

BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT

CÔNG TRÌNH:

AQUA MARINA

ĐỊA ĐIỂM: XÃ LONG HƯNG, THÀNH PHỐ BIÊN HÒA, TỈNH ĐỒNG NAI

I. MỞ ĐẦU:

Khảo sát địa chất công trình phục vụ cho việc thiết kế xây dựng công trình “**AQUA MARINA**” tại **Xã Long Hưng, Thành phố Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai** đã được đội khảo sát địa chất của **Liên Hiệp Khoa học Địa Chất – Nền Móng – Vật Liệu Xây Dựng (UGEFEM)** thực hiện.

Khảo sát hiện trường:

- ❖ Phương pháp khoan thăm dò địa chất : TCVN 9437-2012
- ❖ Lấy mẫu thí nghiệm : TCVN 2683-2012
- ❖ Phương pháp thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn : TCVN 9351-2012
- ❖ Thí nghiệm xác định điện trở suất trong HK : Phương pháp 4 pin của Wenner

Thí nghiệm trong phòng:

a. Chỉ tiêu vật lý

- ❖ Phương pháp xác định thành phần hạt : TCVN 4198-2014
- ❖ Phương pháp xác định độ ẩm tự nhiên : TCVN 4196-2012
- ❖ Phương pháp xác định khối lượng thể tích : TCVN 4202-2012
- ❖ Phương pháp xác định khối lượng riêng hạt : TCVN 4195-2012
- ❖ Phương pháp xác định giới hạn Atterberg : TCVN 4197-2012

b. Chỉ tiêu cơ học:

- ❖ Thí nghiệm cắt nhanh trực tiếp : TCVN 4199-1995
- ❖ Phương pháp TN nén lún và nén cố kết : TCVN 4200-2012, ASTM D2435

c. Chỉ tiêu hóa:

- ❖ Hóa nước ăn mòn bê tông : TCXD 81-81

THÀNH PHẦN THAM GIA :

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1. Công tác khoan hiện trường: | KS. LÊ HỒNG PHONG |
| 2. Thí nghiệm trong phòng: | KS. HỒ THỊ HUỆ |
| 3. Lập báo cáo: | KS. ĐẶNG QUÝ TÂN |
| | KS. VŨ ĐẮC XUÂN ANH |
| 4. Giám sát chủ đầu tư: | KS. THÁI HỮU ĐĂNG HUY |

II. CÔNG TÁC HIỆN TRƯỜNG:

Việc khảo sát hiện trường được tiến hành từ ngày 02/01/2020 và kết thúc vào ngày 17/01/2020, công tác quan trắc mực nước ngầm tại các giếng standpipe kết thúc ngày 01/02/2020. Khối lượng khảo sát gồm những công việc chính sau đây:

1. Công tác khoan và lấy mẫu:

Khoan 40 hố khoan thăm dò địa chất có lấy mẫu nguyên dạng trong đó có 25 hố khoan sâu 40m (BH1 đến BH25) và 15 hố khoan sâu 50m (HK1 và HK15). Tổng độ sâu đã khoan thăm dò trong khu vực khảo sát là 1660.5m với 620 mẫu đất nguyên dạng và 02 mẫu nước tại 02 giếng khoan quan trắc Standpipe để thí nghiệm trong phòng.

Sử dụng các máy khoan XY-1, XY-1A của Trung Quốc có khả năng khoan 100m-150m để thực hiện công tác khoan. Phương pháp khoan có sử dụng nước rửa và ống vách. Đường kính mở lỗ 110mm.

Trong quá trình khoan, tiến hành lấy mẫu nguyên dạng. Ống đựng mẫu là một ống PVC có đường kính trong 90mm, dài 500mm. Trước khi lấy mẫu nguyên dạng và thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn, đáy lỗ khoan được vét sạch. Mẫu nguyên dạng được bọc kín parafin, dán nhãn và đặt vào nơi mát mẻ trước khi vận chuyển về phòng thí nghiệm.

Các mẫu không nguyên dạng được lấy từ ống mẫu chẻ đôi của thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT.

2. Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT):

Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 9351-2012.

