



CÔNG TY CP TƯ VẤN KHẢO SÁT VÀ KIỂM ĐỊNH ĐÔNG PHƯƠNG

Địa chỉ: Số 16 Phố Đoàn Nhữ Hài - Phường Quang Trung - TP Hải Dương

Điện thoại: 0904 170 240 - 0985 120 880

Email: Dongphuongdico@gmail.com



ISO 9001: 2015

**BÁO CÁO KẾT QUẢ
KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH**
(Bước thiết kế bản vẽ thi công)

CÔNG TRÌNH: NHÀ Ở GIA ĐÌNH

ĐỊA ĐIỂM: KĐT TRƯỜNG THỊNH - PHƯỜNG TỨ MINH - TP. HẢI DƯƠNG

ĐƠN VỊ TƯ VẤN: CÔNG TY CP TƯ VẤN KHẢO SÁT VÀ KIỂM ĐỊNH ĐÔNG PHƯƠNG

Hải Dương - 2021

BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

CÔNG TRÌNH: NHÀ Ở GIA ĐÌNH

ĐỊA ĐIỂM: KẾT TRƯỜNG THỊNH - PHƯỜNG TỨ MINH - TP. HẢI DƯƠNG

Tổng hợp lập báo cáo: Ks. Nguyễn Quang Nam

Ks. Nguyễn Đức Thắng

Chủ nhiệm khảo sát: Ks. Lê Văn Thái

Hải Dương, ngày 09 tháng 02 năm 2021

ĐƠN VỊ TƯ VẤN

**CÔNG TY CP TƯ VẤN KHẢO SÁT
VÀ KIỂM ĐỊNH ĐÔNG PHƯƠNG**

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

CÔNG TRÌNH: NHÀ Ở GIA ĐÌNH

ĐỊA ĐIỂM: KĐT TRƯỜNG THỊNH - PHƯỜNG TỨ MINH - TP. HẢI DƯƠNG

MỤC LỤC

- I Căn cứ thực hiện khảo sát
- II Quy trình và Phương pháp, thiết bị khảo sát
- III Khái quát về vị trí và điều kiện tự nhiên của khu vực khảo sát; Đặc điểm, quy mô, tính chất của công trình
- IV Khối lượng khảo sát đã thực hiện
- V Kết quả, số liệu khảo sát sau khi thí nghiệm, phân tích
- VI Các ý kiến đánh giá, lưu ý, đề xuất
- VII Kết luận và kiến nghị.
- VIII Các phụ lục kèm theo:
 - Mặt bằng vị trí hố khoan
 - Hình trụ hố khoan
 - Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý của đất nền

I. CĂN CỨ THỰC HIỆN KHẢO SÁT

I.1. Mở đầu.

Công tác khảo sát địa chất công trình nhằm làm sáng tỏ điều kiện địa chất công trình của địa điểm xây dựng, trên quan điểm ĐCCT có cơ sở luận chứng sự hợp lý về kinh tế, kỹ thuật và cung cấp các số liệu cần thiết cho việc tính toán thiết kế và thi công xây dựng công trình, kiến nghị các giải pháp kỹ thuật về nền móng.

CÔNG TY CP TƯ VẤN KHẢO SÁT VÀ KIỂM ĐỊNH ĐÔNG PHƯƠNG đã tiến hành công tác khảo sát ngoài thực địa vào ngày **07/02/2021**. Công tác chỉnh lý số liệu và lập báo cáo hoàn thành ngày **09/02/2021**.

I.2. Các căn cứ pháp lý

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;
- Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính Phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18/06/2015 của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 06/2006/TT-BXD ngày 10/11/2006 của Bộ Xây dựng về hướng dẫn khảo sát địa kỹ thuật phục vụ lựa chọn địa điểm và thiết kế xây dựng công trình.

I.3. Các tiêu chuẩn khảo sát áp dụng

- TCVN 4419 : 1987 “Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản”;
- TCVN 2683 : 2012 “Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản”;
- TCVN 9362 : 2012 “Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình”;
- TCVN 9437 : 2012 “Khoan thăm dò địa chất công trình”;
- TCXD 112 : 1984 “ Hướng dẫn thực hành khảo sát đất xây dựng bằng thiết bị mới 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)”;
- TCVN 10304 : 2014 “Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế”;
- Các tiêu chuẩn hiện hành có liên quan.

II. QUY TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ KHẢO SÁT

II.1. Công tác định vị hố khoan

Đề đo vẽ, xác định vị trí hố khoan từ bản vẽ thực tế, dùng máy toàn đạc điện tử Leica TC-405 hoặc thước dây và kết hợp với các hiện vật ở thực địa.

II.2. Công tác khoan thăm dò

➤ Mục đích

- Xác định cấu trúc địa tầng;
- Xác định mực nước dưới đất;
- Tiến hành thí nghiệm SPT;
- Lấy mẫu thí nghiệm.

➤ Phương pháp

Công tác khoan thăm dò được thực hiện bằng máy khoan không tự hành XY-1A. Sử dụng phương pháp khoan xoay bơm rửa bằng dung dịch sét Bentonit kết hợp với hạ ống chống.

