, các công ty và doanh nghiệp lớn...

Các hoạt động của chi Hội chủ yếu cũng tuân theo các hoạt động chung của Hội là:

- Hoạt động trao đổi và phát triển chuyên môn Địa kỹ thuật công trình giữa các nhà chuyên môn trong và ngoài nước.
- Hoạt động đào tạo và chuyển giao công nghệ
- Hoạt động phản biện xã hội trong lĩnh vực chuyên môn sâu của Hội

Công tác chính của chi hội từ tháng 6/2021 đến 12/2021

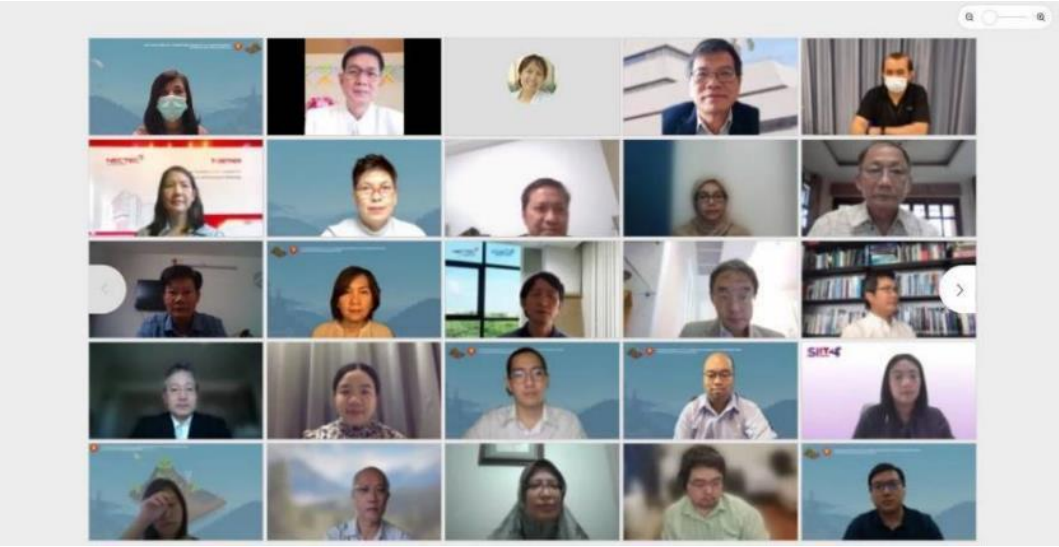
Phát triển hội viên: Chi hội miền Bắc có khoảng 180 hội viên, trung bình mỗi đơn vị trường Đại học và Viện Nghiên cứu có trên dưới 10 hội viên. Chi hội vẫn tiếp tục duy trì công tác phát triển hội viên và cũng có những đề xuất điều chỉnh các quy định về phát triển hội viên để thích ứng trong tình hình mới. Hiện tại Hội có trên 300 hội viên chính thức, trong năm 2021 công tác phát triển hội viên vẫn được duy trì.

Hợp tác quốc tế: Mặc dù bị ảnh hưởng nhiều bởi đại dịch Covid19 nhưng các hoạt động hợp tác quốc tế của chi Hội miền Bắc vẫn được tiến hành dưới hình thức online để duy trì các hoạt động thường niên. Tham gia Hội Cơ học Đất và Địa kỹ thuật công trình thế giới (ISSMGE) là ưu tiên trong hoạt động hợp tác quốc tế của Hội. VSSMGE phải tuân thủ chặt chẽ điều lệ của ISSMGE về số lượng hội viên tối thiểu. Số lượng Hội viên quốc tế của VSSMGE trong những năm trước 2015 là 30 hội viên. Số lượng này tăng lên 45 hội viên vào năm 2018, 50 vào năm 2019, 53 vào năm 2020, và 59 vào năm 2021. Con số này được dự đoán sẽ tăng lên gần 70 vào năm 22. Các Hội viên quốc tế có nhiều quyền lợi, trong đó có việc tham gia các Tiểu ban kỹ thuật (TC) của ISSMGE. Hiện nay VSSMGE có 12 hội viên quốc tế tham gia vào 13 trong số hơn 33 TC của ISMGE. Hội đặt mục tiêu có thành viên trong ít nhất 15 Tiểu ban kỹ thuật (TC) của ISSMGE trong thời gian tới.

Chi Hội miền Bắc cũng tham gia trực tiếp các hoạt động của Hội quốc tế ISSMGE và AGSSEA (Hiệp hội các Hội Địa kỹ thuật Đông Nam Á). Trong 6 tháng cuối năm 2021, thành viên của chi Hội đã tham gia 1 số Hội thảo chuyên môn quốc tế trực tuyến (online) gồm:

- AGSSEA Workshop meeting về Time Capsule Project (TCP) của ISSMGE, ngày 14/7/2021, họp online Zoom meeting (2 hội viên tại hà Nội và 1 tại TP HCM)
- Hội thảo quốc tế về ứng dụng công nghệ viễn thám trong phòng tránh trượt lở đất và giảm nhẹ thiên tai do Trung tâm Công nghệ điện tử quốc gia Thái Lan (NECTEC) tổ chức ngày 19/08/2021 (hình 1).
- Hội thảo quốc tế "Joint Technical Symposium on Digital Geosciences & Geotechnology", tổ chức tại Hồng Kông, ngày 16/9/2021, online trên Zoom. 29 hội viên VSSMGE tham dự.
- Tham gia hội thảo quốc tế về trượt lở đất và giảm nhẹ thiên tai do Đại học Durham-Anh chủ trì (online) ngày 7/10/2021 cùng các thành viên Hội Cơ học Đất và Địa kỹ thuật Công trình thế giới (ISSMGE) và AGSSEA.

Trong hình 2 là các thành viên Hội Cơ học Đất và Địa kỹ thuật Công trình quốc tế ISSMGE tham gia hội thảo, trong đó có hai thành viên (dấu tích màu đỏ) của Hội Quốc tế ISSMGE đã từng làm việc với chi Hội miền Bắc. Đó là Giáo sư David Toll, Trưởng tiểu ban Cơ học Đất không bão hòa của ISSMGE, và TS. Geoff Chao, chủ tịch Hội ĐKT Thái Lan, Tổng biên tập tạp chí Địa kỹ thuật Đông Nam Á.



Hình 1. Hội thảo quốc tế trực tuyến về ứng dụng công nghệ viễn thám

Hình 2. Hội thảo quốc tế trực tuyến về trượt đất và giảm nhẹ thiên tai ngày 7/10/2021

Công tác nghiên cứu khoa học: Các hội viên của chi Hội Cơ học Đất và Địa kỹ thuật Công trình Việt Nam trong 6 tháng cuối năm 2021 đã và đang thực hiện nhiều đề tài cấp Nhà nước và cấp Bộ, điển hình là:

- Đề tài Nghị định thư hợp tác đa phương giữa Nhật Bản-Thái Lan và Việt Nam do PGS.TS Hoàng Việt Hùng làm chủ nhiệm. Thời gian thực hiện 2019-2022.
- Đề tài Quỹ NAFOSTED do TS. Đỗ Tuấn Nghĩa chủ nhiệm thời gian thực hiện 2021-2023.
- Đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT do PGS.TS Bùi Văn Trường làm chủ nhiệm thời gian thực hiện 2021-2023.
- Đề tài cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT do TS Trần Thế Việt làm chủ nhiệm thời gian thực hiện 2019-2020 và đã nghiệm thu tháng 9 năm 2021.

Các hoạt động khác: Các công tác của Hội như phát triển Hội viên, kết nối doanh nghiệp, hợp tác quốc tế vẫn được triển khai nhưng qua hình thức online. Các hoạt động trao đổi chuyên môn, hội nghị hội thảo quốc tế các thành viên của Hội vẫn tham gia viết bài, nộp bài bình thường thông qua hình thức online. Các công tác hiếu, hỉ cũng được chi Hội tổ chức chu đáo, thể hiện được trách nhiệm của tập thể, của các đồng nghiệp với những chia sẻ chân thành, kịp thời. Việc làm tuy nhỏ nhưng thể hiện sự gắn bó, đoàn kết và phát triển bền vững. Qua đây chúng tôi cũng kiến nghị Hội, chi Hội ba miền cần quan tâm hơn nữa và có những thông tin thông báo kịp thời những việc riêng của hội viên để anh em hội viên kịp thời chia sẻ, động viên nhau và tăng tình đoàn kết trong Hội.

VSSMGE tham gia các hoạt động của Tổng hội Xây dựng Việt Nam

Là thành viên của Tổng hội Xây dựng Việt Nam VSSMGE tích cực tham gia các hoạt động của Tổng hội Xây dựng VN. Hội đã cử đại diện tham gia trực tiếp hoặc trực tuyến:

- Đối thoại doanh nghiệp “Cải cách thủ tục hành chính trong lĩnh vực đầu tư xây dựng và liên quan - Giải pháp để hỗ trợ doanh nghiệp và phục hồi kinh tế”, ngày 26/11/2021 do ông Nguyễn Thanh Nghị, Bộ trưởng Bộ Xây dựng, và ông Phạm Tấn Công, chủ tịch VCCI chủ trì.
- Hội thảo chuyên đề "Sử dụng Tro, Xỉ trong xi măng và bê tông để tăng độ bền, giảm nứt", ngày 11/12/2021.

Hội VSSMGE cũng tích cực tham gia các hoạt động khác của Tổng hội XDVN như lấy tiêu chí đánh giá hoạt động của Hội, viết báo cáo thường kỳ về hoạt động của Hội, trao đổi kinh nghiệm hoạt động Hội với các Hội bạn thành viên của Tổng hội, v.v.

Hoạt động của Chi hội CHĐ & ĐKTCT miền Nam (VSSMGE-S)

Phạm Văn Long
Chi hội trưởng VSSMGE-S, E-mail: longvinamekong@gmail.com

Chi hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình Miền Nam (VSSMGE-S) hiện có khoảng 150 hội viên đang sinh sống, làm việc tại các tỉnh thành Miền Nam, trong đó có 26 thành viên là UVBCH của VSSMGE và 14 hội viên quốc tế ISSMGE.

Ban chấp hành Chi hội VSSMGE-S có 12 người, trong đó:

- Chi hội trưởng: Phạm Văn Long *longvinamekong@gmail.com*
- Tổng thư ký: Trần Thị Thanh *tranthithanh345@gmail.com*
- Chi hội phó: Nguyễn Minh Tâm *nmtambachkhoa@gmail.com*
  Ngô Trần Công Luận *luan.ngotran@gmail.com*
  Nguyễn Văn Đực *duc@tannharong.vn*
- Thủ quỹ: Bạch Vũ Hoàng Lan *bachvuhoanglan@yahoo.com.vn*

Một số hoạt động chính của Chi hội VSSMGE-S từ tháng 6/2021 đến nay

- Tham gia thảo luận với Hiệp Hội các Hội ĐKT Đông Nam Á (AGSSEA) về thực hiện dự án The Time Capsule Project (TCP) do ISSMGE khởi xướng.
- Tham gia Hội đồng tư vấn nghiệm thu nhiệm vụ nghiên cứu khoa học của Sở Khoa học và Công nghệ TPHCM về đề tài: "Nghiên cứu cấu trúc nền đất 3 chiều đến độ sâu 50 m trong khu vực nội thành TPHCM và hiện trạng hoạt động đứt gãy sông Sài Gòn làm cơ sở cho việc đánh giá rung chấn và quản lý xây dựng".
- Tổ chức thảo luận online về chuyên đề: "Tính toán ổn định mái dốc trên nền đất yếu có và không có cọc BTCT bằng các phương pháp cân bằng giới hạn (LEM) và phần tử hữu hạn (FEM)". Kết quả thảo luận giúp cho các kỹ sư thiết kế nhận thấy rõ hơn một số vấn đề tồn tại trong phương pháp tính toán, phần mềm áp dụng, và tiêu chuẩn thiết kế hiện hành.

Dự kiến một số hoạt động chính trong thời gian tới

- Vận động hội viên trẻ đăng ký hội viên quốc tế và tham gia BCH Chi hội nhiệm kỳ mới.
- Tiếp tục tổ chức các buổi thảo luận online về các chủ đề thực tiễn liên quan đến khảo sát, thiết kế, thi công địa kỹ thuật-nền móng.
- Phối hợp với các cá nhân và đơn vị, thực hiện đề tài nghiên cứu về " Các đặc trưng kỹ thuật và các tương quan thực nghiệm của đất trầm tích ở đồng bằng Nam bộ" với các nội dung chính như sau:
  - ✓ Thu thập tài liệu khảo sát các công trình tiêu biểu có đầy đủ số liệu thí nghiệm trong phòng (các chỉ tiêu vật lý, nén cố kết, cắt 3 trục) và hiện trường (cắt cánh FVT, xuyên tiêu chuẩn SPT, xuyên tỉnh CPTu) ở Bà Rịa – Vũng Tàu, Đồng Nai, TP Hồ Chí Minh, và đồng bằng sông Cửu Long.
  - ✓ Phân tích, đánh giá các số liệu thí nghiệm và cấu trúc địa tầng
  - ✓ Xác định các đặc trưng kỹ thuật của đất nền từ các kết quả thí nghiệm trong phòng, hiện trường, và phân tích ngược từ số liệu thực đo ở một số công trình đã xây dựng.
  - ✓ Thiết lập các hàm tương quan về:
    - Các thông số biến dạng (Cc, Cr, Cα) theo độ ẩm tự nhiên W của các lớp đất dính.
    - Các thông số kháng cắt (□', □cu) theo độ ẩm tự nhiên W của đất dính.
    - Các thông số biến dạng và kháng cắt của đất theo kết quả thí nghiệm hiện trường CTPu, FVT, SPT.

VSSMGE hợp tác khoa học với ĐHXD Miền Tây

Nguyễn Anh Dũng
Phó chủ tịch Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam. E-mail: areniscas50@gmail.com

Trên tinh thần phát triển công tác nghiên cứu khoa học của Hội, trong tháng 11/2021, TS. Phùng Đức Long, Chủ tịch Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam và TS. Nguyễn Văn Xuân, Hiệu trưởng trường Đại học Miền Tây đã tiến hành ký văn bản hợp tác giữa Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam (VSSMGE) và Trường Đại học Xây dựng Miền Tây (MTU). Nội dung hợp tác bao gồm:

- Đào tạo chuyên sâu về lĩnh cơ học đất và địa kỹ thuật công trình.
- Hình thành các nghiên cứu khoa học trong lĩnh vực nền đất yếu khu vực đồng bằng sông Cửu Long.
- Nghiên cứu các giai pháp liên quan đến hiện tượng biến đổi khí hậu.
- Cùng tham gia giải quyết các vấn đề thực tế trong lĩnh vực địa kỹ thuật.

Thay mặt VSSMGE, một số hướng nghiên cứu đã được đề xuất, bao gồm:

- Nghiên cứu hiện tượng lún nền, hình thành bản đồ lún do hạ mực nước ngầm cho thành phố Vĩnh Long và các giải pháp kỹ thuật cho công trình.
- Giải pháp kỹ thuật xây dựng Hồ chứa nước nhỏ và rẻ tiền để chứa nước phục vụ dân sinh cho các khu vực có khó khăn trong việc cấp nước sinh hoạt trong điều kiện biến đổi khí hậu.

Tuy nhiên do do điều kiện dịch bệnh những trao đổi trên chưa được thực hiện. Ban chấp hành Hội kêu gọi các hội viên tham gia, cũng như đề xuất các ý tưởng thực tế khác để bổ sung cho chương trình hợp tác được phong phú.

Ban Khoa học VSSMGE

Giới thiệu hội viên doanh nghiệp mới: Xi măng Fico-YTL

Nguyễn Công Bảo
Giám đốc điều hành Công ty CP xi măng Fico Tây Ninh. E-mail: bao.nguyen@fico-ytl.com

Thành lập từ năm 1955 tại Malaysia, YTL hiện là tập đoàn đa quốc gia có hoạt động xuyên suốt chuỗi giá trị của ngành xây dựng như phát triển bất động sản, đầu tư cơ sở hạ tầng và viễn thông, sản xuất vật liệu xây dựng. Tập đoàn YTL có vốn hóa khoảng 7,5 tỷ USD, đang phục vụ hơn 12 triệu khách hàng toàn cầu.

Công ty Cổ phần Xi măng FICO Tây Ninh (TAFiCO, nay là Fico-YTL), thành viên của Tập đoàn YTL, hiện là một trong những công ty xi măng hàng đầu phía Nam có nhà máy chính đặt tại Tây Ninh và hệ thống trạm nghiền tại TP. Hồ Chí Minh và Bình Dương.

Với kinh nghiệm xuyên suốt chuỗi giá trị ngành xây dựng hơn 60 năm của tập đoàn và đội ngũ nhân viên địa phương giàu năng lực, trung thực và tâm huyết, Fico-YTL tâm huyết xây dựng nền tảng vững chắc cho tương lai Việt Nam thịnh vượng và mang đến cho khách hàng, đối tác những giá trị khác biệt.

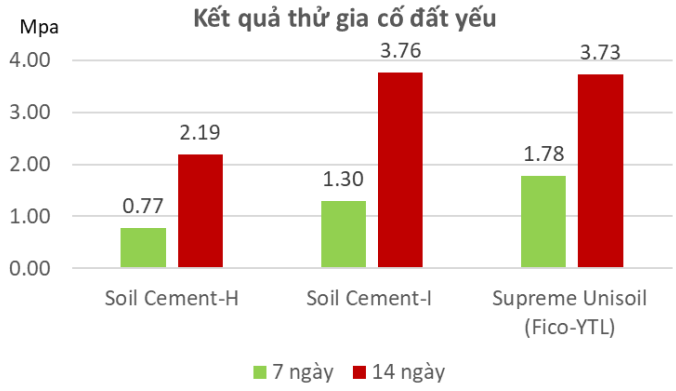
Danh mục sản phẩm chuyên dụng cho nền móng công trình

Kế thừa kinh nghiệm của YTL, đội ngũ Fico-YTL đã dành trọn tâm huyết để phát triển dòng xi măng Supreme, trong đó có 5 sản phẩm được thiết kế phù hợp cho ứng dụng nền móng công trình, được chứng nhận Nhãn xanh (phê duyệt bởi Hội đồng Công trình Xanh Singapore), đó là:

Các loại xi măng	Ứng dụng
Xi măng Supreme Flow	Xi măng chuyên dụng cho sản xuất bê tông tươi
Xi măng Supreme Cast	Xi măng chuyên dụng cho sản xuất bê tông đúc sẵn
Xi măng Supreme Unisoil	Xi măng chuyên dụng cho gia cố nền đất
Xi măng Supreme Base	Xi măng ít tỏa nhiệt cho bê tông khối lớn
Xi măng Supreme Shield	Xi măng bền xâm thực, chịu phèn chịu mặn

Đặc biệt, sản phẩm Supreme Unisoil ứng dụng công nghệ nghiền riêng clinker và xỉ, trong đó, xỉ được nghiền với độ mịn cao, mang đến hiệu quả vượt trội so với các sản phẩm xi măng gia cố cọc đất hiện đang sử dụng công nghệ nghiền chung clinker và xỉ hạt.

Xi măng Fico-YTL vinh dự được tham gia Hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình, mong muốn cùng các chuyên gia đầu ngành cùng nhau nghiên cứu, ứng dụng các vật liệu cho nền móng công trình để chất lượng các công trình ngày càng bền vững.



Hình1. Kết quả gia cố đất yếu bằng các loại xi măng

Hình 2. Supreme Unisoil đang được sử dụng tại công trình Khánh Phong- Đức Hòa-Long An

Tin phát triển hội viên

Phùng Đức Long
Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam. E-mail: phung.long@gmail.com

Trong những năm gần đây, công tác phát triển hội viên của Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam vẫn được duy trì tương đối tốt. Sau khi tổ chức lại vào 2016, số hội viên của hội là 277. Số hội viên tăng lên đều đặn, năm 2018: 290, năm 2019: 297, năm 2020: 306. Trong năm 2021, mặc dù trong hoàn cảnh khó khăn do đại dịch Covid-19, Hội đã kết nạp 14 hội viên mới nâng tổng số hội viên lên 320. Trong số các thành viên mới có cả các hội viên doanh nghiệp lớn, Xi măng Fico-YTL, xem bài giới thiệu trong trang 7, và đặc biệt các hội viên trẻ là sinh viên sắp ra trường.

Trong những ngày cuối năm 2021, Hội được vinh dự đón hai hội viên trẻ là sinh viên năm cuối của trường Đại học Thủy Lợi, Hà Nội. Trong ảnh bên là các hội viên Nguyễn Thu Hằng (bên trái) và Vũ Thị Hà Trang (bên phải). Hai bạn hội viên trẻ đã viết một bài xuất sắc cho Bản tin số 2 này của Hôi, nhan đề "Các giải pháp phòng trị lũ bùn đá", đăng trong các trang 16-20 của bản tin này. Chúc các bạn thành công trong sự nghiệp và có nhiều đóng góp cho Hội trong tương lai.

GÓC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực Địa kỹ thuật

Phạm Thái Bình
Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải. E-mail: binhpt@utt.edu.vn

Trí tuệ nhân tạo là một trong những công nghệ cốt lõi của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, đã và đang được áp dụng trong việc giải quyết rất nhiều các bài toán thực tế cuộc sống. Trí tuệ nhân tạo được hiểu là trí tuệ của máy móc, được xây dựng trên nền tảng là các thuật toán máy tính, các thuật toán này được tạo ra có khả năng học từ một cơ sở dữ liệu được cung cấp, để tìm ra các xu hướng, xu thế, các mẫu từ đó có những dự báo chính xác phục vụ cho quá trình ra quyết định. Với việc sử dụng các thuật toán mềm và các công cụ toán tin, cách tiếp cận này có thể giải quyết được các bài toán phức tạp với nhiều tham số với số lượng mẫu lớn.

Trí tuệ nhân tạo (AI), một trong những công nghệ cốt lõi của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 (Nguồn: https://vietnambiz.vn/tri-tue-nhan-tao-artificial-intelligence-ai-la-gi-20190924104039225.htm)

Với lĩnh vực Địa kỹ thuật, nhận thấy được tiềm năng của các ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong việc giải quyết các bài toán Địa kỹ thuật, Hội địa kỹ thuật và cơ học đất thế giới ISSMGE cũng đã thành lập một tiểu ban riêng TC309 có tên là "Máy học và dữ liệu lớn" (Machine Learing and Bigdata), với mục đích xây dựng các cơ sở dữ liệu lớn và mở về địa kỹ thuật; từ đó ứng dụng các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo trong đó có máy học để khai phá các dữ liệu địa kỹ thuật để phục vụ cho việc xây dựng các công trình. Trong thời gian đầu thành lập, tiểu ban TC309 tập trung chủ yếu vào các hoạt động Hội nghị - Hội thảo để kết nối và chia sẻ chuyên môn liên ngành giữa lĩnh vực địa kỹ thuật và công nghệ thông tin. Ngoài ra, tiểu ban cũng hướng tới hình thành các ý tưởng và tập hợp các nhà chuyên môn để xây dựng các dự án, đề tài để giải quyết các bài toán lớn của lĩnh vực địa kỹ thuật. Hội VSSMGE có hai hội viên quốc tế tham gia vào tiểu bản TC309 này: TS. Ngô Thị Thanh Hương và TS. Phạm Thái Bình, Trường Đại học Công nghệ GTVT.

Ở Việt Nam, nghiên cứu và ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong việc giải quyết các bài toán liên quan đến lĩnh vực địa kỹ thuật cũng đã và đang được quan. Một số công trình nghiên cứu đã được thực hiện như: dự báo các tính chất của vật liệu đất [2], kết cấu móng công trình [3], dự báo sạt lở đất [4]. Tuy vậy, số lượng các nhóm nghiên cứu và đề tài nghiên cứu trong lĩnh địa kỹ thuật cũng còn đang hạn chế. Năm 2018, trường Đại học Công nghệ GTVT đã thành lập nhóm nghiên cứu mạnh "Địa kỹ thuật và trí tuệ nhân tạo", tên viết tắt là GEOAI (Geotechnical Engineering and Artificial Intelligence). Nhóm nghiên cứu mạnh GEOAI được thành lập nhằm tập hợp những nhà khoa học đa ngành để giải quyết các bài toán liên ngành liên quan đến lĩnh vực địa kỹ thuật và xây dựng công trình.

Lễ công bố quyết định thành lập Nhóm nghiên cứu mạnh "Địa kỹ thuật và trí tuệ nhân tạo" – GEOAI của trường Đại học Công nghệ GTVT

Nhìn chung, việc phát triển và ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực Địa kỹ thuật là tiềm năng và có nhiều triển vọng. Các nghiên cứu trong lĩnh vực này ở Việt Nam cũng bắt đầu được quan tâm; tuy nhiên, các nghiên cứu này mới dừng lại ở các nghiên cứu cơ bản và chưa có nhiều các nghiên cứu đưa trí tuệ nhân tạo vào các hệ thống thông minh, hệ thống dự báo, cảnh báo phục vụ trực tiếp cho công tác xây dựng công trình. Để ứng dụng các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo được hiệu quả, một trong những điểm cần lưu ý khi ứng dụng các kỹ thuật này là việc xây dựng được cơ sở dữ liệu đủ tin cậy và xây dựng bài toán và lựa chọn thuật toán phù hợp là rất quan trọng.

Tài liệu tham khảo

[1] https://www.issmge.org/committees/technical-committees/impact-on-society/machine-learning
[2] https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.061
[3] https://doi.org/10.15625/0866-7187/42/3/15182
[4] https://doi.org/10.1007/s12524-016-0620-3

Thảo luận chuyên đề: "Tính toán ổn định mái dốc trên nền đất yếu có và không có cọc BTCT bằng các phương pháp cân bằng giới hạn (LEM) và phần tử hữu hạn (FEM)"

Phạm Văn Long
Chi hội CHĐ & ĐKTCT Miền Nam (VSSMGE-S). Email: longvinamekong@gmail.com

Hồ Lê Huy
Công ty cổ phần Tư vấn xây dựng Vina Mekong (VMEC). Email: lehuyvmec@gmail.com

Giới thiệu

Hiện nay vẫn còn nhiều vấn đề tồn tại về phương pháp tính, phần mềm áp dụng, và tiêu chuẩn thiết kế trong tính toán ổn định mái dốc trên nền đất yếu, đặc biệt là trong trường hợp có gia cố bằng cọc BTCT. Để làm rõ hơn các vấn đề vừa nêu, VSSMGE-S đã tổ chức 2 buổi thảo luận chuyên đề về "Tính toán ổn định mái dốc trên nền đất yếu có gia cố cọc BTCT bằng các phương pháp cân bằng giới hạn (LEM) và phần tử hữu hạn (FEM)" vào các ngày 23/10 và 16/11/2021 tại TP Hồ Chí Minh. Các thành viên tham gia thảo luận được chia thành các nhóm để cùng tính toán hệ số an toàn FS của một mái dốc đắp trên nền đất yếu có và không có cọc BTCT bằng phương pháp LEM sử dụng phần mềm Geostudio-SLOPE/W và phương pháp FEM sử dụng phần mềm Plaxis-2D. Các kết quả tính toán được cùng nhau phân tích, thảo luận để rút ra những bài học kinh nghiệm trong tính toán thiết kế.

Nội dung thảo luận

Vấn đề được đặt ra để tính toán và thảo luận là một mái dốc tiêu biểu, có chiều cao H = 3.8 m, hệ số mái dốc m = 2.5, đắp trên nền đất yếu có chiều dày 12 m: từ 0 đến 2 m là sét phong hóa, từ 2 m đến 12 m là sét yếu, và dưới cùng là lớp sét dẻo cứng. Thông số đầu vào của đất đắp và đất nền được tóm tắt trong Bảng 1.

Bảng 1. Thông số đầu vào dùng để tính toán ổn định

Lớp đất	γ (kN/m3)	ϕ (độ)	c (kPa)	E (kPa)	ν
Đất đắp	18	30	5	7500	0.30
Sét phong hóa từ 0 – 2m	16	0	25	4000	0.49
Sét yếu từ 2 đến 12 m	15	0	12	2250	0.49
Sét dẽo cứng	17	0	50	10000	0.49

Hệ số an toàn chống trượt FS được tính toán cho các trường hợp và phương pháp tính như sau:

- Trường hợp không có cọc BTCT:
  - ✓ LEM theo 2 phương pháp Fellenius và Bishop.
  - ✓ FEM theo phương pháp triết giảm phi-c: FS = ΣMsf.
- Trường hợp có 1 hàng cọc BTCT tiết diện 400mmx400 mm, bố trí cách khoảng 1.2 m, 2.0 m, và 2,8 m tương ứng với S = 3d, 5d, và 7d:
  - ✓ LEM theo phương pháp Bishop, lực kháng trượt của cọc tính theo lực kháng cắt của cọc bê tông cốt thép, Qc.
  - ✓ LEM theo phương pháp Bishop, lực kháng trượt của cọc là áp lực đất bị động tác dụng lên cọc, P_p, tính theo Broms (1964).

- ✓ FEM theo phương pháp triết giảm phi-c, cọc BTCT mô phỏng theo phần tử Plate – Elastic
- ✓ FEM theo phương pháp triết giảm phi-c, cọc BTCT mô phỏng theo phần tử Plate – Elastic với mô men kháng nứt của cọc, Mp.

Kết quả tính toán được tóm tắt trong Bảng 2 và ở Hình 1 đến Hình 8.

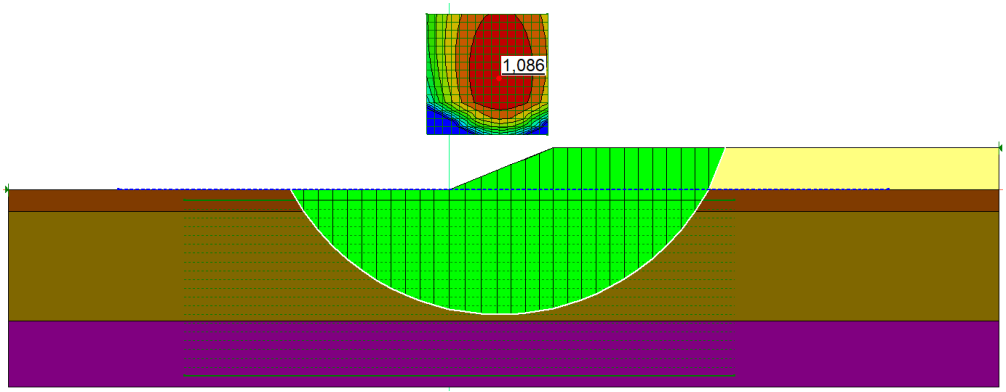
Bảng 2 Kết quả tính toán hệ số an toàn FS

Trường hợp tính	Hệ số an toàn FS
1. Không có cọc	
○ LEM - Fellinius	1.07
○ LEM – Bishop	1.09
○ FEM – Phi c reduction	1.09
2. Có cọc BTCT: LEM tính theo lực cắt của cọc Qc	
○ Khoảng cách cọc S = 3d	1.62
○ Khoảng cách cọc S = 5d	1.36
○ Khoảng cách cọc S = 7d	1.27
3. Có cọc BTCT: LEM tính theo áp lực đất bị động Pp	
○ Khoảng cách cọc S = 3d	1.67
○ Khoảng cách cọc S = 5d	1.44
○ Khoảng cách cọc S = 7d	1.34
4. Có cọc BTCT: FEM – cọc Elastic	
○ Khoảng cách cọc S = 3d	1.37
○ Khoảng cách cọc S = 5d	1.37
○ Khoảng cách cọc S = 7d	1.37
5. Có cọc BTCT: FEM – cọc Elasto-plastic	
○ Khoảng cách cọc S = 3d	1.22
○ Khoảng cách cọc S = 5d	1.18
○ Khoảng cách cọc S = 7d	1.16

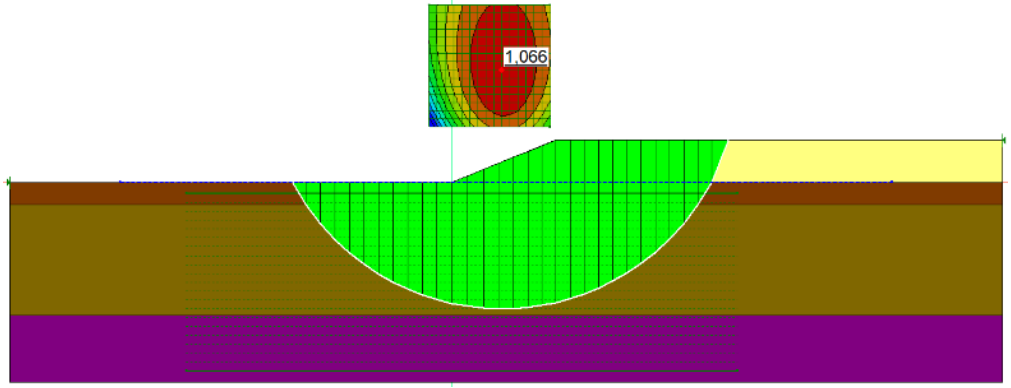
Kết luận

Từ kết quả tính toán và thảo luận, rút ra được một số kết luận như sau:

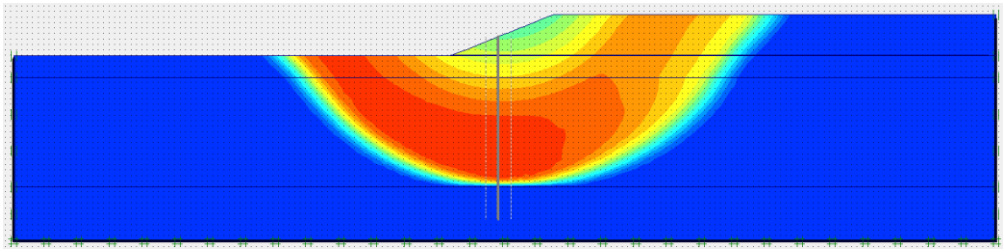
- Hệ số an toàn FS tính theo FEM và LEM cho trường hợp không có cọc BTCT có giá trị gần như nhau.
- Hệ số FS tính theo phương pháp cổ điển Fellenius và Bishop không chênh lệch đáng kể, phù hợp với lý thuyết, FS tính theo sức kháng cắt không thoát nước có giá trị gần như nhau với tất cả các phương pháp LEM thỏa mãn phương trình cân bằng momen (Low, 1990; Long et al., 1996). Vì vậy, lấy hệ số an toàn cho phép [FS] = 1.2 khi tính theo phương pháp phân mãnh cổ điển (Fellenius) và [FS] = 1.4 nếu tính theo phương pháp Bishop như qui định trong TCVN 9355:2013 và 22TCN 262:2000 cần phải được xem xét lại.
- Khi tính hệ số an toàn theo LEM, cần phải kiểm tra cho cả 2 cơ chế phá hoại: theo sức kháng cắt của cọc BTCT và theo áp lực đất bị động tác dụng lên cọc.
- Hệ số an toàn tính theo FEM có giá trị thay đổi không đáng kể trong khi khoảng cách cọc thay đổi tử 3d đến 7d, điều này có thể không phù hợp với thực tế. Vì vậy, cần phải có nghiên cứu thêm khi sử dụng phương pháp FEM để tính toán hệ số an toàn cho trường hợp có cọc BTCT.



Hình 1. Không có cọc: tính theo LEM – Bishop, FS = 1.086



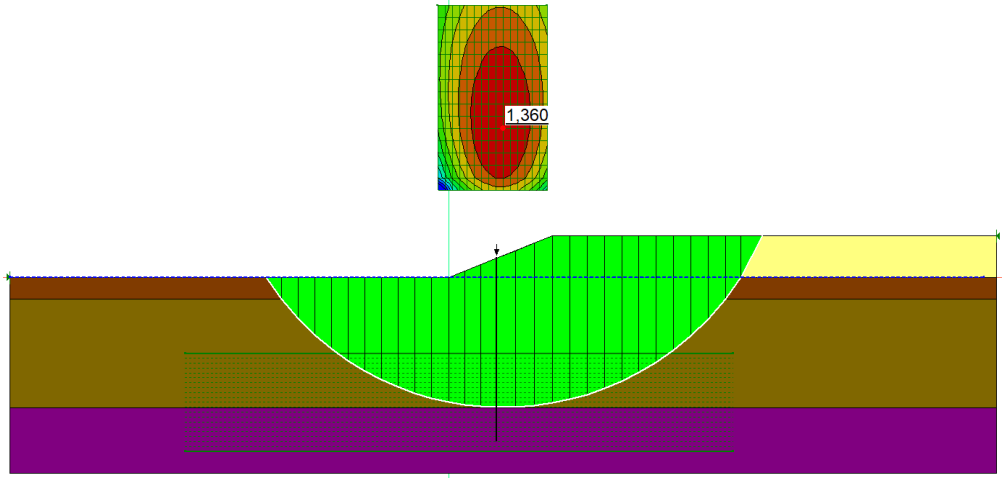
Hình 2. Không có cọc: tính theo LEM – Fellenius, FS = 1.066



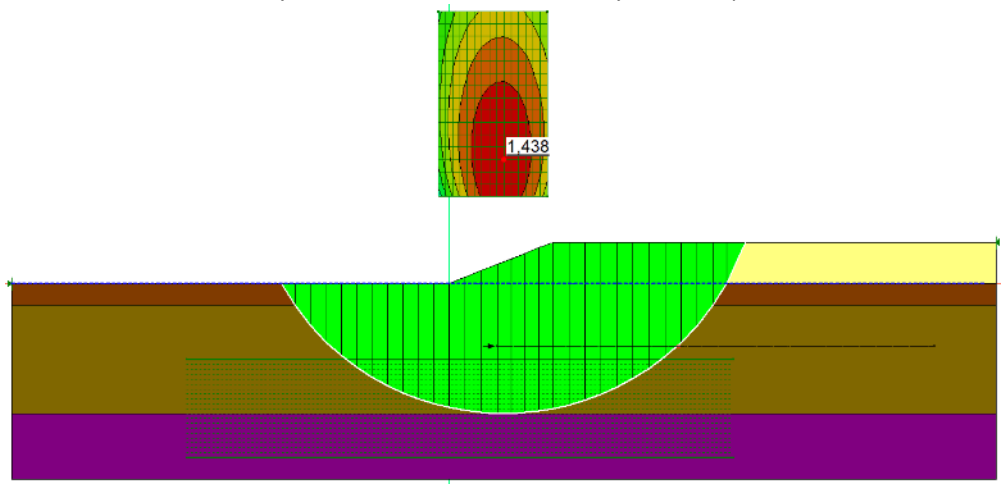
Multipliers

	Incremental multipliers		Total multipliers	
Prescribed displacements	Mdisp:	0,000	Σ-Mdisp:	1,000
Load system A	MloadA:	0,000	Σ-MloadA:	1,000
Load system B	MloadB:	0,000	Σ-MloadB:	1,000
Soil weight	Mweight:	0,000	Σ-Mweight:	1,000
Acceleration	Maccel:	0,000	Σ-Maccel:	0,000
Strength reduction factor	Msf:	0,000	Σ-Msf:	1,087
Time	Increment:	0,000	End time:	0,000
Dynamic time	Increment:	0,000	End time:	0,000

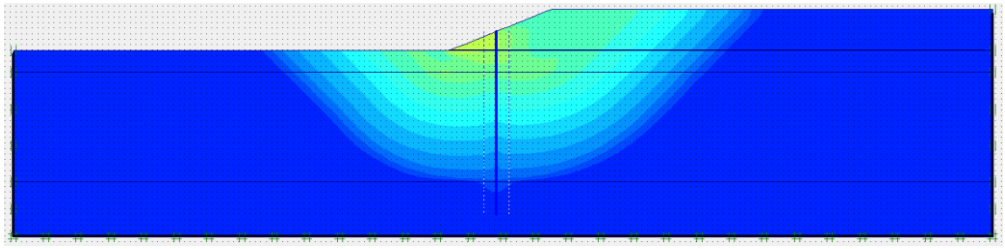
Hình 3. Không có cọc: tính theo FEM, FS = 1.087



Hình 4. Có cọc S = 5d: LEM tính theo lực cắt Qc, FS = 1.360



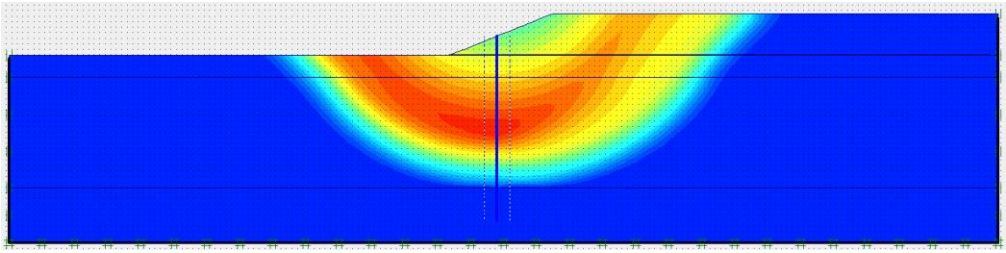
Hình 5. Có cọc S = 5d: LEM tính theo áp lực đất bị động Pp , FS = 1.438



Multipliers

	Incremental multipliers		Total multipliers	
Prescribed displacements	Mdisp:	0,000	Σ-Mdisp:	1,000
Load system A	MloadA:	0,000	Σ-MloadA:	1,000
Load system B	MloadB:	0,000	Σ-MloadB:	1,000
Soil weight	Mweight:	0,000	Σ-Mweight:	1,000
Acceleration	Maccel:	0,000	Σ-Maccel:	0,000
Strength reduction factor	Msf:	0,000	Σ-Msf:	1,372
Time	Increment:	0,000	End time:	0,000
Dynamic time	Increment:	0,000	End time:	0,000

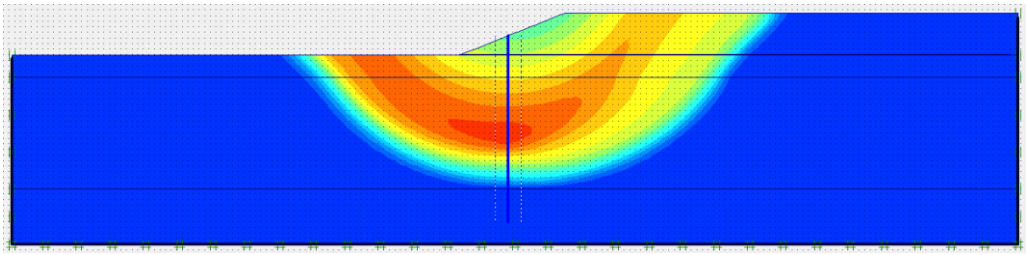
Hình 6. Có cọc S = 5d: FEM tính cọc theo mô hình Elastic, FS = 1.372



Multipliers

	Incremental multipliers		Total multipliers	
Prescribed displacements	Mdisp:	0,000	Σ-Mdisp:	1,000
Load system A	MloadA:	0,000	Σ-MloadA:	1,000
Load system B	MloadB:	0,000	Σ-MloadB:	1,000
Soil weight	Mweight:	0,000	Σ-Mweight:	1,000
Acceleration	Maccel:	0,000	Σ-Maccel:	0,000
Strength reduction factor	Msf:	0,000	Σ-Msf:	1,179
Time	Increment:	0,000	End time:	0,000
Dynamic time	Increment:	0,000	End time:	0,000

Hình 7. Có cọc S = 5d: FEM tính cọc theo mô hình Elasto-plastic, FS = 1.179



Multipliers

	Incremental multipliers		Total multipliers	
Prescribed displacements	Mdisp:	0,000	Σ-Mdisp:	1,000
Load system A	MloadA:	0,000	Σ-MloadA:	1,000
Load system B	MloadB:	0,000	Σ-MloadB:	1,000
Soil weight	Mweight:	0,000	Σ-Mweight:	1,000
Acceleration	Maccel:	0,000	Σ-Maccel:	0,000
Strength reduction factor	Msf:	0,000	Σ-Msf:	1,158
Time	Increment:	0,000	End time:	0,000
Dynamic time	Increment:	0,000	End time:	0,000

Hình 8. Có cọc S = 7d: FEM tính cọc theo mô hình Elasto-plastic, FS = 1.158

Tài liệu tham khảo

Broms, B. (1964). " Lateral Resistance of Pile in Cohesionless Soil," Journal of Soil Mechanics Foundation Division, ASCE, 90(SM3), pp. 123-156.

Long, P.V., Bergado, D. T., Balasubramaniam, A.S., (1996), "Stability Analusis of Reinforced and Unreinforced Embankments on Soft Ground", Geosynthetics International, Vol. 3, No. 5, 583-604.

Low, B. K., (1989), "Stability Analysis of Embankments on Soft Ground", Journal of Geotechnical Engineering, ASCE, Vol. 115, No. 2, pp. 211-222.

Các giải pháp phòng trị lũ bùn đá

Nguyễn Thu Hằng
Trường Đại học Thủy Lợi. Email: thuhang15042k@gmail.com

Vũ Thị Hà Trang
Trường Đại học Thủy Lợi. Email: vuc5973@gmail.com

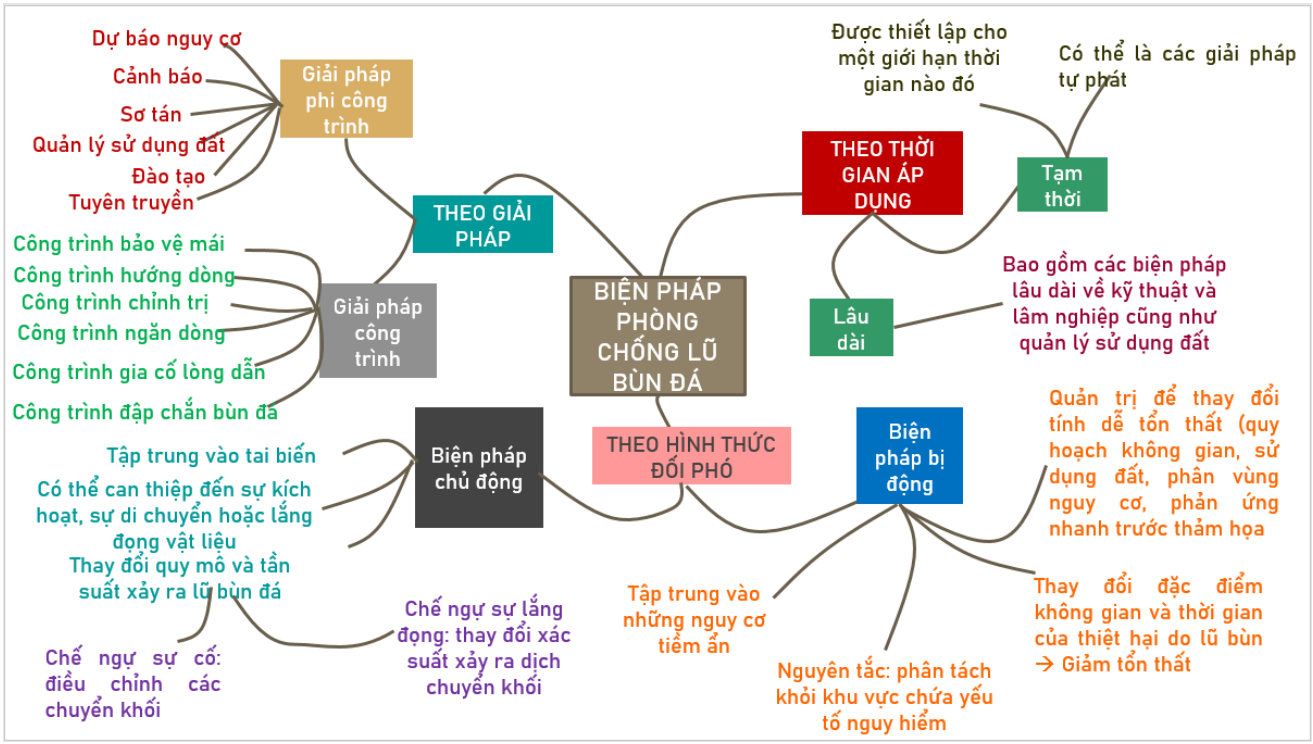
Lũ bùn đá là một hiện tượng địa chất tự nhiên thường xuất hiện ở các vùng núi. Lũ bùn đá là một dạng dịch chuyển khối tốc độ lớn và trong dòng chứa một lượng lớn vật liệu dạng hạt có kích thước khác nhau từ khối, tảng, dăm, cuội... đến vật liệu đất hạt nhỏ như cát, bụi, …với hơn 50% là các hạt vật liệu kích thước lớn (Cruden and Varnes 1996, Varnes 1978). Lũ bùn đá thường xảy ra khi mưa lớn tập trung trong thời gian ngắn, hoặc mưa kéo dài nhiều ngày, trong những khu vực có địa hình chia cắt, độ dốc lưu vực và độ dốc sông suối lớn, nhất là các lưu vực có độ dốc từ 20◦đến 30◦. Lũ bùn đá thường xảy ra đột ngột, di chuyển nhanh, nguy hiểm và khó lường. Do có mặt các tảng đá trong dòng lũ, năng lượng do dòng lũ bùn đá mang đến có sức phá hoại cao, thường gây thiệt hại lớn về người, công trình và tài sản trên đường lũ dịch chuyển. Một số hình ảnh về hậu quả của lũ bùn đá tại một số địa điểm ở Việt Nam (Hình 1).

Có nhiều biện pháp phòng trị có thể được áp dụng để giảm thiểu ảnh hưởng do lũ bùn đá gây ra. Để có cơ sở tốt cho việc lựa chọn biện pháp phòng trị lũ bùn đá, cần có một cái nhìn đúng đắn về các biện pháp. Bài báo này trình bày tổng quan về các giải pháp phòng trị và giảm thiểu tác hại của lũ bùn đá.

