



CÔNG TY TNHH ĐỊA CHẤT NỀN MÓNG GEOTOP VIỆT NAM

DỰ ÁN: TÒA NHÀ PHỨC HỢP VĂN PHÒNG VĨNH LONG

PROJECT: OFFICE COMPLEX BUILDING VINH LONG

ĐỊA ĐIỂM: LÔ A1, KCN HÒA PHÚ, XÃ HÒA PHÚ, HUYỆN LONG HỒ, TỈNH VĨNH LONG

LOCATION: LOT A1, HOA PHU INDUSTRIAL PARK, HOA PHU COMMUNE, LONG HO DISTRICT, VINH LONG PROVINCE



BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

REPORT GEOTECHNICAL INVESTIGATION

Công ty TNHH Địa chất Nền móng GeoTop Việt Nam

Geotop Viet Nam Foundation Geology Co., Ltd

Địa chỉ: Số 49, đường D5, Phường 25, Quận Bình Thạnh, TP. HCM

Address: No. 49, D5 Street, Ward 25, Binh Thanh District, Ho Chi Minh City, Viet Nam

Email: geotopvn@gmail.com Mobile: 0938 161 031

Ngày/ Date	Số phiên bản/ Version No.	Mục đích/ Purpose	Phát hành/ Issued by
03/01/2019/ 03.Jan.2019	1	Đệ trình xin chấp thuận/ Submission for Approval	

MỤC LỤC

Phần 1: Báo cáo khảo sát địa chất công trình	1
<i>Part I: Technical proposal for geotechnical investigation</i>	1
Chương I: Giới thiệu chung	2
<i>Chapter 1: General introduction</i>	2
1. Giới thiệu dự án.....	2
<i>1. Introduction of the project</i>	2
2. Hệ thống tiêu chuẩn áp dụng.....	2
<i>2. Applied standards system</i>	2
3. Các căn cứ pháp lý	4
<i>3. General legal bases</i>	4
4. Vị trí và khối lượng khảo sát.....	5
<i>4. Borehole location quantity of investigation in working stage</i>	5
5. Quy trình khảo sát	5
<i>5. Method of investigation</i>	5
6. Tiến độ thực hiện.....	12
<i>6. Rate of Progress</i>	12
Chương 2: Đánh giá điều kiện địa chất công trình	13
<i>Chapter 2: Geotechnical conditions</i>	13
1. Địa hình – Địa mạo	13
<i>1. Topographical – Geomorphological feature</i>	13
2. Địa chất thủy văn	13
<i>2. Hydrological features</i>	13
3. Địa tầng và đặc trưng cơ lý các lớp đất.....	13
<i>3. Stratigraphy and physical – mechanical properties of soil layers</i>	13
4. Kết luận và kiến nghị	19
<i>4. Conclusion and recommendation</i>	19

Phần II: Các phụ lục***PART II: Appendices***

Phụ lục 1: Bình đồ vị trí hố khoan

Appendix 1: Borehole location plan

Phụ lục 2: Hình trụ hố khoan

Appendix 2: Boring log

Phụ lục 3: Mặt cắt địa chất công trình

Appendix 3: Geotechnical cross - section

Phụ lục 4: Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm theo lớp đất

Appendix 4: Summary of soil test result with layer

Phụ lục 5: Bảng biểu kết quả thí nghiệm cơ lý các mẫu đất.

Appendix 5: Results table of physico – mechanical properties of soil sample test.

Phụ lục 6: Hình ảnh

Appendix 6: picture

PHẦN I: BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH
PART I: TECHNICAL PROPOSAL FOR GEOTECHNICAL INVESTIGATION

BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

REPORT GEOTECHNICAL INVESTIGATION

.....∞ΩΩ.....

DỰ ÁN: TÒA NHÀ PHỨC HỢP VĂN PHÒNG VINH LONG

PROJECT: OFFICE COMPLEX BUILDING VINH LONG

ĐỊA ĐIỂM: LÔ A1, KCN HÒA PHÚ, XÃ HÒA PHÚ, HUYỆN LONG HỒ, TỈNH VINH LONG

LOCATION: LOT A1, HOA PHU INDUSTRIAL PARK, HOA PHU COMMUNE, LONG HO DISTRICT, VINH LONG PROVINCE

GÓI THẦU: KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT

PACKAGE: GEOTECHNICAL INVESTIGATION

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

1. GIỚI THIỆU DỰ ÁN/ INTRODUCTION OF THE PROJECT

- Tên dự án: Tòa Nhà Phức Hợp Văn Phòng Vĩnh Long
- *Name of Project: Office Complex Building Vinh Long*
- Địa điểm công trình: Lô A1, Kcn Hòa Phú, Xã Hòa Phú, Huyện Long Hồ, Tỉnh Vĩnh Long
- *Location: Lot A1, Hoa Phu Industrial Park, Hoa Phu Commune, Long Ho District, Vinh Long Province*

2. HỆ THỐNG TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG/ SYSTEM STANDARDS

2.1. Hệ thống tiêu chuẩn áp dụng/ *Applied standards*

- Toàn bộ các hạng mục công việc khảo sát Địa kỹ thuật đều tuân thủ chặt chẽ theo hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.
- *All working categories of geotechnical investigation were strictly in compliance with current standards system of Viet Nam*
- Công tác khảo sát Địa kỹ thuật tiến hành theo các tiêu chuẩn, quy trình hiện hành và được thể hiện trong Bảng 1 dưới đây.
- *The soil investigation should be carried out in accordance with the current survey standards shown in Table 1 as below.*

Bảng 1- Các tiêu chuẩn và qui trình khảo sát được áp dụng (bao gồm nhưng không giới hạn) cho công tác khảo sát Địa kỹ thuật)

Table 1-Survey Standard for Soil investigation of the project is applied (but not limit) according to the following table

Stt/ No.	Tên tiêu chuẩn/ <i>Standards/Specifications</i>	Mã hiệu/ <i>Ref. No</i>	Tiêu chuẩn mới nhất <i>Latest standard</i>
1	Khảo sát kỹ thuật phục vụ cho thiết kế và thi công móng cọc <i>Technical survey for piles foundation construction and design</i>	20TCN 160-1987	
2	Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế <i>Pile foundation – Specifications for design</i>	TCXD 205-1998	

3	Khảo sát cho xây dựng – Nguyên tắc cơ bản <i>Surveying for Construction - Fundamentals</i>	TCVN 4419-1987	
4	Quy trình khoan thăm dò địa chất <i>Standard for soil exploration in drilling</i>	22TCN 259-2000	
5	Quy trình khoan lõi và lấy mẫu đá <i>Standard practice for Rock core drilling and sampling of rock for site investigation</i>	ASTM D2113-2006	

2.2. Thí nghiệm hiện trường/ In-Situ Testing

- Tất cả công tác thí nghiệm hiện trường tiến hành theo các tiêu chuẩn và quy trình hiện hành được thể hiện trong Bảng 2 dưới đây.
- *All field testing should be carried out in accordance with the current survey standards shown in Table 2 as below.*

