

## MỤC LỤC

<b>Chương I: TỔNG QUÁT.....</b>	<b>2</b>
<b>A. MỤC ĐÍCH KHẢO SÁT.....</b>	<b>2</b>
<b>B. TỔ CHỨC KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH .....</b>	<b>2</b>
1. Nhân sự tham gia chính.....	2
2. Thời gian khảo sát.....	2
<b>C. CÁC CĂN CỨ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.....</b>	<b>2</b>
1. Văn bản pháp lý .....	2
2. Các Tiêu chuẩn, Qui chuẩn kỹ thuật áp dụng:.....	3
3. Giới thiệu về dự án.....	3
4. Phương pháp và trang thiết bị khảo sát.....	3
5. Khối lượng khảo sát.....	5
<b>Chương II: ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN KHU VỰC KHẢO SÁT .....</b>	<b>6</b>
1. Vị trí địa lý .....	6
2. Đặc điểm khí hậu.....	6
<b>Chương III: PHÂN TÍCH SỐ LIỆU, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KHẢO SÁT.....</b>	<b>9</b>
1. Phương pháp xử lý số liệu .....	9
2. Điều kiện địa chất công trình khu vực khảo sát.....	9
3. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý đất nền: .....	12
4. Quan trắc mực nước ổn định .....	13
5. Điều kiện địa chất công trình động lực .....	13
<b>Chương IV: KẾT LUẬN &amp; KIẾN NGHỊ .....</b>	<b>14</b>
1. Kết luận.....	14
2. Kiến nghị.....	14
<b>PHỤ LỤC 1: HÌNH TRỤ, MẶT CẮT, BÌNH ĐỒ VỊ TRÍ HỐ KHOAN.....</b>	<b>16</b>
<b>PHỤ LỤC 2: BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ &amp; BIỂU ĐỒ THÍ NGHIỆM CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ CỦA MẪU ĐẤT NGUYÊN DẠNG.....</b>	<b>17</b>

## **Chương I: TỔNG QUÁT**

### **A. MỤC ĐÍCH KHẢO SÁT**

Công trình: Khách sạn Winsor DaLat được xây dựng tại số 15 đường Ba tháng Tư, phường 3, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.

Để cung cấp các tài liệu địa chất cần thiết cho công tác thiết kế. Phòng Khảo sát Địa chất thuộc Công ty TNHH Tư vấn Kiểm định Xây dựng Qui Nhơn - Chi nhánh Lâm Đồng đã tiến hành thăm dò thực địa, khoan khảo sát, thí nghiệm tại hiện trường, thí nghiệm các mẫu đất trong phòng thí nghiệm và lập báo cáo đánh giá điều kiện địa chất công trình phục vụ cho việc thiết kế các hạng mục công trình.

### **B. TỔ CHỨC KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH**

#### **1. Nhân sự tham gia chính**

- Phụ trách kỹ thuật hiện trường: Ks. Phạm Mạnh Cường - Công ty TNHH Tư vấn Kiểm định Xây dựng Qui Nhơn - Chi nhánh Lâm Đồng.

- Chủ nhiệm Địa chất: Ks. Nguyễn Giang Thọ - Công ty TNHH Tư vấn Kiểm định Xây dựng Qui Nhơn - Chi nhánh Lâm Đồng.

- Quản lý phòng thí nghiệm: Ks. Nguyễn Văn Bảy - Công ty TNHH Tư vấn Kiểm định Xây dựng Qui Nhơn - Chi nhánh Lâm Đồng.

- Công tác thí nghiệm trong phòng: Phòng Thí nghiệm Địa chất & Vật liệu xây dựng – LAS – XD629 thuộc Công ty TNHH Tư vấn Kiểm định Xây dựng Qui Nhơn - Chi nhánh Lâm Đồng.

- Chủ đầu tư: Công ty Cổ phần Ming An

#### **2. Thời gian khảo sát**

Công tác khảo sát thực địa, khoan khảo sát, thí nghiệm hiện trường và thí nghiệm trong phòng được tiến hành trong khoảng thời gian từ ngày **26/09/2019 đến ngày 30/09/2019**.

Báo cáo Khảo sát địa chất công trình được lập dựa trên cơ sở kết quả thu thập số liệu từ các hồ khoan, kết quả thí nghiệm tại hiện trường và kết quả phân tích các chỉ tiêu cơ lý của đất nền trong phòng.

### **C. CÁC CĂN CỨ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.**

#### **1. Văn bản pháp lý**

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

- Căn cứ Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18/6/2015 của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng;

- Căn cứ Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/5/2015 của Chính phủ về Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

- Căn cứ Nghị định số 32/2015/NĐ-CP ngày 25/3/2015 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Căn cứ Thông tư số 26/2016/TT-BXD ngày 26/10/2016 của Bộ Xây dựng quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

- Căn cứ Thông tư số 06/2016/TT-BXD ngày 10/3/2016 của Bộ Xây dựng về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Căn cứ Thông tư số 01/2017/TT-BXD ngày 06/02/2017 của Bộ xây dựng về việc hướng dẫn xác định và quản lý chi phí khảo sát xây dựng.

- Căn cứ Quyết định số 79/QĐ-BXD ngày 15/02/2017 của Bộ Xây dựng về công bố định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng.

- Căn cứ Văn bản số 1779/BXD-VP ngày 16/8/2007 của Bộ Xây dựng về việc Công bố Định mức dự toán xây dựng công trình – Phần khảo sát xây dựng.

- Căn cứ Công bố số 126/QĐ-UBND ngày 19/01/2016 của UBND tỉnh Lâm Đồng về việc Công bố đơn giá khảo sát xây dựng;

- Căn cứ Thông báo số 01/SXD-KT&VLXD ngày 02/01/2018 của Sở Xây dựng tỉnh Lâm Đồng về việc công bố giá nhân công xây dựng, giá ca máy, thiết bị thi công xây dựng chủ yếu trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng;

- Căn cứ Thông báo số 02/TB-SXD ngày 02/01/2018 của Sở Xây dựng tỉnh Lâm Đồng về việc Hướng dẫn điều chỉnh dự toán xây dựng công trình trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng;

- Căn cứ Hợp đồng số 79/2019/HĐ-KSĐC ký ngày 24/09/2019 giữa Công ty Cổ phần Ming An với Công ty TNHH Tư vấn Kiểm định Xây dựng Qui Nhơn - Chi nhánh Lâm Đồng;