Máy khoan sử dụng có các đặc tính kỹ thuật như sau:

Độ sâu khoan (m)	100
Đường kính mở lỗ (mm)	110
Đường kính kết thúc lỗ khoan (mm)	76/89/110
Đường kính cần khoan (mm)	42
Góc khoan (độ)	75 ⁰ - 90 ⁰
Tốc độ quay trục chính (vòng/phút)	142, 285, 570
Khoảng chạy trục chính (mm)	450
Lực ấn (KN)	15
Lực nâng (KN)	25
Sức tời (KN)	10
Lưu lượng lớn nhất máy bơm (l/phút)	95
Áp suất tối đa bơm (Mpa)	1,2
Áp suất làm việc bơm (Mpa)	0,7
Động cơ dẫn động cho máy khoan (KW)	Diezen 10.5
Tốc độ quay tối đa (vòng/phút)	2200
Phương pháp khoan	Spinden thủy lực
Cách di chuyển	Tháo block
Trọng lượng máy cả động cơ (kg)	690

➤ Nội dung thực hiện

Quá trình khoan được thực hiện theo đúng quy trình khoan thăm dò địa chất công trình, đó là khoan theo hiệp ngắn, mô tả, ghi chép tỷ mỉ, hiệp khoan ngắn nhỏ hơn 0,5m.

II.3. Công tác lấy mẫu thí nghiệm

➤ Mục đích

- Xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất, đá;
- Lấy mẫu lưu trữ.

➤ Phương pháp

Mẫu đất nguyên dạng lấy trong đất loại sét, đối với mẫu không nguyên dạng lấy trong đất cát, các mẫu lấy bằng thiết bị lấy mẫu (ống mẫu bừa đôi, ống thành mỏng và ống SPT) lấy bằng phương pháp cơ học. Các mẫu được lấy đúng vị trí, đảm bảo trạng thái tự nhiên, đúng kỹ thuật, số lượng phải đủ cho công tác thí nghiệm. Đối với mẫu nguyên dạng, đường kính mẫu $D \geq 90\text{mm}$, chiều dài $L = 20\text{-}25\text{ cm}$. Đối với mẫu không nguyên dạng lấy đủ khối lượng tối thiểu 100g.

➤ Nội dung thực hiện

Công tác lấy mẫu đất thí nghiệm được tiến hành đồng thời với công tác khoan thăm dò và được thực hiện trên tất cả hố khoan. Mật độ lấy mẫu trung bình khoảng 2m/1 mẫu. Khi khoan đến độ sâu cần lấy mẫu, dừng khoan, làm sạch đáy hố khoan và thả bộ dụng cụ xuống để lấy mẫu. Mẫu lấy lên được một kỹ sư địa chất công trình quan sát mô tả, sau đó được đóng kín, dán nhãn mẫu, bảo quản nghiêm ngặt và vận chuyển cẩn thận về phòng thí nghiệm.



Ống mẫu nguyên dạng

II.4. Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

➤ Mục đích

- Xác định độ chặt, góc ma sát trong của đất rời;
- Xác định độ sệt của đất dính;
- Xác định sức kháng xuyên của đất;
- Lấy mẫu thí nghiệm đối với đất rời;
- Xác định Mô đun biến dạng của đất rời;
- Sử dụng để tính sức chịu tải của cọc và tính toán móng nông.

➤ Phương pháp

Ống xuyên được nối với cần khoan và thả xuống đáy hố khoan, dùng búa đóng cho ống mẫu ngập sâu vào trong đất khoảng 450mm và được chia làm 3 lần, mỗi lần ngập sâu 150mm, ghi số nhát búa của hai lần cuối ta có số búa $N/30\text{cm}$. Từ số búa này ta có thể xác

định được độ chặt của đất loại cát, trạng thái của đất loại sét và xác định được sức kháng xuyên tiêu chuẩn của đất. ưu điểm của phương pháp này là thiết bị đơn giản, thao tác và ghi chép kết quả dễ dàng, dùng cho nhiều loại đất nền với độ sâu lớn.

* Các đặc tính kỹ thuật của bộ dụng cụ xuyên.

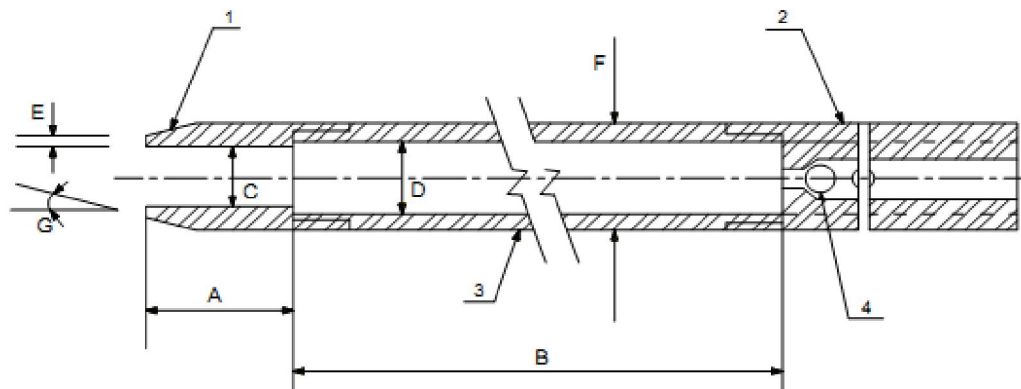
- Trọng lượng búa: $(63,5 \pm 1,0)$ kg;

- Độ cao rơi tự do: $(76,0 \pm 2,5)$ cm.

