

BÁO CÁO
KHẢO SÁT ĐỊA KỸ THUẬT

TP. HỒ CHÍ MINH – THÁNG 12/2014

BÁO CÁO
KHẢO SÁT ĐỊA KỸ THUẬT

BÃI DÀI, XÃ GÀNH DẦU, HUYỆN PHÚ QUỐC, TỈNH KIÊN GIANG

TP. HỒ CHÍ MINH – THÁNG 12/2014

BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA KỸ THUẬT

ĐỊA ĐIỂM: BÃI DÀI, XÃ GÀNH DẦU, HUYỆN PHÚ QUỐC, TỈNH KIÊN GIANG

MỤC LỤC

• THUYẾT MINH	1
• PHỤ LỤC BẢN VẼ:	
- HÌNH 1: SƠ ĐỒ VỊ TRÍ HỐ KHOAN	22
- HÌNH 2: HÌNH TRỤ HỐ KHOAN	23
- HÌNH 3: MẶT CẮT ĐỊA KỸ THUẬT	32
• PHỤ LỤC BIỂU BẢNG:	
- BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM CÁC MẪU ĐẤT	34
- BẢNG TRỊ TRUNG BÌNH CỦA CÁC LỚP ĐẤT NỀN	37
- BIỂU KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM CƠ LÝ MẪU ĐẤT	40
- BIỂU KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM BA TRỤC (Mô hình CU)	134
- KẾT QUẢ PHÂN TÍCH MẪU NƯỚC	174

THUYẾT MINH

THUYẾT MINH

I. MỞ ĐẦU

1.1. Phạm vi và mục đích

Mục đích của công tác khảo sát nhằm cung cấp thông tin đầy đủ về điều kiện địa chất công trình liên quan đến thiết kế nền móng và xây dựng công trình trong phạm vi dự án. Công tác khảo sát này bao gồm các nội dung như sau:

- Tiến hành việc khảo sát địa kỹ thuật tại hiện trường gồm khoan các hố khoan và thử nghiệm xuyên động chuẩn (SPT) tại các vị trí được lựa chọn trong phạm vi dự kiến xây dựng công trình.
- Tiến hành các thí nghiệm trong phòng trên các mẫu đất và mẫu nước ngầm lấy từ trong các hố khoan.
- Lập báo cáo khảo sát địa kỹ thuật trong đó trình bày các thông tin thực tế về điều kiện địa chất công trình cùng với những giải thích, đề nghị và dẫn giải về thiết kế móng.

1.2. Vị trí, điều kiện tự nhiên của khu vực khảo sát xây dựng:

- Vị trí:

- Điều kiện tự nhiên của khu vực khảo sát:

+ Đặc điểm địa hình - địa mạo:

Khu đất có địa hình tương đối bằng phẳng, bao gồm khoảng 600 m bờ biển, cao độ địa hình thay đổi từ 0-13 mét.

Độ dốc khoảng 2 – 5%, khu vực đồi cát gần biển có độ dốc tương đối lớn (13-20%).

+ Đặc điểm khí hậu:

Do vị trí của đảo Phú Quốc nằm ở vĩ độ thấp lại lọt sâu vào vùng vịnh Thái Lan, xung quanh biển bao bọc nên thời tiết mát mẻ và có khí hậu gió mùa nhiệt đới.

Khí hậu chia hai mùa rõ rệt, mùa khô bắt đầu từ tháng 11 âm lịch đến tháng 4 âm lịch năm sau và mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 âm lịch đến tháng 10 âm lịch năm sau.

Khí hậu mang tính chất nhiệt đới gió mùa điển hình, nóng ẩm quanh năm, khí hậu ít biến động thất thường. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 27,5°C

Mùa khô: Đảo Phú Quốc chịu ảnh hưởng gió mùa Đông Bắc có cường độ tương đối mạnh, tốc độ gió trung bình 4 m/s. Khi gió Đông Bắc mạnh, tốc độ đạt từ 20 đến 24 m/s. Mùa khô có độ ẩm trung bình 78%. Nhiệt độ cao nhất 35°C vào tháng 4 và tháng 5.

Mùa mưa: Đảo Phú Quốc là cửa ngõ đón gió mùa Tây - Tây Nam, tốc độ gió trung bình 4,5 m/s. Mùa mưa mây nhiều, độ ẩm cao, từ 85 đến 90%. Lượng mưa trung bình là 414 mm/tháng. (Cả năm trung bình là 3000 mm). Trong khu vực Bắc đảo có thể đạt 4000 mm/năm; có tháng mưa kéo dài 20 ngày liên tục.

+ Hướng gió – hướng nắng:

Khu đất có trục dọc theo hướng Tây Nam – Đông Bắc.

Hướng gió chủ đạo: Đông Bắc – Tây Nam.

Hướng nắng hơi chệch về phía Nam.

1.3. Đặc điểm quy mô và tính chất công trình:

Đây là dự án có quy mô khoảng 85 ha. Gồm nhiều hạng mục xây dựng như: khu biệt thự nghỉ dưỡng sân vườn, khu biệt thự nghỉ dưỡng đồi, khu biệt thự nghỉ dưỡng rừng, khu biệt thự nghỉ dưỡng vịnh biển; khu công trình công cộng; khu blungalow, khách sạn....

