

CHỦ ĐẦU TƯ  
VIỆN THÔNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
.....

TP. Hồ Chí Minh, ngày 21 tháng 04 năm 2017

**BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT**  
**ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH**

Công trình : NHÀ LÀM VIỆC VIỆN THÔNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Địa điểm : 125 Hai Bà Trưng, phường Bến Nghé, quận 1, TP. Hồ Chí Minh

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

BAN QLDA TÂY THÀNH PHỐ



*Đỗ Ngọc Hùng*

ĐƠN VỊ TƯ VẤN KHẢO SÁT

TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ CÔNG NGHIỆP

Lập báo cáo

Chủ nhiệm khảo sát

Giám đốc

*Phan Huy Khanh*

*ThS. Hoàng Trọng Quang*

ThS. Hoàng Trọng Quang



PGS.TS. Đậu Văn Ngộ

## MỤC LỤC

### A. PHẦN THUYẾT MINH

I. NHIỆM VỤ CỦA KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.....	02
II. CĂN CỨ LẬP BÁO CÁO .....	02
III. ĐẶC ĐIỂM, QUY MÔ VÀ TÍNH CHẤT CÔNG TRÌNH .....	02
IV. VỊ TRÍ VÀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN CỦA KHU VỰC KHẢO SÁT.....	02
V. TIÊU CHUẨN KHẢO SÁT ĐƯỢC ÁP DỤNG .....	03
VI. KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN KHẢO SÁT .....	04
VII. QUY TRÌNH, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KHẢO SÁT .....	05
VIII. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KHẢO SÁT .....	06
IX. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP PHỤC VỤ THIẾT KẾ, THI CÔNG XÂY DỰNG .....	16
X. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	16
XI. TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	17
XII. CÁC PHỤ LỤC KÈM THEO.....	18

### B. PHẦN PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: Sơ họa vị trí hố khoan .....	
PHỤ LỤC 2: Mặt cắt địa kỹ thuật .....	
PHỤ LỤC 3: Hình trụ hố khoan.....	
PHỤ LỤC 4: Kết quả thí nghiệm trong phòng.....	





Khu đất dự kiến xây dựng dự án có diện tích 6.053,2m<sup>2</sup>, trong đó bao gồm 6.030,4m<sup>2</sup> không phạm lộ giới và 22,8m<sup>2</sup> phạm lộ giới, nhằm thửa đất số 201, tờ bản đồ số 16, bộ địa chính phường Bến Nghé, Quận 1, thành phố Hồ Chí Minh, có vị trí:

Đông Bắc : Giáp đường Nguyễn Văn Bình.

Tây Bắc : Giáp đường Hai Bà Trưng.

Đông Nam: Giáp khu đất thuộc sự quản lý và sử dụng của Bưu điện TP. Hồ Chí Minh

Tây Nam : Giáp đường Nguyễn Du.

Khu đất xây dựng công trình có mặt bằng thi công rộng, thuận lợi cho việc tổ chức thi công công trình, giao thông thuận lợi, nằm ngay trên trục đường chính Hai Bà Trưng, dễ dàng cho việc vận chuyển vật tư, thiết bị lắp đặt tại công trình **NHÀ LÀM VIỆC VIỆN THÔNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**.

Hiện trạng khu vực khảo sát tọa lạc tại địa chỉ: **Số 125 Hai Bà Trưng, phường Bến Nghé, quận 1, TP. Hồ Chí Minh.**

## V. TIÊU CHUẨN KHẢO SÁT XÂY DỰNG ĐƯỢC ÁP DỤNG

### 1. Khảo sát hiện trường

TT	TÊN CÔNG VIỆC	TIÊU CHUẨN
1	Khảo sát địa chất	22 TCN 27 – 84
2	Khoan khảo sát địa chất	22 TCN 82 – 85
3	Khảo sát cho xây dựng – Khảo sát địa kỹ thuật cho nhà cao tầng	TCVN 9363:2012
4	Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình	22TCVN259 – 2000
5	Qui trình lấy mẫu thí nghiệm	TCVN 2683 – 2012
6	Phương pháp xuyên tiêu chuẩn SPT	TCVN 9351 – 2012
7	Quan trắc mực nước tĩnh trong hố khoan	Phương án