➤ Nội dung thực hiện

Công tác xuyên tiêu chuẩn được tiến hành trong hố khoan với mật độ khoảng 2m/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 xuống, sau đó dùng búa đóng cho ống mẫu ngập vào trong đất 450mm và ghi số búa sau mỗi hiệp đóng để ống mẫu ngập vào trong đất 150mm. Thí nghiệm đến hết độ sâu khảo sát

Thiết bị thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn:



A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G(°)
(25 ÷ 75)	(450 ÷ 750)	$(35,00 \pm 0,15)$	$(38,0 \pm 1,5)$	$(2,50 \pm 0,25)$	$(51,0 \pm 1,5)$	$(16 \div 23)$

II.5. Công tác thí nghiệm trong phòng

➤ Mục đích

Xác định các chỉ tiêu cơ lý của đất, đá phục vụ tính toán nền móng.

➤ Phương pháp thực hiện

Tất cả mẫu đất được đưa về phòng thí nghiệm, được kỹ sư xem xét mô tả tỷ mỉ. Nội dung thí nghiệm các mẫu được thực hiện theo các tiêu chuẩn xây dựng hiện hành.

Các chỉ tiêu thí nghiệm trong phòng và các tiêu chuẩn áp dụng.

TT	Tên chỉ tiêu	Kí hiệu	đơn vị	Tiêu chuẩn TN
1	Thành phần hạt		%	TCVN 4198:2014
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	TCVN 4196:2012

TT	Tên chỉ tiêu	Kí hiệu	đơn vị	Tiêu chuẩn TN
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ	g/cm ³	TCVN 4202:2012
4	Khối lượng thể tích khô	γ_d	g/cm ³	-
5	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	TCVN 4195:2012
6	Hệ số rỗng tự nhiên	e	-	-
7	Độ lỗ rỗng	n	%	-
8	Độ bão hoà	Sr	%	-
9	Giới hạn chảy	W _L	%	TCVN 4197:2012
10	Giới hạn dẻo	W _P	%	TCVN 4197:2012
11	Chỉ số dẻo	I _P	%	-
12	Độ sệt	I _L	-	-
13	Hệ số nén lún	a ₁₋₂	cm ² /kG	TCVN 4200:2012
14	Góc ma sát trong	φ	độ	TCVN 4199:1995
15	Lực dính kết	c	kG/cm ²	TCVN 4199:1995
16	Sức chịu tải quy ước	R ₀	kG/cm ²	-
17	Modun tổng biến dạng	E ₀	kG/cm ²	-
18	Góc nghỉ khô	α_d	độ	TCVN 8724:2012
19	Góc nghỉ ướt	α_{sat}	độ	TCVN 8724:2012
20	Hệ số rỗng max	e _{max}	-	TCVN 8721:2012
21	Hệ số rỗng min	e _{min}	-	TCVN 8721:2012
22	Khối lượng thể tích khô max	γ_{dmax}	g/cm ³	TCVN 8721:2012
23	Khối lượng thể tích khô min	γ_{dmin}	g/cm ³	TCVN 8721:2012

➤ **Phòng thí nghiệm được sử dụng thí nghiệm mẫu:**

- Tất cả các mẫu được thí nghiệm tại Phòng thí nghiệm cơ học đất và VLXD, mã số LAS-XD 318.

II.6. Công tác chỉnh lý viết báo cáo

➤ **Mục đích**

- Nhằm phân tích, tổng hợp các tài liệu thu thập được trong thời gian làm việc tại thực địa;

- Tổng kết, lập báo cáo đánh giá điều kiện địa chất công trình khu vực khảo sát;

- Kiến nghị phương pháp xử lý nền móng công trình.

➤ Phương pháp thực hiện

Sau khi kết thúc công tác khảo sát ngoài hiện trường và trong phòng, tiến hành tổng hợp và phân chia các lớp đất đá theo tính chất xây dựng, lập mặt cắt, lập bảng chỉ tiêu cơ lý và đưa ra các giá trị tiêu chuẩn cho từng lớp đất.

Báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT được lập dựa trên cơ sở kết quả khảo sát ngoài thực địa kết hợp với thí nghiệm các mẫu trong phòng. Báo cáo được lập tuân thủ theo yêu cầu của chủ đầu tư, các quy phạm hiện hành.

Khả năng chịu tải của các lớp đất nền được phản ánh qua các chỉ tiêu:

Áp lực tính toán quy ước (R_0), Mô đun tổng biến dạng (E_0), các chỉ tiêu được xác định theo công thức sau:

- **Đối với đất dính:**

+ **Áp lực tính toán quy ước R_0 :** Tính toán theo công thức sau.

$$R_0 = m[(Ab + Bh)\gamma + c.D] \quad (\text{kG/cm}^2)$$

Trong đó:

- m là hệ số điều kiện làm việc ($m=1$).
- A, B, D là Lấy theo bảng, phụ thuộc vào góc ma sát trong φ .
- b, h là chiều rộng và chiều sâu chôn móng (lấy = 1 m).
- γ là Dung trọng của đất (g/cm^3).
- c là lực dính kết của đất (kG/cm^2).