Bảng 2- Các tiêu chuẩn và qui trình thí nghiệm hiện trường

Table 2-Standard for In-situ Testing

Stt/ No.	Tên tiêu chuẩn/ Standards/Specifications	Mã hiệu/ Ref. No	Tiêu chuẩn mới nhất <i>Latest standard</i>
1	Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) <i>Standard Penetration Test (SPT)</i>	ASTM-D-1586	

2.3. Thí nghiệm trong phòng/ Testing in Laboratory

- Để có thể tận dụng và thống nhất với các kết quả thí nghiệm đã được thực hiện trong các giai đoạn khảo sát trước đây, công tác thí nghiệm trong phòng áp dụng các tiêu chuẩn được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây.
- *In order to take full advantage of testing results in previous stages, laboratory tests shall be used the following standards in Table 3.*

Bảng 3 - Các tiêu chuẩn và qui trình thí nghiệm trong phòng

Table 3 – Standards are applied for laboratory test

Stt/ No.	Tên tiêu chuẩn/ Standards/Specifications	Mã hiệu/ Ref. No	Tiêu chuẩn mới nhất <i>Latest standard</i>
1	Khối lượng riêng <i>Specific gravity</i>	TCVN 4195–2012	
2	Dung trọng <i>Unit weight (Wet Density)</i>	TCVN 4202–2012	

3	Độ ẩm tự nhiên <i>Natural moisture content</i>	TCVN 4196-2012	
4	Thành phần hạt <i>Grain size analysis</i>	TCVN 4198 – 2014	
5	Các giới hạn Aterberg <i>Atterberg limits</i>	TCVN 4197-2012	
6	Phân loại đất <i>Soil description and classification</i>	22TCN 259-2000	
7	Thí nghiệm cắt trực tiếp <i>Direct shear test</i>	TCVN 4199 – 2012	

2.4. Các tiêu chuẩn tham khảo/ *Reference standards*

- Công tác khoan được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn 22 TCN 259-2000. Thí nghiệm trong phòng được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn ASTM và các phương pháp khảo sát được chấp thuận. Các tiêu chuẩn tương đương khác có thể được áp dụng theo sự chấp thuận của Chủ đầu tư.
- *The drilling work will be performed in accordance with TCN 259-2000 (TCVN). The Laboratory testing will be performed in accordance with ASTM and approved practice for soil investigation. Other equivalent standards can be applied according to the Client's approval.*

2.5. Hệ thống đơn vị/ *System of Units*

Hồ sơ và các kết quả trên thực địa cũng như trong phòng thí nghiệm sử dụng Hệ thống Đơn vị Tiêu chuẩn Quốc tế (SI), lực, tải trọng dùng đơn vị kPa.
Records of the field and laboratory work, and findings shall be reported by Standard International System (SI), force and load are used kPa unit.

2.6. Những mục tiêu chính của khảo sát Địa kỹ thuật/ *Major objective of Soil Investigation*

- Công tác khảo sát Địa kỹ thuật bao gồm các hạng mục công việc chính sau:
- *Main items of soil investigation in the stage are as follows:*
 - (a) Lấy các mẫu đất/ *Sampling of soil.*
 - (b) Thực hiện thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) trong hố khoan/ *Standard penetration test (SPT) in drilled holes*
 - (c) Thí nghiệm trong phòng cho các lỗ khoan đất/ *Laboratory test of soil samples.*
 - (d) Lập báo cáo kết quả khảo sát Địa chất công trình/ *Submitting reports (documents) on the results of the investigation*

3. CĂN CỨ PHÁP LÝ/ *GENERAL LEGAL BASES*

- Căn cứ Luật Xây dựng số 16/2003/QH11 do Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 26/11/2003;
- *Base on Construction law No. 16/2003/QH11 issued by the Government on the date 26/11/2003;*
- Căn cứ Nghị định số 209/2004/NĐ-CP ngày 16/12/2004 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng;
- *Base on Decree No. 209/2004/NĐ-CP dated 16/12/2004 issued by the Government on management of construction's quality;*
- Căn cứ Nghị định số 15/2013/NĐ-CP ngày 6/2/2013 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng;
- *Base on Decree No. 15/2013/NĐ-CP dated 6/2/2013 issued by the Government on management of construction's quality;*

- Nghị định 12/2009/NĐ-CP ngày 12/2/2009 của Thủ tướng Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;
- *Decree No. 12/2009/NĐ-CP dated 12/2/2009 issued by the Prime Minister on management of project construction investment*
- Các tài liệu liên quan khác.
- *Other related documents.*

4. VI TRÍ VÀ KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT/ BOREHOLE LOCATION QUANTITY OF INVESTIGATION IN WORKING STAGE

4.1. Vị trí hố khoan/ borehole location

- Vị trí hố khoan được Nhà thầu khảo sát xác định ngoài hiện trường căn cứ vào bản vẽ do Chủ đầu tư cấp.
- *Drillholes location identified in the field by the survey Contractors base on the drawings given by the Client.*
- Vị trí hố khoan được thể hiện trong Bảng 4 dưới đây.
- *borehole location plan in table 4.*

Bảng 4. Bảng tổng hợp vị trí hố khoan khảo sát
Table 4- borehole location

STT/ No	Tên hố khoan Name of borehole
1	HK1
2	HK2

5. QUY TRÌNH KHẢO SÁT/ METHOD OF INVESTIGATION

5.1. Xác định vị trí khảo sát/ Determination of Investigational Location

- Đơn vị khoan chịu trách nhiệm cắm vị trí các lỗ khoan và các điểm thí nghiệm hiện trường ngoài thực địa theo các thông tin do Tư vấn cung cấp.
- *The Subcontractor shall be responsible for setting out the positions of each exploratory hole and in-situ test from information provided by the Consultants.*
- Đơn vị khoan cũng cần ghi rõ các vị trí đó trong báo cáo và lập danh sách tọa độ và cao độ của chúng.
- *The Subcontractor shall also clearly show these positions in his final report and shall list their co-ordinates and ground levels.*

5.2. Công tác khoan lấy mẫu/ Drilling for samples

5.2.1. Thiết bị máy khoan/ Drilling machines

- Máy khoan loại XY-1A và XY-1A-4, do hãng Stone Well (Trung Quốc) sản xuất, năng lực khoan sâu tối đa theo thiết kế lần lượt là 100m và 180m;
- *Drilling Machine type XY-1A and XY-1A-4, made by Stone Well company (China) with maximum drilling capacity of 100m and 180m depth, include:*
 - + Máy bơm dung dịch;
 - + *Liquid pump;*

- + Bộ dụng cụ lấy mẫu;
- + *Borehole sampling equipment;*
- + Bộ dụng cụ xuyên tiêu chuẩn SPT;
- + *SPT Equipment;*
- + Ống mẫu các loại...
- + *Sample cells....*