### 2. Thí nghiệm trong phòng

TT	TÊN THÍ NGHIỆM	TIÊU CHUẨN
1	Thành phần hạt	TCVN – 4198 – 2012
2	Độ ẩm	TCVN – 4196 – 2012
3	Tỷ trọng	TCVN – 4195 – 2012
4	Dung trọng	TCVN – 4202 – 2012
5	Khối lượng riêng	TCVN – 4195 – 2012
6	Giới hạn Atterberg	TCVN – 4197 – 2012
7	Thí nghiệm cắt phẳng	TCVN – 4199 – 2012
8	Thí nghiệm nén lún	TCVN – 4200 – 2012
9	Thí nghiệm thấm	ASTM D 5084

TT	TÊN THÍ NGHIỆM	TIÊU CHUẨN
10	Thí nghiệm nén 3 trục CU	ASTM D4767 - 11
11	Thí nghiệm cố kết	ASTM D2435 - 2011
12	Thí nghiệm nén 3 trục UU	ASTM D2850 - 2000
13	Thống kê và tính toán xử lý các chỉ tiêu	TCVN 9153 – 2012

#### VI. KHỐI LƯỢNG THỰC HIỆN KHẢO SÁT

TT	Nội dung công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
	<b>I. Công tác khoan và lấy mẫu</b>		
1	Khoan địa chất trên bờ, độ sâu hố khoan từ 0m-60m, đất đá cấp I-III	m	180
	<b>II. Thí nghiệm hiện trường</b>		
2	Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT), cấp đất, đá I-III (thí nghiệm SPT/2m)	lần	89
3	Cắt quay bằng máy (thí nghiệm cắt cánh VST)	điểm	0
4	Hút nước thí nghiệm trong lỗ khoan, hút nước và hạ thấp mực nước 1 lần (thí nghiệm hiện trường xác định hệ số thấm cho mỗi lớp địa tầng đất cát)	lần hút	1
	<b>III. Thí nghiệm trong phòng</b>		
5	Thí nghiệm xác định 9 chỉ tiêu thông thường cơ lý của mẫu đất	mẫu	89
6	Công tác thí nghiệm trong phòng, xác định các chỉ tiêu lý hóa của mẫu nước ăn mòn bê tông	mẫu	3
7	Thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất nguyên dạng, cắt, nén bằng phương pháp 1 trục (Thí nghiệm tính biến dạng của đất)	mẫu	23
8	Thí nghiệm trong phòng xác định hệ số thấm	mẫu	12
9	Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu mẫu đất nguyên dạng bằng phương pháp ba trục không cố kết không thoát nước (UU)	mẫu	17
10	Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu mẫu đất nguyên dạng bằng phương pháp ba trục cố kết không thoát nước (CU)	mẫu	15



**VII. QUY TRÌNH, PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ KHẢO SÁT****1. Công tác khoan lấy mẫu**

Theo yêu cầu của bên A, đội khảo sát đã đưa máy khoan XY – 1 (Trung Quốc) tiến hành khoan 03 hố khoan khảo sát địa chất công trình đến độ sâu 60 m. Phương pháp khoan được thực hiện như sau:

Khoan phá mẫu toàn đáy bằng phương pháp khoan dung dịch tuần hoàn tới vị trí cần lấy mẫu, bơm sạch mùn dưới đáy hố khoan, sau đó tiến hành lấy mẫu đóng nguyên dạng.

Số lượng mẫu được lấy theo khoảng cách trung bình 02 m/mẫu (tại các ranh giới địa chất còn lấy mẫu bổ sung để không chế).

Mẫu nguyên dạng được lấy bằng ống thép thành mỏng có đường kính 75 mm, dài 500 - 800 mm, đóng nhẹ vào đáy hố khoan ở độ sâu đã định, sau khi lên đến mặt đất mẫu được bọc kín bằng parafin và dán nhãn, ghi số hiệu, độ sâu lấy mẫu kèm theo các mô tả hiện trường. Trong quá trình khoan và lấy mẫu, kỹ sư Địa kỹ thuật theo dõi và mô tả các biểu hiện thực tế xảy ra trong lỗ khoan sau đó ghi nhật ký khảo sát.

