

**CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ – XÂY DỰNG HÒA BÌNH**

Địa chỉ: Lô 24 - Đường P2 – KDC Phú Nông – Nha Trang – ĐT 058.6502408



# BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

**CÔNG TRÌNH : NHÀ KHÁCH QUY NHƠN BÌNH ĐOÀN 15**

**VỊ TRÍ : 66 HÀN MẠC TỬ – PHƯỜNG GHỀNH RÁNG – TP QUI NHƠN**

**CHỦ ĐẦU TƯ :                    BINH ĐOÀN 15**

Người lập : Ks Đỗ Văn Thuận

Chủ nhiệm địa chất : Ks Võ Tấn Cang

*Nha Trang ngày 06 tháng 03 năm 2023*

## Phê duyệt Chủ đầu tư

## Đơn vị khảo sát

$$=$$

**NHA TRANG, 2023**

## 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 Các chủ thể tham gia thực hiện đầu tư, khảo sát, thiết kế.
- 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
- V. Phân tích, đánh giá kết quả khảo sát địa chất công trình
  - V.1. Địa tầng .
  - V.2. Tính chất cơ lý của đất.
  - V.3. Nước dưới đất
- VI. Đề xuất giải pháp nền móng
- 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...).

## **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 09/2023/HĐKS ngày 20/03/2023 Binh Đoàn 15 và Công ty TNHH Tư vấn Thiết kế – Xây dựng Hòa Bình về việc khảo sát xây dựng dự án: Nhà khách Quy Nhơn Binh Đoàn 15.

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

**Tên dự án:** Nhà khách Quy Nhơn Binh Đoàn 15.

**Địa điểm xây dựng:** 66 Hàn Mạc Tử - phường Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn.

**Cơ quan quyết định đầu tư:** UBND tỉnh Khánh Hòa

**Chủ đầu tư:** Binh Đoàn 15

### **I.3 Tóm tắt nội dung phương án khảo sát địa chất công trình.**

Xác định kết cấu của đất đá tại địa điểm khảo sát phục vụ cho thiết kế và thi công nền móng công trình;

Xác định mực nước ngầm và tính chất nước ngầm của khu vực khảo sát;

Lập báo cáo kết quả khoan khảo sát địa chất.

Số lượng hố khoan yêu cầu là 3 hố khoan.

Khoảng cách giữa các hố khoan 40.0m, độ sâu dừng khoan yêu cầu vào lớp đá 5m/hố khoan, chỉ số RQD>60% thì dừng khoan.

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT: thực hiện dọc theo chiều sâu mỗi hố khoan, khoảng cách giữa các điểm thí nghiệm: 2m/điểm; Lấy mẫu đất đá và thí nghiệm trong phòng; Vị trí lấy mẫu dọc theo chiều sâu mỗi hố khoan; khoảng cách giữa các điểm lấy mẫu trung bình từ 2m/mẫu;

Mẫu đất được phân tích tại phòng thí nghiệm của Trung tâm thí nghiệm Cơ lý đất và Vật liệu xây dựng LAS-XD 1408.

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

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014;

Căn cứ Luật Đấu thầu số 43/2013/QH13 ngày 26/11/2013;

Căn cứ Nghị định 63/2014/NĐ-CP ngày 26/6/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

Căn cứ Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ qui định chi tiết về một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 21/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

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

### **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 Công ty.

Chỉ đạo và ghi chép hiện trường : KT . Đỗ Văn Thuần

Thí nghiệm trong phòng : Phòng thí nghiệm của Trung tâm thí nghiệm Trung tâm thí nghiệm Cơ lý đất và Vật liệu xây dựng LAS-XD 1408.

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 Võ Tấn Cang và các cộng sự tham gia chính kỹ sư địa chất Đỗ Văn Thuần, Nguyễn Thanh Tùng, kỹ sư địa chất Phạm Thị Thu Hồng, Nguyễn Chí Trung, Nguyễn Vương Vũ.

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

### **II.1 Vị trí địa điểm khảo sát**

Nhà khách Quy Nhơn Bình Đoàn 15 địa điểm xây dựng: 66 Hàn Mạc Tử, phường Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định .