Do gặp khó khăn về giải phóng mặt bằng để tiến hành khoan khảo sát, nên công ty chúng tôi chỉ mới triển khai được đợt 1 với khối lượng khoan là 9 hố khoan (HK1, HK2, HK10, HK11, HK12, HK13, HK14, HK15 và HK16). Đợt 2 sẽ tiến hành trong thời gian sắp tới.

1.4. Các tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm áp dụng:

1.4.1 Khảo sát hiện trường:

- Khảo sát cho xây dựng – Nguyên tắc cơ bản: TCVN 4419:1987.
- Khảo sát cho xây dựng: TCXD 161-87
- Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình 22TCN 259-2000
- Khảo sát địa kỹ thuật phục vụ cho thiết kế và thi công móng cọc: TCXD 160:1987
- Nhà cao tầng - Công tác khảo sát địa kỹ thuật TCXD 194:1997
- Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu TCVN 2683-1991
- Phương pháp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn và lấy mẫu đất bằng ống mẫu bửa đôi: TCVN 226-1999
- Tiêu chuẩn mô tả đất ngoài hiện trường: TCXD 5747:1993

1.4.2 Thí nghiệm trong phòng:

- Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm: TCVN 4196-95
- Phương pháp xác định thành phần hạt: TCVN 4198-95
- Phương pháp xác định khối lượng riêng: TCVN 4195-95
- Phương pháp xác định khối lượng thể tích: TCVN 4202-95
- Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy: TCVN 4197-95

- Phương pháp xác định tính nén lún: TCVN 4200-95
- Phương pháp xác định sức chống cắt bằng máy cắt phẳng: TCVN 4199-95
- Phương pháp thí nghiệm nén ba trục (nén chậm): ASTM D4767

II. CÔNG TÁC KHẢO SÁT

2.1 Định vị các hố khoan:

Vị trí các hố khoan khảo sát trong giai đoạn này do Chủ đầu tư cung cấp và được trình bày trong Sơ đồ vị trí hố khoan (Hình vẽ 1).

2.2 Công tác khoan:

Công tác khoan khảo sát địa chất được thực hiện bằng máy XY-100 (Trung Quốc sản xuất). Phương pháp khoan là khoan xoay bơm rửa bằng dung dịch sét bentonite với đường kính hố khoan: $\Phi 110\text{mm}$.

Thực hiện đo mực nước ngầm trong các hố khoan sau khi kết thúc công tác khoan được 24h đồng hồ.

2.3 Công tác lấy mẫu đất:

- Mẫu đất nguyên dạng được lấy tại mỗi khoảng độ sâu 2.0m bằng ống mẫu thành mỏng. Trước khi lấy mẫu, đáy hố khoan được bơm rửa sạch, đảm bảo không còn mùn khoan lắng đọng. Tại vị trí lấy mẫu, ống mẫu được ép xuống đất bằng hệ thống gia tải thủy lực của máy khoan đến hết chiều dài ống mẫu. Sau đó mẫu đất được lấy lên khỏi hố khoan, tiến hành bọc mẫu bằng parafin để giữ cho độ ẩm của mẫu không bị thay đổi trong quá trình bảo quản và vận chuyển mẫu. Khoảng cách trung bình giữa 2 mẫu là 2m. Mẫu được dán nhãn với các thông tin về số hiệu mẫu, số hiệu hố khoan, ngày và độ sâu lấy mẫu và mô tả sơ bộ thành phần hạt, trạng thái, màu sắc của mẫu.

- Mực nước trong hố khoan được quan sát và theo dõi trong quá trình khoan và sau khi kết thúc công tác khoan. Chiều sâu mực nước ngầm được mô tả trong các hình trụ hố khoan sau khi mực nước ổn định.

- Công tác lấp hố khoan sẽ được thực hiện sau khi kết thúc công tác khoan hoặc sau khi xác định xong mực nước ngầm.

2.4 Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT):

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 226-1999 nhằm xác định sức kháng xuyên tiêu chuẩn của đất nền. Thí nghiệm được thực hiện trong hố khoan tại mỗi khoảng độ sâu 2.0m. Thiết bị thí nghiệm gồm một ống chẻ tiêu chuẩn nối với đoạn cần khoan dưới cùng. Khi thí nghiệm ống chẻ được đóng xuyên vào đất một đoạn 45cm nhờ một búa có trọng lượng 63.5kg rơi dọc theo cần dẫn hướng thẳng đứng từ độ cao 76cm. Số búa cần thiết để ống chẻ tiêu chuẩn xuyên được mỗi khoảng 15cm được ghi lại. Sức kháng xuyên tiêu chuẩn N30 là số búa cần thiết để ống chẻ xuyên vào đất đoạn 30cm cuối cùng. Mẫu đất lấy trong ống chẻ được lưu giữ như là mẫu không nguyên dạng nhỏ.

- Thí nghiệm SPT được tiến hành ngay sau khi lấy mẫu nguyên dạng.