Hình 1. Hiện trường sau lũ bùn đá ở Việt Nam (a) Lũ bùn đá xảy ra ở thị trấn Mù Cang Chải, Yên Bái; (b) Lũ bùn đá tại Bản Khoang, Sapa, Lào Cai (Nguồn: vietnamnet.vn); (c) Tìm kiếm người bị nạn sau Lũ bùn đá ở Trà Leng và (d) Lũ bùn đá qua quốc lộ 4D tại Lai Châu (Nguồn: internet)

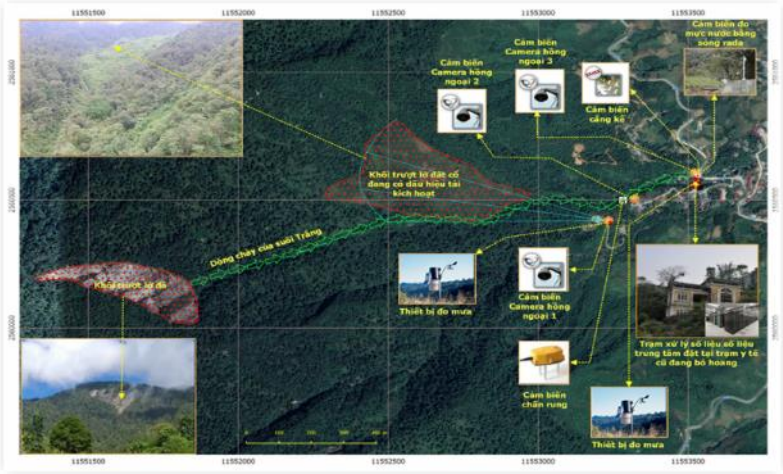
Tổng quan về các giải pháp phòng trị

Nghiên cứu về các giải pháp phòng trị lũ bùn đá cho thấy có nhiều biện pháp phòng trị lũ bùn đá khác nhau và có thể phân loại theo nhiều cách khác nhau: theo cách tiếp cận (Reihsen and Harrison 1971), theo hình thức đối phó (Huebl and Fiebiger 2005), theo thời gian áp dụng và theo dạng giải pháp. Tổng quan về phân loại giải pháp phòng trị lũ bùn đá đã được trình bày trong bài báo của các tác giả Tuấn, Trang and Hằng (2021) và có thể tóm lược như trong Hình 2. Theo dạng giải pháp, các giải pháp phòng trị lũ bùn đá được chia thành 2 nhóm : giải pháp phi công trình và giải pháp công trình. Chi tiết về phân loại này cũng đã được trình bày ở bài báo (Thao 2020). Một số biện pháp công trình chỉnh trị lũ bùn đá phổ biến được Theo, Xiangjun and Anping (2004) minh họa, các giải pháp phi công trình gồm: dự báo nguy cơ, cảnh báo, sơ tán , quản lý sử dụng đất và quy hoạch công trình, đào tạo tuyên truyền nâng cao nhận thức của người dân.

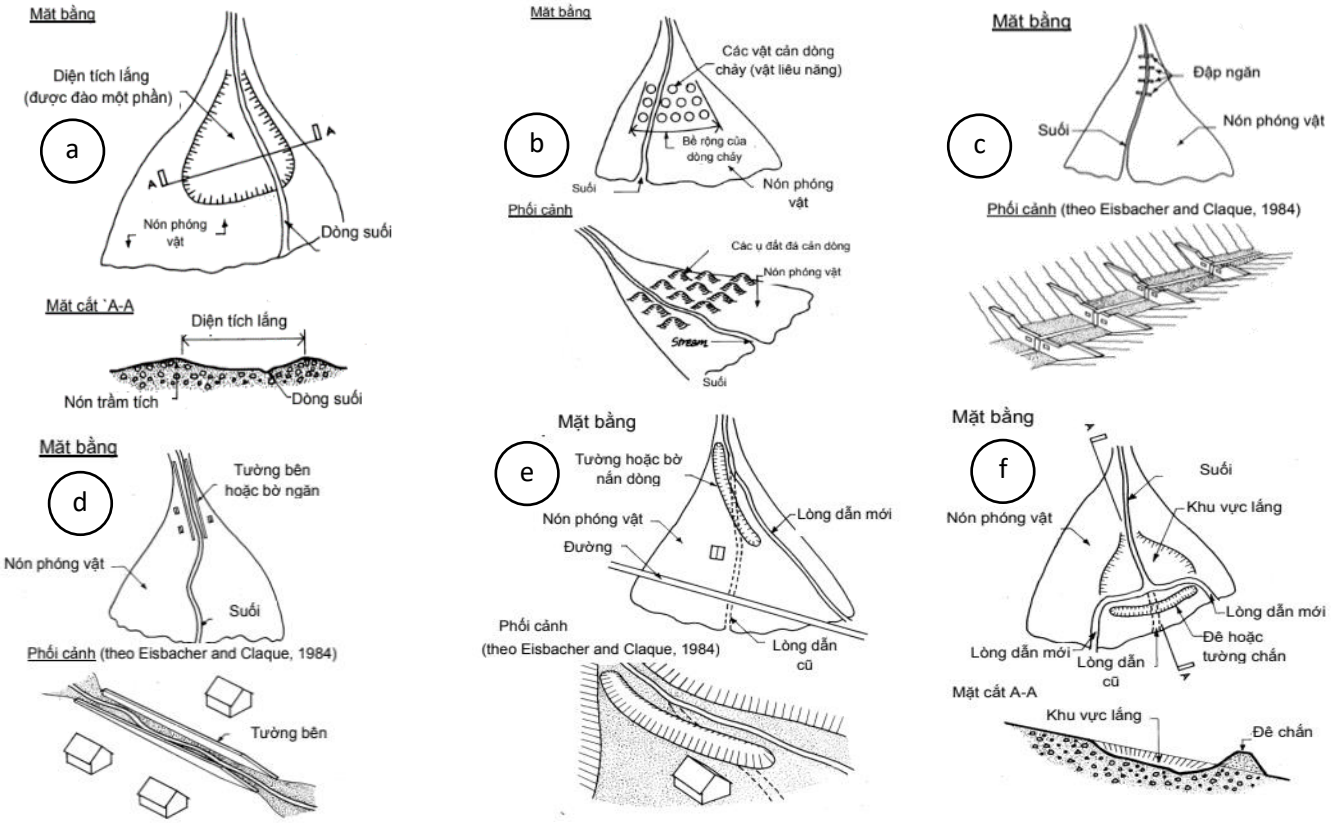


Hình 2. Phân loại các giải pháp phòng trị lũ bùn đá

Qua nghiên cứu tài liệu và các công bố về các giải pháp phòng trị cho thấy, trong điều kiện kinh tế hạn hẹp thì các biện pháp bị động và các biện pháp phi công trình được đánh giá là thích hợp hơn. Ở Việt Nam, trong những năm gần đây đã bắt đầu quan tâm tới tai biến lũ bùn đá và cách phòng trị. Các công tác nghiên cứu phân vùng nguy cơ lũ bùn đá và quan trắc cảnh báo đã bắt đầu được tiến hành. Hình 3 là sơ đồ hệ thống quan trắc cảnh báo sớm được thiết lập và hoàn thành năm 2019 cho khu vực Bản Khoang, SaPa, Lào Cai – đây là hệ thống quan trắc cảnh báo sớm nguy cơ lũ bùn đá đầu tiên ở Việt Nam. Bên cạnh đó, các công tác tuyên truyền nâng cao ý thức của người dân đã được triển khai.

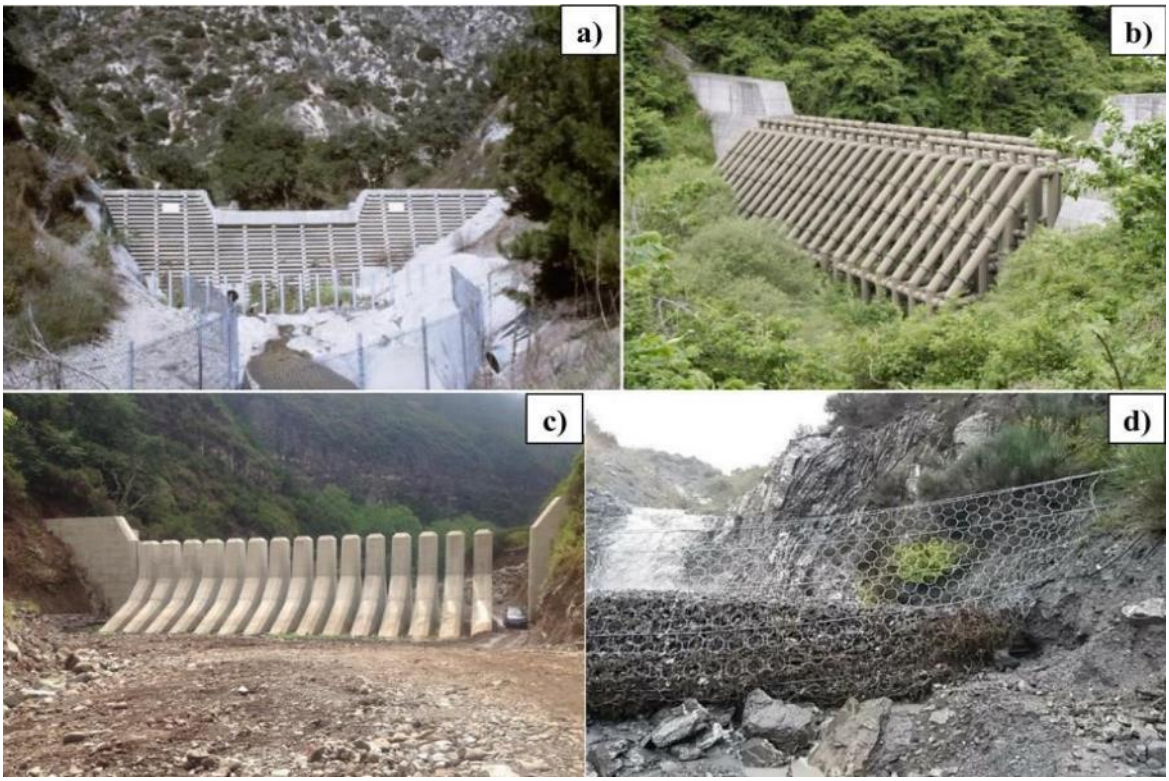


Hình 3. Sơ đồ hệ thống quan trắc cảnh báo lũ bùn đá ở Bản Khoang, Sapa, Lào Cai (Nguồn: http://phongchongthientai.mard.gov.vn)



Hình 4. Một số biện pháp công trình phòng trị lũ bùn đá và khu vực áp dụng tương ứng: (a) hố lắng ở nón phóng vật; (b) đập ngăn bùn đá khu vực di chuyển; (c) tường chắn định hướng dòng bùn đá; (d) tường /đê nắn dòng; (VanDine and Branch 1996)

Hình 8. Công trình tường nắn dòng ở Nhật (trái) và đê nắn dòng ở đảo Vancouver (phải) (Photo: H. Nasmith) (Nguồn: Mt. Unzen)



Hình 10. Một số biện công trình phòng trị lũ bùn đá: (a) đập ngăn, (b) Sabo hở, (c) đập khe hở bằng bê tông và lưới chắn đá (Vagnon 2020)

Nhận xét và thảo luận

Qua nghiên cứu tổng quan về các giải pháp phòng trị lũ bùn đá cho thấy có rất nhiều các giải pháp phòng trị lũ bùn đá khác nhau. Đồng thời, có nhiều cách khác nhau để phân loại giải pháp lũ bùn đá: theo mục đích, theo chức năng, theo nguyên lý, theo vật liệu và phân loại theo dạng kết cấu (đối giải pháp công trình).

Việc lựa chọn giải pháp phòng trị lũ bùn đá thích hợp nhất sẽ phụ thuộc vào các yếu tố như kích thước và tần suất của lũ bùn đá, tốc độ bám và phân hủy trên nón trầm tích, khối lượng vận chuyển và ngân sách hiện có. Nhìn chung, các biện pháp tốn kém hơn, nếu được thiết kế chính xác, có khả năng chứng minh

hiệu quả cao nhất về lâu dài. Một số giải pháp có thể được sử dụng kết hợp cùng nhau để phòng trị hoặc ngăn lũ bùn đá hiệu quả hơn.

Ở Việt Nam, lũ bùn đá là dạng tai biến địa chất thường xuyên xảy ra. Việc áp dụng các giải pháp phòng trị lũ bùn đá là cần thiết. Ở điều kiện hiện tại, các biện pháp phi công trình có thể coi là phù hợp và hiệu quả. Việc đánh giá và phân vùng nguy cơ lũ bùn đá kết hợp với lập quy hoạch sử dụng lãnh thổ một cách đúng đắn sẽ là cách làm hiệu quả để giảm thiểu các ảnh hưởng của lũ bùn đá. Về lâu dài, để nâng cao sự an toàn cho dân cư và công trình ở những vùng có nguy cơ xảy ra lũ bùn đá, việc áp dụng các biện pháp công trình là cần thiết.

Căn cứ vào tình hình thực tế và kinh nghiệm ứng phó với lũ bùn đá, nghiên cứu này đã giới thiệu một số giải pháp đập ngăn bùn đá được ứng dụng tại một số quốc gia trên thế giới. Từ đó, ở Việt Nam, khi áp dụng các giải pháp, nên nghiên cứu và áp dụng các giải pháp công trình phòng trị lũ bùn đá theo hướng kế thừa, phát triển thành tựu nghiên cứu của nước ngoài nhưng phải biết điều chỉnh sao cho phù hợp với đặc trưng lũ bùn đá và điều kiện kinh tế, kỹ thuật tại các vùng núi Việt Nam.

Phòng trị lũ bùn đá là nhiệm vụ liên quan tới nhiều lĩnh vực, khi lựa chọn và thiết kế giải pháp phòng trị lũ bùn đá, cần có kiến thức và kỹ năng về các lĩnh vực như địa chất công trình, địa mạo, thủy văn, thủy động lực học, kết cấu và cả lâm nghiệp. Rất khó để người làm về công tác phòng trị lũ bùn đá có đầy đủ kiến thức như trên. Hơn nữa, các điều kiện và yếu tố ảnh hưởng tới lũ bùn đá ở các vùng miền địa lý luôn khác nhau. Do vậy, đòi hỏi người làm công tác về phòng trị lũ bùn đá cần có sự trao đổi cả kiến thức lẫn kinh nghiệm từ khắp nơi trên thế giới.

Việt Nam cần sớm có các tiêu chuẩn, chỉ dẫn lựa chọn và thiết kế các giải pháp phòng trị lũ. Dựa trên cơ sở kế thừa, chúng ta nên lựa chọn một trong các tiêu chuẩn hay chỉ dẫn mà quốc tế đã có để dựa vào đó biên soạn thành tiêu chuẩn.

Lời cảm ơn

Các tác giả bài viết xin trân trọng cảm ơn TS. Nguyễn Quang Tuấn cùng các thầy cô trong Khoa Công trình, Trường Đại học Thủy lợi đã góp ý cho bài viết.

Tài liệu tham khảo

Cruden, D. M. & D. J. Varnes (1996) Landslide Types and Processes. Special Report - National Research Council, Transportation Research Board, 247, 36-57.

Huebl, J. & G. Fiebiger. 2005. Debris-flow mitigation measures. In Debris-flow Hazards and Related Phenomena, 445-487. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Reihsen, G. & L. J. Harrison. 1971. “Debris-Control Structures”. In Hydraulic Engineering Circular No. 9, ed. F. H. A. U.S. Department of Transportation. Washington, D.C.

Thao, V. B. (2020) Công trình phòng trị lũ bùn đá. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, 60, 54-63.

Tuấn, N. Q., V. T. H. Trang & N. T. Hằng. 2021. Các biện pháp phòng trị lũ bùn dá - Biện pháp phòng trị kiến nghị cho khu vực Bản Khoang - Sapa - Lào cai. In Hội nghị Khoa học thường niên Đại học Thủy Lợi 2021. Trường Đại học Thủy lợi: Trường Đại học Thủy lợi.

Vagnon, F. (2020) Design of active debris flow mitigation measures: a comprehensive analysis of existing impact models. Landslides, 17, 313-333.

VanDine, D. F. & B. C. M. o. F. R. Branch. 1996. Debris Flow Control Structures for Forest Engineering. Province of British Columbia, Ministry of Forests Research Program.

Varnes, D. J. (1978) Slope movement types and processes. 176, 11-33.

Xiangjun, F. & S. Anping. 2004. Movement mechanism of debris flow and disaster prevention (泥石流运动机理与灾害防治). Beijing (北京): Tsinghua University Press (.清华大学出版社).

Các phương pháp mô phỏng và phân tích đá rơi, đá lăn

Nguyễn Quang Tuấn
Trường Đại học Thủy Lợi. Email: nqtuan@tlu.edu.vn

Giới thiệu

Đá rơi, đá lăn (rockfall) là một dạng đặc biệt của các quá trình dịch chuyển vật liệu địa chất trên sườn dốc. Đá rơi là hiện tượng một khối đá hay tảng đá có kích thước bất kỳ tách rời khỏi sườn dốc hoặc vách đá, dịch chuyển xuống dưới sườn dốc chủ yếu theo các hình thức rơi tự do, bật nảy, hoặc lăn (Varnes 1978, Cruden and Varnes 1996). Theo Lomtadze (1978), quá trình này được gọi là đổ đá, bao gồm đổ đá thực thụ, sụt đá và lở đất. Trong bài báo này, thuật ngữ "đá rơi, đá lăn" chỉ sự chuyển động của các tảng đá từ vị trí vị trí ban đầu trên sườn dốc hoặc mái dốc của cả hiện tượng sụt đá hay đổ đá. Chuyển động của đá trên sườn dốc xảy ra rất nhanh tới cực nhanh làm cho đá di chuyển mang theo năng lượng lớn. Hiện tượng này thường xuyên xảy ra ở các vùng miền núi, các khu vực có hoạt động khai đào như đường giao thông, các mỏ khai thác lộ liên. Các khối đá rơi xuống từ vách đá hoặc sườn dốc với vận tốc và năng lượng cao có thể gây nguy hiểm tới tính mạng con người và cơ sở hạ tầng. Ở Việt Nam, hiện tượng đá rơi đá lăn xảy ra khá phổ biến ở các vùng miền núi, đặc biệt là ở các tuyến đường, nơi có hoạt động đào cắt mái dốc. Tuy nhiên, các nghiên cứu về vấn đề này còn hạn chế, chúng ta cũng chưa có những tiêu chuẩn hay chỉ dẫn kỹ thuật cho việc khảo sát đánh giá cũng như thiết kế bảo vệ mái dốc khi có đá rơi lăn. Qua nghiên cứu tổng quan về vấn đề đá rơi, đá lăn có thể thấy hiện tại ở Việt Nam các nghiên cứu mang tính khoa học về còn hạn chế. Các công bố trong nước liên quan tới vấn đề đá rơi, đá lăn và đặc biệt về chủ đề các phương pháp phân tích tính toán còn rất ít.

Khi nghiên cứu phòng chống và bảo vệ mái dốc ở những địa điểm có nguy cơ đá rơi, đá lăn chúng ta cần xác định được sự ảnh hưởng của đá rơi lăn bao gồm quỹ đạo chuyển động, phạm vi rơi lăn và năng lượng phá hoại do sự di chuyển của đá gây ra. Để phân tích đánh giá được ảnh hưởng của đá rơi, đá lăn, hiện tại chúng ta thường sử dụng các phương pháp mô phỏng bằng phần mềm máy tính. Bài báo này trình bày về các phương pháp mô phỏng đá rơi, đá lăn. Nội dung tập dung vào giới thiệu các phương pháp khác nhau và khả năng ứng dụng của từng phương phá nhưng không đi sâu vào trình bày lý thuyết của từng phương pháp.

Các phương pháp mô phỏng đá rơi, đá lăn

Các mô hình giải tích

Phương pháp phân tích đá rơi, đá lăn sử dụng mô hình giải tích đã và đang được sử dụng rất rộng rãi. Mô hình giải tích có thể được chia thành 2 phương pháp: phương pháp mô hình khối gộp và phương pháp mô hình vật thể cứng. Bề mặt địa hình được mô phỏng bằng tập hợp các đoạn thẳng liên tục. Quỹ đạo của chuyển động được mô tả bằng các phương trình chuyển động. Sự thay đổi vận tốc cũng như năng lượng của đá được xác định tại vị trí va chạm giữa đá và bề mặt địa hình thông qua mô hình cho tiếp xúc được đặc trưng bởi các thông số hệ số hồi phục theo phương pháp tuyến và tiếp tuyến. Hai thông số này phụ thuộc vào các yếu tố khác nhau như góc va chạm, đặc điểm ma sát giữa vật thể rơi và bề mặt sườn dốc và điểm va chạm trên vật thể.

Phương pháp mô hình khối gộp (lumped mass model): khối đá lăn được coi là một chất điểm vô cùng nhỏ có khối lượng. Mô hình này không xét được kích thước và hình dạng của khối đá rơi, và khối lượng của vật thể rơi không ảnh hưởng tới quỹ đạo chung của vật thể rơi nhưng được dùng để tính năng lượng. Theo phương pháp giải tích thì quỹ đạo chuyển động của đá được coi là có dạng parabol.

Phương pháp mô hình vật thể cứng (rigid body model): khối đá được mô phỏng bằng một vật thể có hình dạng cụ thể, thường là một hình cầu, lập phương, trụ hay hình elipxoid. (Xem ví dụ về hình dạng đá ở Hình 5-phải). Như vậy, mô hình vật thể cứng xét tới kích thước và hình dạng của vật thể, và xét được cả các dạng chuyển động của vật thể bao gồm rơi, trượt, nảy và lăn. Mô hình va chạm vật thể cứng sử dụng các phương trình chuyển động và động học để biểu diễn chuyển động của vật thể. Phương pháp này coi các vật thể khi va chạm tiếp xúc với nhau trên một diện tích rất nhỏ và va chạm giữa các vật thể là xảy ra tức thời (Ashayer 2007).

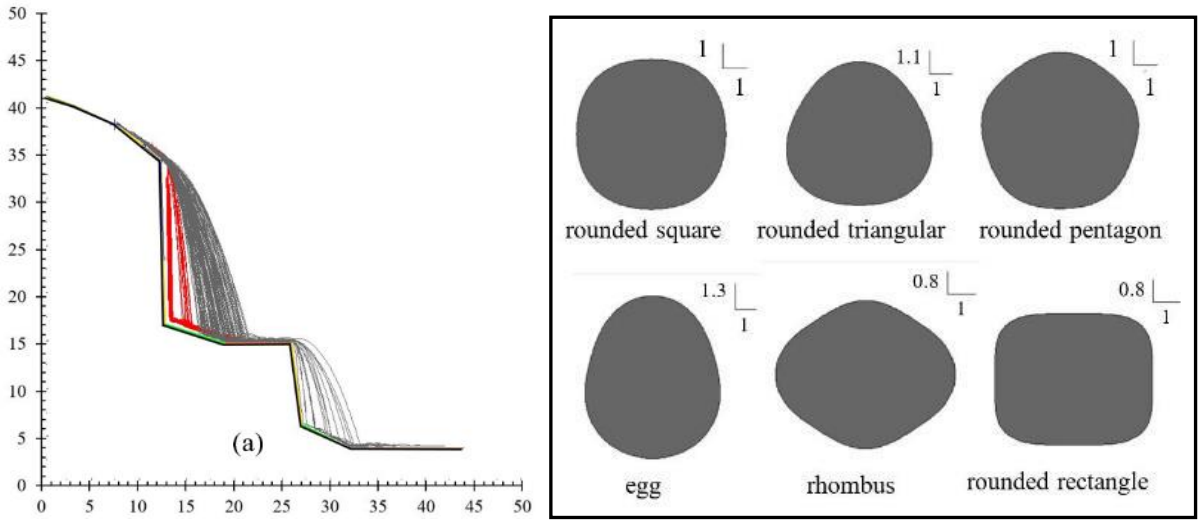
Sử dụng các mô hình giải tích này có thể thống kê theo sự thay đổi của các thông số. Mỗi loại mô hình đều có ưu điểm và hạn chế mà người dùng cần hiểu rõ khi sử dụng. Có thể so sánh các tính năng chính của hai phương pháp mô hình khối gộp và mô hình vật thể cứng như trong bảng Bảng 1.

Bảng 1 So sánh tính năng của hai phương pháp phân tích

	Phương pháp khối gộp	Phương pháp vật thể rắn
Khối đá lở	Mô phỏng như một hạt	Mô phỏng theo hình dạng thực
Hệ số hồi phục pháp tuyến	Theo vận tốc	Theo năng lượng
Hệ số hồi phục pháp tuyến	Sử dụng	Không sử dụng, trừ trường hợp sử dụng hệ số cản phương tiếp tuyến
Ma sát động	Áp dụng khi đá trượt	Áp dụng khi đá va chạm và khi trượt
Ma sát lăn	Không sử dụng	Sử dụng. Áp dụng khi đá lăn
Tính năng khác	Xét vận tốc góc	Có xét chi tiết về các thông số ma sát Xét lực cản dẻo nhớt khi tiếp xúc với bề mặt Xét damping do thực vật

Các thông số đầu vào cho mô hình tính toán đá rơi, đá lăn gồm:

- Các thông số về sườn dốc: bao gồm độ dốc, chiều dài, độ nhám hoặc độ gồ ghề của sườn dốc, các hệ số hồi phục đàn hồi và hệ số ma sát của bề mặt sườn dốc.
- Các thông số về các khối đá rơi: bao gồm hình dạng, kích thước, vị trí xuất phát, cùng các hệ số đàn hồi và ma sát của vật liệu đá.



Hình 5. Kết quả tính toán bằng phần mềm Rocfall một trường hợp thực tế (trái) và một số hình dạng đá của mô hình vật thể cứng sử dụng phần mềm RocFall (phải).

Ưu điểm và hạn chế của phương pháp mô phỏng đá rơi, đá lăn theo mô hình giải tích

Ưu điểm của phương pháp sử dụng mô hình giải tích là tính toán nhanh, có thể tính nhiều trường hợp khác nhau do đó có thể kết hợp tính xác suất. Các phần mềm của phương pháp này tương đối hoàn thiện và dễ sử dụng. Kết quả đầu ra có thể tính toán được quỹ đạo chuyển động, phạm vi ảnh hưởng của đá rơi lăn, xác định được tốc độ và năng lượng đá rơi làm cơ sở cho thiết kế kết cấu chống đỡ. Một số phần mềm còn kết hợp tính toán thiết kế các kết cấu chắn đỡ đá rơi rất hiệu quả. *Hình 5* bên trái là kết quả về các quỹ đạo chuyển động của đá với phân tích khi có xét sự biến đổi của các thông số.

Hạn chế của phương pháp là không xét được nhiều tảng đá rơi lăn đồng thời, không xét được sự phá hủy, phân mảnh của đá trong quá trình rơi lăn khi có tương tác với bề mặt địa hình và tương tác giữa các tảng đá với nhau.

Mô hình phương pháp số - phương pháp phần tử rời rạc

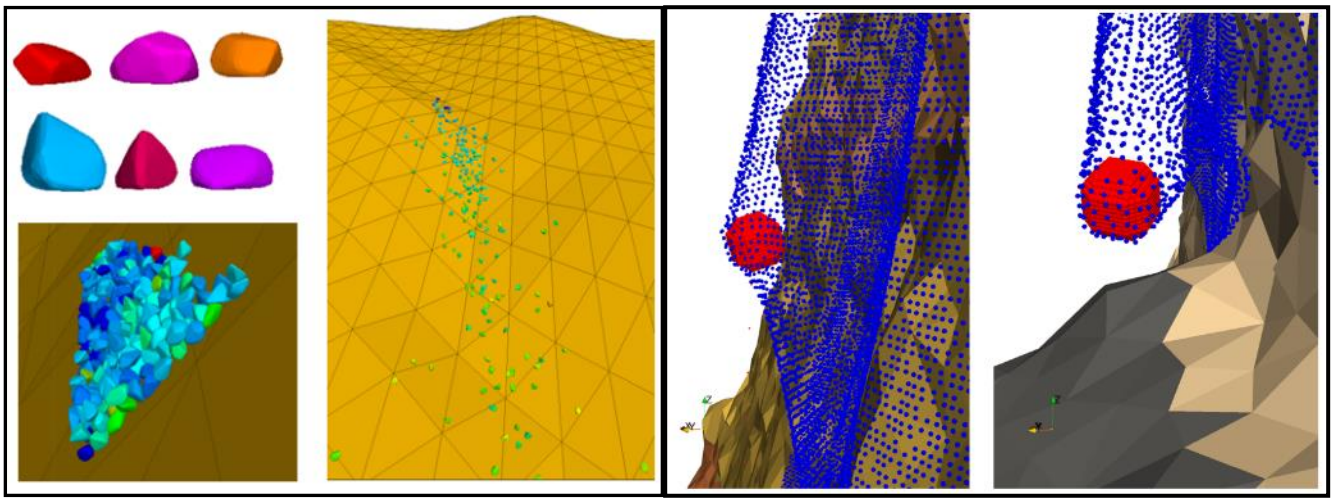
Có rất nhiều phương pháp số khác nhau áp dụng trong các bài toán địa cơ học (Jing and Hudson 2002). Trong đó, nhóm các phương pháp số không liên tục thường được sử dụng để mô phỏng quá trình đá rơi lăn. Phương pháp phần tử không liên tục là một nhóm các phương pháp số xét miền phân tích là tập hợp các phần tử rời rạc có thể tương tác với nhau qua các vị trí tiếp xúc giữa các phần tử. Phương pháp tính toán chuyển động và tương tác của tập hợp các phần tử. Ban đầu phương pháp này được Cundall (1971) đề xuất để giải quyết bài toán về cơ học đá. Nhóm phương pháp không liên tục gồm phương pháp khác nhau, tuy nhiên, theo cách xét miền nghiên cứu là các phần tử không liên tục nên nhóm phương pháp này vẫn thường được gọi chung là phương pháp phần tử rời rạc. Cơ sở của phương pháp là thành lập và giải các phương trình chuyển động của phần tử. Chuyển vị của các phần tử cùng các điểm tiếp xúc giữa chúng được xác định và cập nhật liên tục theo từng bước tính. Tương tác giữa các phần tử được mô tả bằng các mô hình tiếp xúc thông qua quan hệ lực và biến dạng/chuyển vị tại điểm tiếp xúc. Chuyển động của các phần tử được biểu diễn bởi các phương trình cân bằng và được giải liên tục cho đến khi thỏa mãn điều kiện biên.

Phương phần tử rời rạc liên tục có thể mô phỏng chính xác tương tác giữa đá lăn rơi với bề mặt địa hình dốc và thậm chí có khả năng mô phỏng của tảng đá lăn bị vỡ trong quá trình chuyển động. Tảng đá rơi, lăn trong mô hình có thể xét được hình dạng bất kỳ, gần với hình dạng thực. Ngoài ra, sử dụng mô hình không phương pháp phần tử rời rạc cũng có thể nghiên cứu ứng xử của các kết cấu chắn đỡ khi chịu tác động của đá rơi đá lăn. Bằng mô hình phương pháp phần tử không liên tục, chúng ta có thể mô phỏng toàn bộ quá trình từ khi đá bắt đầu mất ổn định (trượt, sụt, đổ, tách rời), quá trình đá dịch chuyển sau khi tách rời khỏi vị trí ban đầu tới khi đá dừng lại. Các yếu tố ảnh hưởng tới khả năng đổ đá, sụt đá như sự có mặt của hệ thống khe nứt trong khối đá trên sườn dốc, cấu trúc, hình dạng và kích thước của các khối đá ban đầu…

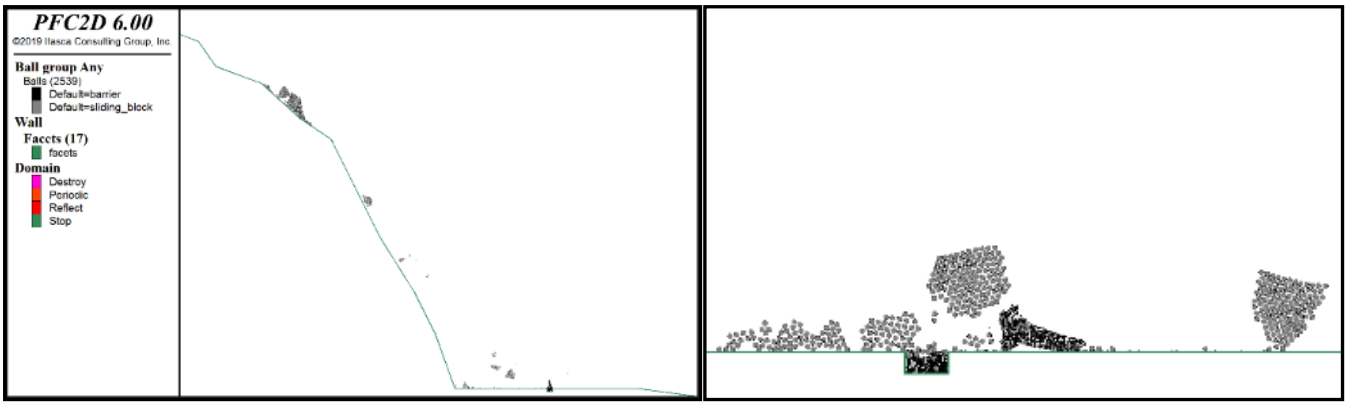
Dưới đây là một số ví dụ về việc áp dụng phương pháp phần tử rời rạc trong mô phỏng bài toán đá rơi. Hình 6 là mô hình 3D mô phỏng quá trình dịch chuyển của đá trên sườn dốc và mô phỏng tương tác giữa đá rơi với lưới thép bảo vệ mái dốc. Như ở ví dụ đầu, các khối đá rơi lăn được mô phỏng bằng các khối cứng (rigid block) có hình dạng cụ thể, bề mặt địa hình được mô phỏng bằng các phần tử wall. Ở ví dụ thứ hai, khối đá rơi được mô phỏng bằng tập hợp các phần tử sắp xếp chặt sít và có gắn kết. Lưới thép cũng được mô phỏng bằng các phần tử bố trí theo mạng lưới và có liên kết với nhau. Các phần tử khối cứng có thể được tạo ra theo các hình dạng sát với hình dạng thực tế. Quá trình dịch chuyển của tập hợp nhiều khối đá được mô phỏng đồng thời, các khối đá có tương tác với bề mặt địa hình và tương tác với nhau trong quá trình dịch chuyển. Bằng mô hình phần tử rời rạc này, khi có thông số đầu vào hợp lý, có thể dự báo chính xác đường đi của dòng đá, phạm vi ảnh hưởng của dòng đá và cả năng lượng từ các khối đá.

Tác giả bài báo này cũng đã sử dụng mô hình PFC2D mô phỏng quá trình đá rơi cho một trường hợp cụ sụt đá cụ thể mà hậu quả của sự cố đá rơi này là nhiều tảng đá tách rời từ đỉnh mái dốc dịch chuyển xuống đường và gây phá hoại dải phân cách bằng bê tông ở giữa đường. Để hạn chế số phần tử và thời gian tính, tác giả mô phỏng khối đá trượt và kết cấu dải phân cách bằng một tập hợp các phần tử có gắn kết. Bề mặt

địa hình được mô phỏng bằng các phần tử wall liên tiếp. Hình 7 là hình minh họa quá trình các tảng đá dịch chuyển trên mái dốc và va chạm của đá rơi với kết cấu chắn. Mô hình mô phỏng được sự phân mảnh của khối đá trong quá trình dịch chuyển do va chạm với bề mặt địa hình và cả tương tác giữa các mảnh đá, đặc biệt mô phỏng được sự phá vỡ dải phân cách bằng bê tông.



Hình 6. Mô hình sử dụng phần mềm PFC3D, Itasca: tương tác giữa đá rơi và lưới chắn (Thoeni et al. 2014)



Hình 7. Quá trình dịch chuyển của các mảnh đá trên sườn dốc (trái) và tương tác gây phá hủy vật chắn bằng bê tông (phải) theo mô hình DEM sử dụng phần mềm PFC2D của Itasca. (Tuấn 2021)

Ưu điểm và hạn chế của phương pháp mô phỏng đá rơi, đá lăn bằng phần tử rời rạc

Ưu điểm của phương pháp là có thể xét hình dạng đá bất kỳ, có thể mô phỏng sự chuyển động của tập hợp nhiều tảng đá, mô phỏng được sự phân mảnh, xét được tương tác với các kết cấu chắn và linh động trong khá linh động. Bên cạnh đó, khi sử dụng mô hình phần tử rời rạc có thể mô phỏng toàn bộ quá trình từ khi mái dốc bắt đầu mất ổn định đến quá trình xảy ra sau khi mái dốc bị phá hoại. Bằng cách này, mô hình có thể giúp xác định vị trí xuất phát của đá rơi, đá lăn.

Hạn chế của phương pháp là khi dùng phương pháp này cần nhiều tham số đầu vào, trong đó nhiều thông số phải xác định gián tiếp qua mô phỏng các thí nghiệm và hiệu chỉnh, đòi hỏi người sử dụng am hiểu về phương pháp và phần mềm do hiện tại các phần mềm thường không thân thiện với người dùng. Việc sử dụng các phần mềm của phương pháp cũng khá phức tạp, các phần mềm hiện tại chủ yếu đòi hỏi phải lập trình để xây dựng mô hình. Bên cạnh đó, dùng các phương pháp thường rất tốn thời gian và đòi hỏi máy tính có cấu hình cao.

Sử dụng mô hình phần tử rời rạc rất phù hợp cho mục đích nghiên cứu, khi cần đánh giá xem xét các yếu tố như hình dạng, khả năng phá phá vỡ trong quá trình chuyển động. Nếu sử dụng mô hình số kết hợp với thí nghiệm thực tế sẽ giúp chúng ta hiệu chỉnh mô hình, xác định và đánh giá các thông số của mô hình.

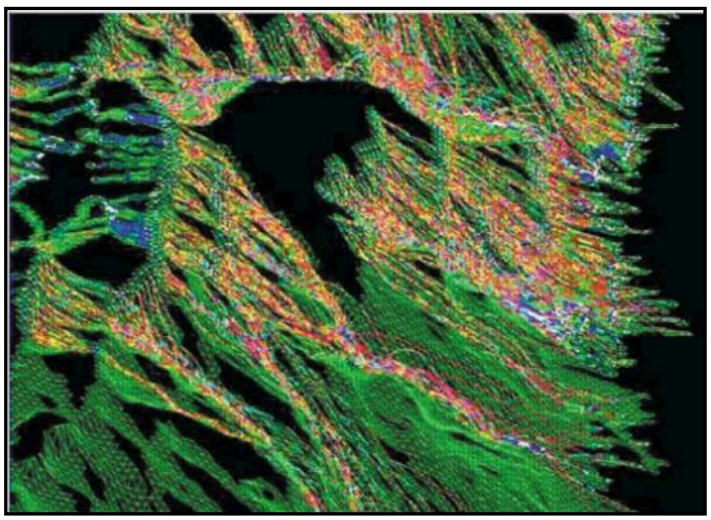
Phương pháp mô phỏng dựa trên nền tảng GIS

Ngoài 2 nhóm phương pháp trên, còn có phương pháp mô phỏng dựa trên nền tảng GIS. Phân tích tính toán đá rơi, đá lăn bằng mô hình GIS bao gồm 3 công việc chính: xác định nguồn đá rơi đá lăn ở khu vực nghiên cứu, xác định đường đi của đá và tính toán chiều dài hay phạm vi vùng dịch chuyển. Phương pháp mô hình GIS thường kết hợp các mô hình kinh nghiệm để xác định phạm vi dịch chuyển của đá rơi, lăn. Để xác định đường đi của đá rơi trong mô hình GIS cũng có nhiều cách khác nhau, trong đó có 2 cách được sử dụng phổ biến đó là phương pháp của O'Callaghan and Mark (1984) và phương pháp của Meissl (1998). O'Callaghan and Mark (1984) dựa nguyên tắc phân tích hệ thống dòng chảy mặt. Thông qua so sánh độ cao của điểm ảnh với các điểm ảnh lân cận sẽ xác định được đường đi của đá. Khi dùng mô hình GIS cũng có thể tính được vận tốc của đá tại từng điểm ảnh dựa trên nguyên tắc bảo toàn năng lượng. Bằng nguyên tắc này, sử dụng GIS sẽ tính được vận tốc của đá tại tất cả điểm ảnh dọc theo đường dịch chuyển.

Một điều kiện quan trọng để tính vùng dịch chuyển đá rơi lăn khi sử dụng mô hình GIS là phải có dữ liệu mô hình bề mặt địa hình (Digital Terrain Elevation Model/DTED). Tính chính xác của mô hình phụ thuộc rất nhiều và mức độ chi tiết của dữ liệu này.

Mô hình phân tích GIS phù hợp khi cần phân tích đánh giá đá rơi không gian ba chiều cho khu vực rộng lớn. Do có sự phát triển của các phương pháp tính toán mới cùng với sự tiến bộ của công nghệ máy tính cũng như công nghệ GIS, trong tương lai, việc ứng dụng công cụ GIS kết hợp với các phương pháp phân tích khác sẽ có rất nhiều triển vọng trong việc phân tích tính toán đá rơi đá lăn.

Hình 4 là kết quả tính được xuất ra dạng véc tơ không gian 3 chiều thể hiện quỹ đạo chuyển động của đá theo địa hình bằng phần mềm STONE. Phần mềm này sử dụng kết hợp nền tảng GIS với phương pháp phân tích đá rơi theo mô hình khối gộp.



Hình 8. Các quỹ đạo chuyển động của đá trong không gian 3D ở dạng vector từ tính toán bằng STONE (Guzzetti et al. 2002)

Ưu điểm và hạn chế của phương pháp mô phỏng đá rơi, đá lăn dựa trên nền tảng GIS

Ưu điểm của phương pháp này là có thể đánh giá được nguy cơ chuyển động rơi lăn trên diện rộng, phù hợp với việc đánh giá xác định khu vực nguy hiểm và phân vùng nguy cơ.

Hạn chế của phương pháp nằm ở việc sử dụng các mô hình đơn giản để xác định quỹ đạo chuyển động, dẫn đến kết quả kém chính xác và đặc biệt phụ thuộc vào độ chi tiết của bề mặt địa hình. Việc xét sự thay đổi đặc điểm cơ học của bề mặt địa hình cũng rất khó khăn. Việc sử dụng phương pháp này phức tạp vì đòi hỏi người có chuyên môn cả và kỹ năng về công nghệ GIS cùng với am hiểu về cơ học đá rơi lăn.

Một số phần mềm phân tích đá rơi, đá lăn phổ biến

Hiện nay có khá nhiều phần mềm phân tích, tính toán đá rơi, đá lăn. Các phần mềm được sử dụng để:

- Xác định quỹ đạo, phạm vi chuyển động của đá rơi, đá lăn;
- Xác định năng lượng của đá rơi, đá lăn trên đường dịch chuyển;
- Hỗ trợ lựa chọn loại giải pháp, vị trí và kích thước của các kết cấu chắn đỡ và bảo vệ.

Các phần mềm sử dụng mô hình giải tích có thể kể đến CRSP (của Colorado Department of Transporation), RocFall (của Rocsciene) , Georock (của Geostru) và Rockfall (của Geotechnical and Civil engineering Consultants Ltd).

Các phần mềm sử dụng mô hình phần tử rời rạc có thể kể đến như PFC2D và PFC3D hay UDEC và 3DEC (của Itasca), ROCKY (của ESSS Argentina), LIGGGHTS (open-source)

Thảo luận và kiến nghị

Qua phần trình bày về các phương pháp mô phỏng đá rơi đá lăn có thể thấy mỗi phương pháp có thể mạnh và điểm yếu riêng. Các phương pháp giải tích thường có ưu điểm là tính toán nhanh và hiệu quả khi xét tới sự thay đổi của các thông số đầu vào. Các phương pháp tính toán theo quá trình sẽ rất phù hợp khi tính toán cho các vùng đã được hiệu chỉnh thông số, thích hợp khi áp dụng cho địa điểm cụ thể. Ngoài ra, các phương pháp giải tích có thể xét tương tác của đá rơi với các vật cản. Đặc biệt phù hợp cho việc thiết kế, giúp lựa chọn vị trí và kích thước chắn đỡ thích hợp.

Các mô hình phương pháp số có ưu điểm ở khả năng xem xét chi tiết các yếu tố ảnh hưởng, mô phỏng được sát với điều kiện thực tế và khả năng tính toán nhiều thông số đầu ra. Tuy nhiên, theo phương pháp số được nhiều đòi hỏi rất nhiều số liệu đầu vào. Việc mô hình hóa cũng phức tạp không chỉ ở việc xây dựng mô hình mà cả việc xác định thông số đầu vào cho mô hình. Do đó, phương pháp mô hình phần tử rời rạc thích hợp cho việc nghiên cứu được cơ chế dịch chuyển, sự ảnh hưởng của các điều kiện thực tế tới quá trình đá rơi, đá lăn cùng các ảnh hưởng của quá trình.

Phân tích mô phỏng đá rơi dựa trên nền tảng GIS là một phương pháp có nhiều hứa hẹn, đặc biệt khi kết hợp phương pháp này với các phương pháp phân tích động học khác. Bằng cách kết hợp này giúp cho chúng ta tính toán đánh giá cho khu vực rộng lớn một cách thuận tiện và chính xác. Đặc biệt, theo mô hình GIS cho kết quả tốt về vùng ảnh hưởng của đá rơi, đá lăn. Đây sẽ là cơ sở tốt cho việc lập bản đồ phân vùng nguy cơ và đánh giá mức độ rủi ro do đá rơi đá lăn. Là cơ sở tốt cho quy hoặc công trình cơ sở hạ tầng.

Tài liệu tham khảo

Ashayer, P. 2007. *Application of Rigid Body Impact Mechanics and Discrete Element Modeling to Rockfall Simulation*. Library and Archives Canada = Bibliothèque et Archives Canada.

Cruden, D. M. & D. J. Varnes (1996) Landslide Types and Processes. *Special Report - National Research Council, Transportation Research Board,* 247**,** 36-57.

Cundall, P. A. 1971. A computer model for simulating progressive largescale movements in blocky rock systems. In *Proceedings of the Symposium of the International Society of Rock Mechanics*. Nancy, France.

Guzzetti, F., G. Crosta, R. Detti & F. Agliardi (2002) STONE: A computer program for the three-dimensional simulation of rock-falls. *Computers & Geosciences,* 28**,** 1079-1093.

Jing, L. & J. A. Hudson (2002) Numerical methods in rock mechanics. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences,* 39**,** 409-427.

Lomtadze, V. D. 1978. *Địa chất công trình - Địa chất động lực công trình*. Hà Nội: NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp.

Meissl, G. 1998. Modellierung der Reichweite von Felsstürzen : Fallbeispiele zur GIS-gestützten Gefahrenbeurteilung aus dem Bayerischen und Tiroler Alpenraum. Innsbruck: Inst. für Geographie.

O'Callaghan, J. F. & D. M. Mark (1984) The extraction of drainage networks from digital elevation data. *Computer Vision, Graphics, and Image Processing,* 28**,** 323-344.

Thoeni, K., A. Giacomini, C. Lambert, S. W. Sloan & J. P. Carter (2014) A 3D discrete element modelling approach for rockfall analysis with drapery systems. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences,* 68**,** 107-119.

Tuấn, N. Q. 2021. Mô phỏng đá rơi đá lăn bằng phương pháp phần tử rời rạc. In *Hội nghị Khoa học thường niên Đại học Thủy lợi 2021*. Trường Đại học Thủy lợi: Trường Đại học Thủy lợi.

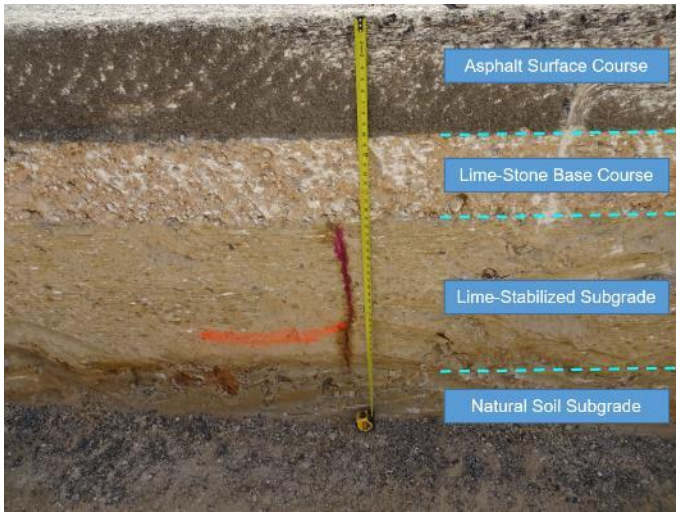
Varnes, D. J. (1978) Slope movement types and processes. 176**,** 11-33.

Những sự cố thường gặp ở đường bê tông nhựa ở Texas

Nguyễn Minh Hải
Geotech Engineering and Testing, Houston, Texas. Email: haitdmu@gmail.com

Đường bê tông nhựa ở Texas thường được thiết kế với kết cấu bao gồm nền đất tự nhiên (natural soil subgrade), nền đất được cải tạo bằng vôi (lime-stabilized subgrade) hoặc xi măng nếu nền đất là cát, lớp đá dăm (limestone base course), và lớp bê tông nhựa bề mặt (Asphalt Surface Course) , xem Hình 1.

Thông thường thì những hư hỏng kết cấu đường bê tông nhựa sẽ xuất phát từ lớp đất nền tự nhiên và lớp nền đất được cải tạo như có thể nhìn thấy ở Hình 2 qua 4. Nguyên nhân dẫn đến hư hỏng đường được cho là bởi địa chất của Texas bao gồm nhiều khu vực đất trương nở cao như có thể nhìn thấy trong Hình 5. Đất trương nở là những loại đất có chứa các khoáng sét trương nở, như montmorillonite. Khi ướt, các khoáng chất đất sét sẽ hấp thụ các phân tử nước và nở ra gây nhấp nhô bề mặt đường (Hình 2 và 3); ngược lại, khi khô chúng sẽ co lại, để lại những khoảng trống lớn trong đất hay gây hư hỏng mặt đường (Hình 4). Những đất sét trương nở thường được thường có chỉ số dẻo lớn 20% và bị ảnh hưởng mạnh bởi điều kiện khí hậu.