5.2.2. Chuẩn bị mặt bằng/ Preparation for plan

- Căn cứ vào tài liệu thiết kế hố khoan thăm dò, chuyển vị trí khoan ra thực địa, dọn dẹp mặt bằng và làm sàn khoan.
- *Pursuant to the design document of exploratory drilling, determining the drilling location at site, clearing the plan and making the drilling platform.*
 - + Sàn khoan: kích thước = 4m x 4m = 16m².
 - + *Drilling platform = 4m x 4m = 16m².*
 - + Đường chạy cần: kích thước = 2m x 5m = 10m².
 - + *Rail for Boring rod = 2m x 5m = 10m².*
 - + Đào hố dung dịch: kích thước = 0.8m x 0.8 m x 1.0m = 0.64 m³.
 - + *Dig for liquid hole = 0.8m x 0.8 m x 1.0m = 0.64 m³*
- Sàn khoan được làm phẳng, chặt, khô ráo và ổn định trong suốt quá trình khoan.
- *Drilling platform is made to be even, tight, dry and stable during the drilling process*

5.2.3. Khoan bơm rửa lấy mẫu/ Boring with washing solution

- Tiến hành mở lỗ khoan bằng ống mở lỗ 0.5m, đường kính 110mm, chiều sâu mở lỗ là chiều sâu lớp vật liệu làm sàn khoan hoặc vật liệu tạm + 0.5m vào lớp đất tự nhiên, hạ ống chống miệng lỗ bảo vệ miệng hố khoan.
- *Open the borehole by the wrench pipe 0.5m, dimension of 110mm, depth of the hole = the depth of the material layers of platform or permanent material + 0.5m of natural soil. Taking down the pipe which is used to protect the borehole wall.*
- Ống chống được sử dụng đến độ sâu 2 - 3m tùy thuộc điều kiện địa hình địa mạo nhằm mục đích không cho đất đá trên bề mặt rơi xuống đáy lỗ khoan
- *This pipe is taken down to the depth of 2-3m depending on the terrain specification in order to prevent the soil and stone to fall into the borehole.*
- Hiệp khoan được xác định bằng chiều sâu khoan cố định và chiều sâu thao tác lấy mẫu và thí nghiệm. Chiều sâu hiệp khoan được xác định là 2.0m, trong đó:
- *Each drilling round is calculated by fixed depth of drilling and the depth of the process of taking testing samples. The depth of drilling round is calculated 2.0m, of which:*
 - + Khoan: 1,2m – 1,4m.
 - + *Drilling: 1,2m – 1,4m;*
 - + Lấy mẫu: 0.6m hoặc 0.2m.
 - + *Taking sample: 0.6m or 0.2m*
 - + Thí nghiệm SPT: 0.45m.
 - + *SPT testing: 0.45m*
- Hiệp khoan được thực hiện tuần hoàn đến hết chiều sâu thiết kế hoặc chiều sâu dừng theo điều kiện dừng khoan.
- *The drilling round is implemented circulatory to the designed depth or the terminal depth according to the specification for terminal depth*
- Bơm rửa tuần hoàn liên tục trong suốt quá trình khoan bằng dung dịch Bentonit đặc, tỷ trọng dung dịch đạt 1.25 đến 1.65.

- *It is implemented continuously during the drilling process by rich Bentonit liquid, the liquid density is 1.25 - 1.65.*
- Bơm thổi làm sạch đáy hố khoan sau mỗi hiệp, trước khi lấy mẫu thí nghiệm.
- *Purge pump to clear the borehole bottom after each round before taking the sample*
- Dung dịch khoan là Bentonit. Dung dịch khoan đủ đậm đặc để chống sập lở và mang các mùn khoan lên trên mặt đất.
- *Drilling liquid is Bentonite which is consistent enough to prevent the caving and to pull up the drilling dust on the land*
- Đường kính của lỗ khoan phải lớn hơn 90mm cho những vị trí dự kiến lấy mẫu nguyên dạng hay mẫu đá.
- *The diameter of borehole was more than 90mm for obtaining undisturbed sample at every location*
- Ống chống và dung dịch được dùng để khoan đảm bảo độ ổn định của lỗ khoan. Tuy nhiên, đối với tất cả các lỗ khoan trên cạn (vị trí lỗ khoan không bị ngập nước) Đơn vị khoan tiến hành khoan khô khi bắt đầu khoan cho đến lúc phát hiện được nước ngầm.
- *Casings and slurry can be used during the boring for stability of borehole. However, the Subcontractor was start drilling without slurry until ground water is found for all borehole on land where is not over flooded.*
- Khi thực hiện thí nghiệm SPT, đáy mỗi lỗ khoan được làm sạch và sạch bùn.
- *On the performing standard penetration test (SPT), the bottom of each borehole was cleaned and slime removed.*
- Các mẫu thí nghiệm sẽ được lấy trong lỗ khoan với tần suất 2m.
- *The samples for test should be collected from the boreholes at intervals of 2m.*
- Các mẫu có thể lấy bằng phương pháp khoan lõi nếu đất trở nên đủ cứng, tần suất lấy mẫu là 2m.
- *If the soil becomes hard that is enough for core sampling, the soil was taken as core sample, at intervals of 2m.*
- Trong khi lấy mẫu lõi, áp suất mũi khoan và số lần xoay cho mỗi 25cm phải được ghi lại.
- *During core sampling, bit pressure and number of revolution was recorded on each 25cm.*

5.3. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)/ *Standard Penetration Test (SPT)*

- Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) được tiến hành phù hợp với tiêu chuẩn ASTM-D1586.
- *Standard Penetration Test (SPT) was conducted in accordance with specified under ASTM-D-1586.*
- Thí nghiệm SPT được thực hiện trong các lỗ khoan với chiều sâu 2.0m một lần.
- *SPT was performed in boreholes at intervals of 2 m.*
- Búa được thả rơi tự do, không được thả rơi bằng tay.
- *The hammer was dropped freely.*
- Đất trong ống mẫu SPT, loại địa tầng, màu sắc, độ cứng, thành phần hữu cơ được theo dõi và ghi chép.
- *Type of soil, color, hardness and organic content of samples in the sampler was observed and recorded.*

5.4. Lấy mẫu thí nghiệm/ *Sampling*

- Sau kết thúc hiệp khoan, làm sạch đáy hố, thả bộ dụng cụ lấy mẫu xuống đáy hố, đóng hoặc ép mẫu theo chiều dài mẫu yêu cầu.
- *After terminating the drilling round, clearing the bottom of the hole, inserting the borehole sampling equipment into the bottom of the hole, closing or compressing the sample as the required length of sample.*
- Mẫu đất sẽ được dán nhãn bao gồm các thông tin:

- *The soil sample will be label with following information:*
 - + Tên công trình.
 - + *Name of works*
 - + Tên lỗ khoan.
 - + *Name of Borehole*
 - + Số hiệu mẫu.
 - + *Number sign*
 - + Độ sâu mẫu.
 - + *Depth of sample*
 - + Loại đất.
 - + *Soil type*
 - + Ngày tháng lấy mẫu.
 - + *Date*
 - + Người lấy mẫu.
 - + *Executor*
 - + Người giám sát.
 - + *Inspector*
- Đối với mẫu nguyên dạng: sẽ được lấy bằng ống mẫu thành mỏng trong tầng đất dính, có giá trị $N_{SPT} \leq 6$, đối với các tầng đất dính có giá trị $N_{SPT} > 6$ thì sẽ sử dụng các phương pháp lấy mẫu phù hợp với tiêu chuẩn 22 TCN 259-2000. Khoảng cách lấy mẫu là 2.0m. Đường kính của mẫu không được nhỏ hơn 75mm. Trước khi lấy mẫu nguyên dạng đáy lỗ khoan được thổi rửa sạch hết mùn khoan và không để rơi các vật liệu xuống đáy lỗ khoan. Nếu lấy mẫu trong tầng đất có ống chống thì mẫu được lấy dưới chân ống chống từ 0.3m – 0.4m. Nếu dừng công tác khoan quá 1 giờ thì trước khi lấy mẫu nguyên dạng sẽ khoan qua độ sâu trước đó ít nhất là 0.25m. Trong trường hợp việc lấy mẫu không thành công (có thể bị tụt mẫu v.v) thì khoan qua ít nhất toàn bộ chiều sâu đã đóng mẫu trước đó, sau đó tiến hành lại công tác lấy mẫu. Mẫu sau khi lấy lên sẽ được bọc sấp hoặc dán băng dính kín ở hai đầu và dán nhãn mẫu và để nơi râm mát nhằm tránh mất độ ẩm tự nhiên của đất.
- *Undisturbed sample: Sampling by sample cells which have thin wall in the cohesive soil, has the value of $NSPT \leq 6$, for adhesive soil caller with value of $NSPT > 6$ will use sample method in accordance with the standard 22 TCN 259-2000. The distance of sample is 2.0m. Dimension of the sample is not lower than 75mm. Before sampling, the bottom of the borehole is washed all drill dust and other materials. While sampling in the soil layer in which has casing pipe, the sample was taken at the depth of 0.3-0.4m under the casing pipe. If the drilling is terminated in more than 1 hour, before sampling, the drilling is implemented at the depth of 0.25m. If the sampling is not completed, the drilling will be implemented at the depth which is drilled sampling before. After sampling, the sample will be wrapped carefully and make the number sign, kept in shade without moisture*
- Đối với mẫu xáo động: sẽ được lấy trong tầng đất rời, có thể lấy mẫu này từ đầu mũi SPT. Sau khi lấy lên mẫu được bảo quản trong bịch nilon hoặc hộp nhựa và được gắn nhãn với nội dung giống như mẫu nguyên dạng.
- *Disturbed sample :Was sampled in the cohesion less soil , from the apex masi of SPT, after sampling, it will be kept in nylon bag or plastic box and titled as original sample.*
- Đối với mẫu lõi: Khi khoan vào đá, ống lõi được sử dụng để khoan và lấy mẫu. Ống lõi thường sử dụng là loại ống lõi đơn có đường kính từ 73mm đến 108mm. Mẫu lõi được lấy trong ống lõi và lưu giữ trong khay mẫu theo thứ tự độ sâu. Mẫu đá được đo đạc để tính toán tỷ số RQD và ghi vào nhật ký hiện trường.
- *Core sample: While drilling on stone, the core will be used to drill and sample. the stone. Dimension of the core is usually from 73mm - 108mm. Core sample is kept in saple tray queue of depth. Stone sample will be measured to calculated the RQD and it will be written in field book.*

5.5. Theo dõi và lập nhật ký khoan/ *Supervision and drilling dairy*

- Tại các vị trí lỗ khoan sẽ được các kỹ sư địa chất có kinh nghiệm theo dõi, lập nhật ký khoan, nhật ký khoan sẽ được trao cho Tư vấn giám sát sau khi kết thúc lỗ khoan. Nhật ký khoan bao gồm các thông tin như sau:
- *The positions of each borehole will be supervised by experienced Geotechnical engineer who make daily drilling. The dairy will be sent to Supervisor after completing borehole. The contents of daily drilling are as bellows:*
- Tên công trình: Nhà thầu, Chủ đầu tư, tên kỹ sư giám sát hiện trường.
- *Name of Project: Contractor, the Client, Name of Supervisor.*
- Vị trí lỗ khoan: Vị trí và số hiệu lỗ khoan.
- *The position of borehole: Position and number of Borehole.*
- Thiết bị khoan: Loại máy khoan, đường kính lỗ khoan, chi tiết về chống ống, loại mũi khoan, ống lõi cũng như thiết bị bơm.
- *Equipments: Type of drill machine, diameter of borehole, detail of casings, type of drilling bit, type of trigger bit, pumping.*
- Tiến trình: Ngày bắt đầu khoan, thời gian bắt đầu và kết thúc lỗ khoan, độ sâu khoan mỗi ngày (m), tên kỹ sư giám sát và tổ trưởng tổ khoan. Nếu có sự thay đổi mũi khoan bởi bất kỳ lý do nào thì ghi nhận lại độ sâu đó. Các sự cố thiết bị khoan cũng như công tác lấy mẫu. Thời gian tạm dừng cùng với các nguyên nhân.
- *Progress: Beginning day, beginning time and ending of drilling, the depth of borehole, and name of site engineer and chief of drilling team. If there is any change of drilling pit by any reason, recording the depth, drilling equipment failures and sample execution, the pause of time as well as the causes.*
- Thí nghiệm hiện trường: Độ sâu thí nghiệm, loại thí nghiệm, kết quả thí nghiệm.
- *Test at the site: The depth of test, type of test, result of test.*
- Mẫu đất: Độ sâu đầu và cuối mẫu, đường kính, loại ống mẫu, số hiệu mẫu.
- *Soil samples: Depth of starts and finish , diameter, type of drilling bit, number of sample*
- Số liệu nước ngầm: Số liệu đo nước ngầm hàng ngày (nếu có).
- *Ground water data: Data of daily ground water (if any).*

5.6. Công tác lưu trữ, bảo quản và vận chuyển mẫu về phòng thí nghiệm/ *Method of Storing and Transportation of Samples*

- Mẫu thu được từ việc kiểm tra SPT (mẫu SPT) và lõi khoan được để trong túi nilon để sử dụng cho việc thí nghiệm cơ lý sao cho độ ẩm của nước không thay đổi và được bảo quản trong các hộp mẫu.
- *The samples which are obtained by SPT (SPT samples) and core boring (Core samples) was put into polyethylene bags in order to prevent change of water content for physical test, and stored in sampling boxes.*
- Mẫu SPT được để trong túi nilon và bảo quản tại phòng thí nghiệm
- *SPT samples was stored in plastic containers*
- Mẫu lõi đá (nếu có) lấy được từ lõi khoan được giữ trong hộp gỗ có 5 hàng dài 1m (kích thước bên trong là: 1.0m x 0.5m). Hộp mẫu được dán nhãn như sau:
- *Core samples was stored in a wooden box (boxes) which has five rows of one meter core samples (interior dimensions: 1.0m x 0.5m). The sample container were labeled with the following items:*
 - + Tên công trình;
 - + *Project name*
 - + Gói thầu;
 - + *Package No.*
 - + Tên lỗ khoan;

