



KỶ YẾU HỘI NGHỊ KHOA HỌC TOÀN QUỐC VIETGEO 2019
VĨNH LONG, 25 & 26 THÁNG 10 NĂM 2019

ĐỊA KỸ THUẬT VÀ XÂY DỰNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG



Nguồn gốc



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

MỤC LỤC

CHỦ ĐỀ 1

KỸ THUẬT XÂY DỰNG VÀ VẬT LIỆU XÂY DỰNG

Động đất và nhiệm vụ đặt ra trong xây dựng ở Việt Nam <i>Nguyễn Xuân Mãn, Nguyễn Duyên Phong, Nguyễn Xuân Tùng</i>	3
Nghiên cứu ảnh hưởng của bột đá vôi và Pozoland đến tính chất của bê tông hạt mịn chất lượng cao <i>Tăng Văn Lâm, Vũ Kim Diễm</i>	9
Nghiên cứu chế tạo chất kết dính chịu nhiệt từ xi măng poócăng hỗn hợp làm việc ở 800 °C <i>Lê Văn Trí, Đỗ Thị Phụng, Thái Quang Minh</i>	14
Thí điểm xây dựng bờ kè chống sạt lở bờ sông, kênh rạch tại Cà Mau từ bao sinh thái <i>Nguyễn Xuân Mãn</i>	20
Mô hình lưới phân tích ảnh hưởng của ứng suất đến hệ số thấm nước của bê tông <i>Phạm Đức Thọ, Phạm Văn Hùng, Bùi Anh Thắng, Hoàng Đình Phúc, Đỗ Ngọc Anh, Võ Văn Nam</i>	25
Phân tích hiệu quả của cọc đá dăm bọc vải địa kỹ thuật khi gia cố nền đường trên nền đất yếu khu vực ven biển <i>Phạm Văn Hùng, Phạm Đức Thọ, Vũ Minh Ngạn, Hoàng Đình Phúc, Hồ Xuân Ba, Ngô Thị Hương Trang</i>	29
Xác định bán kính vùng phá hủy khi nổ một lượng thuốc đơn độc trong khối đá <i>Nguyễn Xuân Mãn</i>	34
Nghiên cứu chế tạo vữa nền cường độ cao cho bê tông tự đầm sử dụng hỗn hợp phụ gia khoáng zeolite - xỉ lò cao <i>Thái Quang Minh, Lê Văn Trí, Trần Thị Như Thảo, Võ Trung Kiên, Phạm Ngọc Minh</i>	38
Đánh giá tiềm năng sản xuất gạch không nung sử dụng phế thải bùn đỏ từ ngành công nghiệp nhôm <i>Huỳnh Trọng Phước, Lê Thị Thanh Tâm, Ngô Sĩ Huy</i>	44
Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng xỉ đáy lò nhà máy nhiệt điện An Khánh và Cao Ngạn trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên khi thay thế cát tự nhiên đến một số tính chất của hỗn hợp vữa xây dựng <i>Nguyễn Văn Hùng, Nguyễn Thị Nụ, Nguyễn Thành Dương, Phạm Thị Ngọc Hà, Phùng Hữu Hải, Tạ Thị Toán</i>	50
Tính toán trạng thái ứng suất - biến dạng cho đường hầm tiết diện nhỏ trên cơ sở nghiên cứu trạng thái cân bằng của hệ "vỏ chống - khối đất" <i>Nguyễn Duyên Phong, Đặng Trung Thành</i>	56
Nghiên cứu ảnh hưởng của thi công khoan kích ngầm Pipejacking đến các công trình hiện hữu <i>Vũ Minh Ngạn, Nguyễn Trọng Dũng, Nguyễn Thanh Nam</i>	59
Phát hiện vết nứt tự động cho kết cấu bê tông kích thước lớn sử dụng kỹ thuật xử lý hình ảnh và phương pháp học sâu <i>Nguyễn Kim Cường, Kei Kawamura, Đinh Văn Vinh, Vũ Quang Thuận, Cao Thanh Chương, Nguyễn Đức Thông</i>	64
Nghiên cứu ảnh hưởng của phụ gia trợ nghiền muội carbon và muối natri polyacrylate đến quá trình nghiền đá vôi khu vực Thanh Nghị, Thanh Liêm, Hà Nam <i>Tạ Thị Toán, Phạm Thị Thanh Hiền</i>	69

CHỦ ĐỀ 2

ĐỊA CÔNG TRÌNH VÀ ĐỊA KỸ THUẬT XÂY DỰNG

Áp dụng phương pháp AIC (Akaike Information Criterion) xác định thời gian truyền tín hiệu siêu âm trong vật liệu	
<i>Bùi Trường Sơn</i>	77
Ảnh hưởng thi công công trình ngầm đô thị đối với móng sâu công trình lân cận trong môi trường đất yếu ở Thành phố Hồ Chí Minh	
<i>Lê Bảo Quốc</i>	82
Ứng dụng phương pháp tỷ số tần suất và trọng số chứng cứ xây dựng bản đồ tai biến trượt lở huyện Khánh Vĩnh, tỉnh Khánh Hòa	
<i>Nguyễn Thanh Danh, Đậu Văn Ngo, Tạ Quốc Dũng, Phạm Ngọc Tân</i>	87
Nghiên cứu phương án xử lý và tính toán khối lượng bù lún tuyến đề chắn sóng trong quá trình thi công	
<i>Nguyễn Hữu Sơn, Đậu Văn Ngo</i>	95
Nghiên cứu sử dụng xi măng xỉ lò cao gia cố nền đường bằng cọc đất - xi măng khu vực Thành phố Hồ Chí Minh	
<i>Đỗ Thanh Ba, Võ Nhật Luân, Đỗ Minh Toàn</i>	102
Ảnh hưởng của khai thác mỏ chì kẽm Bằng Lũng - Chợ Đồn, Bắc Kạn đến môi trường địa chất và đề xuất các giải pháp khắc phục	
<i>Nguyễn Văn Dũng, Đỗ Minh Tính, Đỗ Minh Toàn</i>	107
Nghiên cứu ảnh hưởng của nước biển dâng đến khả năng gia cố, cải tạo đất yếu vùng ven biển Bắc Bộ	
<i>Nguyễn Văn Phóng, Nguyễn Thị Nụ, Nguyễn Thành Dương</i>	113
Phân tích lựa chọn tỷ số C_h/C_v trong xử lý nền bằng cọc kết chân không dự án cao tốc Thành phố Hồ Chí Minh - Long Thành - Dầu Giây	
<i>Lê Thị Thùy Dương</i>	120
Nghiên cứu hiện tượng lún bề mặt khi thi công đường hầm trong nền đất cát bão hòa nước	
<i>Nguyễn Văn Hiến</i>	130
Phương pháp thích hợp quan trắc chuyển dịch tường chắn hố đào sâu trong nền đất yếu ở Việt Nam	
<i>Phạm Quốc Khánh, Trần Ngọc Đông</i>	137
Xác định hệ số mũi côn N_{kt} cho đất yếu phân khu CM1 - CM4, khu công nghiệp Cái Mép, Bà Rịa Vũng Tàu	
<i>Lê Thị Thùy Dương, Đinh Thị Hương Giang</i>	145
Mức độ cố kết của trầm tích Pleistocene muộn - Holocene trong hướng phát triển đồng bằng sông Cửu Long	
<i>Trương Minh Hoàng, Takemura Jiro</i>	150
Cơ chế gây mất ổn định bờ sông hậu đoạn qua tỉnh An Giang Việt Nam	
<i>Trần Lê Thế Diễn, Bùi Trọng Vinh, Tạ Đức Thịnh</i>	157
Ảnh hưởng các kịch bản nước biển dâng đến ngập lụt tại Thành phố Hồ Chí Minh	
<i>Hồ Chí Thông, Đậu Văn Ngo, Nguyễn Thị Ngọc Thùy, Nguyễn Kim Phụng</i>	166
Nghiên cứu dự báo ảnh hưởng nước biển dâng đến quá trình bồi xói lòng sông hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai - Khu vực Thành phố Hồ Chí Minh	
<i>Nguyễn Kim Phụng, Đậu Văn Ngo, Hồ Chí Thông, Nguyễn Thị Ngọc Thùy</i>	173