**2. Xác định mực nước ngầm**

Do thực hiện bằng phương pháp khoan xoay có rửa hố bằng dung dịch nên không xác định được mực nước ngầm xuất hiện. Mực nước ngầm chỉ xác định được khi để hố khoan ổn định trong thời gian 24 giờ.

**3. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn**

Thí nghiệm xuyên SPT được tiến hành tại hố khoan với khoảng cách 02 m/lần. Được thực hiện theo phương pháp Terzaghi, cụ thể như sau:

- Mẫu xuyên có hình ống dài 50 cm, đường kính trong  $1\frac{3}{8}$  inches, đường kính ngoài 2.0 inches. Lực tác dụng để đưa mũi xuyên xâm nhập vào đất là lực động (đóng bằng búa). Búa có trọng lượng 140 LBS, tầm rơi tự do là 30 inches.

- Mỗi lần thí nghiệm, chúng tôi khoan đến độ sâu cần thử (ở khoảng lấy mẫu nguyên dạng). Sau đó đưa mũi xuyên xuống đáy hố khoan, dùng búa đóng mũi xuyên xâm nhập vào lòng đất 45 cm, đếm số búa trong mỗi 15 cm. Số búa xuyên động chuẩn (N) là tổng số búa của hai lần đếm sau cùng (30 cm).

- Trong tầng cát bão hòa nước thì số búa N được hiệu chỉnh theo công thức sau:

$$N' = 15 + \frac{1}{2}(N - 15), \text{ với } N \text{ là số búa thực tế đếm được.}$$

**4. Thí nghiệm trong phòng**

Ngay sau khi kết thúc hố khoan, các mẫu nguyên dạng được chuyển ngay về phòng thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất.

Các mẫu đất được thí nghiệm bằng dụng cụ, phương pháp theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 4195-2012 ÷ 4202-2012). Trong mỗi mẫu đất, mỗi chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm 02 lần song song, kết quả giữa hai lần không vượt quá sai số cho phép, các chỉ tiêu làm thí nghiệm như sau:

– Thành phần hạt được xác định bằng phương pháp rây có rửa nước kết hợp với phương pháp tỷ trọng kế. Thành phần hạt biểu diễn dưới dạng đường cong tích lũy theo tỷ lệ nửa logarithm (TCVN 4198-2012).



- Độ ẩm tự nhiên của đất  $W\%$  xác định bằng cách sấy khô mẫu đất ở  $100 - 105^{\circ}\text{C}$ , cho đến khi sự tổn thất khối lượng là không thay đổi (TCVN 4196-2012).
- Tỷ trọng của đất  $\Delta$  xác định bằng phương pháp bình tỷ trọng (TCVN 4195 - 2012).
- Dung trọng tự nhiên của đất  $\gamma_w$  ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) xác định bằng cách dùng dao vòng đối với những đất loại sét, sét pha cát, cát pha sét, cát hạt nhỏ, dùng phương pháp đo trực tiếp với những loại mẫu đất chứa nhiều sạn sỏi không thể cắt bằng dao vòng (TCVN 4202-2012).
- Giới hạn chảy của đất  $W_{ch}$  (LL) được xác định bằng phương pháp tiêu chuẩn (kim hình nón, TCVN 4197-2012).
- Giới hạn dẻo của đất  $W_d$  (PL) được xác định bằng cách lăn đất thành que hình trụ (TCVN 4197-2012).
- Lực dính đơn vị  $C$  ( $\text{kG}/\text{cm}^2$ ) và góc ma sát trong  $\phi$  (độ) của đất được xác định bằng cách cắt nhanh trực tiếp (TCVN 4199-2012).
- Hệ số nén lún của đất  $a$  ( $\text{cm}^2/\text{kG}$ ) xác định bằng cách nén không nở hông có bão hòa nước đối với đất ở kết cấu tự nhiên, sơ đồ biểu diễn dưới dạng đường cong nén chặt giữa hệ số rỗng và tải trọng tương ứng (TCVN 4200-2012).

Ngoài các chỉ tiêu làm thí nghiệm trên, các chỉ tiêu khác như: Dung trọng khô, dung trọng đầy nổi, độ bão hòa nước, độ rỗng, chỉ số dẻo, chỉ số độ sét, hệ số rỗng, ... dùng các công thức liên hệ theo tiêu chuẩn để tính toán.