Vị trí công trình nằm sát gần biển phía Bắc giáp với khu đất trống và nhà dòng hiện tại, phía Tây giáp nhà dân, phía Nam giáp đường hẻm và khu dân cư, phía Đông giáp đường Hàn Mạc Tử;

## II.2 Địa hình.

Địa hình khu đất khảo sát hiện tại tương đối bằng phẳng; Cao độ khu đất tại điểm khoan **cos 1.500m** đến cos +1.800m, Cao độ đường giao thôn và vỉa hè tại điểm khoan  $\geq$  cos +2.400m, cao độ Hồ khoan HK1 cos +1.600m, cao độ HK2 cos +1.300m, cao độ hồ khoan HK3 +1.600m, các lớp đất được hình thành có nguồn gốc khác nhau:

## II.3 Khí hậu

Vị trí địa lý và địa hình của tỉnh Bình Định đã chi phối đến các quá trình hình thành các đặc trưng khí hậu của tỉnh. Bình Định nằm ở miền Nam Trung bộ, thuộc khu vực nhiệt đới ẩm gió mùa.

Nhiệt độ không khí trung bình năm: ở khu vực miền núi biến đổi 20,1 - 26,1°C; tại vùng duyên hải là 27°C. Độ ẩm tuyệt đối trung bình tháng trong năm: tại khu vực miền núi là 22,5 - 27,9% và độ ẩm tương đối 79 – 92%; tại vùng duyên hải độ ẩm tuyệt đối trung bình là 27,9% và độ ẩm tương đối 79%. Tổng lượng mưa trung bình năm là 1.751mm, cực đại là 2.658mm, cực tiểu là 1.131mm. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 – 12; mùa khô kéo dài từ tháng 1 – 8.

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

**Bảng 1 : Tiêu chuẩn khảo sát**

22TCVN 259:2000	Quy trình khoan thăm dò địa chất công trình.
TCVN 4419:1987	Khảo sát cho xây dựng – Nguyên tắc cơ bản.
TCVN 9363 : 2012	Khảo sát cho xây dựng - Khảo sát địa kỹ thuật cho nhà cao tầng
TCVN 10304:2014	Móng cọc. Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 9362:2012	Tiêu chuẩn thiết kế nền, nhà và công trình
<i>Các tiêu chuẩn thí nghiệm mẫu đất trong phòng và hiện trường liên quan</i>	
TCVN 2863:2012	Đất xây dựng – Phương pháp lấy, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu.
TCVN 9153:2012	Đất xây dựng. Phương pháp xác định các đặc trưng cơ lý của đất
TCVN 9351:2012	Đất xây dựng- Phương pháp thí nghiệm hiện trường – Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

TCVN 9352 : 2012	Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tĩnh (CPT)
TCVN 9354 : 2012	Đất xây dựng - Phương pháp xác định mô đun biến dạng tại hiện trường bằng tấm nén phẳng
TCVN 4195:2012	Đất xây dựng - phương pháp xác định khối lượng riêng 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 4198:2014	Đất xây dựng - Các phương pháp xác định thành phần hạt trong phòng thí nghiệm
TCVN 4199:1995	Đất xây dựng - Phương pháp xác định sức chống cắt ở 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 4201 : 2012	Đất xây dựng - Phương pháp xác định độ chặt tiêu chuẩn trong phòng thí nghiệm
TCVN 4202:2012	Đất xây dựng- Các phương pháp xác định khối lượng riêng trong phòng thí nghiệm
TCVN 8868 : 2011	Thí nghiệm sức kháng cắt không cố kết, không thoát nước và cố kết thoát nước của đất dính trên thiết bị nén ba trục
ASTM D2573 - 94	Test method for Field Vane Shear Test in Cohesive Soil
Têu chuẩn ngành: 22TCN355-06	Thí nghiệm cắt cánh hiện trường kết hợp với cách xử lý số liệu kèm theo máy do nhà sản xuất cung cấp.
TCVN 5747:1993	Đất xây dựng. Phân loại đất.
TCXDVN 81:1981	Nước dùng trong xây dựng - Các phương pháp phân tích hóa học

## IV. KHỐI LƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KHẢO SÁT

### IV.1 - Khối lượng khảo sát.

Khối lượng khảo sát thực hiện được thể hiện ở bảng dưới đây :