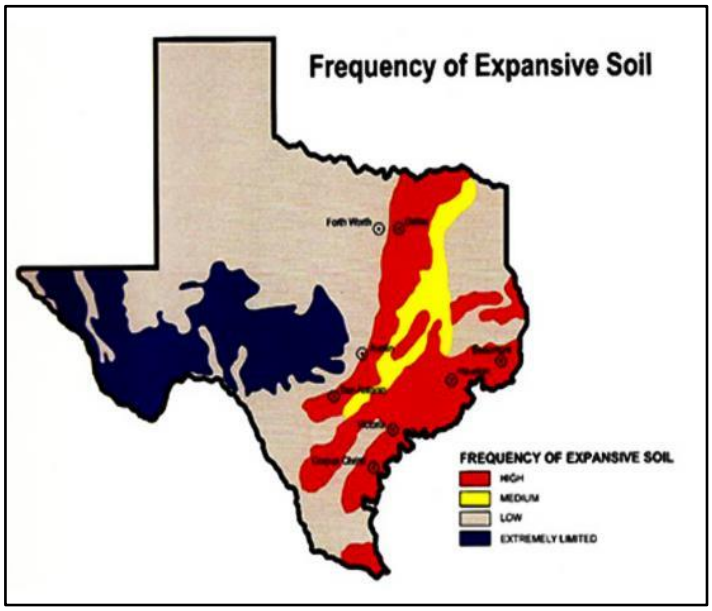
Hình 1. Kết cấu đường bê tông nhựa ở Texas (Darrel Holmquist, 2019)

Hình 2. Nhấp nhô bề mặt đường bởi sự trương nở của đất (Darrel Holmquist, 2019)

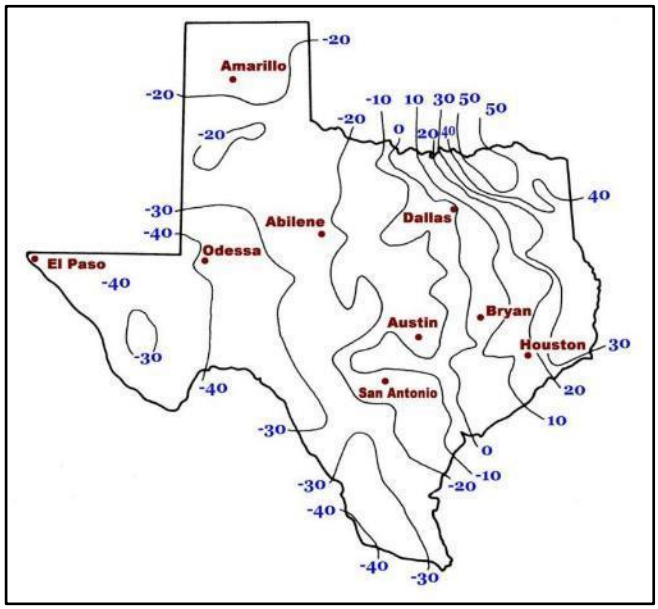
Vì vậy, để tránh những hư hỏng đường bị gây ra bởi đất trương nở thì việc thiết kế đường bê tông nhựa trong khu vực Texas phải xem xét chỉ số độ ẩm (Hình 6), chiều sâu dao động độ ẩm của lớp đất bề mặt (Hình 7) để tính toán sự trương nở của đất khi nồng độ ẩm trong đất thay đổi và đưa ra những giải pháp cải tạo đất phù hợp. Những phương pháp xử lý đất trương nở thường là ổn định hóa học, thay thế bằng đất ít trương nở, hay đầm nén với độ ẩm cao. Phương pháp ổn định nền đường bằng vôi thường được áp dụng ở Texas. Hàm lượng vôi được sử dụng để cải tạo đất trương nở sẽ dựa trên chỉ số dẻo của đất (Hình 8).

Hình 3. Sự trương nở của đất sau khi xây dựng đường (Darrel Holmquist, 2019)

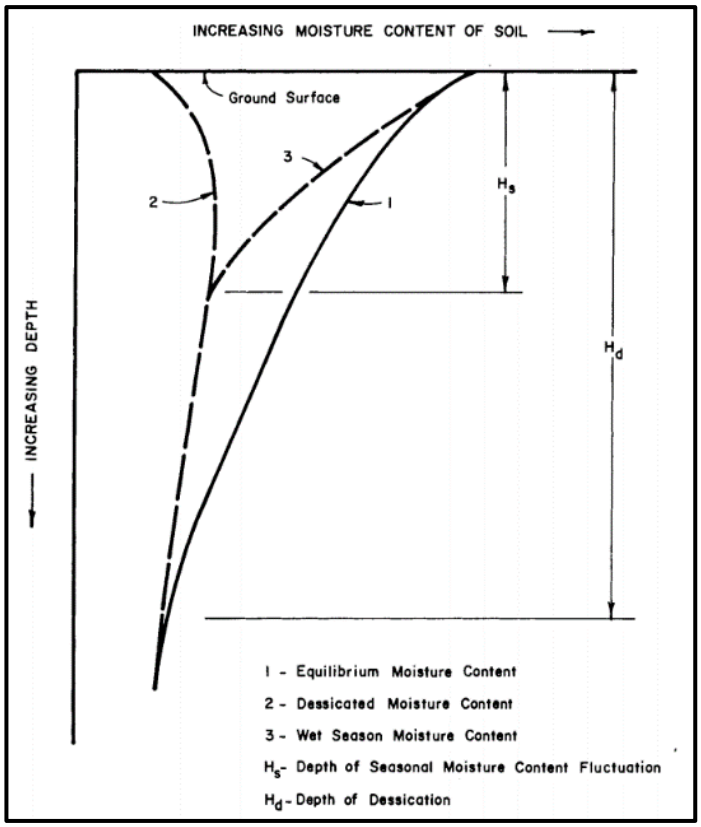
Hình 4. Những vết nứt bề mặt đường bởi co ngót của đất (Darrel Holmquist, 2019)



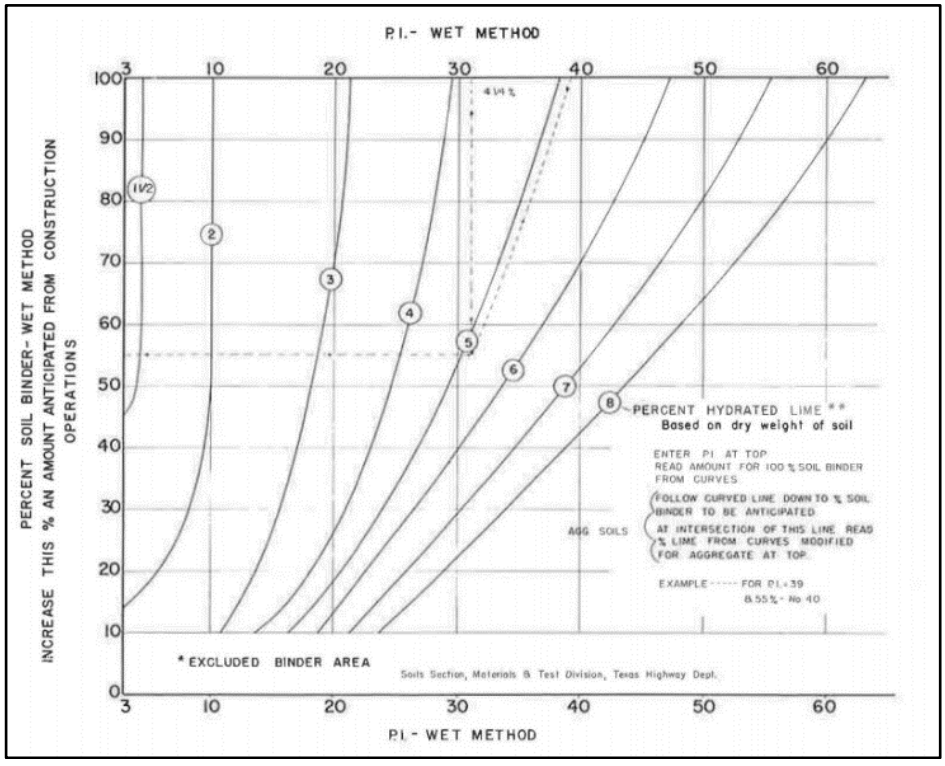
Hình 5. Sự hiện diện của đất trương nở cao trong vùng Texas, Hoa Kỳ (Expansive Soil Foundation /FireBoss Realty - Around Town (wordpress.com)



Hình 6. Thornthwaite Chỉ Số Độ Ẩm của Texas (Robert L. Lytton, 2011)



Hình 7. Sự thay đổi nồng độ ẩm theo chiều sâu bên dưới mặt đất (Kraynski, 1967)



Hình 8. Hàm lượng vôi kiến nghị để cải tạo nền đường dựa trên chỉ số dẻo của đất (Chester McDowell, 1966).

Các phương pháp lộ thiên xây dựng công trình ngầm

Open methods using in construction of underground projects

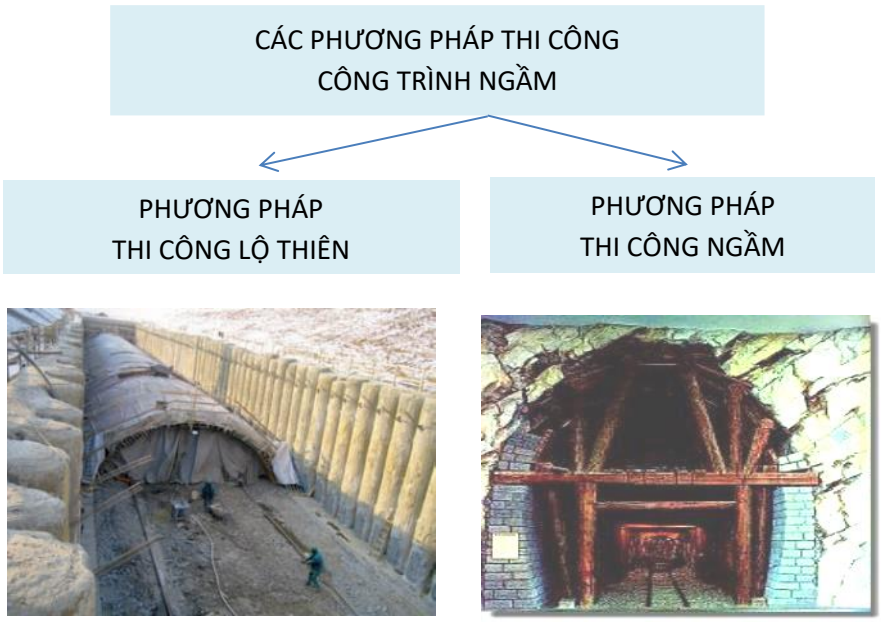
Nguyễn Quang Phích

Trường Đại học Văn lang. E-mail: nqphichhumg@gmail.com.com

Các công nghệ thi công công trình ngầm (CTN) rất phong phú và đa dạng, đặc trưng bởi các tổ hợp khá linh hoạt của nhiều giải pháp kỹ thuật và sơ đồ công nghệ khác nhau. Tên gọi của các phương pháp công nghệ thi công công trình ngầm cũng có nhiều xuất xứ khác nhau, có thể theo nơi đã phát triển công nghệ, phương pháp thi công, theo giải pháp kỹ thuật phổ biến và nhiều khi còn là do thói quen. Người thiết kế và thi công có thể linh hoạt lựa chọn các phương pháp thi công, các giải pháp kỹ thuật xử lý các tình huống có thể xảy ra, trên cơ sở hiểu biết rõ ràng, đầy đủ về các yếu tố, các khâu kỹ thuật quan trọng của công nghệ thi công.

Theo vị trí của không gian thi công các kết cấu công trình ngầm có thể phân các phương pháp thi công vào hai nhóm là phương pháp thi công lộ thiên và phương pháp thi công ngầm.

Đặc điểm chung của các phương pháp thi công lộ thiên là một phần hay toàn bộ kết cấu của công trình ngầm được thi công xây dựng, hay lắp dựng trên mặt đất, trong các hố đào hở. Trong khi đó kết cấu của công trình ngầm, được thi công bằng phương pháp thi công ngầm, được lắp dựng ngầm, ngay trong lòng khối đất/đá, không thể quan sát trực tiếp từ trên mặt đất (Hình 1).



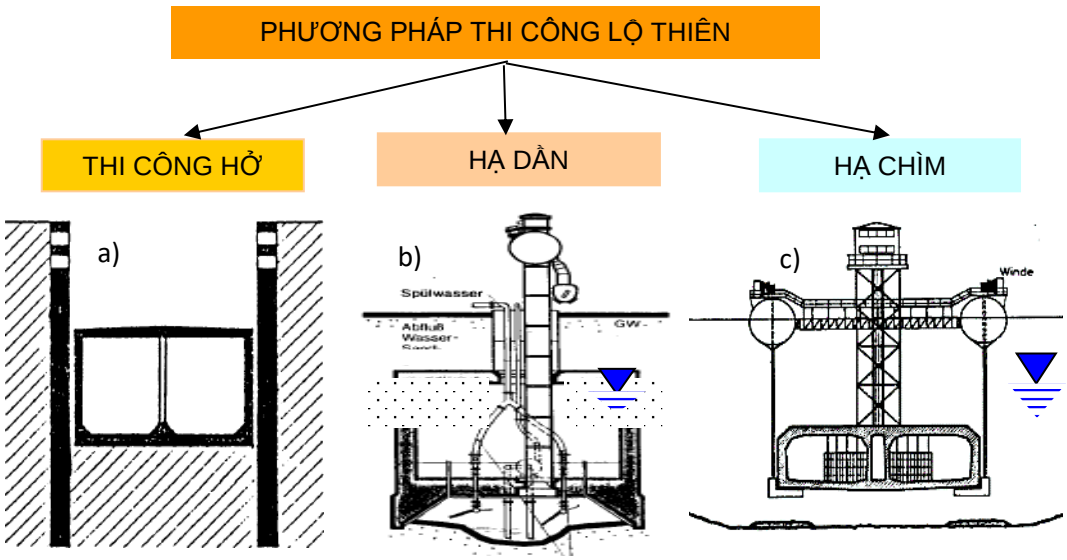
Hình 1. Xây dựng công trình ngầm bằng phương pháp lộ thiên và ngầm

Trong thực tế, các đường lò trong mỏ hầm lò, thường được thi công bằng phương pháp ngầm, hay phương pháp mỏ. Nhiều công trình dân dụng, như các hầm giao thông, các hố móng sâu như các tầng hầm nhà cao tầng, các đường ống kỹ thuật như đường điện ngầm, đường ống dẫn nước, khí đốt,…, thường được xây dựng bằng phương pháp thi công lộ thiên. Ở đây giới thiệu một cách khái quát về phương pháp thi công lộ thiên và các vấn đề liên quan

PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG LỘ THIÊN

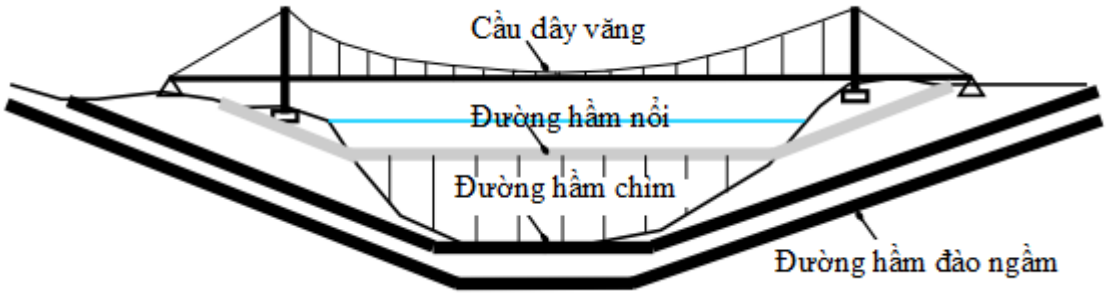
Có thể nói rằng, các phương pháp thi công lộ thiên đã được phát triển mạnh và khá hoàn chỉnh về công nghệ, mặc dù ra đời sau các phương pháp thi công ngầm. Các phương pháp thi công lộ thiên khác nhau ở phương thức, tiến trình công việc và có thể phân ra các nhóm khác nhau, tùy theo tiêu chí phân nhóm.

Chẳng hạn, theo đặc điểm của công nghệ thi công, các phương pháp thi công lộ thiên có thể được phân thành ba nhóm, bao gồm: 1) *Phương pháp thi công hở*; 2) *Phương pháp hạ dần*; và 3) *Phương pháp hạ chìm hay hầm dìm*. Trên hình 2 minh họa các nhóm phương pháp thi công lộ thiên.



Hình 2. Các phương pháp thi công lộ thiên

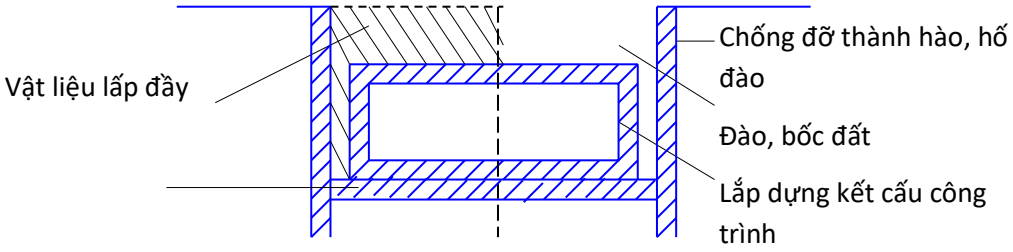
Trong đó, phương pháp ***thi công hở*** có đặc điểm, đó là, các kết cấu của công trình ngầm được lắp dựng trong các hào, hố, được đào hở từng phần, hay toàn phần. Phương pháp ***hạ dần*** (cũng còn gọi là hạ đoạn) có đặc điểm là toàn bộ kết cấu được lắp dựng tại vị trí thi công và được "hạ dần" hay "hạ đoạn" vào trong lòng đất. Bằng phương pháp ***hạ chìm,*** kết cấu công trình ngầm cũng được lắp dựng trên mặt đất, dưới dạng các hộp nổi, sau đó được kéo đẩy ra mặt sông, hồ, biển và được hạ chìm dần (dìm) vào vị trí thi công đã chuẩn bị sẵn ở đáy sông, biển, tạo thành các công trình ngầm nằm trên đáy sông, hồ, biển, được gọi là "hầm chìm"; hoặc được lắp dựng với các kết cấu khác nằm trong lòng nước ở dạng 'cầu chìm' trong nước hay "hẩm nổi", như minh họa trên Hình 3.



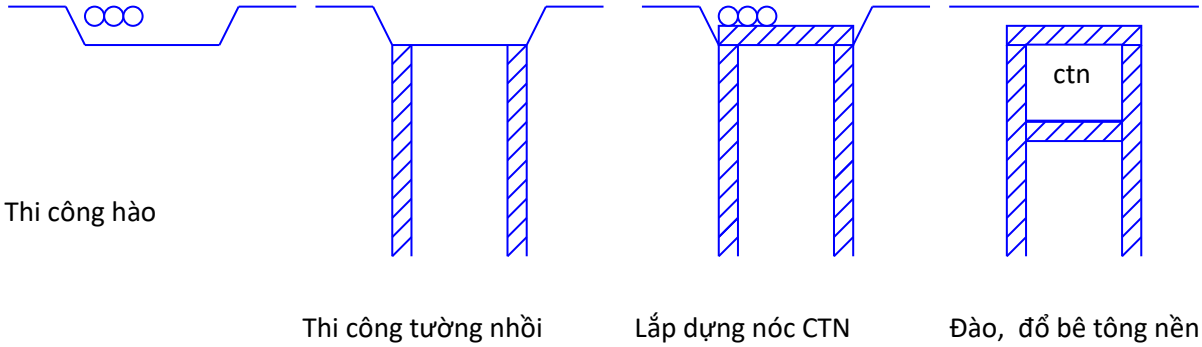
Hình 3. Các dạng công trình ngầm: hầm nổi, hầm chìm và hầm ngầm

Theo trình tự hay thứ tự thi công, các phương pháp trên lại được phân ra ba phương thức khác nhau, thể hiện trong các sơ đồ minh hoạt trên Hình 4.

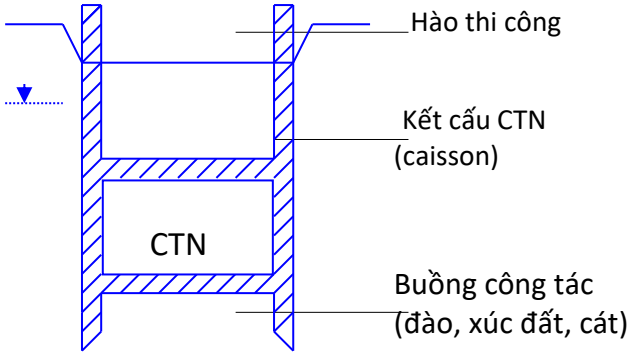
Phương thức 1: còn gọi là phương pháp tường nền, hay bottom - up.



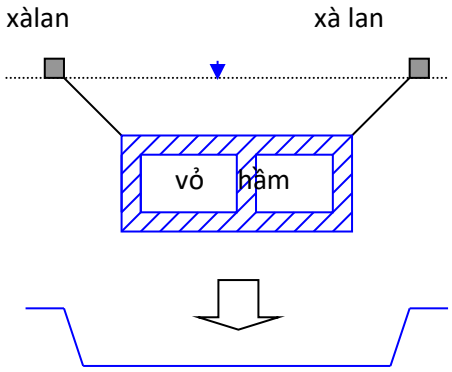
Phương thức 2: còn gọi là phương pháp tường- nóc hay top-down.



Phương thức 3:
Phương thức hạ dần (caisson)



Phương thức hạ chìm
(immered và submerged floating)



Hình 4. Các phương thức thi công lộ thiên

Phương thức 1: Theo phương thức này các công trình ngầm được hoàn công theo trình tự sau: đầu tiên từ mặt đất tiến hành đào các hào hay hố thi công, tiếp đó tiến hành lắp dựng kết cấu của công trình ngầm trên hào, hố đào và sau cùng lấp lại bằng vật liệu lấp phủ. Sơ đồ thi công được thể hiện trên hình 2a. Tuỳ thuộc vào đặc điểm cơ học, địa chất của khối đất, thành hào có thể nghiêng hoặc thẳng đứng và có thể cần hoặc không cần phải chống giữ. Tùy theo điều kiện địa chất, địa hình và kích thước công trình, kết cấu chống giữ thành hào được sử dụng có thể là tường cọc-ván ép, tường cọc cừ (*tường cừ)*, tường cọc khoan (*tường cọc khoan nhồi*) hoặc tường hào (*tường hào nhồi)* bằng bê tông hoặc bê tông cốt thép. Các tường bảo vệ đó có thể được gia cố thêm bằng neo, khoan phun ép (*khoan phụt*), kích chống, giằng... Cọc cừ thường được

tháo ra để sử dụng tiếp. Còn trong trường hợp sử dụng tường cọc khoan nhồi hay tường hào nhồi, kết cấu phía đáy của công trình ngầm thường liên kết với tường tạo thành một bộ phận của kết cấu công trình ngầm (đặc biệt khi gặp nước ngầm). Phương thức này thường được gọi là *phương thức tường - nền*.

Phương thức 2: Theo phương thức này hào thi công không cần đào trước hoặc chỉ cần đào đến độ sâu nhất định để tháo dỡ, di chuyển tạm các hệ thống cống rãnh, cáp ngầm (nếu có). Tiếp đó tiến hành thi công tường cọc khoan nhồi hay tường hào nhồi đến độ sâu dự định (thông thường đến tầng đất cách nước). Công đoạn tiếp theo là đổ bê tông nóc công trình ngầm (dạng vòm hay nóc phẳng), hoặc lắp ghép bằng các tấm panen đúc sẵn và phủ lớp ngăn cách, chống thấm. Các công việc còn lại được thực hiện ngầm trong lòng đất bao gồm đào bốc đất, xây dựng nền công trình ngầm, cũng như các công tác kỹ thuật khác. Phương thức này thường được gọi là *phương thức tường – nóc*.

Phương thức thi công *tường – nóc* (Hình 2b0 đã được sử dụng rất có hiệu quả trên thế giới trong trường hợp thi công các đường hầm dọc theo các đường phố chật hẹp và yêu cầu giải tỏa giao thông nhanh, không cho phép để đường phố ở trạng thái bị đào bới kéo dài. Sau khi đã lắp dựng xong các sàn nóc (chẳng hạn các tấm panen nóc) và hoàn thiện trạng thái đường phố, giao thông trên phố lại có thể hoạt động bình thường không gây ảnh hưởng đến công tác thi công tiếp theo. Bằng cách này có thể xây dựng được các công trình có nhiều tầng trong lòng đất với thời gian thi công dài mà không gây cản trở đến hoạt động bình thường trên mặt đất.

Như vậy, cách gọi tường – nóc hay tường – nền cho thấy trình tự chính của công tác thi công. Trong thực tế nhiều công trình ngầmcó thể được xây dựng bằng phương pháp kết hợp tường - nền và tường – nóc (semi top-down), ví dụ nhà ga tàu điện ngầm. Vì quá trình thi công thường phải đào đất/đá và cuối cùng là lấp phủ lại, nên cả hai phương thức này cũng còn được gọi là *đào- lấp* hay *đào-phủ* (cut and cover)

Phương thức thứ 3: Theo phương thức này toàn bộ hay từng đoạn của kết cấu công trình ngầm được lắp dựng hoàn toàn trên mặt đất. Sau đó các đoạn kết cấu được hạ dần vào lòng đất song song với việc đào xúc đất dưới gầm của kết cấu đó (*phương thức caisson hay hạ dần:* Hình 2c) hoặc ở dạng "hộp nổi" được kéo đẩy ra mặt sông, biển và hạ chìm dần vào hào thi công đã được đào bốc sẵn (*phương thức hạ chìm:* cho hầm chìm Hình 2d) hoặc hầm nổi (hầm trong nước) như trên Hình 3 và Hình 5.

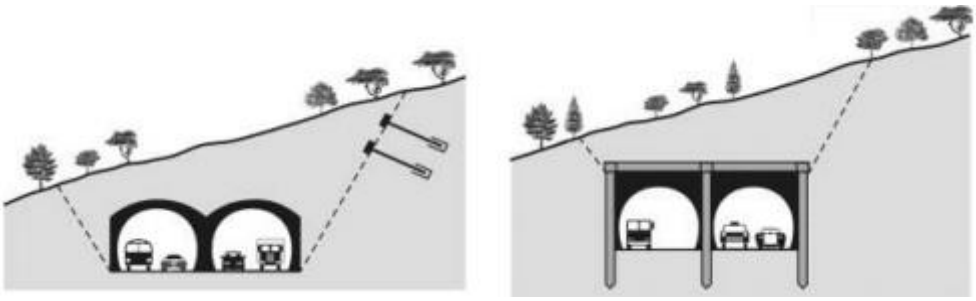
Hình 5. Hầm nổi (hầm trong nước); (a) vượt sông Messina. Ý (theo Scolari et al., 1989), (b) Vượt Hogsjord, Na Uy (theo Skorpa, 2001), (c) vượt Sulafjord, Na Uy (theo Jakobsen et al, 2009)

PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG HỞ

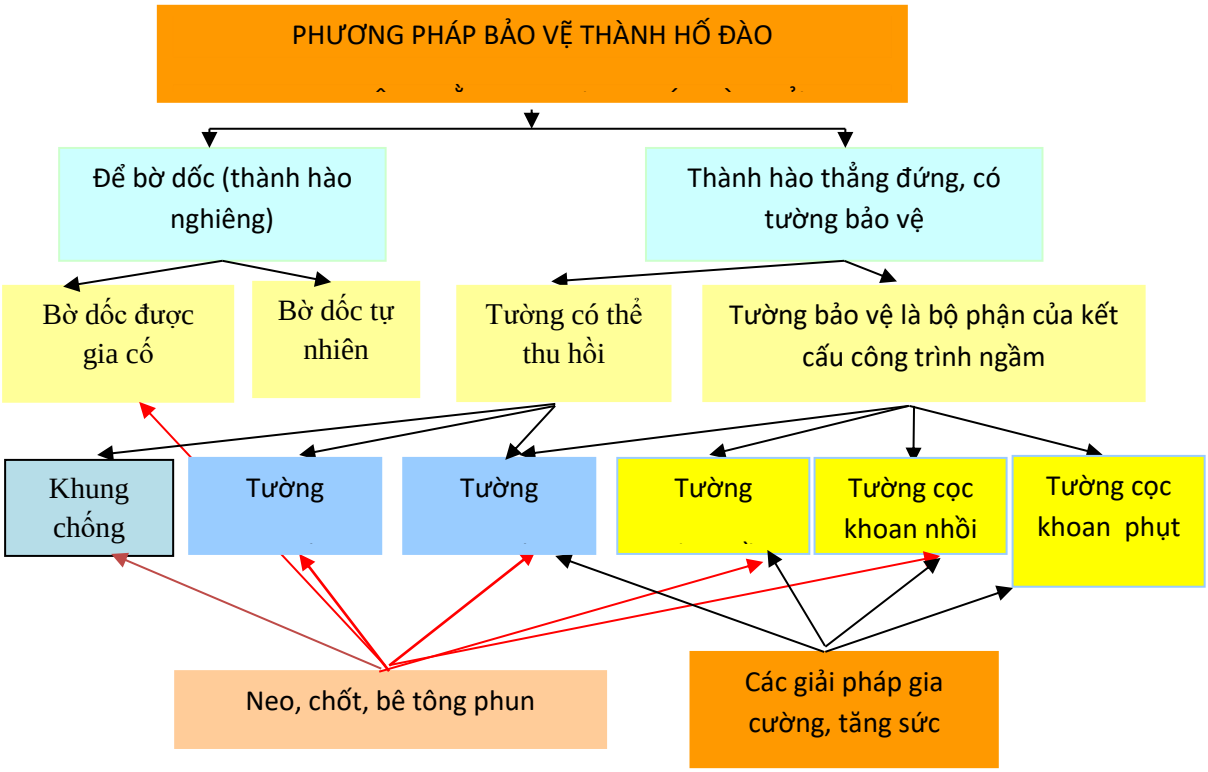
Gần gũi nhất với các phương pháp thi công ngầm là phương pháp thi công hở. Trong ngành khai thác khoáng sản, các lò bằng dọc sườn núi cũng có thể xây dựng bằng phương pháp này, tùy theo điều kiện thực tế yêu cầu. Nhiều đường hầm giao thông xây dựng bên sườn núi cũng đã sử dụng phương pháp đào hở (Hình 6). Tùy thuộc vào điều kiện địa chất, địa chất thủy văn (có hay không có nước ngầm), điều kiện địa hình, đã hình thành nhiều giải pháp kỹ thuật thi công cụ thể. Kết hợp các phương thức thi công và các giải pháp kỹ thuật dẫn đến nhiều tổ hợp phương pháp thi công khác nhau trong phương pháp đào hở.

Trong phương pháp thi công hở có hai yếu tố quan trọng là: a) Hào hay hố đào với các giải pháp và phương tiện bảo vệ; b) Kết cấu của công trình ngầm.

Thành hào hay hố đào có thể được bảo vệ bằng các phương tiện và giải pháp khác nhau, tuỳ thuộc vào điều kiện thi công cụ thể. Trên Hình 7 là sơ đồ tổng hợp các phương thức bảo vệ, hay giữ ổn định thành hố hào, tương ứng với đặc điểm thi công hố đào.



Hình 6. Các đường hầm thi công bằng đào hở ven sườn núi



Hình 7. Các phương án chống giữ, gia cố bảo vệ thành hố đào khi thi công bằng phương pháp đào hở

Tiến bộ kỹ thuật hiện nay cho phép áp dụng phương pháp đào hở trong mọi điều kiện địa chất công trình, địa chất thuỷ văn phức tạp và đến độ sâu khá lớn. Các tường cọc khoan nhồi và tường hào nhồi có thể đạt đến độ sâu >50m, tuy nhiên phổ biến vẫn ở độ sâu trong khoảng 12 đến 20m. Độ sâu giới hạn phụ thuộc tiềm lực kinh tế và kỹ thuật của mỗi nước và bị chi phối chủ yếu bởi ba yếu tố là:

- Chất lượng của vật liệu xây dựng sẵn có;
- Chất lượng và khả năng của các máy thi công có thể có, và

- Giá thành của vật liệu xây dựng và các trang thiết bị kỹ thuật cần thiết.

Khi thi công theo phương pháp hay phương thức hở phải đặc biệt chú ý đến điều kiện đất nền và mực nước ngầm, vì chúng có ảnh hưởng đến độ ổn định của thành hào. Phương thức thi công hở đặc trưng bởi khả năng có thể cơ giới hoá cao quá trình thi công, cho phépáp dụng các kết cấu kiểu công nghiệp hoá, các máy làm đất và các thiết bị nâng hạ có công suất lớn. Tuy nhiên, việc đào hào (hố móng) trên đoạn dài sẽ gây ách tắc, gián đoạn giao thông, các hoạt động bình thường của khu vực lân cận, trong thời gian thi công. Do đó, trong giai đoạn thiết kế cần phải đề xuất được giải pháp thi công đồng bộ, hiệu quả, rút ngắn thời gian thi công, giảm giá thành để tăng tính khả thi của phương pháp.

NHẬN XÉT

Trong lĩnh vực Xây dựng công trình ngầm, khai thác khoáng sản, nhóm phương pháp thi công lộ thiên cũng đã và đang được áp dụng rộng rãi, tùy theo điều kiện thi công và các yêu cầu kỹ thuật, kinh tế. Tuy nhiên ở Việt nam, các phương pháp chưa được hệ thống hóa để có thể dễ phân biệt với các phương pháp thi công ngầm.

Nói chung phương pháp thi công hở thường là phương pháp thi công cần chi phí thấp hơn, thực hiện đơn giản và ít rủi ro hơn so với phương pháp thi công ngầm. Các phương pháp hạ dần hay hạ đoạn và hạ chìm có những đặc điểm riêng, được áp dụng trong nhiều lính vực xây dựng khác nhau.

Phương pháp thi công hở thường đòi hỏi hiện trường thi công phải trống vắng; diện tích công trường phải đủ rộng (đặc biệt khi có điều kiện áp dụng phương thức 1 và với thành hào không cần chống, bờ dốc nghiêng); phải thực hiện các công việc tháo dỡ, chuyển dời, lắp dựng lại các hệ thống cống rãnh, cáp, gây ảnh hưởng đến sinh hoạt bình thường; gây ách tắc giao thông khi thi công dọc đường phố; gây ô nhiễm môi trường, liên quan với việc đào bốc đất đá, vận chuyển đổ thải tạm; làm thay đổi động thái nước ngầm, thậm chí gây nhiễm bẩn. Đó là các vấn đề cần phải được quan tâm nghiên cứu thận trọng, đề xuất được các biện pháp hợp lý để nhằm loại trừ hoặc hạn chế tối đá các tác động xấu trong quá trình thi công và vận hành sau này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Wickham, G. E. and H. R. Tiedemann (1976) Cut and Cover Tunneling, Earth Support Systems and Retaining Structures, Pile Buck Inc.

[2] Wilton, J.L. (1996) Cut and Cover Tunnel Structures, Tunnel Engng Handbook, Second Edition, Chapman & Hall [3] Ingerslev, C. (2010) Immersed and floating tunnels. Procedia Engineering 4 (2010) 51–59.

[4] Ravi Chopra, Pulkit Sharma, Hemant. (2018) Review Paper on Submerged Floating Tunnels. International Journal of Engineering Technology Science and Research (IJETSR). Volume 5, Issue 4 April 2018. ISSN 2394 – 3386. P.345-349.

[5] SFC Group. Daniil Popov Fahad Pervaiz Mazen Alqadi Nauman Raza Sung-Soo Lim. (2018) Feasibility Study of Submerged Floating Crossing. CIE4061-09 Multidisciplinary Project at Delft University of Technology13th June 2018.

[6] Giulio Martire. The development of submerged floating tunnels as an innovative solution for waterway crossings. Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Costruzioni. Università degli Studi di Napoli Federico II Facoltà di Ingegneria

[7] Nguyễn Quang Phích. (1999). Xây dựng công trình ngầm dân dụng và công nghiệp. Đại học Mỏ-Địa chất 1999.

[8] Nguyễn Quang Phích &Vũ Văn Tính (2008). Phương pháp thi công hở-các phương án và kinh nghiệm áp dụng. Hội thảo "Những bài học kinh nghiệm quốc tế và Việt Nam về công trình ngầm đô thị. TP HCM 22.10.2008. Tr. 96-102

[9] Nguyễn Quang Phích & Dương Khánh Toàn. (2008). Rủi ro và các biện pháp phòng tránh trong xây dựng công trình ngầm thành phố. Hội thảo "Những bài học kinh nghiệm quốc tế và Việt Nam về công trình ngầm đô thị. TP HCM 22.10.2008. Tr. 209-219

Luận án tiến sĩ Địa kỹ thuật ở Đại học Kanazawa – Nhật Bản

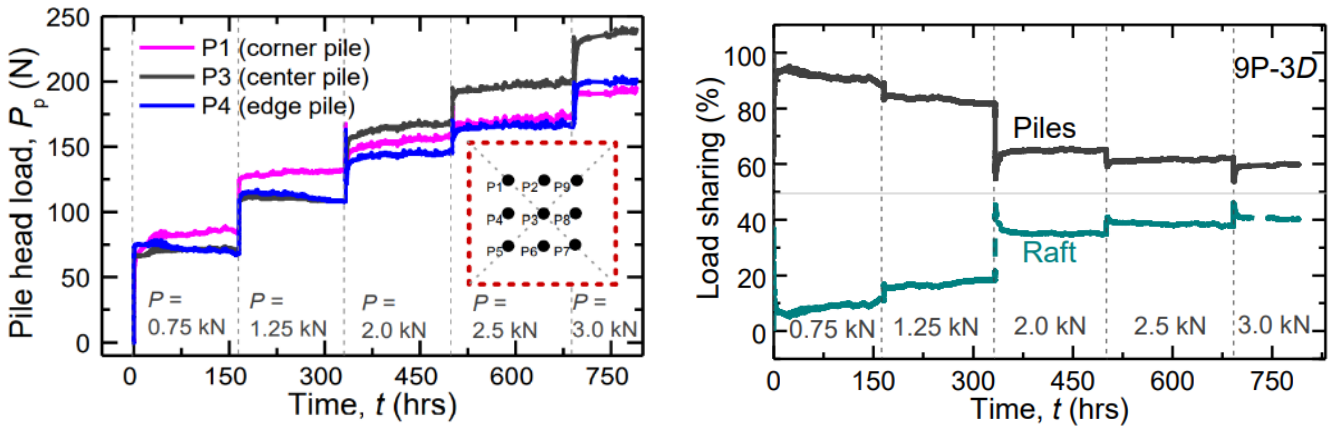
Hoàng Thị Lụa
Trường Đại học Thủy lợi. E-mail: hoangthilua@tlu.edu.vn

Phòng nghiên cứu Địa kỹ thuật thuộc Khoa Thiết kế Môi trường của Viện Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Đại học Kanazawa là điểm đến đã được nhiều học viên quốc tế lựa chọn. Các mảng nghiên cứu chính của phòng gồm nền móng, thảm họa thiên nhiên, ứng dụng tin học trong phân tích địa kỹ thuật.

Nghiên cứu sinh Hoàng Thị Lụa đã bảo vệ luận án tốt nghiệp vào ngày 29/7/2020 với đề tài: "Nghiên cứu ứng xử theo thời gian của móng bè cọc chống đỡ bằng cọc ép, chịu tải trọng thẳng đứng trên nền sét bão hòa, sử dụng mô hình vật lý kích thước nhỏ và mô phỏng bằng phương pháp số".

Đối với mô hình vật lý: Một loạt các thí nghiệm mô hình móng bè cọc với cách bố trí cọc khác nhau về khoảng cách hoặc về số lượng cọc được thực hiện. Bên cạnh đó, các thí nghiệm trên nhóm cọc và móng bè không bố trí cọc cũng được thực hiện để so sánh. Mô hình nền là một loại sét được cố kết từ một hỗn hợp sét ở trạng thái chảy. Sự nhất quán giữa các mô hình nền được kiểm chứng bằng loạt các thí nghiệm nén dọc trục nở hông tự do, xuyên côn CPT và T-bar. Thí nghiệm 3 trục CU cũng được thực hiện để đánh giá tính chất của nền. Trong suốt quá trình theo dõi ứng xử theo thời gian, tải trọng tác dụng, biến dạng của nền, độ lún của móng, lực phân bố dọc trục cọc, áp lực nước lỗ rỗng, và áp lực đất phía dưới đáy đài được đo đạc.

Phân tích theo phương pháp số được thực hiện dựa theo quy trình thí nghiệm, sử dụng chương trình phần tử hữu hạn không gian 3 chiều PLAXIS 3D. Để lựa chọn một mô hình đất phù hợp cho phân tích ứng xử của nền cũng như xem xét sự phù hợp của các thông số đất, sự mô phỏng và phân tích của thí nghiệm nén ba trục CU được thực hiện trước khi mô phỏng mô hình móng bè cọc. Mô hình đất soft soil creep với các thông số đầu vào từ kết quả thí nghiệm trong phòng đã được sử dụng để mô phỏng tính chất nền. Ảnh hưởng của quá trình hạ cọc tới ứng suất của nền được mô phỏng bằng cách cưỡng bức biến dạng nở cho các phần tử hữu hạn đại diện cho thể tích cọc.



(a) (b)

Hình 1. Kết quả phân phối tải trọng giữa cọc – cọc (a) và cọc – đài (b) trong một thí nghiệm.

Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra cơ chế và mối tương quan về độ lún và sự phân phối tải giữa cọc và đài dưới các cấp tải trọng khác nhau trong các giai đoạn tăng tải, cố kết sơ cấp và thứ cấp. Khi tải trọng tác dụng trên móng nhỏ hơn sức chịu tải của nhóm cọc tương đương, cọc đóng vai trò chính trong việc chống đỡ tải, khi

tải trọng tác dụng lớn hơn sức chịu tải nhóm cọc, đài cọc phát huy vai trò. Hiện tượng suy giảm sức kháng cọc có thể xảy ra trong giai đoạn tăng tải do sự phát triển của áp lực nước lỗ rỗng. Trong giai đoạn cố kết sơ cấp, sức chịu tải của cọc tăng lên đáng kể do sự chuyển hóa áp lực nước lỗ rỗng sang ứng suất hiệu quả. Vị trí của cọc ảnh hưởng đến sự phân bố tải trọng giữa các cọc và sự thay đổi sức kháng dọc trục cọc theo thời gian. Tải trọng phân phối giữa đài cọc và cọc cũng thay đổi theo độ lớn của tải tác dụng, theo thời gian, và theo sự bố trí của cọc. Hình 1 thể hiện kết quả phân phối tải cho một thí nghiệm. So sánh kết quả phương pháp số và thí nghiệm mô hình, các xu hướng phát triển độ lún và xu hướng phân phối tải trọng giữa các cọc và đài cọc, phân phối tải giữa các cọc được mô phỏng tương đối tốt, tuy nhiên, về giá trị độ lớn còn những sự chênh lệch. Kết quả nghiên cứu nhấn mạnh sự quan trọng của việc xem xét sự tương tác giữa cọc, đài cọc, nền và áp lực nước lỗ rỗng. Kết quả được rút ra từ thí nghiệm mô hình kích thước nhỏ, vì vậy nên được kiểm tra với thí nghiệm hiện trường kích thước lớn hoặc kích thước thật (full scale) để đưa ra những kết luận chính xác về các hiện tượng, cơ chế khi ứng dụng móng bè cọc trên nền sét.

Hình 2. Lễ bảo vệ luận án tốt nghiệp trong mùa dịch Covid: online – offline kết hợp.

Luận án được bảo vệ trong giai đoạn thành phố Kanazawa đang giãn cách xã hội hội để hạn chế lây lan dịch bệnh Covid. Vì vậy lễ bảo vệ được tổ chức dưới hình thức kết hợp tập trung ít người và trực tuyến qua zoom (Hình 2). Nhờ có hình thức trực tuyến mà luận án đã được nhận phản biện, góp ý từ các nhà khoa học không chỉ đến từ Nhật Bản mà còn từ Đài Loan, Việt Nam, Ấn Độ, Thái Lan...

Nghiên cứu được thực hiện dưới sự hướng dẫn của giáo sư Matsumoto Tatsunori. Giáo sư Matsumoto là một nhà khoa học hoạt đông rất sôi nổi và uy tín trong lĩnh vực móng bè cọc nói riêng và móng sâu nói chung. Trong cuộc đời nghiên cứu, giáo sư đã có hàng trăm công bố quốc tế, tham gia cố vấn nhiều dự án khoa học, sản xuất, hướng dẫn thành công nhiều nghiên cứu sinh đến từ Nhật Bản, Thái Lan, Kazakhstan, Thổ Nhĩ Kỳ v.v. GS. Matsumoto Tatsunori đã hướng dẫn 3 nghiên cứu sinh Việt Nam bảo vệ thành công luận án tiến sĩ.

Phòng nghiên cứu ĐKT-Viện Thủy công: hình thành và phát triển

Quách Hoàng Hải, Vũ Bá Thao, Nguyễn Huy Vượng
Phòng Nghiên cứu Địa kỹ thuật, Viện Thủy Công, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
E-mail: haiqh.dkt@gmail.com, vubathao@gmail.com, huyvuongdkt@gmail.com

Quá trình thành lập

- Từ tháng 11 năm 1959 đến năm 1972, Phòng Nghiên cứu Địa kỹ thuật có tên là Tổ Cơ đất - Nền móng, thuộc Phòng Nghiên cứu Đất đá - Vật liệu, trực thuộc Viện Thủy lợi - Điện lực. Đến năm 1963, Viện Thủy lợi - Điện lực tách ra và đổi tên thành Viện Nghiên cứu Khoa học Thuỷ lợi.
- Từ năm 1972 đến 1998, Phòng được tách thành Phòng Nghiên cứu Đất đá - Nền móng trực thuộc Viện Khoa học Thuỷ lợi.
- Từ tháng 2/1999 đến tháng 10/2008, Phòng được đổi tên thành Phòng Nghiên cứu Địa kỹ thuật và Xử lý nền móng, trực thuộc Viện Khoa học Thuỷ lợi.
- Từ tháng 10/2008 đến nay, Phòng có tên là Phòng Nghiên cứu Địa kỹ thuật, Viện Thủy công, trực thuộc Viện Khoa học thủy lợi Việt Nam.

Hình 1. Cán bộ Phòng Nghiên cứu Địa kỹ thuật chụp ảnh cùng ban lãnh đạo Viện Thủy công năm 2019

Chức năng và nhiệm vụ

Là một trong những đơn vị nghiên cứu chuyên sâu trong lĩnh vực Địa kỹ thuật và Nền móng công trình, từ khi thành lập cho đến nay chức năng, nhiệm vụ chính của đơn vị là nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu ứng dụng trong lĩnh vực Địa chất công trình, Địa chất thuỷ văn, Địa kỹ thuật xây dựng và Địa chất môi trường phục vụ xây dựng công trình thuỷ lợi cũng như các công trình xây dựng dân dụng, giao thông và phòng chống thiên tai ở Việt nam.

Trong suốt thời gian qua, bên cạnh nhiệm vụ nghiên cứu, đơn vị còn trực tiếp tham gia thực hiện các hoạt động tư vấn về khảo sát địa chất, địa chất thuỷ văn, xử lý nền móng, thí nghiệm kiểm định, đối chứng và giám sát chất lượng cho hàng loạt các công trình xây dựng lớn nhỏ thuộc lĩnh vực thuỷ lợi, xây dựng và giao thông. Cùng với đó, đã tiến hành nghiên cứu soát xét, biên soạn mới, biên soạn sửa đổi, chuyển đổi nhiều quy trình thí nghiệm, tiêu chuẩn cơ sở, tiêu chuẩn quốc gia trong lĩnh vực: thí nghiệm đất, đá xây dựng công trình thuỷ lợi, khảo sát địa chất, công trình đập ngầm, đập chắn bùn đá, khoan phụt chống thấm, gia cố và cải tạo đất bằng một số loại hợp chất kết dính xi măng, vôi, puzolan tự nhiên, Rovo, v.v.... Trong công tác

đào tạo, Phòng là nơi thực tập tốt nghiệp của nhiều thế hệ sinh viên ngành địa chất công trình, đào tạo cán bộ thí nghiệm địa chất, hướng dẫn đồ án tốt nghiệp đại học, thạc sỹ, tiến sỹ. Chức năng chính của Phòng bao gồm:

- Quan trắc, dự báo tai biến địa chất, địa kỹ thuật công trình;
- Nghiên cứu phát triển công nghệ và thiết bị khảo sát địa chất, địa chất thủy văn;
- Thí nghiệm, đánh giá, kiểm định chất lượng vật liệu đất, đá nền móng công trình, đập, đường giao thông;
- Tư vấn và chuyển giao công nghệ trong lĩnh vực địa kỹ thuật và xử lý nền móng;
- Nghiên cứu các giải pháp công nghệ bảo tồn và khai thác hiệu quả tài nguyên nước dưới đất phục vụ sản xuất và sinh hoạt;
- Đào tạo bồi dưỡng, nâng cao trình độ thí nghiệm viên đất xây dựng;
- Tham gia đào tạo thạc sỹ, tiến sỹ.

Hình 2. Thi công đường bằng đất tại chỗ trộn puzolan tự nhiên, xi măng và vôi tại Đắk Nông

Hình 3. Nghiên cứu hiệu quả gia cố đất bằng xi măng để xây dựng móng nông bằng công nghệ TNF của Nhật Bản

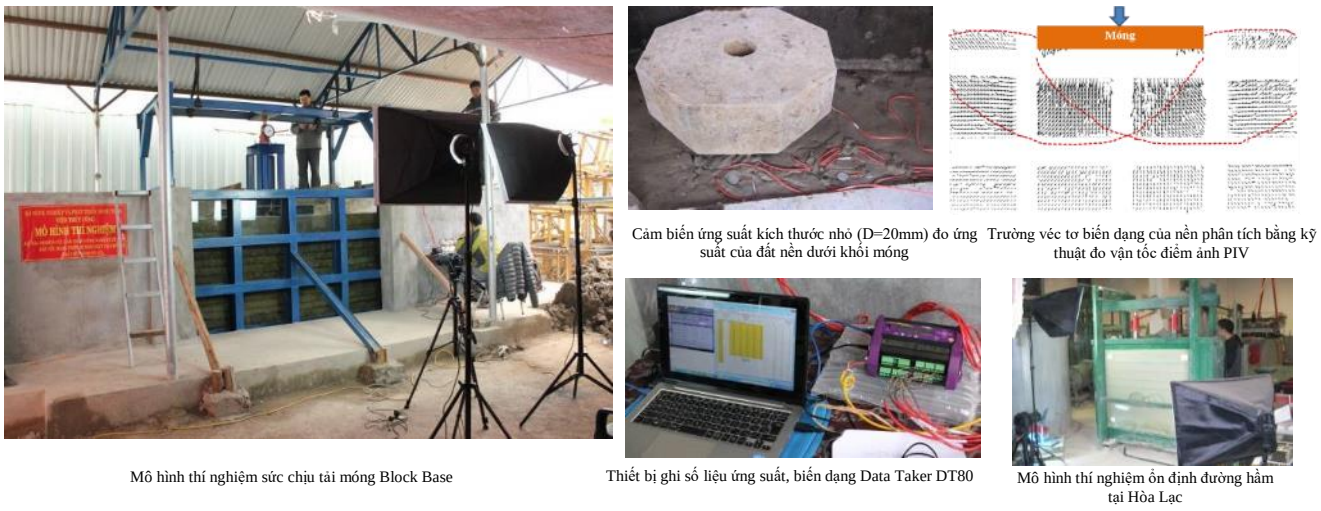
Đội ngũ cán bộ

Đơn vị là nơi có được đông đảo các cán bộ, các nhà khoa học chuyên ngành có trình độ cao và bề dày kinh nghiệm từng kinh qua công tác. Tại đây, nhiều giáo sư, phó giáo sư, tiến sỹ đầu ngành đã từng làm việc và cống hiến cho cho lĩnh vực Địa kỹ thuật và Nền móng của ngành Thuỷ lợi, trong số đó có thể kể đến như các Giáo sư, tiến sỹ: Nguyễn Văn Thơ, Phạm Văn Cơ, Trần Như Hối, Lê Văn Thự, Huỳnh Đăng Toàn, Nguyễn Trấn, Vũ Văn Thặng, Nghiêm Hữu Hạnh, Phạm Văn Thìn, v.v... Hiện nạy, số cán bộ của đơn vị đang công tác là 16 người, trong đó có 1 tiến sỹ, 6 thạc sĩ, 1 NCS, và các kỹ sư, cử nhân với ít nhất có 3 năm kinh nghiệm công tác. Trong số này ngoài đa phần được đào tạo trog nước thì có 2 cán bộ được đào tạo tại Nga, 1 tại Trung Quốc và 1 cán bộ đang học tập tại Nhật Bản.