### VIII. PHÂN TÍCH SỐ LIỆU, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KHẢO SÁT

#### 1. Đặc điểm phân bố và đặc trưng cơ lý đất

Dựa trên kết quả thí nghiệm trong phòng, tiến hành áp dụng các phương pháp thống kê toán học và xác suất để xử lý các số liệu thí nghiệm, trong đó có chú ý đến các nguyên tắc đồng nhất địa chất (đồng nhất về các nguồn gốc địa tầng và thạch học đất đá). Từ đó xác định được các đơn nguyên địa chất công trình.

Dựa theo kết quả thí nghiệm và lưu ký hiện trường, ta xác định được các đơn nguyên địa chất công trình sau:

#### Lớp SL:

Thành phần chính gồm Đất san lấp, sà bần bề mặt.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	0.00	3.40	3.40
HK2	0.00	0.80	0.80
HK3	0.00	1.10	1.10

Dày nhất	: 3.40 m	SPT lớn nhất	: 0 búa
Mỏng nhất	: 0.80 m	SPT nhỏ nhất	: 0 búa
Trung bình	: 2.10 m	SPT trung bình	: 0.00 búa

#### Lớp 1A:

Thành phần chính gồm Á sét lẫn sạn lẫn sạn laterite, màu xám xanh, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	3.40	7.30	3.90
HK2	4.30	7.60	3.30
HK3	3.40	7.30	3.90

Dày nhất	: 3.90 m	SPT lớn nhất	: 18 búa
Mỏng nhất	: 3.30 m	SPT nhỏ nhất	: 7 búa
Trung bình	: 3.60 m	SPT trung bình	: 12.50 búa

Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 1A

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	29.2	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	22.5	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	14.2	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	34.16	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	23.0	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.07	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.69	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.79	
9	Độ rỗng	n	39.4	%
10	Hệ số rỗng	e	0.65	
11	Độ bão hòa	G	97.80	%
12	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	30.60	%
13	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	18.80	%
14	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	11.80	
15	Độ sệt	IL	0.38	%
16	Lực dính kết	C	0.33	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\phi$	10°02'	...°...'
18	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	0.04	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	29.13	kG/cm <sup>2</sup>

**Lớp 1B:**

Thành phần chính gồm Á sét, màu xám xanh, nâu vàng, trạng thái dẻo cứng.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	7.30	11.40	4.10
HK2	0.80	4.30	3.50
HK2	7.60	9.20	1.60
HK3	1.10	3.40	2.30
HK3	7.30	8.60	1.30

Dày nhất	: 4.10 m	SPT lớn nhất	: 10 búa
----------	----------	--------------	----------



Mỏng nhất	: 1.30 m	SPT nhỏ nhất	: 5 búa
Trung bình	: 2.70 m	SPT trung bình	: 7.50 búa
Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 1B			

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	0.3	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	57.4	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	16.4	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	25.90	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	20.9	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	1.97	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.63	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.69	
9	Độ rỗng	n	39.4	%
10	Hệ số rỗng	e	0.65	
11	Độ bão hòa	G	86.43	%
12	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	26.86	%
13	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	16.86	%
14	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	10.00	
15	Độ sệt	IL	0.40	%
16	Lực dính kết	C	0.26	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\phi$	13°33'	...°...'
18	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	0.03	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	30.52	kG/cm <sup>2</sup>

## Lớp 2:

Thành phần chính gồm Cát thô, màu vàng nâu, nâu đỏ, kết cấu chặt vừa.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	11.40	14.80	3.40
HK1	23.70	25.50	1.80
HK2	23.10	24.40	1.30

Dày nhất	: 3.40 m	SPT lớn nhất	: 22 búa
Mỏng nhất	: 1.30 m	SPT nhỏ nhất	: 15 búa
Trung bình	: 2.35 m	SPT trung bình	: 18.50 búa

## Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 2

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	1.4	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	96.2	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	1.5	%



4	Hàm lượng hạt sét	CL	0.90	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	16.6	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.05	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.76	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.66	
9	Độ rỗng	n	33.9	%
10	Hệ số rỗng	e	0.51	
11	Độ bão hòa	G	86.00	%
12	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	0.00	%
13	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	0.00	%
14	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	0.00	
15	Độ sệt	IL	0.00	%
16	Lực dính kết	C	0.03	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\phi$	33°60'	...°...'
18	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	0.01	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	114.26	kG/cm <sup>2</sup>

