

BỘ XÂY DỰNG - CÔNG TY CỔ PHẦN KHẢO SÁT XÂY DỰNG USCO.
MINISTRY OF CONSTRUCTION - UNION OF SURVEY AND CONSTRUCTION JOINT STOCK COMPANY- USCO.

TRUNG TÂM THÍ NGHIỆM VÀ KIỂM ĐỊNH XÂY DỰNG MIỀN TRUNG
NHATRANG TESTING AND CONTROLLING CENTER

XD - LAS 23



BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐCCT ***SOIL INVESTIGATION REPORT***

DỰ ÁN
PROJECT
ĐỊA ĐIỂM
LOCATION
YÊU CẦU
REQUESTED BY

DONG A PRIME HOTEL AND APARTMENT

ĐƯỜNG HÙNG VƯƠNG - LỘC THỌ - NHA TRANG

CÔNG TY CỔ PHẦN TẬP ĐOÀN KHÁCH SẠN ĐÔNG Á

Kỹ thuật : KT. Lê Trường Vũ

Chủ nhiệm khảo sát : KS. Trần Minh Chí

Cơ quan khảo sát

Trung tâm Thí nghiệm và Kiểm
định Xây dựng Miền Trung

NHA TRANG, 5 - 2017

32 Lê Hồng Phong Nha Trang
Điện Thoại 058.871113

MỤC LỤC

A. PHẦN THUYẾT MINH

I. NỘI DUNG CHỦ YẾU CỦA NHIỆM VỤ KHẢO SÁT XÂY DỰNG

- I.1 Các căn cứ và cơ sở để tiến hành khảo sát địa chất công trình.
- I.2 Đặc điểm, qui mô, tính chất của công trình.
- I.3 Tóm tắt nội dung đề cương khảo sát địa chất công trình.
- I.4 Các văn bản quản lý nhà nước liên quan đến khảo sát xây dựng.
- I.5 Tổ chức, nhân sự chính tham gia khảo sát địa chất công trình.
- I.6 Thời gian và tiến độ khảo sát

II. VỊ TRÍ - ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC KHẢO SÁT

- II.1 Vị trí địa điểm khảo sát
- II.2 Địa hình.
- II.3 Khí hậu

III. TIÊU CHUẨN VỀ KHẢO SÁT XÂY DỰNG ĐƯỢC ÁP DỤNG

IV. KHỐI LƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT

- IV.1 - Khối lượng khảo sát.
- IV.2 Qui trình, phương pháp và thiết bị khảo sát
 - IV.2.1 Khoan
 - IV.2.2 Xuyên tiêu chuẩn SPT
 - IV.2.3 Thí nghiệm trong phòng ;

V. PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐCCT

- V.1 Địa hình địa mạo
- V.2. Địa tầng .
- V.3 Địa chất thủy văn
 - V.3.1 Nước mặt
 - V.3.2 Nước dưới đất
- V.4. Tính chất cơ lý của đất.
- V.5 Đánh giá điều kiện địa chất công trình

VI. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NỀN MÓNG

- VI.1. Móng nông
 - VI.2. Móng sâu .
- #### **VII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

B. PHẦN PHỤ LỤC

- 1. Sơ đồ vị trí hố khoan
- 2. Mặt cắt địa chất công trình
- 3. Trụ hố khoan
- 4. Bảng tổng hợp các trị đặc trưng trung bình của lớp đất
- 5. Cường độ chịu tải của móng nông
- 6. Biểu đồ thí nghiệm các mẫu đất (Thành phần hạt, cắt, nén...).
- 7. Kết quả thí nghiệm phân tích nước
- 8. Tài liệu tham khảo
- 9. Một vài hình ảnh minh họa khảo sát địa chất công trình

I. NỘI DUNG CHỦ YẾU CỦA NHIỆM VỤ KHẢO SÁT XÂY DỰNG

I.1 Các căn cứ và cơ sở để tiến hành khảo sát địa chất công trình.

Trên cơ sở hợp đồng số 412/HĐKS ngày 18 tháng 4 năm 2017 giữa Công ty Cổ phần tập đoàn khách sạn Đông Á và Trung tâm Thí nghiệm và Kiểm định Xây dựng Miền Trung về việc khảo sát địa chất công trình [Dong A Prime Hotel and Apartment](#);

I.2 Đặc điểm, qui mô, tính chất của công trình.

Tên công trình : [Dong A Prime Hotel and Apartment](#);

Địa điểm : [Hẻm số 148 đường Hùng Vương, Phường Lộc Thọ, TP Nha Trang](#);

- Tổng diện tích đất : m²;

- Quy mô: Khách sạn cao tầng;

I.3 Tóm tắt nội dung đề cương khảo sát địa chất công trình.