2.5 Khối lượng và kết quả công tác khảo sát hiện trường:

Khối lượng công tác khảo sát đã thực hiện tại hiện trường được trình bày trong bảng 2.1

Bảng 2.1: Khối lượng công tác khảo sát hiện trường

STT	Hố khoan	Chiều sâu hố khoan (m)	Mẫu nguyên dạng (mẫu)	SPT (lần)
1	HK1	30	15	15
2	HK2	30	15	15
3	HK10	20	10	10
4	HK11	20	10	10
5	HK12	20	07	07
6	HK13	20	10	10
7	HK14	20	10	10
8	HK15	20	08	08
9	HK16	20	9	9
Tổng cộng		200	94	94

III. THÍ NGHIỆM TRONG PHÒNG:

3.1 Thí nghiệm xác định độ ẩm tự nhiên:

- Các mẫu sẽ được thí nghiệm xác định độ ẩm tự nhiên bằng phương pháp sấy khô. Việc sấy khô các mẫu đất khối lượng không đổi được tiến hành trong tủ sấy ở nhiệt độ $t_0 = 105 \pm 5^\circ\text{C}$ đối với đất loại sét và đất loại cát; $80 \pm 5^\circ\text{C}$ đối với đất chứa hữu cơ $>5\%$.

- Độ ẩm tự nhiên của đất tính bằng phần trăm (%) được xác định bằng tỷ số giữa khối lượng đất ướt trước khi thí nghiệm và khối lượng đất đã được sấy khô đến khối lượng không đổi.

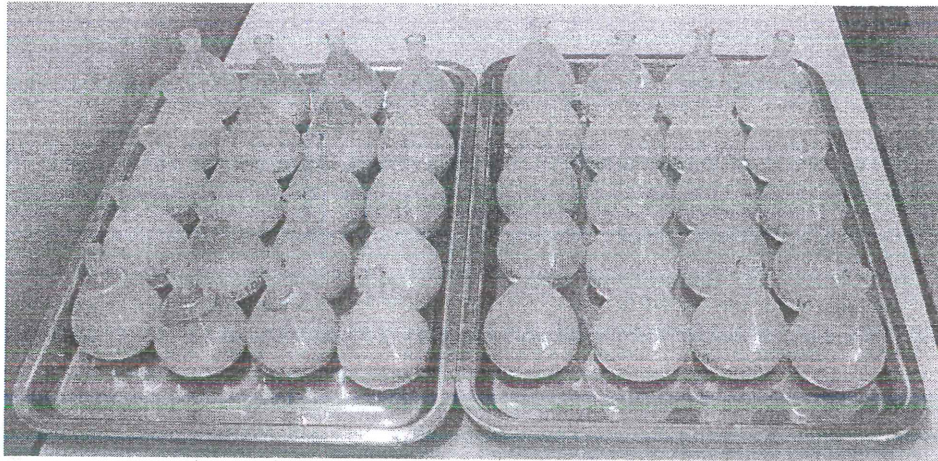
3.2 Thí nghiệm xác định khối lượng thể tích tự nhiên:

- Thí nghiệm được thực hiện bằng phương pháp dao vòng theo tiêu chuẩn TCVN 4202-95. Các mẫu đất được lấy vào dao vòng có thể tích xác định, sau đó xác định khối lượng bằng cân kỹ thuật có độ chính xác 0,01g để xác định khối lượng. Khối lượng thể tích tự nhiên của đất được xác định bằng tỷ số giữa khối lượng của đất và thể tích của phần đất đó.

3.3 Thí nghiệm xác định khối lượng riêng:

- Thí nghiệm được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 4195-95. Khối lượng thể tích hạt đất bằng tỷ số giữa khối lượng phần hạt cứng của mẫu đất đã được sấy khô đến khối lượng không đổi ở $t^\circ = 100 \div 105^\circ\text{C}$ hoặc được hong khô gió và thể tích của chính phần hạt cứng đó.

- Mẫu thí nghiệm được lấy 15g lọt qua rây N_02 cho vào bình tỷ trọng chứa nước cất dung tích 100cm^3 được đun sôi 30 phút đến 1 giờ. Sau khi đun sôi, tiếp tục cho thêm nước cất vào bình tỷ trọng và làm nguội huyền phù (nước và đất) trong bình đến nhiệt độ trong phòng. Cân bằng cân kỹ thuật có độ chính xác 0.01g.



