



TỔNG CÔNG TY VIGLACERA – CTCP
BAN QUẢN LÝ CÁC DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VIGLACERA

BÁO CÁO

KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

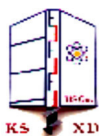
PHỤC VỤ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

GIAI ĐOẠN 2 - NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1

DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN

VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI

ĐỊA ĐIỂM: THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH



Công ty cổ phần Khảo sát và Xây dựng - USCO

Địa chỉ: 91 Phùng Hưng, Quận Hoàn Kiếm, Thành phố Hà Nội

Điện thoại: 024.38252725; Fax: 024.38245708

Email: ksxd.usco@gmail.com

BÁO CÁO
KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH
PHỤC VỤ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG
GIAI ĐOẠN 2 - NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1
DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN
VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI
ĐỊA ĐIỂM: THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH



Người thành lập:

Chủ nhiệm khảo sát
KS. Nguyễn Đức Xuân

Phòng KHKT:

P.Tr Phòng- KS. Phạm Hữu Truyền

CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QUẢN CÁC LÝ DỰ ÁN
ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VIGLACERA

NHÀ THẦU KHẢO SÁT
CÔNG TY CỔ PHẦN
KHẢO SÁT VÀ XÂY DỰNG - USCO

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
1. KHÁI QUÁT VỀ VỊ TRÍ CỦA KHU VỰC KHẢO SÁT XÂY DỰNG, ĐẶC ĐIỂM QUY MÔ TÍNH CHẤT CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG	2
1.1. Đặc điểm, quy mô của công trình:	2
1.2. Vị trí và điều kiện tự nhiên của khu vực khảo sát:.....	2
1.2.1. Vị trí khu vực khảo sát:.....	2
1.2.2. Điều kiện tự nhiên khu vực khảo sát	3
2. CÁC TIÊU CHUẨN KHẢO SÁT ĐƯỢC ÁP DỤNG	3
3. KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT XÂY DỰNG ĐÃ THỰC HIỆN.....	5
4, PHƯƠNG PHÁP TIẾN HÀNH CÔNG TÁC KHẢO SÁT	6
4,1 Công tác định vị hố khoan.....	6
4,2 Công tác khoan.....	7
4,3 Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	8
4,4 Công tác lấy mẫu thí nghiệm	9
5, ĐIỀU KIỆN ĐỊA KỸ THUẬT CỦA ĐẤT NỀN	12
5,1 Địa tầng.....	12
5,2 Đặc trưng cơ lý các lớp đất đá	15
5,2,1 Kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)	15
5,2,2 Kết quả thí nghiệm trong phòng.....	17
5,3 Nước dưới đất	21
6, ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA KỸ THUẬT KHU VỰC KHẢO SÁT.....	21
7, KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	24
PHẦN PHỤ LỤC	
Phụ lục 1 - Sơ đồ bố trí hố khoan	
Phụ lục 2 - Mặt cắt địa chất công trình	
Phụ lục 3 - Trụ hố khoan	
Phụ lục 4 - Bảng tổng hợp tính chất cơ lý các lớp đất đá	
Phụ lục 5 - Kết quả thí nghiệm trong phòng	
5.1, Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm đất trong phòng	
5.2, Biểu đồ phân tích thành phần hạt	
5.3, Biểu đồ thí nghiệm cắt	
5.4, Biểu đồ thí nghiệm nén 1 trục	
5.5, Kết quả thí nghiệm mẫu cơ lý đá	
5.6, Kết quả thí nghiệm mẫu ăn mòn nước dưới đất	



MỞ ĐẦU

Báo cáo này trình bày kết quả Khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế bản vẽ thi công giai đoạn 2 - Nhà chung cư cao tầng CT1 Dự án Đầu tư xây dựng Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai tại thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh.

Mục đích của công tác khảo sát địa chất công trình nhằm nghiên cứu, thu thập những số liệu cần thiết về sự phân bố của các lớp đất; xác định tính chất cơ lý của các lớp đất; đặc điểm địa chất thủy văn xác định sự phân bố của các tầng chứa nước, mực nước dưới đất, tính chất ăn mòn xâm thực của nước dưới đất để từ đó đánh giá điều kiện địa chất công trình tại khu vực xây dựng phục vụ thiết kế bản vẽ thi công xây dựng công trình.

Kết quả khảo sát địa chất công trình đảm bảo cung cấp đủ số liệu để làm rõ điều kiện địa chất công trình và các đặc tính tự nhiên của đất nền phục vụ cho thiết kế bản vẽ thi công nền móng các hạng mục xây dựng, đảm bảo an toàn cho công trình và các công trình lân cận.

Công tác khảo sát địa chất công trình đã được tiến hành trên cơ sở:

- Yêu cầu của Ban Quản lý các dự án đầu tư xây dựng - Tổng Công ty VIGLACERA
- Nhiệm vụ khảo sát và Phương án Khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế bản vẽ thi công Nhà chung cư cao tầng Dự án Đầu tư xây dựng Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai tại thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh đã được Chủ đầu tư phê duyệt.

- Thương thảo Hợp đồng ngày 20/12/2021 và Hợp đồng số 29.2021 /NOCN.DONGMAI /VIG.USCO ngày 31/12/2021 gói thầu số 29 “ Khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế bản vẽ thi công Nhà chung cư cao tầng Dự án Đầu tư xây dựng Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai, thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh” giữa Ban Quản lý các dự án đầu tư xây dựng – Chi nhánh Tổng Công ty VIGLACERA - CTCP và Công ty Cổ phần Khảo sát và Xây dựng - USCO;

- Các Tiêu chuẩn khảo sát xây dựng hiện hành;

Công tác khảo sát tại hiện trường đã được tiến hành từ 28/07/2022 đến ngày 04/08/2022, công tác thí nghiệm mẫu trong phòng và chỉnh lý tài liệu lập Báo cáo kết quả khảo sát từ ngày 05/08/2022 đến ngày 12/08/2022.

Công tác thi công khoan, lấy mẫu, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn cũng như ghi chép, mô tả địa tầng do các cán bộ kỹ thuật và công nhân của các tổ khoan trực thuộc Công ty



Cổ phần Khảo sát và Xây dựng - USCO thực hiện. Công tác thí nghiệm trong phòng các mẫu đất do Trung tâm thí nghiệm và Kiểm định xây dựng Hà Nội LAS XD 34 - Chi nhánh Công ty Cổ phần Khảo sát và Xây dựng -USCO tiến hành.

Trong thời gian thi công khảo sát, toàn bộ công việc đã được giám sát bởi Đại diện Chủ đầu tư - Ban Quản lý các dự án đầu tư xây dựng Viglacera và Tư vấn giám sát Công ty TNHH APAVE Châu Á - Thái Bình Dương.

Các dạng công tác khảo sát đã thực hiện theo Phương án kỹ thuật khảo sát địa chất công trình đã được phê duyệt phù hợp với các Tiêu chuẩn hiện hành trong lĩnh vực khảo sát xây dựng.

Trên cơ sở kết quả khảo sát đã tiến hành cũng như tham khảo và kết hợp với các tài liệu khảo sát địa chất công trình trong khu vực Khu công nghiệp Đông Mai, Báo cáo Khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế bản vẽ thi công Nhà chung cư cao tầng CT1 Dự án Đầu tư xây dựng Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai, thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh đã được nhóm kỹ sư của Công ty Cổ phần Khảo sát và Xây dựng - USCO tổng kết và thành lập, chủ nhiệm khảo sát là Kỹ sư địa chất công trình Nguyễn Đức Xuân.

1. KHÁI QUÁT VỀ VỊ TRÍ CỦA KHU VỰC KHẢO SÁT XÂY DỰNG, ĐẶC ĐIỂM QUY MÔ TÍNH CHẤT CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG

1.1. Đặc điểm, quy mô của công trình:

Công trình xây dựng Nhà chung cư cao tầng CT1 gồm 2 khối nhà cao 6 tầng có ký hiệu là CT1.1 và CT1.2. Giải pháp kết cấu dự kiến sử dụng cho phần thân là kết cấu khung bê tông cốt thép toàn khối; phương án xử lý móng dự kiến là móng cọc.

Công tác khảo sát địa chất công trình được tiến hành trong phạm vi xây dựng các hạng mục công trình Nhà chung cư cao tầng CT1 thuộc Dự án Đầu tư xây dựng Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai.

1.2. Vị trí và điều kiện tự nhiên của khu vực khảo sát:

1.2.1. Vị trí khu vực khảo sát:

Khu vực khảo sát nằm ở rìa phía Đông Khu công nghiệp Đông Mai thuộc phường Đông Mai, thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh; phía Tây giáp Công ty YAZAKI, phía Bắc giáp Quốc lộ 18a.

Khu vực khảo sát có địa hình tương đối bằng phẳng, trước đây là diện tích đất nông nghiệp trồng hoa màu của dân địa phương hiện chưa được san lấp hết.



1.2.2. Điều kiện tự nhiên khu vực khảo sát

Số liệu về khí hậu theo QCVN 02:2009/BXD “ Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng “ của vùng như sau:

- Khu vực khảo sát nằm trong vùng khí hậu Ic – Khí hậu đồng bằng Bắc Bộ
- Theo số liệu trạm khí tượng Uông Bí:
 - + Lượng mưa trung bình tháng thay đổi từ 17 mm (tháng 12) đến 362 mm (tháng 8) và trung bình năm khoảng 1696 mm.
 - + Nhiệt độ không khí trung bình tháng từ 16,7°C (tháng 1) đến 28,8°C (tháng 7) và trung bình năm là 23,5°C.
 - + Độ ẩm tương đối trung bình tháng thay đổi từ 75,3 % (tháng 12) đến 85,9 % (tháng 4) và trung bình năm là 81,9 %.
 - + Vận tốc gió trung bình tháng trong năm thay đổi từ 1,6 m/s (tháng 9 và tháng 11) đến 2,4 m/s (tháng 7) và trung bình năm là 1,9 m/s. Theo Phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính (QCVN 02 : 2009/BXD - số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng, tại phụ lục chương 4 và bảng 4.1), khu vực khảo sát nằm trong vùng IIB có áp lực gió là 0,95 kN/m².
- Số liệu về động đất: Khu vực khảo sát thuộc Thị xã Quảng Yên, nằm giáp với Thành phố Uông Bí, tỉnh Quảng Ninh là vùng có đỉnh gia tốc nền $a_{gr} = 1.1199 \text{ m/s}^2$ (Đỉnh gia tốc nền tham chiếu trên nền loại A); với đỉnh gia tốc nền trên, khu vực nằm trong vùng có cấp động đất cấp VII theo thang MSK - 64.

2. CÁC TIÊU CHUẨN KHẢO SÁT ĐƯỢC ÁP DỤNG

- TCVN 4419:1987 Khảo sát cho xây dựng. Nguyên tắc cơ bản.
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 10304.2014 Tiêu chuẩn thiết kế móng cọc.
- TCVN 9398-2012 Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung.
- TCVN 9437-2012 Khoan thăm dò địa chất công trình.
- TCVN 9351-2012 Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).



- TCVN 2683:2012 Đất xây dựng - Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản.
- TCVN 8733 : 2012 Đá xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp lấy mẫu, vận chuyển, lựa chọn và bảo quản mẫu đá dùng cho các thí nghiệm trong phòng.
- TCVN 12041:2017: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực.
- TCVN 9153:2012 Đất xây dựng - Phương pháp chỉnh lý thống kê các kết quả thí nghiệm mẫu đất.
- TCVN 4198: 2014 Đất xây dựng - Phương pháp xác định thành phần hạt trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 4195: 2012 Đất xây dựng - Phương pháp xác định khối lượng riêng trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 4202:2012 Đất xây dựng - Phương pháp xác định khối lượng thể tích trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 4196: 2012 Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 4197: 2012 Đất xây dựng - Phương pháp xác định giới hạn chảy và giới hạn dẻo trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 4199: 2012 Đất xây dựng - Phương pháp xác định sức chống cắt bằng máy cắt phẳng trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 4200: 2012 Đất xây dựng - Phương pháp xác định tính nén lún trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 8724:2012: Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định góc nghỉ tự nhiên của đất rời trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 8721:2012: Đất xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định khối lượng thể tích khô lớn nhất và nhỏ nhất của đất rời trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 10321:2014 Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm.



- TCVN 10322:2014 Đá xây dựng - Phương pháp xác định khối lượng thể tích trong phòng thí nghiệm.

- TCVN 10324:2014 Đá xây dựng - Phương pháp xác định độ bền nén một trục trong phòng thí nghiệm.

- TCXDVN 81: 81 : Nước dùng trong xây dựng - Các phương pháp phân tích hoá học.

Ngoài ra có tham khảo thêm các Tiêu chuẩn nước ngoài về khảo sát xây dựng của Mỹ ASTM và Tiêu chuẩn Châu Âu Eurocode.

3. KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT XÂY DỰNG ĐÃ THỰC HIỆN

Công tác khảo sát địa chất công trình đã được tiến hành với thành phần, khối lượng các dạng công tác như sau:

1. Công tác khoan và lấy mẫu:

- Số lượng hố khoan: Tổng số 05 hố khoan (HK15 đến HK19) đã được tiến hành trong phạm vi xây dựng khối nhà CT1.1 (02 hố) và CT1.2 (03 hố) thuộc Nhà chung cư cao tầng CT1.

- Độ sâu các hố khoan: Các hố khoan khảo sát công trình xây dựng có độ sâu từ 20,0 m đến 27,0 m và đều được khoan sâu vào các lớp đất đá có giá trị xuyên tiêu chuẩn $N_{SPT} > 30$ trên 10,0 m; trong đó đã khoan vào lớp đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ khoảng từ 6,5 m đến 8,5 m.

- Khối lượng thực hiện: 05 hố khoan với tổng độ sâu là 119,5 m trong đó:

+ Đất cấp 1 - 3: 81,5 m

+ Đất cấp 4 - 6: 38,0 m

2. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT được tiến hành trong tất cả 5 hố khoan với khoảng cách trung bình khoảng 2,0 m/lần thí nghiệm.

- Khối lượng thí nghiệm SPT thực hiện 63 lần thí nghiệm, trong đó:

+ Đất cấp 1 - 3: 41 lần thí nghiệm

+ Đất cấp 4 - 6: 22 lần thí nghiệm

3. Lấy mẫu thí nghiệm:

- Mẫu đất nguyên dạng: 33 mẫu



- Mẫu đất không nguyên dạng: 08 mẫu

- Mẫu cơ lý đá: 07 mẫu

- Mẫu nước ăn mòn bê tông: 02 mẫu

4. Thí nghiệm mẫu trong phòng:

- Thí nghiệm mẫu đất nguyên dạng: 24 mẫu

- Thí nghiệm mẫu đất không nguyên dạng: 07 mẫu

- Thí nghiệm mẫu cơ lý đá: 05 mẫu

- Thí nghiệm mẫu nước ăn mòn bê tông: 02 mẫu

5. Đo đạc định vị các hố khoan: 05 điểm.

Khối lượng công tác khảo sát địa chất công trình chủ yếu đã thực hiện được nêu trong Bảng 1.