Ứng dụng phần mềm Kanako 1D mô phỏng lũ bùn đá và đập sabo ở Việt Nam. Lấy ví dụ khu vực cầu Móng Sến, Sa Pa, Lào Cai <i>Nguyễn Thành Dương, Nguyễn Văn Phóng</i>	179
Đặc điểm cấu trúc nền công trình khu vực thị xã Đồng Xoài, Bình Phước và những đề xuất trong công tác khảo sát, thiết kế và quản lý nhà nước về xây dựng tại địa phương <i>Lê Trọng Thắng, Đào Bá Linh</i>	188
Ứng dụng phần mềm Modde 5.0 để phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến cường độ hỗn hợp đất xi măng trong phòng thí nghiệm <i>Nguyễn Thị Nụ, Đỗ Mai Anh</i>	195
Nghiên cứu, phân chia cấu trúc nền thành phố Hà Nội và đánh giá khả năng xây dựng của chúng <i>Nguyễn Văn Vũ, Trần Mạnh Liễu, Nguyễn Huy Phương, Nguyễn Văn Thương</i>	201
Phân tích nguyên nhân xói lở - bồi tụ cửa biển Thuận An bằng mô hình Mike <i>Tô Xuân Vu</i>	211
Nghiên cứu sử dụng hỗn hợp đất gia cố bằng xi măng kết hợp tro bay Nhà máy nhiệt điện An Khánh làm áo đường giao thông nông thôn <i>Bùi Trường Sơn, Nguyễn Thị Nụ, Nguyễn Văn Hùng, Phạm Thị Ngọc Hà, Phùng Hữu Hải, Phan Tự Hướng</i>	218
Nghiên cứu hiện trạng và nguyên nhân trượt lở đất đá trên đường Hồ Chí Minh đoạn Đa Krông - Thanh Mỹ <i>Huỳnh Thanh Bình, Tạ Đức Thịnh</i>	223
Phân tích hiệu quả kỹ thuật cọc Franki trong thiết kế xây dựng nhà cao tầng ở khu vực nội thành Hà Nội <i>Tô Xuân Vu</i>	230
Nghiên cứu quy luật biến đổi không gian trường thông số địa chất của lớp đất sét hệ tầng Hải Hưng ở đồng bằng Bắc Bộ <i>Tạ Đức Thịnh</i>	236
Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến các quá trình và hiện tượng địa chất ven biển Kiên Giang <i>Tô Hoàng Nam, Phạm Thị Ngọc Hà</i>	243
Nghiên cứu phát triển công nghệ gia cố nền đất yếu bằng cọc cát biển - xi măng phục vụ xây dựng công trình hạ tầng vùng ven biển <i>Tạ Đức Thịnh, Nguyễn Thị Dịu</i>	251
Đánh giá, dự báo lún mặt đất Thành phố Hà Nội do san lấp nền và xây dựng công trình trên móng nông <i>Nguyễn Văn Vũ, Nguyễn Huy Phương, Trần Mạnh Liễu, Nguyễn Huy Quang, Nguyễn Văn Thương</i>	256
Sử dụng mô hình số GEO5 phân tích giải pháp giữ ổn định vách hố đào tầng hầm dự án Lotte Mall, Tây Hồ, Hà Nội <i>Nhữ Việt Hà, Dương Văn Bình, Phạm Thế Công</i>	263
Đặc điểm địa chất công trình và đánh giá sức chịu tải của nền đất khu vực thành phố Vĩnh Long <i>Võ Đại Nhật, Phù Nhật Truyền, Lâm Ngọc Quý, Nguyễn Văn Tri</i>	269
Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu đến hệ thống đê bao vùng Bắc Vàm Nao tỉnh An Giang <i>Võ Thanh Nhân, Trần Văn Tỷ, Trịnh Công Luận</i>	276

Một số quan điểm liên quan đến ổn định nền đường đắp trên nền cát mịn chịu ảnh hưởng dòng nước ngầm	
<i>Phùng Mạnh Tiến, Lê Cao Minh</i>	282
Sử dụng tổ hợp phương pháp số phân tích giải pháp ổn định vách hố đào tầng hầm công trình tổ hợp văn phòng 25-27 Trương Định, Hà Nội	
<i>Nhữ Việt Hà, Dương Văn Bình, Nguyễn Khánh</i>	288
Đặc điểm và giải pháp xử lý sự cố lún trượt đường dẫn mô M2 cầu bến đàng trên đường tránh thành phố Ninh Bình	
<i>Nguyễn Đức Mạnh</i>	293
Nghiên cứu chế tạo thiết bị cảm biến kết hợp dọi ngược trong quan trắc nghiêng công trình	
<i>Nguyễn Việt Hà, Nguyễn Trọng Thành, Tiêu Hoàng Mạnh</i>	299
A study on geosynthetic encased granular column materials	
<i>Le Quan, Vo Dai Nhat, Nguyen Viet Ky, Pham Tien Bach</i>	306