Căn cứ phương án kỹ thuật khảo sát địa chất, nhiệm vụ đề ra là khảo sát địa chất công trình tại [Hẻm 148 đường Hùng Vương, Phường Lộc Thọ, TP Nha Trang](#) nhằm thu thập tài liệu địa chất công trình phục vụ thiết kế kỹ thuật và thi công công trình [Dong A Prime Hotel and Apartment](#);

Hai bên A và B đồng ý tiến hành khảo sát trên diện tích lô đất tại địa chỉ trên. Trên diện tích này bố trí 2 hố khoan, độ sâu mỗi hố khoan 65 m. Đồng thời tiến hành thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT tại hố khoan trên để xác định tính chất cơ lý của đất nền. Mẫu đất đá và mẫu nước được phân tích tại phòng thí nghiệm của Trung Tâm thí nghiệm và kiểm định xây dựng Miền Trung LAS-XD 23.

I.4 Các văn bản quản lý nhà nước liên quan đến khảo sát xây dựng.

Luật Xây dựng ngày 18 tháng 6 năm 2014;

Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18 tháng 06 năm 2015 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;

Nghị định số 37/2015/NĐ-CP ngày 22 tháng 04 năm 2015 của Chính phủ qui định chi tiết về hợp đồng xây dựng;

Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12 tháng 05 năm 2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình;

Căn cứ Thông tư số 06/2006/TT-BXD, ngày 10/11/2006 Bộ Xây dựng Hướng dẫn khảo sát địa kỹ thuật phục vụ lựa chọn địa điểm và thiết kế xây dựng công trình; Quyết định số 239/QĐ-BXD ngày 04 tháng 05 năm 2015 của Bộ Xây dựng về việc công nhận năng lực thực hiện các phép thử của Phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng LAS-XD 23;

I.5 Tổ chức, nhân sự chính tham gia khảo sát địa chất công trình.

Khoan, lấy mẫu và thí nghiệm hiện trường : Đội khoan của Trung tâm.

Chỉ đạo và ghi chép mô tả tại hiện trường : KT Lê Trường Vũ

Thí nghiệm trong phòng : Phòng thí nghiệm của Trung tâm XD-LAS 23.

Tất cả các số liệu thu thập ngoài hiện trường và trong phòng được phân tích, tổng hợp và hoàn thành báo cáo này do chủ trì khảo sát kỹ sư địa chất công trình Trần Minh Chí và các cộng sự tham gia.

I.6 Thời gian và tiến độ khảo sát

Khoan khảo sát hiện trường được tiến hành từ 21/4 đến 26/4/2017;

Thí nghiệm trong phòng được tiến hành từ 26/4 đến 8/5/2017;

Chỉnh lý, tổng hợp tài liệu và lập báo cáo kết thúc ngày 15/5/2017.

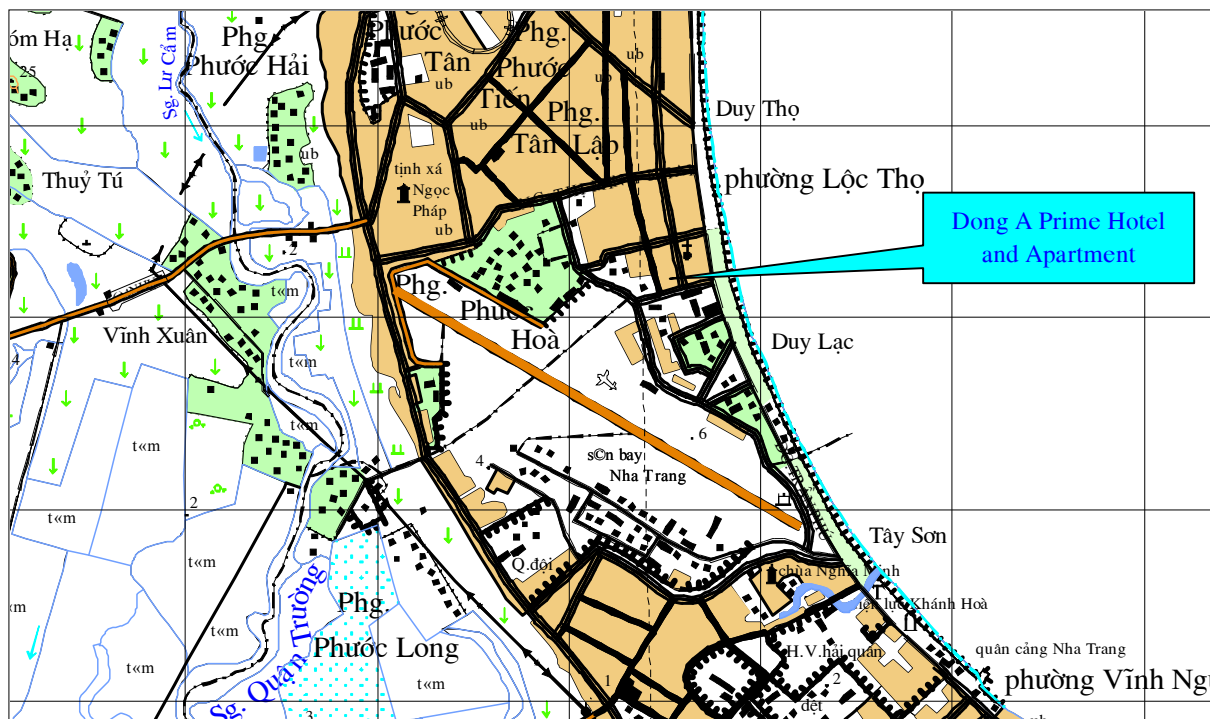
II. VỊ TRÍ - ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC KHẢO SÁT

II.1 Vị trí địa điểm khảo sát.

