TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Hà Nội, 12 - 11 - 2020

ERSD 2020

NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

EARTH SCIENCES AND
NATURAL RESOURCES FOR
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC
KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

TIỂU BAN
KỸ THUẬT DẦU KHÍ TÍCH HỢP

ĐƠN VỊ TỔ CHỨC

Trường Đại học Mỏ - Địa chất (HUMG)

CÁC ĐƠN VỊ PHỐI HỢP TỔ CHỨC

Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam
Tập đoàn Dầu khí Việt Nam
Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam
Tổng hội Địa chất Việt Nam
Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam
Hội Khoa học Công nghệ Mỏ Việt Nam
Hội Công trình ngầm Việt Nam
Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam
Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam
Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam
Hội Khoa học Kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam
Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam
Viện Địa chất và Địa vật lý biển
Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản
Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai
Trường Đại học Đông Á
Trường Đại học Thủ Dầu Một

BAN TỔ CHỨC

Trưởng ban
GS.TS Trần Thanh Hải, *Trường Đại học Mỏ Địa - chất*

Phó Trưởng ban
GS.TS Bùi Xuân Nam, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Triệu Hùng Trường, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Ủy viên
GS.TS Võ Chí Mỹ, *Hội Trắc địa - Bản đồ - Viễn thám Việt Nam*
GS.TS Nguyễn Quang Phích, *Hội Công trình ngầm Việt Nam*
PGS.TS Trần Tuấn Anh, *Viện Địa chất, Viện HLKH&CN Việt Nam*
PGS.TS Đoàn Văn Cánh, *Hội Địa chất Thủy văn Việt Nam*
PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*
PGS.TS Nguyễn Như Trung, *Viện Địa chất và Địa vật lý biển, Hội Khoa học kỹ thuật Địa vật lý Việt Nam*
TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*
TS Trần Xuân Hòa, *Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam*
TS Hoàng Văn Khoa, *Tổng hội Địa chất Việt Nam*
TS Đỗ Hồng Nguyên, *Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam*
TS Nguyễn Văn Nguyên, *Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam*
TS Lê Văn Quyền, *Hội Kỹ thuật Nổ mìn Việt Nam*
TS Trịnh Hải Sơn, *Viện Khoa học Địa chất và Khoáng sản, Bộ Tài nguyên và Môi trường*
TS Nguyễn Quốc Thập, *Tập đoàn Dầu khí quốc gia Việt Nam*
TS Đặng Kim Triết, *Trường Đại học Công nghệ Đồng Nai*
TS Trần Văn Trung, *Trường Đại học Thủ Dầu Một*
TS Đỗ Trọng Tuấn, *Trường Đại học Đông Á*
TS Nguyễn Thanh Tùng, *Viện Dầu khí Việt Nam*

BAN KHOA HỌC

Trưởng ban

GS.TS Bùi Xuân Nam, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Phó trưởng ban

PGS.TS. Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Ủy viên

GS.TSKH Hoàng Ngọc Hà, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
GS.TS Võ Trọng Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
GS.TS Trương Xuân Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
GS.TS Đỗ Như Tráng, *Trường Đại học Công nghệ GTVT*
PGS.TS Bùi Hoàng Bắc, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Văn Bình, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Phùng Mạnh Đắc, *Hội KHCN Mỏ Việt Nam*
PGS.TSKH Hà Minh Hòa, *Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ*
PGS.TS Phạm Văn Hòa, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Lê Văn Hưng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Hoàng Văn Long, *Viện Dầu khí Việt Nam*
PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Quang Minh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Phạm Xuân Núi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Khổng Cao Phong, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Văn Sáng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Ngô Xuân Thành, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Đặng Trung Thành, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Tạ Đức Thịnh, *Hội Địa chất Công trình và Môi trường Việt Nam*
PGS.TS Nguyễn Thế Vinh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Lê Hồng Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Trần Quốc Cường, *Viện Địa chất, Viện HLKH&CN Việt Nam*
TS Công Tiến Dũng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Trần Tuấn Dũng, *Viện Địa chất và Địa vật lý biển, Viện HL KH&CN Việt Nam*
TS Nguyễn Đại Đồng, *Cục Đo đạc, Bản đồ và Thông tin địa lý Việt Nam*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Bùi Thị Thu Thủy, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Thế Truyện, *Viện NC Điện tử, Tin học, Tự động hóa*
TS Nguyễn Văn Xô, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

BAN BIÊN TẬP

Trưởng ban

TS Nguyễn Viết Nghĩa, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Phó Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Bùi Hoàng Bắc, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Trần Tuấn Minh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Bùi Ngọc Quý, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Đỗ Như Ý, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Thị Mai Dung, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Phạm Trung Kiên, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