### Lớp 3A:

Thành phần chính gồm Á cát, màu nâu vàng, xám vàng, xám hồng, kết cấu chặt vừa.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	14.80	23.70	8.90
HK1	25.50	41.50	16.00
HK2	9.20	23.10	13.90
HK2	24.40	29.00	4.60
HK3	8.60	19.50	10.90
HK3	24.00	29.60	5.60
HK3	36.00	41.70	5.70

Dày nhất	: 16.00 m	SPT lớn nhất	: 24 búa
Mỏng nhất	: 4.60 m	SPT nhỏ nhất	: 8 búa
Trung bình	: 10.30 m	SPT trung bình	: 16.00 búa

### Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 3A

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	3.6	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	75.7	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	8.4	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	12.24	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	18.7	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.04	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.72	G/cm <sup>3</sup>

8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.68	
9	Độ rỗng	n	35.8	%
10	Hệ số rỗng	e	0.56	
11	Độ bão hòa	G	89.31	%
12	Giới hạn chảy	$W_L$	21.75	%
13	Giới hạn dẻo	$W_P$	16.06	%
14	Chỉ số dẻo	$I_P$	5.69	
15	Độ sệt	IL	0.45	%
16	Lực dính kết	C	0.13	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\phi$	27°02'	...°...'
18	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	0.02	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	$E_{1-2}$	64.82	kG/cm <sup>2</sup>

### Lớp 3B:

Thành phần chính gồm Cát thô, màu xám hồng, nâu vàng, kết cấu chặt vừa.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK2	29.00	41.40	12.40
HK3	29.60	36.00	6.40

Dày nhất	: 12.40 m	SPT lớn nhất	: 23 búa
Mỏng nhất	: 6.40 m	SPT nhỏ nhất	: 12 búa
Trung bình	: 9.40 m	SPT trung bình	: 17.50 búa

### Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 3B

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	5.8	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	84.1	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	5.1	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	4.97	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	15.9	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.05	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.77	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.66	
9	Độ rỗng	n	33.5	%
10	Hệ số rỗng	e	0.50	
11	Độ bão hòa	G	83.89	%
12	Lực dính kết	C	0.06	kG/cm <sup>2</sup>
13	Góc ma sát trong	$\phi$	32°21'	...°...'
14	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	0.01	m <sup>2</sup> /kG
15	Module tổng biến dạng	$E_{1-2}$	105.72	kG/cm <sup>2</sup>



**Lớp 4A:**

Thành phần chính gồm Sét, màu nâu vàng, nâu hồng đốm trắng, trạng thái cứng - rất cứng.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	41.50	50.50	9.00
HK2	41.40	51.20	9.80
HK3	41.70	56.40	14.70

Dày nhất	: 14.70 m	SPT lớn nhất	: 85 búa
Mỏng nhất	: 9.00 m	SPT nhỏ nhất	: 32 búa
Trung bình	: 11.85 m	SPT trung bình	: 58.50 búa

Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 4A

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	0.1	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	6.1	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	26.1	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	67.74	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	19.5	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.08	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.74	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.73	
9	Độ rỗng	n	36.3	%
10	Hệ số rỗng	e	0.57	
11	Độ bão hòa	G	92.78	%
12	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	42.33	%
13	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	22.44	%
14	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	19.89	
15	Độ sệt	IL	0.01	%
16	Lực dính kết	C	0.73	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\phi$	17°02'	...°...'
18	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	0.03	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	22.39	kG/cm <sup>2</sup>

**Lớp 4B:**

Thành phần chính gồm Á sét, màu xám vàng, xám xanh, nâu đỏ, trạng thái rất cứng.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	50.50	56.70	6.20
HK2	51.20	58.50	7.30

Dày nhất	: 7.30 m	SPT lớn nhất	: 100 búa
Mỏng nhất	: 6.20 m	SPT nhỏ nhất	: 81 búa
Trung bình	: 6.75 m	SPT trung bình	: 90.50 búa

Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 4B

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	0.0	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	32.7	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	20.4	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	46.94	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	15.3	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.11	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.83	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.71	
9	Độ rỗng	n	32.6	%
10	Hệ số rỗng	e	0.48	
11	Độ bão hòa	G	85.86	%
12	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	31.43	%
13	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	16.71	%
14	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	14.71	
15	Độ sệt	IL	0.00	%
16	Lực dính kết	C	0.62	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\phi$	19°44'	...°...'
18	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	0.03	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	35.76	kG/cm <sup>2</sup>

#### Lớp 4C:

Thành phần chính gồm Á sét, màu vàng nâu, xám xanh, trạng thái cứng.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK1	56.70	60.00	3.30
HK3	56.40	60.00	3.60

Dày nhất	: 3.60 m	SPT lớn nhất	: 33 búa
Mỏng nhất	: 3.30 m	SPT nhỏ nhất	: 20 búa
Trung bình	: 3.45 m	SPT trung bình	: 26.50 búa

Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 4C

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	1.2	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	69.6	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	9.8	%



4	Hàm lượng hạt sét	CL	19.43	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	19.4	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	1.99	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.67	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.68	
9	Độ rỗng	n	37.8	%
10	Hệ số rỗng	e	0.61	
11	Độ bão hòa	G	86.00	%
12	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	24.75	%
13	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	15.75	%
14	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	9.00	
15	Độ sệt	IL	0.41	%
16	Lực dính kết	C	0.23	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\phi$	17°08'	...°...'
18	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	0.03	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	34.50	kG/cm <sup>2</sup>

#### Lớp 5:

Thành phần chính gồm Á sét, màu xám hồng, trạng thái dẻo cứng.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK3	19.50	24.00	4.50

Dày nhất	: 4.50 m	SPT lớn nhất	: 15 búa
Mỏng nhất	: 4.50 m	SPT nhỏ nhất	: 13 búa
Trung bình	: 4.50 m	SPT trung bình	: 14.00 búa

Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 5

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	1.0	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	72.8	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	10.1	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	16.13	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	19.8	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.02	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.69	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.68	
9	Độ rỗng	n	37.0	%
10	Hệ số rỗng	e	0.59	
11	Độ bão hòa	G	90.00	%
12	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	24.67	%
13	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	16.67	%

14	Chỉ số dẻo	$I_p$	8.00	
15	Độ sệt	IL	0.39	%
16	Lực dính kết	C	0.18	kG/cm <sup>2</sup>
17	Góc ma sát trong	$\varphi$	22°46'	...°...'
18	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	0.02	m <sup>2</sup> /kG
19	Module tổng biến dạng	$E_{1-2}$	43.44	kG/cm <sup>2</sup>

**Lớp 6:**

Thành phần chính gồm Á sét, màu vàng nâu, xám xanh, trạng thái cứng.

Đặc điểm phân bố của lớp/phụ lớp này như sau:

Hố khoan	Bắt đầu (m)	Kết thúc (m)	Bề dày (m)
HK2	58.50	60.00	1.50

Dày nhất	: 1.50 m	SPT lớn nhất	: 0 búa
Mỏng nhất	: 1.50 m	SPT nhỏ nhất	: 0 búa
Trung bình	: 1.50 m	SPT trung bình	: 0.00 búa

Các chỉ tiêu cơ bản của lớp 6

STT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Giá trị trung bình	Đơn vị
1	Hàm lượng hạt sạn - sỏi	G	5.2	%
2	Hàm lượng hạt cát	S	82.1	%
3	Hàm lượng hạt bụi	M	7.2	%
4	Hàm lượng hạt sét	CL	5.50	%
5	Độ ẩm tự nhiên	W	14.3	%
6	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	2.06	G/cm <sup>3</sup>
7	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	1.80	G/cm <sup>3</sup>
8	Tỷ trọng	$\Delta$	2.67	
9	Độ rỗng	n	32.6	%
10	Hệ số rỗng	e	0.48	
11	Độ bão hòa	G	79.00	%
12	Lực dính kết	C	0.07	kG/cm <sup>2</sup>
13	Góc ma sát trong	$\varphi$	32°40'	...°...'
14	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	0.01	m <sup>2</sup> /kG
15	Module tổng biến dạng	$E_{1-2}$	100.49	kG/cm <sup>2</sup>