Bảng 1: Khối lượng công tác khảo sát địa chất công trình chủ yếu

STT	Số hiệu hố khoan	Khoan (m)			Thí nghiệm SPT (lần)		Thí nghiệm mẫu trong phòng (mẫu)			
		Độ sâu khoan	Đất cấp 1-III	Đất cấp IV-VI	Đất cấp 1-III	Đất cấp IV-VI	Nguyên dạng	Không nguyên dạng	Cơ lý đá	Nước ăn mòn
1	HK15	22.0	15.5	6.5	8	4	6		1	
2	HK16	26.0	18.5	7.5	10	4	3	3	1	1
3	HK17	27.0	18.5	8.5	9	5	5	3	1	
4	HK18	24.5	17.0	7.5	8	5	6			1
5	HK19	20.0	12.0	8.0	6	4	4	1	2	
Tổng		119.5	81.5	38.0	41	22	24	7	5	2

4. PHƯƠNG PHÁP TIỀN HÀNH CÔNG TÁC KHẢO SÁT

Phương pháp tiến hành các dạng công tác khảo sát địa chất công trình như sau:

4.1 Công tác định vị hố khoan

- Xác định vị trí hố khoan: Từ bản vẽ Sơ đồ bố trí hố khoan đã thiết kế, các hố khoan được xác định ngoài hiện trường bằng phương pháp toạ độ cực với độ chính xác theo quy định.



- Đo hoàn công xác định cao tạo độ vị trí các hố khoan:
- + Được tiến hành sau khi kết thúc thi công các công việc khảo sát tại hiện trường.
- + Cao toạ độ các hố khoan được xác định từ các mốc trong khu vực.
- Phương pháp tiến hành: Xác định toạ độ các hố khoan bằng phương pháp toạ độ cực, cao độ được xác định bằng phương pháp đo cao lượng giác.
- Thiết bị sử dụng: Máy đo đạc điện tử TOPCON GTS 235 N của Thụy Sĩ có thông số như sau:
 - + Đo góc
 - * Độ chính xác đo góc: 5"
 - * Phương pháp: số đọc tuyệt đối
 - * Khả năng góc đọc nhỏ nhất: 1"/5"
 - * Thời gian đo góc: > 0,3s
 - + Đo khoảng cách với độ chính xác đo cạnh: $\pm (2\text{mm}+2\text{ppmxD})$
- Vị trí các hố khoan được thể hiện Sơ đồ bố trí hố khoan (Xem Phụ lục 1) và cao toạ độ các hố khoan được thể hiện chi tiết trong bảng 2.

Bảng 2: Cao, toạ độ các hố khoan khảo sát

Hố khoan	Tọa độ		Cao độ (m)
	X (m)	Y (m)	
HK15	2323594.286	405619.791	5.95
HK16	2323544.331	405621.909	6.16
HK17	2323515.250	405581.235	5.83
HK18	2323535.075	405535.333	5.49
HK19	2323582.739	405520.231	5.32

- Công tác đo đạc theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9398: 2012 “ Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung”.

4,2 Công tác khoan

- Các hố khoan được khoan vào vị trí đã xác định ngoài hiện trường.
- Đường kính khoan mở lỗ 130 mm, trong đất 110 mm và trong đá 91 mm.
- Chiều dài hiệp khoan: 1,0 m đến 2,0 m.
- Phương pháp khoan:



+ Khoan xoay lấy mẫu bơm rửa bằng dung dịch bentonite. Trong đất và đá sét bột kể sử dụng mũi khoan hợp kim.

+ Để thành hố khoan không bị sập lở, đã tiến hành chống ống từ ngay trên mặt đến hết độ sâu lớp đất lấp; đường kính ống chống 127 mm.

+ Trong quá trình khoan tiến hành lấy các loại mẫu để thí nghiệm mẫu trong phòng.

- Tiến hành ghi chép Nhật ký thi công và Nhật ký hố khoan (Sự phân bố các lớp đất theo độ sâu, tên đất, màu sắc, trạng thái, thành phần; mức độ phong hóa nứt nẻ, tỷ lệ lấy mẫu và chỉ số chất lượng của đá RQD đối với đá; cũng như tình hình khoan trong các địa tầng khác nhau vv ...); đo mực nước ổn định trong hố khoan.

- Các hố khoan sau khi kết thúc đều được lấp trở lại bằng đất lấy lên khi khoan và đất mặt.

- Công tác khoan thực hiện theo quy định Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9437-2012 "Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình".

- Thiết bị khoan sử dụng: máy khoan cố định (không tự hành), loại máy khoan thủy lực XY-1A của Trung Quốc.

4,3 Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT với mục đích: Xác định địa tầng, các lớp kẹp, trạng thái của đất; tính đồng nhất của các lớp đất và lấy thí nghiệm mẫu không nguyên dạng để đánh giá các chỉ tiêu phân loại đất. Dựa vào kết quả thí nghiệm SPT cho phép xác định một số đặc trưng cơ học của đất cũng như xác định sức chịu tải của móng theo đất nền.

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT đã được tiến hành tại tất cả các hố khoan với khoảng cách theo độ sâu khoảng 2,0m khoan/1 lần thí nghiệm kể từ trên mặt đến hết độ sâu khoan.

- Phương pháp tiến hành theo tiêu chuẩn TCVN 9351:2012 Đất xây dựng – Phương pháp thí nghiệm hiện trường – Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).

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

+ Đầu xuyên: có đường kính ngoài $\varnothing = 51,0 \pm 1,5$ mm, đường kính trong $\varnothing = 38,0 \pm 1,5$ mm, chiều dài 810 mm.

+ Phần mũi là ống mẫu hờ có đường kính trong $\varnothing = 35,0 \pm 0,15$ mm, chiều dài 25 - 75 mm, bề dày lưỡi cắt $2,5 \pm 0,25$ mm và góc vát lưỡi cắt $16 - 23^\circ$ để thí nghiệm trong đất và trong đá phong hóa sử dụng đầu xuyên kín hình nón cùng kích thước có góc đỉnh $\varnothing = 60^\circ$.



+ Quả tạ rơi trượt tự do theo thanh dẫn hướng có trọng lượng $63,5 \pm 1,0$ kg và độ cao rơi tự do 760 ± 25 mm.

+ Bộ kéo dùng để nâng hạ búa một cách tự động đảm bảo búa rơi tự do và hạn chế tiêu hao năng lượng trong quá trình rơi.

- Thí nghiệm được tiến hành tại độ sâu thí nghiệm sau khi đã làm sạch đáy hố khoan và mũi xuyên đã đạt tới đáy hố khoan đúng độ sâu yêu cầu mà không gặp bất cứ trở ngại nào do sập thành.

- Thí nghiệm được tiến hành xuyên sâu vào trong đất là 45cm kể từ độ sâu bắt đầu thí nghiệm.

- Đếm và ghi số búa cần thiết để xuyên sâu vào đất theo từng đoạn dài 15,0 cm một đã được vạch trên cần khoan.

- Thí nghiệm được kết thúc sau khi đã ghi đủ số búa tương ứng với độ sâu xuyên được 45 cm (3 đoạn mỗi đoạn 15cm) hoặc tổng số búa đóng trong hai đoạn cuối cùng đã lớn hơn 50 búa, hoặc số búa đã lớn hơn 50 búa cho bất kỳ đoạn 15 cm nào, hoặc hơn 10 búa mà đầu mũi xuyên không cắm sâu được một đoạn nào trong đất.

- Lấy mẫu đất chứa trong ống mẫu ở mũi xuyên và để vào túi nilon kèm theo thẻ mẫu ghi tên công trình, số hiệu hố khoan, số hiệu mẫu, độ sâu thí nghiệm vv...

- Các kết quả chi tiết ghi chép thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn được thể hiện cùng với Trụ hố khoan (xem phụ lục 3).

- Phương pháp tiến hành theo tiêu chuẩn TCVN 9351-2012 Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).

4,4 Công tác lấy mẫu thí nghiệm

Trong quá trình khoan, tiến hành lấy các loại mẫu để lựa chọn mẫu thí nghiệm trong phòng xác định các tính chất cơ lý của đất và của nước dưới đất

Các loại mẫu lấy như sau:

a, Mẫu đất:

Mẫu đất nguyên dạng được lấy cho các lớp đất dính và mẫu không nguyên dạng được lấy cho đất rời.

- Mẫu đất nguyên dạng:

+ Mẫu lấy từ ống mẫu khoan có đường kính 110 mm.



+ Mẫu nguyên dạng được đựng trong ống nhựa, 2 đầu có nắp đậy và cuộn băng dính. Trên các hộp mẫu có dán thẻ mẫu ghi tên công trình, hạng mục công trình, số hiệu hố khoan, loại mẫu, số hiệu mẫu, độ sâu lấy mẫu, mô tả sơ bộ đất đá, ngày lấy mẫu và người lấy mẫu.

- Mẫu đất không nguyên dạng được lấy từ lõi khoan và ống mẫu thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT.

- Mẫu đất không nguyên dạng được đựng vào túi nilon và buộc chặt ở đầu để giữ được độ ẩm tự nhiên. Tất cả các mẫu lấy đều có thẻ mẫu kèm theo trong túi. Thẻ mẫu ghi tên công trình, hạng mục công trình, số hiệu hố khoan, loại mẫu, số hiệu mẫu, độ sâu lấy mẫu, mô tả sơ bộ đất đá, ngày lấy mẫu và người lấy mẫu.

b, Mẫu cơ lý đá:

- Mẫu cơ lý đá được lấy trong đá phiến sét và đá sét bột kết.

- Mẫu cơ lý đá được lấy từ lõi khoan, chiều dài một mẫu từ 0,3 đến 0,5 m và đường kính lõi từ 55 đến 70 mm.

- Mẫu lấy lên được cho vào ống nhựa có nắp đậy và cuộn băng keo kèm theo thẻ mẫu ghi tên công trình, hạng mục công trình, số hiệu hố khoan, loại mẫu, số hiệu mẫu, độ sâu lấy mẫu, mô tả sơ bộ đất đá, ngày lấy mẫu và người lấy mẫu.

c, Mẫu nước dưới đất đánh giá ăn mòn bê tông:

+ Mục đích: Phân tích thành phần hoá học của nước dưới đất để đánh giá tính ăn mòn của nước đối với bê tông.

+ Mẫu nước được lấy tại các hố khoan HK16 và HK18 ở độ sâu dưới mực nước ổn định khoảng 1,0 m.

+ Mẫu nước lấy 02 lít đựng trong bình hoặc chai nhựa đã được rửa sạch và được tráng bằng chính nước dưới đất trong hố khoan, trong đó 01 chai hoặc bình 01 lít có chứa bột cacbonat.

d, Bảo quản mẫu:

- Tất cả mẫu tại hiện trường được bảo quản trong các hộp mẫu và để nơi khô ráo đến khi mẫu được chuyển đến phòng thí nghiệm được chỉ định.

- Lấy mẫu, đóng gói, bảo quản và vận chuyển phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2683 - 2012 “Đất cho xây dựng, Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu” và



TCVN 8733 : 2012 "Đá xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp lấy mẫu, vận chuyển, lựa chọn và bảo quản mẫu đá dùng cho các thí nghiệm trong phòng".

4,5 Công tác thí nghiệm mẫu trong phòng

a, Mẫu đất thí nghiệm:

- Mỗi lớp đất lấy đảm bảo có số liệu để chỉnh lý thống kê các đặc trưng cơ lý của đất; đối các lớp hoặc thấu kính có chiều dày mỏng đều có tối thiểu 2 mẫu xác định các chỉ tiêu cơ lý.

- Các loại mẫu đất thí nghiệm là mẫu nguyên dạng và không nguyên dạng.

a,1, Mẫu nguyên dạng

- Tất cả các mẫu đất nguyên dạng tiến hành cho đất dính là sét và thí nghiệm các chỉ tiêu:

- Các chỉ tiêu vật lý phân loại đất: Thành phần hạt, khối lượng riêng, khối lượng thể tích (trạng thái tự nhiên và trạng thái khô), độ ẩm, giới hạn chảy, giới hạn dẻo.

- Các chỉ tiêu tính toán: hệ số rỗng, độ lỗ rỗng và độ bão hoà, chỉ số dẻo và độ sệt và áp lực tính toán quy ước.

- Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ học: Thí nghiệm cắt trực tiếp xác định lực dính kết và góc ma sát trong và thí nghiệm nén nén 1 trục xác định hệ số nén và moduyn biến dạng của đất ở trạng thái tự nhiên.

a,2, Mẫu đất không nguyên dạng:

Tiến hành cho đất rời là cát, cát sạn sỏi và xác định các chỉ tiêu vật lý: Độ ẩm, thành phần hạt, khối lượng riêng, góc nghỉ tự nhiên của cát ở trạng thái khô và bão hoà, khối lượng thể tích lớn nhất và nhỏ nhất của cát.

b, Mẫu cơ lý đá:

Mẫu cơ lý đá: Xác định các chỉ tiêu độ ẩm, khối lượng riêng, khối lượng thể tích, nén ở trạng thái khô, trạng thái bão hoà và hệ số hoá mềm.

c, Mẫu nước dưới đất:

Mẫu nước dưới đất đánh giá ăn mòn bê tông: Phân tích thành phần hóa đơn giản gồm độ pH, cation : Mg^{2+} , Ca^{2+} NH_4^+ ; anion: SO_4^{2-} , Cl^- , SO_3^- ; CO_2 hàm lượng hữu cơ, CO_2 ăn mòn để đánh giá ăn mòn của nước đối với bê tông.

d, Tiêu chuẩn thí nghiệm:



- Tiêu chuẩn thí nghiệm theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN về thí nghiệm đất trong phòng thí nghiệm nêu ở mục 2.

- Phân loại và gọi tên đất theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9362:2012 - Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình dựa vào thành phần hạt, giới hạn chảy và chỉ số dẻo.

e, Phòng thí nghiệm phân tích

- Các loại mẫu thí nghiệm được phân tích tại phòng thí nghiệm Trung tâm thí nghiệm và Kiểm định xây dựng Hà Nội LAS XD 34 - Chi nhánh Công ty Cổ phần Khảo sát và Xây dựng -USCO (Giấy chứng nhận số 236/GCN-BXD ngày 26/03/2019 của Bộ Xây dựng).

- Thiết bị thí nghiệm chủ yếu: Máy thí nghiệm cắt phẳng chạy điện, máy nén một trục, dụng cụ xác định thành phần hạt (bộ rây tiêu chuẩn, bình tỷ trọng kế), chảy dẻo (Casagrand, quả dọi), lò nung và các dụng cụ thí nghiệm khác.

5, ĐIỀU KIỆN ĐỊA KỸ THUẬT CỦA ĐẤT NỀN

5,1 Địa tầng

Dựa vào đặc điểm địa chất vùng Đông Triều - Mao Khê - Uông Bí; khu vực Khu công nghiệp Đông Mai được cấu tạo bởi các thành tạo trầm tích Đệ tứ nằm phủ trên trầm tích Triat - Hệ tầng Hòn Gai.