- Căn cứ theo Đề cương phương án kỹ thuật Khảo sát địa chất do Công ty TNHH Tư vấn Kiểm định Xây dựng Qui Nhơn - Chi nhánh Lâm Đồng lập đã được Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn thiết kế chấp thuận;

## **2. Các Tiêu chuẩn, Qui chuẩn kỹ thuật áp dụng:**

Công tác khảo sát công trình sẽ được thực hiện theo các Tiêu chuẩn, Qui chuẩn kỹ thuật sau:  
Căn cứ vào các Tiêu chuẩn :

- TCVN 8398 – 2012: Công tác khảo sát địa hình trong công tác xây dựng công trình.
- TCVN 9437 – 2012: Khoan thăm dò địa chất công trình;
- TCVN 9351 – 2012: Thí nghiệm hiện trường - Phương pháp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT;

- TCVN 2683 – 2012: Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu;
- TCVN 4195 – 2012: Đất xây dựng - Xác định khối lượng riêng;
- TCVN 4196 – 2012: Đất xây dựng - Xác định độ ẩm và độ hút ẩm;
- TCVN 4197 – 2012: Đất xây dựng - Xác định giới hạn dẻo, giới hạn chảy;
- TCVN 4198 – 2012: Đất xây dựng - Phương pháp xác định thành phần cỡ hạt;
- TCVN 4199 – 2012: Đất xây dựng - Phương pháp xác định sức chống cắt ở máy cắt phẳng;
- TCVN 4200 – 2012: Đất xây dựng - Phương pháp xác định tính nén lún trong phòng thí nghiệm;

- TCVN 4202 – 2012: Đất xây dựng - Xác định khối lượng thể tích;
- TCVN 9153 – 2012: Đất xây dựng - Phương pháp chỉnh lý kết quả thí nghiệm mẫu đất;
- Tham khảo một số Qui chuẩn hiện hành khác;

## **3. Giới thiệu về dự án**

**Tên công trình:** Khách sạn Winsor DaLat

**Địa điểm xây dựng:** Số 15 đường Ba tháng Tư, phường 3, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng

**Chủ đầu tư:** Công ty Cổ phần Ming An

## **4. Phương pháp và trang thiết bị khảo sát**

### **4.1. Công tác khoan và lấy mẫu đất, đá**

#### **a. Mục đích và nhiệm vụ:**

Nhiệm vụ của công tác khoan khảo sát và lấy mẫu đất đá nhằm xác định, phân chia địa tầng, đánh giá các lớp đất xen kẹp mềm yếu, thí nghiệm tính chất cơ lý của các lớp đất đá phục vụ công tác thiết kế các hạng mục công trình.

#### **b. Phương pháp khảo sát:**

- Công tác khoan Khảo sát địa chất công trình được tiến hành theo qui trình: TCVN 9363-2012: Khảo sát cho xây dựng – Nguyên tắc cơ bản; TCXDVN 194-2006: Nhà cao tầng – Công tác Khảo sát địa kỹ thuật.

- Phương pháp lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản các mẫu đất đá để xác định thành phần, các tính chất vật lý và cơ học được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 2683-2012 của Bộ Xây dựng ban hành. Mẫu đất được vận chuyển và lưu trữ theo TCVN 5960-1995 Hướng dẫn thu thập vận chuyển và lưu trữ mẫu đất.

- Thiết bị sử dụng là máy khoan thủy lực XY-1A-4 và các thiết bị phục vụ khoan lấy mẫu. Ống lấy mẫu nguyên dạng là ống thép thành mỏng miệng vát bén từ ngoài vào, đường kính trong  $\Phi = 90.0\text{mm}$ , chiều dài  $h = 400.0\text{mm}$ .

- Các lỗ khoan được thực hiện bằng khoan máy thủy lực, sử dụng phương pháp khoan xoay cắt đất. Không chế vách và tống mùn khoan bằng dung dịch bentonite. Để phân chia chính xác địa tầng các lớp đất, tiến hành lấy mẫu nguyên dạng với tần suất 2.0m/mẫu. Đối với các lớp đất có bề dày mỏng phải tiến hành lấy mẫu để đảm bảo tất cả các lớp đất đều có mẫu thí nghiệm. Qui trình

khoan được tiến hành với hiệp khoan ngắn, mô tả ghi chép tỉ mỉ theo từng hiệp khoan vào nhật ký mô tả thực địa.

- Mẫu nguyên dạng được lấy bằng ống mẫu có thành vách mỏng, dùng phương pháp đóng tạc hoặc ấn tuý theo trạng thái của đất. Chiều dài mẫu nguyên dạng 200.0mm. Mẫu được bọc kín bằng Parafin, dán thẻ mẫu với các thông tin về dự án, ghi số hiệu lỗ khoan, độ sâu lấy mẫu kèm theo các mô tả hiện trường vào sổ nhật ký hố khoan và chuyển mẫu về thí nghiệm trong phòng nhanh nhất có thể.

- Mẫu xáo động (nếu có) được lấy trong ống lấy mẫu của thiết bị xuyên tiêu chuẩn (SPT) sau khi kết thúc thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn. Tuỳ vào đặc điểm địa tầng và kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn tại hiện trường để lấy mẫu xáo động. Mẫu được cho vào bao nilông bọc kín, dán nhãn, ghi số hiệu, độ sâu lấy mẫu kèm theo các mô tả hiện trường.

- Các mẫu lõi đá (nếu có) được lấy trong nền đá gốc, cách bề mặt nền đá gốc ít nhất 30cm. Sử dụng ống lấy mẫu là ống đơn. Lõi đá để trong hộp gỗ, dán thẻ mẫu và ghi thông tin trên lõi đá.

#### **4.2. Công tác khoan thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) tại hiện trường.**

##### **a. Mục đích và nhiệm vụ:**

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) tại hiện trường để phân chia địa tầng, phát hiện các lớp kẹp, các thấu kính đất hạt rời. Xác định, đánh giá độ bền, tính đồng nhất và khả năng chịu lực của các lớp đất tại hiện trường, kết hợp với thí nghiệm trong phòng. Đánh giá giá trị một số công thức cơ lý đất theo kết quả thí nghiệm SPT và tính toán móng theo kết quả SPT.

##### **b. Biện pháp thực hiện:**

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

- Quy cách mũi xuyên, thiết bị và năng lượng đóng đã được tiêu chuẩn hoá theo qui phạm ASTM (D1586) “ American Society for Testing Materials ”.