## BẢNG TỔNG HỢP CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ

Tên lớp	Hàm lượng hạt sạn - sỏi % G	Hàm lượng hạt cát % S	Hàm lượng hạt sét % CL	Độ ẩm tự nhiên % W	Khối lượng thể tích tự nhiên $\gamma_w$ G/cm <sup>3</sup>	Khối lượng thể tích khô $\gamma_k$ G/cm <sup>3</sup>	Tỷ trọng $\Delta$	Độ rỗng % n	Hệ số rỗng e	Độ bão hòa % G	Giới hạn chảy % W <sub>L</sub>	Giới hạn dẻo % W <sub>P</sub>	Chỉ số dẻo I <sub>P</sub>	Độ sệt % IL	Lực dính kết kG/cm <sup>2</sup> C	Góc ma sát trong °...' $\phi$	Hệ số nén lún m <sup>2</sup> /kG a <sub>1-2</sub>	Module tổng biến dạng kG/cm <sup>2</sup> E <sub>1-2</sub>
1A	29.2	22.5	14.2	34.16	23.0	2.07	1.69	2.79	39.4	0.65	97.80	30.60	18.80	11.80	0.38	10°02'	0.04	29.13
1B	0.3	57.4	16.4	25.90	20.9	1.97	1.63	2.69	39.4	0.65	86.43	26.86	16.86	10.00	0.40	13°33'	0.03	30.52
2	1.4	96.2	1.5	0.90	16.6	2.05	1.76	2.66	33.9	0.51	86.00	-	-	-	-	33°60'	0.01	114.26
3A	3.6	75.7	8.4	12.24	18.7	2.04	1.72	2.68	35.8	0.56	89.31	21.75	16.06	5.69	0.45	27°02'	0.02	64.82
3B	5.8	84.1	5.1	4.97	15.9	2.05	1.77	2.66	33.5	0.50	83.89	-	-	-	-	32°21'	0.01	105.72
4A	0.1	6.1	26.1	67.74	19.5	2.08	1.74	2.73	36.3	0.57	92.78	42.33	22.44	19.89	0.01	17°02'	0.03	22.39
4B	0.0	32.7	20.4	46.94	15.3	2.11	1.83	2.71	32.6	0.48	85.86	31.43	16.71	14.71	0.00	19°44'	0.03	35.76
4C	1.2	69.6	9.8	19.43	19.4	1.99	1.67	2.68	37.8	0.61	86.00	24.75	15.75	9.00	0.41	17°08'	0.03	34.50
5	1.0	72.8	10.1	16.13	19.8	2.02	1.69	2.68	37.0	0.59	90.00	24.67	16.67	8.00	0.39	22°46'	0.02	43.44
6	5.2	82.1	7.2	5.50	14.3	2.06	1.80	2.67	32.6	0.48	79.00	-	-	-	-	32°40'	0.01	100.49

### GHI CHÚ:

Các chỉ tiêu nén cố kết, thí nghiệm nén CU, UU được trình bày trong bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm nén cố kết, CU, UU (Phụ lục 4)



## 2. Điều kiện địa chất thủy văn

### a. Quan trắc mực nước ngầm

- Quan trắc tại các hố khoan hờ: Mực nước dưới đất tại các hố khoan được quan sát bằng cách để dung dịch khoan lắng đọng trong vòng > 24 giờ, sau đó đo chiều sâu mực nước tĩnh trong hố khoan bằng thước

- Tại hiện trường mực nước tĩnh trong các hố khoan quan trắc được như sau:

STT	Tên hố khoan	Mực nước tĩnh (m)	Ngày quan trắc	Ghi chú
1	HK1	5.2	02/04/2017	
2	HK2	6.8	06/04/2016	
3	HK3	7.3	10/04/2016	

### b. Tính chất hóa học của nước dưới

## IX. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHỤC VỤ CHO VIỆC THIẾT KẾ, THI CÔNG XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

- Người thiết kế cần kết hợp tải trọng công trình và số liệu số liệu địa chất về cường độ đất nền tại khu vực xây dựng công trình khi thi công.
- Nếu công trình có kèm theo tầng hầm, giải pháp kỹ thuật tường vây cần được chú ý. Chiều sâu chân tường vây cần chọn đến độ sâu bảo đảm an toàn cho công tác thi công.
- Biện pháp an toàn lao động cần được chú ý khi xây dựng công trình nhà tại nền đất này. Đặc biệt chú ý hơn khi đào hố móng.