* Các thành tạo Đệ tứ phân bố ở đồng bằng và ở chân các sườn núi với thành phần chủ yếu là sạn sỏi, cát và sét. Các lớp trầm tích Đệ tứ phân bố không đều theo diện cũng như theo chiều sâu làm thiếu đi nhiều lớp không theo trật tự sắp xếp.

* Trầm tích Hệ tầng Hòn Gai với thành phần bao gồm phiến sét, bột kết, cát kết và ít sạn kết thạch anh. Phần trên Đá phong hóa nứt nẻ vỡ vụn nhưng vẫn giữ nguyên hình dạng đá nền.

Trên cơ sở phân tích kết quả khảo sát 5 hố khoan, kết quả thí nghiệm hiện trường xuyên tiêu chuẩn (SPT) và thí nghiệm mẫu đất trong phòng; trong phạm vi khảo sát, theo thứ tự từ trên xuống dưới đến độ sâu 27,0 m đã phân chia các lớp đất đá như sau:

(Các lớp đất đá được phân chia và thể hiện trên các mặt cắt địa chất công trình và các trụ hố khoan ở phụ lục 2 và phụ lục số 3)

1, Lớp đất trồng trọt, đất lấp (1)

Trong khu vực khảo sát, lớp đất trồng trọt, lớp đất lấp gặp ở tất cả các hố khoan. Chiều dày của lớp thay đổi từ 0,3 m đến 0,7 m. Đất trồng trọt có màu xám đen thành phần là sét pha cát lẫn rễ thực vật; đất lấp thành phần là sét pha, sét màu xám vàng, nâu vàng.



2, Lớp 2 : Sét pha trạng thái nửa cứng (2)

Lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2) nằm dưới lớp Đất trồng trọt, đất lấp; phân bố đều khắp trong khu vực khảo sát, gặp ở độ sâu khoảng từ 0,3 m đến 0,7 m và kết thúc ở độ sâu khoảng 7,6 m (HK19) đến 10,5 m với chiều dày của lớp khoảng 6,9 m đến 10,2 m, trung bình khoảng 9,3 m.

Thành phần chủ yếu là sét pha, đôi chỗ là sét có màu xám nâu, nâu vàng, xám vàng, xám xanh; thành phần hạt có hạt sét chiếm khoảng 23%, hạt bụi chiếm khoảng 36% và hạt cát chiếm 41%. Đất có trạng thái phổ biến là nửa cứng, cá biệt phần trên là dẻo cứng. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 6 đến 25, trung bình khoảng 12.

Trong lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2); tại hố khoan HK15 và HK19, ở đầu lớp hoặc giữa lớp tại độ sâu 0,70 m (HK19) và 2,7 m (HK15) có gặp thấu kính Cát pha trạng thái dẻo (2b) với chiều dày khoảng từ 1,6 m đến 2,1 m. Cát pha có màu xám vàng, xám nâu, nâu đỏ và có giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} khoảng từ 9 đến 19.

3, Lớp 3: Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3)

Lớp Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3) phân bố không đều trong khu vực khảo sát, chỉ gặp ở các hố khoan HK16, HK17 và HK19. Tại đây, lớp này nằm dưới lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2) ở độ sâu khoảng từ 7,6 m đến 10,5 m, kết thúc ở độ sâu phổ biến khoảng từ 9,5 m đến 14,5 m và có chiều dày khoảng 1,9 m (HK19) đến 4,0 m (HK17), trung bình khoảng 3,0 m. Đất có màu xám vàng, nâu vàng, xám trắng; thành phần hạt có cuội, sạn sỏi chiếm khoảng 24 %, hạt cát chiếm khoảng 76 %, trong đó hạt cát hạt thô chiếm 12 % và hạt thô vừa chiếm khoảng 49 %. Cát lẫn sạn sỏi có trạng thái ẩm và phổ biến là trạng thái chặt vừa. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 13 đến trên 24, trung bình khoảng 18.

4, Lớp 4 : Sét trạng thái nửa cứng (4)

Lớp Sét trạng thái nửa cứng (4) phân bố tương đối đều trong khu vực khảo sát, không gặp ở các hố khoan HK19. Tại đây, lớp Sét dẻo cứng (4) nằm dưới lớp Sét pha nửa cứng (2) hoặc lớp Cát thô có lẫn sạn sỏi, trạng thái chặt vừa (3), gặp ở độ sâu khoảng từ 10,5 m đến 14,5 m, kết thúc ở độ sâu khoảng 12,0 m đến 17,0 m và có chiều dày thay đổi khoảng từ 1,5 m (HK15) đến 4,0 m (HK18), trung bình khoảng 2,8 m. Sét có màu xám vàng, nâu vàng, nâu đỏ, xám xanh, xám ghi; thành phần hạt có hạt sét chiếm khoảng 38%, hạt bụi chiếm khoảng 45% và hạt cát chiếm 17%. Sét có trạng thái phổ biến là nửa cứng. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 8 đến trên 21, trung bình khoảng 16.



5, Lớp 5: Cát thô vừa trạng thái chặt (5)

Lớp Cát thô vừa trạng thái chặt (5) phân bố không đều trong khu vực khảo sát, chỉ gặp ở các hố khoan HK16 và HK17. Tại đây, lớp này nằm dưới lớp Sét nửa cứng (4) ở độ sâu khoảng độ sâu 16,0 m đến 17,0 m, kết thúc ở độ sâu khoảng 18,5 m và có chiều dày khoảng từ 1,5 m đến 2,5 m, trung bình khoảng 2,0 m. Đất có màu xám vàng, xám xanh, nâu đỏ; thành phần hạt có cuội, sạn sỏi chiếm khoảng 6 %, hạt cát chiếm khoảng 94 %, trong đó hạt cát hạt thô chiếm 6 % và hạt thô vừa chiếm khoảng 68 %. Cát thô vừa có trạng thái ẩm và trạng thái chặt đến rất chặt. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 34 đến trên 65 trung bình khoảng 46.

6, Lớp 6 : Sét trạng thái nửa cứng (6)

Lớp Sét trạng thái nửa cứng (6) là sản phẩm phong hóa hoàn toàn từ đá phiến sét, đá sét bột kết của Hệ tầng Hòn Gai. Lớp này phân bố không đều trong khu vực khảo sát, chỉ gặp ở các hố khoan HK15, HK18 và HK19. Tại đây, lớp Sét dẻo cứng (6) nằm dưới lớp Cát thô lẫn sạn sỏi, trạng thái chặt vừa (3) hoặc lớp Sét nửa cứng (4), gặp ở độ sâu khoảng từ 9,5 m đến 14,5 m, kết thúc ở độ sâu khoảng 12,0 m (HK19) đến 17,0 m (HK18) và có chiều dày thay đổi khoảng từ 2,5 m đến 3,5 m, trung bình khoảng 2,8 m, Sét có màu xám xanh, xám vàng, xám xanh, xám đen; thành phần hạt có hạt sét chiếm khoảng 30 %, hạt bụi chiếm khoảng 41 % và hạt cát chiếm 29 %. Sét có trạng thái phổ biến là nửa cứng. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 43 đến trên 66, trung bình khoảng 55.

7, Lớp 7: Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ (7)

Dưới lớp Cát hạt thô vừa trạng thái chặt (5) hoặc lớp Sét nửa cứng (6) gặp lớp Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ (7) ở độ sâu khoảng 12,0 m (HK19) đến 18,5 m (HK16 và HK17); chiều dày của lớp chưa xác định do chưa khoan qua hết lớp này, đã khoan sâu vào lớp Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ khoảng từ 6,5 m đến 8,5 m.

Đá phiến sét, đá sét bột kết màu tối, xám đen, xám nâu, xám ghi đôi chỗ là xám vàng bị nứt nẻ mạnh vỡ vụn tạo thành thoi ngắn. Tỷ lệ lấy mẫu khoảng từ 23 đến 37 % và chỉ số chất lượng của đá RQD từ 17% đến 25 %. Đá có cường độ kháng nén ở trạng thái khô từ 2,9 MPa đến 3,2 MPa, trung bình 3,0 MPa; ở trạng thái bão hòa từ 0,8 MPa đến 1,7 MPa, trung bình 1,2 MPa và có hệ số hóa mềm 0,31 đến 0,71, trung bình 0,49. Theo Tiêu chuẩn TCVN 9362-2012, đá thuộc loại đá nửa cứng mềm yếu và hóa mềm khi gặp nước. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 75 đến lớn hơn 100 (trong khoảng 10 cm đến 20 cm giá trị sức kháng đầu xuyên đã đạt trên 50 búa).



5,2 Đặc trưng cơ lý các lớp đất đá

Tính chất cơ lý các lớp đất đá được xác định bằng các thí nghiệm hiện trường (SPT) và các thí nghiệm trong phòng trên các mẫu đất nguyên dạng, mẫu đất không nguyên dạng và mẫu đá đại diện cho các lớp đất đá.

5,2,1 Kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) được tiến hành trong tất cả các hố khoan, với khoảng cách trung bình 2,0m /lần. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} được thể hiện chi tiết trong trụ hố khoan (phụ lục 3) và mặt cắt địa chất công trình (phụ lục 2).

Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} đại diện cho từng lớp đất và các đặc trưng cơ lý tương quan được tổng hợp trong bảng 3.

Bảng 3: Giá trị đại diện N_{SPT} và các thông số tương quan của các lớp đất

Số hiệu lớp thấu kính	Tên lớp đất	Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT}			Trạng thái	Tính chất cơ học			
		Min	Max	T.bình		Modun biến dạng, E (MPa)	Sức kháng nén, qu (MPa)	Lực dính kết, Cu (KPa)	Góc ma sát trong, ϕ (Độ)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Sét pha nửa cứng	6	25	12	Đẻo cứng	5,4	0.100 - 0.200	60	-
2b	Cát pha dẻo	9	19	14	Đẻo cứng	6,0	0.100 - 0.200	70	-
3	Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa	13	24	18	Chặt vừa	28,0	-	-	30
4	Sét nửa cứng	8	21	16	Nửa cứng	10,6	0.200 - 0.400	80	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Cát thô vừa trạng thái chặt	34	65	46	Chặt	27,4	-	-	38
6	Sét nửa cứng	43	66	50	Cứng	22,3	> 0.400	250	-
7	Đá phiến sét, sét bột kết nứt nẻ	75	>100	50					

Trong bảng 3:

- 1, Với giá trị N_{SPT} lớn hơn 50, khi tính toán sẽ lấy giá trị $N_{SPT} = 50$
 - 2, Trạng thái của đất, modul biến dạng E xác định theo TCVN 9351:2012 “Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường-Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn” như sau:
- Trạng thái của đất rời xác định theo bảng E,1 - Phụ lục E của TCVN 9531:2012

N_{SPT} (Búa)	Trạng thái
< 10	Rời
Từ 10 đến nhỏ hơn 30	Chặt vừa
Từ 30 đến nhỏ hơn 50	Chặt
> 50	Rất chặt

- Trạng thái và sức kháng nén của đất dính xác định theo bảng E,2 - Phụ lục E của TCVN 9531:2012

N_{SPT} (Búa)	Trạng thái	Sức kháng nén (qu), Mpa
≤ 2	Chảy	$\leq 0,025$
2 - 4	Đẻo chảy	Từ 0,025 đến 0,050
5 - 8	Đẻo mềm	Từ 0,050 đến 0,100
9 - 14	Đẻo cứng	Từ 0,100 đến 0,200
15 - 30	Nửa cứng	Từ 0,200 đến 0,400
> 30	Cứng	> 0,400



- Modulyn biến dạng E được tính theo công thức: $E = (a + c (N_{spt} + 6))/10$

Trong đó:

+ $a=40$ khi $N_{SPT}>15$ và $a = 0$ khi $N_{SPT}<15$;

+ $c= 3,0$ đối với sét; $c = 4,5$ đối với cát mịn; $c = 7,0$ đối với cát hạt vừa; $c = 10,0$ đối với cát thô, cát sạn sỏi và $c = 12$ đối với cuội sỏi.

3, Góc ma sát trong của cát: $\varphi = \sqrt{12 \cdot N} + 15$

4, Lực dính kết Cu: Theo Terzaghi và Peck – 1967 và $Cu = N_{SPT}/20, 100 \text{ kPa}$

5,2,2 Kết quả thí nghiệm trong phòng

Các mẫu đất nguyên dạng, không nguyên dạng và mẫu đá được lấy và thí nghiệm đại diện cho các lớp đất đá. Kết quả thí nghiệm được tổng hợp và thể hiện chi tiết trong các phụ lục 4, 5. Tổng hợp các đặc trưng cơ lý cho từng lớp đất được thể hiện trong bảng 4

Bảng 4, Giá trị đặc trưng cơ lý các lớp đất

TT	Chỉ tiêu cơ lý	Lớp 2 Sét pha nửa cứng (2)	Thấu kính 2a Cát pha đẻo (2a)	Lớp 3 Cát thô lẫn sạn sỏi, trạng thái chặt vừa (3)
1	Thành phần hạt (%)			
	- Sét	23	7	
	- Bụi	36	19	
	- Cát	41	70	76
	- Cuội, Sạn, sỏi		4	24
2	Độ ẩm tự nhiên W %	21.9	19.0	14.2
3	Khối lượng thể tích γ (g/cm ³)	2.00	2.06	
4	Khối lượng thể tích khô γ_d , (g/cm ³)	1.64	1.73	
5	Khối lượng riêng γ_s , g/cm ³	2.70	2.68	2.68
6	Hệ số rỗng e_o	0.648	0.552	

TT	Chỉ tiêu cơ lý	Lớp 2 Sét pha nửa cứng (2)	Thấu kính 2a Cát pha dẻo (2a)	Lớp 3 Cát thô lẫn sạn sỏi, trạng thái chặt vừa (3)
7	Độ rỗng n (%)	39.3	35.6	
8	Độ bão hoà S_r (%)	91.2	92.2	
9	Giới hạn chảy LL (%)	36.3	23.7	
10	Giới hạn dẻo PL (%)	19.4	18.2	
11	Chỉ số dẻo IP (%)	16.9	5.6	
12	Độ sệt IL	0.14	0.15	
13	Hệ số rỗng - Nhỏ nhất - Lớn nhất			0.899 0.575
14	Góc nghỉ tự nhiên (Độ) - Trạng thái khô - Trạng thái bão hòa			31 22
15	Góc ma sát trong φ (độ)	15	19	
16	Lực dính kết C (kPa)	21	14	
17	Hệ số nén: a_{1-2} ($10^{-5}Pa^{-1}$)	0.033	0.030	
18	Modul biến dạng E (MPa)	14.1	15.3	
19	Sức chịu tải quy ước R_o ,kPa	254	285	500

Bảng 4, Giá trị đặc trưng cơ lý các lớp đất (Tiếp theo)

TT	Chỉ tiêu cơ lý	Lớp 4 Sét nửa cứng (4)	Lớp 5 Cát thô vừa trạng thái chặt (5)	Lớp 6 Sét nửa cứng (6)
1	Thành phần hạt (%) - Sét - Bụi - Cát - Cuội, Sạn, sỏi	38 45 17	94 6	30 41 29
2	Độ ẩm tự nhiên W %	24.5	18.5	22.6
3	Khối lượng thể tích γ (g/cm ³)	1.95		1.95
4	Khối lượng thể tích khô γ_d , (g/cm ³)	1.57		1.59
5	Khối lượng riêng γ_s , g/cm ³	2.72	2.67	2.70
6	Hệ số rỗng e_o	0.736		0.702
7	Độ rỗng n (%)	42.3		41.2
8	Độ bão hoà S_r (%)	90.3		87.1
9	Giới hạn chảy LL (%)	43.3		37.3
10	Giới hạn dẻo PL (%)	20.5		19.7
11	Chỉ số dẻo IP (%)	22.8		17.7
12	Độ sệt IL	0.17		0.17
13	Hệ số rỗng - Nhỏ nhất - Lớn nhất		1.041 0.723	
14	Góc nghi tự nhiên (Độ) - Trạng thái khô - Trạng thái bão hòa		29 21	
15	Góc ma sát trong φ (độ)	14		14

TT	Chỉ tiêu cơ lý	Lớp 4 Sét nửa cứng (4)	Lớp 5 Cát thô vừa trạng thái chặt (5)	Lớp 6 Sét nửa cứng (6)
16	Lực dính kết C (kPa)	28		23
17	Hệ số nén: a_{1-2} (10^{-5}Pa^{-1})	0,035		0,034
18	Modul biến dạng E (MPa)	11,9		12,0
19	Sức chịu tải quy ước R_0 ,kPa	342	500	373

Ghi chú:

Trong bảng 4:

- Modul biến dạng E được tính theo công thức: $E_{1-2} = (1+e_0) \beta_{m_k} / a_{1-2}$ của TCVN 4200 - 2012 “Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ tính nén lún trong điều kiện nở hông trong phòng thí nghiệm”.