- Bộ xuyên tiêu chuẩn SPT là một ống chẻ đôi chiều dài 550mm (22") , đường kính ngoài 51mm (2"), đường kính trong 35mm (1"3/8). Mũi xuyên là bộ phận rời được ráp vào ống bằng răng, mũi xuyên dài 76mm (3"), miệng ống vạt bên từ ngoài vào trong có đường kính ống bằng đường kính ống chẻ đôi.

- Tạ nặng $63.5 \pm 1.0\text{kg}$ (140lbs)
- Tầm rơi tự do $760 \pm 2.5\text{mm}$ (30")

- Mỗi lần thí nghiệm, chúng tôi khoan đến độ sâu cần thử, sau đó đưa mũi xuyên xuống đáy hố khoan. Dùng búa đóng mũi xuyên xâm nhập vào lòng đất 450mm. Đếm số búa của mỗi đoạn 150mm một. Số búa xuyên động chuẩn N là tổng số búa của hai lần đếm sau (300mm).

- Trong tầng cát bão hòa nước ở độ sâu trên 40m, nếu $N > 15$ thì được hiệu chỉnh theo công thức của Terzaghi và Peck như sau:

$$N' = 15 + 1/2 (N - 15)$$

3. Thí nghiệm điện trở suất:

- Thí nghiệm này được thực hiện trong hố khoan BH9 từ chiều sâu 3.0m đến 40.0m theo khoảng cách 1m đo 01 điểm. Tổng cộng thực hiện 38 lần đo. (xem chi tiết tại phụ lục 1)

4. Giếng khoan quan trắc mực nước ngầm standpipe:

- Khoan và lắp đặt 02 giếng standpipe mỗi giếng sâu 20m, để quan trắc mực nước ngầm trong vòng 14 ngày với tần suất 2 lần/ngày (buổi sáng và buổi chiều).

Số liệu đo mực nước ngầm tại 02 standpipe được tổng hợp lại trong bảng tổng hợp. (chi tiết kết quả quan trắc mực nước ngầm xem phụ lục 2).

III. CÔNG TÁC TRONG PHÒNG:

Công tác thí nghiệm trong phòng được thực hiện tại phòng thí nghiệm cơ học đất của Liên Hiệp Khoa Học Địa Chất – Nền Móng – VLXD, Las XD 154 từ ngày 07/01/2020 đến ngày 10/02/2020.

Các mẫu đất được thí nghiệm theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) có tham khảo tiêu chuẩn Mỹ ASTM (American Society for Testing Material), các chỉ tiêu làm thí nghiệm như sau:

- Thành phần hạt được xác định bằng phương pháp rây có rửa nước kết hợp với phương pháp tỷ trọng kế. Các đường cong thành phần hạt biểu diễn dưới dạng tích phân theo tỷ lệ nửa logarite.
- Độ ẩm tự nhiên của đất $W\%$ xác định bằng cách sấy khô mẫu đất ở nhiệt độ 100-105°C, cho đến khi sự tổn thất khối lượng không thay đổi.
- Tỷ trọng của đất G_s (g/cm^3) xác định bằng phương pháp hút chân không.
- Dung trọng tự nhiên của đất γ_w (g/cm^3) xác định bằng cách dùng dao vòng đối với những đất loại sét, sét cát, cát sét, cát hạt nhỏ (nghĩa là những mẫu đất cắt được bằng dao vòng), dùng phương pháp đo trực tiếp cho những mẫu đất chứa nhiều sỏi sạn không cắt bằng dao vòng được.
- Giới hạn nhão của đất W_{ch} (LL) được xác định bằng phương pháp Vaxiliep.
- Giới hạn dẻo của đất W_d (PL) được xác định bằng cách lăn đất thành dây.
- Lực dính đơn vị $C = \text{kN/m}^2$ và góc ma sát trong Φ (độ) của đất được xác định bằng phương pháp cắt nhanh trực tiếp bằng máy cắt nhanh ứng biến, sơ đồ biểu diễn dưới dạng đường thẳng qua 3 điểm liên hệ giữa lực cắt τ (kN/m^2) và tải trọng P tương ứng.
- Hệ số nén lún của đất a_v (m^2/kN) được xác định bằng phương pháp nén không nở hông ở trạng thái bão hòa nước đối với đất ở kết cấu nguyên dạng, sơ đồ biểu diễn dưới dạng đường cong nén chặt giữa hệ số rỗng và tải trọng tương ứng. Các mẫu lựa chọn để thí nghiệm nén lún theo sơ đồ nén chậm (nén cố kết) được thực ở 6 cấp áp lực như sau: 12.5-25-50-100-200-400 kN/m^2 hoặc 25-50-100-200-400-800 kN/m^2 và sau đó dỡ tải. Thời gian quan trắc lún tiến hành trong suốt 24h.
- Đối với các mẫu đá thì sau khi gia công mẫu thì được thí nghiệm các chỉ tiêu: độ hút nước, khối lượng thể tích (khô, bão hòa), khối lượng riêng (tỷ trọng). Riêng với các mẫu

