

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

**CÔNG TRÌNH:** TRƯỜNG TIỂU HỌC AN LẠC

**ĐỊA ĐIỂM XD:** PHƯỜNG TÂN AN, Q. NINH KIỀU, THÀNH PHỐ  
CẦN THƠ

**CHỦ ĐẦU TƯ:** BAN QLDA VÀ PHÁT TRIỂN QUỸ ĐẤT QUẬN NINH  
KIỀU

**NHÀ THẦU:** CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ XÂY DỰNG VÀ  
ĐỊA CHẤT NỀN MÓNG NHÀ VIỆT

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

**CÔNG TRÌNH:** TRƯỜNG TIỂU HỌC AN LẠC

**ĐỊA ĐIỂM XD:** PHƯỜNG TÂN AN, Q. NINH KIỀU, THÀNH PHỐ  
CẦN THƠ

**CHỦ ĐẦU TƯ:** BAN QLDA VÀ PHÁT TRIỂN QUỸ ĐẤT QUẬN NINH  
KIỀU

**NHÀ THẦU:** CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ XÂY DỰNG VÀ  
ĐỊA CHẤT NỀN MÓNG NHÀ VIỆT

*Cần Thơ, ngày ..... tháng ..... năm 2021*  
**CTY TNHH TV TK XD VÀ ĐC NỀN MÓNG  
NHÀ VIỆT**  
**Giám đốc**

**Nguyễn Tùng Sang**

## MỤC LỤC

PHẦN I: THUYẾT MINH.....	4
I . CĂN CỨ THỰC HIỆN KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT .....	4
<i>I.1. Các căn cứ pháp lý: .....</i>	<i>4</i>
<i>I.2. Các tiêu chuẩn khảo sát được áp dụng:.....</i>	<i>4</i>
II. QUY TRÌNH, PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ THỰC HIỆN CÔNG TÁC KHOAN, THÍ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG VÀ TRONG PHÒNG.....	5
<i>II.1. Công tác xác định vị trí hố khoan: .....</i>	<i>5</i>
<i>II.2. Công tác khoan khảo sát: .....</i>	<i>5</i>
<i>II.3. Công tác lấy mẫu thí nghiệm:.....</i>	<i>6</i>
<i>II.4. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT):.....</i>	<i>7</i>
<i>II.5. Công tác thí nghiệm trong phòng:.....</i>	<i>8</i>
<i>II.6. Công tác xử lý số liệu: .....</i>	<i>9</i>
III. KHÁI QUÁT VỀ VỊ TRÍ VÀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC KHẢO SÁT, ĐẶC ĐIỂM, QUY MÔ, TÍNH CHẤT CỦA CÔNG TRÌNH.....	10
<i>III.1. Vị trí và điều kiện tự nhiên: .....</i>	<i>10</i>
<i>III.2. Điều kiện tự nhiên khu vực khảo sát: .....</i>	<i>10</i>
IV. KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT ĐÃ THỰC HIỆN.....	10
V. KẾT QUẢ, SỐ LIỆU KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT SAU KHI THÍ NGHIỆM, PHÂN TÍCH .....	10
VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	20
PHẦN II: PHỤ LỤC .....	21

## **PHẦN I: THUYẾT MINH**

### **I. CĂN CỨ THỰC HIỆN KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT**

#### **I.1. Các căn cứ pháp lý:**

Căn cứ Luật Đầu tư công số 49/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014;

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014;

Căn cứ Nghị định số 136/2015/NĐ-CP ngày 31/12/2015 của Chính phủ về việc hướng dẫn thi hành một số điều của Luật đầu tư công;

Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 1 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03 tháng 3 năm 2021 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;

Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

Căn cứ Thông tư số 26/2016/TT-BXD ngày 18/01/2016 của Bộ trưởng Bộ xây dựng, quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

Thông tư số 04/2019/TT-BXD ngày 16 tháng 8 năm 2019 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số nội dung của Thông tư số 26/2016/TT-BXD ngày 26 tháng 10 năm 2016 của Bộ Xây dựng quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

Căn cứ Thông tư 09/2019/TT-BXD ngày 26 tháng 12 năm 2019 của Bộ xây dựng về việc hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

Căn cứ Quyết định số 94/QĐ- SXD ngày 21 tháng 4 năm 2014 của Sở xây dựng thành phố Cần Thơ V/v Công bố bộ đơn giá xây dựng công trình trên địa bàn thành phố Cần Thơ;

Căn cứ Công văn số 1484/SXD- QLXD ngày 27 tháng 5 năm 2016 của Sở xây dựng thành phố Cần Thơ V/v hướng dẫn hệ số điều chỉnh chi phí nhân công và chi phí máy thi công trong dự toán xây dựng công trình trên địa bàn thành phố Cần Thơ;

Căn cứ hệ thống tiêu chuẩn Khảo sát cho xây dựng - nguyên tắc cơ bản: Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4419:1987, TCVN 9362:2012 và các tiêu chuẩn ngành Xây dựng khác...