BAN THƯ KÝ

Trưởng ban

PGS.TS Đỗ Ngọc Anh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Phó Trưởng ban

TS Nguyễn Thạc Khánh, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Ủy viên

PGS.TS Phạm Văn Luận, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
PGS.TS Nguyễn Văn Sáng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Tô Xuân Bản, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Trọng Dũng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Lê Quang Duyến, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Duy Huy, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Quốc Phi, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Ngô Thanh Tuấn, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
TS Nguyễn Mạnh Hùng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
ThS Nguyễn Ngọc Dung, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
ThS Hoàng Thu Hằng, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
ThS Nguyễn Thanh Hải, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*
ThS Phạm Đức Nghiệp, *Trường Đại học Mỏ - Địa chất*

Nghiên cứu ứng dụng hệ dung dịch bentonite polymer trong thi công khoan cọc nhồi tại Việt Nam

Trương Văn Từ[1,*], Trần Đình Kiên[1], Nguyễn Khắc Long[1], Nguyễn Tiến Hùng[1]
Nguyễn Tài Thịnh[2]
[1]*Trường Đại học Mỏ - Địa Chất*
[2] *Công ty cổ phần Fecon*

TÓM TẮT

Công nghệ khoan cọc nhồi truyền thống hiện nay thường sử dụng hệ dung dịch polymer hoặc bentonite. Khi sử dụng một trong hai hệ dung dịch loại này thường xuyên gặp phải những phức tạp sự cố liên quan đến mất ổn định thành lỗ khoan, làm nhiễm bẩn bê tông, giảm chất lượng của cọc nhồi, giảm ma sát giữa thành hệ và cọc do độ dày vỏ sét lớn. Việc ứng dụng hệ dung dịch bentonite - polymer với những ưu điểm vượt trội: độ nhớt cao, độ bền gel lớn, lớp vỏ sét mỏng,… giúp tăng chất lượng của cọc nhồi, giảm lượng bê tông hao hụt, chống sập lở trong quá trình khoan, đặc biệt khi thi công qua các tầng đất đá mềm, bở rời, dễ sập lở, như: tầng sét trương nở, tầng cát chảy, tầng nước ngầm,… nơi mà dung dịch truyền thống không đáp ứng được tốt các yêu cầu về kỹ thuật và chất lượng. Bằng việc xử lý và phân tích các số liệu thí nghiệm, kết hợp với những số liệu thu được ngoài thực địa, nhóm tác giả giới thiệu thành phần hệ dung dịch bentonite - polymer, nghiên cứu tính chất, ưu, nhược điểm và phạm vi ứng của nó, từ đó đưa ra những kết luận, kiến nghị và đánh giá khả năng ứng dụng trong thi công khoan cọc nhồi tại Việt Nam. Kết quả thử nghiệm thực tế tại đơn vị thi công khoan cọc nhồi cho thấy, hệ dung dịch bentonite - polymer đã giảm thiểu nguy cơ phức tạp, sự cố trong quá trình thi công, nâng cao chất lượng cọc khoan nhồi và hoàn toàn phù hợp với công nghệ khoan cọc nhồi truyền thống tại Việt Nam.

Từ khóa: Khoan cọc nhồi; polymer; bentonite

1. Đặt vấn đề

Thi công khoan cọc nhồi được áp dụng khá phổ biến trên thế giới. Được triển khai với những dự án đặc thù về môi trường, địa chất, yêu cầu về kỹ thuật chất lượng… khi sử dụng hệ dung dịch giữ thành giếng khoan. Sự phát triển của công nghệ khoan cọc nhồi luôn kéo theo sự phát triển không ngừng của các hệ dung dịch khoan nhằm rút ngắn thời gian thi công, ổn định thành giếng khoan và đảm bảo an toàn kỹ thuật. Các hệ dung dịch khoan có thể được chia ra làm 3 loại chính: dung dịch khoan gốc nước, dung dịch gốc dầu/gốc tổng hợp và dung dịch khoan dạng bọt/khí. Trong khoan cọc nhồi sử dụng dung dịch khoan gốc nước như: dung dịch bentonite (sét), dung dịch polymer. Hệ dung dịch dùng giữ thành giếng khoan nơi địa tầng dễ sụt lở, sập lở cho mọi loại thiết bị khoan, giữ cho mùn khoan không lắng đọng dưới đáy giếng khoan và đưa mùn khoan ra ngoài phải đảm bảo được yêu cầu giữ ổn định vách giếng khoan trong suốt quá trình thi công khoan cọc nhồi. Khi mực nước ngầm cao (lên đến mặt đất) cho phép tăng trọng lượng riêng dung dịch bằng các chất có trọng lượng riêng cao như barit, cát magnetic ...Các vấn đề gặp phải trong quá trình thi công khoan cọc nhồi liên quan đến dung dịch khoan: khó khăn trong thi công qua vùng địa chất yếu như cát chảy, bùn loãng, đất san lấp, sét trương nở, lắng đáy cọc ảnh hưởng đến chất lượng xi măng, và thời gian tái sử dụng dung dịch (Tomlinson và Woodward).