Vị trí khảo sát tại địa điểm Hẻm 148 đường Hùng Vương, Lộc Thọ, Nha Trang.



Hình II.1a : Tọa độ vị trí theo Google Earth : 12°14'1.27"N 109°11'43.08"E



Hình II.1a Vị trí khảo sát trên tờ bản đồ Xuân Lập tỉ lệ 1:50.000 D-49-97-C (6833 III)

II.2 Địa hình.

Khu vực khảo sát có kiểu địa hình tích tụ, đồng bằng ven biển. Có bề mặt địa hình tương đối bằng phẳng, thấp dần từ tây sang đông và bị phân cắt bởi các dòng mạt. Độ cao địa hình thay đổi từ 3m đến 6,5m. Điều kiện đi lại khá thuận tiện. Chúng phân bố phần diện tích của thành phố Nha Trang, ở các phường thuộc trung tâm thành phố.

II.3 Khí hậu

Khí hậu Nha Trang tương đối ôn hòa. Thường có 2 mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa nắng. Mùa mưa ngắn, từ khoảng giữa tháng 9 đến giữa tháng 12 dương lịch, tập trung vào 2 tháng 10 và tháng 11, lượng mưa thường chiếm trên 50% lượng mưa trong năm. Những tháng còn lại là mùa nắng, trung bình hàng năm có tới 2.600 giờ nắng. Nhiệt độ trung bình hàng năm của Nha Trang cao khoảng 26,7°C. Độ ẩm tương đối khoảng 80,5%.

Nhiệt độ trung bình/tháng	Một	Hai	Ba	Tư	Năm	Sáu	Bảy	Tám	Chín	Mười	Mười một	Mười hai
Cao nhất (°C)	27	28	29	31	32	32	32	32	32	30	28	27
Thấp nhất (°C)	22	22	23	25	26	26	26	26	25	24	24	22
Lượng mưa (cm)	2.4	0.56	2.07	1.98	5.08	3.48	2.62	3.23	13.38	25.43	25.12	12.21

Đặc điểm khí hậu Nha Trang với thống kê nhiều năm như sau :

Bảng 1 : Số liệu Khí hậu Nha Trang

Các thông số		Đơn vị	TB hàng năm
Tốc độ gió	Trung bình	m/s	2.8
	Lớn nhất	m/s	26
	Hướng		Bắc
Lượng mưa	Trung bình	mm	1358.9
	Lớn nhất 1 ngày	mm	334.1
	Số ngày mưa trung bình	Day	119.1
Nhiệt độ không khí	Trung bình	°C	26.5
	Trung bình lớn nhất	°C	39.5
	Trung bình nhỏ nhất	°C	14.6
	Trung bình nhiều năm lớn	°C	29.8
	Trung bình nhiều năm nhỏ	°C	23.7
Độ ẩm	Trung bình tuyệt đối	mb	27.2
	Trung bình tương đối	%	80
Lượng bốc hơi	Trung bình	mm	1468.1
Nắng	Trung bình số giờ	hour	2553.7

III. TIÊU CHUẨN VỀ KHẢO SÁT XÂY DỰNG ĐƯỢC ÁP DỤNG

TCVN 4419:1987 : Khảo sát XD - NTCB - phần 3 khảo sát địa chất công trình;

TCVN 2683:1991 - Đất XD - PP lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu;

TCXD 226:1999 - Phương pháp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn;

TCVN 4195:1995 - Đất xây dựng - Xác định khối lượng riêng (tỉ trọng);

TCVN 4196:1995 - Đất xây dựng - Xác định độ ẩm;

TCVN 4197:1995 - Đất xây dựng - Xác định giới hạn dẻo, giới hạn chảy;

TCVN 4198:1995 - Đất xây dựng - Xác định thành phần cỡ hạt;

TCVN 4199:1995 - Đất xây dựng - Xác định sức chống cắt trên máy cắt phẳng;

TCVN 4200:1995 - Đất XD - Xác định tính nén lún trong ĐK không nở hông;

TCXD 81:1981 - Nước dùng trong XD - Các phương pháp phân tích hóa học;

BS 1377 – 1975 : Các phương pháp thí nghiệm đất;

BS 5930 – 1981 : Qui phạm khảo sát địa chất công trình;

TCVN 74 – 1987 : Đất xây dựng – Phương pháp chỉnh lý thống kê các kết quả xác định các đặc trưng của chúng;

IV. KHỐI LƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT

IV.1 - Khối lượng khảo sát.