Căn cứ vào hợp đồng số .....ngày.....tháng ..... năm 2021 giữa Ban QLDA và Phát triển quỹ đất quận Ninh Kiều với Công ty TNHH TV TK XD và địa chất nền móng Nhà Việt về việc khoan khảo sát địa chất công trình ‘Trường tiểu học An Lạc, Phường tân An, quận Ninh Kiều’.

#### **I.2. Các tiêu chuẩn khảo sát được áp dụng:**

- + TCVN 4419 - 1987 Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản;
- + TCVN 9437 : 2012 Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình;
- + TCVN 9362 : 2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;

+ TCXD 112 - 1984 Hướng dẫn thực hành khảo sát đất xây dựng bằng thiết bị mới (do PNUD đầu tư) và sử dụng tài liệu vào thiết kế công trình;

+ TCVN 9351 - 2012 Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT.

*\* Các tiêu chuẩn thí nghiệm được áp dụng:*

- TCVN 2683 : 2012 Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu đất;

- TCVN 4195 : 2012 Đất xây dựng phương pháp xác định khối lượng riêng trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 4196 : 2012 Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 4197 : 2012 Phương pháp xác định giới hạn chảy và giới hạn dẻo trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 4198 : 2014 Phương pháp xác định thành phần hạt trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 4199 : 2012 Phương pháp xác định sức chống cắt bằng máy cắt phẳng trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 4200 : 2012 Phương pháp xác định tính nén lún trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 4202 : 2012 Phương pháp xác định khối lượng thể tích trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 8724 : 2012 Phương pháp xác định góc nghỉ tự nhiên đối với đất rời;

+ Công tác chỉnh lý số liệu và lập báo cáo khảo sát tuân thủ theo tiêu chuẩn và các quy định hiện hành khác có liên quan.

## **II. QUY TRÌNH, PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ THỰC HIỆN CÔNG TÁC KHOAN, THÍ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG VÀ TRONG PHÒNG**

### **II.1. Công tác xác định vị trí hố khoan:**

- Căn cứ phương án khoan khảo sát địa chất công trình đã được Chủ đầu tư chấp thuận. Do đó đơn vị khảo sát tiến hành định vị hố khoan từ bản vẽ ra thực địa bằng thước thép và thước dây (chi tiết xem bình đồ bố trí hố khoan).

### **II.2. Công tác khoan khảo sát:**

- Thực hiện theo Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình TCVN 9437 : 2012.

#### **1. Mục đích:**

- Xác định địa tầng và đặc điểm địa chất của khu vực khảo sát.

- Thực hiện các thí nghiệm hiện trường (xuyên tiêu chuẩn SPT .....).

- Lấy các loại mẫu đất thí nghiệm.

#### **2. Phương pháp, thiết bị và trình tự thực hiện:**

- Phương pháp khoan được sử dụng là khoan xoay bằng ống mẫu, bơm rửa bằng dung dịch sét Bentonite. Đường kính hố khoan 91mm. Khoan bằng máy khoan XY hoặc tương đương..., gắn động cơ phòng nổ 11kw, Bơm gắn động cơ điện phòng nổ 5.5kw, cần sa nhích, đầu sa nhích và hòm phụ tùng. Máy có các thông số kỹ thuật sau:

- Máy khoan xoay bơm rửa XY, hoặc tương đương.
- Khả năng khoan: Bằng cần 42, khoan sâu 150m
- Tốc độ: 140, 295, 470, 790, 1010 v/ phút.
- Lực nâng lớn của đầu máy: 25KN.
- Lực nén lớn của đầu máy: 15KN
- Kích thước máy: 2000 x 600 x 500 mm
- Động cơ dẫn động máy khoan: 11Kw
- Trọng lượng máy khoan: 600 Kg

Quá trình khoan được thực hiện đến độ sâu yêu cầu lấy mẫu thì dừng lại để thực hiện công tác lấy mẫu và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT.

Mỗi máy khoan bố trí 1 kỹ sư hiện trường và 3 công nhân, trong đó có 01 kíp trưởng vận hành máy. Khi khoan cần chú ý màu sắc của dung dịch, tốc độ quay và di chuyển của bộ dụng cụ khoan, chế độ làm việc của máy êm hay rung, màu sắc, trạng thái của mẫu lấy để phân biệt sự thay đổi địa tầng các lớp đất.