Dung dịch khoan gốc nước luôn là ưu tiên hàng đầu khi tiến hành khoan cọc nhồi. Các công ty dung dịch khoan hiện đang tập trung nghiên cứu phát triển hệ dung dịch khoan gốc nước có tính ức chế cao, dễ pha chế và thân thiện với môi trường để từng bước đưa vào sử dụng. Bài báo đề xuất hệ dung dịch Bentonite polymer để sử dụng trong khoan cọc nhồi ở Việt Nam.

2. Các hệ dung dịch khoan cọc nhồi hiện đang được sử dụng tại Việt Nam

Tại Việt Nam, hiện nay đa số các nhà thầu trong và ngoài nước tập trung vào một số hệ dung dịch gốc nước có tính chất như sau (TCVN 9395, 2012):

[*] *Tác giả liên hệ*
Email: truongvantu@humg.edu.vn

- Hệ dung dịch bentonite: Được sử dụng rộng rãi tại các giếng khoan cọc nhồi, độ tải mùn khoan cao, dễ thi công. Tuy nhiên hệ có pha rắn cao; khó khống chế về tính lưu biến, tổn thất thủy lực lớn chưa thân thiện với môi trường. Bên cạnh đó, tính ức chế của hệ này cũng không cao vì hệ không chứa những chất ức chế có hoạt tính cao dễ bị sập, trương nở khi khoan qua tầng đất đá chứa sét.

- Hệ dung dịch polymer: hệ có tính ức chế sét khi khoan qua các tầng đất đá chứa sét. Dung dịch Polymer có giá thành phù hợp, nên chỉ áp dụng cho những vùng địa chất nông và ít phức tạp.

3. So sánh tính chất hệ dung dịch khoan Bentonite polymer so với bentonite truyền thống

- Hệ dung dịch Bentonite - polymer là dựa trên nền bentonite nhưng có chức năng và tính chất giống như polymer;

- Hệ dung dịch Bentonite polymer phát huy tối đa các ưu điểm của dung dịch bentonite và polymer, hạn chế tới mức tối thiểu nhược điểm của hai loại dung dịch khoan trên;

- Bentonite polymer có thuộc tính polymer, hình thành bentonite đệm polymer khi tan trong nước nên có trọng lượng thấp tương tự như dung dịch khoan polymer truyền thống và khoan tốt nhờ có lực liên kết cao, độ nhớt dẻo Yp cao;

- Bentonite truyền thống (chỉ có hình thành bentonite đệm nước) thường phải quy định trọng lượng riêng >1.05 để có đảm bảo độ nhớt khi khoan (khi dùng dung dịch trọng lượng riêng thấp hơn dễ gây sập lở thành giếng và không đảm bảo về làm sạch giếng khoan);

- Bentonite polymer có độ nhớt dẻo cao tăng khả năng bôi trơn của dung dịch, trong khi độ nhớt dung dịch Bentonite truyền thống độ nhớt phễu cao, độ nhớt dẻo thấp nên tạo vùng đình trệ đáy lỗ khoan giảm khả năng làm sạch và bôi trơn. Bentonite polymer có thuộc tính Polymer (kỵ nước) nên không gây nhiễm bẩn bê tông đảm bảo độ đồng nhất bê tông;

- Bentonite truyền thống (ưu nước) thường yêu cầu độ nhớt phải nhỏ < 28 giây trước khi đổ bê tông để giảm thiểu sự nhiễm bẩn bê tông (sóng siêu âm <3500, và để đạt > 4000 đòi hỏi phải thao tác cẩn thận và mất nhiều thời gian cho công tác thổi rửa);

- Bentonite polymer có độ sạch cao, hàm lượng cát và các phần tử không tan ít, khả năng tải làm sạch tốt khi sử dụng các phương pháp tuần hoàn khác nhau. Hàm lượng cát và các phần tử đạt <0.8% trước khi đổ bê tông;