Khối lượng khảo sát thực hiện có thay đổi chút ít với khối lượng ban đầu được thể hiện ở bảng dưới đây :

Bảng 1 : Khối lượng khảo sát

STT	HẠNG MỤC		Khối lượng khảo sát	
			Dự kiến	Hoàn thành
1	Khoan	Tổng số hố khoan		2
		Tổng số mét khoan		130
		Trong đó	Số m khoan đất	115
			Số m khoan đá	103.8
2	SPT	Số lần		56
	Thí nghiệm trong phòng	Mẫu đất nguyên dạng có cắt nén		16
		Mẫu đất 9 chỉ tiêu		35
		Mẫu đá		4
		Mẫu nước		1

IV.2 Quy trình, phương pháp và thiết bị khảo sát

IV.2.1 Khoan



Máy khoan thủy lực XY1A Trung Quốc sử dụng để khoan các hố khoan tại hiện trường. Dùng phương pháp khoan dung dịch bentonit để khoan và trám bảo vệ thành lỗ khoan đồng thời làm sạch đáy lỗ khoan ở độ sâu cần thí nghiệm SPT. Ống mẫu thành mỏng và ống mẫu SPT dùng để lấy mẫu đất nguyên dạng và xáo động

02 hố khoan được bố trí vào diện tích dự kiến xây dựng công trình. Các hố khoan được thể hiện trên bản đồ mặt bằng hiện trạng. (xem sơ đồ vị trí hố khoan - phụ lục số 1). Mặt cắt ĐCCT I-I : HK (1 - 2) cắt qua 2 hố khoan trên hiện trường;

IV.2.2 Xuyên tiêu chuẩn SPT

1. Đặc trưng của thiết bị xuyên tiêu chuẩn SPT :

- Đường kính ngoài ống mẫu SPT: 51 mm
- Đường kính trong ống mẫu SPT: 35 mm
- Chiều dài ống mẫu SPT: 635 mm
- Trọng lượng búa SPT : 63.5 kg
- Chiều cao rơi búa SPT : 760 mm

2. Phương pháp thí nghiệm SPT :

Ống mẫu SPT có $\phi = 50$ mm được đóng vào đáy hố khoan ở độ sâu cần thí nghiệm bằng búa nặng 65 kg với chiều cao rơi 0.76 m. Đóng mẫu sâu vào đất 450mm, số búa được ghi ở 300 mm cuối là giá trị N của SPT

IV.2.3 Thí nghiệm trong phòng :

Thí nghiệm trong phòng được tiến hành cho các mục đích sau :

1. Phân loại đất : Xác định các chỉ tiêu thành phần hạt, chảy dẻo.
2. Tính chất vật lý : Xác định các chỉ tiêu độ ẩm, dung trọng, tỉ trọng.
3. Tính chất cơ học : Thí nghiệm nén cố kết xác định *hệ số nén lún* $a \text{ cm}^2/\text{kg}$. Thí nghiệm cắt phẳng xác định *lực dính kết* $C \text{ kg/cm}^2$ và *góc ma sát trong* φ theo sơ đồ cắt nhanh.
4. Mẫu nước : Xác định các chỉ tiêu hóa học để đánh giá khả năng ăn mòn bê tông và các vật liệu làm móng.

V. PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐCCT

V.1 Địa hình địa mạo

Vị trí khảo sát có kiểu địa hình tích tụ, đồng bằng ven biển, địa hình bằng phẳng. Nền sân có cos xấp xỉ bằng hè đường Hùng Vương. Địa hình được cấu tạo bởi các lớp đất đá có nguồn gốc khác nhau.

V.2. Địa tầng .

Phân chia và mô tả chi tiết các lớp đất dựa trên các mẫu đất được xác định từ hố khoan và thể hiện trong các nhật ký hố khoan và mặt cắt địa chất công trình cắt qua hố khoan.

Tổng hợp kết quả của 2 nhật ký hố khoan và 1 mặt cắt, các lớp đất đá được phân chia và sắp xếp từ trên mặt đất xuống đến độ sâu 57 m như sau:

Lớp 1 : NỀN SÂN Chặt vừa

Gặp ở độ sâu thay đổi từ 0.0 m đến 0.4 – 0.5 m.

Bề dày của lớp thay đổi từ 0.4 m đến 0.5 m.

Thành phần chủ yếu là nền sân bên dưới là hỗn hợp xà bần, gạch đá, hầm rút, hố ga...; trạng thái chặt vừa; nguồn gốc nhân tạo.

Lớp 2 : CÁT VỪA – THÔ Chặt vừa

Gặp ở độ sâu thay đổi từ 0.4 – 0.5 m đến 5.5 – 8.5 m.

Bề dày của lớp thay đổi từ 5.0 m đến 8.1 m.

Thành phần chủ yếu là cát vừa, cát thô màu vàng nhạt, vàng, trắng nhạt, lấm tấm ít hạt trắng, có và chứa hạt sạn thạch anh nhỏ, ướt, cát sạch, trạng thái chặt vừa.

Nguồn gốc bồi tích do gió.

Giá trị SPT thay đổi từ 8 đến 27

Giá trị SPT	N = 17
Độ chặt :	Chặt vừa
Cường độ chịu tải qui ước	R = 2.0 kg/cm ²

Lớp 3: CÁT MỊN - BỤI Chặt vừa

Gặp ở độ sâu thay đổi 5.5 – 8.5 m đến 12.0 – 13.4 m;

Bề dày của lớp thay đổi từ 3.5 m đến 7.9 m.