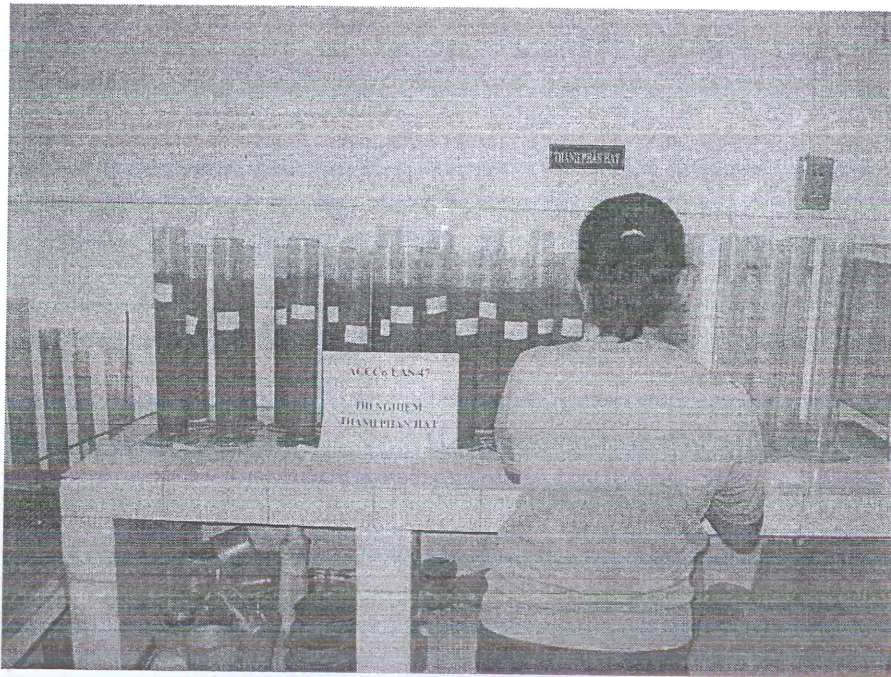
Hình 3.1: Các bình tỷ trọng (Pycnometer)

3.4 Thí nghiệm xác định hạn độ Atterberg:

-Thí nghiệm nhằm xác định hạn độ Atterberg cho các mẫu vật liệu dính. Mẫu thí nghiệm được hong khô gió, sau đó sàng qua sàng 1.0 mm đối với các mẫu có lẫn hạt thô. Mẫu thí nghiệm qua sàng 1.0 mm được trộn kỹ với nước. Giới hạn chảy và giới hạn dẻo của đất được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 4197-95.

3.5 Thí nghiệm xác định thành phần hạt:

- Phân tích thành phần hạt của đất được thực hiện bằng phương pháp rây và tỷ trọng kế. Mẫu đất được trộn kỹ với nước cát và khuấy đều bằng máy khuấy khuấy tán với tốc độ cao trong khoảng thời gian 15 phút. Cho thêm dung dịch phân tán vào để phá keo và ngăn ngừa sự kết tủa của huyền phù. Sau khi khuấy xong, mật độ huyền phù được xác định bằng phương pháp tỷ trọng kế theo các khoảng thời gian đọc cố định. Cho các vật liệu có đường kính lớn hơn 0.1mm, mẫu sẽ được rửa - sấy khô và được sàng qua bộ sàng tiêu chuẩn TCVN để phân loại cỡ hạt.



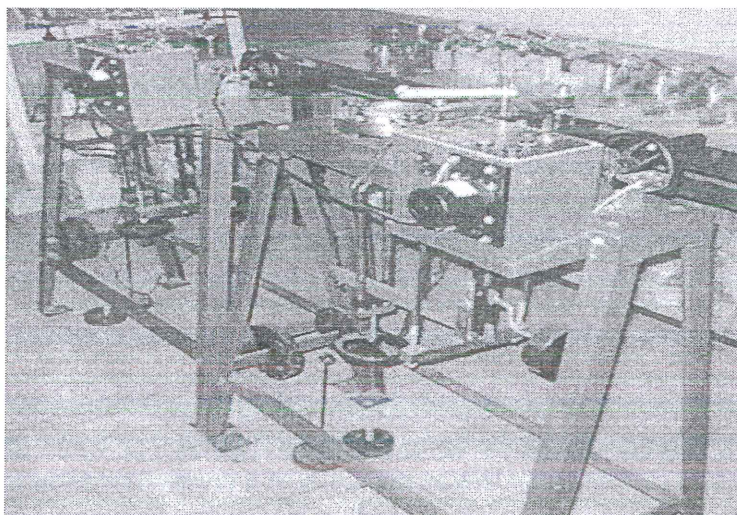
Hình 3.2 Phân tích thành phần hạt bằng tỷ trọng kế và rây sàng.

3.6 Thí nghiệm xác định sức chống cắt của đất bằng máy cắt phẳng:

-Thí nghiệm xác định sức chống cắt của đất được thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4199-95 theo sơ đồ cắt nhanh, không bão hoà.

-Tuỳ theo loại đất và trạng thái thí nghiệm được thực hiện theo các cấp áp lực 0.25, 0.5, 0.75 kG/cm² cho đất có trạng thái dẻo chảy đến chảy, 0.5, 1.0, 1.5 kG/cm² cho đất loại cát và đất dính trạng thái dẻo mềm, dẻo cứng và 1.0, 2.0, 3.0 kG/cm² cho các loại đất khác.

-Từ kết quả xác định sức chống cắt của đất, các giá trị góc ma sát trong của đất φ và lực dính kết c được tính toán bằng phương pháp bình phương trung bình nhỏ nhất.



Hình 3.3: Thí nghiệm cắt

3.7 Thí nghiệm xác định tính nén lún:

-Thí nghiệm nén lún được thực hiện trên những mẫu nguyên dạng. Thí nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4200-95 theo sơ đồ nén nhanh, bão hoà nước với các cấp áp lực 0.25, 0.5, 1.0, 2.0 và 4.0 kG/cm². Cho mỗi cấp áp lực, biến dạng lún được duy trì và quan sát đến 2 giờ, riêng đối với cấp áp lực cuối cùng được theo dõi quan sát đến 24 giờ.