- + *Borehole number*
- + Độ sâu....
- + *Depth.....*
- Ống mẫu thành mỏng được giữ tránh ánh nắng mặt trời và ở nơi không bị ảnh hưởng của chấn động. Các ống mẫu thành mỏng được vận chuyển cẩn thận để tránh xáo động do va đập và chấn động.
- *Thin-walled tube samples was kept out of the sun shine, and transported with particular attention in order to avoid disturbed by impact and vibration.*
- Các mẫu sau khi lấy xong được bảo quản tạm thời tại hiện trường tại vị trí râm mát, xếp ngay ngắn thành hàng và không chồng lên nhau, không bị tác động bởi động lực. Thời gian lưu mẫu tại hiện trường không quá 15 ngày phải chuyển về phòng thí nghiệm.
- *The taken samples are temporary stored at the site in shady locations, arranged neatly in rows and do not overlapped, not affected by motivation. Times of saving samples at site are no more than 15 days and must be transported to the laboratory.*
- Khi vận chuyển mẫu thí nghiệm phải vận chuyển bằng xe ô tô và xếp ngay ngắn thành hàng, không chồng lên nhau, không bị tác động của động lực như lắc, đảo mẫu và vật nặng đè lên mẫu. Các mẫu khi vận chuyển được chèn chặt bằng các vật liệu như mùn cưa, rơm rạ hoặc các vật mềm tương tự.
- *Before transporting sample to the laboratory, it must make the sample transportation minutes and inform to Supervisor. The minutes should clearly name of the project, the number of samples, sample quality, sample status, means of transport.*
- Lưu trữ mẫu tại phòng thí nghiệm (từ khi lấy mẫu đến khi thí nghiệm mẫu được lưu trữ trong phòng có điều kiện tiêu chuẩn) như sau :
- *Storing samples in the laboratory (from taking samples to when the samples are stored in a room with standard conditions) as follows:*
 - + Các mẫu được đưa về phòng thí nghiệm được lưu trữ trong phòng có độ ẩm không thấp hơn 80% và nhiệt độ không cao hơn 20⁰C.
 - + *The samples brought to the laboratory must be stored in rooms with humidity not below than 80% and temperatures not higher than 20⁰C*
 - + Các mẫu được xếp ngay ngắn theo hàng, hướng phiếu mẫu lên trên. Không để các vật nặng đè lên mẫu và được chèn chặt.
 - + *The samples are arranged neatly in rows, sample ballots are oriented up. Sample are inserted tightly and not affected by heavy objects.*
- Thời gian bảo quản mẫu thí nghiệm :
- *Time of sample storage:*
 - + Không quá 02 tháng đối với đá bền vững, đất cát ít ẩm, các loại đất sét trạng thái cứng và nửa cứng.
 - + *Not exceeding 02 months for sustainable stone, less gloomy sand, clay and hard and semi-hard clay.*
 - + Không quá 1 tháng đối với các loại đất sét có trạng thái dẻo cứng và dẻo mềm.
 - + *Not exceeding one month for the hard plastic clay and soft plastics clay*
 - + Không quá 15 ngày đối với đất than bùn, bùn và đất loại sét có trạng thái chảy và dẻo chảy.
 - + *Not exceeding 15 days for the peat soil, silt and quick clay and quick-plastic clay*
- Lưu trữ mẫu trong phòng thí nghiệm (từ khi lấy mẫu đến khi thí nghiệm trong điều kiện không có phòng tiêu chuẩn) như sau :
- *Store samples in the laboratory (from tacking samples to testing without standard room as follows:*
 - + Thời gian bảo quản mẫu không quá 15 ngày đối với đất sét có trạng thái từ dẻo mềm trở lên.
 - + *Preservation period is not over 15 days for clay status in soft-plastic status or over.*
 - + Không quá 05 ngày đối với đất than bùn, bùn, đất sét chảy và dẻo chảy.
 - + *Not exceeding 05 days for peaty soil, mud, quick clay and quick-plastic clay.*

5.7. Kết thúc và lấp hố khoan/ *Termination and backfilling of borehole*

- Tại các vị trí lỗ khoan kết thúc sau khi thỏa mãn điều kiện dừng khoan, tiến hành nhỏ ống chống, bảo vệ miệng lỗ khoan nếu quan trắc và lấp lỗ khoan khi không quan trắc.

- All positions of borehole after satisfying conditions to stop drilling, pulling casing, protecting mouth of borehole if observation and backfilling borehole if without observation
- Lắp lỗ khoan được tiến hành như chỉ ra theo tiêu chuẩn hiện hành, công tác dọn dẹp hoàn nguyên mặt bằng khoan sau khi công tác lắp lỗ khoan kết thúc, trả lại mặt bằng nguyên trạng.
- Backfilling the drilling hole was as specified standard, after backfilling borehole, must clean to return the intact ground.

5.8. Thí nghiệm trong phòng/ Laboratory tests

5.8.1. Yêu cầu thí nghiệm/ Requirement for testing

- Sau khi kết thúc công tác khoan cho mỗi hố khoan, Kỹ sư hiện trường sẽ lập hình trụ lỗ khoan sơ bộ và bảng đề xuất chỉ tiêu thí nghiệm để trình Đại diện kỹ sư tư vấn chấp thuận trước khi chuyển cho phòng thí nghiệm.
- After the end of drilling for each borehole, site engineer will establish preliminary the cylinder of borehole and table of testing criteria to submit to the Engineer’s representative for approval before sending in laboratory.
- Việc lựa chọn chỉ tiêu thí nghiệm sẽ căn cứ vào địa tầng và các tiêu chí lựa chọn mẫu cho từng lớp, tỷ lệ mẫu thí nghiệm đã nêu trong Bảng 5.
- The selection of testing criteria will be based on stratum and criteria selecting sample for each grade, the percentage of testing samples mentioned in Table 5 of outline of general duties.
- Sau khi Kỹ sư tư vấn chấp thuận bảng đề xuất chỉ tiêu thí nghiệm, Nhà thầu phụ sẽ lập kế hoạch thí nghiệm và báo cáo tiến độ thí nghiệm hàng ngày cho Kỹ sư tư vấn để tiến hành giám sát và kiểm tra công việc của các phòng thí nghiệm.
- After the Engineer approves the table of testing criteria, the sub-contractors will plan testing and report daily testing progress to the Engineer to conduct supervision and inspect work of the laboratories.
- Trong quá trình thí nghiệm, các yêu cầu chi tiết cho công tác thí nghiệm tại phòng thí nghiệm sẽ được giám sát của Tư vấn chỉ dẫn cụ thể.
- During experiment, the detailed requirements for the experiment at each laboratory will be monitored by specific direction of the Consultant.
- Các thí nghiệm trong phòng được thực hiện phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành, cụ thể là các tiêu chuẩn sau:
- The laboratory tests were carried out in accordance with the following standards.