Trang thiết bị thí nghiệm

Đơn vị có 1 phòng thí nghiệm cơ lý đất, đá thuộc hệ thống các phòng thí nghiệm chuẩn chuyên ngành của Quốc gia với mã số LAS - XD 268. Thiết bị thí nghiệm tương đối đầy đủ và hiện đại được sản xuất từ các nước tiên tiến như Anh, Mỹ, Nga, Italia, Trung quốc. Các thiết bị thí nghiệm cơ lý đất trong phòng gồm: thiết bị máy cắt phẳng; thiết bị nén một trục, nén cố kết, xác định độ trương nở của đất; thiết bị nén ba trục; bộ xác định hệ số thấm bằng cột áp thay đổi và không đổi; máy đầm nén proctor; thiết bị thí nghiệm CBR; bộ thiết bị thí nghiệm sức kháng cắt, mô đun đàn hồi của đá v.v…. Các thiết bị thí nghiệm hiện trường gồm: máy xuyên tĩnh (CPT) 100 KN TW - Geomil Hà Lan; thiết bị cắt cánh hiện trường; thiết bị xuyên tĩnh, xác định chỉ số CBR hiện trường v.v…

Phòng còn được đầu tư xây thêm một phòng thí nghiệm tại khu công nghệ cao Hòa Lạc phục vụ công tác nghiên cứu và đào tạo nghiên cứu sinh với các thiết bị thí nghiệm địa kỹ thuật hiện đại như: thiết bị thí nghiệm 3 trục tĩnh và 3 trục động; thiết bị thí nghiệm xói 3 trục (triaxial erosion test) lần đầu tiên được sử dụng tại Việt Nam; thí nghiệm tia xói (jet erosion test); máy cắt phẳng cỡ lớn (large scale shearbox-direct shear); mô hình thí nghiệm vật lý an toàn đập kích thước dài x rộng x cao = 8m x 2m x 3 m, có kèm theo cảm biến đo ứng suất, cảm biến biến dạng, hệ kích gia tải và máy ảnh, máy quay tốc độ cao; mô hình thí nghiệm vật lý công trình ngầm và đường hầm có kích thước: dài x rộng x cao = 2m x 2m x 2 m với bề mặt xung quanh là kính cường lực trong suốt cho phép thí nghiệm với nhiều kích thước, hình dạng đường hầm khác nhau; mô hình thí nghiệm ổn định mái dốc với kích thước: dài x rộng x cao = 4m x 2m x 2 m kèm hệ thống gia tải đứng và gia tải ngang; các thiết bị đo đạc dùng trong mô hình vật lý gồm: đầu đọc dữ liệu DataTaker DT80; cảm biến ứng suất kích thước nhỏ với đường kính 20 mm, dày 2,5 mm; bộ thiết bị và phần mềm quan trắc trường chuyển vị và biến dạng nền móng theo kỹ thuật đo vận tốc điểm ảnh PIV (particle image velocimetry).



Mô hình thí nghiệm sức chịu tải móng Block Base

Cảm biến ứng suất kích thước nhỏ (D=20mm) đo ứng suất của đất nền dưới khối móng

Trường véc tơ biến dạng của nền phân tích bằng kỹ thuật đo vận tốc điểm ảnh PIV

Thiết bị ghi số liệu ứng suất, biến dạng Data Taker DT80

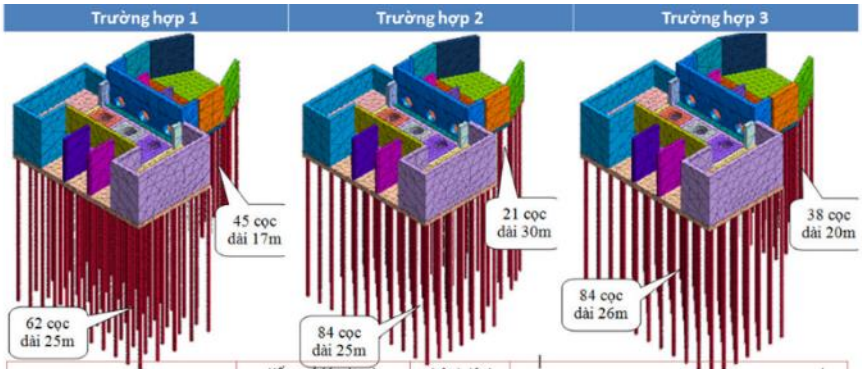
Mô hình thí nghiệm ổn định đường hầm tại Hòa Lạc

Hình 4. Một số hình ảnh về mô hình thí nghiệm vật lý và thiết bị đo ứng suất, biến dạng

Về mô hình số, đơn vị sử dụng các phần mềm phân tích địa kỹ thuật nổi tiếng trên thế giới như: GEO-SLOPE của Canada; FLAC3D của Mỹ; PLAXIS của Hà Lan; MIDAS – GTS NX của Hàn Quốc; SAP2000 của Mỹ; GeoFBA2D của Trung Quốc; cùng một số phần mềm của Trung Quốc: tính toán nền móng PILE 7.3; tính toán hố móng FRWS 7.2; tính mặt bằng hố móng BSC 4.1; công trình lân cận hố móng JK3E.

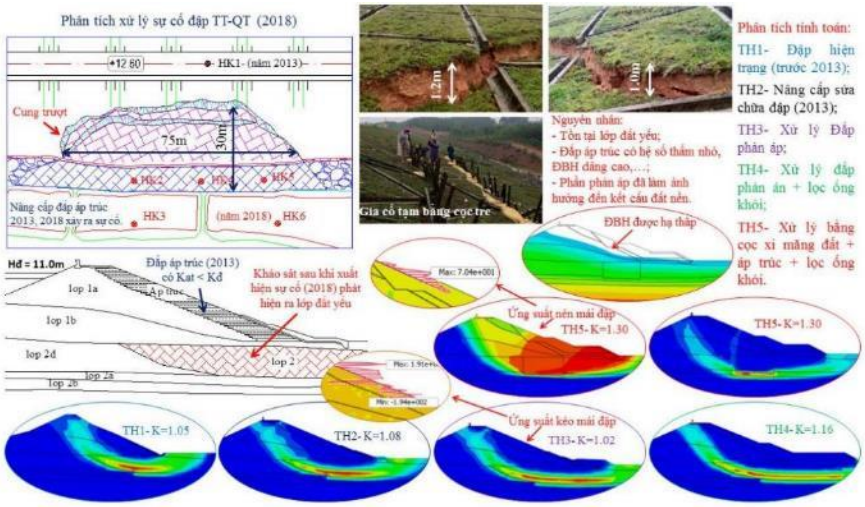
Thành tựu nghiên cứu

- ***Giai đoạn đầu tiên từ 1959 đến 1975:*** Chức năng và nhiệm vụ chính của đơn vị là nghiên cứu các vấn đề thuộc lĩnh vực cơ học đất và nền móng như: đặc tính cơ lý đất dính đồng bằng Bắc bộ; đặc trưng cơ lý một số loại đá thường dùng trong xây dựng công trình Thuỷ lợi; chỉ tiêu cơ lý đất trung du và miền núi bao gồm đất hạt thô dùng cho đắp đập; xử lý nền đất yếu bằng cọc tre, điều chế vật liệu sét tạo hào chống thấm; hoàn thiện cơ sở lý thuyết cho bài toán xử lý nền đất yếu bằng cọc nhồi, đệm cát. Công tác biên soạn giáo trình thí nghiệm và đào tạo hướng dẫn thành lập phòng thí nghiệm cơ lý đất cho các ty thủy lợi của các tỉnh miền Trung trở ra; xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất đá, vật liệu xây dựng phục vụ cho các công trình thuỷ lợi.

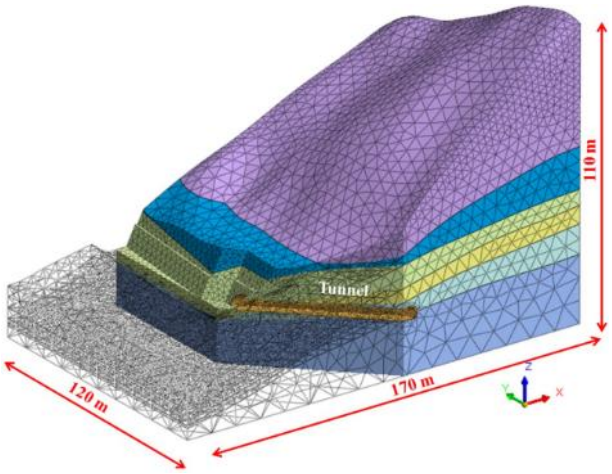


Trường hợp		Kết quả lún (cm)		Chênh lệch (cm)	Ghi chú
		Bể hút	Bể xả		
1	Vừa thi công xong	3.64	3.92	-0.28	Phương án ban đầu
	Hoạt động bình thường	5.03	6.21	-1.18	
2	Vừa thi công xong	3.26	2.64	0.62	Xem xét khoảng cách cọc, không để xảy ra đẩy bục móng, độ mảnh của cọc
	Hoạt động bình thường	4.37	4.21	0.16	
3	Vừa thi công xong	3.38	3.61	-0.23	Phương án đề xuất
	Hoạt động bình thường	4.61	5.74	-1.13	

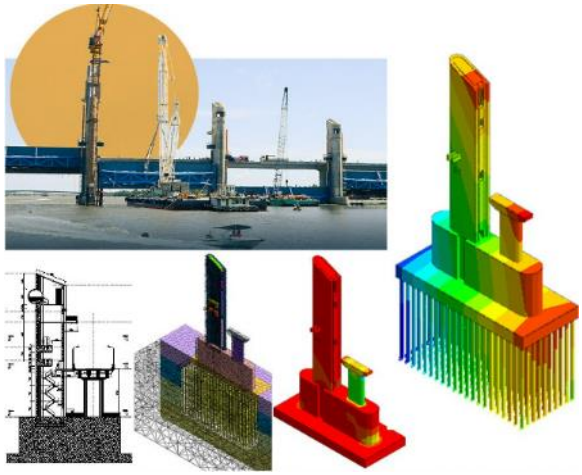
Phân tích ổn định móng và cọc trạm bơm



Phân tích thấm và ổn định đập đất



Phân tích ổn định đường hầm



Phân tích móng trụ cống ngăn sông lớn

Hình 5. Một số kết quả mô phỏng nền móng

- ***Giai đoạn từ 1975 đến 1990:*** Được sự chia sẻ nhân lực để thành lập Phòng nghiên cứu địa kỹ thuật của Phân viện thuỷ lợi miền Nam, song bổ sung một số tiến sỹ mới như: PGS.TS. Vũ Văn Tuyển, PGS.TS. Nghiêm Hữu Hạnh, TS. Phạm Văn Thìn, TS. Vũ Văn Thặng,... với các đề tài nghiên cứu về bài toán thấm và ổn định tổng thể đê sông; biện pháp tổng hợp thăm dò khuyết tật và tổ mối trong đê, đập thăm dò tổ mối hại đê bằng phóng xạ, địa vật lý điện v.v..., đề xuất được giải pháp xử lý mạch đùn, mạch sủi bằng giếng đào thoát áp. Nghiên cứu đặc tính cơ lý của các loại đất đá có nguồn gốc khác nhau trên các vùng miền trên toàn quốc nhằm sử dụng hợp lý các vật liệu tại chỗ để xây dựng công trình, đặc biệt là các nghiên cứu về vật liệu đất hạt thô, đất chứa sạn sỏi và đất bazan vùng Tây Nguyên. Các nghiên cứu và phương pháp tính toán dòng thấm không ổn định dưới nền đê và đặc biệt xác đinh được diễn biến áp lực gây đùn sủi, bục đất tại hạ lưu đê theo diễn biến thời gian và kịch bản lũ. Từ các kết quả đó đã đề xuất các giải pháp xử lý nền đê và nâng cao ổn định đê bằng các biện pháp tổng hợp như kéo dài đường viền thấm bằng bệ phản áp, lấp ao hồ thùng đấu, điều khiển hạn chế áp lực nước đẩy nổi tại hạ lưu đê bằng rãnh, giếng khoan đào thoát áp (nhóm nghiên cứu: Nguyễn Trấn, Nghiêm Hữu Hạnh, Quách Hoàng Hải ..). Các giải pháp xử lý đã được áp dụng rộng rãi cho các tuyến đê sông đồng bằng Bắc bộ.
- ***Giai đoạn từ 1990 đến 2008:*** Đây là thời kỳ đổi mới trong cơ chế kinh tế thị trường, hoạt động nghiên cứu khoa học đã được nâng lên một bước, lĩnh vực chuyên môn của đơn vị được mở rộng. Một số kết quả nghiên cứu được kể đến như: hoàn thiện lý thuyết và phương pháp thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ lý vật liệu đất hạt thô, đất chứa sạn sỏi; cải tiến thiết bị khoan phụt, sử dụng vật liệu sét tạo vữa khoan phụt gia cố đê (Phạm Văn Thìn, Nguyễn Trấn, Nghiêm Hữu Hạnh, v.v...) các nghiên cứu cơ bản về đất có tính chất đặc biệt như: đất có tính dẻo cao, tính chất xói ngầm của đất trong xây dựng công trình thủy (Quách Hoàng Hải và các tác giả khác); sử dụng vật liệu phụ gia mới (ROCK) trong gia cố xử lý nền đất yếu làm tăng cường độ, giảm tính thấm nước của đất cho nền cát, cát chảy (Phạm Thị Thoa và các tác giả khác); ứng dụng công nghệ 2D trong thăm dò nước ngầm, kiểm tra, kiểm định chất lượng công trình đất đắp bằng địa vật lý; biên soạn bộ tiêu chuẩn 14TCN về phương pháp thí nghiệm đất xây dựng công trình thuỷ lợi (Phạm Văn Thìn, Quách Hoàng Hải và các tác giả khác).
- ***Giai đoạn từ 2008 đến nay 2021:*** Các nghiên cứu tập trung vào lĩnh vực Địa kỹ thuật đảm bảo an ninh nguồn nước với các đề tài về: đánh giá hiện trạng và ảnh hưởng điều kiện địa chất công trình đến tuổi thọ của hệ thống công trình nước sạch miền núi, các giải pháp nâng cao hiệu quả khai thác; vấn đề bồi lắng hồ chứa vừa và nhỏ. Các giải pháp lưu trữ và thất thoát nước với các đề tài: Nghiên cứu hoàn thiện, mở rộng quy mô và phạm vi áp dụng công nghệ đập ngầm để cấp nước sinh hoạt cho miền núi, hải đảo; Công nghệ thu và lưu giữ nước phục vụ cấp nước sạch hiệu quả cho vùng khô hạn khan hiếm nước; Công nghệ khai thác bền vững thấu kính nước nhạt trong cát cồn cát ven biển phục vụ cấp nước sinh hoạt cho vùng khan hiếm nước; Công nghệ lấy nước sinh hoạt kiểu đập Ngầm và Hào thu nước (Quách Hoàng Hải, Nguyễn Huy Vượng, Trần Văn Quang, Phạm Tuấn, ...).

Các giải pháp công nghệ cải tạo, gia cố đất chống thấm đê, đập đất, làm nền đường giao thông được nghiên cứu và áp dụng vào nhiều công trình trong thực tế. Các phụ gia và chất kết dính đã nghiên cứu và áp dụng thành công gồm: phụ gia Rovo của Hà Lan, Puzolan tự nhiên nghiền mịn, tro bay, xi măng, vôi (Vũ Bá Thao, Nguyễn Huy Vượng, Đinh Văn Thức, Trần Văn Quang).

Các nghiên cứu về giải pháp công trình phòng tránh và giảm thiểu tác hại do thiên tai trượt lở đất, lũ quét, lũ bùn đá được đơn vị bắt đầu tiếp cận nghiên cứu từ năm 2017 (Vũ Bá Thao và và các tác giả khác) với các dự án, đề tài nghiên cứu cấp bộ, cấp nhà nước triển khai ở khu vực miền Trung và miền núi phía Bắc. Dự án điều tra cơ bản về thống kê đối tượng và mức độ thiệt hại do lũ bùn đá năm 2019; đề tài nghiên cứu cấp bộ về đề xuất các giải pháp công trình và phi công trình giảm thiểu thiệt hại do lũ quét, lũ bùn đá; đề tài cấp nhà nước tập trung nghiên cứu phương pháp điều tra, khảo sát, xác định các thông số lũ bùn đá như vận tốc, lưu lượng, hàm lượng, loại hình, v.v… và hiện đang hợp tác với JICA Nhật Bản để thực hiện dự án điều tra khảo sát và thiết kế đập chắn bùn đá và áp dụng thí điểm cho một suối đã xảy ra lũ bùn đá tại miền núi phía Bắc.

Bài báo khoa học và giải pháp hữu ích, bằng sáng chế:

Đơn vị đã được trao 1 giải 3, 1 giải khuyến khích VIFOTECH về công nghệ: cọc xi măng đất chống thấm nền móng và đập ngầm hào thu nước; có 3 độc quyền sáng chế, giải pháp hữu ích về công nghệ: công trình đập ngầm, hào thu nước, giếng thu nước và cọc chống trượt, gia cố đất bằng puzolan làm nền đường giao thông. Công bố 15 bài báo quốc tế SCOPUS/ISI và trên 60 bài báo trên tạp chí khoa học trong nước. Tham gia báo cáo tại các hội thảo quốc gia, quốc tế về lĩnh vực địa kỹ thuật công trình và địa chất thủy văn. Biên soạn để ban hành trên 30 tiêu chuẩn ngành và tiêu chuẩn quốc gia thuộc lĩnh vực thí nghiệm cơ lý đất đá, khảo sát địa kỹ thuật.

Hình 6. Một số hình ảnh về mô hình lưu trữ và khai thác nước ngầm đáy suối phục vụ sản xuất và sinh hoạt tại Điện Biên.

Định hướng nghiên cứu trong thời gian tới

- Tai biến địa kỹ thuật gắn liền với lũ quét, lũ bùn đá và trượt lở đất, tập trung về điều tra, khảo sát, phân loại, phân cấp và thiết kế công trình phòng chống lũ bùn đá, sạt lở đất;
- Giải pháp gia cố, cải tạo đất tại chỗ bằng chất kết dính phục vụ phát triển hạ tầng nông thôn;
- Nghiên cứu về đặc tính cơ lý của các loại đất đặc biệt, quy luật biến đổi về tính chất của đất nền, vật liệu đất đắp theo điều kiện làm việc và theo phân vùng địa lý - địa chất. Nghiên cứu các giải pháp công nghệ tiên tiến trong cải tạo và xử lý nền đất yếu;
- Nghiên cứu giải pháp công nghệ sử dụng vật liệu đất tại chỗ vùng duyên hải và ven biển làm vật liệu đắp và vật liệu xây dựng. Hoàn thiện công nghệ đánh giá và xử lý địa kỹ thuật đối với các công trình có nền thấm mạnh và Cacstơ hoá;
- Xây dựng và biên soạn sửa đổi các tiêu chuẩn về thí nghiệm cơ lý đá trong phòng và hiện trường, tiêu chuẩn điều tra, khảo sát, thiết kế công trình phòng trị lũ bùn đá, trượt lở, sạt lở đất;
- Mở rộng việc ứng dụng công nghệ tổng hợp phục vụ tìm kiếm, khai thác và bổ cập nguồn nước dưới đất phục vụ sản xuất và sinh hoạt cho các vùng khan hiếm nước vùng núi cao, trung du, vùng duyên hải và hải đảo;
- Đào tạo chuyên môn về thí nghiệm và sau đại học trong lĩnh vực địa kỹ thuật, đặc biệt là lĩnh vực lưu trữ khai thác nước ngầm và thiên tai lũ bùn đá, sạt lở đất;
- Sử dụng mô hình thí nghiệm vật lý, mô hình vật liệu tương đương trong lĩnh vực ổn định mái dốc, sườn dốc, đường hầm, hố móng sâu, lũ bùn đá, an toàn đập;
- Hợp tác quốc tế trong lĩnh vực công nghệ và nghiên cứu địa kỹ thuật công trình.

Công tác nghiên cứu địa kỹ thuật tại IBST hiện nay

Đinh Quốc Dân
Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng (IBST). E-mail: dida.ibst@gmail.com

Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng (IBST) là một trong những đơn vị nghiên cứu, triển khai tiến bộ kỹ thuật mạnh của Bộ Xây dựng, trong đó công tác nghiên cứu lĩnh vực địa kỹ thuật (ĐKT) đóng góp vai trò quan trọng. Hiện nay, IBST đang thực hiện nhiều nhiệm vụ KH&CN trọng điểm, có tính thực tiễn cao. Các kết quả nghiên cứu của Viện luôn góp phần quan trọng vào việc giải quyết những vấn đề kỹ thuật phức tạp của Bộ và sự phát triển của Ngành.

Trong giai đoạn hiện nay, nhiệm vụ KH&CN trọng điểm của IBST là hỗ trợ xây dựng định hướng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật ngành Xây dựng triển khai Quyết định số 198/QĐ-TTg ngày 09/02/2018 của Thủ tướng Chính phủ về Đề án Hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng, trong đó có nhiều nhiệm vụ liên quan đến lĩnh vực chuyên ngành địa kỹ thuật. *(1) Bộ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia* mới đảm bảo tinh gọn, tích hợp, kế thừa những thành tựu của hệ thống quy chuẩn kỹ thuật hiện hành, đồng thời đổi mới, phát triển hệ thống phủ kín các lĩnh vực xây dựng, đáp ứng được nhu cầu phát triển của lĩnh vực xây dựng trong giai đoạn hội nhập quốc tế hiện nay với danh mục và lộ trình thực hiện của Bộ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đến năm 2025 (bao gồm 12 quy chuẩn) thông qua quyết định số 666/QĐ-BXD ngày 29/5/2020 và quyết định số 843/QĐ-BXD ngày 12/7/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng. Những nội dung bao hàm lĩnh vực ĐKT liên quan đến công trình ngầm, gara ngầm, khảo sát địa chất, thiết kế, thi công địa kỹ thuật… đây là những nội dung quan trọng, tác động lớn ở mức độ bắt buộc của quy chuẩn trong môi trường, tương tác ĐKT. *(2) Định hướng mới hệ thống tiêu chuẩn lĩnh vực xây dựng* đảm bảo tính đồng bộ, hài hoà và tiệm cận công nghệ các các nước phát triển Âu và Mỹ và song hành trong việc duy trì và chuyển đổi hệ thống TCVN đang sử dụng, dự kiến lộ trình đến 2030 hoàn thành và đưa vào vận hành hệ thống TCVN theo định hướng mới. Trong số các tiêu chuẩn biên soạn theo định hướng mới, nhóm các tiêu chuẩn chính trong lĩnh vực địa kỹ thuật được biên soạn dựa trên của tiêu chuẩn châu Âu một cách đồng bộ, hài hoà bao gồm khảo sát xây dựng; thiết kế địa kỹ thuật; thi công địa kỹ thuật và thử nghiệm địa kỹ thuật với khối lượng lớn các thông số cùng phụ lục quốc gia cần xác định.

Việc triển khai các nhiệm vụ KH&CN để hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn TCVN hiện có và xây dựng định hướng mới hệ thống tiêu chuẩn lĩnh vực Địa kỹ thuật đang là nhiệm vụ trọng tâm, tập trung nguồn lực của IBST.

Đối với nhóm nhiệm vụ KH&CN hoàn thiện hệ thống tiêu chuẩn hiện hành có thể để đến soát xét TCVN 10304:2014 Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế, đây là một trong những tiêu chuẩn cốt lõi, quan trọng của lĩnh vực xây dựng. Tiêu chuẩn TCVN 10304:2014 hiện hành được biên soạn dựa trên tiêu chuẩn của Nga là SP 24.13330:2011, có tham khảo thêm các tiêu chuẩn, tài liệu kỹ thuật khác để phù hợp với điều kiện của Việt Nam. Trong những năm vừa qua, tiêu chuẩn gốc đã có nhiều sự thay đổi so với phiên bản năm 2011. Ngoài ra, sau khi ban hành cũng đã có một số vướng mắc trong quá trình áp dụng. Dự thảo soát xét TCVN 10304:2014 tham khảo tiêu chuẩn gốc của Nga SP 24.13330:2011 (bản 2019) và tham khảo thêm các tiêu chuẩn tiên tiến trên thế giới như châu Âu và Mỹ, tài liệu kỹ thuật khác ở trong và ngoài nước. Những thay đổi chủ yếu của tiêu chuẩn này là cấu

trúc lại tiêu chuẩn cho phù hợp hơn; cập nhật dựa trên tiêu chuẩn gốc; sửa đổi, điều chỉnh một số nội dung vướng mắc trong phiên bản cũ và phù hợp với thực tiễn áp dụng.

Đối với các nhiệm vụ KH&CN phục vụ quản lý ngành đang triển khai có thể kể đến nhiệm vụ *(1) Xây dựng cơ sở dữ liệu về điều kiện địa chất và sức chịu tải của cọc khoan nhồi, cọc ép, cọc đóng tại các Đô thị lớn Việt Nam (Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, Đà Nẵng),* cùng với sự phát triển nhanh của kinh tế-xã hội, số lượng các công trình xây dựng ngày càng nhiều, triển khai ở nhiều Tỉnh thành. Với mỗi công trình, quy định đều phải tiến hành các công tác khảo sát địa chất, thiết kế, thí nghiệm kiểm tra sức chịu tải nền, cọc. Các công tác này được thực hiện khá riêng độc lập, riêng biệt ở từng dự án. Cơ sở dữ liệu địa chất, điều kiện ĐKT không được lưu trữ, công nhận một cách hệ thống, không được công bố, tham khảo rộng rãi dẫn đến chi phí xã hội trong công tác hoạch định, đầu tư xây dựng. Nhiệm vụ này sẽ bước đầu hình thành cơ sở dữ liệu cho nhiệm vụ thường xuyên trong công tác cập thật, hỗ trợ cơ quan quản lý và nhà đầu tư *(2) Nghiên cứu thiết kế tường Barrette trong thi công hố đào sâu cho công trình xây dựng tại khu vực đô thị,* sự phát triển nhanh các công trình ngày càng cao, càng sâu trong các đô thị lớn, việc dùng tường Barrette trong thi công phần ngầm đảm bảo an toàn bản thân công trình và công trình lân cận cùng yêu cầu kinh tế, tiến độ đi cùng điều kiện địa chất bất lợi cần xét đến. *(3) Nghiên cứu đánh giá phạm vi, mức độ ảnh hưởng về ổn định công trình hiện hữu khi thi công đào ngầm trong khu vực đô thị và lựa chọn giải pháp giảm thiểu các tác động,* thi công đào ngầm các tuyến Metro, tầng hầm, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống cáp ngầm, bãi đỗ xe ngầm, đường giao thông ngầm v.v. luôn tiềm ẩn nhiều rủi ro đối với sự ổn định của bản thân công trình và các công trình hiện hữu. Nhiều nguyên nhân khách quan, chủ quan tiềm ẩn cần được nghiên cứu để hạn chế sự cố, nâng cao chất lượng, kinh nghiệm cần thiết thông qua những nghiên cứu, hướng dẫn, những quy trình quản lý và xử lý rủi ro.

Đối với nhóm nhiệm vụ biên soạn TCVN theo định hướng mới đang được IBST tập trung hoàn thiện như xây dựng tiêu chuẩn *(1) Thiết kế địa kỹ thuật – Những quy định chung; (2) Thiết kế địa kỹ thuật – Khảo sát và thí nghiệm đất nền* dựa trên tiêu chuẩn Eurocode 7 phần 1, 2 với nhiều nội dung cần lựa chọn đối với phương pháp thiết kế trạng thái giới hạn; xem xét các quy định được thừa nhận một cách tổng quát và điều chỉnh các quy định theo điều kiện tự nhiên, thói quen, trình độ của Việt Nam; cân nhắc, điều chỉnh cần thiết phương pháp tiếp cận thiết kế xét các đặc trưng riêng của đất nền và cũng để phù hợp với các truyền thống và quan điểm thiết kế về cách áp dụng các hệ số an toàn riêng trong thiết kế địa kỹ thuật; xác định các giá trị cho các hệ số riêng và các thông số xác định điều kiện làm việc; biên soạn tiêu chuẩn thân thiện, dễ sử dụng với hướng dẫn về lựa chọn giá trị tham số đặc trưng của đất, áp lực nước; diễn giải và đánh giá các kết quả thí nghiệm; xác định giá trị của các tham số và hệ số địa kỹ thuật. *(3) Thiết kế Móng cọc; (4) Cọc khoan nhồi – Thi công và nghiệm thu,* tuân thủ các quy định chung trong thiết kế ĐKT trong đó chi tiết những chỉ dẫn thiết kế, thi công và tập trung tính toán sức chịu tải của cọc, nhằm mục tiêu đảm bảo an toàn chịu lực, đáp ứng các yêu cầu sử dụng và độ bền lâu và đồng bộ. *(5) Công tác đất – Thi công và nghiệm thu* biên soạn dựa trên tiêu chuẩn BS EN 16907:2018 đòi hỏi thống nhất giữa thiết kế và thi công nghiệm thu công tác đất, kế thừa thói quen, đặc tính đất đồng thời áp dụng những kỹ thuật, công nghệ mới phục vụ công tác thiết kế thi công, quản lý chất lượng thi công công tác đất.

Trên đây là một số công tác nghiên cứu ĐKT đang triển khai của IBST. Lĩnh vực ĐKT luôn chiếm vị trí quan trọng đúng như khái niệm nền móng trong công trình, IBST luôn coi trọng và phát triển lĩnh vực này và rất trân trọng sự phối hợp, giúp đỡ đồng hành của VSSMGE và các nhà khoa học.

PROJECTS IN FOCUS

Thi công tường vây cho Tuyến Metro No.1 TP HCM (Ga metro Bến Thành & Đoạn cut & cover Lê Lợi)

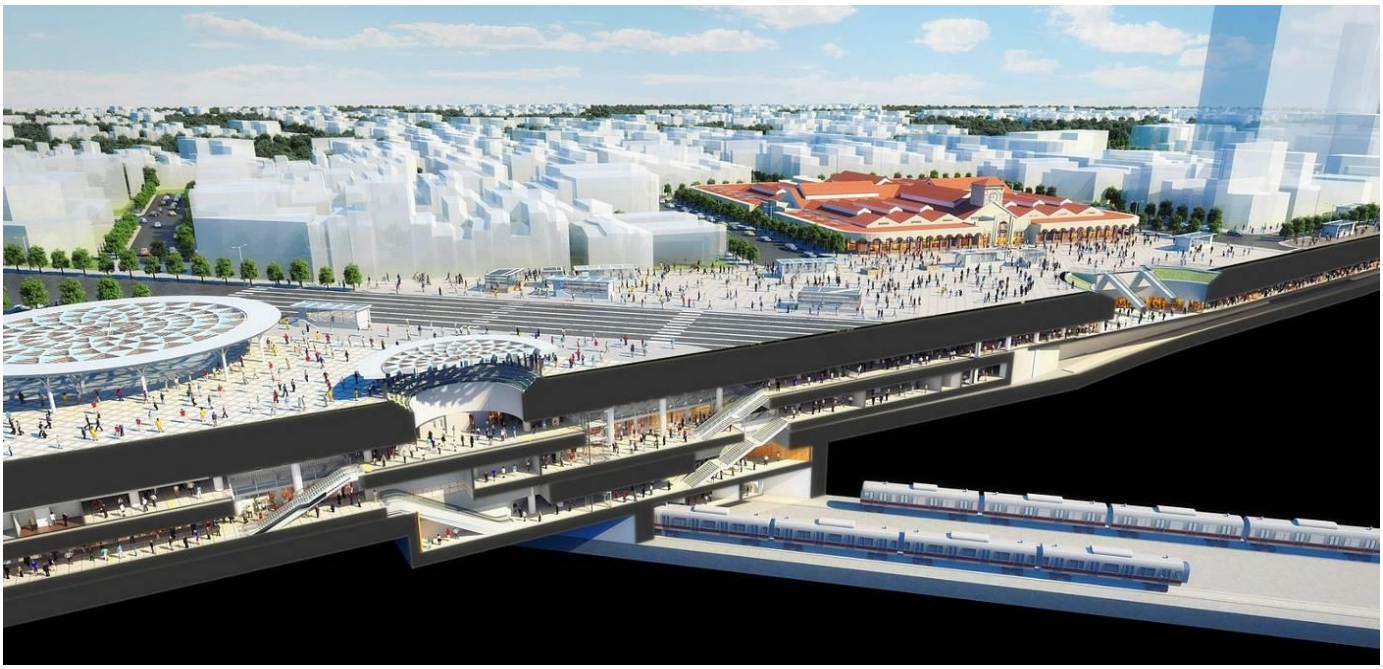
Lưu Nguyên Vũ
Công ty Bachy Soletanche Vietnam. E-mail: nguyen.vu.luu@soletanche-bachy.com

Phạm Quốc Dũng
Công ty Bachy Soletanche Vietnam. E-mail: quoc.dung.pham@soletanche-bachy.com

Dự án tuyến Metro số 1 Bến Thành – Suối Tiên có tổng chiều dài 19,7 km; bao gồm đoạn đi ngầm 2,6 km trong lòng đất với 3 nhà ga - Bến Thành, Nhà Hát Thành Phố và Ba Son; đoạn đi trên cao 17,1 km với 11 nhà ga nổi. Đây là tuyến Metro đầu tiên tại thành phố Hồ Chí Minh dự kiến được đưa vào hoạt động phục vụ nhu cầu đi lại của người dân thành phố vào năm 2023. Với thế mạnh là nhà thầu thi công nền móng và tường vây có gần 30 năm kinh nghiệm tại Việt Nam, Công ty Bachy Soletanche Việt Nam vinh dự được tham gia thi công hệ tường vây cho 2 trong số 3 nhà ga của đoạn đi ngầm, cùng với đoạn cut & cover (đào mở & lấp lại) từ nhà ga Bến Thành đến ga Nhà Hát Thành Phố trên trục đường Lê Lợi. Bài báo tập trung giới thiệu chung về công tác thi công tường vây cùng với trọng tâm là hạng mục ổn định hố đào của nhà ga Bến Thành và đoạn cut & cover Lê Lợi (thuộc gói thầu CP1a). Nhà ga Bến Thành là nhà ga trung tâm của hệ thống Metro thành phố, là điểm trung chuyển, kết nối các tuyến số 1, số 2, số 3A và số 4.

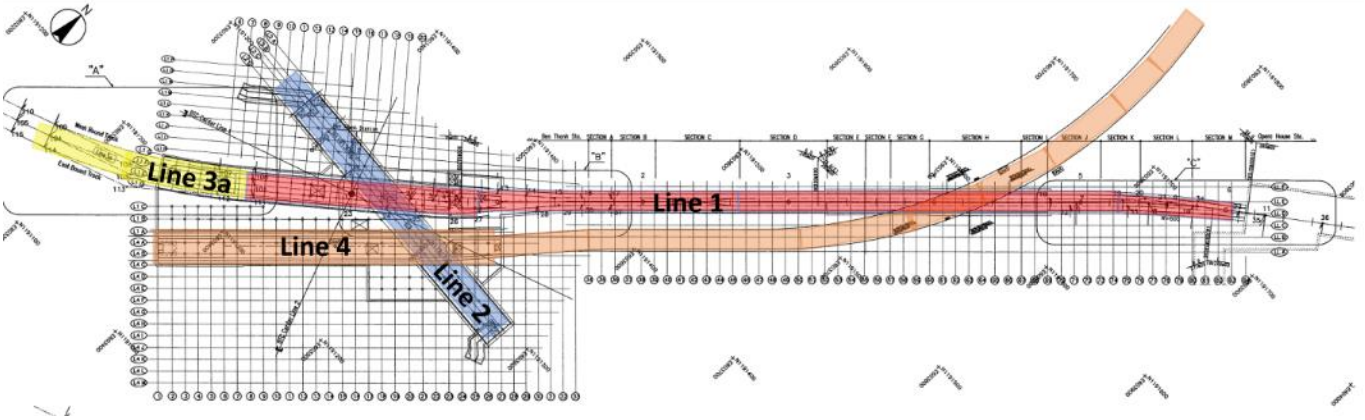
Nhà ga trung tâm Bến Thành

Nhà ga trung tâm Bến Thành bao gồm 4 tầng hầm. Trong đó, tầng hầm B1 có công năng hướng dẫn hành khách, sảnh đợi, máy bán vé, phòng hướng dẫn. Tầng hầm B2 là ke ga tuyến 1, tàu dừng, đỗ để đón trả khách. Tầng hầm B3 là ke ga tuyến 4. Tầng hầm B4 là ke ga tuyến 2. Do đặc thù là nút giao của các tuyến và có nhiều tầng hầm, chiều cao hầm lớn (6m-7m), tầng hầm đào sâu, nên ga trung tâm Bến Thành là một công trình có độ phức tạp bậc nhất trong số các ga thuộc hệ thống Metro thành phố.



Hình 1. Phối cảnh Nhà ga trung tâm Bến Thành. Ảnh: MAUR

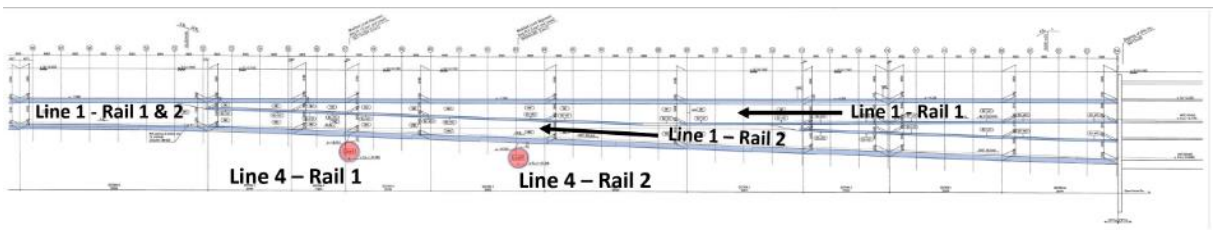
Hình 2. Mặt cắt Nhà ga trung tâm Bến Thành. Ảnh: MAUR



Hình 3. Mặt bằng nút giao Bến Thành.

Đoạn cut & cover Lê Lợi

Đây là đoạn ngầm kết nối giữa nhà ga Bến Thành và nhà ga Nhà hát Thành Phố, được thi công theo biện pháp cut & cover. Đoạn ngầm này có nhiều thử thách về mặt thi công cũng như kỹ thuật xây dựng, khi chuyển tiếp từ 2 đường ray nằm phía trên và phía dưới nhau theo phương đứng, trắc dọc tuyến từ ga Nhà Hát Thành Phố, thành 2 đường ray song song, nằm ngang nhau, cùng cao độ khi đoàn tàu tiến dần vào ga trung tâm Bến Thành. Hơn thế nữa, khu vực này còn là nút giao khác mức giữa tuyến số 1 và tuyến số 4, với tuyến số 4 sẽ đi từ hướng Bắc, uốn lượn bên dưới tuyến số 1 để vào nhà ga trung tâm.

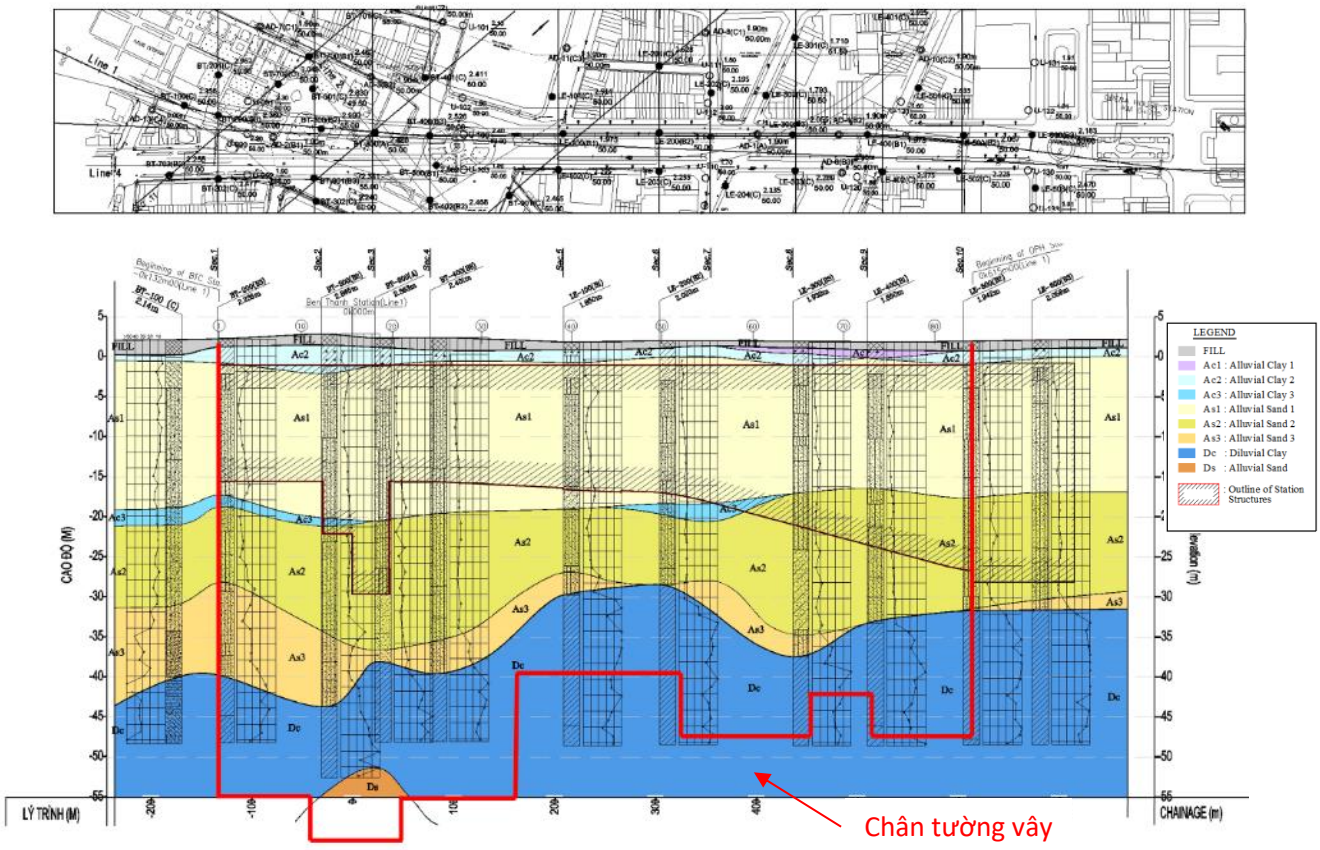


Hình 4. Mặt cắt dọc đoạn cut & cover Lê Lợi.

Kết cấu tường vây

Tường vây khu vực nhà ga trung tâm Bến Thành và đoạn cut & cover có chiều dài tổng cộng 1,600 m, được chia thành 370 tấm panel. Tường vây bao gồm nhiều loại chiều dày và chiều sâu, thể hiện mức độ phức tạp và hàm lượng kỹ thuật cao từ khâu thiết kế đến thi công ngoài hiện trường. Chiều dày tường bao gồm 1,0m, 1,2m, 1,4m, 1,5m, và 2,0m. Chiều sâu tường phân bố lần lượt từ 39m, 41m, 47m, 54m đến 58m.

Về mặt địa chất, các tầng hầm khu vực nhà ga và đoạn đào mở nằm trong phạm vi lớp cát phù sa pha sét, có khả năng chịu lực trung bình, hệ số thấm tương đối cao, ảnh hưởng trực tiếp đến công tác bơm hạ nước ngầm trong giai đoạn thi công đào đất. Phía bên dưới là lớp sét cứng bắt đầu phân bố ở độ sâu 30m đến 45m, khả năng chịu lực khá. Chiều dày lớp đất đảm bảo đủ độ ngàm cho kết cấu tường vây, đáp ứng tốt yêu cầu giữ ổn định thân tường trong các giai đoạn thi công và phục vụ dài hạn của kết cấu. Đây là lớp cách nước hiệu quả nhằm giảm thiểu rủi ro thủy lực trong giai đoạn đào mở cũng như giữ ổn định nền đất xung quanh công trình.



Hình 5. Mặt cắt địa chất công trình.

Ổn định hố đào

Dựa trên quy mô và tầm quan trọng của dự án, tất cả các khâu từ thiết kế đến thi công đều thể hiện tính tỉ mỉ và cẩn thận. Tường vây là kết cấu chính yếu của công trình, được quan tâm đặc biệt với mục tiêu chất lượng và an toàn lên hàng đầu.

Kết cấu này đảm nhận vai trò chịu lực và ngăn nước, tường vây được chia thành các tấm panel có chiều dài phù hợp với công nghệ thi công của nhà thầu và phải đảm bảo an toàn cho công trình hiện hữu xung quanh dự án. Hố đào phải được kiểm tra tính ổn định trước khi đi vào thi công, được quan trắc suốt giai đoạn đào cho đến khi kết thúc công tác đổ bê tông hoàn thành một tấm panel tường vây.

Các yếu tố ảnh hưởng đến ổn định hố đào như địa chất, phụ tải mặt đất, đặc tính dung dịch đào, mực nước ngầm, cao độ sàn công tác đều được đưa vào tính toán. Kết quả cuối cùng phải trải qua sự kiểm tra nghiêm ngặt của các bên liên quan. Trước khi tiến hành đại trà, hố đào thử nghiệm được thực hiện nhằm đánh giá tính thực tiễn của lý thuyết tính toán. Kích thước hố đào thử nghiệm: dày 1,5m x dài 6,3m x sâu 58m. Mục đích của hố đào thử nghiệm:

- Đánh giá độ tin cậy của tính toán ổn định hố đào, kiểm tra độ thẳng đứng yêu cầu (1/200)
- Kiểm soát chất lượng dung dịch đào.

Hình 6. Công tác đào panel thử nghiệm.

Về mặt lý thuyết, ổn định hố đào được tính toán dựa trên sự cân bằng áp lực giữa tác nhân giữ ổn định như sức kháng cắt của đất, áp lực dung dịch đào so với tác nhân gây mất ổn định như áp lực đất chủ động của đất, phụ tải mặt đất. Hệ số an toàn được đưa ra nhằm đảm bảo khả năng giữ ổn định hố đào cao hơn và tuân theo yêu cầu tiêu chuẩn hiện hành.

A factor of safety η is defined as the ratio:

$$\eta = \frac{S-W}{E}$$

where S is the thrust of the slurry,
W the hydrostatic force due to the groundwater,
E the resultant force of the active earth pressure.

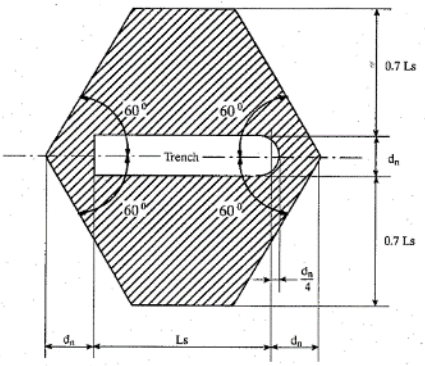
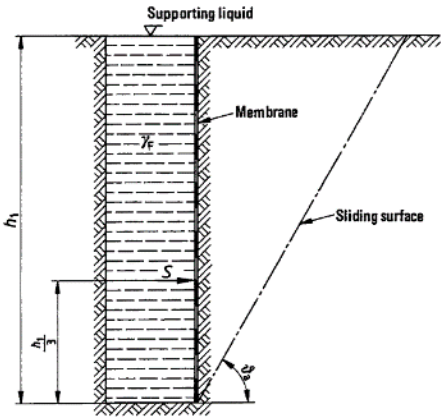


Figure 1:
Critical surface (from DIN 4126)

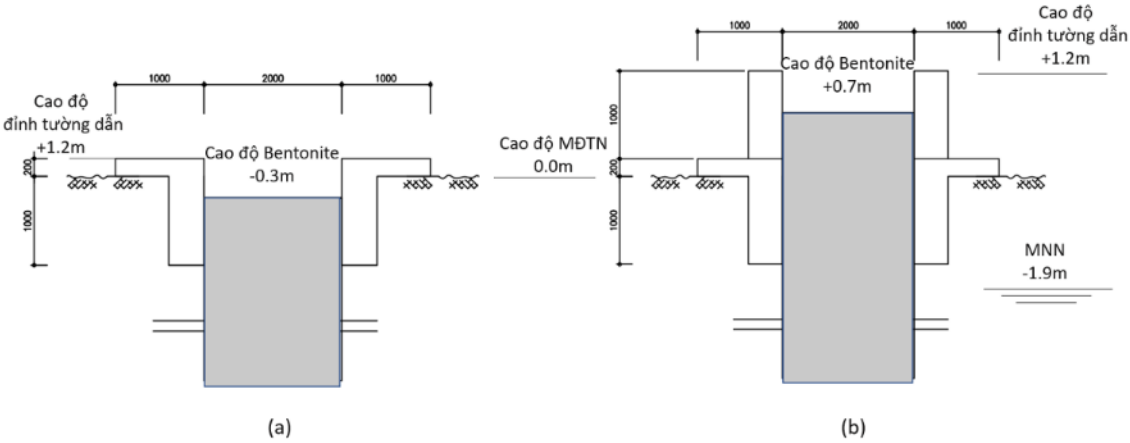


Buildings in the critical surface defined on figure 1	η_{limit}
yes	1.3
no	1.1

Table 1 : Limit values for the factor of safety

Hình 7. Phương pháp tính ổn định hố đào theo tiêu chuẩn DIN 4126 (tham khảo).

Tùy theo mức độ ảnh hưởng của các tác nhân nêu trên, kết quả tính toán sẽ giúp xác định loại dung dịch giữ thành, các yêu cầu về cao độ tường dẫn, cao độ mực nước trong đất, và thông số ảnh hưởng không nhỏ đến tiến độ thi công, đó là chiều dài của mỗi tấm panel. Ở khu vực Bến Thành, chiều dài panel tối đa có thể đạt 6,3m. Đây là chiều dài panel lý tưởng trong thi công tường vây, tối ưu về chất lượng và tiến độ thi công. Tuy nhiên để đạt được chiều dài panel này, cao độ đỉnh tường dẫn buộc phải nâng cao hơn mặt đất khá lớn là 1,2m.



Hình 8. Cao độ đỉnh tường dẫn trong hai trường hợp: cao hơn mặt đất 0,2m (a) và 1,2m (b)

Bảng 1: Hệ số an toàn ổn định hố đào theo các trường hợp tải trọng và cao độ đỉnh tường dẫn

Trường hợp tải	Tải thi công (10KN/m2)	Tải xe cẩu đào (85T)	Tải xe cẩu phục vụ (150T)
Hệ số an toàn với cao độ đỉnh tường dẫn +0,20m	*1,09*	*0,89*	*0,83*
Hệ số an toàn với cao độ đỉnh tường dẫn +1,20m	*1,55*	*1,29*	*1,19*

Hình 9. Một số biện pháp thi công phù hợp việc nâng cao tường dẫn.