Từ kết quả nén lún, đồ thị quan hệ giữa các cấp áp lực và hệ số rỗng ứng với từng cấp áp lực được thiết lập. Tính toán hệ số nén lún a và Mô đun tổng biến dạng E cho mỗi khoảng áp lực.



Hình 3.4: Hệ thống nén lún

3.8 Thí nghiệm nén ba trục:

Thí nghiệm nén ba trục được thực hiện đúng theo tiêu chuẩn ASTM D4767

3.9 Phân tích hóa nước:

Các thí nghiệm phân tích hóa nước nhằm mục đích xác định các thông số hóa học của môi trường nước sử dụng để đánh giá tính ăn mòn của môi trường này đối với các kết cấu bê tông trong xây dựng.

3.10 Khối lượng và kết quả thí nghiệm trong phòng:

Khối lượng của kết quả thí nghiệm trong phòng được trình bày trong bảng 3.1

Các kết quả thí nghiệm trong phòng được thể hiện trong phần IV của báo cáo này.

Bảng 3.1 Khối lượng các mẫu đất nguyên dạng đã tiến hành trong phòng thí nghiệm

Chỉ tiêu thí nghiệm	Hạng mục thí nghiệm	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
Vật lý	Độ ẩm	Mẫu	94	
	Dung trọng	Mẫu	94	
	Thành phần hạt	Mẫu	94	
	Tỷ trọng	Mẫu	94	
	Giới hạn Atterberg	Mẫu	52	
Cơ học	Cắt phẳng	Mẫu	94	
	Nén nhanh	Mẫu	75	
	Nén ba trục	Mẫu	08	
Khác	Phân tích hóa nước	Mẫu	05	

IV. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH & CÁC THÔNG SỐ CỦA ĐẤT NỀN:

4.1 Đặc điểm địa chất công trình:

Căn cứ kết quả khảo sát hiện trường và thí nghiệm trong phòng đã thực hiện thì địa tầng tại khu vực khảo sát từ trên xuống dưới gồm các lớp đất sau:

• **Lớp thổ nhưỡng:** Nằm ngay trên bề mặt địa hình, thành phần bao gồm: cát mịn, màu trắng, lẫn xác thực vật, màu xám đen. Xuất hiện ở tất cả các hố khoan, với bề dày lớp thay đổi từ 0.4 m (HK15, HK16) đến 1.0 m (HK13). Chiều sâu mặt lớp, đáy lớp và bề dày của lớp này theo như bảng sau:

Bảng 4.1

Hố khoan	Chiều sâu mặt lớp (m)	Chiều sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)
HK1	0.0	0.5	0.5
HK2	0.0	0.5	0.5
HK10	0.0	0.8	0.8
HK11	0.0	0.8	0.8
HK12	0.0	0.6	0.6
HK13	0.0	1.0	1.0
HK14	0.0	0.8	0.8
HK15	0.0	0.4	0.4
HK16	0.0	0.4	0.4

• **Lớp số 1:** Cát bụi, cấp phối kém, kết cấu chặt vừa (SM – SP)). Chiều sâu mặt lớp, đáy lớp và bề dày của lớp đất số 1 này theo như bảng sau:

Bảng 4.2

Hố khoan	Chiều sâu mặt lớp (m)	Chiều sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)
HK1	0.5	11.0	10.5
HK2	0.5	13.0	12.5
HK10	0.8	8.4	7.6
HK11	0.8	5.0	4.2
HK13	1.0	20.0	Cxđ
HK14	0.8	5.6	4.8
HK16	0.4	2.2	1.8

Sức kháng xuyên động chùy tiêu chuẩn (SPT) N30 dao động từ 3 búa đến 22 búa. Lớp cát bụi, cấp phối kém, màu xám trắng, nâu đen, nâu vàng, kết cấu kém chặt đến chặt vừa, hiện diện ở tất cả các hố khoan trừ hố khoan HK12 & HK15, với bề dày thay đổi từ 1.8 m (HK16) đến 12.5 m (HK2). Tại vị trí hố khoan HK13, kết thúc tại độ sâu 20.0 m vẫn chưa khoan qua hết lớp này. Lớp đất này có sức chịu tải trung bình và tính nén lún trung bình. Bảng dưới đây nêu một số giá trị cơ lý đặc trưng của lớp.

Bảng 4.3

Độ ẩm,	W	(%)	21.6
Dung trọng tự nhiên,	γ_w	(g/cm ³)	1.95
Dung trọng khô,	γ_d	(g/cm ³)	1.60
Tỷ trọng,	G_s		2.664
Độ bão hòa,	S_0	(%)	86.3
Giới hạn chảy,	LL	(%)	-
Giới hạn dẻo,	PL	(%)	-
Chỉ số dẻo,	PI	(%)	-
Độ sệt,	LI		-
Độ rỗng,	n	(%)	39.8
Hệ số rỗng,	e_0		0.66
Góc ma sát trong,	φ	(°)	27°11'
Lực dính kết,	c	(kg/cm ²)	0.056
Hệ số nén lún,	a_{1-2}	(cm ² /kg)	0.017
Mô đun biến dạng,	E_{1-2}	(kg/cm ²)	81.46

• **Lớp 2: Cát sét, trạng thái dẻo, kết cấu kém chặt – chặt vừa (SC).** Chiều sâu mặt lớp, đáy lớp và bề dày của lớp đất số 2 này theo như bảng sau

Bảng 4.4

Hố khoan	Chiều sâu mặt lớp (m)	Chiều sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)
HK1	11.0	14.5	3.5
HK11	5.0	14.6	9.6
HK12	0.6	6.4	5.8
HK14	5.6	20.0	Cxđ
HK15	0.4	4.6	4.2
HK16	2.2	11.5	11.3

Sức kháng xuyên động chùy tiêu chuẩn (SPT) N30 dao động từ 4 búa đến 16 búa.