Quá trình theo dõi tại hiện trường được ghi chép vào nhật ký công trình. Trong đó ghi tên hố khoan, chiều sâu gặp và kết thúc lớp đất, chiều dày lớp đất, chiều sâu lấy mẫu, trạng thái, màu sắc của đất, giá trị thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT và các hiện tượng khác trong quá trình khoan, cao độ, toạ độ hố khoan, tên người theo dõi, ngày tháng bắt đầu và kết thúc hố khoan.

Khi khoan xong phải lấp hố khoan, trả lại hiện trạng ban đầu. Trong quá trình triển khai khoan thăm dò địa chất công trình sẽ tổ chức thường xuyên kiểm tra kỹ thuật, theo dõi tình hình triển khai các bước công tác nhằm đảm bảo chất lượng thực hiện các hạng mục công việc đã được đề ra, các loại mẫu đã thu thập được v. v...

### **II.3. Công tác lấy mẫu thí nghiệm:**

Công tác lấy mẫu đất thí nghiệm tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 2683 - 2012. Đất xây dựng. Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản.

#### **1. Mục đích:**

Nhận dạng đất mô tả tại hiện trường, phân tích, tính toán để xác định các chỉ tiêu vật lý và cơ học của các lớp đất nền phục vụ thiết kế cơ sở công trình.

#### **2. Phương pháp, thiết bị và trình tự thực hiện:**

##### **a. Mẫu nguyên dạng:**

Mẫu nguyên dạng được lấy trong đất loại sét bằng ống mẫu thành mỏng và ống mẫu thông thường (ống mẫu thành dày) có đường kính 90-100 mm bằng phương pháp ép nén hoặc đóng tạc trong đất sét cứng và mẫu thành mỏng trong đất sét mềm yếu. Khi khoan đến độ sâu cần lấy mẫu, dừng khoan, bơm thổi rửa làm sạch đáy hố khoan và thả bộ dụng cụ xuống để lấy mẫu. Mẫu nguyên dạng có đường kính  $D \geq 90\text{mm}$ , chiều dài  $L = 20 \div 25\text{cm}$ . Theo yêu cầu của nhiệm vụ, phương án khoan khảo sát, mẫu được lấy với mật độ lấy mẫu trung bình là 2.0m/mẫu.

## **b. Mẫu không nguyên dạng:**

Mẫu đất không nguyên dạng được lấy từ lõi ống mẫu thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT hoặc từ lõi khoan với khoảng cách trung bình 2.0m/mẫu. Mẫu đất không nguyên dạng lấy lên được đựng vào túi nilon buộc chặt miệng để giữ được độ ẩm tự nhiên.

Tất cả các loại mẫu lấy phải bảo quản cẩn thận, để trong hộp mẫu bằng tôn hoặc nhựa cứng và bọc kín. Các mẫu phải có dán thẻ vào hộp mẫu, trên thẻ mẫu ghi ký hiệu mẫu, tên hố khoan, ngày lấy, người lấy, độ sâu và ghi trạng thái, màu sắc đất. Mẫu được gửi chở về Phòng thí nghiệm.

## **II.4. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT):**

Tuân thủ theo TCVN 9351 : 2012. Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT tại hiện trường.

### **1. Mục đích:**

- Xác định độ chặt của đất loại cát, trạng thái của đất loại sét.
- Lấy mẫu thí nghiệm đối với đất rời.
- Đánh giá giá trị một số chỉ tiêu cơ lý của đất.

### **2. Phương pháp, thiết bị và trình tự thực hiện:**

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT được tiến hành tại tất cả các hố khoan nhằm xác định sơ bộ trạng thái và kết cấu của đất nền.

\* Thiết bị sử dụng có thông số kỹ thuật chủ yếu sau:

- Ống mẫu chẻ với đường kính trong:  $\phi = 38\text{mm}$ .
- Đường kính ngoài:  $\phi = 50.8\text{mm}$ .
- Chiều dài ống mẫu: 635mm.
- Trọng lượng tạ: 63.5kg.
- Chiều cao rơi tự do: 760mm.

Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn được tiến hành trong hố khoan với khoảng cách 2.0m/1 lần thí nghiệm. Khi khoan đến độ sâu cần thí nghiệm, dừng khoan, làm sạch đáy hố khoan và thả bộ dụng cụ xuyên tiêu chuẩn xuống, sau đó dùng búa đóng cho ống mẫu ngáp vào trong đất 450mm và ghi số búa sau mỗi hiệp đóng để ống mẫu ngáp vào trong đất 150mm.

Giá trị số lần đập của 30cm cuối được gọi là sức kháng xuyên tiêu chuẩn N<sub>30</sub>. Sự biến đổi của sức kháng xuyên tiêu chuẩn theo độ sâu được biểu diễn dưới dạng đồ thị bên cạnh trụ hố khoan thể hiện trong phụ lục. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT thực hiện trong đất dính như sét, sét pha...đất rời như cát, cát pha, cuội sỏi...