+ **Mô đun tổng biến dạng E_0 :** Tính toán theo công thức sau.

$$E_0 = \frac{1 + \varepsilon_0}{a} \cdot \beta \cdot m_k \quad (\text{kG/cm}^2)$$

Trong đó:

- ε_0 là hệ số rỗng của đất.
- a là hệ số nén lún của đất.
- β, m_k là hệ số phụ thuộc vào loại đất (tra bảng).

- **Đối với đất rời:**

+ **Áp lực tính toán quy ước R_0 :** Tra bảng TCVN 9362 : 2012 “Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình”

+ **Mô đun tổng biến dạng và Góc ma sát trong:** Tính toán theo TCVN 9351 : 2012 “Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)”

- Mô đun tổng biến dạng tính theo công thức: $E_0 = \{a + c(N_{\text{spt}} + 6)\} / 10$.

Trong đó:

a là hệ số, được lấy bằng 40 khi $N_{spt} \geq 15$; lấy bằng 0 khi $N_{spt} < 15$.

c là hệ số, được lấy phụ thuộc vào loại đất:

- lấy bằng 3,0 với đất loại sét, đất cát bụi;
- lấy bằng 3,5 với đất cát mịn;
- lấy bằng 4,5 với đất cát trung;
- lấy bằng 7,0 với đất cát thô;
- lấy bằng 10,0 với đất cát lẫn sạn sỏi;
- lấy bằng 12,0 với đất sạn sỏi lẫn cát.

- Góc ma sát trong tính theo công thức: $\varphi = \sqrt{12.N_{spt}} + a$.

Trong đó: a là hệ số, lấy giá trị trong khoảng từ 15 đến 25 (kiến nghị lấy 15).

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

III.1. Vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên của khu vực khảo sát

* **Vị trí địa lý:** Thành phố Hải Dương nằm ở vị trí trung tâm tỉnh, phía bắc giáp huyện Nam Sách, phía đông giáp các huyện Kim Thành và Thanh Hà, phía tây giáp huyện Cẩm Giàng, phía nam giáp huyện Gia Lộc, phía đông nam giáp hai huyện Thanh Hà và Tứ Kỳ. Thành phố Hải Dương nằm cách Thủ đô Hà Nội 57 km về phía Đông, cách thành phố Hải Phòng 45 km về phía Tây. Diện tích thành phố là 7.138,60 ha, với dân số: 253.893 người (2009).

* **Đặc điểm khí hậu:** Hải Dương chịu ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới gió mùa. Hàng năm khí hậu chia làm hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô.

Mùa mưa: bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10.

Mùa khô: bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

* **Đặc điểm giao thông:**

+ *Đường bộ.*

Quốc lộ 5 là con đường chính chạy qua thành phố Hải Dương, hiện nay đã được nhà nước nâng cấp thành hai làn đường khá hoàn chỉnh phục vụ cho vận chuyển bằng đường bộ.

+ *Đường sắt:*

Song song với quốc lộ 5 có tuyến đường sắt Hà Nội - Hải Phòng qua Hải Dương.

+ *Đường thủy.*

Sông Thái Bình, Sông Kinh Thầy là hai con Sông chính. Trên sông có các loại phương tiện lớn đi lại dễ dàng tới các nơi như: Hải Phòng, Nam Định, Thái Bình, Quảng Ninh.

III.2. Đặc điểm, quy mô, tính chất của công trình

Công trình **NHÀ Ở GIA ĐÌNH BÀ VŨ THỊ THÍCH** dự kiến xây dựng nằm trên khu đất trống thuộc địa phận **KĐT TRƯỜNG THỊNH - PHƯỜNG TỨ MINH - TP. HẢI DƯƠNG**. Công tác khảo sát ĐCCT để phục vụ thiết kế xây dựng công trình được bố trí hố khoan trong diện tích dự kiến xây dựng.

IV. KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐÃ THỰC HIỆN

Khối lượng công tác khảo sát đã thực hiện như sau:

TÊN HK	Độ sâu khảo sát	Lấy mẫu đất thí nghiệm (mẫu)		Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn-SPT (lần)
		Nguyên dạng	Không nguyên dạng	
HK1	32.0	6	6	12

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

V.1. Đặc điểm địa hình, địa mạo

Đặc điểm địa hình, địa mạo khu vực dự kiến xây dựng mang những nét đặc trưng của vùng đồng bằng Sông Hồng, kiểu địa hình tích tụ, nguồn gốc sông, biển, hồ, đầm lầy và hỗn hợp. Bề mặt địa hình thấp và tương đối bằng phẳng. Thành tạo nên địa hình này là các trầm tích đệ tứ: sét, sét pha, cát pha, cát và đất nhân sinh.

Để đơn giản cho việc xác định độ sâu các lớp đất chúng tôi lấy mặt nền đường hiện tại làm cốt qui ước 0,0 (Hố khoan có cao độ qui ước như trên hình trụ hố khoan).

V.2. Đặc điểm cấu trúc địa chất khu vực

Khu vực khảo sát nằm trong diện phân bố các thành tạo trầm tích hệ Đệ Tứ có tuổi từ thống Pleistocen sớm đến Holocen muộn thứ tự mô tả từ già đến trẻ như sau:

- **Thống Pleistocen dưới - Hệ tầng Lệ Chi (amQ_1^{1lc}):** Thành phần trầm tích gồm Cuội, dăm, sỏi, sạn, cát sét gắn kết yếu. Bề dày của hệ tầng 20-30 m.