Lớp cát sét, màu xám trắng, xám xanh, hiện diện ở tất cả các hố khoan trừ hố khoan HK2, HK10 & HK13 với bề dày thay đổi từ 3.5 m (HK1) đến 11.3 m (HK16). Tại vị trí hố khoan HK14, kết thúc hố khoan ở độ sâu 20 mét thì gặp lớp cát sét, màu nâu tím, chặt. Lớp đất này có sức chịu tải trung bình và tính nén lún trung bình. Bảng dưới đây nêu một số giá trị cơ lý đặc trưng:

Bảng 4.5

Độ ẩm,	W	(%)	20.6
Dung trọng tự nhiên,	γ_w	(g/cm ³)	1.95
Dung trọng khô,	γ_d	(g/cm ³)	1.62
Tỷ trọng,	G_s		2.673
Độ bão hòa,	S_r	(%)	84.4
Giới hạn chảy,	LL	(%)	27.9
Giới hạn dẻo,	PL	(%)	16.2
Chỉ số dẻo,	PI	(%)	11.7
Độ sệt,	LI		0.37
Độ rỗng,	n	(%)	39.4
Hệ số rỗng,	e_o		0.65
Góc ma sát trong,	φ	(°)	21°19'

Lực dính kết,	c	(kg/cm ²)	0.154
Hệ số nén lún,	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.028
Mô đun biến dạng,	E ₁₋₂	(kg/cm ²)	36.11

• **Lớp 3: Sét dẻo thấp – dẻo cao, trạng thái dẻo cứng – nửa cứng, đôi chỗ rất cứng (CL-CH).** Chiều sâu mặt lớp, đáy lớp và bề dày của lớp đất số 3 này theo như bảng sau

Bảng 4.6

Hố khoan	Chiều sâu mặt lớp (m)	Chiều sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)
HK1	14.5	19.7	5.2
HK2	13.0	16.8	3.8
HK10	8.4	10.0	1.6
HK11	14.6	20.0	Cxđ
HK12	6.4	14.6	8.2
HK15	4.6	17.0	12.4
HK16	11.5	20.0	Cxđ

Sức kháng xuyên động chùy tiêu chuẩn (SPT) N30 dao động từ 10 búa đến 39 búa.

Lớp sét dẻo thấp – dẻo cao, màu xám trắng, nâu đỏ, nâu vàng, chuyển sang màu tím, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng, hiện diện ở tất cả các hố khoan trừ hố khoan HK13 & HK14, với bề dày lớp thay đổi từ 1.6 m (HK10) đến 12.4 m (HK15), chưa xác định được bề dày lớp tại hố khoan HK11 & HK16. Chú ý, ở độ sâu 12.5 -14.6m (HK14), độ sâu 14.4-17.0 m(HK15) và xuất hiện ở độ sâu 16.7 m (HK16) là lớp sét dẻo thấp, màu xanh lục, rất cứng. Lớp đất này có sức chịu tải trung bình – tốt và có tính nén lún trung bình. Bảng dưới đây nêu một số giá trị cơ lý đặc trưng của lớp.

Bảng 4.7

Độ ẩm,	W	(%)	22.8
Dung trọng tự nhiên,	γ_w	(g/cm ³)	1.99
Dung trọng khô,	γ_d	(g/cm ³)	1.62
Tỷ trọng,	G_s		2.704
Độ bão hòa,	S_0	(%)	91.3
Giới hạn chảy,	LL	(%)	41.6
Giới hạn dẻo,	PL	(%)	18.2
Chỉ số dẻo,	PI	(%)	23.4
Độ sệt,	LI		0.21
Độ rỗng,	n	(%)	40.1
Hệ số rỗng,	e_0		0.67
Góc ma sát trong,	φ	(°)	16°52'
Lực dính kết,	c	(kg/cm ²)	0.295
Hệ số nén lún,	a_{1-2}	(cm ² /kg)	0.025
Mô đun biến dạng,	E_{1-2}	(kg/cm ²)	30.08

• **Lớp 4:** Cát sét, cát bụi, cấp phối kém, kết cấu chặt vừa, đôi chỗ kém chặt (SC, SM-SP). Chiều sâu mặt lớp, đáy lớp và bề dày của lớp đất số 4 này theo như bảng sau

Bảng 4.8

Hố khoan	Chiều sâu mặt lớp (m)	Chiều sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)
HK1	19.7	30.0	Cxđ
HK2	16.8	30.0	Cxđ
HK10	10.0	20.0	Cxđ

Sức kháng xuyên động chùy tiêu chuẩn (SPT) N30 dao động từ 12 búa đến 26 búa.