Việc phân chia trạng thái đất theo kết quả SPT có thể tham khảo theo TCVN 9351: 2012 như sau:

<b>Đất rời (đất loại cát)</b>		<b>Đất dính (đất loại sét)</b>	
<b>Giá trị N<sub>30</sub></b>	<b>Độ chặt của cát</b>	<b>Giá trị N<sub>30</sub></b>	<b>Trạng thái đất</b>

Đất rời (đất loại cát)		Đất dính (đất loại sét)	
< 4	Rất xốp	< 2	Chảy
4 - 10	Xốp	2 - 4	Đẻo chảy
10 - 30	Chặt vừa	4 - 8	Đẻo mềm
30 - 50	Chặt	8 - 15	Đẻo cứng
> 50	Rất chặt	15 - 30	Nửa cứng
		> 30	Cứng

## II.5. Công tác thí nghiệm trong phòng:

Mục đích xác định các chỉ tiêu vật lý, chỉ tiêu cơ học, phân tích thành phần hạt để phân loại đất. Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cường độ, thông qua thí nghiệm nén trên các máy một trục, thí nghiệm cắt trực tiếp.

### - Các chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất nguyên dạng:

TT	Các chỉ tiêu thí nghiệm	Ký hiệu	Đơn vị
1	Thành phần hạt	P	%
2	Độ ẩm tự nhiên	$W_o$	%
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma$	$g/cm^3$
4	Khối lượng riêng	$\gamma_s$	$g/cm^3$
5	Giới hạn chảy	$W_L$	%
6	Giới hạn dẻo	$W_P$	%
7	Lực dính kết từ thí nghiệm cắt phẳng	C	$kG/cm^2$
8	Góc nội ma sát từ thí nghiệm cắt phẳng	$\phi$	Độ
9	Hệ số nén lún (cấp ở tất cả các áp lực)	a	$cm^2/kG$
10	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_c$	$g/cm^3$
11	Hệ số rỗng	$e_o$	-
12	Độ lỗ rỗng	n	%
13	Độ bão hòa	G	%
14	Chỉ số dẻo	$I_P$	%
15	Độ sét	B	-
16	Cường độ chịu tải quy ước	$R_o$	$kG/cm^2$
17	Modun tổng biến dạng	$E_o$	$kG/cm^2$

### - Các chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất phá hoại:



STT	Các chỉ tiêu cơ lý	Ký hiệu	Đơn vị
1	Thành phần hạt	P	%
2	Khối lượng riêng	$\Delta$	g/cm <sup>3</sup>
3	Hệ số rỗng lớn nhất	e <sub>max</sub>	-
4	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e <sub>min</sub>	-
5	Góc nghi khô	$\alpha_k$	độ
6	Góc nghi bão hòa	$\alpha_{bh}$	độ
7	Khối lượng thể tích khô khi chặt	$\gamma_{cMax}$	g/cm <sup>3</sup>
8	Khối lượng thể tích khô khi rời	$\gamma_{cMin}$	g/cm <sup>3</sup>

## II.6. Công tác xử lý số liệu:

Việc phân chia các lớp đất cũng như xác định các tính năng cơ lý của chúng được tiến hành trên cơ sở các chỉ tiêu kỹ thuật hiện hành. Đó là sự kết hợp tài liệu mô tả hiện trường, số liệu xuyên tiêu chuẩn SPT, các đặc điểm cấu tạo, kiến trúc, nguồn gốc và kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý trong phòng.

Sau khi kết thúc công tác khảo sát ở hiện trường và thí nghiệm trong phòng, tổng hợp và phân chia các lớp đất đá theo các tính chất địa chất công trình thoả mãn các điều kiện cho phép của tiêu chuẩn xây dựng TCVN 9362 : 2012.

Sau khi có kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất kết hợp với tài liệu khảo sát theo dõi tại hiện trường, bộ phận chỉnh lý tổng hợp tiến hành chỉnh lý tài liệu theo dõi, phân lớp, tổng hợp kết quả thí nghiệm, lập báo cáo địa chất công trình.

### a. Modul tổng biến dạng của đất dính được xác định như sau:

\* Mô đun biến dạng của đất dính được tính theo công thức sau:

$$E = \beta \frac{(1 + \varepsilon_0)}{a_{1-2}} m_k$$

Trong đó :

$\beta$ : Hệ số phụ thuộc vào loại đất (tra bảng) là hệ số chuyển đổi từ thí nghiệm nén không nở hông sang nở hông;

$m_k$  : Hệ số hiệu chỉnh kể đến sự sai khác giữa Modul tổng biến dạng xác định theo thí nghiệm nén trong phòng và thí nghiệm bằng bàn nén hiện trường, được tra bảng theo TCVN.