Bảng 5 – Các hạng mục và tiêu chuẩn thí nghiệm
Table 5 - Laboratory test Items and Standards

STT/ No.	Hạng mục thí nghiệm/ Test Items	Tiêu chuẩn/ Ref. No	Tiêu chuẩn mới nhất/ Latest standard
1	Khối lượng riêng Specific gravity	TCVN 4195-2012	
2	Dung trọng Unit weight (Wet Density)	TCVN 4202-2012	
3	Độ ẩm tự nhiên Natural moisture content	TCVN 4196-2012	
4	Thành phần hạt Grain size analysis	TCVN 4198 – 2014	
5	Các giới hạn Aterberg Atterberg limits	TCVN 4197-2012	

6	Phân loại đất <i>Soil description and classification</i>	22TCN 259-2000	
7	Thí nghiệm cắt trực tiếp <i>Direct shear test</i>	TCVN 4199 – 2012	

5.8.2. Mẫu nguyên dạng/ Undisturbed sample

- Mẫu nguyên dạng được chọn sẽ thí nghiệm các chỉ tiêu vật lý như độ ẩm tự nhiên ($W_n\%$), thành phần hạt ($P\%$), dung trọng ướt (γ_w), khối lượng riêng (Δ), giới hạn chảy (LL), giới hạn dẻo (PL), hàm lượng hữu cơ (nếu có), sức kháng cắt bằng thí nghiệm ba trục (CU và UU), thí nghiệm nén cố kết, cường độ kháng cắt C , ϕ (theo phương pháp cắt nhanh trực tiếp), thí nghiệm nén nở hông qu và một số chỉ tiêu khác.
- *The undisturbed samples (including core samples) were tested by the selected samples for physical properties which are natural moisture content (W_n), particle size distribution ($P\%$), wet density (γ_w), specific gravity (Δ), liquid limit (LL), plastic limit (PL), organic matter content (H), for strength parameter by triaxial compression test (CU and UU) and consolidation test, Direct shear test, Unconfined compression test and some other properties.*

5.8.3. Mẫu phá hủy/ Disturbed sample

- Mẫu phá hủy được chọn sẽ thí nghiệm các chỉ tiêu vật lý như độ ẩm tự nhiên ($W_n\%$), thành phần hạt ($P\%$), dung trọng ướt (γ_w), khối lượng riêng (Δ), giới hạn chảy (LL), giới hạn dẻo (PL), tuy nhiên nếu là đất rời sẽ thí nghiệm các chỉ tiêu khối lượng riêng và thành phần hạt ($P\%$), các góc nghỉ, α_c , α_w , ϵ_{max} , ϵ_{min} .
- *The disturbed samples were tested by the selected samples for physical properties which are natural moisture content (W_n), particle size distribution ($P\%$), wet density (γ_w), specific gravity (Δ), liquid limit (LL), plastic limit (PL), however in case of granular soil, which are specific gravity (Δ) and particle size distribution ($P\%$) by grain size analysis, α_c , α_w , ϵ_{max} , ϵ_{min} .*

6. TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN/ RATE OF PROGRESS

- Thời gian hoàn thành tất cả công việc khảo sát Địa chất công trình là **15** ngày (ngày làm việc) .
- *Progress of all investigation works were 15 working days.*
- Thời gian tối thiểu để hoàn thành từng hạng mục công việc như sau:
- *Least time for each main works as follows:*
 - + Khảo sát hiện trường: 7 ngày.
 - + *Field survey works: 7 days.*
 - + Thí nghiệm trong phòng: 8 ngày.
 - + *Laboratory testing works: 8 days .*
 - + Xử lý số liệu và lập báo cáo: 15 ngày (tiến hành song song với công tác khoan và thí nghiệm trong phòng).
 - + *Data treatment and Reporting: 15 days (carry out concomitant with drilling, field testing and laboratory works).*
 - + In ấn và giao nộp tài liệu: 15 ngày (tiến hành song song với công tác khoan, thí nghiệm trong phòng và lập báo cáo).
 - + *Print and hand over documents to the parties: 15 days (carry out concomitant with drilling, field testing, laboratory works and reporting).*

CHƯƠNG II: ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH
CHAPTER II: GEOTECHNICAL CONDITIONS

1. ĐỊA HÌNH – ĐỊA MAO/ TOPOGRAPHICAL – GEOMORPHOLOGICAL FEATURE

- Địa hình khu vực khảo sát nhìn chung khá bằng phẳng
- *The topographic surface of the survey area is considered being rather even.*

2. ĐỊA CHẤT THỦY VĂN/ HYDROGEOLOGICAL FEATURES

- Nước dưới đất trong khu vực có liên quan chặt chẽ với mực nước ở các sông ngòi trong khu vực dưới sự tác động của thủy triều. Nước ngầm hoạt động trong các lớp bùn sét, bụi và lớp cát, xuất hiện trong các hố khoan.
- *Influenced by tide, groundwater in the area bridge is closely related to water level of rivers. It exists in soft clay, silt and sand layers, found in boreholes.*

3. ĐỊA TẦNG VÀ ĐẶC TRƯNG CƠ LÝ CÁC LỚP ĐẤT/ STRATIGRAPHY AND PHYSICO- MECHANICAL PROPERTIES OF SOIL LAYERS

3.1. Địa tầng/ Stratigraphy feature

- Đã xác định được tổng cộng **3** lớp đất theo thứ tự từ trên xuống dưới như sau:
- *Deposit strata consequently divided into total 3 main layers from top to bottom of drillhole as follows:*
 - 1) **Lớp/ layer 1: Bùn sét, màu xám xanh - xám đen, trạng thái chảy/ Very soft, blueish grey - blackish grey Organic clay.**
- Thành phần thạch học chủ yếu là sét.
- *It is combination of clay.*
- Một số thông kê về sự phân bố và kết quả thí nghiệm SPT của Lớp được thể hiện trong bảng dưới đây:
- *Some informations of distribution of this layer and SPT value shown in following table:*

TT/ NO.	Tên chỉ tiêu/ Physico - mechanico parameters		Ký hiệu Symbol	Đơn vị Unit	Giá trị Value
1	THÀNH PHẦN HẠT/ PARTICLE SIZE ANALYSIS	>20.0mm	P	%	0.0
		20.0mm-10.0mm			0.0
		10.0mm-5.0mm			0.0
		5.0mm-2.0mm			0.0
		2.0mm-1.0mm			0.5
		1.0mm-0.5mm			1.6
		0.5mm-0.25mm			3.5
		0.25mm-0.1mm			6.3
		0.1mm-0.05mm			17.0
		0.05mm-0.01mm			11.8