- Bentonite truyền thống có độ nhớt lớn tạo vùng đình trệ đáy lỗ khoan nên khả năng làm sạch đáy thấp, ứng suất cắt tĩnh nhiều khi không đủ lớn để giữ hạt mùn ở trạng thái lơ lửng khi ngừng tuần hoàn hay tạo ra lắng đáy và lớp bùn đáy;

- Bentonite polymer có độ thải nước thấp do tác dụng hóa phẩm polymer nên khoan có hiệu quả trong điều kiện địa chất khác nhau, trong nhều trường hợp phù hợp với cho các cọc có đường kính lớn mà không cần bổ sung thêm bất kỳ phụ gia nào;

- Bentonite truyền thống thường áp dụng cho các cọc có đường kính nhỏ, trong trường hợp dùng cho đường kính lớn hay môi trường địa chất yếu thường yêu cầu bổ sung thêm hóa chất CMC để giảm độ thải nước;

- Độ dày vỏ sét hệ Bentonite polymer thường < 2mm nhưng chặt sít, thành phần hệ dung dịch của polymer. Bentonite polymer ổn định thành lỗ khoan và không gây sập lở khi khoan vào môi trường có mạch nước ngầm mạnh, môi trường nước lợ hay nước mặn (do thuộc tính polymer nên không tương tác mạnh với môi trường xung quanh);

- Bentonite truyền thống có độ dày vỏ sét thường > 2mm, xốp hơn và không chặt sít đây là hệ dung dịch phân lớp chất lỏng, không liên tục (polymer có trong dung dịch không phát huy hết chức năng của nó), và dễ gặp khó khăn khi khoan vào môi trường địa chất nước ngầm lớn, môi trường không thuận lợi (nước lợ, mặn);

- Bentonite polymer là sản phẩm có thuộc tính polymer nên có độ nhớt dẻo Pv, ứng lực cắt động Yp cao nên khả năng giữ cát tốt lơ lửng trong dung dịch trong hố, không có hiện tượng lắng bùn hay lắng cát ở đáy như các dòng bentonite, dễ tách cát bằng sàng cát có tỉ lệ thu hồi mùn khoan cao (khoảng 85%), tiêu tốn ít (độ nhớt ổn định sau mỗi lần tuần hoàn), chi phí cạnh tranh so với các dòng bentonite truyền thống;

- Bentonite truyền thống có tỉ lệ thu hồi mùn khoan thấp <30%, độ nhớt giảm sau mỗi lần tuần hoàn, khả năng xâm nhập của cát và bùn lớn.

Bảng 1. Các thông số dung dịch Bentonite polymer (OTES corporation)

TT	Thông số dung dịch	Ký hiệu	Đơn vị tính	Giá trị theo yêu cầu	Giá trị thực tế hiện trường
1	Trọng lượng riêng	γ	G/cm^3	1.02-1.10	1.035
2	Độ nhớt phễu	T	Giây(s)	28-60s	32
3	Hàm lượng cát	Π	%	<0.3%	<0.1%
4	Ứng lực tĩnh sau 1 và 10 phút	$Gel_{1/10}$	mg/cm^2	10-40	>15
5	Độ thải nước	B	ml/30 phút	< 30	< 15
6	Độ dày vỏ sét	K	mm	1-2	<1.6
7	Hàm lượng keo	C	KG/m^3	≤ 1.5	< 1
8	Độ bền Gel	-	N/m^2	16-32	
9	pH			8-10	9

Bảng 2. Thành phần dung dịch Bentonite polymer (OTES corporation, API 13A)

TT	Tên hóa phẩm	Chức năng chính	Hàm lượng, $kg(l)/m^3$
1	Sét	Tạo cấu trúc	40-60
2	Chất diệt khuẩn	Diệt khuẩn	1-1.5
3	CMC - HC	Giảm độ thải nước, tăng độ nhớt	6-10
4	CMC - LV	Giảm độ thải nước	8-10
5	NaOH	Điều chỉnh độ PH	2-3
6	Na_2CO_3 hoặc $NaHCO_3$	Kết tủa ion Ca^{2+}	0.5-1
7	Các chất bôi trơn	Giảm moment	10-15