Lớp cát sét, cát bụi, cấp phối kém, màu xám trắng, kết cấu chặt vừa đôi chỗ kém chặt, chỉ xuất hiện ở 3 hố khoan HK1, HK2 & HK10 chưa xác định được bề dày lớp tại độ sâu khoan lớn nhất là 30.0 m. Lớp đất này có sức chịu tải trung bình và có tính nén lún trung bình. Bảng dưới đây nêu một số giá trị cơ lý đặc trưng của lớp.

Bảng 4.9

Độ ẩm,	W	(%)	20.2
Dung trọng tự nhiên,	γ_w	(g/cm ³)	1.97
Dung trọng khô,	γ_d	(g/cm ³)	1.64
Tỷ trọng,	G _s		2.668
Độ bão hòa,	S ₀	(%)	85.6
Giới hạn chảy,	LL	(%)	28.7
Giới hạn dẻo,	PL	(%)	16.4
Chỉ số dẻo,	PI	(%)	12.3
Độ sệt,	LI		0.33
Độ rỗng,	n	(%)	38.6
Hệ số rỗng,	e ₀		0.63
Góc ma sát trong,	φ	(°)	25°35'
Lực dính kết,	c	(kg/cm ²)	0.106
Hệ số nén lún,	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.019
Mô đun biến dạng,	E ₁₋₂	(kg/cm ²)	69.16

• **Lớp 5: Đá phong hóa.** Chiều sâu mặt lớp, đáy lớp và bề dày của lớp đất số 5 này theo như bảng sau

Bảng 4.10

Hố khoan	Chiều sâu mặt lớp (m)	Chiều sâu đáy lớp (m)	Bề dày lớp (m)
HK12	14.6	20.0	Cxđ
HK15	17.0	20.0	Cxđ

Lớp đá phong hóa này chỉ xuất hiện ở hố khoan HK12 & HK15, bề dày lớp chưa xác định tại độ sâu khoan 20 m.

4.2 Các chỉ tiêu địa kỹ thuật của các lớp đất:

Bảng : Tính chất địa kỹ thuật của các lớp đất

TT	Lớp	Tên đất	Độ sâu đáy lớp (m)	Bề dày (m)	Tính năng kỹ thuật
		Lớp thổ nhưỡng	0.4-1.0	0.4-1.0	
1	1	Cát bụi, cấp phối kém, kết cấu	2.2-20.0	1.8-12.5	Cường độ chịu

		kém chặt – chặt vừa			tải trung bình
2	2	Cát sét, dẻo, kết cấu kém chặt – chặt vừa	4.6-20.0	3.5-11.3	Cường độ chịu tải trung bình
3	3	Sét dẻo thấp – dẻo cao, trạng thái dẻo cứng – nửa cứng, đôi chỗ rất cứng	11.0-20.0	2.6-12.4	Cường độ chịu tải trung bình – tốt
4	4	Cát sét, cát bụi, cấp phối kém, kết cấu chặt vừa, đôi chỗ kém chặt	20.0-30.0	Cxđ	Cường độ chịu tải trung bình
5	5	Đá phong hóa	20.0	Cxđ	

V. ĐIỀU KIỆN NƯỚC NGẦM & ĐÁNH GIÁ CÁC THÔNG SỐ CỦA TẦNG CHỨA NƯỚC:

5.1 Điều kiện địa chất thủy văn tại dự án:

Mực nước ngầm trong khu vực khảo sát dao động và thay đổi theo mùa. Tại thời điểm khảo sát mực nước ngầm đo được cụ thể theo bảng 5.1

Bảng 5.1 Mực nước ngầm trong các hố khoan khảo sát

Hố khoan	Mực nước ngầm đo được (m)
HK1	1.5
HK2	0.2
HK10	0.68
HK11	0.56
HK12	1.3
HK13	0.65
HK14	0.60
HK15	1.0
HK16	0.45

Kết quả phân tích hóa nước mẫu HK10 như sau:

Đặc tính vật lý như sau: màu vàng nhạt, mùi nhẹ.

Đặc tính hóa học của nước được trình bày trong bảng 5.2

Bảng 5.2 Kết quả phân tích mẫu nước trong hồ khoan

Số hiệu mẫu	pH	Hàm lượng Sulfate SO_4^{2-} (mg/l)	Hàm lượng Chloride Cl^- (mg/l)
HK10	6.50	5.71	8.44

Phân tích độ ăn mòn bê tông của mẫu nước HK10

$$\text{Mẫu HK 10: } M_{0.040} \frac{HCO_3^- (41), Cl^- (40), SO_4^{2-} (20)}{Na^+ (40), Mg^{2+} (33), Ca^{2+} (24)} pH_{6.50}$$

Tên nước theo công thức Curlov là **BICACBONAT - CLORUA - NATRI - MAGIE**

Kết quả phân tích hóa nước mẫu HK11 như sau:

Đặc tính vật lý như sau: màu vàng nhạt, mùi nhẹ.