CHỦ ĐỀ 3

ĐỊA CHẤT THỦY VĂN - MÔI TRƯỜNG

Hiện trạng và dự báo xâm nhập mặn nước dưới đất theo các giải pháp thích ứng trong bối cảnh biến đổi khí hậu vùng hạ lưu sông Dinh, tỉnh Ninh Thuận	
<i>Nguyễn Bách Thảo, Phạm Thế Vinh, Đỗ Ngọc Ánh, Kiều Thị Vân Anh, Vũ Thu Hiền</i>	315
Đánh giá và đề xuất các mô hình thu gom, xử lý chất thải rắn sinh hoạt tại khu vực nông thôn ở một số tỉnh	
<i>Nguyễn Văn Lâm, Trần Thị Thanh Thủy, Nguyễn Mai Hoa, Phạm Khánh Huy</i>	322
Đánh giá rủi ro sức khỏe của một số kim loại (As, Cd, Cr, Ni, Fe, Mn, Cu, Pb, Zn và U) trong nước dưới đất khu vực ngoại thành Thành phố Hồ Chí Minh	
<i>Hoàng Thị Thanh Thủy, Từ Thị Cẩm Loan, Nguyễn Văn Đông, Nguyễn Văn Cường, Nguyễn Thị Ngọc Tuyết, Văn Tuấn Vũ</i>	329
Sử dụng công nghệ bức xạ từ xác định đứt gãy kiến tạo địa chất và hang động karst ngầm là nguyên nhân gây sự cố công trình xây dựng và tai biến địa chất	
<i>Vũ Văn Bằng, Nguyễn Văn Túc</i>	334
Tác động của dòng thấm không ổn định đến ổn định mái dốc thân đê - áp dụng tính toán cho đoạn đê hữu sông đáy thuộc địa phận xã Hoàng Diệu, huyện Chương Mỹ, Hà Nội	
<i>Bùi Anh Thắng, Phạm Văn Hùng, Phạm Đức Thọ, Hoàng Đình Phúc</i>	339
Phương pháp bức xạ từ tìm nước ngầm nước khoáng nóng và biên xâm nhập mặn nhanh và chính xác	
<i>Vũ Văn Bằng, Vũ Quang Đức</i>	344
Nghiên cứu ứng dụng bộ thiết bị sử dụng khí nén xác định hệ số thấm (Pneumatic Slug test) của tầng chứa nước lỗ hổng và trầm tích đáy sông	
<i>Nguyễn Bách Thảo, Dương Thị Thanh Thủy, Trần Vũ Long, Đào Đức Bằng, Đỗ Quang Mạnh, Trần Đức Dương, Bùi Minh Tuấn</i>	349
Mối quan hệ giữa cấu trúc địa chất, địa chất thủy văn với nguồn bổ cập cho thấu kính nước nhạt trong tầng chứa nước lỗ hổng Pleistocen (qp) khu vực phía Nam Đồng bằng Bắc Bộ Việt Nam	
<i>Nguyễn Văn Lâm, Hoàng Văn Hoan, Đặng Đức Nhận, Lê Văn Tới, Đào Đức Bằng, Vũ Thu Hiền, Trần Vũ Long</i>	354
Xác định lượng nước dưới đất chảy vào moong và hệ số thấm đáy moong theo tài liệu hút nước từ moong	
<i>Đặng Đình Phúc, Đặng Hữu Nghị, Bùi Thị Vân Anh</i>	366

Đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường nước biển ven bờ tỉnh Thái Bình và giải pháp quản lý phù hợp <i>Trần Thị Thanh Thủy</i>	370
Sử dụng phương trình cân bằng muối để dự báo xâm nhập mặn nước dưới đất theo phương thẳng đứng <i>Đặng Đình Phúc, Đặng Hữu Nghị, Bùi Thị Vân Anh</i>	377
Hiện trạng thu gom, xử lý bao gói thuốc bảo vệ thực vật sau sử dụng tại một số tỉnh của Việt Nam <i>Nguyễn Mai Hoa, Phạm Khánh Huy</i>	383
Đánh giá mức độ tổn thương do xâm nhập mặn các tầng chứa nước trầm tích Đệ Tứ ven biển vùng Ninh Thuận trong bối cảnh biến đổi khí hậu <i>Phạm Quý Nhân, Tạ Thị Thoảng, Trần Thành Lê, Phạm Thị Thu</i>	390
Đặc điểm địa kỹ thuật giồng cát và giải pháp bổ cập nước vùng Thạnh Phú - Bến Tre <i>Trương Minh Hoàng, Trương Tấn Phên, Lê Hữu Tuấn, Nguyễn Đình Thanh, Vũ Tiến Đức, Ni Chuen-Fa</i>	395
Xác định ranh giới mặn - nhạt các tầng chứa nước bờ rời ven biển miền Trung sử dụng phương pháp đo sâu điện <i>Tạ Thị Thoảng, Phạm Quý Nhân, Trần Thành Lê</i>	399
Đánh giá hiện trạng chất lượng nước hồ chứa Ô Tà Sóc, xã Lương Phi, huyện Tri Tôn, tỉnh An Giang <i>Nguyễn Trường Thành, Trần Văn Tỷ, Huỳnh Vương Thu Minh, Trịnh Công Luận</i>	406
Kết quả tính toán tài nguyên nước dưới đất trong các thành tạo bazan ở Tây Nguyên <i>Nguyễn Thị Thanh Thủy, Đoàn Văn Cánh, Ngô Tuấn Tú, Nguyễn Kiên Dung, Hà Hải Dương, Nguyễn Minh Tiến</i>	412
Đánh giá hiện trạng ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích ven biển khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và tỉnh Trà Vinh <i>Hoàng Thị Thanh Thủy, Từ Thị Cẩm Loan, Lê Nữ Liên Ái, Nguyễn Phạm Hoài Thương, Lưu Thế Long</i>	417
Sự biến động tài nguyên nước dưới đất và định hướng các giải pháp khai thác hợp lý, bảo vệ tài nguyên nước đồng bằng sông Cửu Long <i>Nguyễn Thị Thanh Thủy, Dương Thị Thanh Thủy, Đoàn Văn Cánh, Nguyễn Thạc Cường, Phan Chu Nam</i>	422
Prediction of salinity concentration using artificial neural networks: a case study in Soc Trang city <i>Tran Van Ty, Trinh Cong Luan, Nguyen Tuan Anh</i>	429
Pumping test for determinating hydrogeological parameters for groundwater flow simulation in Can Tho city, Vietnam <i>Tran Van Ty, Huynh Vuong Thu Minh, L.H. Boi Ngan, Dang Trong Nhan, Trinh Cong Luan</i>	433

CHỦ ĐỀ 4 CÔNG NGHỆ KHOAN - KHAI THÁC

Nghiên cứu nâng cao hiệu quả thi công các lỗ khoan ngang dài tháo nước trong hầm lò <i>Nguyễn Trần Tuấn, Nguyễn Xuân Thảo</i>	441
Nghiên cứu các giải pháp nâng cao hiệu quả khoan tuần hoàn nghịch bằng bơm Erlift cho các giếng khai thác nước dưới đất trong địa tầng trầm tích bờ rời ở vùng Nhơn Trạch - Đồng Nai <i>Nguyễn Duy Tuấn</i>	447