## X. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Khu vực khảo sát có đất đá đã trải qua quá trình biến đổi và nén chặt tự nhiên. Từ bề mặt đến độ sâu đáy các hố khoan khảo sát, nền đất được cấu tạo bởi các lớp chính, cụ thể như sau:

- **Lớp SL: Đất san lấp, sà bần bề mặt.** Lớp đất tạm không có tính năng xây dựng.
- **Lớp 1A: Á sét lẫn sạn lẫn sạn laterite, màu xám xanh, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng.** Lớp đất tương đối tốt, thích hợp bố trí móng nông các hạng mục công trình phụ, có tải trọng nhỏ.
- **Lớp 1B: Á sét, màu xám xanh, nâu vàng, trạng thái dẻo cứng.** Lớp đất trung bình, thích hợp móng sâu các hạng mục công trình phụ, có tải trọng nhỏ.
- **Lớp 2: Cát thô, màu vàng nâu, nâu đỏ, kết cấu chặt vừa.** Lớp đất tương đối tốt thích hợp bố trí móng sâu các hạng mục công trình có tải trọng trung bình
- **Lớp 3A: Á cát, màu nâu vàng, xám vàng, xám hồng, kết cấu chặt vừa.** Lớp đất tương đối tốt thích hợp bố trí móng sâu các hạng mục công trình có tải trọng trung bình
- **Lớp 3B: Cát thô, màu xám hồng, nâu vàng, kết cấu chặt vừa.** Lớp đất tốt thích hợp bố trí móng sâu các hạng mục công trình có tải trọng trung bình – lớn



- **Lớp 4A: Sét, màu nâu vàng, nâu hồng đốm trắng, trạng thái cứng - rất cứng.** Lớp đất tốt thích hợp bố trí móng sâu các hạng mục công trình có tải trọng lớn.
- **Lớp 4B: Á sét, màu xám vàng, xám xanh, nâu đỏ, trạng thái rất cứng.** Lớp đất tốt thích hợp bố trí móng sâu các hạng mục công trình có tải trọng lớn.
- **Lớp 4C: Á sét, màu vàng nâu, xám xanh, trạng thái cứng.** Lớp đất tốt thích hợp bố trí móng sâu các hạng mục công trình có tải trọng lớn.
- **Lớp 5: Á sét, màu xám hồng, trạng thái dẻo cứng.** Lớp đất tương đối tốt thích hợp bố trí móng sâu các hạng mục công trình có tải trọng trung bình
- **Lớp 6: Á sét, màu vàng nâu, xám xanh, trạng thái cứng.** Lớp đất trung bình, cần khảo sát thêm nếu muốn đặt móng vào lớp này.

Đối với công trình trên khu vực này, phương án móng tối ưu là móng sâu (móng cọc), lớp chịu lực là lớp 2. Kích thước và độ sâu chôn móng tùy thuộc vào tải trọng công trình và tính chất cơ lý của lớp đất. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý đất đã nêu ra đầy đủ các giá trị tính toán cùng các thông số kỹ thuật của lớp đất để phục vụ cho công tác tính toán công trình.

#### ***XI. TÀI LIỆU THAM KHẢO***

- Bản đồ địa chất công trình thành phố Hồ Chí Minh (tỷ lệ 1/500);
- Bản đồ phân vùng địa chất công trình Nam Bộ;
- Nguyễn Uyên – Khảo sát địa chất để thiết kế các loại công trình – NXB Xây dựng 2006
- Trần Văn Việt – Cẩm nang dùng cho kỹ sư địa kỹ thuật – NXB Xây dựng 2004;
- Vũ Minh Cát, Bùi Công Quang – Thủy văn nước dưới đất – NXB Xây dựng 2002.

#### ***XII. CÁC PHỤ LỤC KÈM THEO***

- Phụ lục 1: Sơ họa vị trí hố khoan;
- Phụ lục 2: Mặt cắt địa kỹ thuật;
- Phụ lục 3: Hình trụ hố khoan;
- Phụ lục 4: Kết quả thí nghiệm trong phòng;