- Sức chịu tải cho phép (R_0) được tra bảng theo phụ lục D bảng D1 và D2 của TCVN 9362:2012.

Tổng hợp các đặc trưng cơ lý cho lớp đá phiến sét, sét bột kết nứt nẻ được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5, Giá trị đặc trưng cơ lý các lớp đá phiến sét và đá sét bột kết nứt nẻ

Chỉ tiêu	Độ ẩm W (%)	Khối lượng thể tích γ_{tn} (g/cm^3)	Tỷ trọng γ_s (g/cm^3)	Cường độ kháng nén (MPa)		Hệ số hóa mềm
				Khô	Bão hòa	
Giá trị nhỏ nhất	8.35	2.30	2.71	2.2	0.8	0.36
Giá trị lớn nhất	9,58	2.35	2.72	3.9	1.7	0.44
Giá trị trung bình	8,93	2.32	2.71	3.0	1.2	0.40

5,3 Nước dưới đất

Qua kết quả tài liệu địa chất hố khoan HK15 đến HK19 cũng như tham khảo tài liệu địa chất trong khu vực cho thấy khu vực khảo sát có đặc điểm nước dưới đất như sau:

Trong phạm vi từ trên mặt đến độ sâu 27,0 m gặp nước dưới đất phân bố trong lỗ hổng của lớp đất trồng (1) và phần trên của lớp Sét pha dẻo cứng đến nửa cứng (2) và nghèo nước. Nguồn bổ cấp chủ yếu là là nước mặt nước mưa thấm xuống, nước ở các hồ ao xung quanh trong khu vực và thấm thấu xuống do vậy mực nước tầng này chịu ảnh hưởng của điều kiện khí tượng thủy văn và thay đổi theo thủy triều cũng như theo mùa. Mực nước dưới đất gặp ở độ sâu khoảng 0,2 m đến 0,4 m. Ngoài ra nước dưới đất còn phân bố trong các lớp Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3) và lớp Cát thô vừa trạng thái chặt (5).

Kết quả phân tích 02 mẫu nước lấy tại hố khoan HK16 và HK18 được nêu trong Phụ lục 5 và bảng 6.

Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12041:2017: “ Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực”, nước dưới đất có tính ăn mòn xâm thực mức độ nhẹ (XA1).

Bảng 6, Kết quả thí nghiệm nước dưới đất

STT	Ký hiệu mẫu	pH	Hàm lượng hữu cơ	CO ₂ ăn mòn	SO ₄ ²⁻	Mg ²⁺	Cl ⁻
			%	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
1	HK16	6,04	7,0	6,9	5,0	12,16	34,03
2	HK18	6,13	8,5	6,5	5,5	10,94	34,74

6, ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA KỸ THUẬT KHU VỰC KHẢO SÁT

1, Khu vực khảo sát có điều kiện địa chất công trình thuộc loại phức tạp trung bình (mức độ II).

2, Trong phạm vi khảo sát, từ trên mặt đất xuống đến độ sâu 20,0 m gặp 7 lớp đất đá chính như sau:

- Lớp 1: Đất trồng trọt, đất lấp (1)
- Lớp 2: Sét pha trạng thái nửa cứng (2)
- Lớp 3: Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3)
- Lớp 4: Sét trạng thái nửa cứng (4)



- Lớp 5: Cát thô vừa trạng thái chặt (5)
- Lớp 6: Sét trạng thái nửa cứng (6)
- Lớp 7: Đá phiến sét và đá sét bột kết nứt nẻ (7)

Trong khu vực khảo sát, các thành tạo trầm tích Đệ tứ, trừ lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2) là phân bố tương đối đều theo diện cũng như theo chiều sâu, các lớp đất còn lại phân bố không đều theo diện cũng như theo chiều sâu, nơi gặp nơi không gặp làm thiếu đi sự có mặt của nhiều lớp theo trật tự sắp xếp.

Nằm dưới các thành tạo trầm tích Đệ tứ là lớp đá phiến sét, sét bột kết nứt nẻ thuộc trầm tích Hệ tầng Hòn Gai phân bố đều khắp khu vực khảo sát gặp ở độ sâu từ 12,0 m đến 18,5 m.

Không kể lớp Đất trồng trọt, lớp đất lấp (1), trong phạm vi khảo sát không gặp lớp đất yếu. Các lớp đất đá đều có tính chất địa kỹ thuật trung bình đến trung bình tốt. Tùy theo địa tầng của từng khu vực công trình xây dựng và tính chất địa kỹ thuật của các lớp đất, có thể sử dụng các lớp đất này làm nền và đặt móng cho các công trình xây dựng có tải trọng nhỏ đến trung bình.

3, Nước dưới đất:

Trong phạm vi từ trên mặt đến độ sâu 27,0 m gặp nước dưới đất phân bố trong lỗ hổng của lớp đất trồng (1) và phần trên của lớp Sét pha dẻo cứng đến nửa cứng (2) và nghèo nước. Nguồn bổ cấp chủ yếu là là nước mặt nước mưa thấm xuống, nước ở các hồ ao xung quanh trong khu vực và thấm thấu xuống do vậy mực nước tầng này chịu ảnh hưởng của điều kiện khí tượng thủy văn và thay đổi theo thủy triều cũng như theo mùa. Mực nước dưới đất gặp ở độ sâu khoảng 0,2 m đến 0,4 m. Ngoài ra nước dưới đất còn phân bố trong các lớp Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3) và lớp Cát thô vừa trạng thái chặt (5).

Từ kết quả phân tích 02 mẫu nước lấy tại hố khoan HK16 và HK18; theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 12041:2017: “ Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực”, nước dưới đất có tính ăn mòn xâm thực mức độ nhẹ (XA1).

4, Trong khu vực khảo sát các hiện tượng địa chất và địa chất công trình bất lợi ảnh hưởng đến xây dựng công trình không có.



5, Đặc trưng cơ lý các lớp đất được nêu trong bảng 3, bảng 4 và bảng 5. Đặc trưng cơ lý cơ bản của các lớp đất được nêu trong bảng 7

Bảng 7: Đặc trưng cơ lý cơ bản của các lớp đất đá

TT	Chỉ tiêu	Lớp 2 Sét pha nửa cứng (2)	Thấu kính Cát pha dẻo (2b)	Lớp 3 Cát thô lẫn sạn sỏi, chặt vừa (3)	Lớp 4 Sét nửa cứng (4)
1	Giá trị N_{SPT} (Búa)	12	14	18	16
2	Khối lượng thể tích γ (g/cm^3)	2,00	2,06		1,95
3	Hệ số rỗng e_o	0,648	0,552		0,736
4	Chỉ số dẻo IP %	16,9	5,6		22,8
5	Độ sệt IL	0,14	0,15		0,17
6	Góc ma sát trong ϕ (độ)	15	19	30	14
7	Lực dính kết C (kPa)	21	14		28
8	Hệ số nén: a_{1-2} ($10^{-5} Pa^{-1}$)	0,033	0,030		0,035
9	Modul biến dạng E_{1-2} (MPa)	14,1	15,3	28,0	11,9
10	Sức chịu tải quy ước R_o (kPa)	254	285	500	342

Bảng 7: Đặc trưng cơ lý cơ bản của các lớp đất đá (Tiếp theo)

TT	Chỉ tiêu	Lớp 5 Cát thô vừa, trạng thái chặt (5)	Lớp 6 Sét nửa cứng (6)	Lớp 7 Đá phiến sét, sét bột kết nứt nẻ (7)
1	Giá trị N_{SPT} (Búa)	46	50	50
2	Khối lượng thể tích γ (g/cm^3)		1,95	2,30
3	Hệ số rỗng e_o		0,702	
4	Chỉ số dẻo IP %		17,7	
5	Độ sệt IL		0,17	
6	Góc ma sát trong ϕ (độ)	38	14	< 15
7	Lực dính kết C (kPa)		23	< 100
8	Hệ số nén: a_{1-2} ($10^{-5} Pa^{-1}$)		0,034	
9	Modul biến dạng E_{1-2} (MPa)	27,4	12,0	
10	Sức chịu tải quy ước R_o (kPa)	500	373	
11	Cường độ kháng nén Trạng thái khô, R_k (MPa) Trạng thái bão hòa, R_{bh} (MPa)			3,0 1,2
12	Hệ số hóa mềm			0,40

7, KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả Khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế bản vẽ thi công giai đoạn 2 Nhà chung cư cao tầng CT1 thuộc Dự án đầu tư xây dựng Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai tại thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh cho phép rút ra kết luận và kiến nghị sau:



1, Khu vực khảo sát có điều kiện địa chất công trình thuộc loại phức tạp trung bình (mức độ II) do sự phân bố không đều của các lớp đất đá.

2, Trong phạm vi khảo sát, từ trên mặt đất xuống đến độ sâu 27,0 m gặp 7 lớp đất đá chính như sau:

- Lớp 1: Đất trồng trọt, đất lấp (1)

Trong khu vực khảo sát, lớp đất trồng trọt, lớp đất lấp gặp ở tất cả các hố khoan. Chiều dày của lớp thay đổi từ 0,3 m đến 0,7 m. Đất trồng trọt có màu xám đen thành phần là sét pha cát lẫn rễ thực vật; đất lấp thành phần là sét pha, sét màu xám vàng, nâu vàng.

- Lớp 2 : Sét pha trạng thái nửa cứng (2)

Lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2) nằm dưới lớp Đất trồng trọt, đất lấp; phân bố đều khắp trong khu vực khảo sát, gặp ở độ sâu khoảng từ 0,3 m đến 0,7 m và kết thúc ở độ sâu khoảng 7,6 m đến 10,5 m với chiều dày của lớp khoảng 6,9 m đến 10,2 m, trung bình khoảng 9,3 m. Đất có trạng thái phổ biến là nửa cứng, cá biệt phần trên là dẻo cứng. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 6 đến 25, trung bình khoảng 12.

Trong lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2); tại hố khoan HK15 và HK19, ở đầu lớp hoặc giữa lớp tại độ sâu 0,70 m (HK19) và 2,7 m (HK15) có gặp thấu kính Cát pha trạng thái dẻo (2b) với chiều dày khoảng từ 1,6 m đến 2,1 m. Cát pha có màu xám vàng, xám nâu, nâu đỏ và có giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} khoảng từ 9 đến 19.

- Lớp 3: Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3)

Lớp Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3) phân bố không đều trong khu vực khảo sát, chỉ gặp ở các hố khoan HK16, HK17 và HK19. Tại đây, lớp này nằm dưới lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2) ở độ sâu khoảng từ 7,6 m đến 10,5 m, kết thúc ở độ sâu phổ biến khoảng từ 9,5 m đến 14,5 m và có chiều dày khoảng 1,9 m đến 4,0 m, trung bình khoảng 3,0 m. Cát lẫn sạn sỏi có trạng thái ẩm và phổ biến là trạng thái chặt vừa. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 13 đến trên 24, trung bình khoảng 18.

- Lớp 4 : Sét trạng thái nửa cứng (4)

Lớp Sét trạng thái nửa cứng (4) phân bố tương đối đều trong khu vực khảo sát, không gặp ở các hố khoan HK19. Tại đây, lớp Sét dẻo cứng (4) nằm dưới lớp Sét pha nửa cứng (2) hoặc lớp Cát thô có lẫn sạn sỏi, trạng thái chặt vừa (3), gặp ở độ sâu khoảng từ 10,5 m đến 14,5 m, kết thúc ở độ sâu khoảng 12,0 m đến 17,0 m và có chiều dày thay đổi khoảng từ



1,5 m đến 4,0 m, trung bình khoảng 2,8 m. Sét có trạng thái phổ biến là nửa cứng. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 8 đến trên 21, trung bình khoảng 16.

- Lớp 5: Cát thô vừa trạng thái chặt (5)

Lớp Cát thô vừa trạng thái chặt (5) phân bố không đều trong khu vực khảo sát, chỉ gặp ở các hố khoan HK16 và HK17. Tại đây, lớp này nằm dưới lớp Sét nửa cứng (4) ở độ sâu khoảng độ sâu 16,0 m đến 17,0 m, kết thúc ở độ sâu khoảng 18,5 m và có chiều dày khoảng từ 1,5 m đến 2,5 m, trung bình khoảng 2,0 m. Cát thô vừa có trạng thái ẩm và trạng thái chặt đến rất chặt. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 34 đến trên 65 trung bình khoảng 46.

- Lớp 6 : Sét trạng thái nửa cứng (6)

Lớp Sét trạng thái nửa cứng (6) là sản phẩm phong hóa hoàn toàn từ đá phiến sét, đá sét bột kết của Hệ tầng Hòn Gai. Lớp này phân bố không đều trong khu vực khảo sát, chỉ gặp ở các hố khoan HK15, HK18 và HK19. Tại đây, lớp Sét dẻo cứng (6) nằm dưới lớp Cát thô lẫn sạn sỏi, trạng thái chặt vừa (3) hoặc lớp Sét nửa cứng (4), gặp ở độ sâu khoảng từ 9,5 m đến 14,5 m, kết thúc ở độ sâu khoảng 12,0 m đến 17,0 m và có chiều dày thay đổi khoảng từ 2,5 m đến 3,5 m, trung bình khoảng 2,8 m, Sét có trạng thái phổ biến là nửa cứng. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 43 đến trên 66, trung bình khoảng 55.