Áp dụng thử nghiệm công nghiệp hệ dung dịch ức chế sét “protex sta” điều chế từ các thành phần hóa học và vật liệu thân thiện với môi trường sinh thái tại các giếng khoan dầu khí ở Liên doanh Việt - Nga “Vietsovpetro”	
<i>Bùi Việt Đức, Ngô Văn Tự, Nguyễn Xuân Thảo</i>	452
Công nghệ khoan búa đập khí nén dẫn theo ống chống - giải pháp thi công khoan qua bãi thải ở vùng mỏ Quảng Ninh	
<i>Nguyễn Văn Hải, Nguyễn Trần Tuấn</i>	458
Ứng dụng địa cơ học trong kỹ thuật khoan dầu khí	
<i>Nguyễn Văn Hùng, Nguyễn Hữu Trường, Lương Hải Linh</i>	464
Phương pháp khoa học đánh giá mức độ đổi mới công nghệ khoan thăm dò trong giai đoạn công nghiệp hóa hiện đại hóa	
<i>Nguyễn Xuân Thảo, Nguyễn Trần Tuấn</i>	468
Đánh giá áp suất khoảng không vành xuyên trong khi thực hiện bơm đập giếng cho giếng đơn thuộc mỏ Hải Thạch Mộc Tinh	
<i>Nguyễn Hữu Trường, Nguyễn Văn Hùng, Lương Hải Linh</i>	474
Xác định lưu lượng hợp lý của bơm Erlift dùng trong khoan tuần hoàn nghịch để khoan các giếng khai thác nước trong trầm tích bờ rời	
<i>Nguyễn Xuân Thảo, Nguyễn Duy Tuấn</i>	480
Tối ưu lưu lượng bơm tuần hoàn dung dịch cho giếng khoan phát triển tại bể Cửu Long	
<i>Nguyễn Hữu Trường, Nguyễn Văn Hùng, Lương Hải Linh</i>	485
Xác định áp suất lỗ rỗng phục vụ công tác khoan giếng dầu khí	
<i>Nguyễn Văn Hùng, Nguyễn Hữu Trường, Lương Hải Linh</i>	491
Nghiên cứu và áp dụng công nghệ khoan để tháo nước, tháo khí mêtan nhằm đảm bảo an toàn và môi trường sinh thái cho các mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh	
<i>Nguyễn Tử Vinh, Nguyễn Trần Tuấn</i>	496
Nghiên cứu và áp dụng hai hệ dung dịch ức chế mới Kgac và Kgac-plus của Vietsovpetro, nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường biển trong hoạt động thăm dò dầu khí	
<i>Hoàng Hồng Linh, Nguyễn Thị Thực Anh</i>	503
Cơ chế hình thành bầy hỗn hợp/địa tầng và chất lượng tầng chứa trong Oligoxen khu vực Đông Nam bể Cửu Long, ngoài khơi Việt Nam	
<i>Trần Văn Xuân, Nguyễn Đình Chức, Nguyễn Xuân Khá, Trương Quốc Thanh, Nguyễn Tuấn, Phạm Bùi Thanh Lộc, Vũ Thanh Dương Trần Huy Thông</i>	509
Nghiên cứu xây dựng quy trình thi công giếng khoan khai thác nước dùng công nghệ khoan tuần hoàn ngược	
<i>Lê Kim Đồng</i>	515
Các ứng dụng công nghệ nano đối với dung dịch khoan trong ngành công nghiệp dầu khí: hiện tại và tương lai	
<i>Hoàng Trọng Quang, Đỗ Quang Khánh, Kiều Phúc, Nguyễn Thị Tâm Thanh, Trần Thị Mai Hương</i>	521
Đánh giá ảnh hưởng của các thông số khoan đến mô hình tốc độ khoan đối với giếng khoan địa nhiệt	
<i>Đỗ Quang Khánh, Phạm Thành Công, Hoàng Trọng Quang, Kiều Phúc</i>	527
Nghiên cứu xây dựng quy trình thiết kế giếng khoan khai thác nước dùng công nghệ khoan tuần hoàn ngược	
<i>Lê Kim Đồng</i>	533

PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ KỸ THUẬT CỌC FRANKI TRONG THIẾT KẾ XÂY DỰNG NHÀ CAO TẦNG Ở KHU VỰC NỘI THÀNH HÀ NỘI

Tô Xuân Vu

Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Email: txvu2018@gmail.com

Tóm tắt:

Cọc franki có thể được xem như là một dạng đặc biệt của cọc khoan nhồi mở rộng đáy. Với những ưu điểm của cọc franki và thực tế xây dựng nhà cao tầng ở khu vực nội thành Hà Nội, trong điều kiện giải pháp móng cọc khoan nhồi đã và đang được sử dụng rộng rãi thì việc phân tích hiệu quả cũng như khả năng áp dụng công nghệ cọc franki là cần thiết, nhằm nâng cao chất lượng nền móng công trình, đáp ứng đa dạng yêu cầu làm việc của các công trình có quy mô và tải trọng lớn.

Để có cơ sở đánh giá hiệu quả kỹ thuật của cọc franki so với cọc khoan nhồi ở khu vực nội thành Hà Nội, trong bài báo đã tính toán cụ thể sức chịu tải của 2 loại cọc này với cùng kích thước thân cọc và điều kiện xây dựng. Kết quả tính toán cho thấy, trong các kiểu cấu trúc nền đặc trưng ở khu vực nghiên cứu, sức chịu tải của cọc franki có đường kính d800mm, d1000mm, d1200mm, đáy mở rộng 1,5 lần đường kính thân cọc tăng lần lượt là 75-94%, 83-98%, 87-98%, trường hợp đáy mở rộng 2 lần, sức chịu tải của cọc franki tăng tương ứng là 182-214%, 198-226%, 209-235%. Về điều kiện thi công, công nghệ cọc Franki có thể áp dụng phương pháp đóng ống vách trong trường hợp chiều sâu đặt cọc không lớn hoặc đào cắt hay khoan chuyển vị đối với trường hợp cọc thi công có chiều sâu, đường kính lớn.

Từ khóa: Cọc franki, Franki Hà Nội, Hiệu quả cọc franki.

1. Mở đầu

Móng cọc là một trong những loại móng được áp dụng phổ biến để xây dựng công trình. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật, sự tiến bộ của công nghệ thi công nền móng, móng cọc ngày càng được cải tiến và hoàn thiện. Nhiều loại cọc mới có tính năng kỹ thuật, lợi ích kinh tế cao, trong đó có cọc nhồi mở rộng đáy - cọc franki được tạo ra để đáp ứng yêu cầu làm việc của các công trình có quy mô, tải trọng lớn, đa dạng (Nguyễn Bá Kế, 1999).

Hà Nội là một thành phố lớn đang được xây dựng và phát triển không ngừng, đặc biệt là khu vực trung tâm. Các công trình nhà cao tầng, chung cư, văn phòng làm việc, trung tâm thương mại, ... đang được xây dựng rất nhiều với giải pháp móng chủ yếu là cọc khoan nhồi. Do vậy, việc nghiên cứu đánh giá khả năng áp dụng công nghệ thi công cọc mới nói chung, hiệu quả của cọc Franki nói riêng là cần thiết, góp phần mở rộng các phương án lựa chọn giải pháp móng cọc cho các công trình, tùy theo đặc điểm địa chất công trình, quy mô công trình và điều kiện thi công công trình.

2. Một số vấn đề về cọc franki

Trên thế giới, cọc franki đã được biết đến nhiều và sử dụng khá rộng rãi, đặc biệt là ở các nước châu Âu, Bắc Mỹ. Ở Việt Nam, cọc franki chưa được sử dụng phổ biến cho các công trình xây dựng. Gần đây, có một số công trình đã ứng dụng mở rộng đáy cọc khoan nhồi để tăng cường khả năng chịu tải của cọc, nhưng nhìn chung, việc áp dụng công nghệ cọc franki còn hạn chế.

2.1. Ưu, nhược điểm của cọc franki

Cọc franki có nhiều ưu điểm như cho phép tăng khả năng chịu tải của cọc so với các loại cọc khác có cùng đường kính và chiều sâu đặt cọc, có thể thi công cọc trong các loại đất dính, đất rời tới độ sâu lớn trong điều kiện thuận lợi và mở rộng đáy tùy theo yêu cầu chịu lực đối với các tải trọng đặc biệt. Do được thi công trong ống vách nên dễ dàng khắc phục ảnh hưởng của nước ngầm, của đất yếu xung quanh thân cọc và kiểm soát tốt chất lượng cọc, đảm bảo ổn định công trình.