##### CÁC THÔNG SỐ CỦA THIẾT BỊ XUYÊN TIÊU CHUẨN SPT :

<b>Loại xuyên</b>	<b>Trọng lượng búa</b>	<b>Chiều cao rơi búa</b>	<b>Nước sản xuất</b>
D.P.A	P = 63.5 kg	H = 76.0cm	Trung Quốc

+ Đường kính trong ống mẫu: 35,0 mm

+ Chiều dài ống mẫu: 0,8 m.

+ Đường kính ngoài ống mẫu: 50,8 mm

+ Đường kính cần khoan: 42,0 mm.

##### **c. Trình tự thí nghiệm:**

- Thí nghiệm SPT được tiến hành trong hố khoan ngay sau khi thực hiện các thao tác lấy mẫu và làm sạch đáy hố khoan.

- Lắp đặt các thiết bị thí nghiệm đã kiểm tra khả năng gấp và độ cao rơi tự do của búa. Cần dẫn búa phải thẳng đứng, ổn định và đồng trục với bộ cần khoan. Đánh dấu trên cần khoan 3 đoạn liên tục với chiều dài mỗi đoạn là 15cm. Sau khi đã đo và ghi đủ số búa tương ứng với độ xuyên sâu 45cm của mũi xuyên, tiến hành cắt đất bằng phương pháp xoay cần khoan, rút mũi xuyên lên mặt đất, thay thế nó bằng mũi khoan. Công tác khoan lại tiếp tục cho tới độ sâu mới.

- Đóng búa, búa rơi tự do theo hướng thẳng đứng từ độ cao 76cm. Đếm số búa đóng được sau khi xuyên ngập mỗi đoạn 15cm. Số búa của hai đoạn sau gọi là sức kháng xuyên tiêu chuẩn, (hoặc giá trị  $N_{30}$ ).

- Thí nghiệm SPT sẽ được dừng lại khi một trong các điều kiện sau đây xảy ra:

+ Tổng số búa trong một đoạn lớn hơn 50 búa.

+ Đã đóng được 100 búa.

+ Chùy xuyên không dịch chuyển sau khi đã đóng được 10 búa liên tục.

+ Chùy xuyên đã xuyên đủ 45cm và không vi phạm các điều khoản trên.

**BẢNG PHÂN LOẠI ĐẤT THEO TRỊ SỐ CHÙY (SPT)  $N_{30}$ :**

Đất dính			Đất hạt rời	
Giá trị $N_{30}$	Nén đơn $Q_u$ , kG/cm <sup>2</sup>	Trạng thái	Giá trị N	Độ chặt
< 2	< 0.25	Chảy	< 4	Rất rời
2 – 4	0.25 – 0.50	Đẻo chảy	4 – 10	Rời
5 – 8	0.50 – 1.00	Đẻo mềm	11 – 30	Chặt vừa
9 – 15	1.00 – 2.00	Đẻo cứng	31 – 50	Chặt
16 – 30	2.00 – 4.00	Nửa cứng	> 50	Rất chặt
> 30	> 4.00	Cứng		

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn được tiến hành trong tất cả các hố khoan với tần suất 2.0m/lần và chỉ tiến hành trong tầng đất.

**4.3. Công tác thí nghiệm cơ lý đất**

- Công tác này được thí nghiệm trong phòng theo các Tiêu chuẩn hiện hành.
- Thí nghiệm mẫu đất nguyên dạng các chỉ tiêu cơ lý: Dung trọng thiên nhiên, Dung trọng khô, Độ ẩm thiên nhiên, Tỷ trọng, Giới hạn chảy, Giới hạn dẻo, Cắt nhanh không cố kết, Nén nhanh không nở hông ở trạng thái tự nhiên và các chỉ tiêu dẫn xuất.
- Các phương pháp thí nghiệm chính:
  - + Độ ẩm thiên nhiên: Phương pháp thí nghiệm - TCVN 4196:2012.
  - + Dung trọng thiên nhiên: Phương pháp dao vòng - TCVN 4202:2012.
  - + Tỷ trọng: Phương pháp bình tỷ trọng - TCVN 4195:2012.
  - + Giới hạn chảy, dẻo: Phương pháp thả chùy Vaxiliev - TCVN 4197:2012.
  - + Cắt: cắt nhanh không cố kết ở máy cắt phẳng - TCVN 4199:2012.
    - Đối với đất bùn sét hữu cơ mềm yếu cắt ở cấp áp lực 0.5, 1.0, 1.5 kG/cm<sup>2</sup>.
    - Đối với đất loại sét cắt ở cấp áp lực 1.0, 2.0, 3.0 kG/cm<sup>2</sup>.
  - + Nén : nén nhanh không nở hông ở máy nén tam liên - TCVN 4200:2012.
    - Cấp áp lực 0.5, 1, 2, 4 kG/cm<sup>2</sup>.

**5. Khối lượng khảo sát**

Số lượng và vị trí các hố khoan, thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT tại hiện trường, mẫu đất, mẫu nước được thực hiện theo yêu cầu của thiết kế, đề cương đã được Chủ đầu tư phê duyệt và thể hiện trên Bình đồ bố trí hố khoan, với khoảng cách và chiều sâu cần thiết để lập Báo cáo Khảo sát địa chất công trình.