**Bảng 2 : Khối lượng khảo sát**

STT	Tên công tác	Đơn vị	Khối lượng hoàn thành
1	Khoan xoay bơm rửa bằng ống mẫu ở trên cạn, độ sâu hố khoan từ 0m đến 60m, cấp đất đá I - III	1m khoan	53
2	Khoan xoay bơm rửa bằng ống mẫu ở trên cạn, độ sâu hố khoan từ 0m đến 60m, cấp đất đá IV-VI	1m khoan	22

3	Công tác thí nghiệm tại hiện trường, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT, cấp đất đá I-III	1 lần thí nghiệm	26
4	Công tác thí nghiệm tại hiện trường, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT, cấp đất đá IV-VI	1 lần thí nghiệm	11
5	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, chỉ tiêu khối lượng riêng	1 chỉ tiêu	26
6	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, chỉ tiêu độ ẩm độ hút ẩm	1 chỉ tiêu	26
7	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, chỉ tiêu giới hạn dẻo, giới hạn chảy	1 chỉ tiêu	26
8	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, thành phần hạt	1 chỉ tiêu	26
9	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, sức chống cắt trên máy cắt phẳng	1 chỉ tiêu	15
10	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, tính nén lún trong điều kiện không nở hông	1 chỉ tiêu	15
11	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, khối thể tích (dung trọng)	1 chỉ tiêu	15
12	Thí nghiệm cơ lý hóa của đất trong phòng thí nghiệm, xác định góc nghỉ tự nhiên của đất rời	1 chỉ tiêu	15
13	Thí nghiệm đá dăm (sỏi) - cường độ nén của đá nguyên khai	1 chỉ tiêu	11
14	Thí nghiệm xác định sức chống cắt của đất bằng máy nén 3 trục theo sơ đồ UU	1 chỉ tiêu	3
15	Thí nghiệm xác định sức chống cắt của đất bằng máy nén 3 trục theo sơ đồ CU	1 chỉ tiêu	3

## 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 03 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

03 hố khoan được bố trí dọc theo tuyến dự kiến xây dựng công trình. Khoảng cách giữa các hố khoan 50.0m. Hố khoan được thể hiện trên bản đồ mặt bằng tổng thể. (xem sơ đồ vị trí hố khoan - phụ lục số 1).

#### 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 xác định *hệ số nén*  $a \text{ cm}^2/\text{kg}$ , theo sơ đồ nén nhanh. Thí nghiệm cắt phẳng xác định *lực dính kết*  $C \text{ kg/cm}^2$  và *góc ma sát trong*  $\varphi$  theo sơ đồ cắt nhanh.
4. Mẫu cát xác định *dung trọng chặt nhất*  $\gamma_{\max} \text{ g/cm}^3$  và *xốp nhất*  $\gamma_{\min} \text{ g/cm}^3$ , *góc nghỉ ở trạng thái khi khô*  $\varphi_{\text{khô}}$  và *khi ướt*  $\varphi_{\text{ướt}}$ .
5. Mẫu đá; xác định chỉ tiêu cơ học, cường độ nén

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

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 3 nhật ký hố khoan và mặt cắt, các lớp đất đá được phân chia và sắp xếp từ trên mặt đất xuống đến độ sâu 26.0 m như sau:

**BẢNG 3 GIÁ TRỊ SỨC CHỊU TẢI DỰ ĐOÁN CHO ĐẤT VÀ ĐÁ  
(Sao lại theo bảng 1, BS8004 của Viện Tiêu chuẩn Anh)**

Loại đá hoặc đất	Giá trị sức chịu tải dự đoán (kN/m <sup>2</sup> )	Chú thích
<b>Đá</b>		
Đá macma hay đá dạng gơnai cứng	10.000	Chỉ các đá hoàn toàn
Đá cát kết và đá vôi cứng	4.000	Không phong hóa
Đá phiến và đá ngói	3.000	
Đá phiến sét và acgilit cứng; cát kết yếu	2.000	Các đá phân lớp mỏng hoặc vỡ vụn
Đá phiến sét và acgilit yếu	600 – 1000	phải được đánh giá sau khi điều tra
Đá phân cứng; đá vôi yếu	600	
<b>Đất không dính</b>		
Cuội hoặc cuội cát chặt	> 600	Với điều kiện là:
Cuội hoặc cuội cát chặt trung bình	200 – 600	Bề rộng $B \leq 1\text{m}$
Cuội hoặc cuội cát rời rạc	< 200	và mực nước ngầm
Cát chặt	> 300	$\leq B$ ở dưới đáy móng
Cát chặt trung bình	100 – 300	
Cát rời rạc	< 100	
<b>Đất dính</b>		Nhóm này nhạy cảm với lún lâu dài
Sét tăng lẫn cứng rắn; sét cứng	300 – 600	
Sét cứng chắc	150 – 300	
Sét chặt	75 – 150	
Sét và bùn yếu	< 75	
Sét và bùn rất yếu	Không dùng	