- e : Hệ số rỗng của đất.

-  $\beta$  : Hệ số phụ thuộc các loại đất.

-  $a_{1-2}$  : Hệ số nén lún ( cm<sup>2</sup>/kG )

Mô đun biến dạng E được tính ứng với hệ số nén lún a ở cấp áp lực 1 – 2 kG/cm<sup>2</sup>.

\* Với đất rời: Theo TCVN 9351 : 2012 phần phụ lục có thể xác định Góc ma sát trong và Modul biến dạng từ giá trị (SPT) như sau:

- Góc ma sát trong :  $\varphi = \sqrt{12N} + 15$
- Modun biến dạng:  $E = a + c (N + 6)$

$N$  : là giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT

$a$ : hệ số  $a=0$  khi  $N < 15$  ;  $a=40$  khi  $N > 15$

$c$ : Hệ số phụ thuộc loại đất có giá trị từ 3 với sét, 3.5 với cát hạt nhỏ, 4.5 với cát hạt trung, 7 với cát hạt thô, 10 với sạn sỏi đến 12 với cuội sỏi

**b. Áp lực tính toán quy ước của các lớp đất dính  $R_0$ , tính theo công thức:**

Áp lực tính toán quy ước  $R$  trong phần chỉ tiêu cơ lý của đất được tính theo công thức

$$R_0 = (A.b + B.h) \cdot \gamma + C.D \text{ Trong đó:}$$

- $b$  ,  $h$  là chiều rộng và chiều sâu hố móng quy ước đều bằng 1 (m).
- $A$  ,  $B$  ,  $D$  là hệ số phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất .
- $\gamma$  ( $\text{g/cm}^3$ ),  $C$  ( $\text{kG/cm}^2$ ) lần lượt là khối lượng thể tích và lực dính kết của đất.

**c. Áp lực tính toán quy ước của các lớp đất rời  $R_0$ :**

Đối với các lớp đất rời thì giá trị  $R_0$  là giá trị kiến nghị tính toán và tham khảo tra theo Bảng D.1 – Áp lực tính toán quy ước  $R_0$  trên đất hòn lớn và đất cát ( TCVN 9362 : 2012).

### III. KHÁI QUÁT VỀ VỊ TRÍ VÀ ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC KHẢO SÁT, ĐẶC ĐIỂM, QUY MÔ, TÍNH CHẤT CỦA CÔNG TRÌNH

**III.1. Vị trí khu vực khảo sát:**

- Khu vực xây dựng công trình thuộc quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ.

**III.2. Điều kiện tự nhiên khu vực khảo sát:**

Khu vực xây dựng công trình có địa hình tương đối bằng phẳng. Cao độ của các hố khoan lấy giả định bằng mặt đất tự nhiên tại miệng hố khoan là 0.00m

**III.3. Quy mô, tính chất công trình:**

Công trình trường học, cấp III

### IV. KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT ĐÃ THỰC HIỆN

- Khối lượng công tác khảo sát ngoài hiện trường được trình bày ở bảng sau:

Hố khoan	Chiều sâu hố khoan	Thí nghiệm (SPT)	Thí nghiệm mẫu	
			Mẫu nguyên dạng	Mẫu không nguyên dạng
HK1	50.0	25	25	0
<b>Tổng</b>	<b>50.0</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>0</b>

### V. KẾT QUẢ, SỐ LIỆU KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT SAU KHI THÍ NGHIỆM, PHÂN TÍCH

Căn cứ vào các kết quả khảo sát tại hiện trường và kết hợp với kết quả thí nghiệm trong phòng có thể chia nền đất thành các lớp từ trên xuống như sau:

**Lớp nền hiện hữu (xi măng+cát san lấp)**

**Lớp 1 – CH1: Sét màu loang lổ xám vàng xám trắng, trạng thái dẻo mềm**

**Lớp 2 – CH1: Sét màu xám xanh đen, trạng thái chảy**

**Lớp 3 – CL1: Sét lẫn ít cát màu xám xanh đen, trạng thái chảy**

**Lớp 4 – CH2: Sét màu xám nâu tím, trạng thái dẻo chảy**

**Lớp 5 – OH: Sét hữu cơ màu xám đen, trạng thái dẻo mềm**

**Lớp 6 – CL2: Sét lẫn nhiều cát màu xám nâu tím, trạng thái dẻo mềm**

**Lớp 7– CL3: Sét lẫn nhiều cát màu xám nâu vàng, trạng thái dẻo cứng**

**Lớp 8 – CL4: Sét lẫn ít cát màu nâu vàng, trạng thái nửa cứng**

**Điều kiện địa chất công trình:**

Tổng hợp kết quả mô tả địa chất ngoài trời và kết quả phân tích trong phòng có thể chia đất nền thành các lớp từ trên xuống như sau:

**Lớp nền hiện hữu: nền bê tông xi măng.....**

Đây là lớp đất đầu tiên trong phạm vi khảo sát.