**Bảng tổng hợp khối lượng chi tiết khảo sát địa chất công trình**

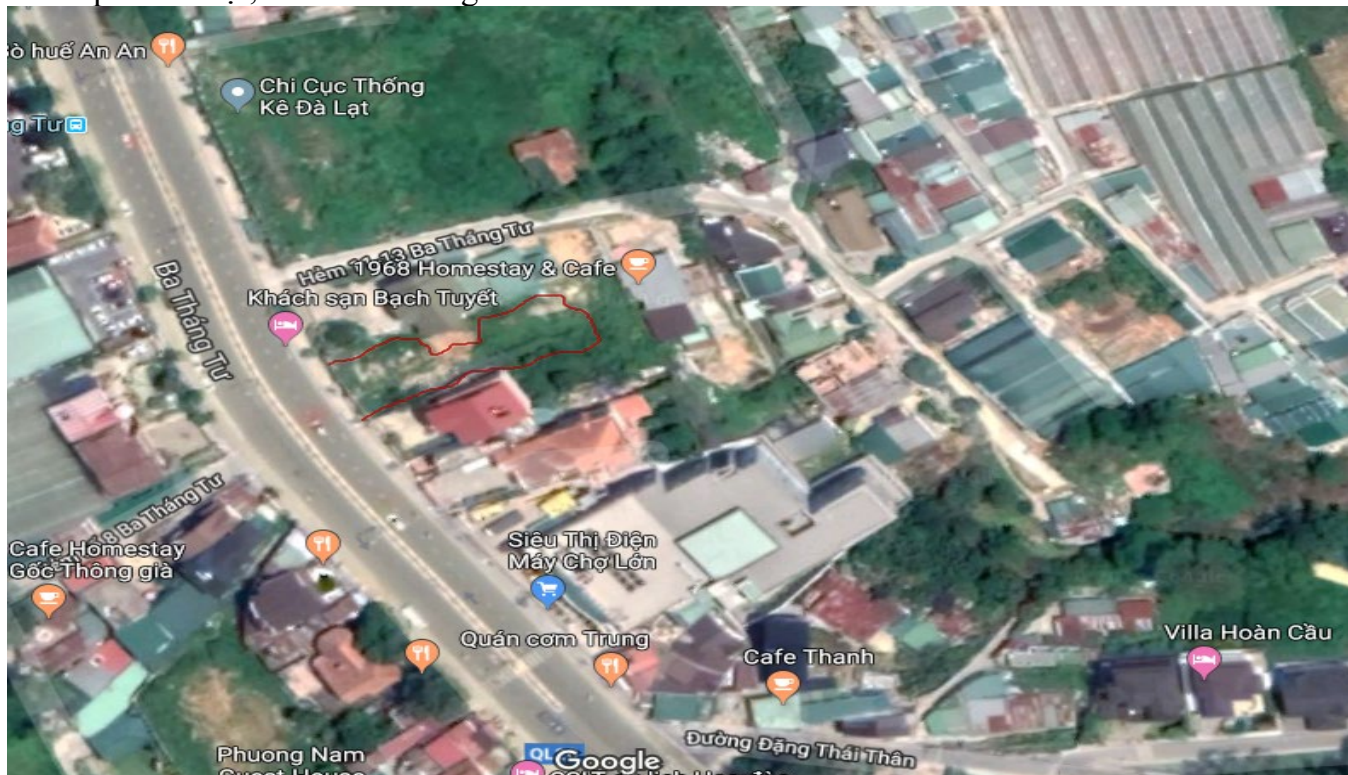
STT	Tên hố khoan	Độ sâu (m)	Cấp đất đá (m)			TN Xuyên tiêu chuẩn SPT (lần)	Mẫu đất nguyên dạng (mẫu)
			I-III	IV-VI	VII-VIII		
1	HK1	24.0	24.0	-	-	13	12
2	HK2	25.0	25.0	-	-	10	-
<b>Tổng cộng</b>		<b>49.0</b>	<b>49.0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>23</b>	<b>12</b>



## Chương II: ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN KHU VỰC KHẢO SÁT

### 1. Vị trí địa lý

Công trình: Khách sạn Winsor DaLat được xây dựng tại số 15 đường Ba tháng Tư, phường 3, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.



### 2. Đặc điểm khí hậu

Khí hậu khu vực khảo sát chịu sự chi phối của hoạt động gió mùa nhiệt đới. Hàng năm có hai loại gió mùa chính thay nhau hoạt động là gió mùa Mùa Đông và gió mùa Mùa Hạ.

- Gió mùa Mùa Đông: thời kỳ thịnh hành từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Đây là thời kỳ hoạt động của khối không khí cực đới lục địa Châu Á và khối không khí biển Đông là sự biến dạng của nó. Tuy nhiên, có sự xen lẫn của khối không khí biển Thái Bình Dương (Tín Phong). Đặc điểm thời tiết mùa này do hoạt động luân phiên của ba khối trên nên ít mưa, gió thổi theo hướng từ Bắc đến Đông Bắc, nói chung thời tiết khô hanh.

- Gió mùa Mùa Hạ: thời kỳ thịnh hành từ tháng 5 đến tháng 10. Không chế thời tiết trong thời kỳ này chủ yếu là hai khối không khí biển có nguồn gốc phía Nam: không khí biển Bắc Ấn Độ Dương và khối không khí biển xích đạo kèm theo những nhiễu loạn khá mạnh liệt như: hội tụ nhiệt đới, rãnh khí áp... Đặc điểm của không khí này là mang nhiều hơi nước gặp những nhiễu loạn trên gây nên những đợt mưa lớn. Hướng gió thịnh hành là gió Tây và Tây Nam.

Với hai hình thái thời tiết trên, hàng năm khu vực khảo sát có sự phân mùa tương phản rất sâu sắc: mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 10, lượng mưa trong mùa này chiếm tới 80 – 85%. Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, trong đó các tháng 1, 2, 3 hầu như không mưa.

Khu vực khảo sát rất ít khi có bão đổ bộ trực tiếp vào nhưng do ảnh hưởng của những trận bão lớn trên biển Đông, áp thấp nhiệt đới mà gây ra những trận mưa lớn, có những năm rất lớn như năm 1952, 1984 và 2000.

#### a. Nhiệt độ không khí:

Nhiệt độ bình quân	18.1 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ cao nhất	29.8 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ thấp nhất	4.5 <sup>0</sup> C

Nói chung, nhiệt độ hàng năm khá ổn định, sự biến đổi nhiệt độ trong ngày là lớn (chênh lệch  $6.1 - 13.2^{\circ}\text{C}$ ). Trong khi nhiệt độ trung bình tháng ít dao động qua mỗi năm (Kết quả ghi trong Bảng 4)

**b. Độ ẩm không khí:**

Độ ẩm trung bình	86%
Độ ẩm cao nhất	100%
Độ ẩm thấp nhất	78%

Độ ẩm trong năm phụ thuộc vào mưa. Thời kỳ mưa nhiều độ ẩm lớn và ngược lại thời kỳ mùa khô độ ẩm nhỏ (Kết quả ghi trong Bảng 4).

**c. Gió trên mặt đất:**

Theo tài liệu thực đo trong 25 năm (1979 - 2003) tại trạm khí tượng Đà Lạt. Tốc độ gió ứng với các tần suất và hướng gió được xác định theo bảng 2.

Tốc độ gió trung bình	2.3m/s
Tốc độ gió mạnh nhất	26m/s
Hướng gió chủ yếu là Đông Bắc và Tây – Tây Bắc (E và W - NW)	

**Bảng 1:** Hướng và tốc độ gió mạnh nhất đã xuất hiện trong thời gian quan trắc

Yếu tố	Tháng Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB Năm
Tốc độ gió, m/s	Đà Lạt	25	22	20	16	16	20	22	18	18	20	24	26	26
Hướng gió	Đà Lạt	NE	NE	N, NE	NW	NW	W	W	W	W	NE	NE	NE	NE

Tốc độ gió lớn nhất phân bố theo hướng và tháng không chênh lệch nhau nhiều. Thấp nhất là tháng 4, 5 – 16m/s – NW, cao nhất là tháng 12 – 26m/s – NE.