Thành phần chủ yếu là cát mịn ở phần trên, cát bụi ở phần dưới; cát có màu vàng, vàng nâu, xám nhạt lấm tấm li ti ánh mica, lốm đốm ít mảnh nhỏ vỏ ốc nhò màu trắng, hạt mịn không dẻo đến hơi dẻo, trạng thái chặt vừa. Nguồn gốc bồi tích.

Giá trị SPT thay đổi từ 23 đến 28

Giá trị SPT	N = 25
Độ chặt :	Chặt vừa
Cường độ chịu tải qui ước	R = 1.5 kg/cm ²

Phụ lớp 3a : SÉT PHA NHIỀU BỤI dẻo chảy

Gặp ở độ sâu thay đổi 12.0 – 13.4 m đến 14.7 – 15.5 m;

Bề dày của lớp thay đổi từ 2.1 m đến 2.7 m.

Phân bố dạng lớp kẹp ở cuối lớp 3.

Thành phần chủ yếu là sét pha nhiều bụi màu xám xanh đen, lẫn ít mảnh vỏ ốc màu trắng; tính dẻo thấp; trạng thái dẻo chảy; nguồn gốc bồi tích.

Giá trị SPT thay đổi từ 2 đến 2

Giá trị SPT $N = 2$

Độ cố kết : Mềm

Cường độ chịu tải qui ước $R < 1.0 \text{ kg/cm}^2$

Lớp 4: SÉT PHA dẻo cứng đến dẻo mềm

Gặp ở độ sâu thay đổi 14.7 – 15.5 m đến 19.5 – 21.5 m;

Bề dày của lớp thay đổi từ 4.0 m đến 6.8 m.

Thành phần chủ yếu là sét pha màu vàng, nâu vàng, xám tro loang lổ; tính dẻo thấp, sét gầy; trạng thái cứng đến dẻo mềm; nguồn gốc bồi tích.

Giá trị SPT thay đổi từ 5 đến 25

Giá trị SPT $N = 11$

Độ cố kết : Cứng

Cường độ chịu tải qui ước $R = 1.5 \text{ kg/cm}^2$

Phụ lớp 4a : CÁT VỪA chặt vừa đến chặt

Gặp ở độ sâu thay đổi 19.5 – 21.5 m đến 21.0 – 24.0 m;

Bề dày của lớp thay đổi từ 1.5 m đến 2.5 m.

Phân bố dạng lớp kẹp ở cuối lớp 4.

Thành phần chủ yếu là cát vừa màu trắng pha ít bột; có hạt sạn, hạt cát thô thạch anh trắng trong; trạng thái chặt vừa đến chặt; nguồn gốc bồi tích.

Giá trị SPT thay đổi từ 18 đến 29

Giá trị SPT $N = 24$

Độ chặt : Chặt vừa

Cường độ chịu tải qui ước $R = 2.0 \text{ kg/cm}^2$

Lớp 5: SÉT - SÉT PHA dẻo cứng đến cứng

Gặp ở độ sâu thay đổi 21.0 – 24.0 m đến 51.8 – 52.0 m;

Bề dày của lớp thay đổi từ 28.0 m đến 30.8 m.

Thành phần chủ yếu là sét, sét pha màu vàng, xanh lơ, nâu đỏ loang lổ, đất hạt mịn, vết dao cắt nhẵn, tính dẻo vừa - thấp, trạng thái dẻo cứng đến cứng; nguồn gốc bồi tích.

Giá trị SPT thay đổi từ 8 đến >100

Giá trị SPT $N = 24$

Độ cố kết : Cứng – Rất cứng

Cường độ chịu tải qui ước $R = 1.8 \text{ kg/cm}^2$

Lớp 6a : ĐÁ RHYOLITE phong hóa mạnh

Gặp ở độ sâu thay đổi từ 51.8 – 52.0 m đến 52.3 – 53.5 m;

Bề dày của lớp thay đổi từ 0.5 m đến 1.5 m;

Phân bố dạng lớp đá phong hóa ở bề mặt lớp 6.

Thành phần chủ yếu là đá rhyolite màu xám đen, xanh đen, vàng nhạt; phong hóa mạnh, nhiều nứt nẻ; kiến trúc porphyric hạt mịn nền felsit, nhiều khoáng vật fenspat; cấu tạo khối; cường độ cứng; lõi khoan 2-5 cm, RQD=0%. Nguồn gốc mắc ma phun trào.

Chỉ số chất lượng đá RQD: 0 %

Cường độ chịu tải qui ước theo RQD: 9 kg/cm^2 (900 kN/m²)

Lớp 6: ĐÁ RHYOLITE phong hóa vừa đến rất tươi

Gặp ở độ sâu thay đổi từ 52.3 – 53.5 m đến đáy hố khoan 56.8 – 57.0 m;

Bề dày quan sát của lớp thay đổi từ 4.5 m đến 3.5 m;

Thành phần chủ yếu là đá rhyolite màu xám đen, xanh đen, vàng nhạt; phong hóa vừa đến rất tươi; có nứt nẻ đến rất liên khối, kiến trúc porphyric hạt mịn nền felsit, nhiều khoáng vật fenspat; cấu tạo khối; cường độ cứng đến rất cứng; lõi khoan 5 - 78 cm, RQD=31-98%; Nguồn gốc mắc ma phun trào.