- **Thống Pleistocen giữa, trên - Hệ tầng Hà Nội (amQ_2^{2-3hn}):** Thành phần trầm tích gồm Cuội, dăm, sỏi, sạn, cát với thành phần chính là thạch anh, silic. Bề dày của hệ tầng 10-50m.

- **Thống Pleistocen trên - Hệ tầng Vĩnh Phúc (am, mQ_1^{3vp}):** Thành phần trầm tích gồm Cát hạt trung, thô lẫn ít sạn, sỏi, một số nơi gặp sét, sét pha, cát pha màu sắc loang lổ. Bề dày của hệ tầng 5-40m.

- **Thống Holocen dưới, giữa - Hệ tầng Hải Hưng (am, mb, mQ_2^{1-2hh}):** Thành phần trầm tích gồm cát hạt mịn, sét, sét cát, cát sét, màu xám đen, xám tro lẫn hữu cơ. Bề dày của hệ tầng 2-25m.

- **Thống Holocen trên - Hệ tầng Thái Bình (ab, aQ₂³tb):** Thành phần trầm tích gồm cát, cát sét, sét, bùn phù sa màu xám nâu, nâu đen chứa tàn tích thực vật. Bề dày của hệ tầng 1-5m.

V.3. Đặc điểm địa chất thủy văn

Tại thời điểm khảo sát, mực nước dưới đất đo được ở hố khoan 1 có độ sâu 1.3 m nguồn cung cấp nước chủ yếu là nước mặt và nước mưa, với mực nước như vậy ít ảnh hưởng đến việc thi công móng công trình.

V.4. Đặc điểm địa chất động lực công trình

Trong khu vực nghiên cứu chủ yếu phát sinh các hiện tượng địa chất động lực công trình sau:

- **Hiện tượng cát chảy:** Nguyên nhân của hiện tượng này là do mực nước ngầm nằm nông trong các lớp đất cát và cát pha, khi thi công đào móng qua các lớp đất này có thể bị hoá lỏng làm cho cát, nước chảy vào hố móng, gây khó khăn cho công tác thi công.

- **Hiện tượng lún trôi:** Hiện tượng xảy ra chủ yếu trong cấu trúc nền đất yếu, khi có tải trọng công trình làm cho ứng suất dưới nền vượt quá sức chịu tải giới hạn của đất nền, khi đó gây ra hiện tượng mất ổn định cho nền (*nền đất bị trượt*), kết quả nền bị lún xuống và đẩy trôi đất dưới móng về hai bên.

- **Hiện tượng lún nhiều và lún không đều:** Hiện tượng này xảy ra trong khi thi công hoặc sau một thời gian sử dụng công trình. Nguyên nhân do sự không đồng nhất trong cấu trúc nền, đặc biệt là khi lớp đất yếu có bề dày lớn và biến đổi mạnh trong vùng hoạt động của công trình, hoặc cũng có thể do tải trọng công trình phân bố không đều.

- **Hiện tượng động đất:** Qua các tài liệu từ trước tới nay cho thấy khu vực xây dựng nằm trong khu vực đồng bằng bình ổn, các hiện tượng động đất ít xảy ra hoặc xảy ra với cấp độ nhỏ nên các hiện tượng động đất ảnh hưởng không đáng kể đến các công trình xây dựng. Tuy nhiên, Căn cứ theo quy trình “Thiết kế công trình chịu động đất TCVN 9386:2012” thì khu vực khảo sát có động đất cấp 7 (theo thang chia MSK-64).

V.5. Vật liệu xây dựng

Vật liệu xây dựng trong khu vực xây dựng rất phong phú, phân bố rải rác ở các bãi, các bến. Do đó rất thuận lợi cho việc thi công xây dựng công trình.

V.6. Đặc điểm địa tầng và tính chất cơ lý các lớp đất

Hố khoan khảo sát được bố trí như trên **Mặt bằng vị trí hố khoan** (Theo sự thống nhất của chủ đầu tư và thiết kế). Căn cứ vào tài liệu thu thập được trong quá trình khảo sát ngoài thực địa và số liệu thí nghiệm trong phòng của các mẫu đất, cấu trúc địa tầng trong phạm vi khảo sát bao gồm các lớp đất mô tả thứ tự từ trên xuống như sau:

- Lớp 1. Cát lấp.
- Lớp 2. Cát pha, màu xám nâu, xám ghi, trạng thái dẻo.
- Lớp 3. Cát mịn, màu xám ghi, xám đen, trạng thái xốp.
- Lớp 4. Bùn sét pha, màu xám ghi.
- Lớp 5. Sét pha, màu xám ghi, xám vàng, trạng thái dẻo mềm.
- Lớp 6. Cát pha, màu xám vàng, xám nâu, trạng thái dẻo.
- Lớp 7. Cát thô vừa, màu nâu vàng, trạng thái chặt vừa.

ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ VÀ TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT NHƯ SAU:**➤ Lớp 1. Cát lấp.**

Phân bố trên cùng của địa tầng khảo sát. Độ sâu và bề dày của lớp tại hố khoan như sau:

TÊN HK	CHIỀU SÂU PHÂN BỐ		BỀ DÀY LỚP (M)
	ĐỈNH LỚP	ĐÁY	
HK1	0.0	1.5	1.5

Lớp có thành phần chủ yếu gặp tại vị trí hố khoan là cát lấp, lẫn tạp chất. Đây là lớp có thành phần hỗn tạp, trạng thái không đồng nhất, lại nằm ngay trên mặt nên chúng tôi không lấy mẫu trong lớp này.

➤ Lớp 2. Cát pha, màu xám nâu, xám ghi, trạng thái dẻo.

Phân bố dưới lớp 1 của địa tầng khảo sát. Độ sâu và bề dày của lớp tại hố khoan như sau:

TÊN HK	CHIỀU SÂU PHÂN BỐ		BỀ DÀY LỚP (M)
	ĐỈNH LỚP	ĐÁY	
HK1	1.5	2.8	1.3

Trong lớp này chúng tôi đã lấy và thí nghiệm 1 mẫu đất, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn 1 lần. Kết quả được các giá trị như sau:

BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ LỚP 2

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
1	Thành phần hạt			
	> 10,0 mm		%	0
	10,0 ÷ 5,0 mm		%	0
	5,0 ÷ 2,0 mm		%	0
	2,0 ÷ 1,0 mm		%	0

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
	1,0 ÷ 0,5 mm		%	0
	0,5 ÷ 0,25 mm		%	0
	0,25 ÷ 0,1 mm		%	39
	0,1 ÷ 0,05 mm		%	19
	0,05 ÷ 0,01 mm		%	22
	0,01 ÷ 0,005 mm		%	14
	<0,005 mm		%	6
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	30.5
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ	g/cm ³	1.88
4	Khối lượng thể tích khô	γ_d	g/cm ³	1.44
5	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	2.67
6	Hệ số rỗng tự nhiên	e	-	0.854
7	Độ lỗ rỗng	n	%	46.1
8	Độ bão hoà	Sr	%	95.4
9	Giới hạn chảy	LL	%	31.6
10	Giới hạn dẻo	PL	%	27.0
11	Chỉ số dẻo	PI	%	4.6
12	Độ sệt	LI	-	0.76
13	Hệ số nén lún	a ₁₋₂	cm ² /kG	0.034
14	Góc ma sát trong	ϕ	độ	12°24'
15	Lực dính kết	c	kG/cm ²	0.126
16	Sức chịu tải qui ước	R ₀	kG/cm ²	0.98
17	Môđun tổng biến dạng	E ₀	kG/cm ²	40.0
18	Kết quả thí nghiệm SPT	N _{spt}	búa	6

➤ **Lớp 3. Cát mịn, màu xám ghi, xám đen, trạng thái xốp.**

Phân bố dưới lớp 2 của địa tầng khảo sát. Độ sâu và bề dày của lớp tại hố khoan như sau:

TÊN HK	CHIỀU SÂU PHÂN BỐ		BỀ DÀY LỚP (M)
	ĐỈNH LỚP	ĐÁY	
HK1	2.8	12.0	9.2

Trong lớp này chúng tôi đã lấy và thí nghiệm 3 mẫu đất, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn 3 lần. Kết quả được các giá trị trung bình như sau:

BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ LỚP 3

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
1	Thành phần hạt			
	> 10,0 mm		%	0
	10,0 ÷ 5,0 mm		%	0
	5,0 ÷ 2,0 mm		%	0
	2,0 ÷ 1,0 mm		%	0

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
	1,0 ÷ 0,5 mm		%	0
	0,5 ÷ 0,25 mm		%	43
	0,25 ÷ 0,1 mm		%	37
	< 0,1mm		%	20
2	Khối lượng thể tích	γ	g/cm ³	1.75
3	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	2.65
4	Góc ma sát trong	φ	độ	25°24'
5	Góc nghỉ khô	α_d	độ	33°28'
6	Góc nghỉ ướt	α_{sat}	độ	25°30'
7	Hệ số rỗng lớn nhất	e_{max}	-	1.164
8	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_{min}	-	0.830
9	Khối lượng thể tích khô max	γ_{dmax}	g/cm ³	1.45
10	Khối lượng thể tích khô min	γ_{dmin}	g/cm ³	1.23
11	Sức chịu tải qui ước	R_0	kG/cm ²	1.00
12	Môđun tổng biến dạng	E_0	kG/cm ²	53.0
13	Kết quả thí nghiệm SPT	N_{spt}	búa	9

➤ **Lớp 4. Bùn sét pha, màu xám ghi.**

Phân bố dưới lớp 3 của địa tầng khảo sát. Độ sâu và bề dày của lớp tại hố khoan như sau:

TÊN HK	CHIỀU SÂU PHÂN BỐ		BỀ DÀY LỚP (M)
	ĐỈNH LỚP	ĐÁY	
HK1	12.0	18.3	6.3

Trong lớp này chúng tôi đã lấy và thí nghiệm 2 mẫu đất, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn 2 lần. Kết quả được các giá trị trung bình như sau:

BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ LỚP 4

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
1	Thành phần hạt			
	> 10,0 mm		%	0
	10,0 ÷ 5,0 mm		%	0
	5,0 ÷ 2,0 mm		%	0
	2,0 ÷ 1,0 mm		%	0
	1,0 ÷ 0,5 mm		%	0
	0,5 ÷ 0,25 mm		%	0
	0,25 ÷ 0,1 mm		%	6
	0,1 ÷ 0,05 mm		%	15
	0,05 ÷ 0,01 mm		%	29
	0,01 ÷ 0,005 mm		%	23
	<0,005 mm		%	27

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	50.9
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ	g/cm ³	1.66
4	Khối lượng thể tích khô	γ_d	g/cm ³	1.10
5	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	2.66
6	Hệ số rỗng tự nhiên	e	-	1.414
7	Độ lỗ rỗng	n	%	58.6
8	Độ bão hoà	Sr	%	95.5
9	Giới hạn chảy	LL	%	47.7
10	Giới hạn dẻo	PL	%	31.6
11	Chỉ số dẻo	PI	%	16.1
12	Độ sệt	LI	-	1.21
13	Hệ số nén lún	a ₁₋₂	cm ² /kG	0.122
14	Góc ma sát trong	ϕ	độ	6°22'
15	Lực dính kết	c	kG/cm ²	0.064
16	Sức chịu tải qui ước	R ₀	kG/cm ²	0.49
17	Môđun tổng biến dạng	E ₀	kG/cm ²	12.0
18	Kết quả thí nghiệm SPT	N _{spt}	búa	2

➤ **Lớp 5. Sét pha, màu xám ghi, xám vàng, trạng thái dẻo mềm.**

Phân bố dưới lớp 4 của địa tầng khảo sát. Độ sâu và bề dày của lớp tại hố khoan như sau:

TÊN HK	CHIỀU SÂU PHÂN BỐ		BỀ DÀY LỚP (M)
	ĐỈNH LỚP	ĐÁY	
HK1	18.3	22.2	3.9

Trong lớp này chúng tôi đã lấy và thí nghiệm 2 mẫu đất, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn 2 lần. Kết quả được các giá trị trung bình như sau:

BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ LỚP 5

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
1	Thành phần hạt			
	> 10,0 mm		%	0
	10,0 ÷ 5,0 mm		%	0
	5,0 ÷ 2,0 mm		%	0
	2,0 ÷ 1,0 mm		%	0
	1,0 ÷ 0,5 mm		%	0
	0,5 ÷ 0,25 mm		%	0
	0,25 ÷ 0,1 mm		%	11
	0,1 ÷ 0,05 mm		%	18
	0,05 ÷ 0,01 mm		%	27
	0,01 ÷ 0,005 mm		%	19

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
	<0,005 mm		%	25
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	32.9
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ	g/cm ³	1.86
4	Khối lượng thể tích khô	γ_d	g/cm ³	1.40
5	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	2.68
6	Hệ số rỗng tự nhiên	e	-	0.911
7	Độ lỗ rỗng	n	%	47.7
8	Độ bão hoà	Sr	%	96.5
9	Giới hạn chảy	LL	%	37.7
10	Giới hạn dẻo	PL	%	23.1
11	Chỉ số dẻo	PI	%	14.6
12	Độ sệt	LI	-	0.67
13	Hệ số nén lún	a ₁₋₂	cm ² /kG	0.036
14	Góc ma sát trong	φ	độ	13°11'
15	Lực dính kết	c	kG/cm ²	0.157
16	Sức chịu tải qui ước	R ₀	kG/cm ²	1.15
17	Modun tổng biến dạng	E ₀	kG/cm ²	90.0
18	Kết quả thí nghiệm SPT	N _{spt}	búa	6

➤ **Lớp 6. Cát pha, màu xám vàng, xám nâu, trạng thái dẻo.**

Phân bố dưới lớp 5 của địa tầng khảo sát. Độ sâu và bề dày của lớp tại hố khoan như sau:

TÊN HK	CHIỀU SÂU PHÂN BỐ		BỀ DÀY LỚP (M)
	ĐỈNH LỚP	ĐÁY	
HK1	22.2	24.1	1.9

Trong lớp này chúng tôi đã lấy và thí nghiệm 1 mẫu đất, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn 1 lần. Kết quả được các giá trị như sau:

BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ LỚP 6

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
1	Thành phần hạt			
	> 10,0 mm		%	0
	10,0 ÷ 5,0 mm		%	0
	5,0 ÷ 2,0 mm		%	0
	2,0 ÷ 1,0 mm		%	0
	1,0 ÷ 0,5 mm		%	0
	0,5 ÷ 0,25 mm		%	12
	0,25 ÷ 0,1 mm		%	23
	0,1 ÷ 0,05 mm		%	19
	0,05 ÷ 0,01 mm		%	21
	0,01 ÷ 0,005 mm		%	16

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
	<0,005 mm		%	9
2	Độ ẩm tự nhiên	W	%	27.1
3	Khối lượng thể tích tự nhiên	γ	g/cm ³	1.89
4	Khối lượng thể tích khô	γ_d	g/cm ³	1.49
5	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	2.67
6	Hệ số rỗng tự nhiên	e	-	0.792
7	Độ lỗ rỗng	n	%	44.2
8	Độ bão hoà	Sr	%	91.4
9	Giới hạn chảy	LL	%	29.2
10	Giới hạn dẻo	PL	%	22.7
11	Chỉ số dẻo	PI	%	6.5
12	Độ sệt	LI	-	0.67
13	Hệ số nén lún	a ₁₋₂	cm ² /kG	0.027
14	Góc ma sát trong	φ	độ	13°22'
15	Lực dính kết	c	kG/cm ²	0.136
16	Sức chịu tải qui ước	R ₀	kG/cm ²	1.07
17	Modun tổng biến dạng	E ₀	kG/cm ²	98.0
18	Kết quả thí nghiệm SPT	N _{spt}	búa	10