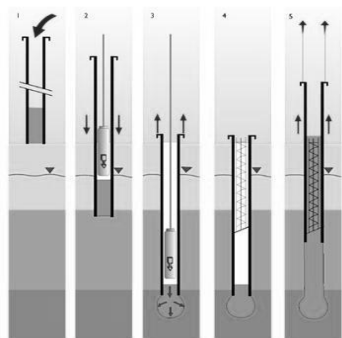
Bên cạnh ưu điểm, công nghệ cọc franki cũng có một số nhược điểm như khó thi công đối với công trình đòi hỏi đường kính cọc, chiều dài cọc lớn và đặc biệt là chi phí thi công cọc cao, công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng cọc phức tạp, tốn kém.

2.2. Quy trình thi công cọc franki

Cọc franki được thi công bằng thiết bị chuyên dụng. Quy trình thi công cọc franki điển hình gồm các bước (hình 1): Định vị ống vách; đóng ống vách tới độ sâu yêu cầu; thi công mở rộng đáy bằng cách đóng, lèn chặt nút bê tông khô mở rộng chân cọc; hạ lồng cốt thép; đổ bê tông đồng thời rút ống thép lên dần (Brieke Werner, Thomas Garbers, 2006).

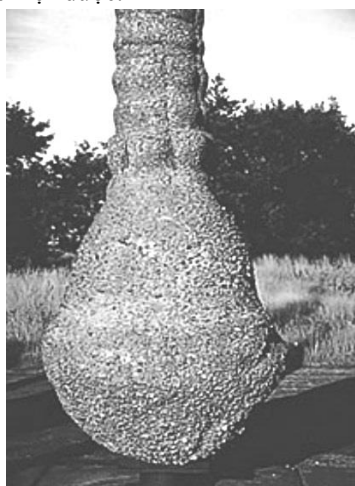
Trong những bước trên, đóng ống vách (tạo lỗ thân cọc) và thi công mở rộng đáy là quan trọng nhất, quyết định chất lượng cọc franki, bởi trong quá trình đóng ống vách, cần phải tạo được nút bịt bê tông ở đáy có chiều cao đủ lớn để ngăn nước và đất xâm nhập vào ống vách, đồng thời không bị tụt khỏi ống vách trong quá trình

đóng và mở rộng đáy; mặt khác, khối lượng bê tông phải đủ để tạo ra chân cọc có đường kính như thiết kế mà vẫn đảm bảo nước và đất không lọt vào trong ống vách. Quá trình đổ bê tông thân cọc có thể thực hiện bằng cách đầm nén từng lớp bê tông hoặc đổ dâng.



Hình 1. Quy trình thi công cọc franki điển hình

Ngoài công nghệ đưa ống vách xuống sâu bằng phương pháp đóng, có thể sử dụng phương pháp đào cát dưới ống vách hay khoan chuyển vị trong trường hợp thi công cọc sâu, địa tầng có những lớp đất cứng hay đường kính cọc thi công lớn mà phương pháp đóng khó hoặc không thực hiện được.



Hình 2. Hình ảnh cọc franki

Để mở rộng đáy cọc franki, bên cạnh phương pháp đóng lên nút bê tông, có thể thực hiện bằng các phương pháp khác như sử dụng gầu đào hay khoan phụt cao áp.

Theo phương pháp gầu đào, thiết bị mở rộng đáy (có cấu tạo để cắt và chứa đất) sau khi đưa vào trong ống vách tới đáy cọc, được điều khiển khoan cắt đất tạo lỗ mở rộng đáy cọc. Phương pháp gầu đào có thể tạo ra cọc franki có đường kính đáy mở rộng rất lớn, 3 - 7m, với hình dạng đáy khác nhau theo yêu cầu của thiết kế. Công nghệ mở rộng đáy bằng gầu đào thường được áp dụng với cọc có đường kính lớn, đất đã cố kết, ổn định. Nếu điều kiện đất nền không ổn định, xốp, mềm, bão hòa nước thì có thể xảy ra tình trạng sập hố đào, thi công rất khó khăn hoặc không thực hiện được.

Phương pháp khoan phụt cao áp là phương pháp thi công mở rộng đáy cọc bằng cách khoan phụt vữa bê tông bằng áp lực cao xuống đáy cọc khoan nhồi sau khi đã thi công xong thân cọc. Phương pháp này có ưu điểm: Không những làm tăng sức chịu tải của cọc mà

còn tăng khả năng chịu lực của đất ở dưới và xung quanh đáy cọc; có thể thi công trong trường hợp cọc được đặt trong lớp đất kém ổn định mà phương pháp gầu đào không thể thực hiện được.

2.3. Cơ sở lý thuyết tính toán sức chịu tải của cọc Franki (TCXD 205:1998)

Dưới đây trình bày 2 cách tính sức chịu tải của cọc Franki

* *Sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý đất nền*

- Sức chịu tải cho phép tính toán của cọc Q_u được tính theo công thức:

$$Q_u = \frac{Q_{tc}}{K} \quad (1)$$

Trong đó:

Q_{tc} : Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán của cọc;

K: Hệ số an toàn, $K = 1,4$;

- Đối với cọc khoan nhồi mở rộng đáy chịu nén dọc trục, Q_{tc} được xác định theo công thức:

$$Q_{tc} = m(\alpha_1 \cdot R \cdot F + u \sum \alpha_2 \cdot \tau_i \cdot l_i) \quad (2)$$

m: Hệ số điều kiện làm việc của cọc, $m = 0,8$ khi cọc đặt lên đất sét có $G < 0,85$, $m = 1$ trong các trường hợp khác;

α_1 : Hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi cọc, $\alpha_1 = 0,9$ với trường hợp cọc mở rộng đáy bằng phương pháp đổ bê tông dưới nước, $\alpha_1 = 1$ trong các trường hợp khác;

R: Cường độ chịu tải đất nền dưới mũi cọc, T/m^2

F: Diện tích tiết diện ngang mũi cọc đã được mở rộng đáy, lấy bằng diện tích phần mở rộng có đường kính lớn nhất ở đáy cọc, m^2 ;

α_2 : Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc, phụ thuộc vào cách tạo lỗ, lấy theo bảng;

τ_i : Ma sát ở mặt bên của thân cọc qua lớp đất i , T/m^2 , lấy theo bảng;

u: Chu vi tiết diện thân cọc, m.