**Lớp 1      CÁT VỪA THÔ      chặt vừa.**

Gặp ở độ sâu thay đổi từ 0.0m đến 8.0-:-9.0m;

Bề dày của lớp thay đổi từ 8.0m đến 9.0m. Bề dày trung bình của lớp 8.5m;

Thành phần chủ yếu là Cát vừa thô màu vàng , vàng nhạt, xám trắng, chứa mảnh vỏ vỏ sò ốc màu trắng đục, trạng thái chặt vừa, nguồn gốc bồi tích do gió;

Giá trị SPT thay đổi từ 8 đến 32;

Giá trị SPTtb	N = 14.9
Độ chặt :	Chặt vừa
Cường độ chịu tải qui ước	R = 1.6 kg/cm <sup>2</sup> .

**Lớp 2      BÙN – SÉT PHA      dẻo chảy đến chảy**

Gặp ở độ sâu từ 8.0-:-9.0m đến 12.5-:-16.0m;  
 Bề dày của lớp thay đổi từ 4.5m đến 8.0m, bề dày trung bình 5.5m;

Thành phần chủ yếu Bùn sét pha màu xám nâu, xám xanh, chưa mảnh vỏ sò ốc màu trắng đục, trạng thái dẻo chảy đến chảy, nguồn gốc trầm tích vũng vĩnh..  
 Giá trị SPT thay đổi từ 2 đến 3.

Giá trị SPTtb:	Ntb = 2.6
Độ cố kết :	Chảy
Cường độ chịu tải qui ước	$R \leq 0.75 \text{ kg/cm}^2$ .

**Lớp 2a      CÁT MỊN      chặt vừa.**

Gặp ở độ sâu thay đổi từ 12.0m đến 14.0m;  
 Bề dày của lớp 2.0m. Bề dày trung bình của lớp 2.0m;  
 Chỉ gặp HK3, không gặp HK1, HK2  
 Lớp 2a nằm em giữa lớp 2 ở HK3;  
 Thành phần chủ yếu là Cát mịn màu xám nhạt, xám trắng, lẫn ít sỏi thạch anh, trạng thái chặt vừa, nguồn gốc bồi tích;

Giá trị SPT	N = 13
Độ chặt :	Chặt vừa
Cường độ chịu tải qui ước	R = 1.2 kg/cm <sup>2</sup> .

**Lớp 3      CÁT VỪA      chặt vừa.**

Gặp ở độ sâu thay đổi từ 12.5-:-16.0m đến 16.0-:-19.0m;  
 Bề dày của lớp thay đổi từ 3.0m đến 4.5m. Bề dày trung bình của lớp 3.67m;

Thành phần chủ yếu là Cát vừa màu xám nhạt, xám trắng, lẫn ít sỏi thạch anh, trạng thái chặt vừa, nguồn gốc bồi tích.;

Giá trị SPT thay đổi từ 9 đến 19;

Giá trị SPTtb	N = 13.2
Độ chặt :	Chặt vừa
Cường độ chịu tải qui ước	R = 1.4 kg/cm <sup>2</sup>

#### **Lớp 4                      ĐÁ GRANIT                      phong hóa nhẹ.**

Gặp ở độ sâu từ 16.0-:-19.0m đến đáy các hố khoan 24.0-:-26.06m  
 Bề dày của lớp thay đổi từ 6.0m đến 10.0m. Bề dày trung bình của lớp 7.33m  
 Chưa gặp đáy lớp khi kết thúc hố khoan.