➤ **Lớp 7. Cát thô vừa, màu nâu vàng, trạng thái chặt vừa.**

Phân bố dưới cùng phạm vi địa tầng khảo sát. Độ sâu và bề dày của lớp tại hố khoan đến hết chiều sâu khảo sát như sau:

TÊN HK	CHIỀU SÂU PHÂN BỐ		BỀ DÀY LỚP (M)
	ĐỈNH LỚP	ĐÁY	
HK1	24.1	32.0	7.9

Trong lớp này chúng tôi đã lấy và thí nghiệm 3 mẫu đất, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn 3 lần. Kết quả được các giá trị trung bình như sau:

BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ LỚP 7

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
1	Thành phần hạt			
	> 10,0 mm		%	0
	10,0 ÷ 5,0 mm		%	0
	5,0 ÷ 2,0 mm		%	0
	2,0 ÷ 1,0 mm		%	0
	1,0 ÷ 0,5 mm		%	12
	0,5 ÷ 0,25 mm		%	50
	0,25 ÷ 0,1 mm		%	24
	< 0,1mm		%	14
2	Khối lượng thể tích	γ	g/cm ³	1.82
3	Khối lượng riêng	γ_s	g/cm ³	2.65

TT	TÊN CHỈ TIÊU	KÍ HIỆU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ
4	Góc ma sát trong	φ	độ	33°20'
5	Góc nghỉ khô	α_d	độ	31°48'
6	Góc nghỉ ướt	α_{sat}	độ	23°32'
7	Hệ số rỗng lớn nhất	e_{max}	-	1.027
8	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_{min}	-	0.629
9	Khối lượng thể tích khô max	γ_{dmax}	g/cm ³	1.63
10	Khối lượng thể tích khô min	γ_{dmin}	g/cm ³	1.31
11	Sức chịu tải qui ước	R_0	kG/cm ²	1.80
12	Môđun tổng biến dạng	E_0	kG/cm ²	193.0
13	Kết quả thí nghiệm SPT	N_{spt}	búa	28

VI. CÁC Ý KIẾN ĐÁNH GIÁ, LƯU Ý, ĐỀ XUẤT

Với quy mô, tính chất tải trọng công trình và điều kiện địa chất công trình phân tích như trên. Tư vấn thiết kế cần tính toán cụ thể tải trọng công trình để chọn giải pháp nền - móng thích hợp. Trước khi chọn giải pháp nền, móng, kết cấu cho công trình cần luận chứng đầy đủ cả về kỹ thuật, kinh tế và điều kiện thi công.

VII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

VII.1. Kết luận

Từ điều kiện địa chất công trình trên cho ta thấy địa tầng khu vực khảo sát biến đổi khá phức tạp, cấu trúc địa tầng và tính chất cơ lý từng lớp đất từ trên xuống dưới như sau:

➤ Lớp 1: Cát lấp. Lớp có thành phần hỗn tạp, trạng thái không đồng nhất. Khi thiết kế, thi công móng công trình cần có biện pháp xử lý thích hợp.

➤ Lớp 2: Cát pha, màu xám nâu, xám ghi, trạng thái dẻo.

$$R_0 = 0,98 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_0 = 40,0 \text{ kG/cm}^2$$

➤ Lớp 3: Cát mịn, màu xám ghi, xám đen, trạng thái xốp.

$$R_0 = 1,00 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_0 = 53,0 \text{ kG/cm}^2$$

➤ Lớp 4: Bùn sét pha, màu xám ghi.

$$R_0 = 0,49 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_0 = 12,0 \text{ kG/cm}^2$$

➤ Lớp 5: Sét pha, màu xám ghi, xám vàng, trạng thái dẻo mềm.

$$R_0 = 1,15 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_0 = 90,0 \text{ kG/cm}^2$$

➤ Lớp 6: Cát pha, màu xám vàng, xám nâu, trạng thái dẻo.

$$R_0 = 1,07 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_0 = 98,0 \text{ kG/cm}^2$$

➤ Lớp 7: Cát thô vừa, màu nâu vàng, trạng thái chặt vừa.

$$R_0 = 1,80 \text{ kG/cm}^2$$

$$E_0 = 193,0 \text{ kG/cm}^2$$

VII.2. Kiến nghị

Trong quá trình thi công, nếu phát hiện điều kiện địa chất công trình sai khác với báo cáo khảo sát địa chất, cần báo cho Chủ đầu tư, Tư vấn thiết kế biết để cùng phối hợp giải quyết.

**CÔNG TY CP TƯ VẤN KHẢO SÁT VÀ
KIỂM ĐỊNH ĐÔNG PHƯƠNG**

VIII. CÁC PHỤ LỤC KÈM THEO

- Mặt bằng vị trí hố khoan.
- Hình trụ hố khoan
- Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý của đất nền