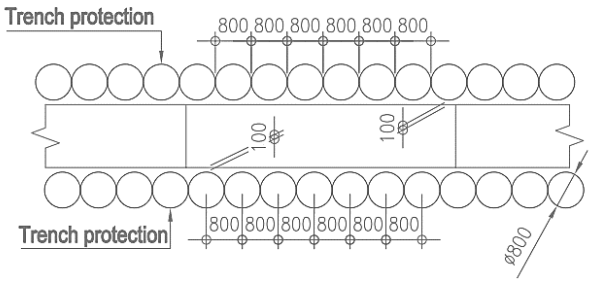
Bảng 1 cho thấy ảnh hưởng của cao độ mực bentonite và đỉnh tường dẫn, khi nâng cao thêm 1m so với ban đầu, hệ số an toàn cải thiện hơn và thỏa mãn hệ số an toàn yêu cầu lớn hơn 1,1, tiêu chuẩn DIN 4126.

Tuy nhiên, việc nâng cao tường dẫn này gây ảnh hưởng trực tiếp đến thi công do chênh lệch cao độ sàn công tác. Khi đó, các cải tiến nhanh chóng được nghiên cứu và áp dụng cho phù hợp với điều kiện thực tế. Toàn bộ công việc từ khâu định vị panel đến lúc kết thúc một panel là khâu đổ bê tông, và các công tác thí nghiệm như Koden hay siêu âm, đều phải được cải tiến tương ứng với chênh lệch cao độ giữa đỉnh tường

dẫn và mặt đất. Một vài ví dụ điển hình như việc kiểm tra chiều dài cần khoan phù hợp cho xe đào; làm sàn công tác di động giúp công nhân và kỹ sư thao tác ngay trên đỉnh tường dẫn; sàn dốc di động cho công tác đổ bê tông; tường dẫn lắp ghép; công tác huấn luyện làm việc trên cao. Các cải tiến với mục đích đảm bảo chất lượng công việc và an toàn tuyệt đối cho người lao động. Ở khu vực đường Lê Lợi, do tường vây nằm sát cạnh công trình nhà dân, trung bình từ 3-5 tầng cao, để giảm thiểu tác động, một hệ thống gia cố nền đất ở 2 bên hố đào tường vây đã được tính toán và áp dụng. Hai hàng cọc xi măng đất, đường kính 0,8m sâu 12m cách thành hố 100mm÷200mm được triển khai nhằm giữ ổn định hai bên thành hố đào. Đồng thời, chiều dài panel tối đa ở khu vực này cũng được giảm lại còn 4,0m.

Bảng 2: So sánh ổn định hố đào khi không có và có gia cố thành hố

Trường hợp	Không gia cố thành hố đào	Có gia cố thành hố đào
Hệ số an toàn ổn định hố đào	*1,1*	*1,6*



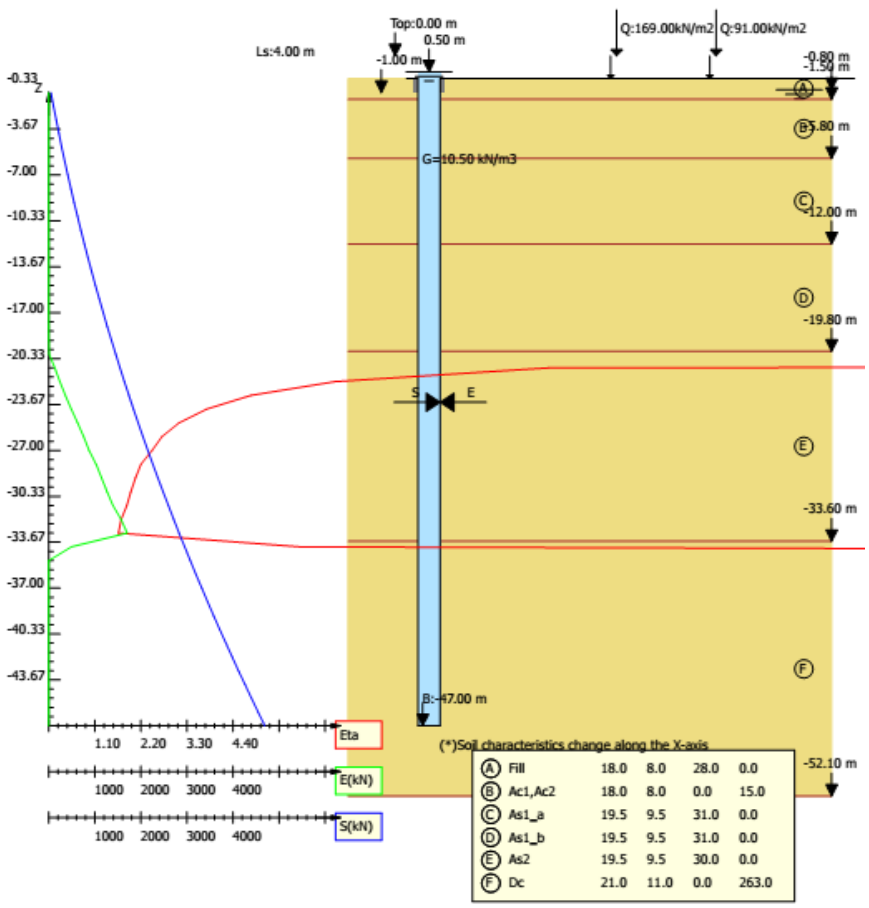
Hình 10. Biện pháp cọc xi măng đất.

Cao độ đỉnh tường dẫn vẫn giữ ở mức cao hơn 1,2m so với mặt đất tự nhiên. Tuy nhiên, vì điều kiện không gian làm việc hạn chế, do 2 tường vây chạy song song cùng nhau với khoảng cách trong khoảng 9m, một lần nữa biện pháp thi công phải được cải tiến như xe đào đứng xiên so với mặt hố đào, thao tác xe cẩu phục vụ trong công tác hạ lồng, đổ bê tông cũng phải được điều chỉnh. Các cải tiến này đều thể hiện kinh nghiệm và tính nhiệt huyết trong công việc của thà thầu.

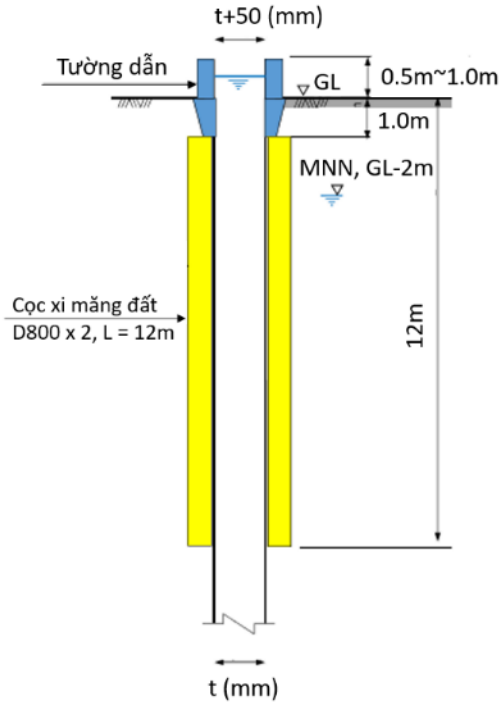
Công tác quan trắc thành hố đào được thực hiện liên tục và đều đặn cho từng panel. Thí nghiệm Koden và các hoạt động quan trắc khác đánh giá thành hố đào hoàn toàn đáp ứng tốt mục tiêu ban đầu, đảm bảo độ thẳng đứng yêu cầu 1/200. Kết quả đo đạc thực tế cho thấy tính đúng đắn và mức độ tin cậy của lý thuyết tính toán, cũng như trình độ và chất lượng thi công của nhà thầu. Thành quả đạt được chính là chất lượng của sản phẩm và sự an toàn của người lao động, của các công trình liên quan.

Lời kết

Thi công tường vây là hạng mục thi công kết cấu tường chắn trong đất phù hợp nhất, yêu cầu tính chuyên nghiệp và mức độ kỹ thuật rất cao, đặc biệt là trong điều kiện địa chất yếu và phức tạp, mực nước ngầm cao, trong môi trường thi công chật hẹp, tại các khu vực trung tâm thành phố. Bài viết trình bày một phần nhỏ trong số đó về tính toán ổn định hố đào. Một chi tiết kỹ thuật nhỏ nhưng có tính quyết định đến chất lượng, tiến độ và độ ổn định, an toàn của dự án cũng như công trình lân cận. Các thay đổi cần thiết như nâng cao đỉnh tường dẫn hay gia cố thành hố đào là những giải pháp hiệu quả trong việc gia tăng tính ổn định của hố đào tường vây. Bên cạnh đó, những cải tiến về mặt thi công nhằm làm tăng tính tương thích với thiết kế và tạo điều kiện thuận lợi, an toàn cho người lao động vẫn luôn được tìm tòi, nghiên cứu áp dụng phù hợp cho từng dự án và công trình xây dựng.



Hình 11. Kết quả tính toán từ phần mềm STABOU – Ổn định hố

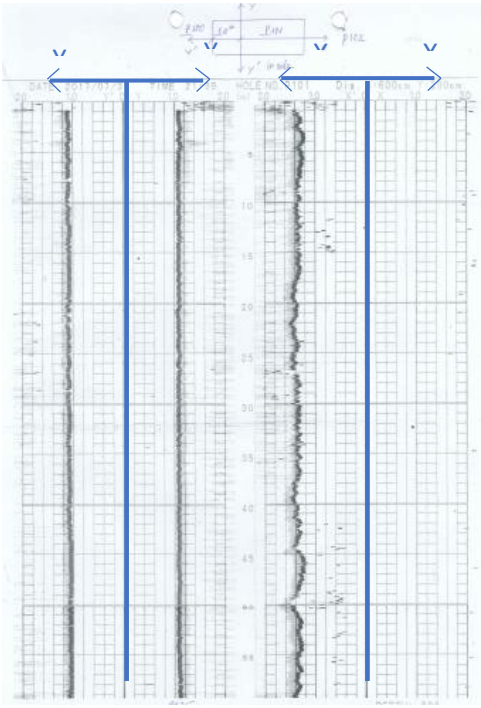


Trong đó:

Eta: Hệ số an toàn

E: Áp lực dung dịch giữ thành

S: Áp lực đất chủ động



Type of Bentonite *Loại Bentonite*	Depth *Chiều sâu (m)*	Date and time *Ngày giờ*	Density *Tỷ trọng*
Specification *TCKT*	15m	03:40	< 1.25g/ml
Actual/ *Thực tế*	bttm	11/8/2017	1.16g/ml

Hình 12. Kết quả thí nghiệm Koden một panel điển hình.

Thiết kế và thi công móng trụ điện gió tại các dự án của Fecon

Ban R&D
FECON Corp. E-mail: R&D@fecon.com.vn

Ban Kỹ Thuật
FECON Corp. E-mail: kythuat@fecon.com.vn

Với đường bờ biển dài 3000 km, Việt Nam có trữ lượng rất lớn về năng lượng điện gió. Theo thống kê của tập đoàn điện lực Việt Nam, tính đến ngày 31 tháng 10 năm 2021, đã có 84 nhà máy điện gió được công nhận COD và vận hành vào hệ thống điện lưới quốc gia với tổng công suất 3980.27 MW. Theo Quy hoạch tổng thể phát triển điện lực VIII (IE 2020), tỷ lệ điện sản xuất từ năng lượng gió (cho tất cả các trang trại điện gió trên bờ, gần bờ và xa bờ) vào năm 2030 sẽ chiếm 12% tổng sản lượng điện được tạo ra từ tất cả các nguồn khác nhau. Với những chính sách thuận lợi của chính phủ để đáp ứng mục tiêu này, nhiều trang trại điện gió dọc theo bờ biển đất nước đã được xây dựng gần đây cũng như sẽ được xây dựng trong tương lai gần.

FECON sau 17 năm được thành lập và phát triển đã khẳng định được vị thế là nhà thầu xây dựng hàng đầu về thi công nền móng và công trình ngầm. Với mục tiêu trở thành tập đoàn xây dựng và phát triển hạ tầng hàng đầu tại Việt Nam vào năm 2025 và tầm nhìn 2030, Fecon đã không nhưng nỗ lực và học tập để mở rộng thêm các lĩnh vực hoạt động. Trong giai đoạn 2020-2021, FECON đã có những bước chuyển mình từ nhà thầu chuyên môn sang vai trò tổng thầu cho các dự án điện gió, thực hiện thành công 500 MW điện gió onshore và offshore trong tổng số sản lượng điện quốc gia. Các dự án điện gió mà Fecon đã thi công trong năm qua được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Thông tin chính về các dự án điện gió của FECON

STT	Tên dự án (Địa chỉ)	Thời gian	Hạng mục thi công chính
1	Trang trại điện gió Thái Hòa (Bình Thuận)	2020-2021	18 móng nông (4 móng D_m = 25,6m, 14 móng D_m = 25,6m); 12,8 km đường nội bộ
2	Trang trại điện gió Quảng Bình B&T (Quảng Bình)	2020-2021	18 móng nông, 13 móng cọc PHC, 19 móng cọc khoan nhồi; D_m = 18,0 m đến 26,5 m, 46,8 km đường nội bộ
3	Trang Trại điện gió Lạc Hòa & Hòa Đông (Sóc Trăng)	2020-2021	16 móng cọc PHC (D_m = 22,4 m), 11 km đường nội bộ
4	Trang Trại điện gió Quốc Vinh (Sóc Trăng)	2020-2021	6 móng cọc PHC (D_m = 20,6m), 10 km đường nội bộ
5	Trang Trại điện gió Trà Vinh V1-3 (Trà Vinh)	2020-2021	12 móng cọc PHC (D_m = 21,5m), 4 km cầu dẫn

Ghi chú: Tổng khối lượng: 102 móng trụ điện gió, 480MW, 4 dự án điện gió trên bờ, 1 dự án điện gió gần bờ

Đây là lần đầu tiên FECON tham gia thực hiện xây dựng các dự án điện gió với tư cách là nhà thầu chính cũng như là một tổng thầu xây dựng tại một số dự án điện gió nên đã gặp phải không ít những khó khăn và thách thức nhất định. Tuy nhiên với kinh nghiệm tham gia thi công nhiều dự án lớn cùng nguồn nhân lực có năng lực cao, FECON đã hoàn thành mục tiêu tại các dự án và được chủ đầu tư đánh giá tốt sau khi hoàn thành công trình. Bài báo trình bày một số kinh nghiệm về của Fecon trong việc thiết kế và thi công tại các dự án điện gió của FECON đã thực hiện trong thời gian qua.

THIẾT KẾ MÓNG

Tiêu chuẩn thiết kế

Các tiêu chuẩn được chọn để thiết kế móng trụ điện gió phải đảm bảo các điều kiện như sau:

- Phù hợp với địa hình, địa chất, môi trường của dự án
- Phù hợp với các khung quy chuẩn và tiêu chuẩn được quy định bởi Việt Nam
- Thỏa mãn được các yêu cầu của nhà cung cấp tuabine
- Được sự chấp thuận của Chủ đầu tư

Với các dự án mà FECON đã triển khai, móng điện gió sẽ được thiết kế với các tiêu chuẩn cụ thể như sau:

- EN 1992-1 Eurocode 2: Tiêu chuẩn Châu Âu thiết kế kết cấu bê tông cốt thép
- CEB-FIB Model Code 1990, 2010: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép
- EN 1997-1 Eurocode 7: Tiêu chuẩn Châu Âu thiết kế địa kỹ thuật
- NF P94-261: Tiêu chuẩn Pháp thiết kế móng nông (áp dụng trên tiêu chuẩn Châu Âu Eurocode)
- NF P94-262: Tiêu chuẩn Pháp thiết kế móng cọc (áp dụng trên tiêu chuẩn Châu Âu Eurocode)
- ACI 318-11: Tiêu chuẩn Mỹ về thiết kế kết cấu bê tông cốt thép
- EN 206-1: Tiêu chuẩn Châu Âu về Bê tông: Đặc điểm kỹ thuật, hiệu suất, sản xuất
- IEC 61400-1: Tiêu chuẩn quốc tế về hệ thống điện gió – Yêu cầu thiết kế
- IEC 61400-3: Tiêu chuẩn quốc tế về hệ thống điện gió – Thiết kế kết cấu trụ gió ngoài khơi
- DNV-OS-J101: Tiêu chuẩn quốc tế về thiết kế kết cấu trụ điện gió ngoài khơi
- API-RP-2GEO-2011: Tiêu chuẩn của viện dầu khí Hoa Kỳ về móng và địa chất
- TCVN 11820-2:2017: Tiêu chuẩn quốc gia về công trình cảng biển – Yêu cầu thiết kế - phần 2: Tải trọng và tác động:
    - ✓ TCVN 9245:2012: Tiêu chuẩn quốc gia về cọc ống thép
    - ✓ TCVN 7888:2014: Tiêu chuẩn quốc gia về cọc bê tông ly tâm ứng lực trước

Tiêu chí thiết kế

Thông qua việc nghiên cứu các yêu cầu của các nhà cung cấp turbine, các tiêu chuẩn về thiết kế và thi công trong nước và nước ngoài, các tiêu chí thiết kế của móng trụ điện gió có thể được tổng hợp như sau :

- Đảm bảo độ lún tổng ở tâm móng không vượt quá 25 mm;
- Độ lún lệch của móng không được vượt quá 3mm/m, do ảnh hưởng của địa chất;
- Đảm bảo các yêu cầu về độ cứng của các nhà cung cấp turbine, theo từng dự án và model turbine;
- Đảm bảo khả năng chịu lực của đất nền;
- Đảm bảo các yêu cầu kết cấu ở trạng thái tới hạn và trạng thái sử dụng.

Một số kinh nghiệm của FECON

Với vai trò là tổng thầu cho dự án điện gió, ngoài việc làm thực hiện công tác thi công, Fecon còn tham gia thực hiện công tác thiết kế cùng các đơn vị tư vấn thiết kế và tư vấn thẩm tra cà có uy tín trong nước và thế giới trong thiết kế dự án trụ điện gió như DNV-GL, Windbase, CTV, Apeco, Tediweco. Một số kinh nghiệm trong quá trình thi công đã được các kỹ sư của FECON áp dụng và đề xuất trong giải pháp thiết kế được trình bày cụ thể dưới đây.

Bài toán ma sát âm

Khi thiết kế móng cọc đỡ trụ điện gió ở khu vực có nền đắp mới (tôn cao nền hiện trạng hay đắp bãi thi công, hardstand), hoặc mực nước ngầm hạ thấp (do khai thác nước ngầm) thì nền đất xung quanh cọc sẽ lún xuống theo thời gian. Thân cọc sẽ chịu thêm lực tác động do đất xung quanh kéo xuống, làm gia tăng ứng

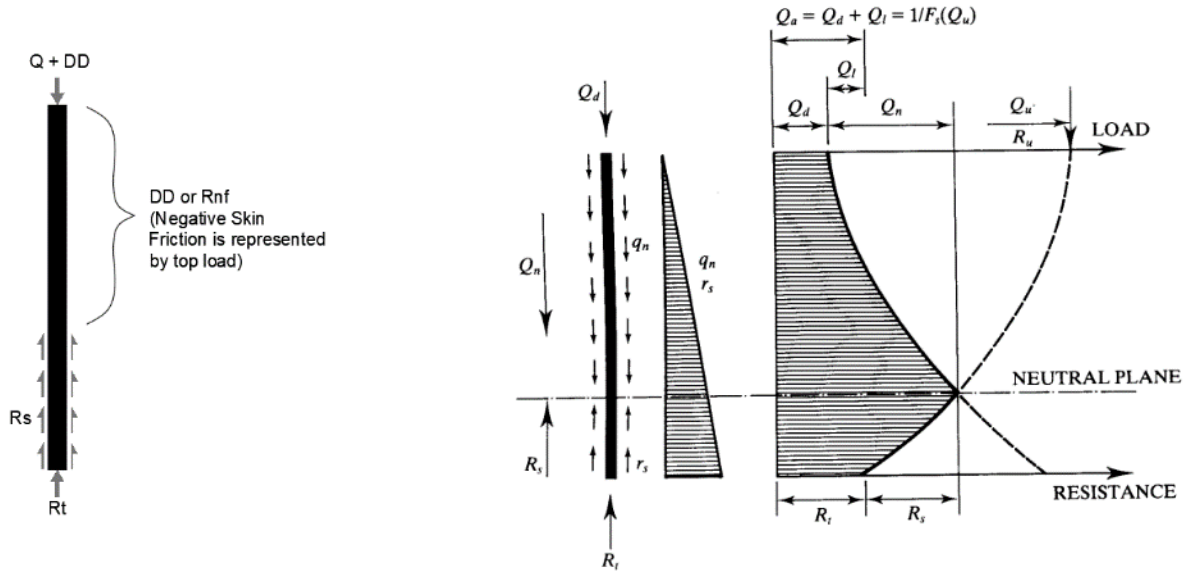
suất phân bố trên thân cọc, và làm tăng độ lún của cọc. Hiện tượng này thường được gọi là ảnh hưởng của ma sát âm (negative skin friction, NSF).

Để loại bỏ hay giảm ảnh hưởng của ma sát âm đến thiết kế móng cọc có thể áp dụng các biện pháp sau:

- Giảm tải trọng gây ra lún: giảm kích thước hoặc chiều cao nền đắp, sử dụng vật liệu nhẹ đắp nền như Geofoam, hoặc sử dụng hệ cọc đỡ nền đắp,…
- Giảm độ lún của nền trong thời gian sử dụng bằng xử lý nền đất trước khi thi công cọc.
- Giảm sức kháng thành cọc trong phạm vi ảnh hưởng của NSF bằng việc phủ bề mặt cọc bằng bitumen.

Khi không thể loại bỏ hoàn toàn ma sát âm, ma sát âm phải được xem xét thiết kế. Hiện tại có hai quan điểm đang được áp dụng để phân tích ảnh hưởng của ma sát âm đến sức chịu tải (SCT) của cọc (hình 1):

- Quan điểm 1: NSF làm giảm SCT của cọc theo đất nền. SCT của cọc theo đất nền chỉ bao gồm phần ma sát thành cọc bên dưới mặt trung hòa (Neutral Plane, NP) và sức kháng mũi cọc, còn phần ma sát thành cọc bên trên mặt trung hòa sẽ được xét là tải trọng ngoài tác dụng lên đầu cọc hoặc sẽ được trừ trực tiếp vào SCT của cọc. Kết quả sẽ yêu cầu tăng số lượng cọc (chiều dài hoặc số cọc) cao hơn so với thực tế.
- Quan điểm 2: NSF không ảnh hưởng đến SCT của cọc theo đất nền, mà NSF làm gia tăng ứng suất phân bố trên thân cọc, và làm tăng độ lún của cọc. Kết quả là số lượng cọc yêu cầu sẽ ít hơn so với Quan điểm 1 và việc tính toán lún của móng cọc sẽ gần với ứng xử thực tế hơn.



a) b)

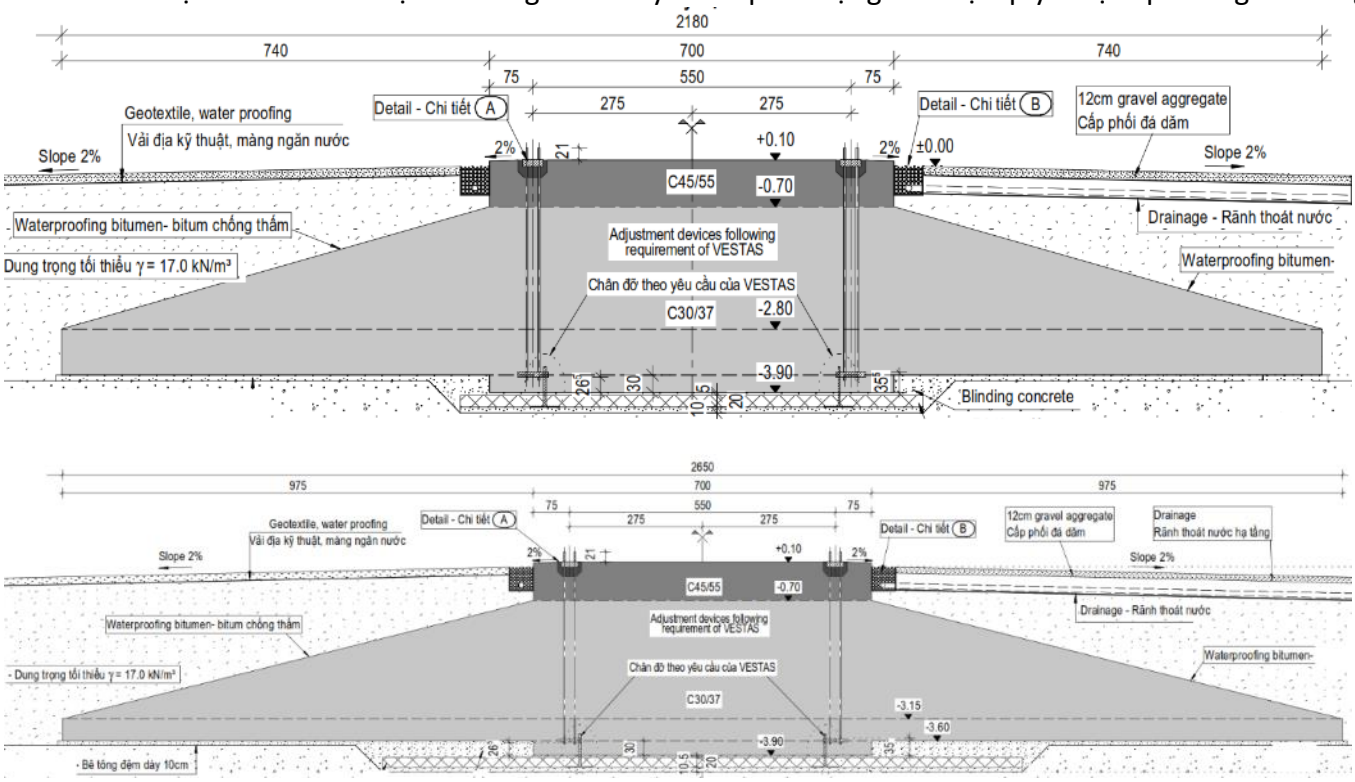
Hình 1. Ảnh hưởng của NSF đến thiết kế cọc: a) Quan điểm 1, b) Quan điểm 2

FECON đã thi công 02 dự án nhà máy điện gió ở khu vực ĐBSCL có phát sinh ma sát âm do đắp lớp sàn công tác bên cạnh trụ Turbine khiến lớp đất sét yếu chịu lún cố kết. Ở hai dự án này, các đơn vị TVTK sử dụng hai quan điểm khác nhau để tính toán. Với dự án UPC Lạc Hòa-Hòa Đông (LH-HĐ) tại Sóc Trăng, quan điểm 1 được áp dụng; trong khi đó, tại dự án Quốc Vinh-Sóc Trăng, nơi FECON là chủ đầu tư và cũng là tổng thầu thi công, quan điểm 2 được áp dụng cho việc thiết kế móng.

Ảnh hưởng của mực nước ngầm

Mực nước ngầm gây ra áp lực đẩy nổi lên móng và qua đó, làm giảm hiệu quả của tải trọng bản thân của móng và lớp đất đắp trên móng. Hệ quả là lực thẳng đứng tại vị trí đáy móng bị giảm một cách đáng kể. Do đó, khi móng chịu tác dụng của moment và lực đẩy ngang, sẽ có hiện tượng móng bị nhấc khỏi mặt đất (nếu là móng nông) hoặc xuất hiện ứng suất kéo ở trong cọc (nếu là móng cọc). Để tránh hiện tượng này xảy ra, kích thước móng phải được tăng lên. Ở dự án B&T Quảng Bình, tại các vị trí móng có mực nước ngầm, khối

lượng bê tông móng tăng lên khoảng 26% so với phương án móng khô (Hình 2) (móng có mực nước ngầm luôn nằm thấp hơn đáy móng). Với tầm quan trọng của mực nước ngầm đối với thiết kế móng, việc dự báo chính xác cao độ lớn nhất của mực nước ngầm sẽ là yếu tố quan trọng cho việc quyết định phương án móng.



Hình 2. Phương án móng nông của CTV Việt Nam (2020) cho trường hợp móng khô hoàn toàn (không đẩy nổi) có đường kính 21.8m và móng đẩy nổi có đường kính 26.5m

Tại các dự án có mặt bằng phức tạp và rộng lớn như dự án B&T Quảng Bình. Việc dự đoán đúng cao độ mực nước ngầm và nước mặt trong vòng 20 năm đòi hỏi phải có những số liệu quan trắc thực tế, cũng như xây dựng các mô hình tính toán thủy văn một cách khoa học. Kết quả dự báo mực nước ngầm trong 20 năm được thể hiện trong báo cáo Viện tài nguyên môi trường nước (2020) và báo cáo FECON (2020). Kết quả dự báo này được so sánh với kết quả quan trắc thực tế mực nước ngầm và nước mặt, khi trận lũ lịch sử xảy ra tại dự án vào tháng 11 năm 2020 và cho thấy có độ chính xác cao. Cụ thể: mực nước ngầm dự báo luôn cao hơn mực nước quan trắc thực tế với giá trị trung bình là 1.43 m và giá trị nhỏ nhất là 0.17 m ở móng WP16.

Ảnh hưởng địa chất

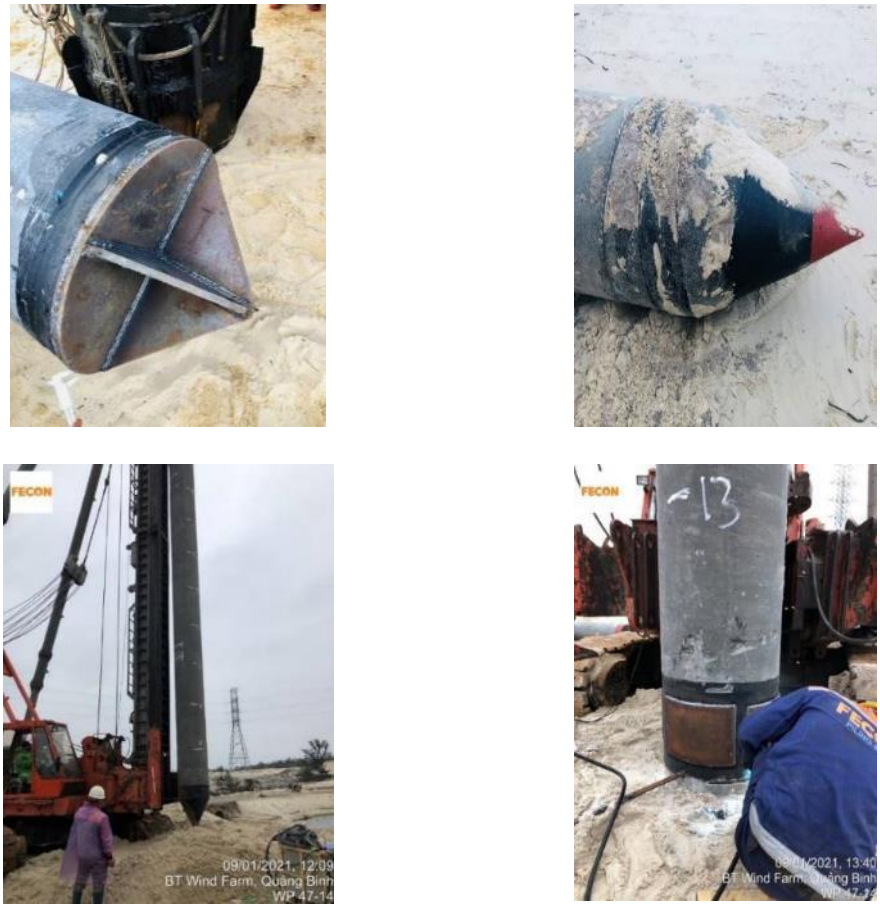
Tại dự án B&T Quảng Bình, một trong những giải pháp móng có sử dụng cọc bê tông ly tâm dự ứng lực (BTLT DUL) PHC D700 Class C. Tại một số vị trí, điều kiện địa chất của dự án rất phức tạp, bề dày lớp cát bề mặt lớn và rất chặt (SPT>50 búa, bề dày phân bố thay đổi từ 10m ~ 30m). Mặc dù đã sử dụng biện pháp khoan dẫn để phá kết cấu cát, tuy nhiên, công tác thi công cọc PHC gặp rất nhiều khó khăn, năng suất chậm, và không hạ được cọc đến cao độ thiết kế. Để đảm bảo chất lượng và tiến độ đề ra, một số điều chỉnh được đưa ra:

- Điều chỉnh thiết kế cọc để tăng sức chịu tải vật liệu trong quá trình thi công.
- Thay đổi giải pháp sử dụng cọc PHC sang giải pháp sử dụng móng cọc khoan nhồi

(1) Điều chỉnh thiết kế cọc để tăng sức chịu tải vật liệu trong quá trình thi công như: tăng chiều dày bê tông cọc, tăng cường thép gia cường đầu cọc, sử dụng bản thép gia cường tại các vị trí mối nối cọc, điều chỉnh thiết kế phần mũi cọc (Hình 3).

(2) Thay đổi giải pháp sử dụng cọc PHC sang giải pháp sử dụng cọc khoan nhồi. Giải pháp thay đổi thiết kế móng cọc sử dụng cọc khoan nhồi D1200 thay thế cho một số móng sử dụng cọc PHC tại các vị trí gặp điều

kiện địa chất đặc biệt bất lợi (bề dày lớp cát bề mặt ~30 m, kết cấu rất chặt SPT N > 50 búa) hay các vị trí móng turbine sát với công trình hiện hữu (nghĩa trang), gây khó khăn cho công tác thi công cọc đóng thông thường.



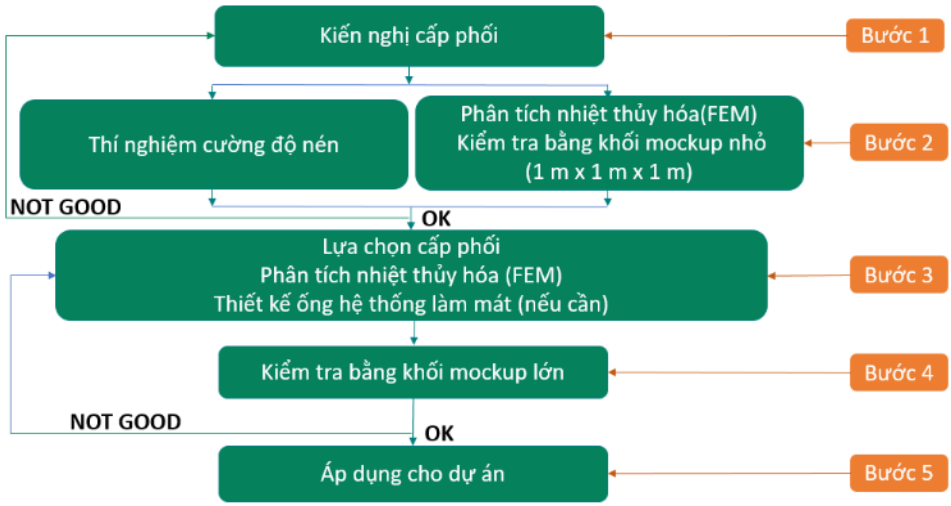
Hình 3. Cọc sau khi điều chỉnh thiết kế

Lựa chọn cấp phối và kiểm soát nhiệt độ

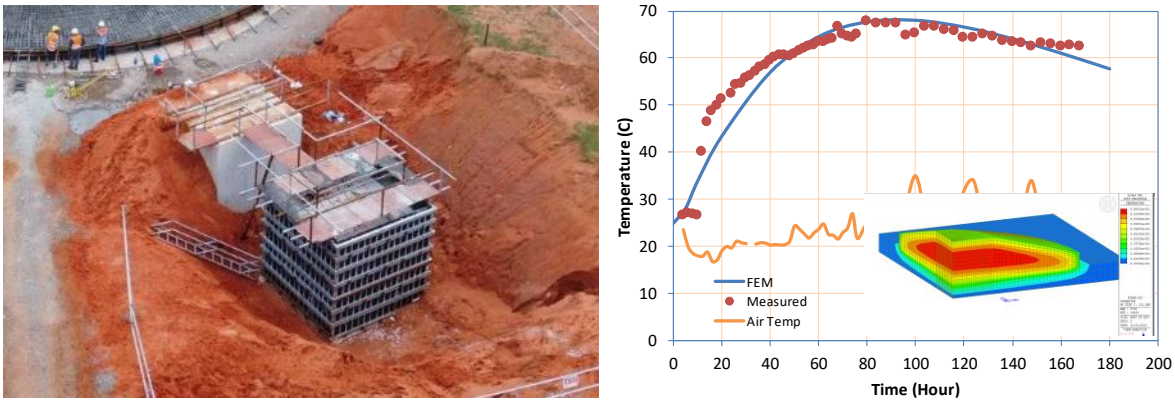
Các móng điện gió thường có hình nón cụt, với đường kính đáy khoảng từ 18.0 m-26.0 m (tùy thuộc dạng móng nông hay móng cọc), đường kính cổ móng từ 6.0m -7.0m (tùy thuộc nhà cung cấp turbine). Tổng chiều cao trung bình của 1 móng điện gió trung bình khoảng 4.0m. Chính vì vậy chiếu theo các tiêu chuẩn của Việt Nam và các nước thì móng điện gió thuộc dạng bê tông khối lớn (BTKL), cần có các biện pháp đảm bảo nhiệt thủy hóa do xi măng trong khối móng. Đúc rút từ kinh nghiệm thi công và các yêu cầu thực tiễn, các kỹ sư FECON đề xuất quy trình thiết kế và thi công bê tông khối lớn có sự soát nhiệt độ được trình như sau (H. 4).

Dựa trên kích thước móng và các đặc tính cường độ yêu cầu của bê tông, hai thiết kế cấp phối điển hình được lựa chọn để kiểm tra cường độ nén (Bước 1). Sau đó, tiến hành phân tích nhiệt (sử dụng Midas GEN 2019) cho các thiết kế hỗn hợp đã chọn sau đó được thực hiện để đảm bảo mô hình phân tích và được xác thực bằng các khối bán (semi) giả lập (thường là 1.0 × 1.0 × 1.0 m) có lắp cảm biến đo nhiệt. Từ kết quả thí nghiệm của khối bán mockup này lựa chọn được một cấp phối tối ưu (đảm bảo được nhiệt độ và an toàn nhất về cường độ). Thiết kế cấp phối tốt nhất đáp ứng yêu cầu về cường độ và nhiệt được lựa chọn, và mô hình phân tích FEM được thực hiện đối với kích thước móng đầy đủ (Bước 3). Nếu T_{max} và ΔT_{max} lớn hơn giá

trị cho phép thì cần có hệ thống ống đường ống làm mát. Sau đó, 1 mockup với kích thước thật/đầy đủ (Hình 3a) được làm ngoài hiện trường để kiểm tra sự phát triển nhiệt của cấp phối để xác nhận T_{max} và ΔT_{max} (Hình 5) (Bước 4).



Hình 4. Quy trình lựa chọn cấp phối đề xuất



Hình 5. (a) Thí nghiệm Mockup lớn; (b) So sánh nhiệt độ giữa thực tế và mô phỏng

THI CÔNG MÓNG

Trong phần này, các tác giả trình bày một vài kinh nghiệm và bài học từ việc thi công công cọc trên biển đối với dự án điện gió Tra Vinh V1-3, thi công cọc khoan dẫn tại dự án B&T Quảng Bình và phương án bảo dưỡng bê tông khối lớn.

Thi công cọc trên biển

Thi công cọc trên biển được FECON thực hiện tại dự án nhà máy điện gió gần bờ Trà Vinh V1-3. Hầu hết các hoạt động xây dựng tại hiện trường đã được thực hiện với sự hỗ trợ của sà lan (Hình 6). Cọc PHC chất trên một sà lan được kéo đến công trình, máy đóng cọc được đặt trên một sà lan khác và cũng hoạt động như một cần trục tại hiện trường. Tại dự án này, các cọc PHC được đóng bằng búa diesel có công suất 10,0 tấn. Búa có thể được gắn vào đầu dẫn di động (hình 6 bên trái) hoặc gắn vào đầu dẫn di chuyển dọc theo hệ dàn của cẩu (đầu dẫn cố định, Hình 6 bên phải). Tại mỗi móng, thí nghiệm phân tích động (PDA) được thực hiện trên ít nhất hai cọc PHC để đảm bảo cọc các cọc đóng đạt sức chịu tải thiết kế.

Từ kinh nghiệm đóng cọc tại dự án, một số khuyến nghị để giảm thiểu thiệt hại cho cọc như sau: (i) Việc lựa chọn loại búa phù hợp và công suất của búa là rất quan trọng. Ví dụ, nếu huy động một búa thủy lực có công suất lớn với chiều cao rơi ngắn, các vết nứt có xu hướng phát triển ở đầu cọc và các mối nối phân đoạn, nơi tồn tại ứng suất tập trung; (ii) Các búa đóng cần được lựa chọn dựa trên các điều kiện địa chất thực tế để đạt được độ sâu cọc cần thiết với số nhát búa tối thiểu; (iii) Khuyến nghị sử dụng búa điêzen.

Hình 6. Thi công cọc trên biển tại dự án Tra Vinh V1-3

Thi công khoan dẫn

Đối với dự án BT Quảng Bình, như đã trình bày ở trên, điều kiện địa chất khá phức tạp, biện pháp thi công ban đầu là kết hợp đóng cọc bằng búa đóng với khoan dẫn trước 1 lỗ khoan tại vị trí tim cọc, tuy nhiên phương án này cho kết quả không được tốt. Các kỹ sư FECON đã điều chỉnh lại phương án thi công cọc để phù hợp với điều kiện địa chất thực tế đó là thi công kết hợp đóng cọc bằng búa đóng và khoan dẫn, tuy nhiên tăng số lượng hố khoan dẫn nhằm giảm độ chặt của đất xung quanh vị trí tim cọc đang được đóng (Hình 7).

Hình 7. Thi công khoan dẫn tại dự án B&T Quảng Bình

Hiệu quả của phương án thi công này như sau:

- Làm giảm lố lượng nhát búa tác dụng lên đầu cọc, tránh gây sụn cọc, mỏi cọc trong quá trình đóng cọc.
- Biện pháp khoan dẫn xung quanh tim cọc không làm giảm sức chịu tải của cọc.

Với những điều chỉnh kịp thời về giải pháp thi công đóng cọc, linh hoạt sử dụng biện pháp khoan dẫn đối với địa chất phức tạp và thay đổi giải pháp thiết kế đã góp phần đưa dự án về đúng đích và giải quyết được bài toán thi công cọc cho dự án.

Bảo dưỡng bê tông

Bảo dưỡng hệ thống móng bê tông khối lớn có hai hình thức bảo dưỡng: "bảo dưỡng khô" với việc sử dụng antisol (Hình 8(a)) hoặc "bảo dưỡng ướt'' sử dụng bao tải đay hoặc ngâm nước (Hình 8(b)). Kết quả sau khi thi công tại một số dự án điện gió của FECON cho thấy rằng phương án bảo dưỡng bằng bao tải đay đã hạn chế tối đa các vết nứt ở móng, giảm đi rất nhiều công sức và tiền bạc để sửa chữa vết nứt.

Hinh 8. Bảo dưỡng bê tông: (a) bảo dường bằng antisol; (b) bảo dưỡng bằng bao tải đay

KẾT LUẬN

Bài báo trình bày về 1 số kinh nghiệm về thi công và thiết kế tại các dự án móng trụ điện gió mà FECON đã tham gia thực hiện. Về phương diện thiết kế, FECON đã nghiên cứu, học hỏi và mở rộng vốn hiểu biết về địa kỹ thuật, về nền móng thông qua các tương tác với các đơn vị thiết kế chuyên nghiệp như CTV, Power China cũng như các đơn vị tư vấn hàng đầu thế giới như Fichtner, Tractebel, K2M... Về phương diện thi công, năng lực thi công nền móng và hạ tầng của FECON đã được thử thách và nâng tầm lên rất nhiều khi phải đối mặt với các dạng địa chất đa dạng và phức tạp trải dài từ miền trung đất tốt tới miền tây đất yếu. Việc tổ chức thi công cũng phải được chuẩn bị rất kỹ lưỡng khi thi công ở miền tây sông nước khi không có đường tiếp cận, mặt bằng lầy lội; các dự án ven bờ còn gặp phải nhiều hạn chế hơn khi gặp mùa gió chướng. Đối mặt với các khó khăn về mặt kỹ thuật, về xã hội và đặc biệt với đại dịch Covid, rất nhiều các nhà thầu khác đã không thể vượt qua được và đã bị trượt các mốc tiến độ và kỹ thuật. Đối với FECON, hầu hết các dự án điện gió mà FECON tham gia đều được hoàn thành và đóng điện kịp thời gian. Điều này khẳng định năng lực và khả năng vượt trội của FECON không chỉ trong việc thích ứng với các hoàn cảnh khó khăn mà còn tìm ra các giải pháp giải quyết khó khăn một cách kịp thời. Giai đoạn điện gió sắp tới cũng sẽ đặt ra rất nhiều thử thách mới cho Fecon. Tuy nhiên đi kèm theo các khó khăn là các cơ hội, cơ hội để Fecon trưởng thành hơn nữa và hoàn thiện hơn nữa năng lực của mình trên con đường đi lên một trong các tổng thầu xây dựng hàng đầu của Việt Nam. Nhóm tác giả xin gửi lời chân thành cảm ơn tất cả các cán bộ công nhân viên của toàn hệ thống FECON, những người đã đóng góp cho trực tiếp và gián tiếp cho sự thành công của các dự án được trình bày trong bài báo và rất nhiều các dự án tương tự khác.

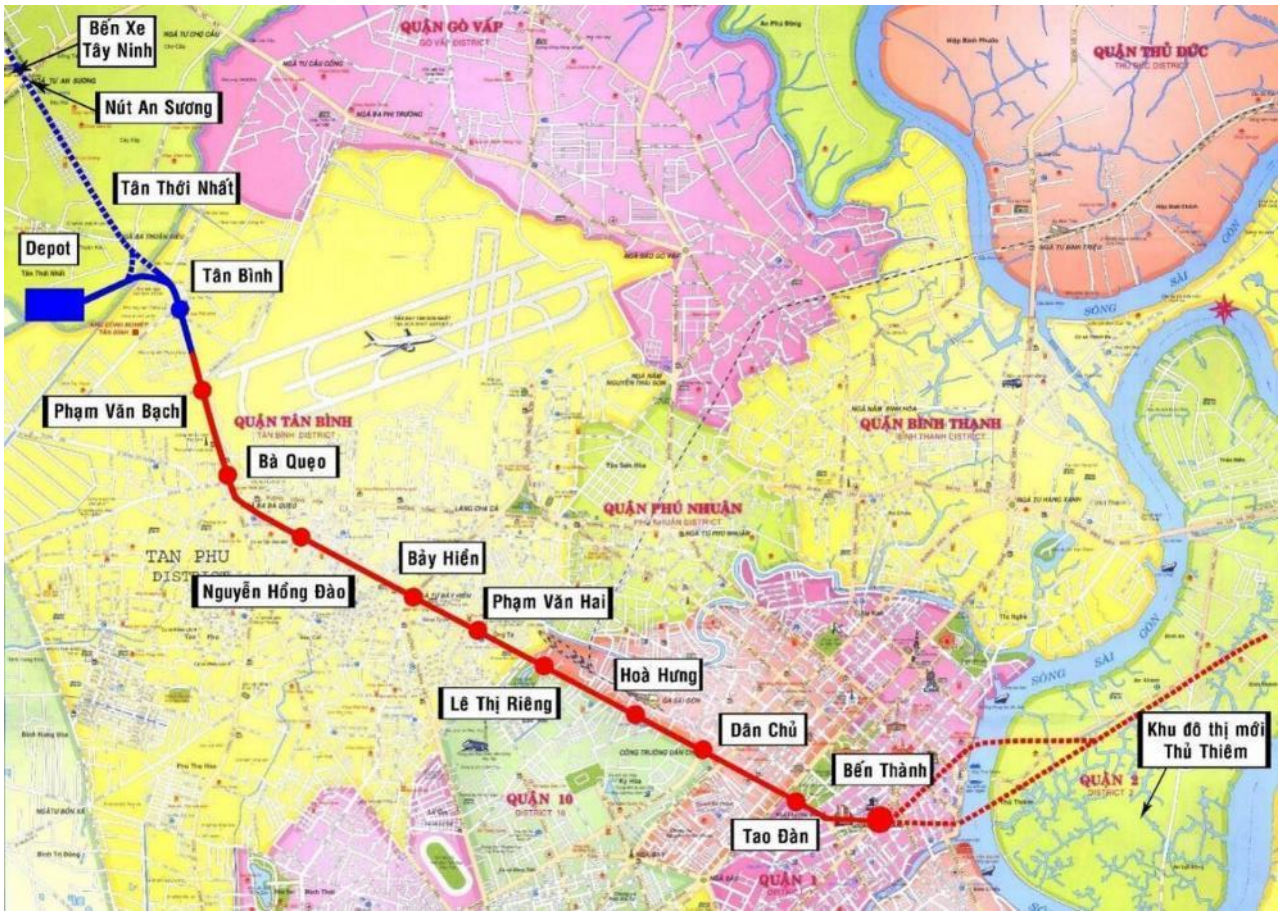
TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hồ Đức An, Đặng Hồng Lam, Trịnh Quốc Tuấn, Nguyễn Đình Cương, Nguyễn Xuân Dũng Nguyễn Hải Thịnh (2021). Bài học kinh nghiệm của FECON trong thiết kế và thi công móng trụ điện gió. Tuyển tập hội nghị công nghệ xây dựng FECON lần thứ 6, Hà Nội, pp. 1-12.

Ứng dụng BIM cho gói thầu di dời công trình hạ tầng ngầm quanh các nhà ga tuyến Metro 2, thành phố HCM

Nguyễn Quang Hoài, Trần Văn Tâm
Công ty cổ phần iDECO Việt Nam. E-mail: tam.tran@idecovietnam.com

Dự án Xây dựng tuyến tàu điện ngầm số 2 Thành phố Hồ Chí Minh, tuyến Bến Thành – Tham Lương có điểm đầu là nhà ga Bến Thành, điểm cuối là Depot Tham Lương. Chiều dài tuyến 11,042km, trong đó đoạn đi ngầm dài 9,091 km, đoạn chuyển tiếp dài 0,279 km, đoạn đi trên cao (chính tuyến) dài 0,758 km, đoạn rẽ vào khu depot dài 0,914 km. Tuyến có 11 nhà ga bao gồm 10 nhà ga ngầm và một nhà ga trên cao.