		0.01mm-0.005mm			6.6
		<0.005mm			52.8
2	Độ ẩm tự nhiên/ Moisture contents W		W	%	64.4
3	Dung trọng ướt - Natural density γ_w		γ_w	g/cm ³	1.549
4	Dung trọng khô - Dry density γ_d		γ_c	g/cm ³	0.944
5	Tỷ trọng - Specific gravity Δ		Δ	g/cm ³	2.549
8	Hệ số rỗng - Void ratio e_0		e_0		1.706
7	Độ lỗ rỗng - Porosity n		n	%	63.0
6	Độ bão hoà - Degree of saturation G		S	%	96.1
9	Giới hạn chảy - Liquid limit WL		W _l	%	61.0
10	Giới hạn dẻo - Plastic limit WP		W _p	%	35.3
11	Chỉ số dẻo - Plasticity index IP		I _p	%	25.7
12	Độ sệt - Consistency IS		I _L		1.13
13	Lực dính kết- Cohesion C		C	kG/cm ²	0.044
14	Góc ma sát trong - Internal friction angle		ϕ	độ	4°27'
15	Hệ số nén lún - Compression ratio a ₁₋₂		a ₁₋₂	cm ² /kG	0.136
16	Mô đun biến dạng - Modun ver.strain E ₁₋₂		E ₁₋₂	kG/cm ²	6.7

2) Lớp/ layer TK1: Cát pha nặng, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng/ Stiff, yellowish grey Clayey sand..

- Thành phần thạch học chủ yếu là cát
- *It is combination of sand*
- Một số thông kê về sự phân bố và kết quả thí nghiệm SPT của Lớp được thể hiện trong bảng dưới đây:
- *Some informations of distribution of this layer and SPT value shown in following table:*

TT/ NO.	Tên chỉ tiêu/ Physico - mechanico parameters		Ký hiệu Symbol	Đơn vị Unit	Giá trị Value
1	THÀNH PHẦN HẠT/ PARTICLE SIZE ANALYSIS	>20.0mm	P	%	0.0
		20.0mm-10.0mm			0.0
		10.0mm-5.0mm			0.0
		5.0mm-2.0mm			1.0
		2.0mm-1.0mm			1.8

		1.0mm-0.5mm			2.3
		0.5mm-0.25mm			4.7
		0.25mm-0.1mm			7.8
		0.1mm-0.05mm			25.8
		0.05mm-0.01mm			9.1
		0.01mm-0.005mm			5.8
		<0.005mm			41.8
2	Độ ẩm tự nhiên/ Moisture contents W		W	%	30.8
3	Dung trọng ướt - Natural density γ_w		γ_w	g/cm ³	1.016
4	Dung trọng khô - Dry density γ_d		γ_c	g/cm ³	1.148
5	Tỷ trọng - Specific gravity Δ		Δ	g/cm ³	1.578
8	Hệ số rỗng - Void ratio e_0		ϵ_0		1.365
7	Độ lỗ rỗng - Porosity n		n	%	56.2
6	Độ bão hoà - Degree of saturation G		S	%	93.0
9	Giới hạn chảy - Liquid limit WL		W _l	%	48.8
10	Giới hạn dẻo - Plastic limit WP		W _p	%	28.6
11	Chỉ số dẻo - Plasticity index IP		I _p	%	20.2
12	Độ sệt - Consistency IS		I _L		0.88
13	Lực dính kết- Cohesion C		C	kG/cm ²	0.036
14	Góc ma sát trong - Internal friction angle		ϕ	độ	10°28'
15	Hệ số nén lún - Compression ratio a ₁₋₂		a ₁₋₂	cm ² /kG	0.084
16	Mô đun biến dạng - Modun ver.strain E ₁₋₂		E ₁₋₂	kG/cm ²	19.9

3) Lớp/ layer 2: Sét trung, màu nâu vàng - xám xanh, trạng thái nửa cứng - cứng/ *Stiff, yellowish brown - blueish grey Clay.*

- Thành phần thạch học chủ yếu là sét.
- *It is combination of clay.*
- Một số thông kê về sự phân bố và kết quả thí nghiệm SPT của Lớp được thể hiện trong bảng dưới đây:
- *Some informations of distribution of this layer and SPT value shown in following table:*

TT/ NO.	Tên chỉ tiêu/ Physico - mechanico parameters		Ký hiệu Symbol	Đơn vị Unit	Giá trị Value
1	THÀNH PHẦN HẠT/ PARTICLE SIZE ANALYSIS	>20.0mm	P	%	0.0
		20.0mm-10.0mm			0.0
		10.0mm-5.0mm			0.0
		5.0mm-2.0mm			0.0
		2.0mm-1.0mm			0.6
		1.0mm-0.5mm			1.8
		0.5mm-0.25mm			4.5
		0.25mm-0.1mm			6.9
		0.1mm-0.05mm			21.1
		0.05mm-0.01mm			11.0
		0.01mm-0.005mm			4.9
<0.005mm	49.1				
2	Độ ẩm tự nhiên/ Moisture contents W		W	%	24.3
3	Dung trọng ướt - Natural density γ_w		γ_w	g/cm ³	1.937
4	Dung trọng khô - Dry density γ_d		γ_c	g/cm ³	1.571
5	Tỷ trọng - Specific gravity Δ		Δ	g/cm ³	2.712
8	Hệ số rỗng - Void ratio e_0		ϵ_0		0.753
7	Độ lỗ rỗng - Porosity n		n	%	42.2
6	Độ bão hoà - Degree of saturation G		S	%	86.3
9	Giới hạn chảy - Liquid limit WL		W _l	%	45.1
10	Giới hạn dẻo - Plastic limit WP		W _p	%	21.3
11	Chỉ số dẻo - Plasticity index IP		I _p	%	23.8
12	Độ sệt - Consistency IS		I _L		0.12
13	Lực dính kết- Cohesion C		C	kG/cm ²	0.287
14	Góc ma sát trong - Internal friction angle		ϕ	độ	15°32'
15	Hệ số nén lún - Compression ratio a ₁₋₂		a ₁₋₂	cm ² /kG	0.023
16	Mô đun biến dạng - Modun ver.strain E ₁₋₂		E ₁₋₂	kG/cm ²	43.4

4) Lớp/ layer 3: Cát pha nặng, màu xám vàng, trạng thái cứng/ *Stiff, yellowish grey Clayey sand.*

- Thành phần thạch học chủ yếu là cát
- *It is combination of sand*
- Một số thông kê về sự phân bố và kết quả thí nghiệm SPT của Lớp được thể hiện trong bảng dưới đây:
- *Some informations of distribution of this layer and SPT value shown in following table:*