4. Kết quả công tác khoan khi sử hệ dung dịch khoan Bentonite polymer so với bentonite truyền thống.

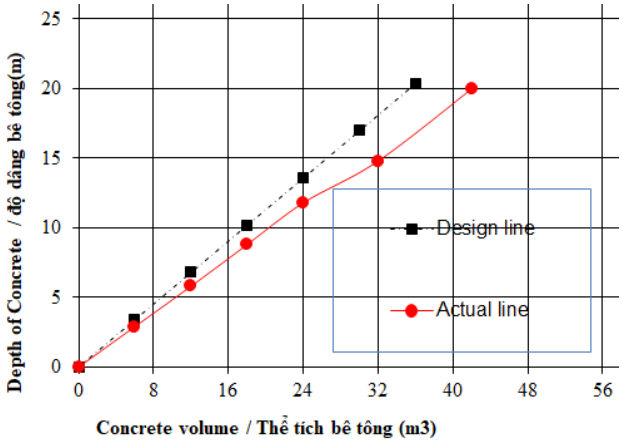
4.1. Kết quả đo sức chịu tải của cọc khi không kể đến ma sát âm

Khoan cọc nhồi là giải pháp nền móng chủ yếu cho nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay. Thiết kế cọc hợp lý phải đảm bảo được 3 yếu tố: an toàn về mặt kỹ thuật, hợp lý về giá thành và thuận lợi cho thi công. Để bảo đảm an toàn về kỹ thuật về sức chịu tải của cọc liên quan đến ma sát thành cọc và lực chống mũi cọc, khi xác đinh chính xác ma sát thành cọc và lực chống mũi cọc có ý nghĩa rất lớn trong việc đưa ra một thiết kế hệ móng cọc tối ưu cho công trình. Giá trị ma sát thành cọc và lực chống mũi cọc càng lớn thì sức chịu tải của cọc càng tốt và đảm bảo ổn định cho công trình. Các kết quả trên (Bảng 3) cho thấy sức chịu tải của cọc khi khoan bằng dung dịch Bentonite polymer cải thiện hơn rất nhiều khi khoan bằng dung dịch Polymer dựa trên thí nghiệm hiện trường thực tế tại công trường công trình (Report No.1 on Sonic test, project: Vinh Tan 4 extension thermal power plant).

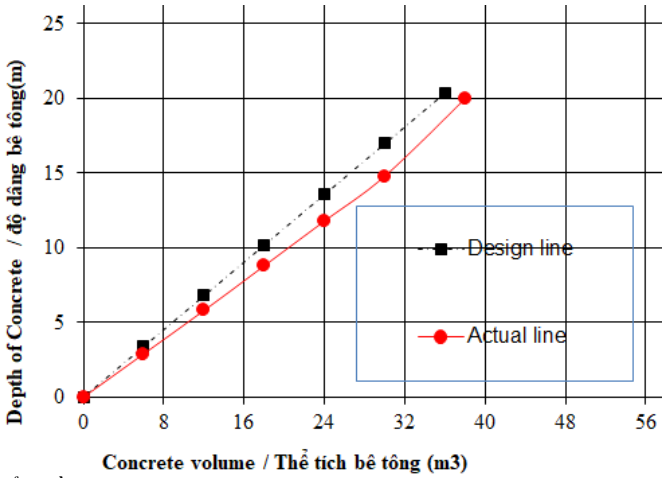
Sức chịu tải của cọc	Do lực ma sát xung quanh cọc Rms (T/m^2)	Do lực chống mũi cọc Rmũi (T/m^2)
Giếng khoan sử dụng dung dịch khoan Polymer cọc PTP-11	93.2	308.2
Giếng khoan sử dụng dung dịch khoan Bentonite Polymer cọc PTP-12	139.4	720.1
Hiệu quả	**49.6%**	**133.6%**

4.2. Kết quả dâng vữa xi măng của cọc khi đổ bê tông

Biểu đồ dâng vữa xi măng thể hiện sự hao hụt xi măng trong quá trình đổ bê tông. Trên biểu đồ cho thấy khi sử dụng dung dịch Bentonite polymer độ hao hụt xi măng nhỏ hơn 10% khi khoan bằng dung dịch polymer. Kết quả dâng vữa xi măng của cọc khi đổ bê tông thể hiện được rõ hơn những ưu điểm khi dung dịch mới được áp dụng so với dung dịch dung dịch khoan truyền thống do ổn định thành lỗ khoan và không gây sập lở tránh mở rộng thành lỗ khoan nguyên nhân chính gây hao hụt xi măng trong quá trình đổ bê tông. Ngoài ra hao hụt do chênh lệch đường kính gầu khoan trong quá trình khoan được khắc phục về kiểm tra thiết bị nhân lực và công nghệ khoan trong quá trình thi công khoan cọc nhồi.