Hình 1: Họa đồ vị trí tuyến tàu điện ngầm số 2 (Metro 2)

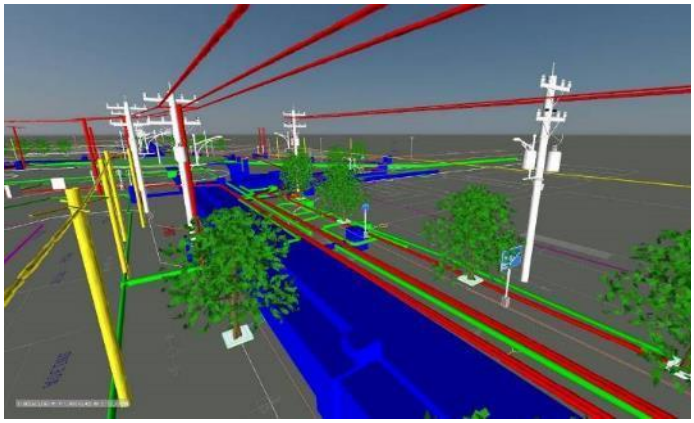
Để chuẩn bị thi công các nhà ga và tuyến Metro ngầm, chủ đầu tư (Ban quản lý Đường sắt đô thị TP. HCM) tiến hành công tác thiết kế, thi công di dời các công trình ngầm hiện hữu tại vị trí các nhà ga. Hạ tầng ngầm hiện trạng vô cùng phức tạp với rất nhiều đường ống cấp nước, thoát nước, cấp điện, thông tin liên lạc v.v. đan xen lẫn nhau và thuộc hàng chục đơn vị quản lý, sở hữu khác nhau. Việc di dời, làm mới cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa chủ đầu tư dự án và các đơn vị quản lý, sở

hữu các công trình ngầm này cũng như với chính quyền địa phương do liên quan đến công tác tạm dừng việc cung cấp các dịch vụ thiết yếu như điện, nước, thông tin liên lạc. Mặc khác, không gian thi công của dự án vô cùng chật hẹp, yêu cầu phải có sự phối hợp giữa các nhà thầu của các gói thầu di dời các hạ tầng ngầm với nhau và giữa họ với các nhà thầu của gói thầu xây dựng các nhà ga cả về không gian và thời gian. Do vậy, chủ đầu tư đã quyết định áp dụng BIM (Building Information Modeling) vào toàn bộ dự án nhằm giúp cho quá trình thiết kế, giám sát, quản lý dự án và thi công đạt hiệu quả về tiến độ và chất lượng công trình. Ngoài ra, ứng dụng BIM còn giúp cho việc vận hành dự án sau này được dễ dàng thuận lợi trong công tác quản lý, duy tu và bảo dưỡng.

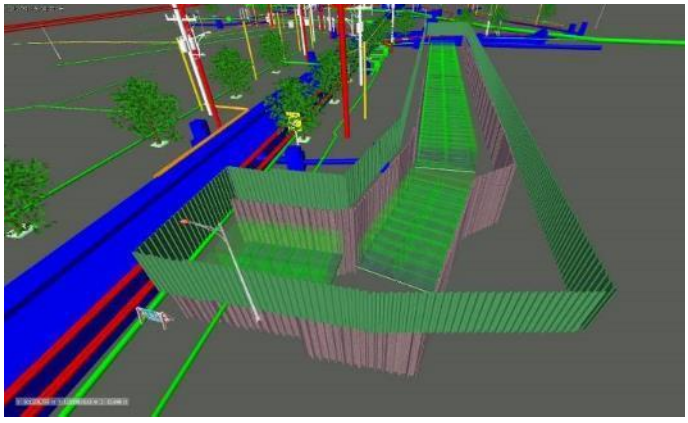
iDECO là nhà thầu chính tư vấn thiết kế có ứng dụng BIM cho gói thầu di dời hạ tầng. Hồ sơ thiết kế bao gồm các mô hình BIM như mô hình hiện trạng hạ tầng kỹ thuật, các mô hình di dời tạm, mô hình phụ trợ thi công, mô hình thiết kế,… các công trình ngầm. Ngoài ra sản phẩm thiết kế là các bản vẽ 2D xuất ra từ mô hình nhằm phục vụ cho công tác pháp lý như trình thẩm định, phê duyệt của các cơ quan có thẩm quyền.

Trong quá trình triển khai dự án, ngoài việc thiết lập các mô hình mô phỏng thiết kế và thi công, cần có môi trường dữ liệu chung (CDE) để các bên liên quan dự án tương tác với mô hình và phối hợp với nhau trong suốt quá trình thiết kế, giám sát, quản lý dự án và thi công. Hiện nay có rất nhiều hãng cung cấp môi trường dữ liệu chung như ứng dụng BIM 360 của Autodesk, Trimble Conect của hãng Trimble, BCDE của hãng Bentley,…Tuy nhiên, hầu hết các giải pháp trên đều chưa đáp ứng hết nhu cầu của các bên tham gia dự án và đặc biệt chưa phù hợp với thực trạng ngành xây dựng nước ta, khi áp dụng vào dự án mang lại hiệu quả tương tác không cao. Từ những nhu cầu thực tế, trên cở sở nền tảng ứng dụng CDE của các hãng, iDECO thiết lập ra môi trường dữ liệu chung, có các tính năng phân quyền người dùng, nhóm người dùng, mô hình cộng tác, chia sẻ thông tin, chức năng lưu trữ, tổ chức dữ liệu,…. để các bên thuận lợi trong quá trình tương tác, nhằm mang lại hiệu quả cao về quản lý chất lượng và tiến độ công trình.

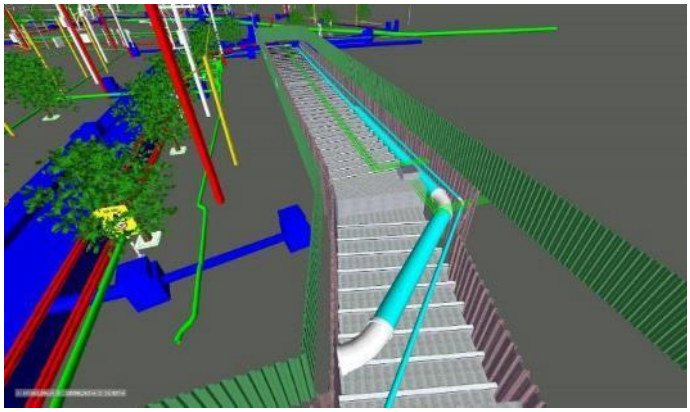
Một số hình ảnh về các mô hình



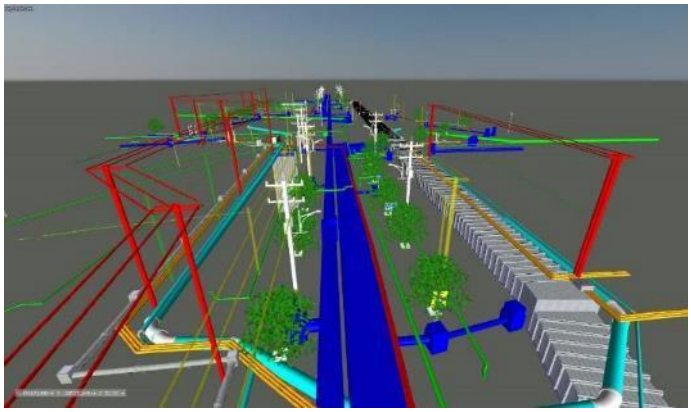
Hình 2 : Mô hình hiện trạng hạ tầng kỹ thuật nhà ga



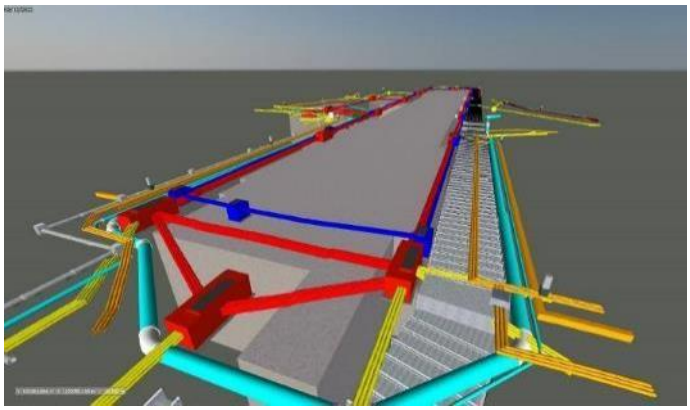
Hình 3 : Mô hình phụ trợ thi công hệ thống thoát nước mưa.



Hình 4 : Mô hình thiết kế di dời cấp, thoát nước

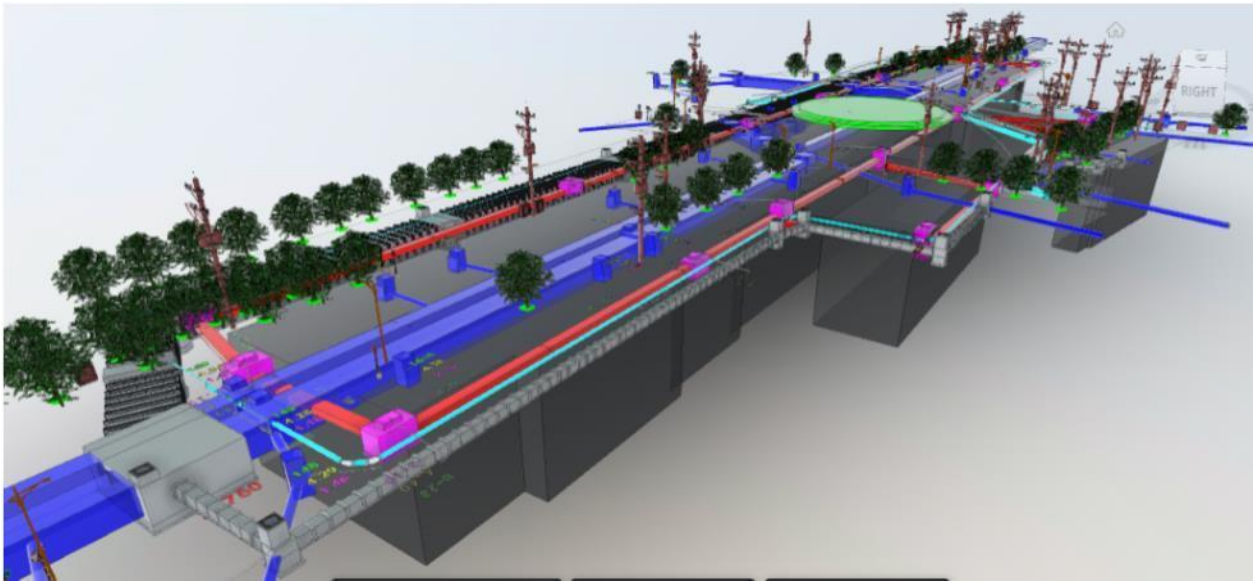


Hình 5 : Mô hình di dời tạm hệ thống cấp điện



Hình 6 : Mô hình tổng hợp hạ tầng ngầm

Hình 7 : Mô hình bề mặt sau khi hoàn thiện



Hình 8 : Mô hình tổng hợp trên Môi trường dữ liệu chung (CDE)

Geodata - Nền tảng số hóa dữ liệu blockchain và ứng dụng máy học, trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực xây dựng, địa kỹ thuật xây dựng

Võ Ngọc Quân
GeoData, E-mail: quanvoh@gmail.com

Trong hiện tại và tương lai, dữ liệu đang và sẽ là nguồn nguyên liệu chính vận hành và thay đổi mạnh mẽ các hình thái kinh tế, xã hội. Dữ liệu được số hóa tạo ra dòng chảy kết nối mọi nền tảng, vượt không gian, thời gian, và nếu kết hợp với các mô hình kinh tế hiện đại, trên nền tảng công nghệ 4.0 sẽ đem lại những giá trị hơn cả cấp số nhân. Không thể nào khác, dữ liệu đang là món hàng có giá trị nhất trong thế giới hiện nay.

Lĩnh vực xây dựng nói chung và hạ tầng, nền móng, công trình ngầm, địa kỹ thuật… nói riêng, chúng ta cũng đang sở hữu một khối lượng dữ liệu khổng lồ; tuy nhiên, chúng đang rời rạc và chưa được số hoá để có thể khơi thông được giá trị vốn có của nó. Mỗi công ty, tổ chức, kỹ sư, chuyên gia… trong lĩnh vực xây dựng đều đang sở hữu những dữ liệu vô cùng giá trị, nhưng chưa biết khai thác như thế nào; chắc chắn rằng nếu được khai thác đúng cách thì có thể thay đổi được chính bản thân của mỗi công ty, mỗi kỹ sư có giá trị hơn, tăng nguồn thu nhập lớn hơn, và xa hơn nữa là đem lại những thay đổi tích cực cho nghề nghiệp, ngành nghề mà chúng ta đang lựa chọn, theo đuổi.

Với lĩnh vực Địa kỹ thuật, chúng ta đang bỏ qua một nguồn tài nguyên rất lớn đó là dữ liệu địa chất công trình (ĐCCT); việc có trong tay tài liệu Địa chất công trình tham khảo của một khu vực nào đó trước khi khảo sát, thiết kế và xây dựng sẽ đem lại nhiều lợi ích về thời gian và tài chính cho những đơn vị tham gia vào dự án đó.

Với các nhà tư vấn thiết kế (TVTK), việc đưa ra các yêu cầu về số lượng hố khoan, chiều sâu khảo sát, các loại thí nghiệm sẽ tạo ra một bảng công việc rất rõ ràng. Để tạo ra được các yêu cầu trên với mức độ chính xác cao, chắc chắn nhà TVTK phải có trong tay tài liệu ĐCCT tham khảo của khu vực đó, từ đó xác định tương đối chiều sâu thiết kế, có được địa tầng khu vực, tính chất cơ lý của đất từ đó xác định được các loại thí nghiệm đất phù hợp với công trình của mình. Tạo ra một bảng công việc chuẩn, nhà tư vấn còn tạo sự tin cậy và sự đánh giá cao của Chủ đầu tư/Khách hàng về vốn kiến thức và lượng thông tin, vốn là điều cốt yếu của một nhà tư vấn. Trong giai đoạn lập thiết kế ý tưởng, nếu tìm được số liệu địa chất tham khảo đủ tin cậy, đơn vị thiết kế hoàn toàn có thể xây dựng phương án thiết kế dựa vào dữ liệu địa chất này, đủ để lập ra được khái toán Tổng mức đầu tư mà chưa cần tiến hành khảo sát trên thực địa, tiết kiệm được rất nhiều cả về tiền bạc lẫn thời gian

Với các đơn vị khảo sát, biết được thông tin địa tầng của đất, giúp việc thi công được thuận lợi, bắt được địa tầng chính xác, mô tả rõ ràng hơn. Các thông tin về chiều sâu hố khoan cũng giúp công tác chuẩn bị được tốt hơn. Từ đó rút ngắn được thời gian thi công và các công tác chuẩn bị.

Với các nhà phát triển dự án và nhà đầu tư, thời gian và tài chính là điều quan trọng. Một bảng công việc chính xác dựa trên dữ liệu tham khảo sẽ giúp họ biết được tổng dự toán cho công việc để có kế hoạch tài chính cụ thể. Ngược lại, một bảng yêu cầu công việc được lập chỉ dựa trên kinh nghiệm thì có xác suất cao về việc thay đổi khối lượng, thời gian thi công. Đương nhiên sẽ dẫn tới những thay đổi lớn về thời gian và kinh phí, hậu quả là dẫn đến những xáo trộn và thiệt hại.

Trên cơ sở đó, ứng dụng GeoData App được Công ty Cổ phần GeoData phát triển, để tạo ra nền tảng số hoá nhằm biến dữ liệu, kiến thức, kinh nghiệm… trong lĩnh vực ĐCCT, địa kỹ thuật thành dạng nguyên liệu có thể chảy vượt không gian, thời gian. GeoData App đồng thời kết hợp với các mô hình kinh tế mà các công ty lớn trên thế giới đang vận hành như kinh tế chia sẻ, kinh tế tuần hoàn… dựa trên nền tảng công nghệ về Máy học (Machine learning), Trí tuệ nhân tạo (AI – Artificial Intelligence), Blockchain,… GeoData tin tưởng rằng sẽ biến dữ liệu của bạn và cộng đồng thành thứ có giá trị hơn, đem lại những lợi ích thiết thực cho chính bản thân và nghề nghiệp của các kỹ sư, các công ty. Hơn nữa, ứng dụng này còn đem lại những thay đổi tích cực có tính đột phá trong lĩnh vực ĐCCT - Địa kỹ thuật

Bằng công nghệ máy học và trí tuệ nhân tạo, GeoData App giúp người dùng có thể tra cứu dữ liệu về ĐCCT tại bất cứ vị trí nào tại Việt Nam và trên toàn thế giới, để tham khảo phục vụ thiết kế nền móng, công trình ngầm, dự báo các biến đổi động lực công trình, phục vụ nghiên cứu, học tập, quy hoạch, xây dựng thành phố thông minh, v.v…

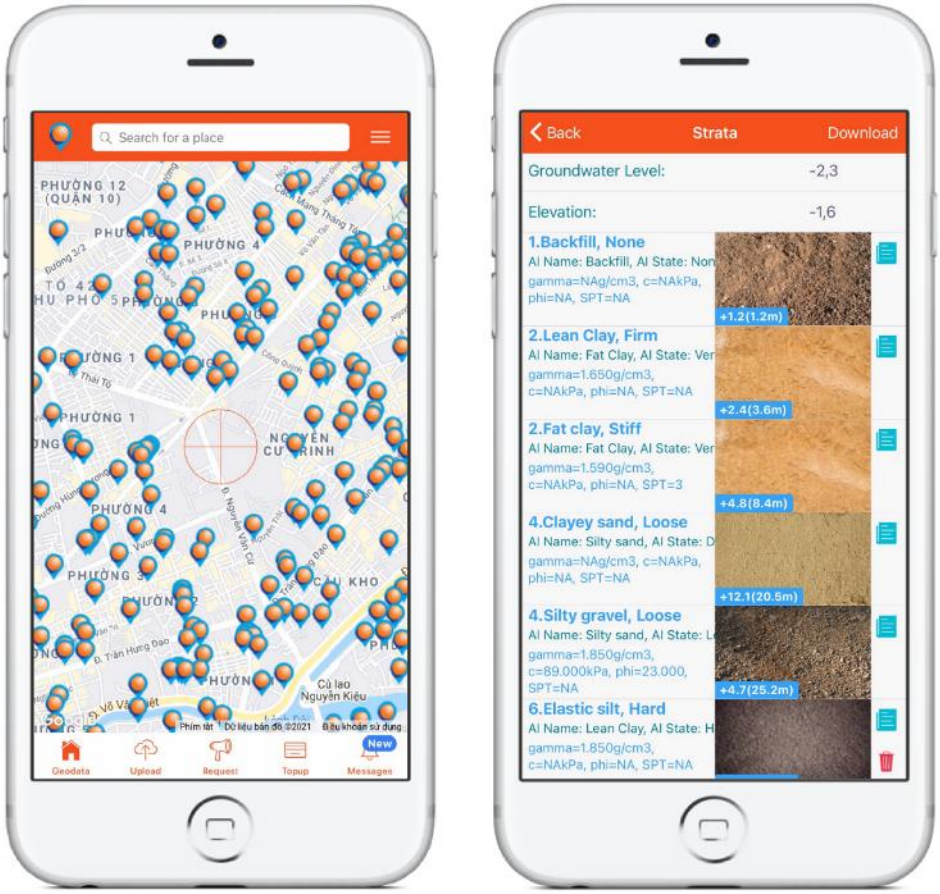
Bằng công nghệ blockchain, GeoData App giúp dữ liệu địa chất công trình số hóa được xác thực rõ ràng, tăng độ chính xác và tin cậy.

Với GeoData, bằng mô hình kinh tế chia sẻ, kinh tế tuần hoàn, sẽ giúp cộng đồng người dùng có nguồn thu nhập thụ động từ nguồn dữ liệu lớn lâu nay tưởng như không còn nhiều giá trị, từ kiến thức, kinh nghiệm tích lũy trong quá trình hoạt động nghề nghiệp của các công ty, kỹ sư, chuyên gia; giúp chủ nhà, chủ đầu tư… tái sử dụng nguồn nguyên liệu mới, tiết giảm được chi phí, và thời gian.

GeoData cũng đang phát triển rất nhiều tính năng khác như "Chuyên gia tư vấn trực tuyến", "Thiết kế nền móng", "Mô hình địa chất 3D"… Tất cả đều ứng dụng máy học và trí tuệ nhân tạo với mong muốn đưa GeoData App trở thành một ứng dụng toàn cầu có hàng triệu kỹ sư, nhà thầu, nhà đầu tư tin tưởng sử dụng.

Trải nghiệm các tính năng thông minh của GeoData tại:

- Website: https://geodata.vn/
- Tải ứng dụng trên iOS: gõ từ khóa "GeoData & Engineering" hoặc link tải: *https://itunes.apple.com/vn/app/geodata-engineering/id1449033978?l=vi&mt=8*
- Tải ứng dụng trên Android: gõ từ khóa "GeoData" hoặc link tải: *https://play.google.com/store/apps/details?id=com.geodata.starter19*



Công ty cổ phần GeoData
Địa chỉ: 132/23 Tân Mỹ, phường Tân Thuận Tây, quận 7, thành phố Hồ Chí Minh
Email: geodatavn@geodata.vn
Điện thoại: 0866 045 068

Phan Vũ: bước tiếp thành công

Huỳnh Thanh Hoàng
Công ty cổ phần đầu tư Phan Vũ. E-mail: thanhhoang@phanvu.com

Yosikazu Suzuku
Công ty cổ phần đầu tư Phan Vũ. E-mail: yoshikazu_suzuki@phanvu.com

Năm 2021, thương hiệu Phan Vũ đánh dấu cột mốc 25 năm có mặt ở tại Việt Nam (1996 - 2021). Phan Vũ hiện đang là doanh nghiệp dẫn đầu trong ngành cọc nền móng, được xếp hạng trong Top 500 doanh nghiệp lớn nhất Việt Nam (VNR500). Với triết lý kinh doanh bền vững xuyên suốt quá trình phát triển, Phan Vũ ghi dấu ấn đậm nét và góp phần vào sự lột xác của lĩnh vực cọc bê tông nền móng nước nhà, đây là cả một quá trình nỗ lực và phấn đấu của toàn thể CBCNV Phan Vũ trong 25 năm qua. 25 năm là cột mốc quan trọng đánh dấu sự trưởng thành và khẳng định vị thế dẫn đầu của Phan Vũ trong lĩnh vực cọc bê tông nền móng tại Việt Nam, đồng thời lan tỏa những giá trị Việt sang các nước bạn thông qua những chuyến hàng xuất khẩu cọc bê tông đều đặn trong thời gian qua.

Bảng 1. Một số dự án tiêu biểu 03 năm gần đây Phan Vũ đã thi công bằng công nghệ khoan hạ:

Stt	Tên dự án	Địa điểm	Khách hàng	Đường kính
Khoan hạ Hyper-MEGA				
1	Các dự án gồm: Cresent Mall, Urban Hill, The Peak, The Antonia	HCM	Phú Mỹ Hưng	D800-600-700 D800-600-800
2	Green Star	HCM	Hưng Lộc Phát	D800-600-800
3	Charm City	Bình Dương	DCT Partner	D600-450-600
4	C-River View	Bình Dương	HT Cons	D600-450-600
5	VietsoPetro	BR-Vũng Tàu	VietsoPetro	D800-600-800
Khoan hạ BASIC				
1	Richmond	HCM	Hưng Thịnh	D600
2	Tây Hồ Tây (Star Lake)	Hà Nội	Daewoo	D600, D800
3	Lacosmo	HCM	Saigon Cons	D600
4	Metro Star	HCM	Metro Star	D600, D800
5	TT Thiết kế PECC2	HCM	PECC2	D600
Khoan hạ DTH				
1	TT Thương mại Sapa	Lào Cai	Sino Cons	D500, D700
2	TT Đức mẹ Núi Cúi	Đồng Nai	TGM Xuân Lộc	D600, D700
3	Charm Long Hải	BR-Vũng Tàu	DCT Partner	D400, D600
4	Babylon Hotel	BR-Vũng Tàu	The Forest City	D800
5	Cầu cảnh quan - NovaWorld HT	BR-Vũng Tàu	The Forest City	D800

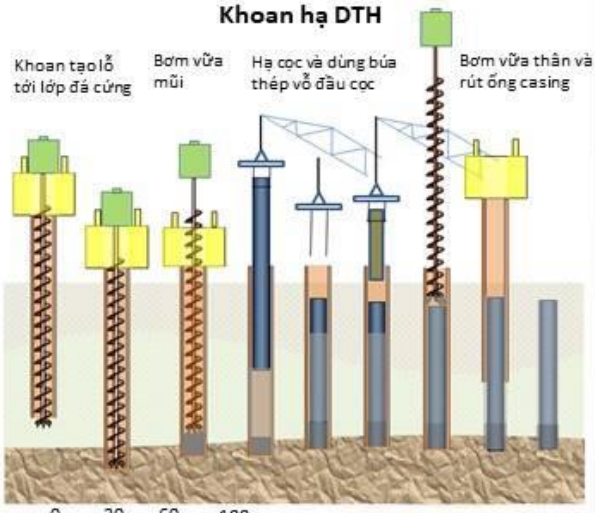
Công nghệ mới trong thi công cọc bê tông nền móng

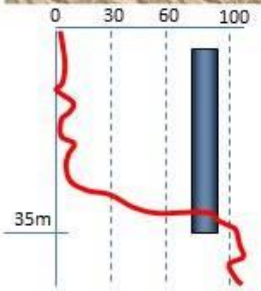
Năm 2010, sau cái bắt tay giữa Phan Vũ và Japan Pile, tập đoàn cọc bê tông nền móng hàng đầu Nhật Bản, công nghệ khoan hạ (Basic và Hyper-MEGA) đã được Phan Vũ đưa về thị trường xây dựng Việt Nam. Đây là công nghệ độc quyền đã được đăng ký sở hữu trí tuệ trên toàn thế giới bởi tập đoàn Japan Pile (Nhật Bản) và Phan Vũ là đối tác duy nhất được chuyển giao tại Việt Nam.

So sánh khoan hạ DTH với khoan hạ BASIC, Hyper-MEGA

Phan Vũ : 11/2021

Khoan hạ DTH



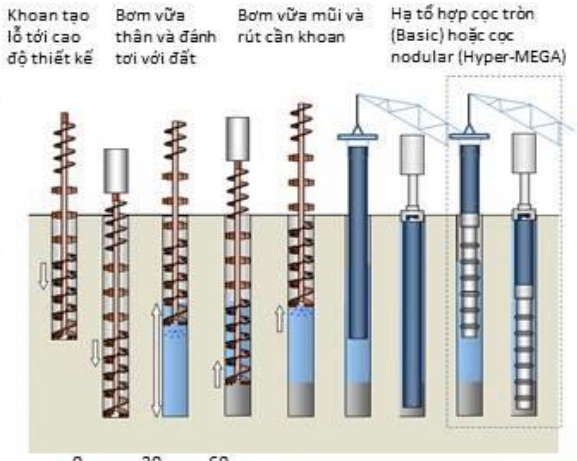


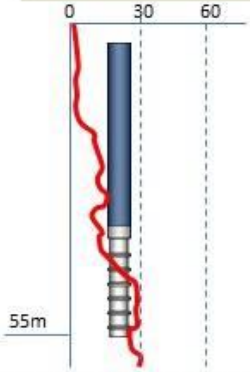
Air hammer

Auger head for rock

Sử dụng ống casing + mũi khoan phá đá, búa vỗ air hammer (nếu cần), khoan tạo lỗ tới lớp đá cứng và hạ cọc.

Khoan hạ BASIC, Hyper-MEGA





Đưa cọc vào lớp đất có độ cứng trung bình để nhận được sức kháng ma sát lớn hơn và cọc nodular sẽ phát huy tác dụng nhiều hơn nữa.

NỘI DUNG		Khoan hạ DTH (Drop To Hole method)	Khoan hạ BASIC, Hyper-MEGA (Basic method & Hyper-MEGA method)
Phương thức chịu lực:		Chủ yếu là sức kháng mũi	Chịu ma sát lớn và sức kháng mũi
Điều kiện áp dụng:		Sỏi, đá, lớp đất cứng ở mũi cọc	Mọi loại đất, đặc biệt lớp cát và đất sét
Xuất xứ:		Hàn Quốc	Nhật Bản (AsiaPile Holdings - Japan pile)
Tiêu chuẩn áp dụng:		TCVN 10667:2012 *(Phương pháp phổ biến tại Hàn Quốc)*	TCVN 10667:2012 *(Được chứng nhận bởi Chính phủ Nhật Bản và Sổ tay của Japan Pile)*
Chiều dài / Đường kính:	(Kinh nghiệm của Phan Vũ)	30m (max 36m) / 400~800mm	50m (max 55m) / 500~800 mm
Sức chịu tải thiết kế:		5000 kN (max by D800)	6000 kN (max by D800)
Dự án đã thực hiện:		35 dự án	60 dự án
Quy mô dự án:		Chủ yếu tòa nhà 5~10 tầng, nhà máy năng lượng	Chủ yếu tòa nhà 15~30 tầng
Ưu điểm:		Ống casing, mũi khoan đá, (búa Air hammer nếu cần); Hiệu quả kinh tế cao	Hỗn hợp xi măng đất; Cọc nodular làm tăng khả năng ma sát; Linh hoạt và hiệu quả cao hơn

Sau hơn 10 năm, Phan Vũ đang hướng đến cột mốc quan trọng, công trình cọc khoan hạ thứ 100, trong đó đã có 60 dự án là các tòa nhà cao tầng (từ 15 đến >30 tầng) đã áp dụng công nghệ khoan hạ công nghệ Nhật Bản.

Nhằm tối ưu hóa các giải pháp thi công cọc bê tông nền móng phù hợp theo đặc thù địa tầng của mỗi khu vực khác nhau, Phan Vũ tiếp tục học hỏi và ứng dụng thành công một công nghệ khoan hạ khác đến từ Hàn Quốc, khoan hạ DTH. Tính đến thời điểm hiện tại, Phan Vũ cũng đã triển khai cho khoảng 35 dự án bằng công nghệ khoan hạ DTH.Đúc kết từ kinh nghiệm thực tiễn qua nhiều công trình đã thi công, đội ngũ kỹ thuật của Phan Vũ tóm tắt lại một số điểm chính quan trọng và khác biệt giữa hai công nghệ khoan hạ cọc đến từ Nhật Bản và Hàn Quốc. Tùy từng yêu cầu về thiết kế, kỹ thuật, ngân sách và kết quả khảo sát địa chất để Phan Vũ có thể đưa ra các giải pháp phù hợp với từng dự án cụ thể, với mong muốn luôn mang đến cho khách hàng sự yên tâm đảm bảo bởi **uy tín**, sự hài lòng về **chất lượng** và luôn tối ưu về **hiệu quả**.

Nền móng vững chắc cho các dự án điện gió

Ước tính khoảng 80% các dự án nhà máy điện gió tại khu vực Đồng bằng sông Cửu Long đã lựa chọn cọc bê tông ly tâm Phan Vũ cho hạng mục cọc móng trụ tuabin gió. Mặc dù dịch Covid-19 đã gây ảnh hưởng nặng nề đến công tác triển khai các dự án, nhưng bằng sự quyết tâm và nỗ lực của các bên, hầu hết các dự án nhà máy điện gió Phan Vũ cung cấp - thi công cọc móng trụ tuabin đã vận hành COD đúng tiến độ FIT1 và đảm bảo chất lượng theo yêu cầu.

Dự án Điện gió Tân Thuận Cà Mau

Bên cạnh sản phẩm cọc bê tông ly tâm, Phan Vũ còn đảm nhiệm vai trò nhà thầu cấu kiện bê tông đúc sẵn lắp ghép tại các dự án nhà máy điện gió như: dầm U bê tông đúc sẵn lắp ghép cho hệ dầm cầu dẫn, tấm tường bê tông đúc sẵn lắp ghép hạng mục đài móng trụ tuabin. Qua đó, góp phần đẩy nhanh tiến độ thi công

của dự án, tiết kiệm chi phí đầu tư, kiểm soát được chất lượng tốt hơn và nâng cao tính thẩm mỹ cho dự án khi đưa vào khai thác sau này. Đặc biệt tại dự án nhà máy điện gió Tân Thuận Cà Mau, Phan Vũ vừa đóng vai trò là nhà thầu thi công cọc móng trụ và công tác bê tông hoàn thiện đài móng, vừa là cổ đông lớn cùng với PECC2 cũng đã vận hành COD đúng tiến độ trước ngày 30/10/2021 vừa qua. Đây là công trình chào mừng kỷ niệm 25 năm ngày thành lập Phan Vũ (1996 - 2021).

Dầm U cho hệ cầu dẫn

Tấm tường bê tông lắp ghép

Bước tiếp thành công

Cơn bão Covid-19 đến không báo trước và càn quét trên toàn thế giới, gây thiệt hại nặng nề đến nền kinh tế toàn cầu, trong đó có Việt Nam. Đối mặt với đại dịch Covid-19, một thách thức chưa từng có tiền lệ, Phan Vũ đã nhanh chóng ổn định và thích ứng tình hình nhờ kinh nghiệm những lần vượt khủng hoảng trước đó. Các nhà máy sản xuất cọc bê tông ly tâm thuộc hệ thống Phan Vũ vẫn đang hoạt động vượt công suất ngay giữa cơn bão Covid-19 để kịp tiến độ cung cấp, thi công tại các công trình xây dựng. Một số kỉ lục được Phan Vũ thiết lập ngay trong đại dịch, điển hình: Xuất xưởng cấu kiện bê tông đúc sẵn lắp ghép sử dụng cho hạng mục công nghiệp - cột Pipe rack lớn nhất Việt Nam vào tháng 4/2020; chiếm hơn 80% thị phần cung cấp cọc bê tông ly tâm cho hạng mục cọc móng trụ turbine các dự án điện gió tại khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long và góp một phần vào việc đưa các dự án điện gió vào vận hành COD kịp FIT 1.

Cân bằng giữa lợi nhuận và lợi ích cộng đồng, môi trường sinh thái, Phan Vũ đã không ngừng nghiên cứu, cải tiến công nghệ để từng bước tiến gần hơn đến sự phát triển bền vững. Điển hình, với việc cải tiến thành công công nghệ quay ly tâm không chứa vữa thừa trên sản phẩm đã giúp kéo tỉ lệ vữa thừa về dưới 1% so với trước kia tỉ lệ này là 6-10%. Qua đó, tiết kiệm nguyên vật liệu, tiết kiệm chi phí cho nhà sản xuất và giảm lượng phát thải ra môi trường.

Trong các dự án điện mặt trời áp mái nhà xưởng, điện gió và thủy điện mà Phan Vũ đầu tư, thi công, yếu tố lợi nhuận luôn được đặt trong mối quan hệ tổng thể với phát triển bền vững thông qua các công nghệ ít tiêu hao nguyên vật liệu, tài nguyên môi trường. Đó là cơ sở cho Phan Vũ đảm bảo an sinh cho người lao động cùng cộng đồng dân cư tại nơi sản xuất kinh doanh, vững vàng vượt qua cơn bão Covid-19 và sẵn sàng cho tầm cao mới.

Công nghệ tuyển rửa cát - Giải pháp giải tỏa cơn khát vật liệu cát XD

Võ Tấn Dũng
Công ty Cổ phần Cát Đá Việt Sàng Rửa Sạch. E-mail: catdasachct@gmail.com

Việt Nam cũng như nhiều nước trong khu vực và trên thế giới, việc tìm lời giải cho bài toán thỏa mãn cơn khát về cát xây dựng đang ngày càng trở nên cấp bách. Theo Viện Vật liệu xây dựng, ước tính thị trường xây dựng, chỉ riêng cho chế tạo bê tông và vữa, mỗi năm nước ta tiêu thụ 130 triệu m^3 cát xây dựng (số liệu thống kê năm 2018). Với tốc độ phát triển của ngành xây dựng như hiện nay, dự báo đến năm 2025 sẽ cần khoảng 170-190 triệu m^3 cát/năm, đến năm 2030 khoảng 200-220 triệu m^3 cát/năm.

Bên cạnh cát nhân tạo (cát nghiền) thì cát tự nhiên vẫn là nguồn cung chủ yếu hiện nay cho thị trường vật liệu cát xây dựng. Tài nguyên cát được coi là nguồn tài nguyên sử dụng nhiều thứ hai sau tài nguyên nước trên thế giới. Ở nước ta, cát được khai thác từ rất nhiều nguồn như từ cát sông, suối, cát đồi núi, cát biển… nhưng chất lượng không đồng đều và chỉ có số ít đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng được cho bê tông và vữa. Thêm vào đó, nhu cầu tự cung tự cấp vật liệu cát tại các địa phương cũng rất lớn, việc vận chuyển cát sạch từ các nơi khác đến để sử dụng cho địa phương rất tốn kém do chi phí vận chuyển cao. Do đó để tiết kiệm chi phí, các địa phương thường sử dụng các nguồn cát hiện có, thậm chí chấp nhận sử dụng cả nguồn cát bẩn không đáp ứng yêu cầu dùng cho xây dựng. Cát sau khi được vận chuyển từ mỏ về thẳng các công trình, thường chỉ qua sàng lọc thủ công bằng lưới thô sơ, chỉ loại bỏ được rác và đá, sỏi lớn, không loại bỏ được các tạp chất có hại cho công trình như bụi, bùn, sét, tạp chất hữu cơ…

Bảng 1.Trọng lượng bụi, bùn, sét, tạp chất hữu cơ trong cát chưa tuyển rửa khi pha trộn vào mỗi bao ximăng (50kg)

Bụi, bùn, sét, tạp chất hữu cơ trong 1m^3 cát	Khi cấp phối mác 250, quy đổi số kg tạp chất mỗi bao xi măng gánh chịu là	Khi cấp phối mác 100, quy đổi số kg tạp chất mỗi bao xi măng gánh chịu là
3,5%	2,87kg/bao xi măng	5,4kg/bao xi măng
5%	4,42kg/bao xi măng	8,32kg/bao xi măng
10,5%	9,06kg/bao xi măng	17,47kg/bao xi măng

Khi sử dụng cát khai thác từ mỏ chưa qua tuyển rửa, các tạp chất trong cát bẩn sẽ khiến cho bê tông và vữa không đặc chắc, dễ hút ẩm khiến cho bề mặt công trình xây dựng dễ bị bong tróc, rạn nứt, nấm mốc…, phải duy tu bảo dưỡng rất tốn kém, lãng phí lớn cho nhân dân và xã hội.

Theo chiến lược phát triển vật liệu xây dựng Việt Nam thời kỳ 2021-2030, định hướng đến năm 2050 của Quyết định số 1266/QĐ-TTg do Thủ tướng Chính phủ phê duyệt ngày 18/08/2020, đã nêu rõ: *sử dụng công nghệ khai thác tiên tiến kết hợp với tuyển rửa loại bỏ tạp chất để nâng cao chất lượng cát, từng bước hạn chế sử dụng cát sông làm vật liệu san lấp, không sử dụng cát sông đạt tiêu chuẩn kỹ thuật dùng cho bê tông làm vật liệu san lấp, đẩy mạnh việc sản xuất sử dụng cát nước lợ, cát mịn, cát biển đi kèm với các giải pháp kỹ thuật, phấn đấu đạt mục tiêu sử dụng thay thế cho 10% lượng dùng cát thiên nhiên trong xây dựng.* Ngày 17/09/2020, Bộ Xây dựng đã có văn bản số 4516/BXD-VLXD gửi UBND các tỉnh, thành phố trực thuộc TW yêu cầu triển khai thực hiện Quyết định 1266/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ.

Tại đồng bằng sông Cửu Long, nguồn cát mịn tập trung nhiều ở Đồng Tháp, An Giang, Bến Tre với trữ lượng rất dồi dào (hơn 850 triệu m^3). Tuy nhiên, chất lượng nguồn cát này chứa hàm lượng bụi, bùn, sét và tạp chất hữu cơ từ 10%-15%, đặc biệt mô-đun độ lớn chủ yếu tập trung từ 0,7 – 2,0. Muốn sử dụng nguồn cát này bắt buộc phải qua tuyển rửa loại bỏ tạp chất mới đáp ứng được các yêu cầu sử dụng chế tạo bê tông và vữa. Vì vậy nguồn cát này hiện tại chủ yếu chỉ dành cho san lấp, dẫn đến sự lãng phí lớn nguồn tài nguyên

thiên nhiên. (*Theo kết quả nghiên cứu của đề tài Nghiên cứu sử dụng cát mịn vùng đồng bằng sông Cửu Long chế tạo bê tông và vữa xây dựng đã được Bộ Xây dựng, Hội đồng KHKT chuyên ngành Bộ Xây dựng nghiệm thu ngày 30/05/2014)*.

Nguồn cát biển với trữ lượng lớn cũng đang được coi là một trong giải pháp để giải tỏa cơn khát vật liệu cát hiện nay, hạn chế việc khai thác cát sông quá mức. Theo số liệu của Liên đoàn Địa chất và Khoáng sản biển (Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam), vùng biển từ 0 - 100m nước của nước ta có 30 vùng triển vọng với tổng tài nguyên dự báo gần 150 tỷ m^3. Trong đó các vùng biển tỉnh Bình Thuận, Bà Rịa - Vũng Tàu, Sóc Trăng, Phú Quốc - Hà Tiên, Hải Phòng - Quảng Ninh… rất có triển vọng để quy hoạch thăm dò, khai thác.

Tuy nhiên, cát biển, cát nhiễm mặn chứa hàm lượng ion Cl^- cao vượt mức cho phép nên khi sử dụng cho bê tông và vữa phải được tuyển rửa, khử muối trước khi đưa vào sử dụng, để đảm bảo không ăn mòn các vật liệu cốt thép trong bê tông. Theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006, hàm lượng ion Cl^- hòa tan trong axit không lớn hơn 0.01% đối với bêtông dự ứng lực và 0.05% đối với các loại bêtông và vữa khác.

Như vậy để đảm bảo chất lượng cát xây dựng, trước khi đưa vào lưu thông và sử dụng, cũng như các loại vật liệu khác, cát phải được chứng nhận hợp quy và công bố hợp quy. Để đáp ứng quy định này, việc tuyển rửa cát để loại bỏ các tạp chất là rất cần thiết.

Nhu cầu cấp thiết của các đơn vị khai thác cát hiện nay chính là áp dụng công nghệ tuyển rửa cát để có thể cung ứng được nguồn sản phẩm cát sạch ổn định, đáp ứng tiêu chuẩn của Bộ Xây dựng, đồng thời giá thành cát không bị đẩy lên quá cao, khó cạnh tranh với các loại cát lậu, cát không qua tuyển rửa trên thị trường.

Từ năm 2014, đề tài *Nghiên cứu sử dụng cát mịn vùng đồng bằng sông Cửu Long chế tạo bê tông và vữa xây dựng* đã được Bộ Xây dựng, Hội đồng KHKT chuyên ngành Bộ Xây dựng đánh giá cao, có ý nghĩa kinh tế - kỹ thuật lớn. Với mục tiêu nghiên cứu sử dụng cát mịn vùng ĐBSCL làm cốt liệu chế tạo bê tông tới mác 60MPa và vữa xây dựng; xây dựng hướng dẫn sử dụng cát mịn vùng ĐBSCL để chế tạo bê tông và vữa xây dựng; lập quy trình xử lý cát nhiễm mặn, lẫn nhiều tạp chất, đề tài đã đưa ra được quy trình xử lý sàng rửa để loại bỏ các tạp chất có hại trong cát. Cát sau khi sàng rửa có các tính chất cơ lý đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn hiện hành. Sau nhiều năm tiếp tục không ngừng nghiên cứu, cải tiến, ứng dụng, triển khai công nghệ sàng lọc tuyển rửa cát biển, cát bẩn, cát đồi núi, cát sông, suối… thành cát sạch đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật của Bộ Xây dựng dùng cho bê tông và vữa, hệ thống thiết bị áp dụng công nghệ tuyển rửa cát của tác giả hiện đã được triển khai thành công tại các tỉnh Thanh Hóa, Cần Thơ, Tiền Giang, Long An, An Giang, Sóc Trăng, Phú Quốc…Có thể nói công nghệ tuyển rửa cát sạch này đang được coi là một trong những giải pháp nhằm giải tỏa cơn khát vật liệu cát sạch hiện nay tại các địa phương.

Kết quả thí nghiệm cát nhiễm mặn sông Thị Vải - Vũng Tàu ngày 23/03/2018 của Trung tâm Tư vấn chống ăn mòn và xây dựng - Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng (IBST) cho thấy hàm lượng ion Cl^- trước khi được tuyển rửa đang ở mức 0,255%. Tuy nhiên sau khi được xử lý bằng công nghệ tuyển rửa cát, hàm lượng ion Cl^- xuống còn 0,043%.

Kết quả thí nghiệm cát nhiễm mặn Phú Quốc của Trung tâm Tư vấn chống ăn mòn và xây dựng - Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng ngày 22/01/2019 cho thấy hàm lượng ion Cl^- trước khi được tuyển rửa đang ở mức 0,38%. Sau khi được xử lý bằng công nghệ tuyển rửa cát, hàm lượng ion Cl^- xuống còn 0,009%.

Báo cáo kết quả lấy mẫu và thí nghiệm cát và cát nhiễm mặn tại Phú Quốc của Viện Chuyên ngành Bê tông - Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng ngày 22/01/2019, mẫu cát nhiễm mặn Phú Quốc sau khi lọc rửa bằng công nghệ tuyển rửa cát của tác giả, hàm lượng bụi bùn sét trong cát giảm từ 1,5% (trước xử lý) về 0,2% sau xử lý, đạt yêu cầu kỹ thuật, sử dụng cho bê tông và vữa, theo tiêu chuẩn 7570:2006. Mẫu cát chưa xử lý có hàm lượng ion Cl^- không đảm bảo dùng cho sản xuất bê tông và vữa. Mẫu cát sau khi xử lý có hàm lượng ion Cl^- đạt yêu cầu sử dụng cho chế tạo các loại bê tông và vữa. Sau khi loại bỏ các tạp chất và bụi bẩn, mẫu cát sau xử lý có thành phần cỡ hạt ít thay đổi (module độ lớn thay đổi từ 1,7 xuống 1,6 sau khi xử lý).

Theo các kết quả thí nghiệm và báo cáo trên, cát sông, cát biển, cát nhiễm mặn sau khi xử lý bằng công nghệ tuyển rửa cát của tác giả đều đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 7572: 2006, sử dụng cho sản xuất các loại bê tông và vữa. Tỷ lệ bụi, bùn, sét, tạp chất hữu cơ dưới 1%, đạt tiêu chuẩn để sản xuất vữa khô chất lượng cao, cát lọc nước, cát phun phá sét, cát tiêu chuẩn để thử nghiệm ximăng…

Nếu sử dụng cát sạch đã qua tuyển rửa để phối trộn, cường độ bêtông sẽ tăng từ 10%-20% và giảm lượng ximăng dùng để phối trộn từ 10%-17% *(Theo tài liệu của Quatest 3 năm 2007 và đề tài nghiên cứu khoa học của Trường Đại học Cần Thơ năm 2014).*

Đặc biệt nếu sử dụng cát sạch đã qua tuyển rửa, dự kiến sẽ tiết kiệm chi phí vật liệu đầu vào cho công trình xây dựng khoảng 115.000 đồng/m^3 *(kết quả phân tích đối với cát đầu nguồn sông Tiền, sông Hậu được tuyển rửa tại mỏ)*. Cụ thể, chi phí qua hệ thống tuyển rửa cát sạch tại mỏ tối đa 50.000 đồng/m^3. Trong khi đó chi phí cát nếu chưa qua tuyển rửa bao gồm: sàng khô lưới thủ công 60.000 đồng/m^3 cát (nhưng không loại bỏ được bụi, bùn sét và tạp chất hữu cơ); chi phí vận chuyển tạp chất có trong cát từ mỏ về công trình: 25.000 đồng/m^3 (chất có hại cho công trình); chi phí do sử dụng cát bẩn nên phải tăng ít nhất phải trên 10% xi măng, tương đương 80.000 đồng/m^3 cát để đạt mác bê tông theo tiêu chuẩn của Bộ Xây dựng. Như vậy, tổng cộng thiệt hại cho mỗi m^3 cát khi sử dụng cát chưa qua tuyển rửa là 165.000 đồng.

Nhờ các lợi ích kinh tế, xã hội và khả năng triển khai ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn, công nghệ tuyển rửa cát của tác giả đã đạt được nhiều giải thưởng trong nước và quốc tế, đặc biệt là bằng khen của Thủ tướng Chính phủ và Giải thưởng nhà sáng chế xuất sắc nhất của Tổ chức SHTT thế giới (WIPO). Công nghệ tuyển rửa cát cũng đã được Cục Sở hữu trí tuệ cấp bằng sáng chế độc quyền số 16065 ngày 3/10/2016.

Với nhiều hình thức hợp tác đầu tư chuyển giao công nghệ, gia công lắp đặt hệ thống thiết bị áp dụng công nghệ, dự kiến công nghệ tuyển rửa cát của tác giả trong thời gian tới sẽ tiếp tục được nhân rộng và phát triển khắp các tỉnh thành cả nước nếu nhận được sự hỗ trợ tích cực từ phía các cơ quan ban ngành và các chủ đầu tư, nhà thầu lớn, góp phần giải quyết tình trạng khan hiếm vật liệu cát xây dựng hiện nay tại Việt Nam.

Hình 1 Hệ thống thiết bị tuyển rửa cát biển nhiễm mặn đã được lắp đặt và khai thác tại Phú Quốc, Kiên Giang

GÓC QUỐC TẾ

Hoạt động quốc tế của VSSMGE

Phùng Đức Long
Chủ tịch Hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình Việt Nam. E-mail: phung.long@gmail.com

VSSMGE là thành viên tích cực của Hội thế giới ISSMGE

Năm 2021, tuy bị ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, nhưng hoạt động quốc tế của Hội CHĐ & ĐKT CT VN (VSSMGE) lại rất mạnh mẽ. Chuẩn bị cho Hội nghị CHĐ & ĐKTCT Quốc tế lần thứ 20, (20th International Conference for Soil Mechanics & Geotechnical Engineering, viết tắt là 20ICSMGE) sẽ diễn ra vào ngày 1-6 tháng 5 năm 2022, tại Sydney (Úc), https://icsmge2022.org/, VSSMGE đã tham gia nhiều hoạt động bên lề do ISSMGE tổ chức.