TT/ NO.	Tên chỉ tiêu/ Physico - mechanico parameters		Ký hiệu Symbol	Đơn vị Unit	Giá trị Value
1	THÀNH PHẦN HẠT/ PARTICLE SIZE ANALYSIS	>20.0mm	P	%	0.0
		20.0mm-10.0mm			0.0
		10.0mm-5.0mm			0.0
		5.0mm-2.0mm			0.6
		2.0mm-1.0mm			1.8
		1.0mm-0.5mm			3.8
		0.5mm-0.25mm			8.5
		0.25mm-0.1mm			15.0
		0.1mm-0.05mm			53.6
		0.05mm-0.01mm			6.2
		0.01mm-0.005mm			2.8
		<0.005mm			7.7
2	Độ ẩm tự nhiên/ Moisture contents W		W	%	20.1
3	Dung trọng ướt - Natural density γ_w		γ_w	g/cm ³	1.917
4	Dung trọng khô - Dry density γ_d		γ_c	g/cm ³	1.596
5	Tỷ trọng - Specific gravity Δ		Δ	g/cm ³	2.694
8	Hệ số rỗng - Void ratio e_0		e_0		0.688
7	Độ lỗ rỗng - Porosity n		n	%	40.8
6	Độ bão hoà - Degree of saturation G		S	%	78.7
9	Giới hạn chảy - Liquid limit WL		W _l	%	25.1
10	Giới hạn dẻo - Plastic limit WP		W _p	%	20.1
11	Chỉ số dẻo - Plasticity index IP		I _p	%	5.0
12	Độ sệt - Consistency IS		I _L		0.00
13	Lực dính kết- Cohesion C		C	kG/cm ²	0.070
14	Góc ma sát trong - Internal friction angle		ϕ	độ	24°21'
15	Hệ số nén lún - Compression ratio a ₁₋₂		a ₁₋₂	cm ² /kG	0.016
16	Mô đun biến dạng - Modun ver.strain E ₁₋₂		E ₁₋₂	kG/cm ²	101.7

3.2. Đặc trưng cơ lý các lớp đất/ Physico- mechanical properties of soil layers

- Dựa trên các kết quả thí nghiệm mẫu đất trong phòng, tiến hành các phương pháp thống kê toán học và lý thuyết xác suất để xử lý các số liệu thí nghiệm, trong đó có chú ý đến nguyên tắc đồng nhất về mặt địa tầng, tức là đồng nhất về các mặt nguồn gốc địa tầng và thạch học các lớp đất đá. Theo đó, một số chỉ tiêu cơ lý chính của các lớp đất đá được thể hiện trong các Bảng dưới đây:
- *Base on the soil test results in laboratory, the statistic method and probability theory were applied to exploit the results to which the principle of soil stratigraphy and lithology was taken into account. Therefore, some mainly physico- mechanical properties of deposit strata as follows:*

Bảng 6: Bảng tổng hợp giá trị trung bình chỉ tiêu cơ lý các lớp đất
Table 6: Summary table of average value of physico- mechanical parameters of soil layers

TT/ NO.	Tên chỉ tiêu/ Physico - mechanico parameters	Ký hiệu Symbol	Đơn vị Unit	Lớp 1:	Lớp TK 1:	Lớp 2:	Lớp 3:	
				Giá trị Value	Giá trị Value	Giá trị Value	Giá trị Value	
1	THÀNH PHẦN HẠT/ PARTICLE SIZE ANALYSIS	P	%	>20.0mm	0.0	0.0	0.0	0.0
				20.0mm-10.0mm	0.0	0.0	0.0	0.0
				10.0mm-5.0mm	0.0	0.0	0.0	0.0
				5.0mm-2.0mm	0.0	1.0	0.0	0.6
				2.0mm-1.0mm	0.5	1.8	0.6	1.8
				1.0mm-0.5mm	1.6	2.3	1.8	3.8
				0.5mm-0.25mm	3.5	4.7	4.5	8.5
				0.25mm-0.1mm	6.3	7.8	6.9	15.0
				0.1mm-0.05mm	17.0	25.8	21.1	53.6
				0.05mm-0.01mm	11.8	9.1	11.0	6.2
				0.01mm-0.005mm	6.6	5.8	4.9	2.8
				<0.005mm	52.8	41.8	49.1	7.7
2	Độ ẩm tự nhiên/ Moisture contents W	W	%	64.4	30.8	24.3	20.1	
3	Dung trọng ướt - Natural density γ_w	γ_w	g/cm ³	1.549	1.016	1.937	1.917	
4	Dung trọng khô - Dry density γ_d	γ_c	g/cm ³	0.944	1.148	1.571	1.596	
5	Tỷ trọng - Specific gravity Δ	Δ	g/cm ³	2.549	1.578	2.712	2.694	
8	Hệ số rỗng - Void ratio e_0	e_0		1.706	1.365	0.753	0.688	
7	Độ lỗ rỗng - Porosity n	n	%	63.0	56.2	42.2	40.8	
6	Độ bão hoà - Degree of saturation G	S	%	96.1	93.0	86.3	78.7	
9	Giới hạn chảy - Liquid limit WL	W _l	%	61.0	48.8	45.1	25.1	
10	Giới hạn dẻo - Plastic limit WP	W _p	%	35.3	28.6	21.3	20.1	
11	Chỉ số dẻo - Plasticity index IP	I _p	%	25.7	20.2	23.8	5.0	

12	Độ sệt - Consistency IS	I _L		1.13	0.88	0.12	0.00
13	Lực dính kết- Cohesion C	C	kG/cm ²	0.044	0.036	0.287	0.070
14	Góc ma sát trong - Internal friction angle	φ	độ	4°27'	10°28'	15°32'	24°21'
15	Hệ số nén lún - Compression ratio a ₁₋₂	a ₁₋₂	cm ² /kG	0.136	0.084	0.023	0.016
16	Mô đun biến dạng - Modun ver.strain E ₁₋₂	E ₁₋₂	kG/cm ²	6.7	19.9	43.4	101.7

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ/ CONCLUSION AND RECOMMENDATION

- Nhìn chung địa tầng khu vực khảo sát khá thuần nhất.
- *Generally, stratigraphic feature in surey area is quite homogeneous.*
- Tùy theo quy mô và tải trọng công trình mà đơn vị thiết kế lựa chọn các giải pháp nền móng thích hợp, sao cho đảm bảo về kỹ thuật và tính kinh tế.
- *Depending on the size and work load that design unit selected the appropriate solution foundations, so as to ensure the technical and economical properti*

PHẦN II: CÁC PHỤ LỤC
PART II: APPENDICES

PHỤ LỤC 1: BÌNH ĐỒ VỊ TRÍ HỐ KHOAN
APPENDIX 1: BOREHOLE LOCATION PLAN

PHỤ LỤC 2: HÌNH TRỤ HỐ KHOAN.***APPENDIX 2: BORING LOG***

PHỤ LỤC 3: MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH
APPENDIX 3: GEOTECHNICAL CROSS - SECTION

PHỤ LỤC 4: BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM THEO LỚP ĐẤT
APPENDIX 4: SUMMARY OF SOIL TEST RESULT WITH LAYER

PHỤ LỤC 5: BẢNG BIỂU KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM CƠ LÝ CÁC MẪU ĐẤT.

APPENDIX 5: RESULTS TABLE OF PHYSICO – MECHANICAL PROPERTIES OF SOIL SAMPLE TEST.

PHỤ LỤC 6: HÌNH ẢNH
APPENDIX 6: PICTURE



Picture/ Hình 1



Picture/ Hình 2