Hình 1. Biểu đồ dâng vữa xi măng khi sử dụng polymer cọc PTP-11

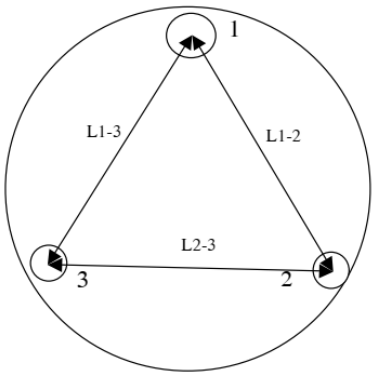


Hình 2. Biểu đồ dâng vữa xi măng khi sử dụng Bentonite polymer cọc PTP-12

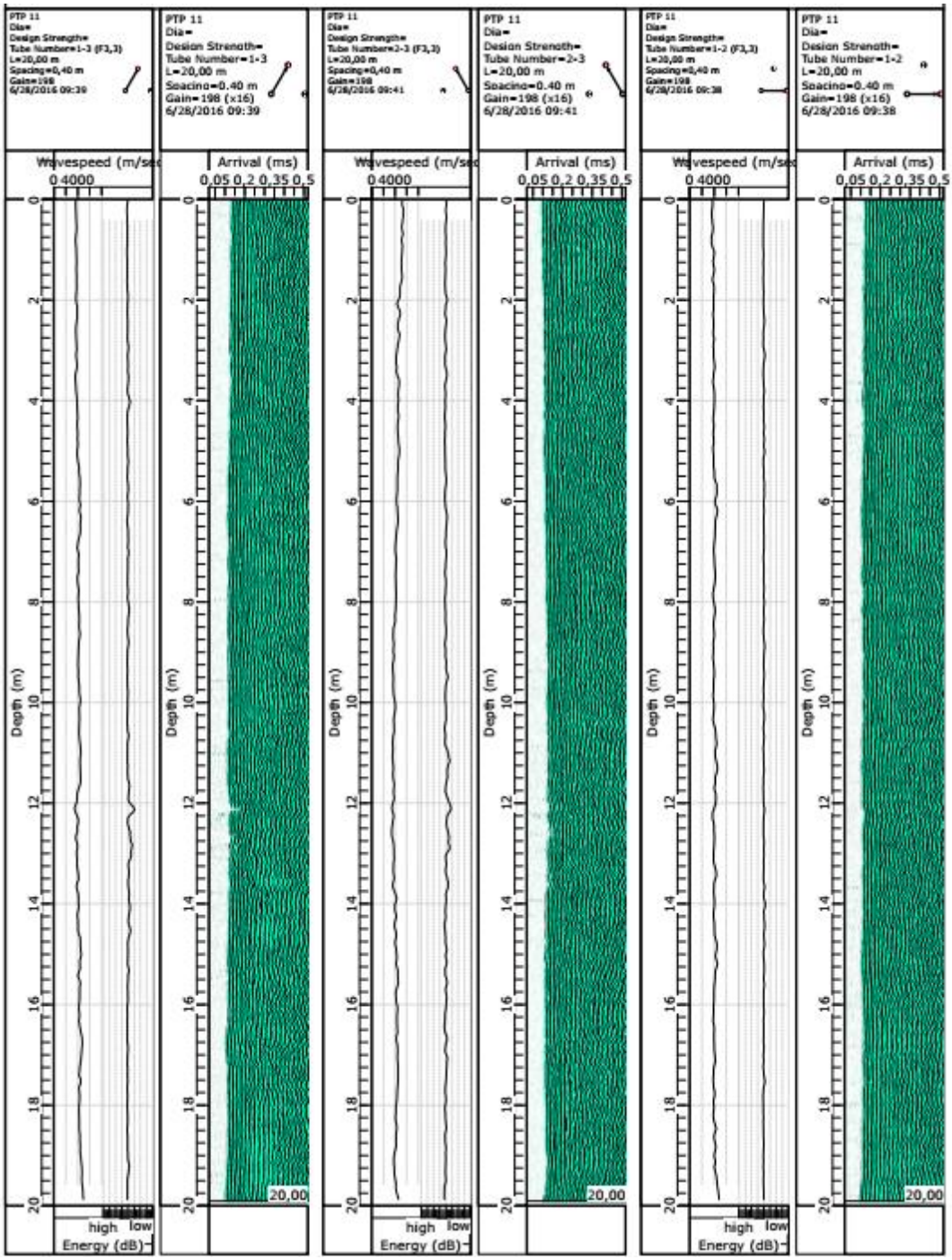
4.3. Kết quả siêu âm kiểm tra tính đồng nhất của cọc