- Lớp 7: Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ (7)

Dưới lớp Cát hạt thô vừa trạng thái chặt (5) hoặc lớp Sét nửa cứng (6) gặp lớp Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ (7) ở độ sâu khoảng 12,0 m đến 18,5 m; chiều dày của lớp chưa xác định do chưa khoan qua hết lớp này, đã khoan sâu vào lớp Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ khoảng từ 6,5 m đến 8,5 m.

Đá phiến sét, đá sét bột kết màu tối, xám đen, xám nâu, xám ghi đôi chỗ là xám vàng bị nứt nẻ mạnh vỡ vụn tạo thành thỏi ngắn. Tỷ lệ lấy mẫu khoảng từ 23 - 37 % và chỉ số chất lượng của đá RQD từ 17 % đến 35 %. Đá có cường độ kháng nén ở trạng thái khô từ 2,2 MPa đến 3,9 MPa, trung bình 3,0 MPa; ở trạng thái bão hòa từ 0,8 MPa đến 1,7 MPa, trung bình 1,2 MPa và có hệ số hóa mềm 0,36 đến 0,44, trung bình 0,40. Theo Tiêu chuẩn TCVN 9362-2012 và TCVN11823-10:2017, đá thuộc loại đá nửa cứng rất mềm yếu và hóa mềm khi gặp nước. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{SPT} thay đổi từ 75 đến lớn hơn 100 (trong khoảng 10 cm đến 20 cm đầu giá trị sức kháng đầu xuyên đã đạt trên 50 búa).



Trong khu vực khảo sát, các thành tạo trầm tích Đệ tứ, trừ lớp Sét pha trạng thái nửa cứng (2) là phân bố tương đối đều theo diện cũng như theo chiều sâu, các lớp đất còn lại phân bố không đều theo diện cũng như theo chiều sâu không theo trật tự sắp xếp. Nằm dưới các thành tạo trầm tích Đệ tứ là lớp đá phiến sét, sét bột kết nứt nẻ thuộc trầm tích Hệ tầng Hòn Gai phân bố đều khắp khu vực khảo sát gặp ở độ sâu từ 12,0 m đến 18,5 m.

3, Tính chất cơ lý của các lớp đất đá được nghiên cứu bằng các thí nghiệm hiện trường và trong phòng được nêu trong các bảng 3, bảng 4 và bảng 5. Đặc trưng cơ lý cơ bản của các lớp đất kiến nghị sử dụng được nêu trong bảng 7.

Không kể lớp Đất trồng trọt (1), trong phạm vi khảo sát không gặp lớp đất yếu. Các lớp đất đá đều có tính chất địa kỹ thuật trung bình đến trung bình tốt. Tùy theo địa tầng của từng khu vực công trình xây dựng và tính chất địa kỹ thuật của các lớp đất, có thể sử dụng các lớp đất này làm nền và đặt móng cho các công trình xây dựng có tải trọng nhỏ đến trung bình.

4, Nước dưới đất:

Trong phạm vi từ trên mặt đến độ sâu 27,0 m gặp nước dưới đất phân bố trong lỗ hổng của lớp đất trồng (1) và phần trên của lớp Sét pha dẻo cứng đến nửa cứng (2) và nghèo nước. Nguồn bổ cấp chủ yếu là là nước mặt nước mưa thấm xuống, nước ở các hồ ao xung quanh trong khu vực và thấm thấu xuống do vậy mực nước tầng này chịu ảnh hưởng của điều kiện khí tượng thủy văn và thay đổi theo thủy triều cũng như theo mùa. Mực nước dưới đất gặp ở độ sâu khoảng 0,2 m đến 0,4 m. Ngoài ra nước dưới đất còn phân bố trong các lớp Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa (3) và lớp Cát thô vừa trạng thái chặt (5).

Nước dưới đất có tính ăn mòn xâm thực mức độ nhẹ đối với bê tông và bê tông cốt thép (XA1).

5, Trong khu vực khảo sát các hiện tượng địa chất và địa chất công trình bất lợi ảnh hưởng đến xây dựng công trình không có.

6, Khu vực khảo sát nằm trong vùng khí hậu Ic và phân vùng áp lực gió IIB với áp lực gió là $0,95 \text{ kN/m}^2$. Về động đất thuộc vùng có đỉnh gia tốc nền $a_{gr} = 1,1199 \text{ m/s}^2$ (Đỉnh gia tốc nền tham chiếu trên nền loại A) và có cấp động đất cấp VII theo thang MSK – 64.

7, Giải pháp xử lý nền móng

Trên cơ sở điều kiện địa chất công trình của khu vực khảo sát, đặc điểm của các hạng mục công trình xây dựng là các công trình cao 6 tầng có tải trọng trung bình nên giải pháp



xử lý nền móng cho tất cả các khối nhà có thể lựa chọn là phương án móng cọc đặt trong lớp Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ (7). Cọc có thể sử dụng cọc ép bê tông đúc sẵn ly tâm dự ứng lực đường kính khoảng 250 mm đến 300 mm.

8, Công tác khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế bản vẽ thi công giai đoạn 2 Nhà chung cư cao tầng CT1 thuộc Dự án đầu tư xây dựng Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai tại thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh đã được tiến hành theo Nhiệm vụ và Phương án khảo sát đã được phê duyệt cũng như phù hợp với các Quy chuẩn và Tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành trong khảo sát xây dựng. Kết quả khảo sát địa chất công trình đã đánh giá được điều kiện địa chất công trình khu vực khảo sát và đảm bảo cung cấp đủ số liệu để thiết kế tính toán xử lý nền móng, xác định lớp đặt móng cũng như các giải pháp thi công cho công trình xây dựng./.



PHẦN PHỤ LỤC



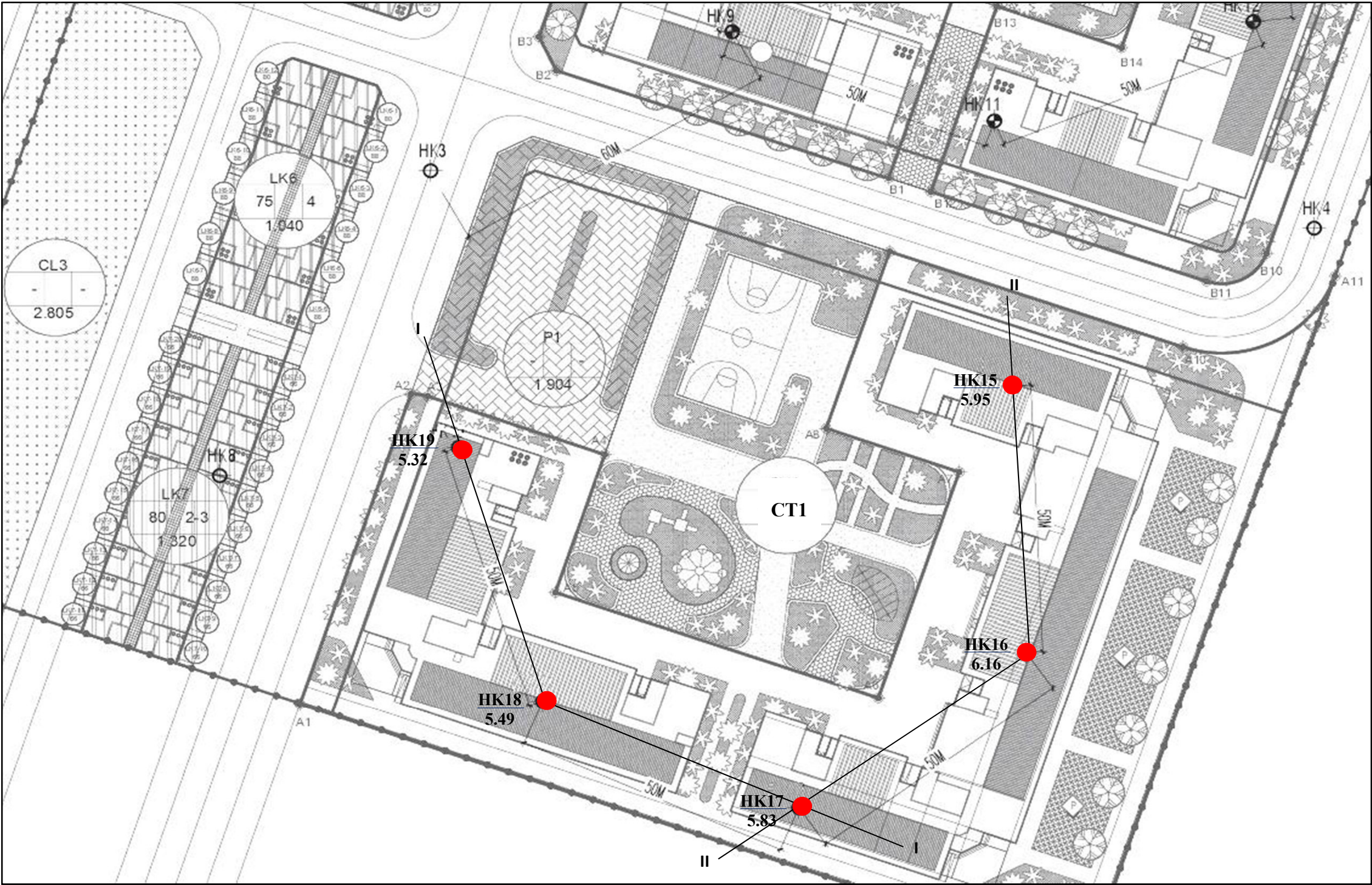
PHỤ LỤC 1

SƠ ĐỒ BỐ TRÍ HỐ KHOAN



SƠ ĐỒ BỐ TRÍ HỐ KHOAN

KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH PHỤC VỤ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1
DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI
ĐỊA ĐIỂM: KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI - THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH



CHỈ DẪN

HK15 ● Số hiệu hố khoan
5,95 Độ sâu, m
II II Tuyến mặt cắt ĐCCT

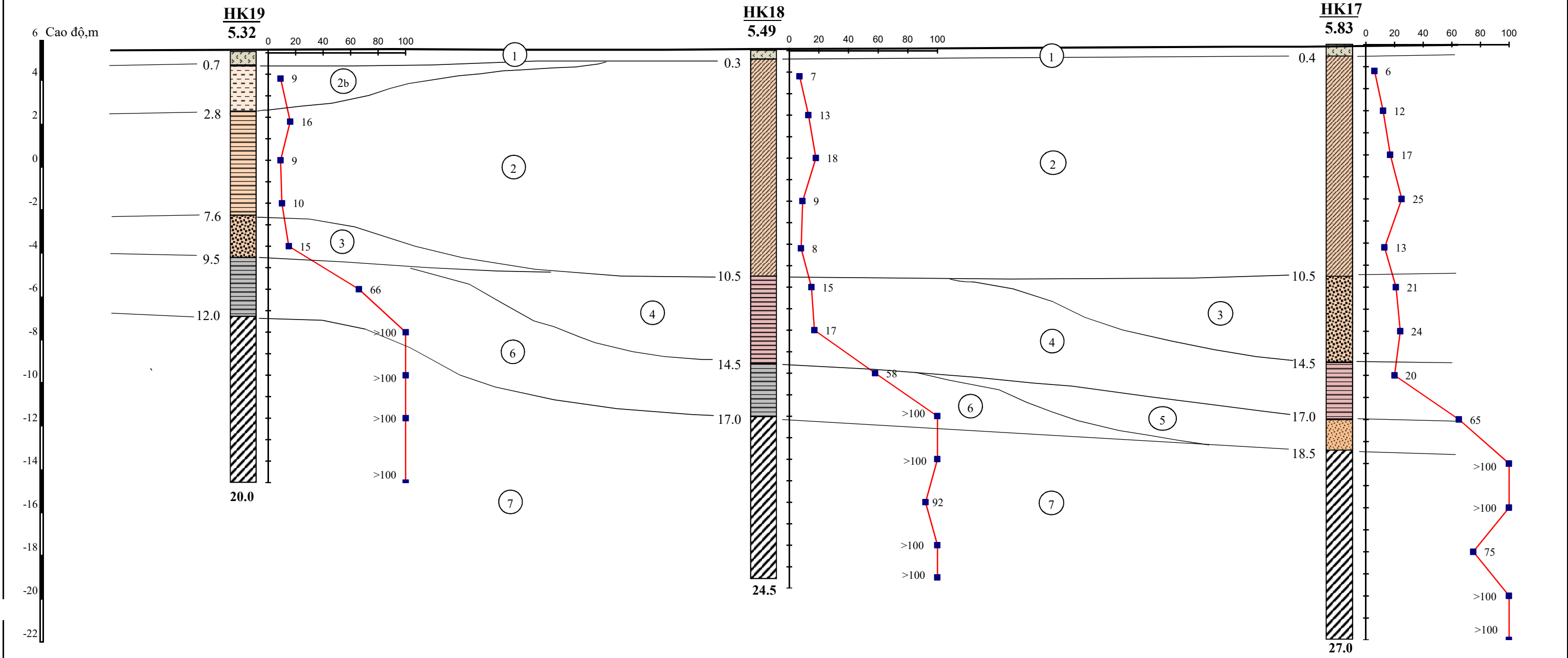
TÔNG CÔNG TY TƯ VẤN XÂY DỰNG VIỆT NAM CÔNG TY CỔ PHẦN KHẢO SÁT VÀ XÂY DỰNG - USCO			NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1 - DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI THỊ XÃ QUẢNG YÊN - QUẢNG NINH	
Phó Tổng giám đốc	Ths. Trần Ngọc Sang		SƠ ĐỒ BỐ TRÍ HỐ KHOAN	
Phòng KHK	Ks. Phạm Hữu Truyền			
Chủ nhiệm khảo sát	Ks. Nguyễn Đức Xuân			
Người thành lập	Ks. Đỗ Quốc Anh			
			Phụ lục số: 1	

PHỤ LỤC 2

MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH



MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH TUYẾN I - I
KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH PHỤC VỤ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1
DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI - THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH
TỶ LỆ 1/200



Khoảng cách hố khoan, m		50.0	50.0	
-------------------------	--	------	------	--

Lớp (1): Đất trồng trọt, đất lấp

Lớp (2): Sét pha trạng thái nửa cứng

Thấu kính (2a): Cát pha trạng thái dẻo

Lớp (3): Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa

Lớp (4): Sét trạng thái nửa cứng

Lớp (5): Cát thô vừa, trạng thái chặt

Lớp (6): Sét trạng thái nửa cứng

Lớp (7): Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ.