**Bảng 2, 3:** Tần suất xuất hiện theo hướng gió (1978 - 2002)

Trạm	Hướng	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Lặng gió
Đà Lạt	Tần suất xuất hiện, %	1.0	19.1	9.4	3.0	3.5	3.6	17.5	5.3	37.6

Tần suất gió xuất hiện theo các hướng hoàn toàn khác nhau. Thấp nhất là 1.0% - N, cao nhất là 19.1% - NE

Hướng	Tần suất gió Vp%, m/s									
	1	2	3	5	10	20	25	30	40	50
N	32.1	29.1	26	23.4	20.0	16.6	15.5	14.6	13.0	11.8
NE	40.7	37.0	33.3	30.2	26.0	21.6	20.4	19.2	17.3	15.7
E	20.6	19.1	17.5	15.8	14.2	12.3	11.6	11.1	10.2	9.4
SE	26.4	24.1	21.7	19.8	17.1	14.2	13.4	12.7	11.4	10.7
S	20.8	19.2	17.6	15.9	14.3	12.4	11.7	11.2	10.3	9.5
SW	23.9	22.1	20.2	18.3	16.5	14.2	13.5	12.8	11.9	10.9
N	28.2	26.1	23.8	21.6	19.4	16.8	15.9	15.1	14.1	12.9
NW	28.0	25.9	23.7	21.5	19.3	16.7	15.8	15.0	14.0	12.8

Nhìn chung, tốc độ gió mạnh nhất theo các hướng không chênh lệch nhau nhiều và được giảm dần khi tăng tần suất gió. Tốc độ gió mạnh nhất 40.7m/s hướng Đông Bắc (NE) tần suất 1%, nhỏ nhất là 20.6m/s hướng Đông (E) tần suất 1%. Tốc độ gió trung bình theo các tháng cũng không chênh lệch nhau nhiều, trung bình tháng cao nhất là 3.7m/s (tháng 12), thấp nhất là 1.3m/s (tháng 3).

**d. Mưa:**

Khu vực khảo sát nằm trong khu vực khí hậu gió mùa ẩm, lượng mưa hàng năm lớn. Lượng mưa đo được tại các trạm (bình quân nhiều năm) như sau: Đắc Nông - 2508mm, Lắc - 2062mm, Đà Lạt - 1821mm, Buôn Ma Thuột - 1893mm, Liên Khương - 1580mm. Mùa mưa thường kéo dài sáu tháng từ tháng 5 đến tháng 10. Lượng mưa trong mùa mưa chiếm 77.8% tổng lượng mưa cả năm. Số ngày mưa bình quân nhiều năm từ 136 ngày tại trạm Liên Khương đến 167 ngày tại trạm Đà Lạt. Trong sáu tháng mùa mưa số ngày mưa chiếm 76.4% (116 ngày) số ngày mưa trong năm.

**e. Bốc hơi mặt nước:**

Lượng bốc hơi bình quân năm trên mặt hồ được xác định theo các căn cứ sau:

Từ tài liệu đo bốc hơi bằng ống Piche tại trạm khí tượng Đà Lạt được tính chuyển thông qua một số quan hệ đã được tổng kết theo vùng:

- Lượng bốc hơi ống Piche trong 25 năm (1979 - 2003) với  $Z_{pi} = 879\text{mm}$ .

- Quan hệ giữa  $Z_{pi}$  và bốc hơi bằng chậu ( $Z_{pa}$ ) do trường Đại học Thủy Lợi, tổng hợp cho vùng Đông Nam Bộ (lưu vực sông Đồng Nai).

$$Z_{pa} = 1.33 \times Z_{pi} + 0.5, \text{ Cho } Z_{pa} = 1169.6\text{mm}.$$

Hệ số bốc hơi chậu loại “A” được thực nghiệm của Viện Khí tượng Thủy văn – Bộ Khoa học và Môi trường cho biết  $Z_{nước} = 1.08Z_p - 0.8$ . Vậy lượng bốc hơi mặt nước bằng 1262mm.

**f. Tập hợp các yếu tố khí hậu trình bày ở Bảng 4:**

**Bảng 4:** Đặc trưng các yếu tố khí hậu Đà Lạt

Tháng	Mưa, mm	Bốc hơi, mm	Nhiệt độ, °C	Độ ẩm TB, %	Gió TB, m/s
1	6.3	100.6	15.9	81	2.2
2	19.0	104.9	16.8	78	1.9
3	73.1	115.3	18.1	79	1.7
4	172.2	78.9	12.9	85	1.3
5	206.2	62.3	19.6	88	1.6
6	219.7	52.2	19.4	90	2.6
7	226.1	51.3	18.9	90	2.9
8	241.8	50.2	18.8	91	3.1
9	272.6	43.9	18.7	91	1.8
10	257.9	53.1	18.2	89	1.9
11	103.0	76.2	17.5	86	3.4
12	34.3	89.8	16.2	84	3.7
Tổng	1821.2	878.8	214.5	1030.0	28.3
TB	152.5	72.5	18.1	86.0	2.3



## **Chương III: PHÂN TÍCH SỐ LIỆU, ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ KHẢO SÁT**

### **1. Phương pháp xử lý số liệu**

Đất có nguồn gốc, tuổi, thành phần - trạng thái và tính chất cơ lý gần giống nhau được xem như một đơn nguyên địa chất công trình. Cụ thể khi phân chia các đơn nguyên địa chất công trình, chúng tôi tiến hành như sau:

- Tách riêng những lớp có dấu hiệu địa tầng, thạch học cũng như thành phần - trạng thái và tính chất cơ lý khác nhau, không tùy thuộc vào chiều dày và sự phân bố của chúng.

- Những lớp có dấu hiệu địa tầng, thạch học cũng như thành phần - trạng thái và tính chất cơ lý tương đối giống nhau, không tùy thuộc vào chiều dày và sự phân bố của chúng được xếp vào một lớp.

- Đối với các tầng đất dày gồm nhiều lớp mỏng xen kẽ, cần phân biệt các tập hợp lớp có sự thay đổi cùng một kiểu của các lớp đồng nhất hoặc gần giống nhau về thành phần – trạng thái và tính chất cơ lý.