- Cao độ mặt lớp tại mặt đất tự nhiên giả định là 0.00m.

- Độ sâu gập đáy lớp -0.50m (HK1).

- Bề dày của lớp 0.80m (HK1).

Trong lớp này không tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

**Lớp 1- CH1: Sét màu loang lổ xám vàng xám trắng, trạng thái dẻo mềm**

Nằm dưới lớp nền hiện hữu là lớp 1-CH1

-Độ sâu mặt lớp -0.50m (HK1).

- Độ sâu gập đáy lớp -2.50m (HK1).

- Bề dày của lớp 2.00m (HK1).

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

N30 = 3 búa.

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải rất thấp, biến dạng lớn

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 1
1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0
	< 0.425 mm		%	100.0
	< 0.075 mm		%	100.0
	< 0.002 mm		%	41.50

2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	43.28
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.734
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	1.210
5	Khối lượng riêng	G <sub>s</sub>	g/cm <sup>3</sup>	2.683
6	Hệ số rỗng	e	-	1.217
7	Độ lỗ rỗng	n	%	54.89
8	Độ bão hoà	S	%	95.42
9	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	55.80
10	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	24.30
11	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	31.50
12	Độ sệt	B	-	0.60
13	Góc ma sát trong	$\varphi^\circ$	Độ	7°34'
14	Lực dính kết	C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.138
15	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kg	0.046
16	Áp lực tính toán quy ước	R	kg/cm <sup>2</sup>	0.82
17	Mô đun tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	kg/cm <sup>2</sup>	19.458

**Lớp 2- CH2: Bùn Sét màu xám xanh đen, trạng thái chảy**

Nằm dưới lớp1-CH1 là lớp 2-CH2

- Độ sâu mặt lớp -2.50m (HK1).
- Độ sâu gập đáy lớp -12.80m (HK1).
- Bề dày của lớp 10.30m (HK1).

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

$$N_{30} = 1 \text{ búa.}$$

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải rất thấp, biến dạng lớn

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 2
1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0

	< 0.425 mm		%	100.0
	< 0.075 mm		%	100.0
	< 0.002 mm		%	42.60
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	61.00
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.607
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	0.998
5	Khối lượng riêng	G <sub>s</sub>	g/cm <sup>3</sup>	2.645
6	Hệ số rỗng	e	-	1.650
7	Độ lỗ rỗng	n	%	62.26
8	Độ bão hoà	S	%	97.76
9	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	59.56
10	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	28.42
11	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	31.14
12	Độ sệt	B	-	1.05
13	Góc ma sát trong	$\varphi^\circ$	Độ	3°05'
14	Lực dính kết	C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.081
15	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kg	0.186
16	Áp lực tính toán quy ước	R	kg/cm <sup>2</sup>	0.48
17	Mô đun tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	kg/cm <sup>2</sup>	4.749

**Lớp 3- CL1: Sét lẫn ít cát màu xám xanh đen, trạng thái chảy**

Nằm dưới lớp 2-CH2 nêu trên là lớp 3-CL1.

- Độ sâu mặt lớp -12.80m (HK1).
- Độ sâu gập đáy lớp -24.50m (HK1).
- Bề dày của lớp 11.70m (HK1).

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

$$N_{30TB} = 2 \text{ búa.}$$

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải rất thấp, biến dạng lớn.

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 3
-----	--------------------	----	--------	-------

1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0
	< 0.425 mm		%	100.0
	< 0.075 mm		%	94.6
	< 0.002 mm		%	32.5
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	43.06
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.746
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	1.221
5	Khối lượng riêng	G <sub>s</sub>	g/cm <sup>3</sup>	2.657
6	Hệ số rỗng	e	-	1.178
7	Độ lỗ rỗng	n	%	54.06
8	Độ bão hoà	S	%	97.12
9	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	42.08
10	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	21.88
11	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	20.20
12	Độ sệt	B	-	1.05
13	Góc ma sát trong	$\varphi^\circ$	Độ	4°32'
14	Lực dính kết	C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.093
15	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kg	0.106
16	Áp lực tính toán quy ước	R	kg/cm <sup>2</sup>	0.56
17	Mô đun tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	kg/cm <sup>2</sup>	8.196

**Lớp 4- CH2: Sét màu xám nâu tím, trạng thái dẻo chảy**

Nằm dưới lớp 3-CL1 nêu trên là lớp 4-CH2.