Thành phần chủ yếu là đá Granit phong hóa nứt nẻ mạnh đến nứt nẻ ít, màu trắng nhạt, vàng nhạt, lốm đốm hạt xám xanh, xám đen, bề mặt khe nứt bị phong hóa có màu xám vàng, RQD= 20-80%, cường độ cứng, nguồn gốc mắc ma xâm nhập; **Cường độ nén của lõi đá thay đổi:  $\sigma = 428 \text{ :-} 1190 \text{ daN/cm}^2$**

Giá trị SPTtb	N > 100
<b>Cường độ nén của lõi đá trung bình</b>	<b>: <math>\sigma_{tb} = 950 \text{ daN/cm}^2</math></b>

### **V.2. Tính chất cơ lý của đất.**

#### **V.2.1 Kết quả thí nghiệm trong phòng**

Đặc điểm địa tầng của các lớp từ trên xuống dưới và số lượng mẫu thí nghiệm như sau :

Có 36 mẫu nguyên dạng và bán nguyên dạng; vị trí lấy mẫu được nêu trong Nhật ký hố khoan - phụ lục 2; 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.

***Bảng 4 : Giá trị đặc trưng trung bình các chỉ tiêu cơ lý của mỗi lớp***

Tên chỉ tiêu <i>Item</i>	K.hiệu <i>Symbol</i>	Đơn vị <i>Unit</i>	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 2a	Lớp 3	Lớp 4
Sỏi sạn >2 mm <i>Gravel &gt;2 mm</i>	Φ1	%	3.0	0.0	0.0	2.4	
Cát thô 0.5-2 mm <i>Coarse sand 0.5-2 mm</i>	Φ2	%	31.5	4.6	7.0	26.2	
Cát vừa 0.25-0.5 mm <i>Mediumsand 0.25-0.5mm</i>	Φ3	%	46.9	11.7	17.2	51.8	
Cát mịn 0.05-0.25 mm <i>Fine sand 0.05-0.25 mm</i>	Φ4	%	18.6	58.4	75.8	19.6	
Bụi 0.005-0.05 mm <i>Silt 0.005-0.05 mm</i>	Φ5	%	0.0	4.9	0.0	0.0	
Sét < 0.005 mm <i>Clay &lt; 0.005 mm</i>	Φ6	%	0.0	20.4	0.0	0.0	
Độ ẩm <i>Moisture content</i>	W	%	18.3	37.3	24.0	17.8	
Dung trọng ướt <i>Bulk density</i>	$\gamma_w$	g/cm <sup>3</sup>	1.75	1.80	1.68	1.72	
Dung trọng khô <i>Dry density</i>	$\gamma_d$	g/cm <sup>3</sup>	1.49	1.31	1.36	1.46	2.60
Tỉ trọng <i>Density of solid particles</i>	$\gamma_s$	g/cm <sup>3</sup>	2.63	2.61	2.62	2.64	2.68
Hệ số rỗng <i>Voids ratio</i>	$\varepsilon_0$	-	0.772	0.984	0.929	0.779	0.030
Độ rỗng <i>Porosity</i>	n	%	44	50	48	44	
Độ bão hòa <i>Degree of saturation</i>	G	%	60	99	68	58	
Giới hạn chảy <i>Liquid limit</i>	LL	%		36			
Giới hạn lặn <i>Plastic limit</i>	PL	%		21			
Chỉ số dẻo <i>Platicity index</i>	PI	-		15			

Độ sệt <i>Consistency</i>	B	-		1.1			
Lực dính - cắt phẳng <i>Cohesion - direct shear</i>	C	Kg/cm <sup>2</sup>	0.024	0.070	0.036	0.021	
Góc ma sát - cắt phẳng <i>Angle of intenal friction</i>	$\phi$	độ	34	5	29	34	
Hệ số nén cấp 1-2 kg/cm <sup>2</sup> <i>Comp. coefficient applied 1-2 kg/cm<sup>2</sup></i>	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kg	0.015	0.074	0.018	0.016	
Mô đun biến dạng <i>Deformation modulus</i>	E	Kg/cm <sup>2</sup>	358	47	161	222	
Dung trọng nhỏ nhất <i>Min dry density</i>	$\gamma_{min}$	g/cm <sup>3</sup>	1.40		1.31	1.39	
Dung trọng lớn nhất <i>Max dry density</i>	$\gamma_{max}$	g/cm <sup>3</sup>	1.65		1.52	1.62	
Hệ số rỗng lớn nhất <i>Max voids ratio</i>	$\epsilon_{max}$	-	0.885		1.008	0.901	
Hệ số rỗng nhỏ nhất <i>Min voids ratio</i>	$\epsilon_{min}$	-	0.600		0.727	0.625	
Góc nghỉ khi khô <i>Dry repose angle</i>	$\phi_{kh}$	độ	28		25	28	
Góc nghỉ khi bão hòa <i>Wet repose angle</i>	$\phi_{bh}$	độ	26		22	25	
Cường độ nén 1 trục lõi <i>Compressive strenght</i>	$\sigma$	Kg/cm <sup>2</sup>					950