Phương pháp siêu âm, tán xạ Gamma, phương pháp động biến dạng nhỏ...và các phương pháp thử không phá hoại khác được dùng để đánh giá chất lượng bê tông cọc đó thi công, tuỳ theo mức độ quan trọng của công trình, thiết kế chỉ định số lượng cọc cần kiểm tra. Thí nghiệm siêu âm tiến hành theo ASTM-D6760-08 "Standard Test Method for Integrity Testing of Concrete Deep Foundations by Ultra Sonic Cross-hole Testing". Kết quả siêu âm cọc PTP-11 và cọc PTP-12. (TCVN 9396:2012, ASTM-D6760-08, Report No.1 on Sonic test, project: Vinh Tan 4 extension thermal power plant)

- H: Đồng nhất (suy giảm tốc độ sóng siêu âm trong bê tông <20% và Giảm năng lượng <50%).
- LH: Ít đồng nhất (suy giảm tốc độ sóng siêu âm trong bê tông 20% hoặc Giảm năng lượng ≥50).
- NC: Không cụ thể.



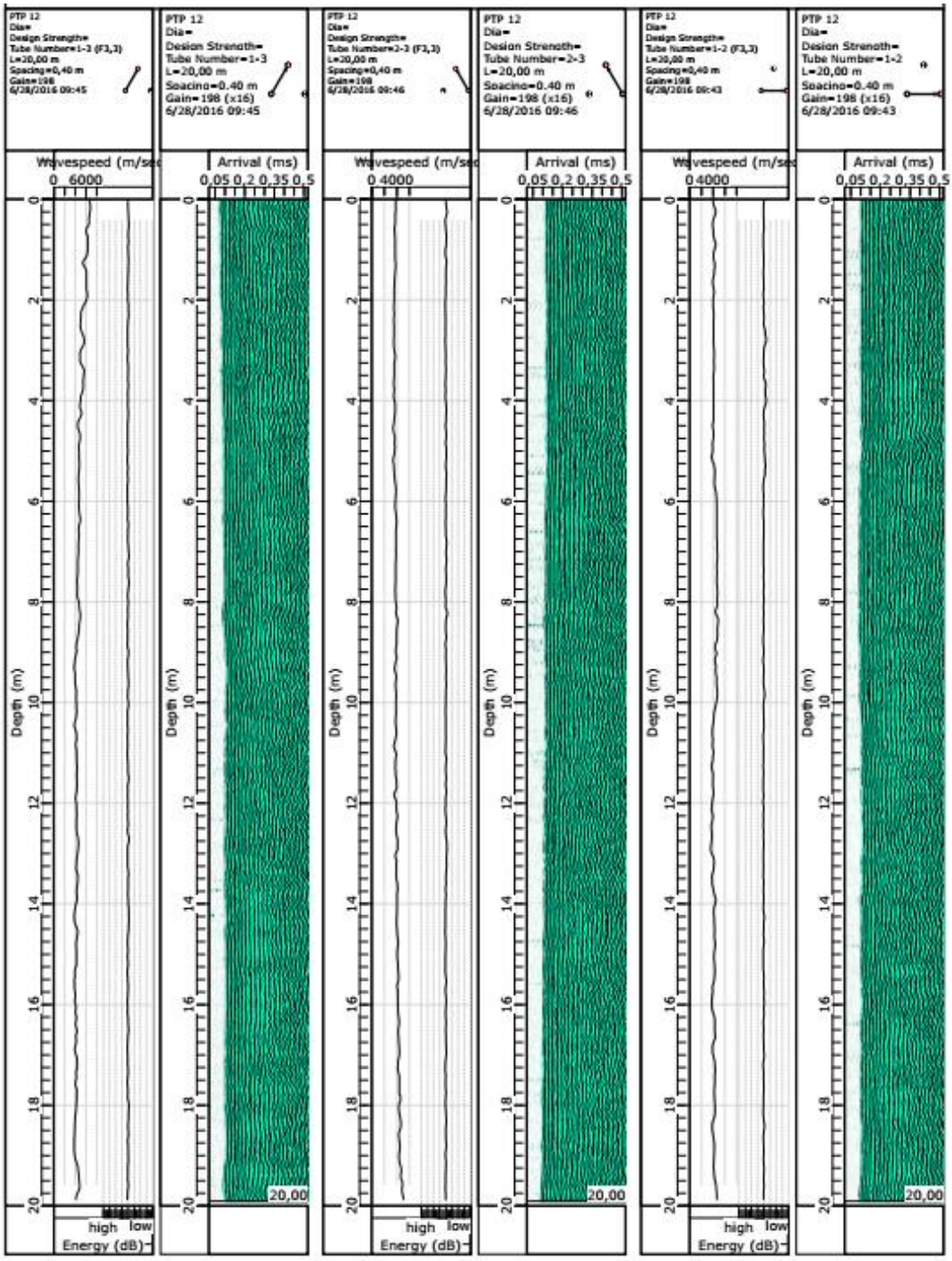
Hình 3. Sơ đồ bố trí các vị trí ống đo siêu âm trên đỉnh cọc