- Độ sâu mặt lớp -24.50m (HK1).
- Độ sâu gập đáy lớp -31.70m (HK1).
- Bề dày của lớp 7.20m (HK1).

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

$$N_{30TB} = 2 \text{ búa.}$$

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải rất thấp, biến dạng lớn.

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 4
1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0
	< 0.425 mm		%	100.0
	< 0.075 mm		%	100.0
	< 0.002 mm		%	43.0
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	48.73
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.705
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	1.146
5	Khối lượng riêng	G <sub>s</sub>	g/cm <sup>3</sup>	2.687
6	Hệ số rỗng	e	-	1.344
7	Độ lỗ rỗng	n	%	57.34
8	Độ bão hoà	S	%	97.38
9	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	54.20
10	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	24.37
11	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	29.83
12	Độ sệt	B	-	0.82
13	Góc ma sát trong	$\varphi^\circ$	Độ	6°32'
14	Lực dính kết	C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.126
15	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kg	0.092
16	Áp lực tính toán quy ước	R	kg/cm <sup>2</sup>	0.73
17	Mô đun tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	kg/cm <sup>2</sup>	9.861

**Lớp 5- OH: Sét hữu cơ màu xám đen, trạng thái dẻo mềm**

Nằm dưới lớp 4-CH2 nêu trên là lớp 5-OH.

-Độ sâu mặt lớp -31.70m (HK1).

- Độ sâu gập đáy lớp -33.20m (HK1).

- Bề dày của lớp 1.50m (HK1).

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

$$N_{30TB} = 5 \text{ búa.}$$

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải rất thấp, biến dạng lớn.

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 5
1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0
	< 0.425 mm		%	96.7
	< 0.075 mm		%	82.2
	< 0.002 mm		%	32.0
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	60.43
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.562
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	0.974
5	Khối lượng riêng	G <sub>s</sub>	g/cm <sup>3</sup>	2.534
6	Hệ số rỗng	e	-	1.603
7	Độ lỗ rỗng	n	%	61.58
8	Độ bão hoà	S	%	95.55
9	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	73.50
10	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	39.20
11	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	34.30
12	Độ sệt	B	-	0.62
13	Góc ma sát trong	$\varphi^\circ$	Độ	
14	Lực dính kết	C	Kg/cm <sup>2</sup>	
15	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kg	
16	Áp lực tính toán quy ước	R	kg/cm <sup>2</sup>	
17	Mô đun tổng biến dạng	E <sub>1-2</sub>	kg/cm <sup>2</sup>	



**Lớp 6- CL2: Sét lẫn ít cát màu xám nâu tím, trạng thái dẻo mềm**

Nằm dưới lớp 5–OH nêu trên là lớp 6–CL2.

- Độ sâu mặt lớp -33.20m (HK1).
- Độ sâu gập đáy lớp -36.50m (HK1).
- Bề dày của lớp 3.30m (HK1).

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

$$N_{30\min} = 6 \text{ búa.}$$

$$N_{30\max} = 8 \text{ búa.}$$

$$N_{30TB} = 7 \text{ búa.}$$

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải và biến dạng trung bình

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 6
1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0
	< 0.425 mm		%	100.0
	< 0.075 mm		%	90.7
	< 0.002 mm		%	28.3
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	31.39
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.887
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	1.436
5	Khối lượng riêng	G <sub>s</sub>	g/cm <sup>3</sup>	2.686
6	Hệ số rỗng	e	-	0.870
7	Độ lỗ rỗng	n	%	46.53
8	Độ bão hoà	S	%	96.87
9	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	38.25
10	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	19.00
11	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	19.25
12	Độ sệt	B	-	0.64

13	Góc ma sát trong	$\varphi^{\circ}$	Độ	8°56'
14	Lực dính kết	C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.145
15	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	cm <sup>2</sup> /kg	0.045
16	Áp lực tính toán quy ước	R	kg/cm <sup>2</sup>	0.91
17	Mô đun tổng biến dạng	$E_{1-2}$	kg/cm <sup>2</sup>	21.725

**Lớp 7- CL3: Sét lẫn nhiều cát màu xám nâu tím, trạng thái dẻo cứng**

Nằm dưới lớp 6–CL2 nêu trên là lớp 7–CL3.

- Độ sâu mặt lớp -36.50m (HK1).
- Độ sâu gập đáy lớp -41.60m (HK1).
- Bề dày của lớp 5.10m (HK1).