**Bảng 5 : Giá trị đặc trưng trung bình các chỉ tiêu mẫu UU, CU lớp 2**

Số thứ tự <i>Order</i>	Số TN <i>Lab. Test No.</i>	Hố khoan <i>Bore hole</i>	Độ sâu lấy mẫu <i>Depth of sampling</i>	Ký hiệu mẫu <i>Sample's sign</i>	Thí nghiệm 3 trục CU ( <i>Triaxial test CU</i> )				Thí nghiệm 3 trục UU ( <i>Triaxial test UU</i> )	
					Lực dính kết apparent <i>cohesion C<sub>cu</sub></i>	Góc ma sát trong angle of <i>friction <math>\phi_{cu}</math></i>	Lực dính kết apparent <i>cohesion C'<sub>cu</sub></i>	Góc ma sát trong angle of <i>friction <math>\phi'</math><sub>cu</sub></i>	Lực dính kết apparent <i>cohesion C<sub>uu</sub></i>	Góc ma sát trong angle of friction $\phi_{uu}$
			m		daN/cm <sup>2</sup>	độ	daN/cm <sup>2</sup>	độ	daN/cm <sup>2</sup>	độ
1	6	HK1	11.0-11.5	Uu					0.11	0 độ 16'
2	18	HK2	10.0-10.5	Uu					0.11	0 độ 45'
3	29	HK3	9.0-9.5	Uu					0.10	0 độ 42'
	<b>Trung bình lớp 2</b>								<b>0.11</b>	<b>0 độ 34'</b>
4	5	HK1	9.0-9.5	Cu	0.120	12	0.107	20		
5	19	HK2	12.0-12.5	Cu	0.111	12	0.089	23		
6	30	HK3	11.0-11.5	Cu	0.107	9	0.095	17		
	<b>Trung bình lớp 2</b>				<b>0.112</b>	<b>11</b>	<b>0.097</b>	<b>20</b>		

### V.3. Nước ngầm

Mức nước ngầm được quan sát trong quá trình khoan, Tại vị trí khảo sát mức nước ngầm đo được tại HK1 0.8m tính từ mặt đất tự nhiên. Công trình gần môi trường nước biển nên khi thiết kế cần tính đến vật liệu chống ăn mòn nước biển.

## VI. ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NỀN MÓNG

### VI.1. Cường độ chịu tải của đất dưới móng nông theo Terzaghi và Peck.

Giả thiết móng nông có thể đặt trực tiếp vào lớp 1 – CÁT VỮA chặt vừa. Với móng nông qui ước có bề rộng móng khác nhau  $B = 1.0 \div 3.0$  m, chiều sâu chôn móng  $2.0 \text{ m} \div 3.0 \text{ m}$ , có thể đánh giá sức chịu tải ở dưới đáy móng với 5 hình dạng móng khác nhau, tính toán theo  $D_w$ ,  $\gamma$ , và giá trị  $N$  của SPT theo công thức của Terzaghi và Peck (1948):

$$Q_a = C_w \cdot f_s \cdot Q_{TP}$$

Trong đó :

$Q_a$  : Cường độ chịu tải an toàn của đất dưới đáy móng.

$C_w$  : Hệ số hiệu chỉnh mức nước ngầm theo  $D_w$ .

$D_w$  : Độ sâu mức nước ngầm.

$f_s$  : Hệ số hình dạng của móng.

$Q_{tp}$  : Cường độ chịu tải phụ thuộc vào  $(B, N, N', C_N, C_R, \sigma, z_i)$ .

$B$  : Chiều rộng của móng.

$N$  : Giá trị SPT đo được tại hiện trường.

$N'$  : Hệ số hiệu chỉnh  $N$  theo  $C_N, C_R$ .

$C_N$  : Hệ số phụ thuộc vào  $\sigma$ .

$C_R$  : Hệ số phụ thuộc vào cần khoan.

$\sigma$  : Trọng lượng bản thân của đất.