- Cường độ chịu tải của đất nền dưới mũi cọc R được tính theo công thức:

$$R = 0,75\beta(\gamma'_i \cdot D \cdot A_K^\alpha + \alpha \cdot \gamma_i \cdot L B_K^\alpha) \quad (3)$$

β , A_K^α , α , B_K^α : Hệ số tra bảng, phụ thuộc vào giá trị góc ma sát trong của đất, vào tỷ số chiều dài L (m) trên đường kính cọc D (m);

γ'_i : Khối lượng thể tích của đất ở dưới mũi cọc, khi đất bão hòa có kể đến lực đẩy nổi của nước, T/m^3 ;

γ_i : Khối lượng thể tích trung bình của các lớp đất ở trên mũi cọc, khi đất bão hòa có kể đến lực đẩy nổi của nước, T/m^3 ;

* *Sức chịu tải của cọc theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn*

Sức chịu tải cho phép của cọc Q_u tính theo công thức Nhật Bản:

$$Q_u = \frac{1}{3}[\alpha \cdot N_p \cdot F + (0,2 \cdot N_s \cdot L_c + c \cdot L_s) \cdot \pi \cdot d] \quad (4)$$

Trong đó:

F: Diện tích tiết diện ngang mũi cọc mở rộng, m^2

d: Đường kính thân cọc, m;

N_p : Chỉ số SPT của đất dưới mũi cọc;
 N_s : Chỉ số SPT của đất xung quanh cọc;
 L_c : Chiều dài đoạn cọc nằm trong đất cát, m;
 L_s : Chiều dài đoạn cọc nằm trong đất sét, m;
 c : Lực dính kết của đất, T/m²;
 α : Hệ số, phụ thuộc phương pháp thi công cọc, với cọc khoan nhồi $\alpha = 15$.

3. Cấu trúc nền đặc trưng ở khu vực nội thành Hà Nội

Theo kết quả nghiên cứu (Nguyễn Huy Phương và nnk, 2004), với mục đích nghiên cứu địa chất công trình, trầm tích Đệ tứ khu vực nội thành Hà Nội được chia thành 18 lớp đất có thành phần, trạng thái khác nhau theo thứ tự từ trên xuống như sau:

Trầm tích nhân sinh (anQ₂)

Lớp 1: Đất san lấp;

Hệ tầng Thái Bình trên (a, alQ₂³tb)

Lớp 2: Bùn đáy ao hồ;

Lớp 3: Sét, dẻo mềm - dẻo cứng;

Lớp 4: Sét pha lẫn ít hữu cơ, dẻo chảy, chảy;

Lớp 5: Sét pha kẹp cát pha, cát, dẻo mềm;

Lớp 6: Cát hạt nhỏ, chặt vừa;

Hệ tầng Hải Hưng (b, m, lbQ₂¹⁻²hh)

Lớp 7: Sét pha lẫn hữu cơ dẻo chảy - chảy;

Lớp 8: Sét, dẻo mềm - dẻo cứng;

Lớp 9: Bùn sét pha lẫn hữu cơ;

Hệ tầng Vĩnh Phúc (a, l, lbQ₁³vp)

Lớp 10: Sét, dẻo cứng - dẻo mềm;

Lớp 11: Sét pha, dẻo cứng - nửa cứng;

Lớp 12: Sét pha, dẻo chảy, chảy.

Lớp 13: Cát pha kẹp sét pha, cát, dẻo

Lớp 14: Cát hạt nhỏ, chặt vừa - rất chặt;

Lớp 15: Cát hạt trung lẫn sạn sỏi, chặt - rất chặt;

Hệ tầng Hà Nội (ap, amQ₁²⁻³hn)

Lớp 16: Cát pha, có chỗ lẫn sạn sỏi, dẻo;

Lớp 17: Cuội sỏi lẫn cát, rất chặt.

Hệ tầng Lệ Chi (aQ₁¹lc)

Lớp 18: Cuội sỏi lẫn cát, sét, rất chặt.

Kết quả thống kê chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất cho các giá trị đặc trưng được trình bày trong bảng 1, 2, 3, 4.

Bảng 1. Chỉ tiêu cơ lý lớp 2, 3, 4

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị đặc trưng		
		Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4
W	%	52,5	31,5	42,1
γ	g/cm ³	1,67	1,86	1,73
γ_c	g/cm ³	1,1	1,42	1,22
γ_s	g/cm ³	2,62	2,71	2,66
e_o	-	1,383	0,915	1,181
n	%	58	48	54
G	%	99,2	93,3	94,8
W _L	%	50,5	44,5	43,8
W _p	%	34,8	25,9	29,2
I _p	%	15,7	18,6	14,6
I _s	-	1,13	0,3	0,88
φ	độ	5°44'	10°38'	7°34'
C	kG/cm ²	0,08	0,309	0,121
a ₁₋₂	cm ² /kG	0,093	0,037	0,068
E ₀	kG/cm ²	16	114	19
R ₀	kG/cm ²	0,5	1,7	0,75
N ₃₀	Búa	2	9,5	3

Bảng 2. Chỉ tiêu cơ lý lớp 5, 8, 9

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị đặc trưng		
		Lớp 5	Lớp 8	Lớp 9
W	%	31,6	35,6	64,5
γ	g/cm ³	1,82	1,81	1,56
γ_c	g/cm ³	1,38	1,33	0,95
γ_s	g/cm ³	2,67	2,7	2,58
e_o	-	0,931	1,029	1,732
n	%	48	51	63
G	%	90,8	93,5	96,2
W _L	%	33,8	45,2	61,9
W _p	%	24,1	26,7	39,6
I _p	%	9,7	18,5	22,3
I _s	-	0,77	0,48	1,12
φ	độ	13°38'	10°30'	5°09'
C	kG/cm ²	0,135	0,266	0,084
a ₁₋₂	cm ² /kG	0,041	0,042	0,13
E ₀	kG/cm ²	47	87	8
R ₀	kG/cm ²	1,1	1,5	0,5
N ₃₀	Búa	8	5	3

Bảng 3. Chỉ tiêu cơ lý lớp 10, 11, 12, 13

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị đặc trưng			
		Lớp 10	Lớp 11	Lớp 12	Lớp 13
W	%	30,2	26,9	34,6	25,8
γ	g/cm ³	1,89	1,91	1,77	1,86
γ_c	g/cm ³	1,45	1,5	1,32	1,47
γ_s	g/cm ³	2,72	2,71	2,68	2,68
e_o	-	0,877	0,801	1,037	0,823
n	%	47	44	51	45
G	%	93,5	91,1	89,4	84,2
W _L	%	44,5	37	36,7	28,6
W _p	%	25,9	22,9	24,5	20,1
I _p	%	18,6	14,1	12,2	8,5
I _s	-	0,23	0,29	0,83	0,67
φ	độ	12°32'	14°11'	11°16'	15°27'
C	kG/cm ²	0,323	0,29	0,124	0,157
a ₁₋₂	cm ² /kG	0,026	0,028	0,048	0,032
E ₀	kG/cm ²	158	140	42	105
R ₀	kG/cm ²	1,9	1,8	0,9	1,3
N ₃₀	Búa	12	13	7	14

Bảng 4. Thành phần hạt và chỉ tiêu cơ lý lớp 6, 14, 15, 16, 17

Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị đặc trưng				
		Lớp 6	Lớp 14	Lớp 15	Lớp 16	Lớp 17
P	%					
Bụi	< 0,05	10	8,7	2,7	7	11,8
Cát	0,05-0,1	15,2	16,1	0,9	21,5	-
	0,1-0,25	43,3	38,8	19,7	55	-
	0,25-0,5	25,8	27,9	34,2	8,4	-
Sỏi	0,5-2,0	5,3	6,9	21,3	5,2	11,4
	2,0-5,0	0,3	0,7	4,8	1,5	14,3
sạn	5,0-10,0	-	-	-	-	16,7
Cuội	>10,0	-	-	-	-	45,7
φ_c	độ	31°08'	30°41'	32°17'	-	-
φ_k	độ	24°59'	25°36'	25°55'	-	-
E ₀	kG/cm ²	108	232	259	132	>800
R ₀	kG/cm ²	1,5	3	4	2	>7,0
N ₃₀	Búa	12	29	37	22	>100