Chỉ số chất lượng đá RQD: 31 - 98 %
 Cường độ nén một trục $\sigma = 714 \text{ kG/cm}^2$
 Cường độ chịu tải qui ước theo RQD: $9\text{-}262 \text{ kg/cm}^2$ ($900\text{-}26200 \text{ kN/m}^2$)

Bảng 3 : Bề dày các lớp trong mỗi hố khoan (m)

TÊN LỚP	BỀ DÀY LỚP ĐẤT , m			CHIỀU SÂU ĐÁY LỚP, m			GHI CHÚ
	HK1	HK2	TB	HK1	HK2	TB	
Lớp 1	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	Dấu (_) là bề dày hố khoan không gặp đáy lớp
Lớp 2	5.0	8.1	6.6	5.5	8.5	7.0	
Lớp 3	7.9	3.5	5.7	13.4	12.0	12.7	
Lớp 3a	2.1	2.7	2.4	15.5	14.7	15.1	
Lớp 4	4.0	6.8	5.4	19.5	21.5	20.5	
Lớp 4a	1.5	2.5	2.0	21.0	24.0	22.5	
Lớp 5	30.8	28.0	29.4	51.8	52.0	51.9	
Lớp 6a	0.5	1.5	1.0	52.3	53.5	52.9	
Lớp 6a	<u>4.5</u>	<u>3.5</u>	4.0	56.8	57.0	56.9	
Cộng	56.8	57.0					

V.3 Địa chất thủy văn

V.3.1 Nước mặt

Vị trí khảo sát cách bờ biển khoảng 300-400 m về phía Đông. Khu vực ít bị ngập lụt vào mùa mưa. Thoát nước chủ yếu theo hệ thống thoát nước đô thị.

V.3.2 Nước dưới đất

Mực nước ngầm quan sát được trong quá trình khoan. Mực nước tĩnh 3.1 m tính từ mặt đất tự nhiên. Nước ngầm có quan hệ chặt chẽ với nước mặt, nước tồn tại chủ yếu trong lớp cát 2, lưu lượng khá phong phú, hệ số thấm lớn.

V.4. Tính chất cơ lý của đất.

Có 57 mẫu nguyên dạng, xáo động, đá . Vị trí lấy mẫu được nêu trong Nhật ký hố khoan - phụ lục 3. Thí nghiệm tính chất cơ lý chi tiết của từng mẫu được thể hiện trong các biểu bảng thí nghiệm.

Tổng hợp kết quả cơ lý đất của các lớp được cho ở phụ lục 4. Giá trị đặc trưng trung bình các chỉ tiêu cơ lý của mỗi lớp được cho ở bảng :

Bảng 5 : Kết quả thí nghiệm trong phòng

	Tên chỉ tiêu / Item	Ký hiệu Symbol	Đơn vị Unit	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 3a	Lớp 4	Lớp 4a	Lớp 5	Lớp 6
Thành phần hạt Particle size	Sỏi sạn / Gravel >2 mm	Φ1	%	4.6	0.5	0.3	1.9	2.1	0.8	
	Cát thô / Coarse sand 0.5-2 mm	Φ2	%	49.5	7.9	3.0	15.9	44.3	6.5	
	Cát vừa / Mediumsand 0.25-0.5mm	Φ3	%	31.6	19.8	4.3	5.6	35.9	2.9	
	Cát mịn / Fine sand 0.05-0.25 mm	Φ4	%	14.4	68.4	58.0	41.5	17.9	45.7	
	Bụi / Silt 0.005-0.05 mm	Φ5	%	0.0	2.4	17.6	16.1	0.0	18.5	
	Sét / Clay < 0.005 mm	Φ6	%	0.0	1.0	16.9	19.0	0.0	25.6	
Các chỉ tiêu vật lý của đất Basic Physical properties of soil	Độ ẩm / Moisture content	W	%	16.0	24.4	29.9	23.7	17.5	23.1	
	Dung trọng ướt / Bulk density	γ_w	g/cm ³			1.83	1.93		1.89	
	Dung trọng khô / Dry density	γ_d	g/cm ³			1.40	1.53		1.54	2.60
	Tỉ trọng / Density of solid particles	γ_s	g/cm ³	2.63	2.61	2.61	2.68	2.65	2.69	2.67
	Hệ số rỗng / Voids ratio	e_0	-			0.847	0.766		0.754	0.029
	Độ rỗng / Porosity	n	%			46	43		43	
Giới hạn Atterberg Atterberg limit	Độ bão hòa / Degree of saturation	G	%			94	92		82	
	Giới hạn chảy / Liquid limit	LL	%			33	32		36	
	Giới hạn lún / Plastic limit	PL	%			19	19		20	
	Chỉ số dẻo / Plasticity index	PI	-			13	13		16	
Kháng cắt Shear Strength	Độ sệt / Consistency	B	-			0.80	0.37		0.17	
	Lực dính - cắt phẳng / Cohesion - direct shear	C	Kg/cm ²			0.085	0.295		0.322	
Kháng nén / Compressibility	Góc ma sát - cắt phẳng / Angle of internal friction	φ	độ / Deg.			12	17		18	
	Chỉ số nén / Compression index	Cc	-							
	Hệ số nén thể tích / Volume comp coefficient	m_v	cm ² /kg							
	Hệ số nén cố kết / Consolidation coefficient	$10^{-4}C_v$	cm ² /s							
	Hệ số nén / Comp. coef. $P=1-2$ kg/cm ²	a_{1-2}	cm ² /kg			0.046	0.027		0.024	
Các chỉ tiêu vật lý cát rời / Physical properties of sand	Mô đun biến dạng / Deformation modulus	E	Kg/cm ²			49	176		181	
	Dung trọng khô nhất / Min dry density	γ_{min}	g/cm ³	1.44	1.28			1.43		
	Dung trọng lớn nhất / Max dry density	γ_{max}	g/cm ³	1.72	1.49			1.74		
	Hệ số rỗng lớn nhất / Max voids ratio	e_{max}	-	0.830	1.033			0.857		
	Hệ số rỗng nhỏ nhất / Min voids ratio	e_{min}	-	0.528	0.749			0.524		
	Góc nghỉ khi khô / Dry repose angle	ϕ_{kh}	độ / Deg.	29	24			28		
	Góc nghỉ khi bão hòa / Wet repose angle	ϕ_{bh}	độ / Deg.	27	22			25		
	Hạt mịn / Fines	F	%	0.0	3.4	34.5	35.1	0.0	44.1	0.0
	Cường độ nén 1 trục / Compressive strenght	σ	Kg/cm ²							714