Hình 4. Kết quả đo sonic khi sử dụng polymer cọc PTP-11

Bảng 4 Kết quả đo sonic khi sử dụng polymer cọc PTP-11

Chiều sâu đo sonic cọc PTP 11 (m)		Mặt cắt		
Từ	Đến	1-2	1-3	2-3
0.0	20.00	H	H	H



Hình 5. Kết quả đo sonic khi sử dụng Bentonite polymer cọc PTP-12

Bảng 5. Kết quả đo sonic khi sử dụng Bentonite polymer cọc PTP-12

Chiều sâu đo sonic cọc PTP 12 (m)		Mặt cắt		
Từ	Đến	1-2	1-3	2-3
0.0	20.00	H	H	H

Kết quả cho thấy chất lượng cọc khi khoan sử dụng Bentonite polymer cọc cho thấy sự đồng nhất của bê tông (suy giảm tốc độ sóng siêu âm trong bê tông <20% và giảm năng lượng <50%).

5. Kết luận

- Dung dịch Bentonite polymer có độ nhớt cao (28-60 s), độ bền liên kết thành lỗ khoan do lớp vỏ sét cao, chống sập lở khi khoan qua tầng sét dòn và tầng đất đá không ổn định tránh được sự hao hụt xi măng trong quá trình đổ bê tông ;
- Dung dịch Bentonite polymer không ưa nước, siêu sạch với bê tông giảm thiểu sự nhiễm bẩn thể hiện qua kết quả đo sonic với sóng siêu âm từ 400m/s trở lên;
- Lớp vỏ sét mỏng và có chất lượng tốt không làm giảm ma sát thành cọc nâng cao khả năng chịu tải của cọc.

Tài liệu tham khảo

TCVN 9395: 2012 Cọc khoan nhồi - Thi công và nghiệm thu.

TCVN 9397:2012 Cọc - kiểm tra khuyết tật bằng phương pháp động biến dạng nhỏ.

TCVN 9396:2012, Cọc khoan nhồi - Phương pháp xung siêu âm xác định tính đồng nhất của bê tông.

API 13A "Specification for Drilling Fluids Materials"

ASTM-D6760-08 "Standard Test Method for Integrity Testing of Concrete Deep Foundations by Ultra Sonic Cross-hole Testing".

Bộ xây dựng (1998), TCXD 205-1998, Móng cọc-Tiêu chuẩn thiết kế, Hà Nội.

Báo cáo kỹ thuật: Dung dịch Bentonite polymer Benpol, công ty TNHH OTES corporation.

Michael Tomlinson and Jonh Woodward (fifth edtion), Pile design and construction practice.

H.G.Poulos và E.H.Davis (1969), Pile foundation and analysis desgin.

US Army corp of engineer, design of pile foundation.

Report on static load test for test pile, project: Vinh Tan 4 extension thermal power plant.

Report No.1 on Sonic test, project: Vinh Tan 4 extension thermal power plant.

ABSTRACT

Research on application of bentonite-polymer drilling fluid for bored pile drilling technology in viet nam

Truong Van Tu[1], Tran Dinh Kien[1], Nguyen Khac Long[1], Nguyen Tien Hung[1], Nguyen Tai Thinh[2]

[1] *Hanoi University of Mining and Geology*

[2] *Fecon corporation*

Conventional bored pile drilling technology often uses polymer or bentonite as drilling fluid. When separately using these drilling fluids, some risks are encountered such as flowing sands, the breakthrough of underground water, borehole collapse, contamination of concrete, reduction of concrete quality, reduction of friction between the bored pile and wall. Bentonite-polymer drilling fluid will both maximize the advantages and also limit the disadvantages of Bentonite and Polymer drilling fluid. The properties of bentonite-polymer drilling fluid as high viscosity, high gel strength will prevent the wellbore from collapsing, improve the drilling efficiency through the loose formation and underground water strata, minimize the contamination of concrete. Moreover, the bentonite-polymer drilling fluid will create a thin filter cake, it will increase the friction of the bored pile and wall. The in situ experimental results show that the application of bentonite - polymer drilling fluid will decrease the drilling problems and also increase the effectiveness of bored pile construction.

Keywords: Bored pile drilling; polymer; bentonite.