### **2. Điều kiện địa chất công trình khu vực khảo sát**

Dựa vào đặc điểm cấu tạo địa chất, thành phần đất đá, nguồn gốc thành tạo và tính chất phân bố của đất đá. Trên cơ sở kết quả khoan khảo sát tại 02 vị trí hố khoan HK1 và HK2 tại hiện trường và các mẫu thí nghiệm trong phòng. Địa tầng khu vực khảo sát được phân chia theo các đơn nguyên địa chất công trình thứ tự từ trên xuống như sau:

#### **Lớp ĐĐ: Á sét – dẻo mềm - dẻo cứng.**

Xuất hiện trên toàn bộ khu vực khảo sát. Đây là sản phẩm đất đắp tạo mặt bằng. Tại vị trí hố khoan HK2 – dày 2.0m đến vị trí hố khoan HK1 – dày 2.5m

Thành phần: Á sét màu vàng sẫm, nâu đỏ, xám đen lẫn lộn chứa dăm, sạn, cát. Trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng.

#### **Các chỉ tiêu đặc trưng của lớp như sau:**

+ Độ ẩm tự nhiên	:	$W = 39.18\%$
+ Dung trọng tự nhiên	:	$\gamma_w = 1.77 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng khô	:	$\gamma_d = 1.27 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng đẩy nổi	:	$\gamma_{dn} = 0.81 \text{ g/cm}^3$
+ Lực dính kết	:	$C = 0.154 \text{ kG/cm}^2$
+ Góc ma sát trong	:	$\varphi = 15.26^\circ$
+ Hệ số nén lún	:	$a_{1-2} = 0.040 \text{ cm}^2/\text{kG}$
+ Môđun tổng biến dạng	:	$E_{1-2} = 36.18 \text{ kG/cm}^2$

#### **Bảng kết quả thí nghiệm đóng SPT Lớp ĐĐ**

STT	Số hiệu lỗ khoan	Độ sâu thí nghiệm SPT	Giá trị $N_{30}$	Bề dày lớp (m)
1	HK1	2.20 – 2.65	8	2.5

**Lớp ①: Á sét – dẻo cứng – nửa cứng.**

Phân bố trên toàn bộ khu vực khảo sát. Bề dày lớp thay đổi theo cao độ địa hình mặt đất. Tại vị trí hố khoan HK2 – dày 3.0m đến vị trí hố khoan HK1 – dày 3.2.

Thành phần: Á sét màu vàng, nâu đỏ. Đất có thành phần khá đồng nhất. Trạng thái dẻo cứng - nửa cứng.

**Các chỉ tiêu đặc trưng của lớp như sau:**

+ Độ ẩm tự nhiên	:	$W = 36.88\%$
+ Dung trọng tự nhiên	:	$\gamma_w = 1.82 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng khô	:	$\gamma_d = 1.33 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng đẩy nổi	:	$\gamma_{dn} = 0.85 \text{ g/cm}^3$
+ Lực dính kết	:	$C = 0.186 \text{ kG/cm}^2$
+ Góc ma sát trong	:	$\varphi = 17.03^\circ$
+ Hệ số nén lún	:	$a_{1-2} = 0.032 \text{ cm}^2/\text{kG}$
+ Môđun tổng biến dạng	:	$E_{1-2} = 43.88 \text{ kG/cm}^2$

**Bảng kết quả thí nghiệm đóng SPT Lớp ①**

STT	Số hiệu lỗ khoan	Độ sâu thí nghiệm SPT	Giá trị $N_{30}$	Bề dày lớp (m)
1	HK1	4.20 – 4.65	11	3.2
2	HK2	2.50 – 2.95	7	3.0

**Lớp ②: Á sét có hàm lượng hạt bột khá cao - dẻo cứng – nửa cứng.**

Xuất hiện trên toàn bộ khu vực khảo sát. Bề dày lớp khá lớn. Tại vị trí hố khoan HK1 - dày 14.1m đến vị trí hố khoan HK2 – dày 15.0m.

Thành phần: Á sét màu nâu đỏ, vàng, đốm trắng đục, vân đen. Đất có hàm lượng hạt bột khá cao. Trạng thái dẻo cứng - nửa cứng.

**Các chỉ tiêu đặc trưng của lớp như sau:**

+ Độ ẩm tự nhiên	:	$W = 35.66\%$
+ Dung trọng tự nhiên	:	$\gamma_w = 1.82 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng khô	:	$\gamma_d = 1.34 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng đẩy nổi	:	$\gamma_{dn} = 0.85 \text{ g/cm}^3$
+ Lực dính kết	:	$C = 0.184 \text{ kG/cm}^2$
+ Góc ma sát trong	:	$\varphi = 17.15^\circ$
+ Hệ số nén lún	:	$a_{1-2} = 0.031 \text{ cm}^2/\text{kG}$
+ Môđun tổng biến dạng	:	$E_{1-2} = 44.38 \text{ kG/cm}^2$

**Bảng kết quả thí nghiệm đóng SPT Lớp ②**

STT	Số hiệu lỗ khoan	Độ sâu thí nghiệm SPT	Giá trị $N_{30}$	Bề dày lớp (m)
1	HK1	6.20 – 6.65	13	
2	HK1	8.20 – 8.65	13	
3	HK1	10.20 – 10.65	15	
4	HK1	12.20 – 12.65	16	
5	HK1	14.20 – 14.65	20	
6	HK1	16.20 – 16.65	23	
7	HK1	18.20 – 18.65	28	14.1
8	HK2	5.00 – 5.45	11	
9	HK2	7.50 – 7.95	12	
10	HK2	10.00 – 10.45	17	
11	HK2	12.50 – 12.95	20	
12	HK2	15.00 – 15.45	25	
13	HK2	17.50 – 17.95	28	15.0

**Lớp ③: Á sét chứa cát hạt mịn – nửa cứng – cứng.**

Xuất hiện trên toàn bộ khu vực khảo sát ở độ sâu khá lớn. Bề dày lớp chưa xác định.

Thành phần: Á sét màu vàng sẫm, xám xanh, đốm trắng đục, vân đen chứa cát hạt mịn. Trạng thái nửa cứng - cứng.