Ranh giới lớp

9,5

Độ sâu đáy lớp, m

HK18

5.49

Số hiệu hố khoan

Cao độ, m

13

17

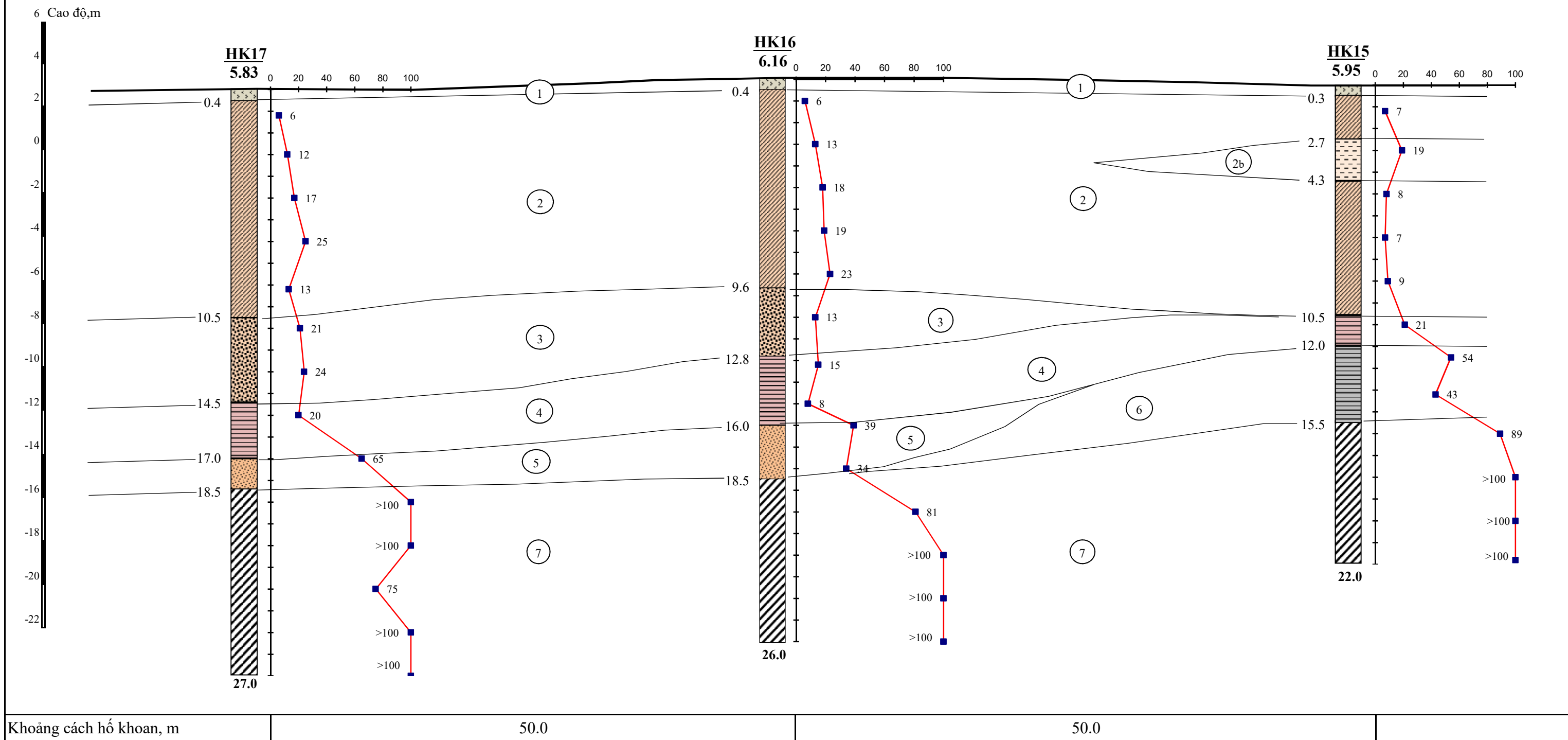
15

17

Biểu đồ SPT (búa)

TỔNG CÔNG TY TƯ VẤN XÂY DỰNG VIỆT NAM CÔNG TY CỔ PHẦN KHẢO SÁT VÀ XÂY DỰNG - USCO		NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1 - DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI THỊ XÃ QUẢNG YÊN - QUẢNG NINH		
Phó Tổng giám đốc	Ths. Trần Ngọc Sang		MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH TUYẾN I - I	
Phòng KHK	Ks. Phạm Hữu Truyền			
Chủ nhiệm khảo sát	Ks. Nguyễn Đức Xuân			
Người thành lập	Ks. Đỗ Quốc Anh		Tỷ lệ 1/200	Phụ lục số: 2.1

MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH TUYẾN II - II
KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH PHỤC VỤ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT2
DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI - - THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH
TỶ LỆ 1/200



CHỈ DẪN

- Lớp (1): Đất trồng trọt, đất lấp
- Lớp (2): Sét pha trạng thái nửa cứng
- Thấu kính (2a): Cát pha trạng thái dẻo
- Lớp (3): Cát thô lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa
- Lớp (4): Sét trạng thái nửa cứng
- Lớp (5): Cát thô vừa, trạng thái chặt
- Lớp (6): Sét trạng thái nửa cứng
- Lớp (7): Đá phiến sét, đá sét bột kết nứt nẻ.
- Ranh giới lớp
- Độ sâu đáy lớp, m

HK16
6.16

Số hiệu hố khoan

Cao độ, m

Biểu đồ SPT (búa)

TÔNG CÔNG TY TƯ VẤN XÂY DỰNG VIỆT NAM CÔNG TY CỔ PHẦN KHẢO SÁT VÀ XÂY DỰNG - USCO			NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT2 - DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI THỊ XÃ QUẢNG YÊN - QUẢNG NINH	
Phó Tổng giám đốc	Ths. Trần Ngọc Sang		MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH TUYẾN II - II	
Phòng KHK	Ks. Phạm Hữu Truyền			
Chủ nhiệm khảo sát	Ks. Nguyễn Đức Xuân			
Người thành lập	Ks. Đỗ Quốc Anh		Tỷ lệ 1/200	Phụ lục số: 2.2

PHỤ LỤC 3

TRỤ HỒ KHOAN



TRỤ HỒ KHOAN**HỒ KHOAN HK15**

Công trình: Khảo sát địa chất công trình Nhà chung cư cao tầng CT1

Dự án: Dự án ĐTXD Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đồng Mai

Địa điểm: Thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh

Ngày bắt đầu: 29/7/2022

Ngày kết thúc: 30/7/2022

Máy khoan: XY - 1

Cao độ (m): 5.95

Tọa độ X: 2323594.286

Y: 405619.791

Độ sâu hồ khoan, m: 22.0

Mức nước dưới đất, m: 0.30

Độ sâu (m)	Cột địa tầng	Lớp	Độ sâu lớp (m)	Cao độ (m)	Chiều dày (m)	MÔ TẢ ĐẤT ĐÁ	Mẫu		Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn						
							Loại mẫu	Độ sâu, m		Số búa				Biểu đồ thí nghiệm SPT N ₃₀ (Số búa/30cm)	
								Từ	Đến	15 cm	15 cm	15 cm	N ₃₀		
						Đất lấp									
1		1	0.30	5.65	0.30		U1	1.00	1.20						
2		2				Sét pha màu nâu đỏ, xám vàng, xanh; trạng thái dẻo cứng - nửa cứng	SPT1	1.20	1.65	2	3	4	7		
3			2.70	3.25	2.40		U2	2.80	3.00						
4		2b				Cát pha lẫn sạn màu xám nâu, xám vàng; trạng thái dẻo	SPT2	3.00	3.45	5	8	11	19		
5			4.30	1.65	1.60		U3	4.80	5.00						
6							SPT3	5.00	5.45	3	4	4	8		
7		2				Sét pha màu xám xanh, xám vàng, nâu đỏ; trạng thái dẻo cứng - nửa cứng	U4	6.80	7.00						
8							SPT4	7.00	7.45	2	3	4	7		
9							U5	8.80	9.00						
10			10.50	-4.55	6.20		SPT5	9.00	9.45	3	4	5	9		
11		4				Sét màu xám xanh; trạng thái nửa cứng	U6	10.80	11.00						
12			12.00	-6.05	1.50		SPT6	11.00	11.45	5	9	12	21		
13		6				Sét bột kết phong hóa mạnh thành sét pha màu xám xanh, xám vàng, xám nâu; trạng thái nửa cứng	U7	12.00	12.20						
14							SPT7	12.20	12.65	18	25	29	54		
15			15.50	-9.55	3.50		U8	13.80	14.00						
16							SPT8	14.00	14.45	13	19	24	43		
17							SPT9	16.00	16.45	26	37	52	89		
18		7				Đá phiến sét, sét bột kết phân phiến màu xám đen, xám nâu phong hóa nứt nẻ mạnh thành thoi ngắn, hóa mềm khi gặp nước.	SPT10	18.00	18.26	33	50/11		>100		
19							R1	18.70	19.0						
20							SPT11	20.00	21.05	50/9			>100		
21															
22			22.00	-16.05	6.50		SPT12	22.00	23.11	50/11			>100		
23															
24															
25															

Ghi chú

- U: Mẫu đất nguyên dạng
- D: Mẫu đất không nguyên dạng

- R: Mẫu cơ lý đá
- SPT: Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn

TRỤ HỒ KHOAN**HỒ KHOAN HK16**

Công trình: Khảo sát địa chất công trình Nhà chung cư cao tầng CT1

Dự án: Dự án ĐTXD Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đồng Mai

Địa điểm: Thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh

Ngày bắt đầu: 30/7/2022

Ngày kết thúc: 31/7/2022

Máy khoan: XY - 1

Cao độ (m): 6.16

Tọa độ X: 2323544.331

Y: 405621.909

Độ sâu hồ khoan, m: 26.0

Mức nước dưới đất, m: 0.40

Độ sâu (m)	Cột địa tầng	Lớp	Độ sâu lớp (m)	Cao độ (m)	Chiều dày (m)	MÔ TẢ ĐẤT ĐÁ	Mẫu		Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn					
							Loại mẫu	Độ sâu, m		Số búa				Biểu đồ thí nghiệm SPT N ₃₀ (Số búa/30cm)
								Từ	Đến	15 cm	15 cm	15 cm	N ₃₀	
						Đất san lấp								
1		1	0.40	5.76	0.40		U1	0.80	1.00					
2							SPT1	1.00	1.45	2	3	3	6	
3							U2	2.80	3.00					
4							SPT2	3.00	3.45	3	5	8	13	
5		2				Sét pha màu xám nâu, xám đen, xám vàng, nâu đỏ; trạng thái dẻo cứng - nửa cứng	U3	5.00	5.45	5	8	10	18	
6							SPT3	5.00	5.45	5	8	10	18	
7							U4	6.80	7.00					
8							SPT4	7.00	7.45	6	9	10	19	
9			9.60	-3.44	9.20		U5	8.80	9.00					
10							SPT5	9.00	9.45	8	10	13	23	
11		3				Cát thô lẫn sạn lẫn sỏi màu xám vàng, xám trắng; trạng thái chặt vừa	SPT6	11.00	11.45	3	5	8	13	
12			12.80	-6.64	3.20		D1							
13							U6	13.00	13.20					
14		4				Sét màu xám vàng, nâu đỏ, xám đen; trạng thái dẻo cứng - nửa cứng	SPT7	13.20	13.65	4	7	8	15	
15														
16			16.00	-9.84	3.20		SPT8	15.00	15.45	2	4	4	8	
17							D2							
18		5				Cát thô vừa màu xám vàng, xám trắng; trạng thái chặt	SPT9	16.00	16.45	8	16	23	39	
19			18.5	-12.34	2.50		D3							
20							SPT10	18.00	18.45	8	15	19	34	
21							D4							
22		7				Đá phiến sét, sét bột kết phân phiến màu xám đen, xám ghi phong hóa nứt nẻ mạnh thành thời ngắn, hóa mềm khi gặp nước.	SPT11	20.00	20.45	26	34	47	81	
23						Tỷ lệ lấy lõi R=36%, RQD = 22%								
24							SPT12	22.00	22.24	29	50/9		>100	
25							R1	22.50	22.80					
							SPT13	24.00	24.07	50/7			>100	

Ghi chú - U: Mẫu đất nguyên dạng

- D: Mẫu đất không nguyên dạng

- R

- SPT:

Mẫu cơ lý đá

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn

TRỤ HỒ KHOAN

HỒ KHOAN HK16

Công trình: Khảo sát địa chất công trình Nhà chung cư cao tầng CT1

Dự án: Dự án ĐTXD Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai

Địa điểm: Thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh

Ngày bắt đầu: 30/7/2022

Ngày kết thúc: 31/7/2022

Máy khoan: XY - 1

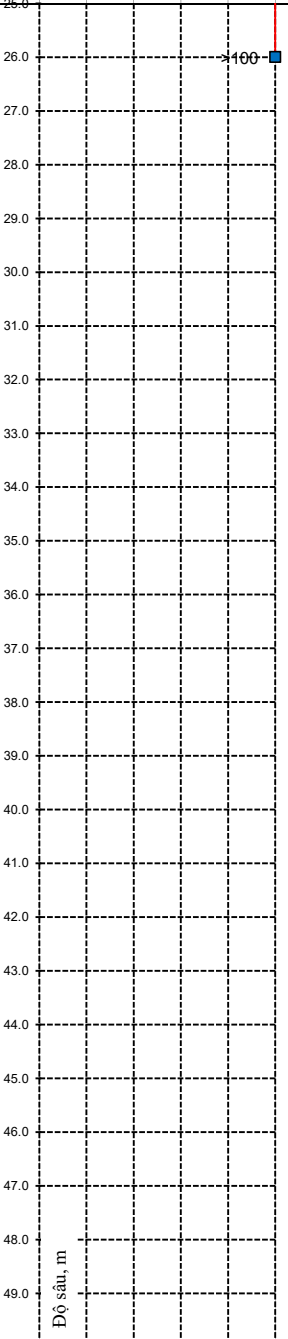
Cao độ (m): 6.16

Tọa độ X: 2323544.33

Y: 405621.91

Độ sâu hố khoan, m: 26.00

Mức nước dưới đất, m: 0.40

Độ sâu (m)	Cột địa tầng	Lớp	Độ sâu lớp (m)	Cao độ (m)	Chiều dày (m)	MÔ TẢ ĐẤT ĐÁ	Mẫu		Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn						
							Loại mẫu	Độ sâu, m		Số búa				Biểu đồ thí nghiệm SPT	
								Từ	Đến	15 cm	15 cm	15 cm	N ₃₀	N ₃₀ (Số búa/30cm)	
26		7	26.00	-19.84	7.50		R2 SPT14	25.00 26.00	25.40 26.05	15/5					
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47															
48															
49															
50															

Ghi chú

- U: Mẫu đất nguyên dạng

- D: Mẫu đất không nguyên dạng

- R

- SPT:

Mẫu cơ lý đá

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn

TRỤ HỒ KHOAN**HỒ KHOAN HK17**

Công trình: Khảo sát địa chất công trình Nhà chung cư cao tầng CT1

Dự án: Dự án ĐTXD Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đồng Mai

Địa điểm: Thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh

Ngày bắt đầu: 31/7/2022

Ngày kết thúc: 1/8/2022

Máy khoan: XY - 1

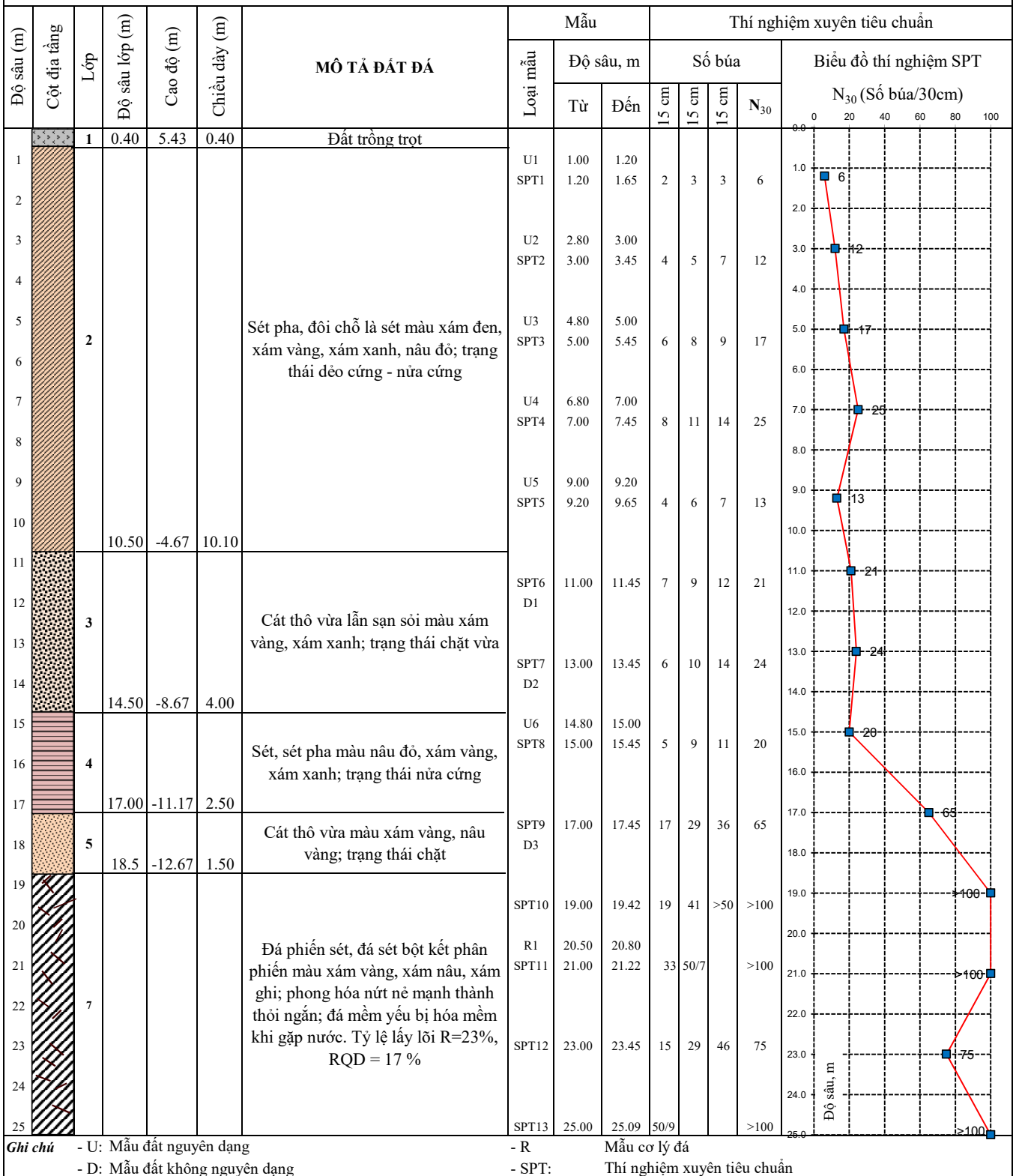
Cao độ (m): 5.83

Tọa độ X: 2323515.250

Y: 405581.235

Độ sâu hồ khoan, m: 27.0

Mực nước dưới đất, m: 0.30



CÔNG TY CỔ PHẦN KHẢO SÁT VÀ XÂY DỰNG -USCO

Tờ:2/2

TRỤ HỒ KHOAN

HỒ KHOAN HK17

Công trình: Khảo sát địa chất công trình Nhà chung cư cao tầng CT1

Dự án: Dự án ĐTXD Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đông Mai

Địa điểm: Thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh

Ngày bắt đầu: 31/7/2022

Ngày kết thúc: 1/8/2022

Máy khoan: XY - 1

Cao độ (m): 5.83

Tọa độ X: 2323515.25

Y: 405581.24

Độ sâu hố khoan, m: 27.00

Mực nước dưới đất, m: 0.30

Độ sâu (m)	Cột địa tầng	Lớp	Độ sâu lớp (m)	Cao độ (m)	Chiều dày (m)	MÔ TẢ ĐẤT ĐÁ	Mẫu		Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn					
							Loại mẫu	Độ sâu, m		Số búa				Biểu đồ thí nghiệm SPT N ₃₀ (Số búa/30cm)
								Từ	Đến	15 cm	15 cm	15 cm	N ₃₀	
26		7					SPT14							
27			27.00	-21.17	8.50			27.00	27.21	34	50/6		>100	
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														
43														
44														
45														
46														
47														
48														
49														
50														
Ghi chú							- U: Mẫu đất nguyên dạng	- R	Mẫu cơ lý đá					
							- D: Mẫu đất không nguyên dạng	- SPT:	Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn					

TRỤ HỒ KHOAN**HỒ KHOAN HK18**

Công trình: Khảo sát địa chất công trình Nhà chung cư cao tầng CT1

Dự án: Dự án ĐTXD Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đồng Mai

Địa điểm: Thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh

Ngày bắt đầu: 1/8/2022

Ngày kết thúc: 2/8/2022

Máy khoan: XY - 1

Cao độ (m): 5.49

Tọa độ X: 2323535.075

Y: 405535.333

Độ sâu hồ khoan, m: 24.5

Mực nước dưới đất, m: 0.20

Độ sâu (m)	Cột địa tầng	Lớp	Độ sâu lớp (m)	Cao độ (m)	Chiều dày (m)	MÔ TẢ ĐẤT ĐÁ	Mẫu		Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn					
							Loại mẫu	Độ sâu, m		Số búa				Biểu đồ thí nghiệm SPT N ₃₀ (Số búa/30cm)
								Từ	Đến	15 cm	15 cm	15 cm	N ₃₀	
						Đất trồng trọt								
1		1	0.30	5.19	0.30		U1	1.00	1.20					
2							SPT1	1.20	1.65	2	3	4	7	
3							U2	2.80	3.00					
4							SPT2	3.00	3.45	4	6	7	13	
5		2				Sét pha, sét màu xám nâu, loang lổ	U3	4.80	5.00					
6						xám vàng, xám xanh nâu đỏ; trạng	SPT3	5.00	5.45	5	8	10	18	
7						thái dẻo cứng - nửa cứng	U4	6.80	7.00					
8							SPT4	7.00	7.45	3	4	5	9	
9							U5	9.00	9.20					
10			10.50	-5.01	10.20		SPT5	9.20	9.65	3	4	4	8	
11							U6	10.80	11.00					
12		4				Sét màu nâu đỏ, xám vàng, xám	SPT6	11.00	11.45	5	7	8	15	
13						xanh; trạng thái dẻo cứng - nửa cứng	U7	12.80	13.00					
14			14.50	-9.01	4.00		SPT7	13.00	13.45	6	8	9	17	
15							U8	14.80	15.00					
16		6				Sét bột kết phong hóa hoàn toàn	SPT8	15.00	15.45	16	27	31	58	
17			17.00	-11.51	2.50	thành sét, sét pha màu nâu đỏ, xám,								
18						xám xanh; trạng thái nửa cứng	SPT9	17.00	17.36	32	47	50/6	>100	
19							SPT10	19.00	19.27	37	50/12		>100	
20		7				Đá phiến sét, sét bột kết phân phiến	SPT11	21.00	24.45	28	39	53	92	
21						màu nâu đỏ, xám vàng, xám ghi;	R1	22.00	22.30					
22						phong hóa nứt nẻ mạnh thành sỏi	SPT12	23.00	23.22	44	50/7		>100	
23						ngắn, đá mềm yếu và hóa mềm khi								
24			24.50	-19.01	7.50	gặp nước. Tỷ lệ lấy lõi R=33%, RQD = 17 %	SPT13	24.50	24.59	50/9			>100	
25														

Ghi chú

- U: Mẫu đất nguyên dạng
- D: Mẫu đất không nguyên dạng

- R: Mẫu cơ lý đá

- SPT: Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn

TRỤ HỒ KHOAN**HỒ KHOAN HK19**

Công trình: Khảo sát địa chất công trình Nhà chung cư cao tầng CT1

Dự án: Dự án ĐTXD Khu nhà ở công nhân và chuyên gia Khu công nghiệp Đồng Mai

Địa điểm: Thị xã Quảng Yên, tỉnh Quảng Ninh

Ngày bắt đầu: 3/8/2022

Ngày kết thúc: 3/8/2022

Máy khoan: XY - 1

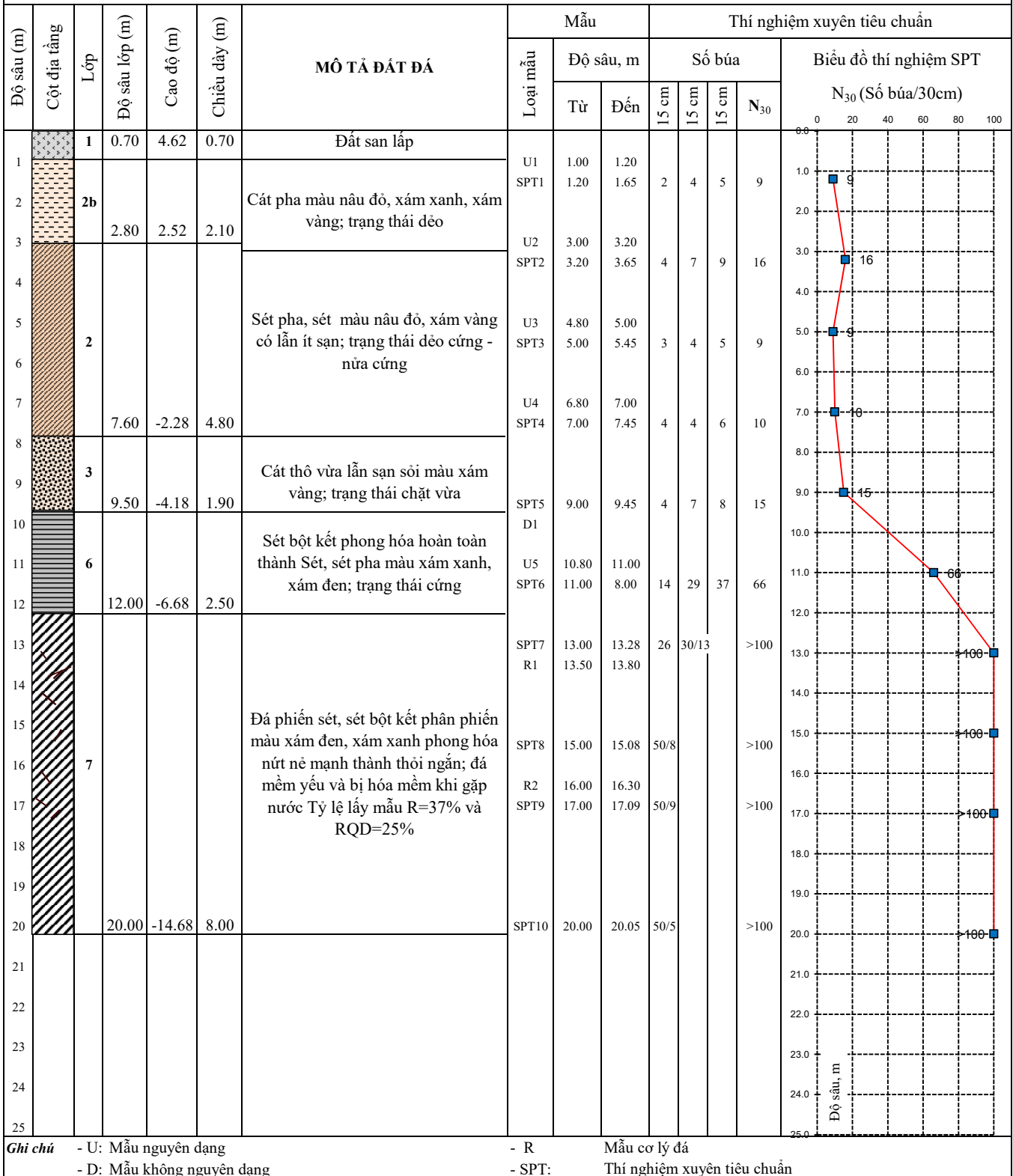
Cao độ (m): 5.32

Tọa độ X: 2323582.739

Y: 405520.231

Độ sâu hố khoan, m: 20.0

Mực nước dưới đất, m: 0.20



PHỤ LỤC 4

BẢNG TỔNG HỢP TÍNH CHẤT CƠ LÝ CÁC LỚP ĐẤT



BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH PHỤC VỤ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT 1

DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI

ĐỊA ĐIỂM: KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI, THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH

Số TT	Số hiệu TN	Hố khoan	Ký hiệu mẫu	Độ sâu lấy mẫu, m		Thành phần cỡ hạt (mm), %										Độ ẩm	Khối lượng thể tích		Kkhối lượng riêng	Hệ số rỗng tự nhiên	Độ lỗ rỗng	Độ bão hòa	Giới hạn chảy (Vaxiliev)	Giới hạn dẻo	Chỉ số dẻo	Độ sệt	Độ chặt tương đối của cát				Cắt nhanh		Nén 1 trục			Góc nghi					
				Từ	Đến	Cuội		Sỏi sạn			Cát						Bụi										Sét	Tự nhiên	Khô	Khối lượng thể tích lớn nhất	Khối lượng thể tích nhỏ nhất	Hệ số rỗng lớn nhất	Hệ số rỗng nhỏ nhất	Góc ma sát trong	Lực dính kết	Hệ số nén ứng với áp lực nền		Modun biến dạng	Tự nhiên	Bão hòa	
$\gamma_{\max}$ g/cm ³	$\gamma_{\min}$ g/cm ³	$e_{\max}$	$e_{\min}$	φ Độ	C kPa	$a_{0,5-1,0}$ cm ² /kg	a_{1-2} cm ² /kg	E_{1-2} Mpa																																	
Lớp 2: Sét pha trạng thái nửa cứng																																									
1	3957	HK15	U1	1.00	1.20						2.0	4.5	8.5	16.5	14.5	28.5	6.5	19.0	20.1	2.00	1.67	2.70	0.621	38.3	87.3	34.5	18.9	15.6	0.08					16° 18'	23	0.049	0.033	14.2			
2	3959	HK15	U4	6.80	7.00						3.5	6.0	9.0	15.5	13.5	26.5	7.5	18.5	22.8	1.98	1.61	2.70	0.675	40.3	91.3	35.1	19.9	15.2	0.19					14° 44'	22	0.051	0.032	14.3			
3	3963	HK16	U2	2.80	3.00						3.5	6.5	8.0	14.0	14.0	25.5	8.5	20.0	22.0	1.99	1.63	2.70	0.655	39.6	90.6	36.4	20.5	15.9	0.09					16° 39'	16	0.050	0.034	13.6			
4	3964	HK16	U4	6.80	7.00							5.0	8.5	14.5	16.0	28.0	7.0	21.0	21.9	2.00	1.64	2.71	0.652	39.5	91.1	35.6	19.5	16.1	0.15					14° 15'	21	0.050	0.032	14.4			
5	3969	HK17	U1	1.00	1.20						4.5	6.5	10.5	14.5	15.0	24.0	7.0	18.0	19.9	2.04	1.70	2.69	0.581	36.8	92.1	33.2	18.0	15.2	0.13					14° 19'	19	0.048	0.031	15.3			
6	3970	HK17	U3	4.80	5.00						5.0	7.0	10.0	17.0	16.0	24.5	6.5	14.0	20.8	2.03	1.68	2.70	0.607	37.8	92.6	30.7	17.9	12.8	0.23					13° 56'	18	0.049	0.032	14.8			
7	3971	HK17	U4	6.80	7.00						5.5	6.5	9.0	17.0	15.0	24.0	7.5	15.5	21.0	2.00	1.65	2.70	0.634	38.8	89.5	33.2	19.2	14.0	0.13					14° 17'	18	0.051	0.033	14.1			
8	3972	HK17	U5	9.00	9.20									8.0	11.5	33.0	12.0	35.5	24.6	1.96	1.57	2.72	0.729	42.2	91.8	41.6	20.5	21.1	0.19					13° 40'	25	0.054	0.035	11.9			
9	3977	HK18	U1	1.00	1.20							4.0	9.5	18.0	17.5	26.0	7.0	18.0	22.1	1.99	1.63	2.69	0.650	39.4	91.4	35.6	20.1	15.5	0.13					14° 28'	20	0.051	0.033	14.0			
10	3978	HK18	U2	2.80	3.00										4.5	11.5	32.5	12.5	39.0	22.8	2.00	1.63	2.72	0.670	40.1	92.6	42.8	19.5	23.3	0.14					14° 01'	26	0.052	0.034	11.8		
11	3979	HK18	U3	4.80	5.00						5.5	6.5	10.5	17.5	15.5	25.0	6.5	13.0	19.5	2.03	1.70	2.68	0.578	36.6	90.5	29.8	18.0	11.8	0.13					15° 10'	19	0.047	0.030	16.0			
12	3980	HK18	U5	9.00	9.20									5.5	12.5	30.5	13.0	38.5	23.8	1.97	1.59	2.72	0.709	41.5	91.3	42.1	19.1	23.0	0.20					13° 29'	25	0.052	0.036	11.4			
13	3984	HK19	U2	3.00	3.20						3.5	7.5	9.5	15.5	16.0	25.0	7.0	16.0	20.5	2.03	1.68	2.70	0.603	37.6	91.8	33.8	19.5	14.3	0.07					16° 04'	19	0.050	0.032	14.7			
14	3985	HK19	U3	4.80	5.00									6.0	12.5	31.0	12.5	38.0	24.2	1.98	1.59	2.72	0.706	41.4	93.2	44.0	20.7	23.3	0.15					13° 54'	26	0.050	0.035	11.7			
Giá trị nhỏ nhất											2.0	4.0	8.0	4.5	11.5	24.0	6.5	13.0	19.5	1.96	1.57	2.68	0.578	36.6	87.3	29.8	17.9	11.8	0.07					13° 29'	16	0.047	0.030	11.4			
Giá trị lớn nhất											5.5	7.5	10.5	18.0	17.5	33.0	13.0	39.0	24.6	2.04	1.70	2.72	0.729	42.2	93.2	44.0	20.7	23.3	0.23					16° 39'	26	0.054	0.036	16.0			
Giá trị trung bình											2.4	4.3	6.6	13.1	14.4	27.4	8.6	23.1	21.9	2.00	1.64	2.70	0.648	39.3	91.2	36.3	19.4	16.9	0.14					14° 48'	21	0.050	0.033	14.1			
Hệ số biến đổi																			0.07	0.01	0.02	0.00	0.07			0.12	0.05														
Thấu kính kẹp 2a: Cát pha trạng thái dẻo																																									
1	3958	HK15	U2	2.80	3.00					4.0	7.0	8.0	17.0	24.5	12.5	15.0	4.0	8.0	18.4	2.05	1.73	2.68	0.548	35.4	90.0	23.4	17.8	5.6	0.11					18° 52'	18	0.047	0.030	15.3			
2	3983	HK19	U1	1.00	1.20					4.5	6.0	9.0	18.0	25.5	11.5	15.0	3.5	7.0	19.6	2.06	1.72	2.68	0.556	35.7	94.5	24.0	18.5	5.5	0.20					18° 47'	10	0.049	0.029	15.9			
Giá trị nhỏ nhất										4.0	6.0	8.0	17.0	24.5	11.5	15.0	3.5	7.0	18.4	2.05	1.72	2.68	0.548	35.4	90.0	23.4	17.8	5.5	0.11					18° 47'	10	0.047	0.029	15.3			
Giá trị lớn nhất										4.5	7.0	9.0	18.0	25.5	12.5	15.0	4.0	8.0	19.6	2.06	1.73	2.68	0.556	35.7	94.5	24.0	18.5	5.6	0.20					18° 52'	18	0.049	0.030	16.0			
Giá trị trung bình										4.3	6.5	8.5	17.5	25.0	12.0	15.0	3.8	7.5	19.0	2.06	1.73	2.68	0.552	35.6	92.2	23.7	18.2	5.6	0.15					18° 50'	14	0.048	0.030	15.3			
Lớp 3: Cát thô có lẫn sạn sỏi trạng thái chặt vừa																																									
1	3965	HK16	D1	11.00	11.45		4.0	6.5	14.0	11.0	33.5	18.5	10.5	2.0				15.2				2.68								1.71	1.38	0.942	0.567					28° 47'	21° 18'		
2	3973	HK17	D1	11.00	11.45			9.5	18.5	13.5	28.0	15.5	11.5	3.5				12.5				2.68								1.78	1.48	0.811	0.506					29° 36'	21° 36'		
3	3974	HK17	D2	13.00	13.45		0.5	6.0	14.0	11.0	32.0	20.5	12.5	3.5				14.9				2.68								1.67	1.41	0.901	0.605					29° 03'	21° 33'		
4	3986	HK19	D1	9.00	9.45		3.5	3.0	16.0	14.0	30.0	18.0	12.0	3.5				14.1				2.68								1.65	1.38	0.942	0.624					29° 26'	22° 32'		
Giá trị nhỏ nhất							0.5	3.0	14.0	11.0	28.0	15.5	10.5	2.0				12.5				2.68								1.65	1.38	0.811	0.506					28° 47'	21° 18'		
Giá trị lớn nhất							3.5	9.5	18.5	14.0	32.0	20.5	12.5	3.5				14.9				2.68								1.78	1.48	0.942	0.624					29° 36'	22° 32'		
Giá trị trung bình							2.0	6.3	15.6	12.4	30.9	18.1	11.6	3.1				14.2				2.68								1.70	1.41	0.899	0.575					31° 07'	21° 55'		

Số TT	Số hiệu TN	Hố khoan	Ký hiệu mẫu	Độ sâu lấy mẫu, m		Thành phần cỡ hạt (mm), %										Độ ẩm	Khối lượng thể tích		Kkhối lượng riêng	Hệ số rỗng tự nhiên	Độ lỗ rỗng	Độ bão hòa	Giới hạn chảy (Vaxiliev)	Giới hạn dẻo	Chỉ số dẻo	Độ sệt	Độ chặt tương đối của cát				Cắt nhanh		Nén 1 trục			Góc nghi						
				Từ	Đến	Cuội		Sỏi sạn		Cát					Bụi		Sét	Tự nhiên									Khô	Khối lượng thể tích lớn nhất	Khối lượng thể tích nhỏ nhất	Hệ số rỗng lớn nhất	Hệ số rỗng nhỏ nhất	Góc ma sát trong	Lực dính kết	Hệ số nền ứng với áp lực nền		Modun biến dạng	Tự nhiên	Bảo hòa				
						>20	20.0 - 10.0	10.0 - 5.0	5.0 - 2.0	2.0- 1.0	1.0 0.5	0.5- 0.25	0.25- 0.10	0.10 0.05	0.050 0.01	0.010 0.005	<0.005	W %	γ _{tn} g/cm ³	γ _k g/cm ³	γ _s g/cm ³	e _o	n %	G %	W _L %	W _p %	I _p %	I _s	γ _{max} g/cm ³	γ _{min} g/cm ³	e _{max}	e _{min}	φ Độ	C kPa	a _{0,5-1,0} cm ² /kg	a ₁₋₂ cm ² /kg	E ₁₋₂ Mpa					
Lớp 4: Sét trạng thái nửa cứng																																										
1	3960	HK15	U6	10.80	11.00								9.5	13.5	32.0	11.0	34.0	21.5	1.97	1.62	2.71	0.671	40.2	86.8	39.5	20.3	19.2	0.06						15° 39'	23	0.050	0.033	12.2				
2	3966	HK16	U6	13.00	13.20								3.5	11.0	31.5	14.5	39.5	30.7	1.90	1.45	2.73	0.878	46.8	95.5	45.9	22.0	23.9	0.36						12° 03'	31	0.057	0.037	11.2				
3	3975	HK17	U6	14.80	15.00								5.0	10.5	33.5	13.0	38.0	22.9	1.97	1.60	2.72	0.697	41.1	89.4	43.8	20.3	23.5	0.11						14° 12'	29	0.052	0.034	12.0				
4	3981	HK18	U7	12.80	13.00								3.0	11.5	31.5	14.0	40.0	22.9	1.97	1.60	2.72	0.697	41.1	89.4	43.9	19.3	24.6	0.15						13° 59'	29	0.053	0.035	11.6				
Giá trị nhỏ nhất													3.0	10.5	31.5	11.0	34.0	21.5	1.90	1.45	2.71	0.671	40.2	86.8	39.5	19.3	19.2	0.06						12° 03'	23	0.050	0.033	11.2				
Giá trị lớn nhất													9.5	13.5	33.5	14.5	40.0	30.7	1.97	1.62	2.73	0.878	46.8	95.5	45.9	22.0	24.6	0.36						15° 39'	31	0.057	0.037	12.2				
Giá trị trung bình													5.3	11.6	32.1	13.1	37.9	24.5	1.95	1.57	2.72	0.736	42.3	90.3	43.3	20.5	22.8	0.17						13° 47'	28	0.053	0.035	11.9				
Lớp 5: Cát thô vừa trạng thái chặt vừa																																										
1	3967	HK16	D3	16.00	16.45		0.5	1.0	6.0	7.5	35.5	33.0	13.5	3.0				17.3			2.67											1.56	1.34	0.993	0.712						27° 39'	20° 18'
2	3968	HK16	D4	18.00	18.45		0.5	1.0	5.0	7.0	30.0	44.0	10.5	2.0				18.8			2.67											1.57	1.35	0.978	0.701						29° 36'	20° 48'
3	3976	HK17	D3	17.00	17.45			1.0	2.5	3.0	8.5	52.5	30.0	2.5				19.3			2.67											1.52	1.24	1.153	0.757						29° 32'	21° 18'
Giá trị nhỏ nhất							0.5	1.0	2.5	3.0	8.5	33.0	10.5	2.0				17.3			2.67											1.52	1.24	0.978	0.701						27° 39'	20° 18'
Giá trị lớn nhất							0.5	1.0	6.0	7.5	35.5	52.5	30.0	3.0				19.3			2.67											1.57	1.35	1.153	0.757						29° 36'	21° 18'
Giá trị trung bình							0.3	1.0	4.5	5.8	24.7	43.2	18.0	2.5				18.5			2.67											1.55	1.31	1.041	0.723						28° 41'	20° 37'
Lớp 6: Sét trạng thái nửa cứng (Sản phẩm phong hóa hoàn toàn của của đá phiến sét và đá sét bột kết)																																										
1	3961	HK15	U7	12.00	12.20								9.0	10.0	32.0	13.5	35.5	23.3	1.92	1.56	2.72	0.747	42.8	84.9	39.2	21.0	18.2	0.13						14° 07'	20	0.053	0.034	12.3				
2	3962	HK15	U8	13.80	14.00								14.0	14.0	30.5	10.5	31.0	21.5	2.02	1.66	2.72	0.636	38.9	91.9	38.2	20.1	18.1	0.08						15° 05'	25	0.050	0.033	11.9				
3	3982	HK18	U8	14.80	15.00						2.5	6.5	13.0	20.0	29.0	7.0	22.0	21.7	1.95	1.60	2.70	0.685	40.7	85.5	34.8	18.7	16.1	0.19						13° 47'	22	0.052	0.034	13.4				
4	3987	HK19	U5	10.80	11.00							5.5	8.0	13.5	28.0	12.0	33.0	23.8	1.90	1.53	2.67	0.740	42.5	85.9	37.0	18.8	18.2	0.27						12° 41'	26	0.053	0.036	11.6				
Giá trị nhỏ nhất											2.5	5.5	8.0	10.0	28.0	7.0	22.0	21.5	1.90	1.53	2.67	0.636	38.9	84.9	34.8	18.7	16.1	0.08						12° 41'	20	0.050	0.033	11.6				
Giá trị lớn nhất											2.5	6.5	14.0	20.0	32.0	13.5	35.5	23.8	2.02	1.66	2.72	0.747	42.8	91.9	39.2	21.0	18.2	0.27						15° 05'	26	0.053	0.036	13.4				
Giá trị trung bình											2.5	6.0	11.0	14.4	29.9	10.8	30.4	22.6	1.95	1.59	2.70	0.702	41.2	87.1	37.3	19.7	17.7	0.17						13° 45'	23	0.052	0.034	12.0				

BẢNG TỔNG HỢP CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA LỚP ĐÁ PHIẾN SÉT, SÉT BỘT KẾT
PHỤC VỤ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG NHÀ CHUNG CƯ CAO TẦNG CT1
DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN VÀ CHUYÊN GIA KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG MAI
THỊ XÃ QUẢNG YÊN, TỈNH QUẢNG NINH

Số thí nghiệm	Hố khoan	Số hiệu mẫu	Độ sâu lấy mẫu, m	Độ ẩm, W	Khối lượng thể tích tự nhiên, γ_{tn}	Khối lượng riêng, γ_s	Cường độ kháng nén 1 trục		Hệ số hóa mềm
				%	g/cm ³	g/cm ³	Trạng thái khô	Trạng thái bão hòa	
							MPa	MPa	
619	HK15	R1	18.7 - 19.0	8.92	2.32	2.71	2.9	1.1	0.38
620	HK16	R1	16.0 - 16.45	9.58	2.3	2.71	2.2	0.8	0.36
621	HK17	R1	20.5 - 20.8	9.05	2.31	2.72	2.8	1.1	0.39
622	HK19	R1	13.5 - 13.7	8.76	2.33	2.71	3.4	1.4	0.41
623	HK19	R2	16.0 - 16.2	8.35	2.35	2.72	3.9	1.7	0.44
<i>Giá trị nhỏ nhất</i>				8.35	2.30	2.71	2.2	0.8	0.36
<i>Giá trị lớn nhất</i>				9.58	2.35	2.72	3.9	1.7	0.44
<i>Giá trị trung bình</i>				8.93	2.32	2.71	3.0	1.2	0.40