Đặc tính hóa học của nước được trình bày trong bảng 5.3

Bảng 5.3 Kết quả phân tích mẫu nước trong hồ khoan

Số hiệu mẫu	pH	Hàm lượng Sulfate SO_4^{2-} (mg/l)	Hàm lượng Chloride Cl^- (mg/l)
HK11	7.00	5.95	16.02

Phân tích độ ăn mòn bê tông của mẫu nước HK11

$$\text{Mẫu HK 11: } M_{0.088} \frac{HCO_3^- (54), Cl^- (36), SO_4^{2-} (10)}{Na^+ (51), Mg^{2+} (30), Ca^{2+} (17)} pH_{7.00}$$

Tên nước theo công thức Curlov là **BICACBONAT - CLORUA - NATRI - MAGIE**

Kết quả phân tích hóa nước mẫu HK12 như sau:

Đặc tính vật lý như sau: màu vàng nhạt, mùi nhẹ.

Đặc tính hóa học của nước được trình bày trong bảng 5.4

Bảng 5.4 Kết quả phân tích mẫu nước trong hồ khoan

Số hiệu mẫu	pH	Hàm lượng Sulfate SO_4^{2-} (mg/l)	Hàm lượng Chloride Cl^- (mg/l)
HK12	6.80	5.33	10.92

Phân tích độ ăn mòn bê tông của mẫu nước HK12

$$\text{Mẫu HK 12: } M_{0,044} \frac{Cl^- (46), HCO_3^- (37), SO_4^{2-} (16)}{Na^+ (45), Mg^{2+} (29), Ca^{2+} (23)} pH_{7,00}$$

Tên nước theo công thức Curlov là **CLORUA - BICACBONAT - NATRI - MAGIE**

Kết quả phân tích hóa nước mẫu HK15 như sau:

Đặc tính vật lý như sau: màu vàng nhạt, mùi nhẹ.

Đặc tính hóa học của nước được trình bày trong bảng 5.5

Bảng 5.5 Kết quả phân tích mẫu nước trong hồ khoan

Số hiệu mẫu	pH	Hàm lượng Sulfate SO_4^{2-} (mg/l)	Hàm lượng Chloride Cl^- (mg/l)
HK15	6.60	5.86	11.27

Phân tích độ ăn mòn bê tông của mẫu nước HK15

$$\text{Mẫu HK 15: } M_{0,039} \frac{Cl^- (53), HCO_3^- (27), SO_4^{2-} (20)}{Na^+ (52), Mg^{2+} (26), Ca^{2+} (19)} pH_{6,60}$$

Tên nước theo công thức Curlov là **CLORUA - BICACBONAT - NATRI - MAGIE**

Kết quả phân tích hóa nước mẫu HK16 như sau:

Đặc tính vật lý như sau: màu vàng nhạt, mùi nhẹ.

Đặc tính hóa học của nước được trình bày trong bảng 5.6

Bảng 5.6 Kết quả phân tích mẫu nước trong hồ khoan

Số hiệu mẫu	pH	Hàm lượng Sulfate SO_4^{2-} (mg/l)	Hàm lượng Chloride Cl^- (mg/l)
HK16	6.95	5.18	11.80

Phân tích độ ăn mòn bê tông của mẫu nước HK16

$$\text{Mẫu HK 16: } M_{0.035} \frac{Cl^- (60), HCO_3^- (21), SO_4^{2-} (19)}{Na^+ (58), Mg^{2+} (20), Ca^{2+} (17)} pH_{6.95}$$

Tên nước theo công thức Curlov là **CLORUA - NATRI**

5.2 Đánh giá tính ăn mòn của nước đối với bê tông:

Theo tiêu chuẩn TCVN 3994:85 của Bộ xây dựng, nước dưới đất tại hồ khoan HK10, HK11, HK12, HK15, HK16 là không ăn mòn bê tông.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ:

Trên cơ sở kết quả khảo sát địa kỹ thuật dự án “ Khu du lịch và biệt thự nghỉ dưỡng cao cấp Palmela (đợt 1)”, chúng tôi có một số kết luận như sau:

- ✓ Lớp thổ nhưỡng
- ✓ Lớp 1: cát bụi, cấp phối kém, kết cấu kém chặt – chặt vừa (SM-SP)
- ✓ Lớp 2: cát sét, trạng thái dẻo, kết cấu kém chặt đến chặt vừa (SC)
- ✓ Lớp 3: sét dẻo thấp – dẻo cao, trạng thái dẻo cứng – nửa cứng, đôi chỗ rất cứng (CL-CH)
- ✓ Lớp 4: cát sét, cát bụi, cấp phối kém (SC, SM-SP), kết cấu chặt vừa, đôi chỗ kém chặt.
- ✓ Lớp 5: đá phong hóa.

Nhìn chung, các lớp đất trong khu vực khảo sát có điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng các công trình có hạng mục vừa và nhỏ. Tùy vào hạng mục và tải trọng công trình có thể sử dụng các phương án móng khác nhau. Khi sử dụng phương án móng cọc cần lưu ý vị trí sét dẻo thấp – dẻo cao, trạng thái rất cứng (lớp số 3) tại hố khoan HK14, HK15 & HK16 và lớp đá phong hóa (lớp số 5) tại vị trí hố khoan HK12 & HK15. Đối với các công trình có tải trọng lớn có thể khoan sâu thêm để xác định lớp chịu lực tốt.