Từ kết quả tổng hợp đặc trưng cơ lý trên, có thể thấy các lớp đất thuộc hệ tầng Thái Bình, Hải Hưng, Vĩnh Phúc có độ bền, ổn định rất khác nhau. Các lớp đất đất yếu (bùn sét pha lẫn hữu cơ, các loại đất dính, trạng thái dẻo chảy, chảy) phân bố đan xen với các lớp đất có sức chịu tải trung bình. Đáng chú ý là sự có mặt của lớp cuội sỏi lẫn cát, trạng thái rất chặt (lớp 17 và 18) thuộc hệ tầng Hà Nội và Lệ Chi là những lớp đất có sức chịu

tải cao, chiều dày lớn, phân bố ở độ sâu trên 30 - 40m. Đây là những lớp đất thường được sử dụng để làm nền (đặt mũi cọc) cho các công trình nhà cao tầng ở khu vực nội thành Hà Nội hiện nay.

Để phục vụ cho công tác quy hoạch xây dựng, các nhà khoa học (Nguyễn Huy Phương và nnk, 2004) đã chia cấu trúc nền khu vực nội thành Hà Nội thành nhiều kiểu, phụ kiểu. Dưới đây là các kiểu cấu trúc nền đặc trưng phân bố rộng rãi nhất.

- Kiểu cấu trúc nền I: Có mặt hệ tầng Thái Bình, Vĩnh Phúc, Hà Nội (hình 3).

ĐỊA TẦNG ĐẶC TRƯNG CỦA KIỂU CẤU TRÚC NỀN I				
Ký hiệu lớp	Độ sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)	Cột địa tầng	Mô tả đất đá
1	2,5	2,5	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Đất lấp thành phần hỗn tạp
2	4,0	1,5	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Bùn đáy ao hồ
3	14,2	10,2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét màu nâu vàng. Trạng thái dẻo cứng - dẻo mềm
11	19,0	4,8	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét pha màu nâu, vàng, đỏ loang lổ. Trạng thái dẻo cứng - nửa cứng
14	36,0	17,0	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cát hạt nhỏ màu nâu, nâu vàng. Trạng thái chặt vừa
15	42,0	6,0	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cát hạt trung lẫn sỏi sạn màu xám vàng, xám trắng. Trạng thái chặt
17	51,0	9,0	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cuội sỏi lẫn cát màu xám, xám vàng

Hình 3. Địa tầng đặc trưng của kiểu cấu trúc nền I

- Kiểu cấu trúc nền II: Có mặt hệ tầng Hải Hưng, Vĩnh Phúc, Hà Nội (hình 4).

ĐỊA TẦNG ĐẶC TRƯNG CỦA KIỂU CẤU TRÚC NỀN II				
Ký hiệu lớp	Độ sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)	Cột địa tầng	Mô tả đất đá
1	1,0	1,0	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Đất lấp thành phần hỗn tạp
8	4,8	3,8	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét màu xám xanh. Trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng
9	10,5	5,7	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Bùn sét màu xám đen lẫn hữu cơ
11	15,8	5,3	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét pha màu nâu, vàng, đỏ loang lổ. Trạng thái dẻo cứng - nửa cứng
13	18,5	2,7	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cát pha xen kẹp sét pha, cát màu xám vàng. Trạng thái dẻo
14	26,0	7,5	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cát hạt nhỏ màu nâu, nâu vàng. Trạng thái chặt vừa
15	33,2	7,2	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cát hạt trung lẫn sỏi sạn, màu xám vàng, xám trắng. Trạng thái chặt vừa
17	51,0	17,8	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cuội sỏi lẫn cát màu xám, xám vàng

Hình 4. Địa tầng đặc trưng của kiểu cấu trúc nền II

- Kiểu cấu trúc nền III: Có mặt hệ tầng Thái Bình, Hải Hưng, Vĩnh Phúc, Hà Nội (hình 5).

4. Phân tích hiệu quả của cọc franki

Cọc Franki và cọc khoan nhồi khá tương đồng nhau về đường kính cọc lớn, sức chịu tải cao, cấu tạo cọc và công nghệ thi công có phần giống nhau (Nguyễn Bá Kế, 1999). Vì thế, để có cơ sở đánh giá hiệu quả kỹ thuật của cọc franki trong thiết kế xây dựng nhà cao tầng ở khu vực nội thành Hà Nội, có thể so sánh sức chịu tải của cọc franki với cọc khoan nhồi trong cùng điều kiện xây dựng. Dưới đây (bảng 5, 6, 7, 8) là kết quả tính toán sức chịu tải của cọc franki có đáy mở rộng 1,5 đường kính thân cọc ($d_f = 1,5d$) và 2 lần kính thân cọc ($d_f = 2d$) với kích thước: Đường kính cọc d800mm, d1000mm, d1200mm; chiều sâu đặt cọc vào lớp cuội sỏi trong các kiểu cấu trúc nền đặc trưng (kiểu I sâu 43,5m, kiểu II sâu 35m, kiểu III sâu 39m) (Trần Hồng Hà, 2013).

ĐỊA TẦNG ĐẶC TRƯNG CỦA KIỂU CẤU TRÚC NỀN III				
Ký hiệu lớp	Độ sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)	Cột địa tầng	Mô tả đất đá
1	0,5	0,5	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Đất lấp thành phần hỗn tạp
3	3,5	3,0	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét pha màu nâu, nâu vàng. Trạng thái dẻo cứng
4	7,5	4,0	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét pha màu nâu xám, lẫn ít hữu cơ. Trạng thái dẻo chảy - chảy
8	9,6	2,1	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét màu xám xanh. Trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng
11	21,5	11,9	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sét pha màu nâu, vàng, đỏ loang lổ. Trạng thái dẻo cứng - nửa cứng
15	37,5	16,0	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cát hạt trung lẫn sỏi sạn, màu xám vàng, xám trắng. Trạng thái rất chặt
17	51,0	13,5	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Cuội sỏi lẫn cát màu xám, xám vàng

Hình 5. Địa tầng đặc trưng của kiểu cấu trúc nền III

Bảng 5. Kết quả tính toán sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý đất nền (tấn)

Cấu trúc nền	Cọc Franki ($d_f = 1,5d$)	Cọc khoan nhồi	Mức tăng (%)
Kiểu I	d800: 1593	d800: 906	75
	d1000: 2382	d1000: 1304	83
	d1200: 3314	d1200: 1771	87
Kiểu II	d800: 1416	d800: 749	89
	d1000: 2149	d1000: 1105	94
	d1200: 3020	d1200: 1526	98
Kiểu III	d800: 1612	d800: 909	77
	d1000: 2414	d1000: 1314	84
	d1200: 3362	d1200: 1787	88

Bảng 6. Kết quả tính toán sức chịu tải của cọc theo xuyên tiêu chuẩn (tấn)