Các hội viên quốc tế của VSSMGE đã gửi 3 bài báo KH và đã được BTC Hội nghị chấp nhận:

- Phung Duc Long, Ho Manh Hung et al. "Simplified FE-simulation of pile installation effect on bearing capacity of displacement piles in sand".
- Vu Anh Tuan et al. "Shear strength behaviour of a coral sand in Vietnam".
- Hoang Lua et al. "FEM simulations of long-term loaded piled raft foundation models with different numbers of piles on saturated clay ground".

Song song với các sự kiện chính này, hội thảo ĐKT cho các tác giả trẻ luôn được diễn ra. Lần này là 7iYGEC (7th International Young Geotechnical Engineers Conference), cũng diễn ra tại Sydney, vào ngày 29/04 đến 01/05/2022 nghĩa là trước hội nghị chính một tháng, https://icsmge2022.org/7iygec/. Tác giả các bài báo cho sự kiện này cũng phải là hội viên quốc tế, và do chủ tịch các Hội thành viên tiến cử. Hai hội viên trẻ của VSSMGE, đã gửi bài tham gia và đã được chấp nhận: 1) Nhieu Vinh Duong, et al. "Natural rubber latex as a polymer additive modified cement stabilized recycled concrete aggregate for base pavement application"; 2) Nguyen Thanh Tu, et al. "One-Dimensional Consolidation Behavior of Soft Clay Reinforced by Geotextile and Sand Cushion with Side Friction Consideration".

Kể từ khi cố chủ tịch Hội Nguyễn Trường Tiến tham gia Hội nghi lần thứ 10, tổ chức tại Stockholm, Thụy Điển vào năm 1981, VSSMGE luôn có đại biểu tại các Hội nghị thế giới ICSMGE này. VSSMGE đã tham gia các chương trình nghị sự chính thức của ISSMGE cũng như ISSMGE châu Á, trong đó có báo cáo hoạt động của các hội quốc gia thành viên, bầu chủ tịch mới và phó chủ tịch mới cho Châu Á, cũng như bầu chọn quốc gia đăng cai hội nghị kế tiếp. Vào tháng 4/2021, phó chủ tich ISSMGE cho các Châu lục, nhiệm kỳ 2022-2026 đã được bầu qua phiếu bầu gửi qua mail từ chủ tịch các Hội quốc gia thành viên. Vị trí cho Phó chủ tich ISSMGE Châu Á có 3 đề cử: 1) TS. Tahir Masood, Pakistan; 2) GS. Sivakumar Babu, India; GS. Keh-Jian Shou, Đài Loan.

Sau khi thảo luận trong Hiệp hội các Hội ĐKT Đông Nam Á (AGSSEA) mà VSSMGE là thành viên, VSSMGE đã quyết định bỏ phiếu cho GS. Keh-Jian Shou Chinese, Taipei. Tháng 5/2021, ISSMGE đã công bố kết quả bầu các Phó CT cho các châu lục sau đây:

- Châu Phi: Dr. Marawan Shahin (Egypt)
- Châu Á: Prof. Keh-Jian Shou (Chinese Taipei)
- Châu Úc: Mr. Graham Scholey (Australia)
- Châu Âu: Prof. Lyesse Laloui (Switzerland)
- Bắc Mỹ: Mr. Walter Paniagua (Mexico)
- Nam Mỹ: Prof. André Pacheco de Assis (Brazil)

Chủ tịch đương nhiệm của ISSMGE, Prof. Charles Ng (Hong Kong), sẽ hết nhiệm kỳ vào Hội nghị tới 20ICSMGE, và chủ tịch mới sẽ được bầu. Các đề cử và ứng cử sẽ được chốt vào 30/1/2022.

Thành viên sáng lập của Hiệp hội AGSSEA

Năm 2007, Hội CHĐ & ĐKTCT VN trở thành thành viên sáng lập Hiệp hội các Hội ĐKT Đông Nam Á (AGSSEA), bao gồm Hội ĐKT Đông Nam Á (SEAGS), và các hội quốc gia Vietnam (VSSMGE), Hồng Kông (HKGES), Singapore (GeoSS), Thái Lan (TGS), Đài Loan (CTGS), Indonesian (HATTI), Malaysia (MGS), và Philipines (PSSGE). http://seags.ait.asia/about-us/history-of-agssea/. VSSMGE đã tích cực tham gia các hoạt động chung của AGSSEA itại khu vực, cũng như trên thế giới. Tháng 10/2021, TS. Phùng Đức Long được bầu vào Ban điều hành của Tạp chí Địa kỹ thuật Công trình của Hội (Geotechnical Engineering Journal of SEAGS & AGSSEA).

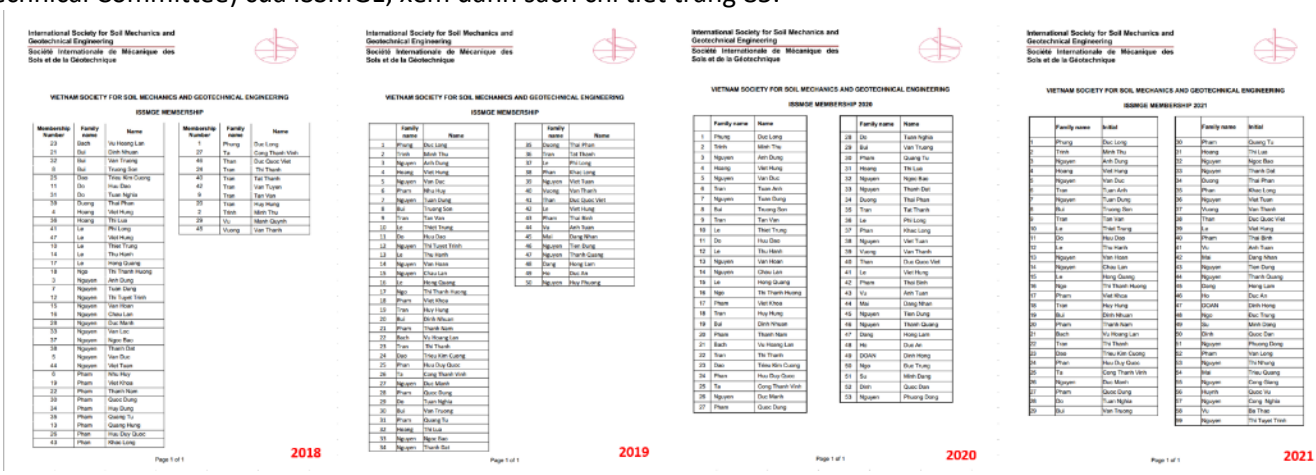
Các hoạt động trực tuyến của VSSMGE trong giai đoạn Covid-19

Trong 6 tháng cuối năm 2021, Hội đã tham gia 1 số Hội thảo chuyên môn quốc tế trực tuyến (online), trong đó có:

- AGSSEA workshop meeting về Time Capsule Project (TCP) của ISSMGE, ngày 14/7/2021. 3 hội viên của VSSMGE đã tham gia cuộc họp online này, xem bài viết trang 77.
- Hội thảo quốc tế về ứng dụng công nghệ viễn thám trong phòng tránh trượt lở đất và giảm nhẹ thiên tai do Trung tâm Công nghệ điện tử quốc gia Thái Lan (NECTEC) tổ chức ngày 19/08/2021.
- Hội thảo quốc tế "Joint Technical Symposium on Digital Geosciences & Geotechnology", tổ chức tại Hồng Kông, ngày 16/9/2021, online trên Zoom. 29 hội viên VSSMGE tham dự miễn phí theo lời mời trực tiếp từ Hội ĐKT Hong Kong.
- Tham gia hội thảo quốc tế về trượt lở đất và giảm nhẹ thiên tai do Đại học Durham-Anh chủ trì (online) ngày 7/10/2021 cùng các thành viên Hội Cơ học Đất và Địa kỹ thuật Công trình thế giới (ISSMGE) và AGSSEA.

Số hội viên quốc tế của VSSMGE tăng lên không ngừng

Số hội viên quốc tế của VSSMGE không ngừng tăng lên: từ 30 vào trước 2014, tang lên 45 vào 2018, 50 vào 2019, 53 vào 2020, 59 vào 2021. Trong năm 2022, số lượng hội viên quốc tế của VSSMGE tham gia ISSMGE được dự đoán sẽ tăng gần 70 người, nghĩa là tăng thêm khoảng 10 người so năm 2021, và tăng hơn 100% so với khi VSSMGE gia nhập ISSMGE vào năm 1985 (30 người). Trong năm 2021, VSSMGE có 12 hội viên tham gia vào 13 Tiểu ban kỹ thuật (Technical Committee) của ISSMGE, xem danh sách chi tiết trang 85.

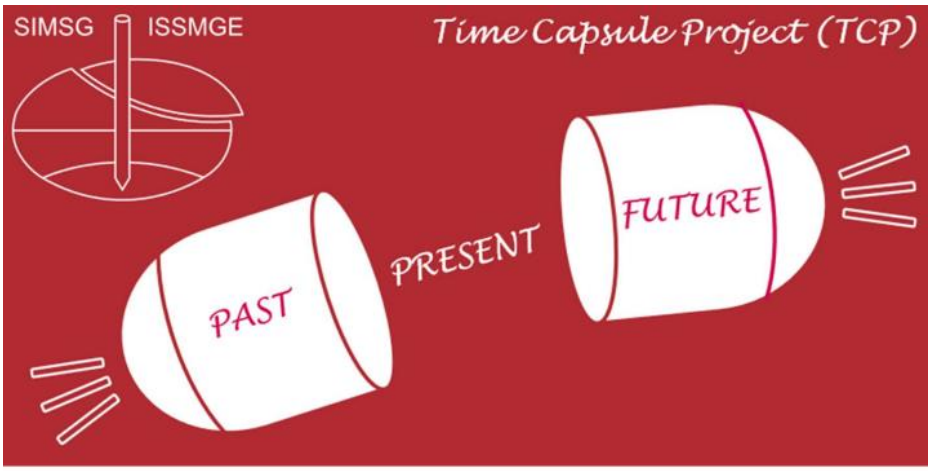


Hình 1. Danh sách các hội viên quốc tế của VSSMGE từ 2018-2021

Time capsule project - Dự án hộp thời gian của ISSMGE

Phùng Đức Long
Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình Việt Nam. E-mail: phung.long@gmail.com

Hồ Đức An
FECON. E-mail: hoangviethung@tlu.edu.vn

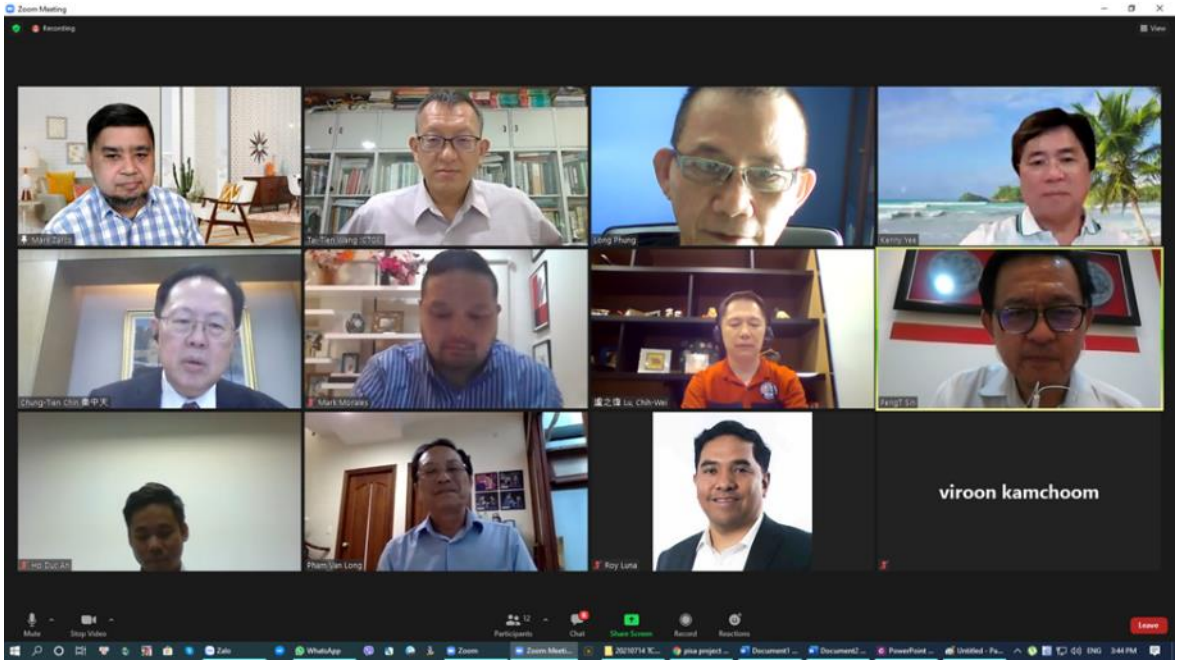


Năm 2021, Hội CHĐ & ĐKTCT Thế giới ISSMGE đã khởi xướng một dự án nhằm nối kết các vấn đề trong quá khứ, hiện tại và tương lai trong thực hành Địa kỹ thuật. Dự án có tên "Time capsule project" (TCP), được hiểu là "Dự án hộp thời gian". Mặc dù phần lớn các hoạt động của dự án Time Capsule Project (TCP) thông qua các kênh chính thức, như các Tiểu ban Kỹ thuật (Technical Committee) hay các Hội viên quốc gia, ý kiến của các kỹ sư trong công việc hàng ngày, nền tảng của thực tiễn, lại là điều tối quan trọng.Dự án nhằm liên kết quá khứ, hiện tại và tương lai trong trong các lĩnh vực Địa kỹ thuật khác nhau, tại các quốc gia khác nhau. Hội CHĐ và ĐKTCT Thế giới khuyến khích tranh luận về các vấn đề trong quá khứ, hiện tại và tương lai trong Địa kỹ thuật, khuyến khích các hội viên quốc tế suy ngẫm về việc thực hiện các công trình địa kỹ thuật và nghĩ rằng mọi người đều có thể đóng góp như thế nào cho cuộc tranh luận này. TCP sẽ tập hợp các bài viết, trao đổi, các nghiên cứu về một chủ đề địa kỹ thuật thông qua lăng kính thời gian QUÁ KHỨ, HIỆN TẠI và TƯƠNG LAI. Thông qua các chủ đề này, các hội viên sẽ có cơ hội nhìn lại những sự kiện trong quá khứ, những công cụ giúp chúng ta giải quyết các vấn đề hiện tại, và những thách thức cũng như cơ hội cho tương lai.

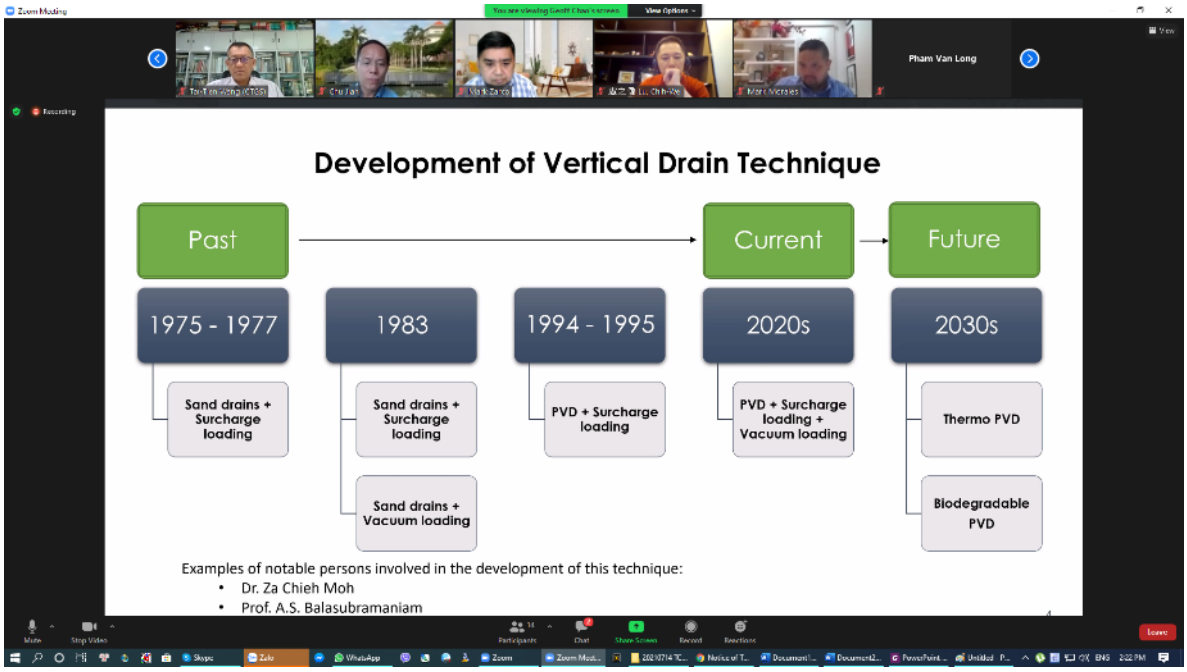
Mục đích là như vậy nhưng khái niệm tương đối trừu tượng này khiến nhiều Hội thành viên bối rối. Chính vì vậy Chủ tịch VSSMGE, TS. Phùng Đức Long đã đề xuất một cuộc họp trực tuyến trong Hiệp hội các Hội địa kỹ thuật các nước Đông Nam Á (AGSSEA) nhằm làm rõ ý nghĩa của dự án TCP, cũng như vạch ra hành động chung của AGSSEA trong dự án này của ISSMGE.

Ngày 14/7/2021, cuộc họp trực tuyến của AGSSEA đã diễn ra dưới sự chủ trì của GS. Chih-Wei Lu (CTGS), chủ tịch AGSSEA, và cũng là chủ tịch Hội ĐKT Đài Loan Trung quốc. 14 đại biểu của 6 hội viên quốc gia đã tham dự buổi họp này. Về phía VSSMGE có các anh Phùng Đức Long, Phạm Văn Long và Hồ Đức An tham dự. Trong cuộc họp, TS. Geoff Chao (chủ tịch SEAGC và Hội ĐKT Thái Lan), GS. Jian Chu (chủ tịch hội ĐKT Singapore), Giáo sư Chih-Wei Lu (chủ tịch AGSSEA, và Hội ĐKT Đài Loan Trung quốc), TS. Mark Albert Zarco (chủ tịch hội ĐKT Phillipines, PSSMGE), và Tiến sĩ Phùng Đức Long (VSSMGE) đã đưa ra các ý tưởng và khái niệm của họ về kinh nghiệm trong quá khứ, thực tiễn hiện tại và sự phát triển trong tương lai của các đối tượng địa kỹ thuật. Các chủ đề được thảo luận là phương pháp bấc thoát nước thẳng đứng, ổn định của mái dốc do mưa lớn gây ra, bơm phụt (jet grouting), phân tích đàn-dẻo các hầm ngầm, móng cọc, và các thảm họa thiên nhiên. Vì các Hội thành viên có những thực hành khác nhau ở mỗi quốc gia, kinh nghiệm thu được

có thể khác nhau tùy thuộc vào loại đất và công nghệ. GS. Chih-Wei Lu đã khuyến khích các thành viên AGSSEA hợp tác với nhau cho 2 chủ đề 1) phương pháp bấc thấm thoát nước thẳng đứng PVD, 2) thảm họa thiên nhiên trong thực hành địa kỹ thuật. Chủ đề PVD sẽ do TS Geoff Chao và GS. Jian Chu chủ trì. Còn chủ đề Thảm họa thiên nhiên trong thực hành địa kỹ thuật sẽ do GS. Tai-Tian WANG. Tất cả các thành viên hội đồng được hoan nghênh cung cấp những bài học kinh nghiệm trong quá khứ, các cách tiệp cận vấn đề ở hiện tại và cũng như những hướng phát triển trong tương lai các vấn đề địa kỹ thuật trên để biên soạn tài liệu cho TCP.



Hình 1. Họp trực tuyến AGSSEA về dự án Time capsule project của ISSMGE ngày 14/7/2021



Hình 2. Trình bày dự thảo TCP của Hội ĐKT Thái Lan về PP bấc thoát nước thẳng đứng.

Gặp Gỡ Châu Á-Thái Bình Dương lần thứ 4 về Kỹ thuật và Khoa học Trái Đất Gần Bề mặt NSGE 2021

Phạm Huy Giao

Phó chu tịch phụ trách đối ngoại VAEGE. Email: hgiao@ait.asia

Gặp Gỡ Châu Á-Thái Bình Dương lần thứ 4 về Kỹ thuật và Khoa học Trái Đất Gần Bề mặt 2021 (NSGE 2021), Hội Nghị Quốc Tế đồng tổ chức bởi EAGE (Hiệp hội châu Âu các kỹ sư và các nhà khoa học trái đất), VAEGE (Hội Địa Chất Công Trình và Môi Trường Việt Nam) và PVU (Đại Học Dầu Khí Việt Nam) tại Việt Nam từ 29/11 đến 2/2/2021. Hiệp Hội các kỹ sư và các nhà khoa học trái đất châu Âu (EAGE) là một trong những hiệp hội nghề nghiệp có uy tín nhất trên thé giới, https://eage.org/. EAGE được thành lập vào năm 1951 ở châu Âu và đã phát triển thành một tổ chức toàn cấu nhằm kết nối các nhà khoa học trái đất và các kỹ sư chuyên nghiệp làm việc liên quan đến lĩnh vực này, đặc biệt là trong tìm kiếm, khai thác dầu khí và các nguồn tài nguyên thiên nhiên khác. Với sự biến đổi khí hậu toàn cầu và sự dịch chuyển năng lượng ngày càng mạnh mẽ từ thăm dò, khai thác năng lượng hóa thạch (dầu khí, than đá v.v…) đến các nguồn năng lượng mới, xanh, tái tạo (khí cháy, địa nhiệt, khí hydro, mặt trời, gió, sóng biển, thủy triều v.v…) các chủ đề hội nghị EAGE tại đại hội hàng năm ở châu Âu và ở các hội nghị, hội thảo khác của EAGE ở khắp các nơi trên thế giới đã ngày một đa dạng hơn, chú trọng nhiều hơn đến sự hợp tác giữa khoa học trái đất (geoscience) và địa kỹ thuật (geoengineering), nổi bật gần đây là những chủ đề về chuyển đổi số và dịch chuyển năng lượng, ứng dụng của trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence, AI) và máy học (machine learning, ML), ứng dụng của khoa học trái đất trong phát triển các đô thị thông minh, giảm thiểu và kiểm soát các tai biến địa chất, https://eage.org/events/calendar-of-events/.

Cùng với xu hướng toàn cầu hóa và phi tập trung hoạt động của mình, EAGE từ 2011 đã thiết lập một trung tâm châu Á-Thái Bình Dương (TBD), với trụ sở đặt tại Kuala Lampur, Malaysia. Trong rất nhiều các hoạt động tích cực và hữu ích của EAGE châu Á-TBD, chuỗi hội nghị về kỹ thuật và khoa học trái đất gần bề mặt đã được đề xuất và triển khai nhằm thúc đẩy gặp gỡ trao đổi giữa các kỹ sư, các nhà nghiên cứu khoa học trái đất ở châu Á-TBD và các nơi khác trên thế giới. Có thể liệt kê bốn hội nghị liên quan đến chủ đề này đã được tiến hành cho đến nay như sau:

- The EAGE-HAGI 1st Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience & Engineering (NSGE 1), from 11 to 12 April 2018, Yogyakarta, Indonesia.
- The EAGE-GSM 2nd Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience & Engineering (NSGE 2) from 22 to 26 April 2019, Kuala Lumpur, Malaysia.
- The EAGE-GSM 3rd Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience & Engineering (NSGE 3) from 2 to 5 November, 2020, Online, Chiang Mai, Thailand.
- The 4th EAGE-VAEGE-PVU Asia-Pacific Meeting on Near-surface Geoscience and Engineering 2021 (NSGE 4) from 29 Nov. to 2 Dec., 2021, Online, Ho Chi Minh City, Vietnam having the theme of “Innovation in Near Surface Geoscience and Engineering for Sustainable Development of Resource, Energy, Infrastructure, Environment”

NSGE 2021 mới kết thúc vào ngày 2/12/2021, có chủ đề là "Sáng tạo trong kỹ thuật và khoa học trái đất gần bề mặt vì sự phát triển bền vững tài nguyên, năng lượng, hạ tầng cơ sở, môi trường" https://eage.eventsair.com/4th-ap-meeting-on-near-surface-geoscience-engineering/.Ban đầu hội nghị được dự kiến sẽ tiến hành bình thường, với hai hội thảo được tiến hành trong ngày đầu, 29/11/2021, tại Đại Học Dầu Khí (PVU), thành phố Baria. Sau đó với hội nghị tiếp tục diễn ra trong 3 ngày tại thành phố Hồ Chí Minh. Các đại biểu quốc tế kỳ vọng sẽ được tham quan và thưởng thức vẻ đẹp của Sài Gòn và các tỉnh miền Nam, đặc biệt là vùng đồng bằng sông Cửu Long. Do tình hình Covid19 diễn biến xấu ở TPHCM và các tỉnh lân cận từ tháng 7/2021, ban tổ chức buộc phải chuyển sang hình thực họp trực tuyến hoàn toàn. Để hội nghị có thể thành công một loạt vấn đề mới phát sinh phải giải quyết, ví dụ như: mất đi một số hỗ trợ tài chính của các công ty địa chất, địa vật lý, địa kỹ thuật; làm quen với hệ thống họp trực tuyến mới của EAGE; các khâu điều hành một phiên họp, trình bày, trao đổi, ghi bài phải thuận tiện và nhuần nhuyễn. Rất may là mọi việc đã diễn ra tốt đẹp.

NSGE 2021 là một sáng kiến được Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam (HĐCTC&MT hay VAEGE) đề xuất nhằm thúc đẩy hoạt động quốc tế của mình sau khi một ban chấp hành mới được bầu vào cuối năm 2020, vaege.com.vn, trong đó chi hội phía Nam đã đóng vai trò chủ động tích cực. Do có quan hệ tốt với Việt Nam từ trước, đặc biệt là với các đối tác trong ngành dầu khí, EAGE đã ủng hộ nhiệt tình và một ban kỹ thuật bao gồm các chuyên gia quốc tế trong khu vực và trên thế giới được thành lập với sự tham gia của nhiều đồng nghiệp Việt Nam, có những kinh nghiệm tham gia và tổ chức các hội nghị quốc tế. Bên cạnh đó, hội nghị đã nhận được sử ủng hộ từ các cơ quan và hiệp hội chuyên môn trong nước thông qua một ban cố vấn bao gồm đại diện của các cơ quan và tổ chức như Hội Cơ học đất và Địa kỹ thuật công trình VN (Vietnam Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering, VSSMGE), Hội Địa vật lý Việt Nam (Vietnam association of Geophysicists, VAG), Hội địa chất Thủy văn Việt Nam (VAH), Viện Dầu khí Việt Nam (VPI), Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST) v.v.

Hội nghị đón nhận hơn 100 đại biểu từ 63 tổ chức thuộc 23 nước tham gia. Dr. Dirk Olowski (EAGE President) có hai bài diễn văn mở đầu cho các hội thảo và tại hội nghi chính thức đã đánh giá rất cao cách tổ chức cũng như chất lượng của các nghiên cứu trình bày ở hội nghị, như xem ở https://eage.eventsair.com/4th-ap-meeting-on-near-surface-geoscience-engineering/conference-programme)/.

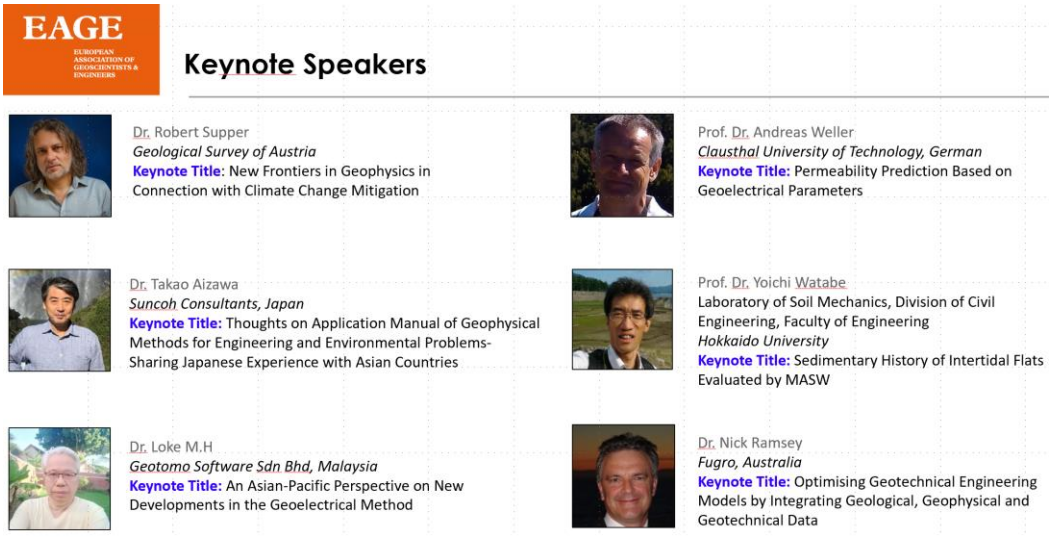
Một số nét nổi bật của hội nghị này có thể tóm tắt như sau:

- Ngày 29/11/2021 Hội nghị bắt đầu bằng hai hội thảo chuyên sâu với hai chủ đề rất nóng liên quan đến Việt Nam. Hội thảo thứ nhất về "Lún đất của Đồng Bằng Sông Mê Kong và các đồng bằng châu thổ khác: nguyên nhân, quan trắc, dự báo và ảnh hưởng". Đây là dịp tốt để các nhà nghiên cứu trong nước có cơ hội trao đổi trực tiếp với hai nhà nghiên cứu quốc tế, tuy còn trẻ nhưng đã tầm ảnh hưởng đáng kể với nghiên cứu lún và ô nhiễm arsen ở Đồng Bằng Sông Cửu Long, cụ thể là Dr. Laura Erban, USEPA, có bài trình bày về "Remotely Sensed Land Subsidence Rates (2006-2010) in the Mekong Delta Linked to Groundwater Extraction" dựa trên cơ sở luận văn tiến sĩ đã bảo vệ tại Standford University, USA, và Dr. Philip S.J. Minderhoud, University of Wageningen, Hà Lan, với bài trình bày về "Modelling Mekong Delta Subsidence, Challenges and How to Improve Quantifications", cũng dựa trên luận án tiến sĩ gần đây với tiêu đề khá nổi tiếng "Một đồng bằng châu thổ đang chìm" nói về lún của Đồng bằng sông Cửu Long. Hội thảo thứ 2 về "Điện gió ngoài khơi, các nguồn năng lượng tái tạo và dịch chuyển năng lượng" được Viện Dâu Khí Việt nam (Vietam Petroleum Institute, VPI) hỗ trợ và điều hành, thu hút rất nhiều sự quan tâm của các kỹ sư và học giả trong và ngoài nước với nhiều bài trình bày chất lượng về quy hoạch sử dụng không gian biển, khảo sát và xây dựng các mô hình đất đá để phát triển các trại gió (geodata and geomodels), nguồn năng lượng khí hydro v.v…

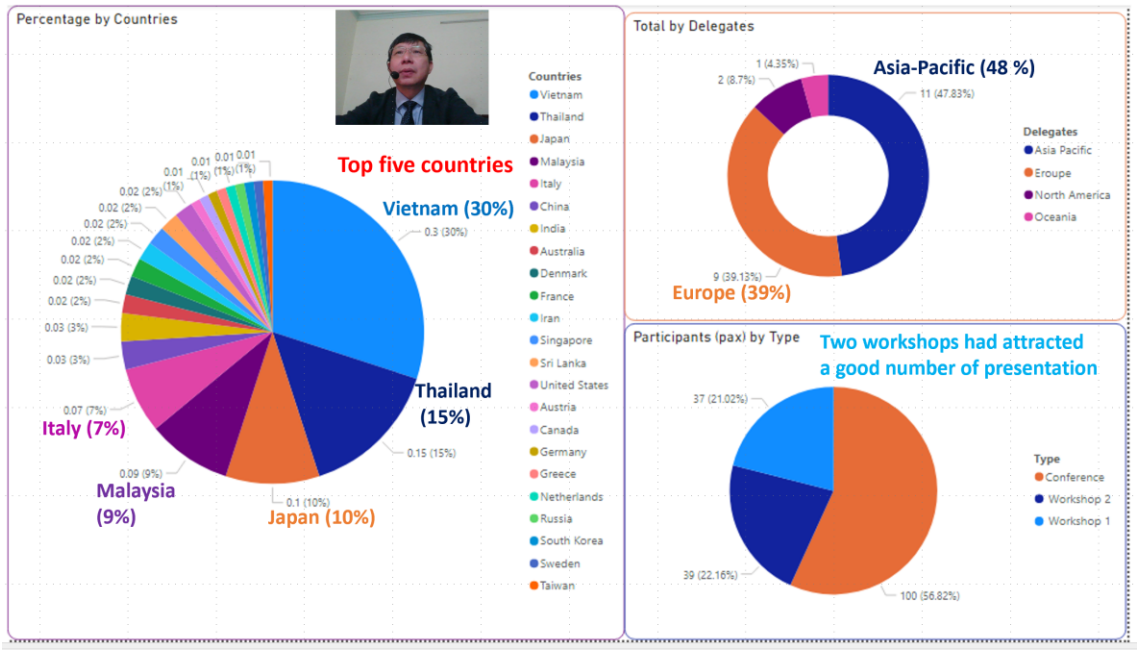
- Trong ba ngày từ ngày 30/11 đến 2/12/2021 hội nghị tiếp tục với các bài trình bày đỉnh cao quan trọng (6 keynote lectures, xem H.1), các bài trình bày mời (6 invited lectures) do các các chuyên gia và học giả nổi tiếng thuyết trình, và 42 trình bày chuyên đề bằng miệng (oral presentation) hoặc áp phích (poster presentations) được xắp xếp theo hai mạch lớn là Tích hợp địa kỹ thuật và địa vật lý nông (Integrated geotechnical and geophysical engineering) và Thăm dò tài nguyên thiên nhiên & địa vật lý sâu (Natural resources exploration, deep geophysics). Tất cả các buổi trình bày diễn ra rất sôi nổi, chất lượng, với những thảo luận hứng thú. Nhiều phiên họp đã đề cập đến những chủ đề nóng, hiện đại như: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo và học máy vào địa vật lý, địa vật lý đô thị, mô phỏng và phân tích ngược trong địa vật lý, địa chấn thụ động v.v..Cũng lưu ý thêm rằng các hội nghi EAGE đòi hỏi chất lượng kỹ thuật cao và các bài trình báy được chấp nhận sẽ được đưa vào Cơ sở dữ liệu hàng đầu SCOPUS của Elsevier.
- Bên cạnh các buổi trình bày khoa học, kỹ thuật, Hội nghi còn tổ chức hai khóa học ngắn hạn về: 1) “From AEM Data to 3D Hydrogeological Conceptual Model” và 2) “TEM methods with hands-on exercise”.
- Trong các nhà tài trợ cho hội nghị NSGE 2021 lần này nổi bật lên có Tài Trợ Vàng (Gold Sponsor) duy nhất của Technical World, một công ti địa kỹ thuật của Việt Nam, bên cạnh các tên tuổi khác như Austhai (Platinum Sponsor), OYO, Impulse Radar, Geosiam, IRIS, ABEM etc. (Silver Sponsor) v.v…

Trong diễn văn bế mạc, chủ tịch hội nghị đã đưa ra những kết quả dựa trên phân tích dùng POWER BI khá thú vị như trình bày ở Hình 2 và 3 dưới đây. Marcel Van Loon, Giams đốc điều hành của EAGE (the EAGE Executive Director) trong thư cảm ơn gửi ngày 8/12/2021 đã viết cho ban tổ chức của Việt nam như sau: “Thay mặt đơn vị tổ EAGE, chúng tôi xin chân thành cảm ơn những đóng góp quan trọng của bạn với tư cách là Chủ tịch Hội nghị Châu Á -TBD lần thứ 4 về Kỹ thuật và Khoa học Trái Đất Gần Bề mặt NSGE 2021 từ ngày 30/11 đến 2/12/2021, tiến hành trực tuyến. Sự kiện đã nhận được nhiều lời khen ngợi chân thành và đã vượt quá sự mong đợi của chúng tôi dưới sự chủ trì của các bạn, với 100 đại biểu đến từ 64 tổ chức và 23 quốc gia.“. Đây là thành công chung của tất cả các đồng nghiệp Việt nam đã tham gia tổ chức và trình bày bày báo cáo, đặc biệt là sự đồng tổ chức tận tâm của HĐCCT&MT (VAEGE), Technical World Co., Đại Học Dầu Khí (PVU) và Viện Dầu Khí (VPI). Nhân dịp này cho phép tôi với tư cách chủ tich hội nghị NSGE 2021 và phó chủ tịch Hội ĐCCT&MT Việtnam (VAEGE) xin gửi lời cảm ơn đến TS. Phùng Đức Long, chủ tịch VSSMGE, đã tham gia Ủy ban cố vấn NSGE 2021 và đã góp phần vào thành công tốt đẹp của NSGE 2021.

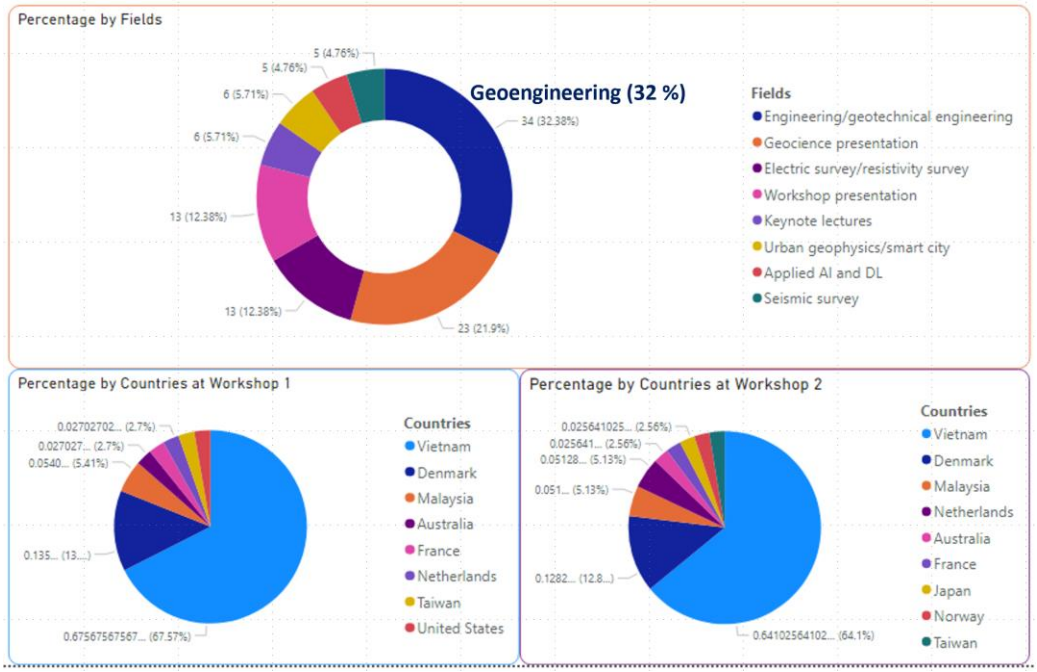
Gặp Gỡ Châu Á-Thái Bình Dương lần thứ 5 về Kỹ thuật và Khoa học Trái Đất Gần Bề mặt 2022 (NSGE 2022) sẽ được tổ chức vào ngày 24-27 tháng 10, 2022 tại Đài Bắc, Taiwan, với đồng chủ trì là hội địa kỹ thuật Đài Loan. Xin mới các đồng nghiệp ở VSSMGE quan tâm và tham gia.



Hình 1. Các bài giảng keynote tại NSGE 2021



Hình 2. Năm nước dẫn đầu về số lượng bài tham gia, trong đó Việt Nam đứng đầu với 30%.



Hình 3. Số lượng bài trình bày liên quan đến các chủ đề địa kỹ thuật (Geoengineering) chiếm tới 32% là điều từng tại các hội nghị NSGE trước đây.

NHẬT KÝ ĐKT QUỐC TẾ

Lê Việt Hưng
Technical University Berlin. E-mail: hung.le@grundbau.tu-berlin.de

Hồ Mạnh Hùng
Bentley Systems Singapore, Pte. Ltd., Singapore. E-mail: hung.homanh@bentley.com

Phùng Đức Long
Chủ tịch Hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình Việt Nam. E-mail: phung.long@gmail.com

Sự kiện nổi bật mới diễn ra

Các sự kiện quốc tế trong ngành ĐKT vừa diễn ra trong quí III và IV năm 2021:

- Hội thảo "Joint Technical Symposium on Digital Geosciences & Geotechnology" diễn ra vào ngày 16.09 với ba chủ đề chính: "Advances in remote sensing and smart technologies"; "Applications ofartificial intelligence and machine learning" và "Innovations and project applications".
- Hội thảo quốc tế và workshop "4th Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience & Engineering – NSGE 2021" được tổ chức online vào ba ngày từ 30.11 đến 02.12.21. Hội thảo năm nay diễn ra với tiêu đề "Resource, Energy, Infrastructure, Environment and Sustainable Development" với 6 Keynote, 6 bài mời diễn thuyết của các doanh nghiệp liên quan, 42 bài diễn thuyết thuộc 2 sections cùng 16 posters.
- Vào ngày 14.12 NGI kết hợp với tiểu ban kĩ thuật TC304 và TC309 tổ chức hội thảo về Ổn định mái dốc và Quản lý rủi ro sạt trượt với 7 bài giảng được mời.

Lịch các sự kiện hội nghị, hội thảo sắp tới

Sau đây là thông tin cập nhật một số các sự kiện tiêu biểu sẽ diễn ra từ đầu năm 2022. Do tiếp tục chịu ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, thời điểm cũng như hình thức tổ chức của các hội thảo có thể thay đổi trong thời gian tới.

Thời gian	**Sự kiện**	**Nơi diễn ra**
13.01.2022	52. Internationales Wasserbau-Symposium Aachen 2022 (Hội thảo quốc tế về thủy lợi lần 52)	Online: https://iww.idloom.events/iwasa2022
10.04. – 13.04.2022	2nd International Conference on Energy Geotechnics (Hội thảo quốc tế về năng lượng ĐKT)	California – USA https://icegt-2020.eng.ucsd.edu/home
31.10 – 04.11.2022	7th Asian Regional Conference on Geosynthetics - GeoAsia 7 (Hội thảo vải ĐKT Châu Á lần VII)	Đài Bắc – Đài Loan http://www.geoasia7.org
29.04. – 01.05.2022	7th International Young Geotechnical Engineers Conference (Hội thảo quốc thế kĩ sư ĐKT trẻ lần thứ 7)	Sydney – Australia http://icsmge2021.org/7iygec/
01.05. – 06.05.2022	20th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering 2022 (Hội thảo quốc tế về cơ học đất và ĐKT lần XX)	Sydney – Australia http://icsmge2022.org

18.05. – 20.05.2022	International Conference on Deep Foundations and Ground Improvement (Hội thảo quốc tế về móng sâu và cải tạo nền đất yếu)	Berlin – Đức http://www.dfi.org/dfieventlp.asp?13455
08.06 – 10.06.2022	5th international symposium on cone penetration testing (CPT`22) (Hội thảo chuyên đề CPT lần V)	Bologna – Ý www.cpt22.org
22.06. – 24.06.2022	3rd Int. Symposium on Geotechnical Engineering for the Preservation of Monuments and Historic Sites (Hội nghị chuyên đề về ĐKT Bảo tồn Di tích Lịch sử)	Napoli – Ý https://tc301-napoli.org/
30.06. – 02.07.2022	Fifth International Conference on New Developments in Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (Hội thảo quốc tế lần V về phát triển trong cơ học đất và ĐKT)	Nicosia – Đảo Síp https://zm2020.neu.edu.tr/
28.08. – 31.08.2022	4th International Symposium on Frontiers in Offshore Geotechnics (Hội nghị chuyên đề quốc tế lần IV về ĐKT ngoài khơi)	Austin – Mĩ https://www.isfog2020.org
30.08. – 02.09.2022	16th International Conference of the International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics - IACMAG (Hội nghị quốc tế lần XVI của Hiệp hội quốc tế về các phương pháp tính và những tiến bộ trong cơ học địa chất – IACMAG)	Turin – Ý https://www.iacmag.net
04.09. – 07.09.2022	7th European Geosynthetics Conference - EuroGeo7 (Hội thảo vải ĐKT Châu Âu lần VII)	Warsaw – Ba Lan https://eurogeo7.org/
04.09. – 08.09.2022	11th International Symposium on Field Monitoring in Geomechanics (Hội nghị chuyên đề quốc tế lần XI về giám sát thực địa trong ĐKT)	London – Anh http://www.field-monitoring.org/symposia
05.09. – 07.09.2022	17th Danube - European Conference on Geotechnical Engineering (Hội thảo châu Âu về ĐKT - Dunabe lần thứ 17)	Bucharest – Rumani http://www.17decge.ro
12.09. – 15.09.2022	EUROROCK 2022 Rock and Fracture Mechanics in Rock Engineering and Mining (Hội thảo cơ học đá và mỏ địa chất)	Helsinki – Phần Lan https://eurock2022.com
14.09. – 20.09.2022	IAEG - The XIV Congress of the International Association for Engineering Geology and the Environment (Hội thảo quốc tế về địa chất và môi trường lần XIV)	Chendu – Trung Quốc https://iaeg2022.org/
15.09. – 17.09.2022	28th European Young Geotechnical Engineers Conference (EYGEC 2020) (Hội nghị kĩ sư ĐKT trẻ Châu Âu lần thứ 28)	Moscow – Nga https://www.eygec28.com/
20.09. – 23.09.2022	11th International Conference on Stress Wave Theory and Design and Testing Methods for Deep Foundations (Hội nghị quốc tế lần XI về lý thuyết sóng và các phương pháp thiết kế, thử nghiệm cho móng sâu)	Rotterdam – Hà Lan http://www.sw2022.org

05.10. – 07.10.2022	37. Baugrundtagung (Hội thảo chuyên ngành ĐKT)	Wiesbaden – Đức http://www.baugrundtagung.com
08.12. – 09.12.2022	6th International Conference on Geotechnical Engineering (Hội thảo quốc tế ĐKT lần 6)	Lahore – Pakistan https://16icge.uet.edu.pk/
20.02. – 23.02.2023	GeoAfrica 2023 - 4th African Regional Conference on Geosynthetics (Hội thảo vải ĐKT Châu Phi lần IV)	Cairo – Ai Cập http://www.geoafrica2023.org
25.06. – 28.06.2023	9th International Congress on Environmental Geotechnics (Hội thảo quốc thế lần thứ 9 về Môi trường và ĐKT)	Creta – Hy Lạp https://www.iceg2022.org/
14.08. – 18.08.2023	17th Asian regional Geotechnical Engineering Conference	Nur-Sultan, Kasakhstan
17.09. – 21.09.2023	12ICG - 12th International Conference on Geosynthetics (Hội thảo quốc tế về vải ĐKT lần XII)	Rom – Ý https://www.12icg-roma.org
25.08. – 30.08.24	XVIII European Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (Hội thảo quốc tế: Cơ học đất và ĐKT Châu Âu lần XVIII)	Lisbon – Bồ Đào Nha http://www.spgeotecnia.pt

Hoạt động các tiểu ban kỹ thuật TC https://www.issmge.org/committees/technical-committees

Trong năm 2022, số lượng hội viên quốc tế của VSSMGE tham gia ISSMGE được dự đoán sẽ tăng gần 70 người, nghĩa là tăng khoảng 10 người so năm 2021, và tăng hơn 100% so với khi VSSMGE gia nhập ISSMGE vào năm 1985 (30 người). Trong năm 2021, VSSMGE có 12 hội viên tham gia vào 13 Tiểu ban kỹ thuật (Technical Committee) của ISSMGE, xem danh sách dưới đây.

TC	**Tiểu ban**	**Thành viên**
TC101	Laboratory Stress Strain Strength Testing of Geomaterials	Lê Việt Hưng
TC102	Ground Property Characterization from In-Situ Tests	Lê Việt Hưng
TC103	Numerical methods	Phùng Đức Long, Đỗ Tuấn Nghĩa, Đặng Hồng Lam
TC104	Physical Modelling in Geotechnics	Vũ Anh Tuấn, Đặng Hồng Lam
TC105	Geo-Mechanics from Micro to Macro	Đặng Hồng Lam
TC204	Underground Construction in Soft Ground	Phùng Đức Long, Trần Huy Hùng, Đỗ Tuấn Nghĩa
TC208	Slope Stability in Engineering Practice	Nguyễn Đức Mạnh, Đỗ Tuấn Nghĩa
TC209	Offshore geotechnics	Lê Việt Hưng
TC211	Ground improvement	Trần Huy Hùng, Nguyễn Đức Mạnh
TC212	Deep foundation	Phùng Đức Long, Trần Huy Hùng, Vũ Anh Tuấn
TC221	Tailing and mine wastes	Sử Minh Đặng
TC304	Engineering Practice of Risk Assessment and Management	Sử Minh Đặng, Phạm Quang Tú
TC309	Machine Learning and Big Data	Ngô Thị Thanh Hương, Phạm Thái Bình

Hoạt động thường niên của các Tiểu ban: Các Tiểu ban tổ chức họp mặt các thành viên từ một đến hai lần trong năm (phần lớn họp trực tuyến). Nội dung hoạt động gồm có:

- Phối hợp nghiên cứu, công bố bài báo khoa học;
- Tổ chức chương trình trực tuyến webminar;
- Đưa ra các văn bản hướng dẫn trong lĩnh vực chuyên môn;
- Tổ chức hội thảo (special sessions);
- Mời các bài giảng quan trong keynote lectures;
- Hỗ trợ review cho các bài tại hội thảo cũng như báo chuyên ngành.

Tin vắn

- Bản tin ISSMGE tháng 6-2021: https://www.issmge.org/publications/issmge-bulletin/vol-15-issue-3-june-2021
- Bản tin ISSMGE tháng 8-2021: https://www.issmge.org/publications/issmge-bulletin/vol-15-issue-4-august-2021
- Bản tin ISSMGE, 10-2021: https://www.issmge.org/publications/issmge-bulletin/vol-15-issue-5-october-2021

Giới thiệu các công trình nghiên cứu ĐKT quốc tế

Tên dự án: **Verification of Buckling Assessment and Behaviour in Large Monopiles** (VERBATIM).

Đề tài: Nhằm giảm nguy cơ vênh hỏng mũi cọc (pile tip buckling) trong quá trình thi công khi gặp trướng ngại vật hay gặp lớp đất đá có độ cứng cao, độ dầy thành cọc theo thiết kế phải lớn hơn một giới hạn nhất định. Áp dụng cho cọc đơn trụ điện gió ngoài khơi (offshore monopile) chỉ tiêu được áp dụng đến nay là D/t < 100. Tuy nhiên chỉ số này chưa được nghiên cứu và kiểm chứng một cách cụ thể cho cọc có đường kính lớn. Việc tối ưu chỉ số D/t dùng cho cọc đơn cỡ lớn (D > 8m) có thể giúp tiết kiệm chi phí trong sản xuất thép và xác định thiết kế cấu trúc an toàn hiệu quả.