Bảng 7 : Bảng các chỉ tiêu tính toán của các lớp

Lớp	Tên lớp đất	γ	F	B	a	C	φ	E	N	Đánh giá
		g/cm ³	%	-	cm ² /kg	Kg/cm ²	Độ	Kg/cm ²	Đáp	
2	CÁT VỪA – THỎ Chặt vừa		0.0						17	Thuận lợi cho các loại móng chịu lực
		1.47					28	166		
3	CÁT MỊN - BỤI Chặt vừa		3.4						25	Thuận lợi cho các loại móng chịu lực
		1.37					19	94		
3a	SÉT PHA NHIỀU BỤI dẻo chảy	1.40	34.5	0.80	0.046	0.085	12	49	2	Không thuận lợi cho các loại móng chịu lực
		1.23					11	24		
4	SÉT PHA dẻo cứng đến dẻo mềm	1.53	35.1	0.37	0.027	0.295	17	176	11	Thuận lợi cho các loại móng chịu lực
		1.44					19	45		
4a	CÁT VỪA chặt vừa đến chặt		0.0						24	Thuận lợi cho các loại móng chịu lực
		1.56					31	162		
5	SÉT - SÉT PHA dẻo cứng đến cứng	1.54	44.1	0.17	0.024	0.322	18	181	24	Thuận lợi cho các loại móng chịu lực
		1.56					21	121	>100	
6a	ĐÁ RHYOLITE phong hóa mạnh								>100	Thuận lợi cho các loại móng chịu lực
6	ĐÁ RHYOLITE phong hóa vừa đến rất tươi	2.60	0.0						>100	Thuận lợi cho các loại móng chịu lực

V.5 Đánh giá điều kiện địa chất công trình

- Địa hình địa mạo : Địa hình tích tụ, đồng bằng ven biển, địa hình bằng phẳng. Mặt bằng xây dựng hẹp ;

- Địa tầng :

Lớp	Tên lớp đất	Đánh giá
1	NỀN SÂN Chặt vừa	Bề dày 0.5 m; chủ yếu là vật liệu thải, cần phải bóc bỏ, đổ đất cát mới thay thế.
2	CÁT VỪA – THÔ Chặt vừa	Bề dày 6.6 m; đất có sức chịu tải tốt; đất rời chặt vừa; độ lún nhanh ổn định; hệ số thấm lớn; thuận lợi cho các loại móng chịu lực; công trình liên kề dễ bị nứt khi đào móng; cần chống sạt lở và tránh nước mặt chảy vào hố móng. Nếu có tầng hầm thì phải làm tường vây bao bọc lô đất.
3	CÁT MỊN - BỤI Chặt vừa	Bề dày 5.7 m; đất có sức chịu tải trung bình; hệ số thấm vừa;
3a	SÉT PHA NHIỀU BỤI dẻo chảy	Bề dày 2.4 m; đất yếu; đất có sức chịu tải thấp; độ lún lớn ; hệ số thấm nhỏ;
4	SÉT PHA dẻo cứng đến dẻo mềm	Bề dày 5.4 m; đất có sức chịu tải trung bình; độ lún vừa; đất cứng; hệ số thấm nhỏ;
4a	CÁT VỪA chặt vừa đến chặt	Bề dày 2.0 m; đất có sức chịu tải tốt; độ lún nhỏ; đất cứng; hệ số thấm lớn;
5	SÉT - SÉT PHA dẻo cứng đến cứng	Bề dày 29.4 m; đất có sức chịu tải tốt; độ lún vừa; đất cứng – rất cứng; hệ số thấm nhỏ;
6a	ĐÁ RHYOLITE phong hóa mạnh	Bề dày 1 m; đá cứng; thuận lợi cho các loại móng chịu lực; là lớp có thể chọn để đặt mũi cọc khoan nhồi.
6	ĐÁ RHYOLITE phong hóa vừa đến rất tươi	Bề dày >4 m; đây là lớp chịu lực chính của công trình; đá cứng; thuận lợi cho các loại móng chịu lực; là lớp chọn để đặt mũi cọc khoan nhồi.