**Các chỉ tiêu đặc trưng của lớp như sau:**

+ Độ ẩm tự nhiên	:	$W = 33.07\%$
+ Dung trọng tự nhiên	:	$\gamma_w = 1.86 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng khô	:	$\gamma_d = 1.40 \text{ g/cm}^3$
+ Dung trọng đẩy nổi	:	$\gamma_{dn} = 0.89 \text{ g/cm}^3$
+ Lực dính kết	:	$C = 0.203 \text{ kG/cm}^2$
+ Góc ma sát trong	:	$\varphi = 18.01^\circ$

+ Hệ số nén lún :  $a_{1-2} = 0.025 \text{ cm}^2/\text{kG}$ + Môđun tổng biến dạng :  $E_{1-2} = 51.08 \text{ kG/cm}^2$ **Bảng kết quả thí nghiệm đóng SPT Lớp ③**

STT	Số hiệu lỗ khoan	Độ sâu thí nghiệm SPT	Giá trị $N_{30}$	Bề dày lớp (m)
1	HK1	20.20 – 20.65	30	
2	HK1	22.20 – 22.65	35	
3	HK1	24.20 – 24.65	37	
4	HK1	25.00 – 24.45	39	-
5	HK2	20.00 – 20.45	32	
6	HK2	22.50 – 22.95	37	
7	HK2	25.00 – 25.45	45	-

**3. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý đất nền:**

CHỈ TIÊU CƠ LÝ		LỚP ĐB	LỚP ①	LỚP ②	LỚP ③
Số mẫu thí nghiệm		01	01	07	03
Độ ẩm tự nhiên	W (%)	39,18	36,88	35,66	33,07
Dung trọng tự nhiên	$\gamma_w \text{ (g/cm}^3\text{)}$	1,77	1,82	1,82	1,86
Dung trọng khô	$\gamma_d \text{ (g/cm}^3\text{)}$	1,27	1,33	1,34	1,40
Dung trọng đẩy nổi	$\gamma_{dn} \text{ (g/cm}^3\text{)}$	0,81	0,85	0,85	0,89
Tỷ trọng	$\gamma_s$	2,73	2,78	2,75	2,72
Độ bão hòa	G (%)	93,45	94,12	93,00	95,36
Độ rỗng	n (%)	53,41	52,13	51,36	48,54
Hệ số rỗng tự nhiên	$\varepsilon_0$	1,146	1,089	1,056	0,943
Lực dính	C (kG/cm <sup>2</sup> )	0,154	0,186	0,184	0,203
Góc ma sát trong	$\varphi \text{ (}^\circ\text{)}$	15,26	17,03	17,15	18,01
Giới hạn dẻo	Wd (%)	32,56	32,87	32,43	34,12
Giới hạn chảy	Wc (%)	47,05	48,96	46,90	46,64
Chỉ số dẻo	Id	14,49	16,09	14,47	12,52
Độ sệt	B	0,46	0,25	0,22	-0,08
Hệ số nén lún	a (cm <sup>2</sup> /kG)				
a 0-0.5		0,165	0,102	0,103	0,079



a <sub>0.5-1</sub>		0,075	0,057	0,056	0,044
a <sub>1-2</sub>		0,040	0,032	0,031	0,025
a <sub>2-4</sub>		0,023	0,017	0,016	0,013
Modun tổng biến dạng	E (kG/cm <sup>2</sup> )				
E <sub>0-0.5</sub>		8,66	13,62	13,37	16,54
E <sub>0.5-1</sub>		18,97	24,28	24,73	29,66
E <sub>1-2</sub>		36,18	43,88	44,38	51,08
E <sub>2-4</sub>		63,06	82,30	87,16	103,17

#### 4. Quan trắc mực nước ổn định

Vào thời điểm khoan khảo sát, quan trắc nước ngầm ổn định trong lỗ khoan cho ở bảng sau:

**Bảng tổng hợp mực nước ổn định trong các hố khoan**

STT	Số hiệu hố khoan	Chiều sâu gặp nước ngầm (m)	Cao độ mực nước ngầm (m)
1	HK1	15.00	-
2	HK2	15.00	-

Theo quan trắc của chúng tôi nước dưới đất xuất hiện tại các vị trí có cao trình thấp. Nước dưới đất thuộc dạng nước thượng tầng, nguồn cung cấp là nước mưa, nước mặt ngấm xuống. Mực nước này thay đổi theo mùa và theo cao độ địa hình mặt đất.

- Nước dưới đất trong khu vực có các đặc điểm như sau :
  - + Nguồn cung cấp nước là nước mưa, nước mặt ngấm xuống.
  - + Miền thoát nước là mạng lưới các nhánh suối.
  - + Mực nước dưới đất thay đổi theo mùa.
  - + Nước dưới đất là loại nước thượng tầng, phân bố ở phần thấp của địa hình.
  - + Trữ lượng các tầng chứa nước thuộc loại nghèo và trung bình.
  - + Tất cả các tầng chứa nước đều không có áp.

#### 5. Điều kiện địa chất công trình động lực

Trên toàn bộ khu vực khảo sát các hiện tượng và quá trình địa chất công trình động lực phát triển tương đối đa dạng: phong hoá đất đá, xói mòn bề mặt.

##### a. Hiện tượng phong hóa đất đá

Hiện tượng địa chất vật lý quan trọng hơn cả là quá trình phong hoá, phát triển trên mọi bề mặt địa hình, trên mọi loại đá gốc và phân đới rõ rệt theo chiều thẳng đứng. Sự khác biệt cơ bản về tính chất địa chất công trình của vỏ phong hoá trên các loại đá khác nhau là chiều dày, thành phần cỡ hạt, tính chất cơ lý của chúng. Điều đó thể hiện quá trình biến đổi không chỉ vật lý mà cả cơ học, làm thay đổi hoàn toàn đặc tính của đá mẹ. Sản phẩm cuối cùng của phong hóa hoá học là tạo thành lớp vón kết mảng mà phân lộ ra trên mặt đã bị xói trôi.

##### b. Hiện tượng xói bề mặt

Dọc theo mái taluy có thể thấy các rãnh xói. Trên địa hình thể hiện dưới dạng các mương xói, rãnh xói hình chữ “V” cao từ 0.5 – 1.0m. Nguyên nhân của hiện tượng xói bề mặt là do thảm thực vật bị phá hủy kết hợp với độ dốc địa hình lớn. Các mương xói, rãnh xói xuất hiện dưới dạng nhánh cây trong một số vị trí phía sau của khu vực khảo sát.

## Chương IV: KẾT LUẬN & KIẾN NGHỊ

### 1. Kết luận

Nhìn chung, điều kiện Địa chất Công trình khu vực khảo sát khá ổn định. Các lớp đất phân bố đồng đều trên toàn bộ khu vực khảo sát. Tuy nhiên, cần chú ý các vấn đề địa chất công trình sau đây:

- Về mặt cấu tạo địa chất, khu vực khảo sát phân bố ở trung tâm đới hoạt hóa Mêzôzoi muộn – Kainôzoi Đà Lạt, nằm xa các đứt gãy sâu, nên cấp động đất phong được xác định là 6 (TCVN – 4253 - 2012).