Mục tiêu của dự án VERBATIM nhằm nghiên cứu, đánh giá nguy cơ vênh hỏng mũi cọc (biến dạng dẻo tại mũi cọc) cũng như khả năng hạ cọc khi gặp trướng ngại vật khác nhau. Ngoài ra tính chất cọc trong quá trình sử dụng cũng như nguy cơ vênh hỏng thành khi cọc chịu tải ngang.

Kết quả nghiên cứu sẽ cho phép ngành công nghiệp điện gió ngoài khơi hiểu rõ hơn về khả năng hạ cọc trong quá trình thi công và tính chất chịu tải. Thực tiễn thiết kế hiện tại cho đã đảm bảo việc lắp đặt cọc thành công mà không bị vênh hoặc phá hỏng hòn toàn đầu cọc. Tuy nhiên, với việc các trụ điện gió cùng cọc móng monopiles ngày càng trở nên lớn hơn, việc phát triển quy trình thiết kế nâng cao để cung cấp các nền tảng an toàn và hiệu quả chi phí ngày càng trở nên quan trọng.

Nguồn hỗ trợ tài chính: bộ Kinh tế và Năng lượng CHLB Đức (BMWi). Các đơn vị thực hiện dự án: Bundesanstalt für Materialforschung und - prüfung (BAM), Jörss-Blunck-Ordemann (JBO), EnBW, Equinor, Ørsted, RWE, Scottish Power Renewables, Shell, Vattenfall.

Thời gian thực hiện: 2020-2023

https://www.carbontrust.com/our-projects/large-scale-rd-projects-offshore-wind/verification-of-buckling-assessment-and

Liên hệ cung cấp thông tin cụ thể: hung.le@grundbau.tu-berlin.de.

Kính mời anh chị em hội viên VSSMGE có nhu cầu tìm hiểu các công trình nghiên cứu quốc tế trong các bản tin tới, xin gửi tóm tắt tới địa chỉ mail hung.le@grundbau.tu-berlin.de.

HỒI KÝ ĐKT

Tản mạn về "cọc" xi măng - đất ở Việt Nam

Nguyễn Anh Dũng
Phó chủ tịch Hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình Việt Nam. E-mail: areniscas50@gmail.com

Tên "cọc xi măng - đất" được sử dụng chủ yếu do hình dáng giống như một cây cọc, tuy nhiên tên gọi chính thức của nó là gọi là trụ xi măng (cement column), tên của TCVN 9403:2012 là "Gia cố đất nền yếu - Phương pháp trụ đất xi măng". Nó được gọi như vậy trước hết là cường độ của nó là nhỏ hơn nhiều lần so với cọc bê tông, đồng thời khi thiết kế nền được gia cố bằng trụ xi măng người ta coi nó là một nền tương đương và nó được sử dụng cho công trình có dạng chịu tải diện rộng. Sau này cũng có một số tài liệu của đưa một phương pháp tính như cho cọc thông thường. Tuy nhiên tôi thấy không thuyết phục lắm vì đường kính của trụ là lớn vì vậy ma sát bên rất lớn nên khi cường độ cọc làm điều kiện chịu tải thì tải trọng không thể truyền xuống sâu, vì vậy sử dụng khái niệm này cũng phải đặt nằm trong một giới hạn của chiều sâu nhất định. Ý tưởng đưa vôi bột (quick lime) vào trộn với đất được ông Kjeld Paus phát kiến lần đầu tiên tại Thụy Điển vào năm 1967. Ông là một kỹ sư đường có nhiều năm kinh nghiệm, và thường dùng vôi để gia cố đất gần mặt đường. Phương pháp gia cố nông này cho đến nay vẫn được dung rộng rãi.

Sau khi đất nước Việt Nam thống nhất, Thụy Điển là nước phương Tây ít ỏi giúp đỡ Việt Nam trong công cuộc tái thiết đất nước. Năm 1979, trong chương trình viện trợ của SIDA, SAREC của Thụy Điển, Viện IBST (lúc bấy giờ là Viện Khoa học Kỹ thuật Xây dựng, nay là Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng) may mắn được lựa chọn hợp tác với Viện Địa kỹ thật Thụy Điển (SGI). Hai công nghệ gia cố nền đất yếu do Thụy Điển phát minh được lựa chọn để chuyển giao cho Việt Nam: trụ đất vôi (lime column) và băng nhựa thoát nước (vertical band drain). Năm 1980, 2 thiết bị thi công trụ đất vôi và băng nhựa thoát nước được nhập vào Việt Nam. Cùng với đó 2 giáo sư Thụy Điển hàng đầu, Bengt Broms, chuyên gia về phương pháp trụ đất vôi, và Sven Hansbo, cha đẻ của phương pháp băng nhựa thoát nước, đã lần lượt trực tiếp sang Việt Nam vào năm 1979 và 1980 để trình bày về các công nghệ này. Bài giảng của các giáo sư cũng là tài liệu lý thuyết ban đầu cho Việt Nam. Trụ xi măng đất đã được đưa vào Việt Nam như vậy. Tuy nhiên ban đầu nó được gọi là trụ vôi-đất. Tôi cũng là một trong những người đầu tiên được tiếp nhận công nghệ này. Đây là một phương pháp được phát triển dùng vôi để tạo trụ vôi-đất, gia cố nền đất yếu. Khi đưa sang Việt Nam, xi măng rất hiếm mà vôi sống dạng cục có thể dễ dàng tìm thấy ở Miền Bắc Việt Nam, nên ban đầu, những người trong nhóm nghiên cứu của chúng tôi đã cho rằng nó là phương pháp kinh tế với việc sử dụng vật liệu địa phương mà không hiểu rằng nó là loại vật liệu rất khó bảo quản trong điều kiện khí hậu nhiệt đới. Thiết bị thi công được chuyển sang Việt Nam là của hãng Linden Alimax, máy LPS-3, xem Hình 1. Thiết bị này có thể tạo được trụ có đường kính là 50 cm và chiều sâu là 10 m. Tốc độ thi công khoảng 150 m/ngày. Chương trình nghiên cứu được thực hiện ở IBST và dự kiến sau khi hoàn thành sẽ chuyển giao công nghệ cho Công ty Thi công Cơ giới Bộ Xây dựng (nay là LICOGI) quản lý.

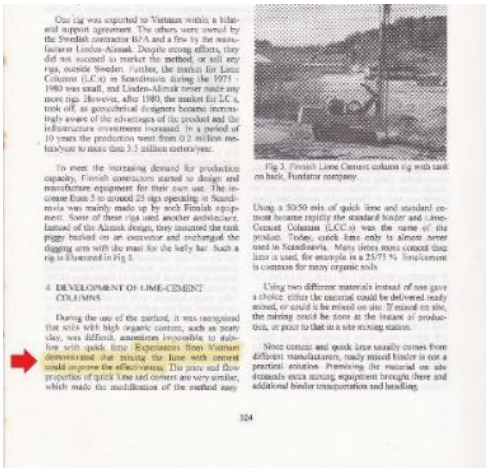
Chương trình nghiên cứu, do cố TS. Nguyễn Trấp trưởng Phòng Cơ học đất-Nền móng, IBST chủ trì, gồm:

- Kỹ sư máy xây dựng Lại Xuân Dũng cùng với anh Hồng và Ảnh là hai công nhân của LICOGI phụ trách việc vận hành thiết bị;
- Kỹ sư hóa si-li-cát Nguyễn Mạnh Đẩu, phụ trách công việc thí nghiệm sử dụng chất kết dính là vôi bột chưa tôi dùng cho gia cố;
- Kỹ sư Nguyễn Anh Dũng, là tôi, phụ trách công tác tính toán lý thuyết cho việc áp dụng cho công trình.

Thiết bị đã chuyển sang Việt Nam từ năm 1980, tuy nhiên đến năm 1982 mới được đưa về IBST ở trạng thái "tan nát" do được nghỉ mát lâu dài ở cảng Hải Phòng, mà sau đó để khôi phục nó, phía SGI phải đưa sang một thợ máy để xem xét vận hành.

Hình 1. Máy thi công trụ đất vôi Linden-Alimax LPS-3 do Thụy Điển viện trợ cho Việt Nam

Để có thể thi công thực nghiệm phải đòi hỏi một khối lượng lớn vôi chưa tôi dạng bột mịn. Lúc này tại Việt Nam chỉ có các lò sản xuất vôi thủ công, để tìm được doanh nghiệp có thể cung cấp được theo yêu cầu là một vấn đề khó khăn. Sau khi tìm được cơ sở cung cấp, thì một vấn đề lớn hơn đã xuất hiện mà điều này đã đưa Việt Nam trở thành nước tiên phong sử dụng xi măng thay thế cho vôi, đó là khả năng bảo quản vôi bột trong quá trình lưu kho cũng như thi công do điều kiện khí hậu có độ ẩm cao ở Việt Nam, đồng thời cũng do hoàn cảnh nghèo nàn của chúng ta. IBST đã thông báo cho SGI về quyết định của mình về việc sử dụng xi măng thay thế cho vôi mà đã chịu sự chỉ trích của SGI. Và sau quyết định này các nghiên cứu dùng xi măng trộn đất được tiến hành tuy nhiên việc xác định chất lượng của vật liệu trụ gia cố là dựa hoàn toàn vào kết quả thí nghiệm trong phòng và không hề có thí nghiệm hiện trường. Sau này trong một hội nghị quốc tế về gia cố trộn sâu được tổ chức tại Thụy Điển (International Conference on Dry Mix Methods for Deep Soil Stabilization, Stockholm, 1999), trong bài giảng keynote của mình "Equipment for deep soil mixing with the dry method", TS. Håkan Bredenberg, chủ tịch hội nghị, đã nhấn mạnh rằng: "Kinh nghiệm từ Việt Nam chỉ ra rằng trộn vôi với xi măng có thể làm tăng tính hiệu quả (gia cố đất)". Nguyên văn tiếng Anh trong bài là: "Experiences from Vietnam demonstrated that mixing the lime with cement could improve the effectiveness" (Hình 2). Mặc dù điều này không đúng hoàn toàn vì nghiên cứu của chúng tôi chỉ dùng xi măng làm chất kết dính không có vôi. Tuy nhiên cứ có cụm từ "kinh nghiệm từ Việt Nam" là thấy tự hào rồi.



4. DEVELOPMENT OF LIME-CEMENT COLUMNS

During the use of the method, it was recognized that soils with high organic content, such as peaty clay, was difficult, sometimes impossible to stabilize with quick lime. Experiences from Vietnam demonstrated that mixing the lime with cement could improve the effectiveness. The pore and flow properties of quick lime and cement are very similar, which made the modification of the method easy.

Fig 3. Finnish Lime Cement column rig with tank on back, Funtator company.

Using a 50/50 mix of quick lime and standard cement became rapidly the standard binder and Lime-Cement Columns (LCC:s) was the name of the product. Today, quick lime only is almost never used in Scandinavia. Many times more cement than lime is used, for example is a 25/75 % lime/cement is common for many organic soils.

Using two different materials instead of one gave a choice: either the material could be delivered ready mixed, or could it be mixed on site. If mixed on site, the mixing could be done at the instant of production, or prior to that in a site mixing station.

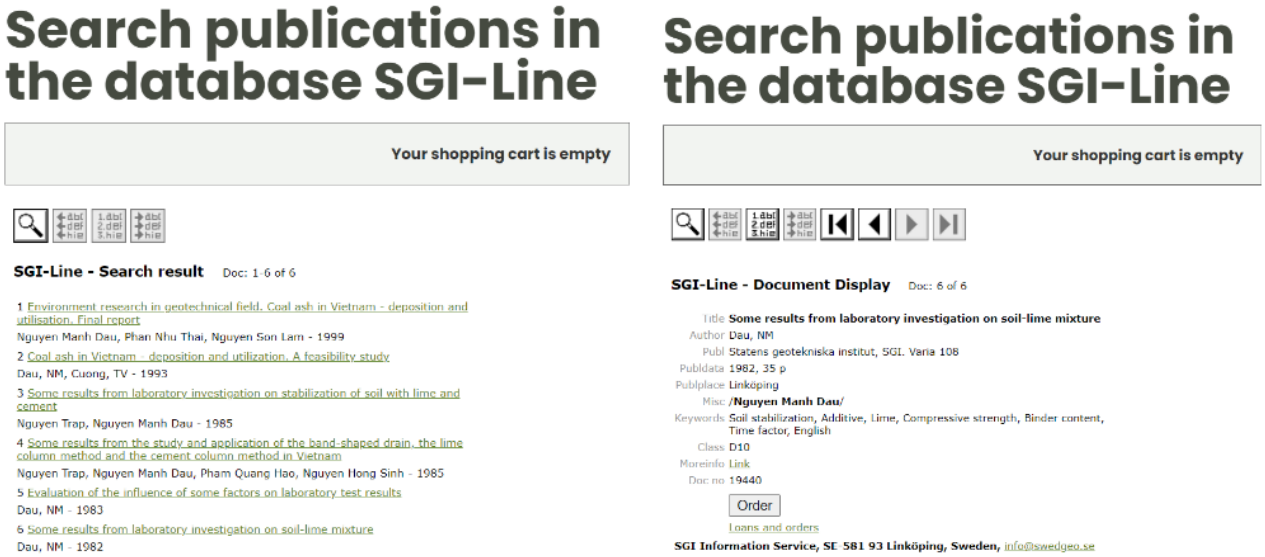
Since cement and quick lime usually comes from different manufacturers, ready mixed binder is not a practical solution. Premixing the material on site demands extra mixing equipment brought there and additional binder transportation and handling.

324

Hình 2. Trích dẫn bài giảng của TS Bredenberg tại Stockholm, năm 1999.

Hình 3. TS. Bredenberg thăm hiện trường tại Việt Nam, năm 1981

Sau này tôi được nghe TS. Phùng Đức Long, người đã đã làm việc ở IBST trong khoảng thời gian từ 1975 - 1988, kể lại rằng năm 1999, khi anh đang làm việc tại công ty nền móng Stablator AB, thuộc tập đoàn hàng đầu thế giới SKANSKA, anh được tham gia chuẩn bị hội nghị nói trên cùng TS. Bredenberg, chủ tịch hội nghị. Trong một cuộc thảo luận với TS Bredenberg, anh đã khơi lại kỷ niệm áp dụng cọc đất vôi-xi măng tại Việt Nam từ những năm 80 và cho rằng chính Việt Nam đi tiên phong trong việc dùng xi măng thay cho vôi để làm trụ gia cố đất yếu. Anh Long cũng lục lại các kết quả nghiên cứu của kỹ sư Nguyễn Mạnh Đẩu từng viết trong đợt làm việc 4 tháng tại SGI năm 1982. Các tài liệu này đến nay vẫn còn lưu trữ tại thư viên SGI-Line nổi tiếng, và ai cũng có thể đọc hay đặt mua qua mạng (Hình 4). Trong Hình 4, bên trái là 6 tài liệu mà anh Đẩu và các đồng nghiệp viết trong chương trình hợp tác SGI-IBST, trong khoảng tời gian từ 1982 đến 1999. Còn bên phải chính là report “Some results from laboratory investigation on soil-lime mixture” do anh Đẩu viết năm 1982, tài liệu chứng minh luận cứ của anh Long. Thật may, TS. Bredenberg cũng là người từng tham gia chương trình hợp tác SGI-IBST và đã nhiều lần sang Việt Nam (Hình 3). Ông hiểu điều này và ông đã nhấn mạnh trong bài giảng keynote của ông.



Hình 4. Các tài liệu nghiên cứu về trụ xi măng đất do IBST thực hiện được lưu trữ tại Viện SGI.

Sau khi hoàn thành chương trình nghiên cứu với một số loại đất của đồng bằng Bắc bộ, thiết bi được chuyển giao cho LICOGI. Lúc này Phòng Cơ học Đất – Nền Móng của IBST đóng vai trò kiếm việc (vì cả nước chỉ có duy nhất một IBST và 1 phòng Cơ học đất và Nền móng biết thiết kế) và thuê lại LICOGI thi công. Công trình cuối cùng thực hiện bằng thiết bị thi công kể trên, vào năm 1990, là Nhà máy giết mổ gia súc An Hải – Hải Phòng mà tôi là tác giả thiết kế, lúc này tôi vừa trở về sau luận văn Phó tiến sĩ. Thiết kế chỉ dựa bản vẽ mặt bằng công trình tải trọng cột và báo cáo kết quả khảo sát của 1 hố khoan, không có thí nghiệm trong phòng xác định hàm lượng xi măng, không có thí nghiệm kiểm tra tại hiện trường cũng không có giám sát. Từ khi bắt đầu đến khi thi công tôi cũng không xuất hiện tại công trình, tất cả phó mặc cho một thợ máy của LICOGI có nghĩa là chất lượng thế nào thì không ai biết. Công trình có khoảng 3000 m dài trụ xi măng đất được thi công nhanh chóng trong 10 ngày và hoạt động bình thường sau đó, khoảng 5 năm tôi có liên hệ thì được biết công trình vẫn được sử dụng. Không rõ hiện nay còn tồn tại không. Bây giờ nhắc tới điều này làm tôi nhớ lại một lần tham gia Hội đồng của đề tài nghiên cứu về trụ xi măng đất, khi thấy chiều sâu của trụ là lớn khoảng 20 m, tôi có đặt câu hỏi làm sao để kiểm soát chất lượng thi công theo chiều dài. Một câu trả lời thú vị đã được đưa ra đó là: ”… chất lượng được khẳng đình bằng lương tâm của chúng tôi …”. Tuy nhiên tôi

lại thấy nó đã đúng cho công trình tôi thực hiện ở Hải Phòng cách đó khoảng hơn 20 năm. Sau công trình này, phương pháp gia trụ xi măng đất cũng như thiết bị thi công đã đi vào quyên lãng.

Vào năm 2000, phương pháp trụ xi măng-đất đã quay trở lại Việt Nam cùng Công ty Hercules, thuộc tập đoàn NCC (Thụy Điển). Thiết bị của họ lúc này đã có hai thùng chứa riêng biệt trên xe cho vôi và xi măng. Tuy nhiên khi sang Việt Nam đã sử dụng hoàn toàn xi măng.

Câu chuyện là thế này: vào những năm 90, thế kỷ trước, tôi hay được Tổng công ty Xăng dầu Việt Nam (Petrolimex) tham khảo ý kiến về lĩnh vực nền móng. Giai đoạn này hệ thống các bồn chứa xăng dầu được xây dựng nhiều. Hai phương pháp móng thông dụng dùng cho loại kết cấu này là phương pháp cọc bê tông cốt thép và phương pháp gia cố nông bằng cọc tre (ở miền Bắc) và cọc tràm (ở đồng bằng sông Cửu Long). Năm 1999, Petrolimex đã yêu cầu tôi tìm một giải pháp nằm giữa hai phương án nêu trên và tôi đã nghĩ ngay đến phương pháp trụ xi măng - đất. May mắn lúc này tôi làm ở Công ty liên doanh Kỹ thuật Nền móng Công trình (ABV-COFEC). Công ty do cố TS Nguyễn Trường Tiến và ông Bertil Nord, người Thụy Điển thành lập, mà ông Bertil Nord đang là giám đốc. Tôi đã đề cập vấn đề này với ông và đề nghị ông liên hệ với phía Thụy Điển tìm một công ty để đưa công nghệ này quay lại Việt nam đồng thời cũng là một cơ hội phát triển thị trường ở Việt Nam trong giai đoạn có nhiều dự án của nước ngoài. Công ty Hercules đã cử người sang tìm hiểu và quyết định dùng Petrolimex là bàn đạp để phát triển thị trường ở Việt Nam. Một thiết bị thi công được đưa sang cùng với hai thợ máy và một kỹ sư hiện trường người Thụy Điển, Tony Forsberg. Tôi đã giới thiệu anh Lại Xuân Dũng tổ chức một nhóm tham gia làm cho Hercules, còn tôi thuộc Công ty COFEC đóng vai trò thiết kế. Máy của Hercules có khả năng thi công trụ có đường kính 60 cm và chiều sâu là 20 m với tốc độ thi công là 500 m dài/ngày.

Công trình thi công đầu tiên là móng cho 6 bồn chứa 3,000 m3 tại khu Công nghiệp Trà Nóc, TP. Cần Thơ, thuộc Petrolimex Miền Tây. Mỗi móng khoảng 3,000 m dài trụ xi măng đất với hàm lượng xi măng là 35kg/m dài trụ. Công tác thi công hoàn thành nhanh chóng mà kỹ sư giám sát công trình chỉ đến để mắc võng ngủ do không có gì để kiểm tra. Trong khi trước đây khi phương án cũ là đệm cát 3 m ở trên và bên dưới là cừ tràm. Quá trình thi công là cực kỳ gian khổ. Trước hết là đào hố móng sâu 3 m với đường kính khoảng 30 m, sau đó tiến hành đóng cừ tràm. Để thi công máy bơm nước hoạt động liên tục, thời gian thi công một móng khoảng 6 tháng mà kỹ sư giám sát phải ngâm mình trong nước dùng chân để đếm số cừ tràm dưới đáy hố đào. Bằng phương pháp thi công này, thời gian thi công thực tế khoảng 2 tháng. Ngày hoàn thành giống như một ngày hội của Petrolimex mà lãnh đạo của họ đã hết lời ca ngợi những kết quả đã đạt được, tất nhiên chúng tôi đã rất tự hào về đóng góp của mình. Để đánh giá chất lượng, một thí nghiệm chất tải toàn phần đã được thực hiện cho móng đầu tiên (Hình 2). Thời gian chất tải là 1.5 tháng. Trong thí nghiệm này, tôi đã áp dụng phương pháp quan trắc lún thông qua một ống nước đặt dưới đáy khối gia cố và thông qua sự thay đổi của chiều cao cột nước trong ống để quan trắc độ lún. Có lẽ đây là thí nghiệm đầu tiên loại này được làm ở Việt Nam mà sau này trong hoạt động nghề nghiệp của tôi, 5 thí nghiệm nữa đã được thực hiện với quy mô lớn hơn nhiều. Sau công trình này, Công ty Hercules tiếp tục thi công móng của 4 bồn chứa lớn 10,000 m3 tại Tổng kho xăng dầu Nhà Bè, TP Hồ Chí Minh.

Một kỷ niệm khó quên đối với tôi, đó là khi thi công móng bồn dầu ở kho C Tổng kho Xăng dầu Nhà Bè là khu vực có nền đất rất yếu. Khi thi công bồn đầu tiên, mới được khoảng ¼ diện tích thì ông Hakan (thợ vận hành người Thụy Điển) thông báo với tôi là đất rất yếu so với các công trình khác. Tôi đã quyết định cho dừng thi công và thực hiện thí nghiệm chất tải toàn phần cho phần đã thi công, đồng thời lấy mẫu đất chuyển về SGI (Viện Địa kỹ thuật Thụy Điển) để đánh giá. Phải nói rằng đây là một quyết định rất khó khan, tới mức vợ tôi ở Hà Nội phải làm lễ trên chùa để Phật phù hộ cho tôi. Sau khoảng 20 ngày chất tải, độ lún ghi đo được khoảng 80 cm là vượt quá so với dự tính lý thuyết. Tôi đề nghị Petrolimex cho thay đổi sang phương án móng cọc bê tông cốt thép, tuy nhiên không được chấp thuận với lý do phương án kỹ thuật đã được phê duyệt. Không có đường lui, tôi và ông Bertil Nord đã bàn với chủ đầu tư trực tiếp là Petrolimex Sài gòn, vẫn dùng trụ xi măng đất để gia cố và sau đó dùng cát san lấp của công trình để chất tải với tải trọng chất tải bằng với

tải trọng công trình làm giảm độ lún sau đó mới làm các bước tiếp theo. Có nghĩa là chỉ số kinh tế của công trình không thay đổi nhiều, tuy nhiên thời gian thi công sẽ bị kéo dài do quá trình chất tải chờ lún. Trong Hình 6 là khối chất tải đã thực hiện, chiều cao của nó là 7.5 m và đường kính là 35 m, nhìn vừa đau lòng và cũng thấy rất vĩ đại mà đến nỗi ông Bertil Nord đã nói với tôi là: "Chúng ta nên tự hào, vì tuy phương án là thất bại, nhưng chúng ta lại đã thực hiện được một thí nghiệm chất tải toàn phần lớn nhất thế giới". Một số quan trắc cũng được áp dụng đó là đo lún bằng bàn đo lún, quan trắc lún và sự thay đổi của áp lực nước theo độ sâu. Thời gian chờ lún là 2 tháng. Độ lún ở tâm bồn khoảng 1.2 m và ở biên là khoảng 60 cm.

Hình 5. Thí nghiệm chất tải toàn phần

Hình 6. Chất tải giảm lún tại Nhà Bè. TP HCM

Và sau đó, khi dựng xong bồn chứa, bồn được thực hiện thí nghiệm chất tải bằng nước để kiểm tra độ kín khít, công tác quan trắc lún cũng được tiến hành. Nước được bơm đầy là lớn hơn tải làm việc của công trình do khối lượng thể tích của xăng dầu là nhỏ hơn nước. Thời gian thí nghiệm khoảng 1 tháng và độ lún quan trắc được tăng thêm khoảng 20 cm nữa theo chu vi bồn.

Thiết bị của Hercules còn tham gia vào một số công trình khác và sau đó cũng rút khỏi Việt Nam. Anh Lại Xuân Dũng và tôi cũng tiếp tục công nghệ này với các thiết bị nhập từ Trung Quốc.

Từ thực tiễn thiết kế và thi công, chúng tôi đã nhận thấy nhiều bất cập trong việc quản lý chất lượng và những yêu cầu khó kiểm soát ví dụ như độ ẩm của khí nén thổi xi măng phải nhỏ hơn 20%. Đồng thời khí nén liên tục được thổi vào đất ngay cả khi không có xi măng để ngăn nước làm ướt lòng cần khoan bơm xi măng. Quan sát thực tế sau khoảng 2 tuần kết thúc thi công bọt khí vẫn tiếp tục thoát ra. Áp lực khí này ở trong nền gây ra áp lực nước dư và xuất hiện hiện tượng cố kết dẫn đến độ lún phụ cho công trình. Anh Lại Xuân Dũng và tôi đã từng bàn luận về kết hợp giữa phương pháp này và phương pháp hút chân không có thể đem lại hiệu quả hơn. Tuy nhiên vẫn mới chỉ là ý tưởng. Có lẽ cũng vì thất bại ở công trình tại Nhà Bè, mà khó thuyết phục được việc mở rộng áp dụng. Thiết bị của anh Lại Xuân Dũng đã được chuyển đổi sang làm theo phương pháp ướt (phun vữa xi măng). Như vậy công nghệ CDM theo phương pháp khô đã rút lui cho các phương pháp ướt hay bơm phụ (jet-grouting). Cho đến nay phương pháp gia cố sâu bằng xi măng chủ yếu là phương pháp ướt hay jet-grouting.

Trụ xi măng đất thi công bằng phương pháp ướt đầu tiên được sử dụng ở Việt Nam vào năm 2004. Nó mang tên Tenocolumn và do Tenox Kyusyu Corp. thi công được áp dụng cho một công trình trình dân dụng 16 tầng ở TP. Nha Trang- Khánh Hòa và tác giả thiết kế là KS. Đào Triệu Kim Cương, nay là giám đốc của Telico, một công ty chuyên về trụ xi măng đất phương pháp ướt. Tenox Kyusyu Corp. là một công ty của Nhật Bản sử dụng trụ xi măng đất cho công trình dân dụng vì vậy để áp dụng cũng là khó khăn. Phương pháp ướt khối lượng lớn đầu tiên là tại công trình Nhiệt điện Ô Môn 1 (tháng 2/2006) mà đơn vị thi công là công ty Fudo Tetra (Nhật Bản), tại đây máy thi công có công suất lớn có thể thi công liền 2-3 trụ, cho phép làm tường

chống trượt ổn định mái dốc. Sau đó phương pháp này được phát triển mạnh cho các công trình cảng, nhiệt điện nơi có nền đất yếu. Vào tháng 2/2006, tại cảng Lạch Huyện – Cát Hải – Hải Phòng, để bảo vệ bãi cảng chứa container, khối xi măng đất dày 50 m dọc theo bờ biển được thi công bằng phương pháp này.

Phương pháp jet-grouting, được TS Nguyễn Quốc Dũng (Viện Thủy công) thai nghén phục vụ chống thấm cho các công trình cống thủy lợi. Từ năm 2002 thiết bị được nhập về và làm thử cho đến năm 2004 áp dụng cho một công trình chống thấm tại Diễn Châu – Nghệ An, thiết bị sử dụng là loại chỉ phun vữa xi măng tuy nhiên nó là phù hợp cho các công trình trong ngành thủy lợi. Đến nay tại Việt Nam, lĩnh vực này chủ yếu do các công ty Việt Nam chiếm lĩnh, có thể kể ra các công ty nền móng Fecon và Telico. Các công ty này đã có khả năng thi công được các trụ có đường kính đến 3.0 m với công nghệ phun 3 pha.

Là một người đã được chứng kiến nhiều sự kiện của ngành Địa kỹ thuật, thông qua bài viết này tôi muốn cung cấp của các bạn trẻ một số ký ức về phương pháp gia cố sâu, mà chắc chắn phương pháp này sẽ ngày càng được phát triển ở Việt Nam.

e-ACTIVITIES

Tính năng mới trên trang web của VSSMGE

Phùng Đức Long
Chủ tịch Hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình Việt Nam. E-mail: phung.long@gmail.com

Trong thời gian cuối năm 2021, trang web của Hội sẽ thử nghiệm một tính năng mới: cập nhật trực tiếp hồ sơ cá nhân của hội viên trên trang web. Các hội viên sẽ nhận đươc một mail từ quản trị web của Hội yêu cầu cập nhật hồ sơ cá nhân, tương tự như hình dưới đây:

Hội viên sẽ đăng nhập vào trang hồ sơ cá nhân (profile) bằng Username, chính là địa chỉ mail của hội viên, và mật khẩu ngẫu nhiên mới được quản trị web cấp. Các thông tin cá nhân của hội viên sau đó sẽ đươc hội viên tự cập nhật. Ngoài việc các cá nhân có thể tự cập nhật hồ sơ, mà việc này đã gây nhiều khó khăn cho Ban Phát triển Hội viên của Hội, tính năng mới này còn cho phép các hội viên có thể tìm kiếm các hội viên khác thông qua công cụ "search" trong tab "Danh sách Hội viên". Dưới đây là một số ví dụ tìm kiếm có ích:

- Nếu muốn tìm một hội viên đã biết; sử dụng từ khóa là họ và tên hội viên cần tìm;
- Nếu muốn tìm các hội viên công tác tại một đơn vị X; sử dụng từ khóa là tên đơn vị X đó;
- Nếu muốn tìm hội viên công tác tại đơn vị X trên địa bàn thành phố Y; sử dụng tổ hợp từ khóa là tên đơn vị X + tên địa phương Y, v.v.

Tính năng này của trang web sẽ giúp các hội viên liên kết với nhau dễ dàng, mở rộng mạng lưới hợp tác trong công việc, thúc đẩy sự phát triển Hội. Tính năng này cũng giúp công tác tổ chức Hội tốt hơn. Rất mong các ý kiên đóng góp để tính năng này trên trang web của Hội thêm hoàn thiện và hiệu quả. Trong khi thử nghiệm nếu có gì chưa thực sự hài lòng, xin các hội viên bỏ qua. ***Lưu ý rằng với phương thức này đia chỉ mail của hội viên đăng ký với Hội sẽ chính là user name của hội viên để đăng nhập vào hồ sơ của mình***. Vì vậy địa chỉ mail đăng ký với Hội nên là địa chỉ cá nhân như gmail, yahoo, hotmail, v.v. Những địa chỉ này không thay đổi khi các hội viên thay đổi địa chỉ công tác.

Kêu gọi viết bài cho Bản tin Hội (VSSMGE Bulletin)

Phùng Đức Long
Ban biên tập Bản tin Hội VSSMGE Bulletin. E-mail: phung.long@gmail.com

Bản tin Hội Cơ Học Đất và Địa Kỹ Thuật Công Trình Việt Nam (VSSMGE Bulletin), số 1 được phát hành ngày 15/6/2021 đã thu được rất nhiều phản hồi tích cực từ các hội viên cũng như bạn đọc. Với 86 trang của Bản tin số 1, bạn đọc đã được đón nhận hơn 20 bài viết phác họa một phần các hoạt đông của Hội trong các thời gian gần đây, từ những sự kiện trong nước đến các hội thảo quốc tế, từ những thành công của các hội viên trong lĩnh vực giảng dạy, nghiên cứu ĐKT đến các dự án ĐKT tầm cỡ do các hội viên doanh nghiệp thực hiện.

Trong Bản tin số 1, "GÓC TRONG NƯỚC" tóm lược các hoạt động của Hội trên 3 miền đất nước Bắc, Trung, Nam, cũng như các hoạt động giảng dạy và nghiên cứu ĐKT. "GÓC QUỐC TẾ" trình bày các hoạt động quốc tế của Hội, một thế mạnh của VSSMGE kể từ năm 1985 khi chính thức trở thành quốc gia thành viên của ISSMGE (Hội CHĐ & ĐKTCT Thế giới), cũng như các hội nghị hội thảo quốc tế lớn do VSSMGE tổ chức, đồng tổ chức hoặc tham gia. "Nhật ký ĐKT quốc tế" chứa thông tin hữu ích về các sự kiện ĐKT đã, đang và sắp diễn ra trên thế giới, cũng như các hoạt động quan trong của các Ban kỹ thuật (Technical Committee) của ISSMGE. Mục này sẽ luôn đồng hành với bạn đọc trong các kỳ Bản Tin Hội. Các hội viên và bạn đọc có thể theo dõi trong mục "PROJECTS IN FOCUS" các dự án ĐKT quan trọng đang diễn ra trên toàn quốc do các hội viên doanh nghiệp tham gia và thực hiện. Các câu chuyện lý thú bên lề chuyên môn cũng được các hội viên lão thành kể lại trong mục "HỒI KÝ ĐKT".

Trong Bản tin số 2, các hội viên mới, từ hội viên doanh nghiệp đến các hội viên sinh viên mới gia nhập Hội được giới thiệu trong "GÓC TRONG NƯỚC". Kể từ bản tin này, song song với mục "PROJECTS IN FOCUS" khái quát sự phát triển của ngành ĐKT thông qua các công trình thực tiễn, một mục mới được bổ xung: "GÓC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC" trong đó các hoạt động và thành tựu nghiên cứu KH được ghi nhận.

Ban biên tập Bản tin Hội VSSMGE Bulletin kêu gọi các hội viên và những người yêu chuyên nghành ĐKT tham gia bài viết cho Bản tin số 3, phát hành vào 15/6/2022 và các số tiếp theo phát hành vào 15/6 và 15/12 hàng năm. Bài viết có thể cho các nội dung của Bản tin:

- GÓC TRONG NƯỚC, về hoạt động của Hội
- GÓC NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, về công tác nghiên cứu giảng dạy ĐKT
- PROJECTS IN FOCUS, về các công trình ĐKT trong nước
- GÓC QUỐC TẾ, về hoạt động quốc tế của VSSMGE, ISSMGE và các hội nước bạn
- HỒI KÝ ĐỊA KỸ THUẬT, về những câu chuyện đáng nhớ trong ngành ĐKT, v.v.

Chúng tôi mong nhận được sự cộng tác và động viên của các hội viên và đồng nghiệp trên toàn quốc. Thông tin và bài viết cho Bản tin Hội xin được gửi về địa chỉ mail *phung.long@gmail.com*.

Trân trọng.

Hà Nội, ngày 15 tháng 12 năm 2021

FECON

TỔNG THẦU
XÂY DỰNG CÔNG NGHIỆP VÀ HẠ TẦNG

NHÀ ĐẦU TƯ UY TÍN
DỰA TRÊN NĂNG LỰC XUẤT SẮC VỀ NỀN MÓNG VÀ CÔNG TRÌNH NGẦM

fecon.com.vn

VNR 500 TOP 500 COMPANY

VIETNAM TOP 10 REPUTATION AWARD

PHAN VŨ

25 năm

1996-2021

04 Chi nhánh

10 Nhà máy

25 Năm kinh nghiệm

2.500 Dự án đã hoàn thành

655.000 Công suất sản xuất

Phan Vũ là nhà sản xuất cọc bê tông ly tâm ứng suất trước đầu tiên tại Việt Nam từ năm 1996.

Hiện nay, Phan Vũ là nhà thầu dẫn đầu về cung cấp, thi công cọc bê tông nền móng và cấu kiện bê tông đúc sẵn lắp ghép tại Việt Nam.

+84-28.22200884

Phan Vũ Group

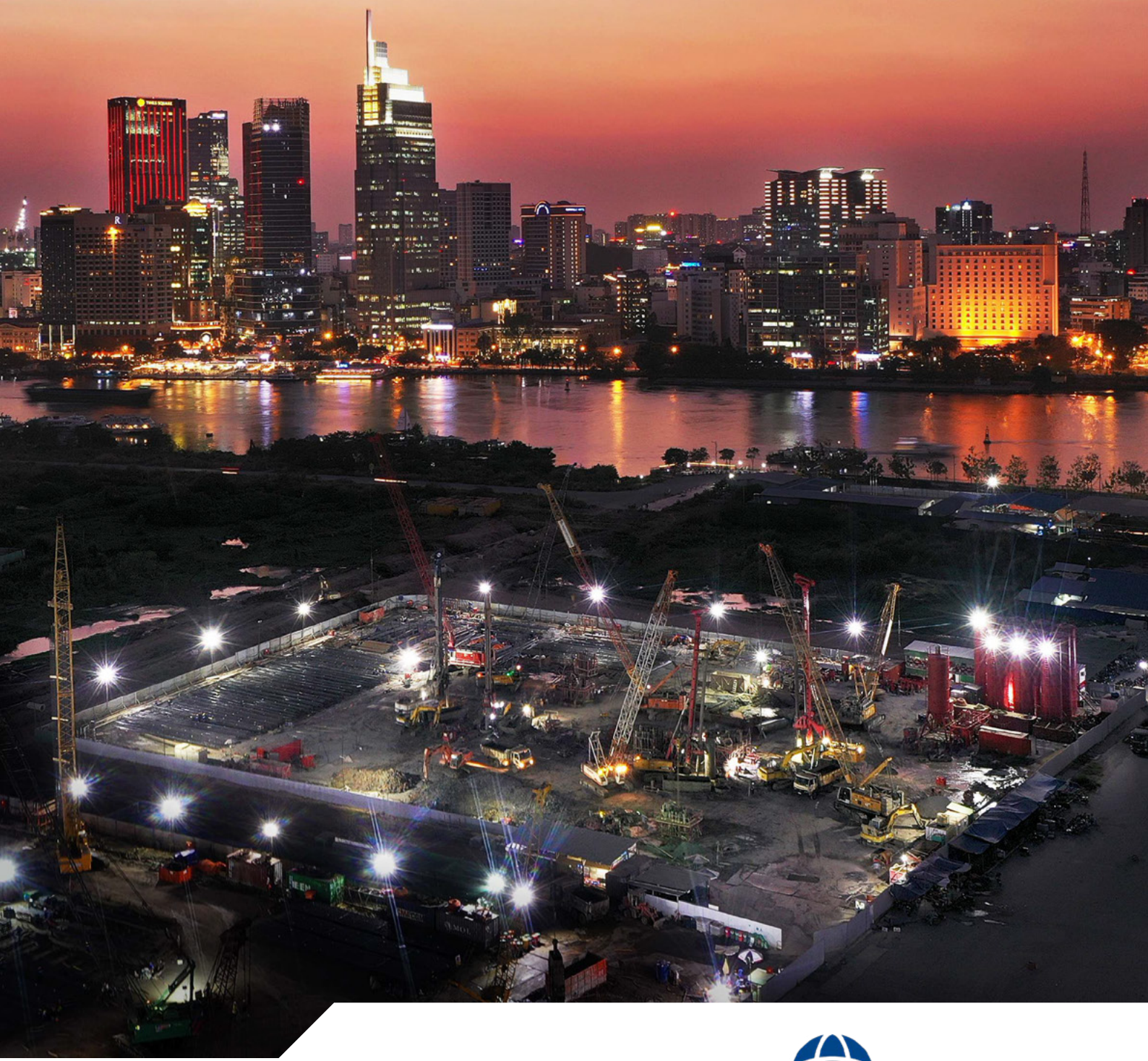
Phan Vu Group

A2 Trường Sơn, Phường 2, Quận Tân Bình

Phan Vu Group

www.phanvu.vn

CHUYÊN GIA VỀ NỀN MÓNG VÀ CÔNG TRÌNH NGẦM
UNDERGROUND EXPERTISE

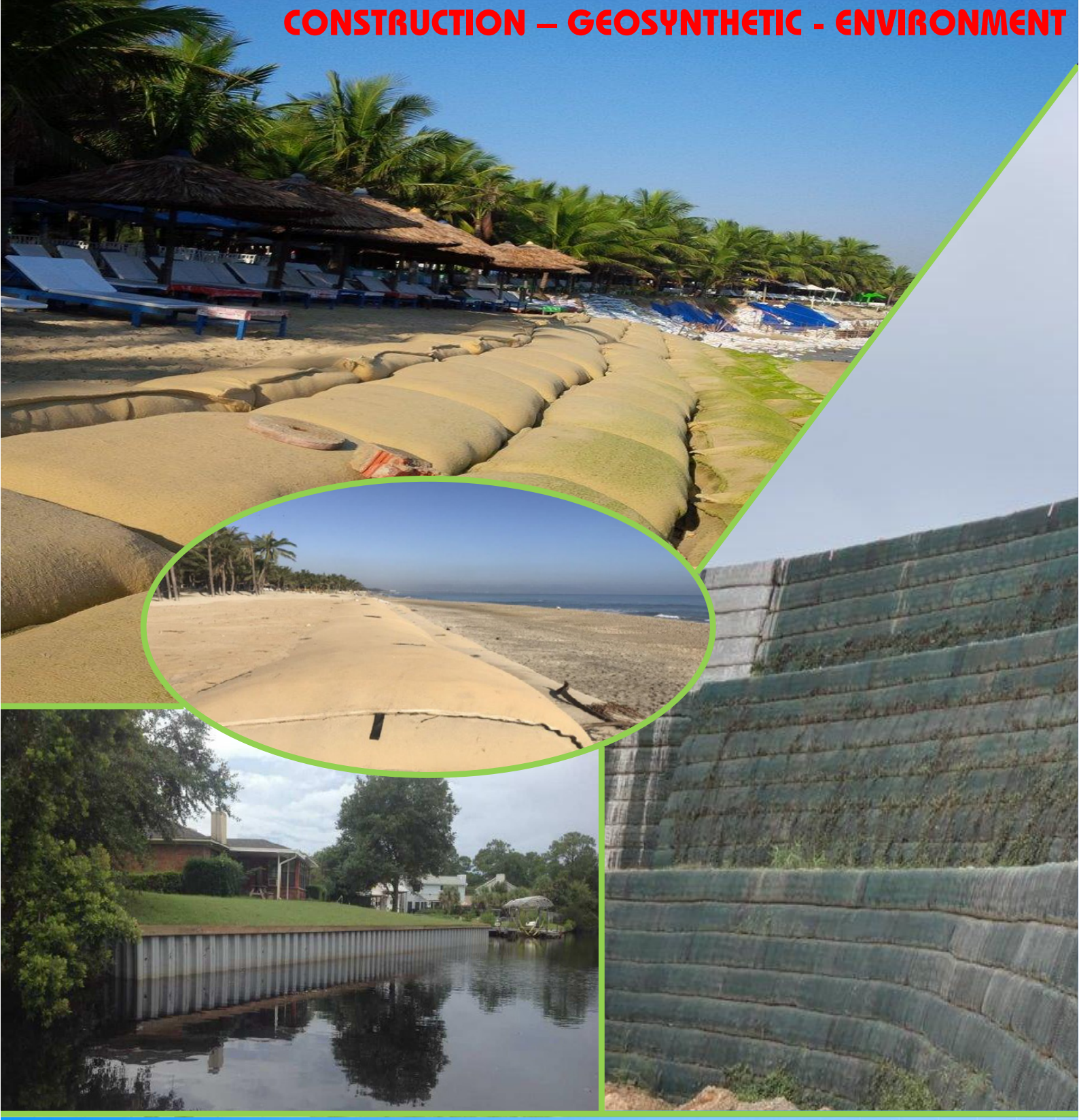


Để biết thêm thông tin
For more information

BACHY SOLETANCHE VIETNAM

Build on us

CONSTRUCTION – GEOSYNTHETIC - ENVIRONMENT

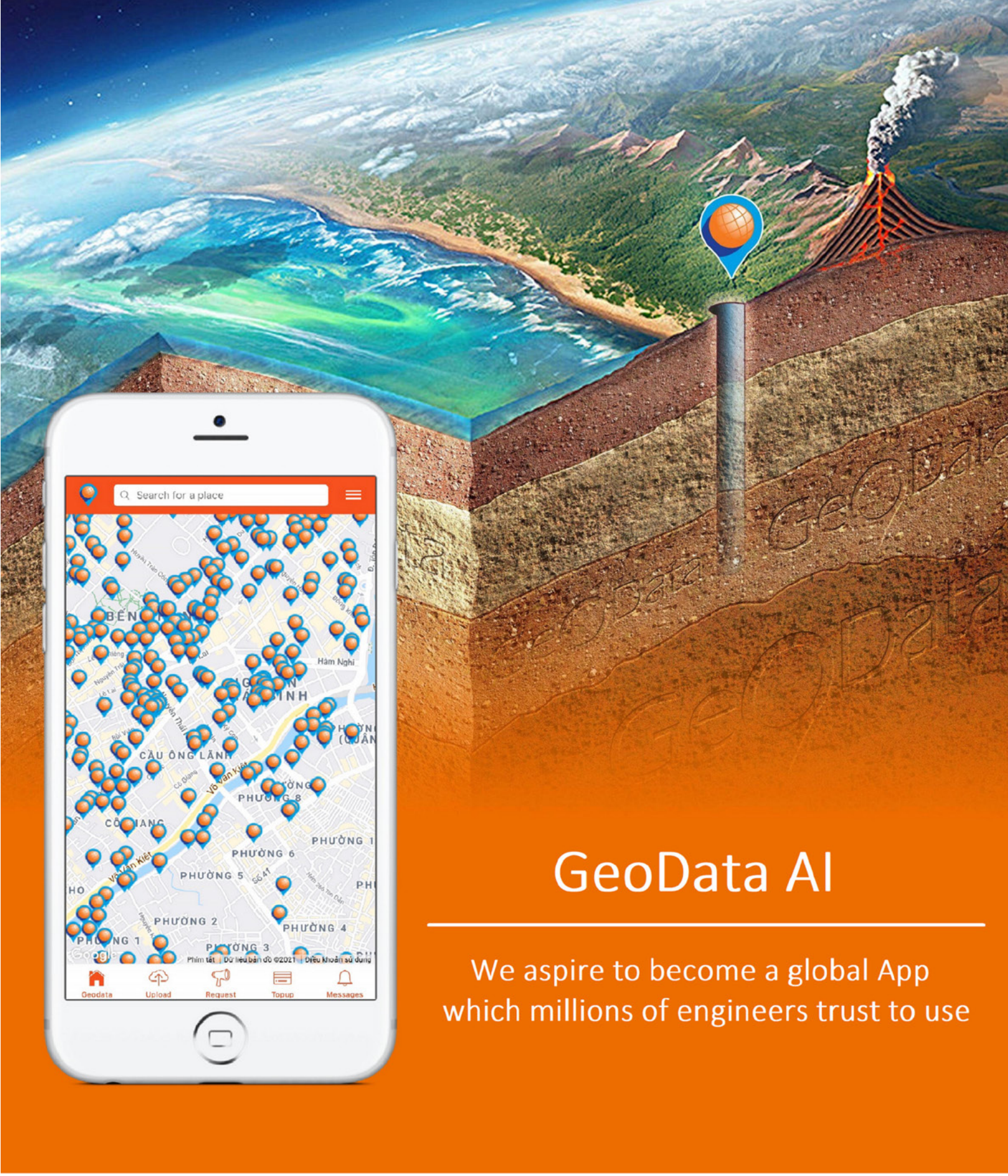


" HUNG VIET Company is one of the leading pioneers in the field of Construction – Geosynthetic - Environment. With the reputation and product quality that our company is providing the market today have contributed to an increasingly green environment, cleaner and more civilizer. "

HUNG VIET
BRING OPTIMAL SOLUTIONS TO YOUR PROJECT

HUNG VIET

HUNG VIET CONSTRUCTION INVESMENT PRODUCTION., JSC
OFFICE:LK 1-54, AN HUNG AREA, HA DONG DISTRICT, HA NOI
TEL: 024.6683.8855 MOBILE: 0978.217.858
EMAIL: info@hungvietgroup.vn
WEB: www.geotech.com.vn



GeoData AI

We aspire to become a global App
which millions of engineers trust to use

Website
geodata.vn

App trên iOS
Geodata & engineering

App trên Android
GeoData

Fico YTL CEMENT

XI MĂNG SUPREME

Supreme Flow

Cement For Superior Ready-mix Concrete

Supreme Cast

Cement For Fast Precast Production

Supreme Unisoil

Cement For Stronger Soil

Supreme Base

Low Heat Cement For Mass Concrete

Supreme Shield

Durability Cement That Protects Against Sulfate and Salinity Attacks

Fico Tay Ninh Cement JSC.

Building The Foundation For The Future

Floor 26, E.Town Central Building
11 Doan Van Bo, Ward 12, District 4, HCMC

(+84) 28 38 212 872 / 873
http://fico-ytl.com

Geotech International

- Khảo sát địa chất và địa kỹ thuật
- Thiết kế, lắp đặt thiết bị quan trắc địa kỹ thuật
- Cung cấp thiết bị quan trắc địa kỹ thuật và môi trường

Công ty Geotech International Việt Nam là công ty chuyên về lĩnh vực khảo sát địa chất, địa kỹ thuật; thiết kế, cung cấp và lắp đặt hệ thống quan trắc. Công ty có kinh nghiệm làm việc cho các dự án đầu tư nước ngoài ở khu vực Đông Nam Á, đáp ứng các yêu cầu quốc tế về thiết bị, nhân lực, quy trình an toàn và chất lượng.

www.geotechinternational.com

Email: geotech@geotechinternational.com

Geotech International Australia

8 Argyle Place
Millers Point (Sydney)
NSW 2000 - Australia

Geotech International Vietnam Co Ltd

Số 11, Ngõ 59 Hoàng Cầu
Ô Chợ Dừa, Đống Đa
Hà Nội, Việt Nam