- Nước ngầm : Lớp 2 là lớp chứa nước, lưu lượng lớn, hệ số thấm lớn. Mực nước ngầm 3.1 m. Nước ngầm có quan hệ chặt chẽ với nước mặt. Khi đào móng cần có biện pháp chống sạt lở.

- Nước mặt : Về mùa mưa nước mặt ít ảnh hưởng tới công trình. Do đặc điểm địa hình bằng phẳng cần tránh không cho nước mặt chảy vào hố móng.

VI. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NỀN MÓNG

VI.1. Móng nông .

Đối với qui mô công trình cao tầng, móng nông có thể phớt lờ.

VI.2. Móng sâu

Đối với công trình có tải trọng lớn, nhà cao tầng móng cọc khoan nhồi nên dùng trong điều kiện địa chất ở đây. Bỏ qua các lớp 1, lớp 2, lớp 3, lớp 3a, lớp 4, lớp 4a, lớp 5 và lớp 6a, chọn lớp 6 đá cứng là lớp chịu lực chính cho công trình. Căn cứ vào nhật ký hố khoan, mặt cắt địa chất và kết quả thí nghiệm SPT, thí nghiệm trong phòng, vị trí và độ sâu hạ cọc có thể được chọn như sau:

Bảng 9 : Vị trí và độ sâu hạ cọc dự kiến

Số TT	Vị trí hạ cọc	Vị trí mũi Cọc nhồi			Chiều dài cọc, m	Ghi Chú
		Chiều sâu mặt lớp đá cứng 6a, m	Ngoàm qua lớp đá cứng 6a, m	Ngoàm vào lớp đá cứng 6, m		
1	HK1	51.8	0.5	1.7	54.0	
2	HK2	52.0	1.5	0.5	54.0	

VI.2.1 Đặc trưng của cọc nhồi :

- Cọc được hạ vào lớp đá cứng 6 và ngoàm vào nó từ 0.5 m đến 1.7 m;
- Không bị sốc trong quá trình hạ cọc
- Chiều dài cọc khoảng 54 m tính từ mặt đất nền sân;
- Cần phải thử tải trọng tĩnh trước khi thi công đại trà.

VII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở kết quả khảo sát tại công trình [Dong A Prime Hotel and Apartment](#), có thể rút ra một vài kết luận sau :

1. Địa tầng: Tại vị trí khảo sát đến độ sâu 57 m, địa tầng được sắp xếp bởi:
 Nền sân nhân tạo chặt vừa đến độ sâu 0.5 m;
 Bồi tích cát vừa – thô chặt vừa đến độ sâu 7 m;
 Bồi tích cát mịn - bụi chặt vừa đến độ sâu 13 m;
 Bồi tích sét pha nhiều bụi dẻo chảy đến độ sâu 15 m;
 Bồi tích sét pha dẻo cứng đến dẻo mềm đến độ sâu 21 m;
 Bồi tích cát vừa chặt vừa đến chặt đến độ sâu 23 m;
 Bồi tích sét - sét pha dẻo cứng - cứng đến độ sâu 52 m;
 Đá cứng Rhyolite phong hóa mạnh đến độ sâu 53 m;
 Đá cứng Rhyolite phong hóa vừa - rất tươi đến độ sâu >57 m; Đáy hố khoan

2. Địa hình :

Địa hình tích tụ, đồng bằng ven biển, địa hình bằng phẳng. Cấu tạo bởi các lớp đất có nguồn gốc bồi tích, đá mắc ma phun trào. Mặt bằng xây dựng hẹp.

3. Nước dưới đất :

Mực nước ngầm 3.1 m. Nước ngầm có quan hệ chặt chẽ với nước mặt.

5. Nước mặt

Nước mặt ít ảnh hưởng đến công trình. Cần tránh nước chảy vào hố móng.

4. Nền móng :

Công trình có tải trọng lớn, nhà cao tầng : móng cọc khoan nhồi nên dùng trong điều kiện địa chất ở đây. Chiều dài cọc thay đổi từ 54 m đến 55 m. Cọc được hạ vào lớp đá cứng (6 và 6a) và ngoàm vào nó từ 2.0 m đến 2.2 m.

=====