$\gamma$  : Độ chặt của đất dưới đáy móng.

$z_i$  : Chiều sâu ảnh hưởng của đất.

Với :  $N$  theo biểu đồ SPT (phụ lục 6),  $D_w = 0.8 \text{ m}$ ,  $\gamma = 18.3 \text{ KN/m}^3$

Theo Terzaghi và Peck ứng suất cho phép dưới đáy móng với các kích thước móng khác nhau cho ở bảng 6 :

**Bảng 6** Bảng số liệu  $Q_a$  tham khảo theo tỷ lệ chiều dài và chiều rộng móng

Độ sâu móng D (m)	Bề rộng móng B (m)	Cường độ chịu tải cho phép Qa (kg/cm <sup>2</sup> )	Tỉ số L/B (L : Chiều dài móng, B : Chiều rộng móng)				
			1	2	3	5	10
2.0	1	Qa	1.16	1.43	1.54	1.64	1.72
	2	Qa	1.05	1.30	1.40	1.49	1.56
	3	Qa	0.97	1.19	1.29	1.37	1.44
3.0	1	Qa	0.95	1.17	1.26	1.34	1.41
	2	Qa	1.08	1.33	1.44	1.53	1.61
	3	Qa	1.07	1.32	1.42	1.51	1.59

Đối với công trình tải trọng nhỏ và vừa móng nông sử dụng tốt trong điều kiện địa chất ở đây. Theo Terzaghi và Peck đối với móng nông đặt trực tiếp vào lớp 1 *CÁT VỪA chặt vừa* là lớp có các chỉ tiêu địa kỹ thuật thuận lợi, với bề dài và bề rộng móng khác cường độ chịu tải cho phép của đất dưới đáy móng  $Q_a = 0.95\text{--}1.72 \text{ kg/cm}^2$ .

## VI.2. Cường độ chịu tải của đất dưới móng nông theo TCVN 9396:2012 .

**Phân chia theo địa tầng tải trọng tính toán  $R^t$  theo TCVN 9396:2012 tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình được tính theo công thức như sau:**

Khi tính toán biến dạng của nền mà dùng các sơ đồ tính toán, thì áp lực trung bình tác dụng lên nền ở dưới đáy móng do các tải trọng gây ra, **không được vượt quá áp lực tính toán  $R^t$  (kg/cm<sup>2</sup>) tác dụng lên nền tính theo công thức:**

$$R^t = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} (A \cdot b \cdot \gamma + B \cdot h \cdot \gamma' + D \cdot C^t) (1)$$

Trong đó:

- $R^t$  tải trọng tính toán
- $m_1$  và  $m_2$  lần lượt là hệ số điều kiện làm việc của nền đất và hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền;
- $K_{tc}$  là hệ số tin cậy;
- A, B và D là các hệ số không thứ nguyên lấy theo Bảng phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong  $\varphi_{II}$ .
- b là cạnh bé (bề rộng) của đáy móng, tính bằng mét (m);

- $h$  là chiều sâu đặt móng so với cốt qui định bị bạt đi hoặc đắp thêm, tính bằng mét (m);
- $\gamma'$  là trị trung bình (theo từng lớp) của trọng lượng thể tích đất nằm phía trên độ sâu đặt móng, tính bằng kilôniuton trên mét khối ( $T/m^3$ );
- $\gamma$  có ý nghĩa như trên, nhưng của đất nằm phía dưới đáy móng, tính bằng kilôniuton trên mét khối  $T/m^3$ );
- $C$  là trị tính toán của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng, tính bằng kilôpascal (kPa);

### Theo công thức 1

Giả định độ sâu chôn móng  $h=2.0$  m, móng đặt vào lớp 1, chiều rộng móng  $b=1.0$ m

- $m_1=1.4$  và  $m_2=1.2$ ;  $\gamma'=1.83$  ( $T/m^3$ );  $\gamma=0.83$  ( $T/m^3$ );  $k_{lc}=1$ ;

**Cường độ chịu tải  $R^u$  ( $kg/cm^2$ ) của lớp 1 đặt móng trực tiếp như sau:**

Trong đó áp lực tính toán tiêu chuẩn được xác định theo công thức sau:

Với  $\varphi=34^\circ$  suy ra  $A=1.55$ ;  $B=7.21$  ;  $D=9.21$ ;  $C=0.024$   $kg/cm^2=0.24$   $T/m^2$ ;

$$R^u=1.4 \times 1.2 \times (1.55 \times 1.0 \times 1.83 + 7.21 \times 2.0 \times 0.83 + 9.21 \times 0.24) = 28.58 T/m^2 = \mathbf{2.86} \text{ } kg/cm^2$$

**Tùy vào tính chất công trình có thể chọn hệ số an toàn (FS =2 đến 3)**

**Vậy tải trọng tính toán chia cho hệ số an toàn  $R^u /FS= 0.95 - :-1.42$   $kg/cm^2$ .**

Tải trọng tính toán  $R^u$  của các lớp đất được giả định theo độ sâu chôn móng  $h(m)$ , chiều rộng móng  $b(m)$ . Nếu thực tế kích thước thay đổi thì phải tính lại hoặc có thể dùng các phương pháp khác để tính  $R^u$  và phương pháp tính cường độ chịu tải cho phép của đất dưới đáy móng  $Q_a$ .

## VI.2. Móng sâu .

**Đối với công trình dự kiến xây dựng:** Với công trình xây dựng Nhà khách Quy Nhơn Bình Đoàn 15 nên bỏ qua điều kiện địa chất ở đây nên dùng móng sâu, nên dùng cọc khoan nhồi đường kính  $D \geq 1000$ mm khoan ngàm lớp 4 đá gốc Granit cứng là bảo đảm an toàn, sức chịu tải cọc có thể lên  $> 800$  tấn tùy vào đường kính cọc;

## VII. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở kết quả khảo sát công trình Nhà khách Quy Nhơn Bình Đoàn 15 có thể rút ra một vài kết luận sau:



## VII.1 Địa tầng:

Tại vị trí khảo sát đến độ sâu 28.6m, địa tầng như sau :

Lớp 1: CÁT VỪA THÔ *Chặt vừa*

Lớp 2: BÙN – SÉT PHA *đẻo chảy đến chảy*

Lớp 2a: CÁT MỊN *Chặt vừa*

Lớp 3: CÁT VỪA *Chặt vừa*

Lớp 4: ĐÁ GỐC GRANIT *cứng*

## VII.2 Địa hình

Địa hình khu đất khảo sát hiện tại tương đối bằng phẳng; Cao độ khu đất tại điểm khoan **cos 1.500m** đến cos +1.800m, Cao độ đường giao thôn và vỉa hè tại điểm khoan  $\geq$  cos +2.400m, cao độ Hố khoan HK1 cos +1.600m, cao độ HK2 cos +1.300m, cao độ hố khoan HK3 +1.600m, các lớp đất được hình thành có nguồn gốc khác nhau:

## VII.3 Nước ngầm.

Mức nước ngầm được quan sát trong quá trình khoan, tại vị trí khảo sát mức nước ngầm đo được tại HK1 0.8m tính từ mặt đất tự nhiên. Công trình Nhà ở khách Quy Nhơn Bình Đoàn 15 gần môi trường nước biển nên khi thiết kế cần tính đến vật liệu chống ăn mòn nước biển.

## VII.4 Nền móng

### Như đã nêu ở mục VI:

Phương án móng cọc khoan nhồi được sử dụng điều kiện địa chất ở đây, khoan cọc khoan nhồi ngàm vào lớp 4 Đá Granit đảm bảo an toàn được sử dụng điều kiện địa chất ở đây.

Nếu dùng phương án móng cọc khoan nhồi cần phải thí nghiệm thử tải cọc theo TCVN 9393 -2012 Cọc – Phương pháp thí nghiệm hiện trường bằng tải trọng ép dọc trục. TCVN 9396.2012 thí nghiệm cọc khoan nhồi bằng PP siêu âm và các phương pháp thí nghiệm khác để kiểm tra sức chịu tải của cọc và quyết định chiều dài cọc trước khi thi công đại trà,

Lớp 1 CÁT VỪA chặt vừa đến chặt là lớp chứa nước, hệ số thấm lớn, cần phải có biện pháp làm chống sạt lở khi đào hố móng và hạ thấp mực nước ngầm khi thi công tránh ảnh hưởng công trình lân cận.

**Các lớp đất phân bố ở các độ sâu khác nhau, khi thiết kế cần xem kỹ hình trụ hố khoan và mặt cắt địa chất phần phụ lục.**