Cấu trúc nền	Cọc Franki ($d_f = 1,5d$)	Cọc khoan nhồi	Mức tăng (%)
Kiểu I	d800: 722	d800: 407	77
	d1000: 1081	d1000: 589	84
	d1200: 1506	d1200: 801	88
Kiểu II	d800: 740	d800: 381	94
	d1000: 1103	d1000: 556	98
	d1200: 1532	d1200: 776	97
Kiểu III	d800: 702	d800: 387	81
	d1000: 1057	d1000: 564	87
	d1200: 1476	d1200: 771	91

Bảng 7. Kết quả tính toán sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý đất nền (tấn)

Cấu trúc nền	Cọc Franki ($d_f = 2d$)	Cọc khoan nhồi	Mức tăng (%)
Kiểu I	d800: 2556	d800: 906	182
	d1000: 3881	d1000: 1304	198
	d1200: 5480	d1200: 1771	209
Kiểu II	d800: 2349	d800: 749	214
	d1000: 3601	d1000: 1105	226
	d1200: 5119	d1200: 1526	235
Kiểu III	d800: 2595	d800: 909	185
	d1000: 3945	d1000: 1314	200
	d1200: 5573	d1200: 1787	212

Bảng 8. Kết quả tính toán sức chịu tải của cọc theo xuyên tiêu chuẩn (tấn)

Cấu trúc nền	Cọc Franki ($d_f = 2d$)	Cọc khoan nhồi	Mức tăng (%)
Kiểu I	d800: 1162	d800: 407	186
	d1000: 1766	d1000: 589	200
	d1200: 2496	d1200: 801	212
Kiểu II	d800: 1123	d800: 367	205
	d1000: 1717	d1000: 539	218
	d1200: 2436	d1200: 741	228
Kiểu III	d800: 1142	d800: 387	195
	d1000: 1742	d1000: 564	209
	d1200: 2465	d1200: 771	220

Kết quả tính toán trên cho thấy, trong các kiểu cấu trúc nền đặc trưng ở khu vực nội thành Hà Nội, so với cọc khoan nhồi, sức chịu tải của cọc franki cùng kích thước, có đáy mở rộng 1,5 và 2 lần đường kính thân cọc lớn hơn rất nhiều. Cọc franki đường kính d800, d1000, d1200mm, có đáy mở rộng 1,5d, sức chịu tải tăng lần lượt là 75 - 89%, 83 - 94%, 87 - 98% (tính theo chỉ tiêu cơ lý đất nền) và 77 - 94%, 84 - 98%, 88 - 97% (tính theo kết quả xuyên tiêu chuẩn). Trường hợp đáy mở rộng 2d, sức chịu tải tăng tương ứng là 182 - 214%, 198 - 226%, 209 - 235% (tính theo chỉ tiêu cơ lý đất nền) và 186 - 205%, 200 - 218%, 212 - 228% (tính theo kết quả xuyên tiêu chuẩn). Mức tăng sức chịu tải của cọc franki ở kiểu cấu trúc nền II nhiều nhất so với kiểu I và III. Nhìn chung, so với cọc khoan nhồi, cọc franki có kích

thước càng lớn, đáy càng mở rộng thì mức độ tăng sức chịu tải càng cao.

5. Kết luận

- Cấu trúc nền ở khu vực nội thành Hà Nội phức tạp nhưng sự có mặt lớp cuội sỏi phân bố ở độ sâu trên 30m, có khả năng chịu lực cao, chiều dày lớn là điều kiện thuận lợi cho xây dựng công trình nhà cao tầng theo giải pháp móng cọc khoan nhồi. Nếu sử dụng cọc franki thay thế cọc khoan nhồi cùng kích thước thì không những giảm được số lượng cọc mà còn làm tăng mức độ an toàn cho công trình. Vì vậy, công nghệ cọc franki sẽ mang lại hiệu quả cao trong xây dựng công trình nhà cao tầng ở Hà Nội;

- Mặc dù công nghệ thi công cọc franki phức tạp, đòi hỏi thiết bị thi công chuyên dụng nhưng quy trình thi công có phần giống cọc khoan nhồi nên có thể kết hợp công nghệ thi công cọc franki với công nghệ thi công cọc khoan nhồi. Tùy thuộc vào điều kiện địa chất công trình, quy mô, tải trọng công trình và yêu cầu thiết kế mà lựa chọn công nghệ thi công cọc franki phù hợp. Với đặc điểm cấu trúc đất nền ở khu vực nội thành Hà Nội, có thể thi công thân cọc franki bằng phương pháp đóng ống vách trong trường hợp chiều sâu đặt cọc không lớn hoặc đào cắt hay khoan chuyển vị đối với trường hợp thi công cọc xuống sâu (đến lớp cuội sỏi), đường kính cọc lớn, thi công mở rộng đáy bằng phương pháp đóng lèn hay bơm phụt cao áp vừa bê tông.

Tài liệu tham khảo

- Brieke Werner, Thomas Garbers, 2006. The manufacturing variants of the Frankipile - Possibilities of increasing the support load in Czech Geotechnical Society 34th conference with international participation. Franki GrundBau GmbH.
- Nguyễn Bá Kế, 1999. Thi công cọc khoan nhồi. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội.
- Nguyễn Huy Phương và nnk, 2004. Thu thập kiểm chứng các tài liệu đã có, nghiên cứu bổ sung lập bản đồ phân vùng đất yếu Hà Nội phục vụ phát triển bền vững thủ đô. Báo cáo tổng hợp đề tài trọng điểm thành phố Hà Nội. Sở Khoa học và Công nghệ Hà Nội.
- Trần Hồng Hà, 2013. Cọc Franki và khả năng ứng dụng trong thiết kế xây dựng công trình nhà cao tầng ở khu vực Hà Nội. Luận văn thạc sỹ Kỹ thuật Địa chất. Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội
- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCVN 205:1998. Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.
- Vũ Công Ngữ, Nguyễn Thái, 2004. Móng cọc, phân tích và thiết kế. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

ABSTRACT

TECHNICAL EFFICIENCY ANALYSIS OF FRANKI PILE IN DESIGN CONSTRUCTION OF HIGH RISE BUILDING IN HANOI AREA

To Xuan Vu

Hanoi University of Mining and Geology

Email: txvu2018@gmail.com

Franki piles can be considered as a special form of the bottom expansion cast in situ concrete piles. With the advantages of Franki piles and the actual construction of Hanoi, in the context that the solution of cast in situ concrete piles has been widely used, the analysis of efficiency, capability and applying of franki pile technology are necessary, in order to improve the quality of construction foundation.

In order to evaluate the effectiveness of franki piles compared to cast in situ concrete piles in Hanoi area, the paper specifically calculated the bearing capacity of these piles with the same piles size and construction conditions. The results show that, in the ground structure types in this study area, the bearing capacity of franki piles with these diameter is d800mm, d1000mm, d1200mm and 1.5 times the bottom expansion of the pile has the bearing capacity increases 75 - 94%, 83 - 98%, 87 - 98% respectively, in case of double bottom expansion, the bearing capacity of franki piles increases 182 - 214%, 198 - 226%, 209 - 235% respectively. In terms of construction conditions, Franki pile technology can apply casing method in case the depth of deposit is not large or cutting or drilling displacement for the case of construction piles with large depth and diameter.

Keywords: Franki piles, Hanoi, effective franki pile.

Ngày nhận bài: 06/8/2019; Ngày phản biện: 08/9/2019; Ngày chấp nhận đăng: 18/9/2019.