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

$$N_{30\min} = 12 \text{ búa.}$$

$$N_{30\max} = 15 \text{ búa.}$$

$$N_{30TB} = 13.5 \text{ búa.}$$

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải và biến dạng trung bình

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 7
1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0
	< 0.425 mm		%	100.0
	< 0.075 mm		%	88.7
	< 0.002 mm		%	27.3
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	27.54
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.936
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	g/cm <sup>3</sup>	1.518
5	Khối lượng riêng	$G_s$	g/cm <sup>3</sup>	2.684
6	Hệ số rỗng	e	-	0.768
7	Độ lỗ rỗng	n	%	43.44

8	Độ bão hoà	S	%	96.21
9	Giới hạn chảy	$W_L$	%	37.70
10	Giới hạn dẻo	$W_P$	%	18.80
11	Chỉ số dẻo	$I_P$	%	18.90
12	Độ sệt	B	-	0.46
13	Góc ma sát trong	$\varphi^\circ$	Độ	12°40'
14	Lực dính kết	C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.338
15	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	cm <sup>2</sup> /kg	0.034
16	Áp lực tính toán quy ước	R	kg/cm <sup>2</sup>	1.94
17	Mô đun tổng biến dạng	$E_{1-2}$	kg/cm <sup>2</sup>	27.235

**Lớp 8- CL4: Sét lẫn ít cát màu nâu vàng, trạng thái nửa cứng**

Nằm dưới lớp 7–CL3 nêu trên là lớp 8–CL4.

-Độ sâu mặt lớp -41.60m (HK1).

-Độ sâu gập đáy lớp và bề dày của lớp chưa xác định do hố khoan kết thúc tại lớp này

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) cho giá trị như sau:

$N_{30_{\min}} = 20$  búa.

$N_{30_{\max}} = 28$  búa.

$N_{30_{TB}} = 24$  búa.

Trong lớp này tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

Đây là lớp đất có sức chịu tải tốt và biến dạng thấp.

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất:

STT	Các chỉ tiêu cơ lý	KH	Đơn vị	Lớp 8
1	Thành phần hạt - % tích lũy cỡ hạt <			
	< 4.750 mm		%	100.0
	< 2.000 mm		%	100.0
	< 0.425 mm		%	100.0
	< 0.075 mm		%	95.0
	< 0.002 mm		%	32.2
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	25.12

3	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma_w$	$\text{g/cm}^3$	1.973
4	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_k$	$\text{g/cm}^3$	1.577
5	Khối lượng riêng	$G_s$	$\text{g/cm}^3$	2.691
6	Hệ số rỗng	e	-	0.707
7	Độ lỗ rỗng	n	%	41.40
8	Độ bão hoà	S	%	95.65
9	Giới hạn chảy	$W_L$	%	42.30
10	Giới hạn dẻo	$W_P$	%	21.84
11	Chỉ số dẻo	$I_P$	%	20.46
12	Độ sệt	B	-	0.16
13	Góc ma sát trong	$\varphi^\circ$	Độ	$16^\circ 30'$
14	Lực dính kết	C	$\text{Kg/cm}^2$	0.364
15	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	$\text{cm}^2/\text{kg}$	0.026
16	Áp lực tính toán quy ước	R	$\text{kg/cm}^2$	2.39
17	Mô đun tổng biến dạng	$E_{1-2}$	$\text{kg/cm}^2$	35.323

## VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### \* Kết luận :

Qua tài liệu khảo sát địa chất công trình của hố khoan HK1 có kết luận như sau:

Địa tầng trong phạm vi khảo sát ngoài lớp nền hiện hữu thì gồm 8 lớp đất có bề dày và diện phân bố khác nhau:

1. Lớp 1-CH1; lớp 2-CH2; lớp 3-CL1; lớp 4-CH3; lớp 5-OH: Đây là các lớp đất có sức chịu tải yếu, biến dạng rất lớn
2. Lớp 6-CL2; lớp 7-CL3: Đây là các lớp đất có sức chịu tải và biến dạng trung bình
3. Lớp 8 – CL4: Đây là lớp đất có sức chịu tải tốt và biến dạng thấp

### \* Kiến nghị

Trên đây là các kết luận và kiến nghị theo quan điểm địa chất, nhà thầu thiết kế cần dựa vào quy mô và tải trọng của công trình mà đưa ra phương án móng cho phù hợp đảm bảo an toàn cho công trình khi đưa vào sử dụng.

Khi tiến hành thi công thực tế có thể thực hiện thí nghiệm nén tĩnh để xác định chính xác khả năng chịu lực của cọc.

## **PHẦN II: PHỤ LỤC**

- 1. Mặt bằng bố trí các hố khoan.**
- 2. Hình trụ hố khoan, mặt cắt địa chất.**
- 3. Bảng tổng hợp, bảng tính toán kết quả thí nghiệm các mẫu đất.**
- 4. Các bảng, biểu thí nghiệm.**