- Về địa hình: nằm gần các tuyến đường giao thông thuận tiện cho việc vận chuyển các trang thiết bị thi công cơ giới và vật liệu xây dựng.

- Về địa tầng thạch học: khu vực khảo sát có cấu tạo địa chất khá đơn giản chỉ có Magma xâm nhập phức hệ Định Quán, bao gồm cả phức hệ Ankroet phủ lên chúng là các lớp đất tàn tích (eQ), sườn tàn tích (edQ).

- **Lớp ĐĐ:** Phân bố trên toàn bộ khu vực khảo sát. Bề dày lớp không đồng đều, thành phần kém đồng nhất. Không được sử dụng lớp đất này cho chịu tải công trình.

- **Lớp ①, Lớp ②:** Nguồn gốc sườn tích (dQ), tàn tích (eQ). Phân bố khá đồng đều trên khu vực khảo sát. Trạng thái dẻo cứng – nửa cứng. Đất đất có độ bền, độ ổn định, biến dạng lún trung bình. Đối với các hạng mục công trình có tải trọng nhỏ có thể thiết kế móng nông. Đối với các hạng mục công trình có tải trọng vừa và lớn tùy theo từng hạng mục cụ thể để có biện pháp xử lý móng thích hợp trước khi đặt tải trọng công trình.

- **Lớp ③:** Phân bố ở độ sâu khá lớn. Đất có các tính chất cơ lý khá cao. Khả năng chịu tải tốt, mức độ ổn định cao.

- Với kích thước móng giả định: chiều sâu  $h = 1.5m$  và chiều rộng  $b = 1m$ . Cường độ áp lực tiêu chuẩn  $R^{tc}$  đất nền của từng lớp đất đá là:

- Lớp ĐĐ	:	$R^{tc}$	=	1.41 kG/cm <sup>2</sup>
- Lớp ①	:	$R^{tc}$	=	1.72 kG/cm <sup>2</sup>
- Lớp ②	:	$R^{tc}$	=	1.73 kG/cm <sup>2</sup>
- Lớp ③	:	$R^{tc}$	=	2.01 kG/cm <sup>2</sup>

### 2. Kiến nghị

- Khi thiết kế các hạng mục công trình cần chú ý nghiên cứu kỹ hình trụ hố khoan và mặt cắt địa chất công trình để đánh giá chính xác độ sâu sử dụng móng và lập phương án thiết kế tối ưu cho công trình, hợp lý về kinh tế.

- Khu vực khảo sát trên toàn tuyến có tổng lượng mưa tương đối lớn. Đặc biệt, cần chú ý hạng mục taluy dương được bao phủ bởi lớp vỏ phong hóa ở trạng thái bão hòa nước dễ xảy ra sạt lở.

- Các hiện tượng và quá trình địa chất công trình động lực có ảnh hưởng rất lớn đến việc đánh giá điều kiện địa chất công trình của khu vực khảo sát. Do đó, khi thiết kế các hạng mục công trình cần chú ý các hiện tượng địa chất công trình động lực để đề ra phương án thiết kế và biện pháp thi công tối ưu nhất. Đảm bảo độ bền vững, độ ổn định khi vận hành công trình về sau.

- Các lớp đất thuộc vỏ phong hóa có độ rỗng cao, tính nén lún mạnh nhất là khi ở trạng thái bão hòa nước. Qua quá trình khoan khảo sát và thí nghiệm tại hiện trường cho thấy các lớp đất trong khu vực khảo sát sẽ giảm cường độ chịu tải đi rất nhiều khi có sự tác dụng của nước. Vì vậy, khi thi công các hạng mục công trình cần chú ý vấn đề thoát nước để tránh hiện tượng nước thấm vào hố móng làm giảm cường độ chịu tải của đất và gây sụt lún công.

- Do đây là công trình nằm trong khu dân cư, nên khi triển khai thi công chú ý nghiên cứu, xem xét việc tập kết vật liệu đảm bảo việc lưu thông đi lại, đảm bảo an toàn vệ sinh môi trường và hạn chế ảnh hưởng đến đời sống người dân trong khu vực.

- Tính toán móng theo kết quả xuyên tiêu chuẩn (SPT) có thể tham khảo các công thức:

+ Đối với móng nông: sức mang tải cho phép của móng băng trên đất hạt rời

$$\sigma = a \cdot N_{30}/10 \text{ (theo Tassios, Anagnostopoulos)}$$

$a = 1$ : đối với đất không bão hòa

$a = 2/3$ : đối với đất bão hòa

+ Đối với móng cọc: sức mang tải cho phép của móng cọc

$$Q = 1/3 [ \alpha N_a A_P + (0,2 N_s L_s + C L_c) \pi D ] \text{ (theo Bộ Xây dựng Nhật Bản)}$$

$A_P$ : tiết diện cọc,  $m^2$

$D$ : đường kính cọc,  $m$

$L_s$ : chiều dài đoạn cọc nằm trong đất cát,  $m$

$L_c$ : chiều dài đoạn cọc nằm trong đất sét,  $m$

$N_a$ : giá trị  $N_{30}$  của đất dưới mũi cọc, búa/30cm

$N_s$ : giá trị  $N_{30}$  của đất bên thân cọc, búa/30cm

$C$ : lực dính của đất bên thân cọc,  $tấn/cm^2$

$\alpha$ : hệ số phụ thuộc vào phương pháp thi công

$\alpha = 30$  cọc bê tông cốt thép, đóng hoặc khoan dẫn

$\alpha = 15$  cọc khoan nhồi

### **PHỤ LỤC ĐÍNH KÈM**

Phụ lục 1: hình trụ, mặt cắt, bình đồ vị trí hố khoan

Phụ lục 2: bảng tổng hợp kết quả & biểu đồ thí nghiệm các tính chất cơ lý của mẫu đất nguyên dạng

**PHỤ LỤC 1: HÌNH TRỤ, MẶT CẮT, BÌNH ĐỒ VỊ TRÍ HỐ KHOAN**



**PHỤ LỤC 2: BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ & BIỂU ĐỒ THÍ NGHIỆM CÁC TÍNH  
CHẤT CƠ LÝ CỦA MẪU ĐẤT NGUYÊN DẠNG**