đá nguyên khối ít nứt nẻ, chưa phong hóa thì được gia công mẫu và nén ở hai trạng thái tự nhiên và bão hòa. Từ đó xác định hệ số hóa mềm, theo TCVN 7572-06.

Ngoài các chỉ tiêu làm thí nghiệm trên, các chỉ tiêu khác như: Dung trọng khô, dung trọng đẩy nổi, độ bão hòa nước, độ rỗng, chỉ số dẻo, chỉ số độ sệt, hệ số rỗng, Module biến dạng... dùng các công thức theo tiêu chuẩn xây dựng hiện hành để tính toán.

BẢNG TỌA ĐỘ HỔ KHOAN KHU 44,7 HA (AQUA MARINA)				
STT	Số hiệu HK	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y(m)	Cao độ H (m)
1	BH-1	1198803.342	403243.861	3.734
2	BH-2	1198749.582	403126.844	3.076
3	BH-3	1198703.690	403073.987	3.343
4	BH-4	1198726.951	403007.965	3.633
5	BH-5	1198792.536	403071.572	3,569
6	BH-6	1198818.926	403136.407	3.669
7	BH-7	1198883.062	403164.452	3.776
8	BH-8	1198967.391	403058.984	3.565
9	BH-9	1198913.706	403014.063	2.418
10	BH-10	1198851.814	402981.361	2.571
11	BH-11	1198867.627	402913.171	3.360
12	BH-12	1198922.652	402869.901	2.888
13	BH-13	1198983.994	402903.622	3.651
14	BH-14	1199038.063	402977.363	3.443
15	BH-15	1199106.116	402960.969	3.353
16	BH-16	1199100.331	402797.422	2.413
17	BH-17	1199153.400	402834.816	2.368
18	BH-18	1199221.943	402849.027	3.067
19	BH-19	1199365.345	402761.644	2.908
20	BH-20	1199555.967	402590.024	3.148
21	BH-21	1199645.206	402486.491	3.256
22	BH-22	1199769.988	402423.167	3.568
23	BH-23	1199832.353	402391.376	3.475
24	BH-24	1199894.404	402358.978	3.480
25	BH-25	1199956.455	402326.579	3.284
26	HK-1	1198811.712	403376.061	3.550
27	HK-2	1198846.779	403340.420	3.171
28	HK-3	1198880.220	403303.248	3.302
29	HK-4	1198916.192	403268.520	3.404
30	HK-5	1198951.072	403232.696	3.479
31	HK-6	1199031.657	403137.356	3.209
32	HK-7	1199067.001	403101.989	3.339
33	HK-8	1199100.902	403065.237	4.420
34	HK-9	1199135.247	403028.900	3.440
35	HK-10	1199227.778	402928.961	2.444
36	HK-11	1199264.052	402894.549	2.616

37	HK-12	1199337.428	402825.837	2.602
38	HK-13	1199625.967	402590.024	3.314
39	HK-14	1199663.800	402557.333	3.713
40	HK-15	1199702.886	402526.152	3.050
41	SP1	1199685.377	402500.306	3.371
42	SP2	1198999.216	402999.535	3.442

Bảng tổng hợp khối lượng thực hiện:

Hố khoan	Tổng độ sâu (m)	Số lượng mẫu đất	Khoan đá phong hóa (m)	Khoan đá tươi (m)	Khoan đất (m)	Thí nghiệm chảy - dẻo	Thí nghiệm cắt phẳng	Thí nghiệm nén lún không nở hông	Thí nghiệm nén cố kết 1 trục	Thí nghiệm mẫu đá	Thí nghiệm mẫu nước
BH1	40.5	20	-	-	40.5	19	4	2	0	0	1
BH2	40.0	17	4.7	-	35.3	13	0	0	1	0	0
BH3	40.0	17	4.8	-	35.2	16	5	2	0	0	0
BH4	40.0	16	7.5	-	32.5	11	0	0	1	0	0
BH5	40.0	16	7.0	-	33.0	11	6	2	0	0	0
BH6	40.0	16	7.0	-	33.0	13	0	0	1	0	0
BH7	40.0	15	9.5	-	30.5	13	4	1	0	0	0
BH8	40.5	20	-	-	40.5	16	0	0	1	0	0
BH9	40.0	16	6.6	-	33.4	12	4	2	0	0	0
BH10	40.0	16	6.5	-	33.5	11	0	0	1	0	0
BH11	39.5	16	5.8	-	33.7	10	5	2	0	0	0
BH12	39.0	18	2.3	-	36.7	14	0	0	1	0	0
BH13	40.0	18	3.4	-	36.6	13	4	2	0	0	0
BH14	40.0	17	5.0	-	35.0	15	0	0	1	0	0
BH15	40.0	18	3.4	-	36.6	16	5	1	0	0	0
BH16	40.0	17	4.8	-	35.2	14	0	0	1	0	0
BH17	33.0	14	3.8	-	29.2	11	4	1	0	0	0
BH18	32.7	15	2.4	-	30.3	14	0	0	1	0	0
BH19	35.0	15	4.3	-	30.7	10	5	1	0	0	0
BH20	35.0	15	3.6	-	31.4	12	0	0	1	0	0
BH21	35.5	15	5.1	-	30.4	9	6	1	0	0	0
BH22	40.5	20	-	-	40.5	14	0	0	1	0	0
BH23	40.5	20	-	-	40.5	9	5	1	0	0	0
BH24	40.0	18	2.5	-	37.5	11	0	0	1	0	0
BH25	40.0	16	7.2	-	32.8	10	4	1	0	0	0
HK1	49.0	17	10.3	2.5	36.2	13	5	1	0	1	0
HK2	44.0	15	11.5	2.5	30.0	12	0	0	1	0	0

HK3	50.0	15	19.5	-	30.5	13	6	1	0	0	0
HK4	50.0	19	11.0	-	39.0	17	0	0	1	0	0
HK5	50.0	21	5.4	2.0	42.6	20	5	1	0	0	0
HK6	48.0	18	9.3	2.0	36.7	15	0	0	1	0	0
HK7	44.5	20	1.1	2.4	41.0	18	4	1	0	0	0
HK8	39.0	16	3.5	3.5	32.0	13	0	0	1	1	0
HK9	37.5	15	4.9	2.0	30.6	13	3	1	0	0	0
HK10	33.3	14	2.3	2.0	29.0	9	0	0	1	0	0
HK11	32.0	14	1.2	2.3	28.5	8	4	1	0	0	0
HK12	35.5	13	4.7	3.3	27.5	7	0	0	0	1	0
HK13	50.0	16	16.5	-	33.5	10	4	1	0	0	0
HK14	43.5	18	4.0	2.5	37.0	13	0	0	1	0	1
HK15	42.5	16	6.5	3.5	32.5	8	5	0	0	0	0
Tổng cộng	1620.5 mét	668 mẫu	218.9 mét	30.5 mét	1371.1 mét	506 mẫu	96 mẫu	26 mẫu	18 mẫu	3 mẫu	2 mẫu

IV. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ THỦY VĂN :

A/ CẤU TẠO ĐỊA CHẤT :

Dựa vào các dữ kiện ghi nhận được tại hiện trường và kết quả thí nghiệm trong phòng của 620 mẫu nguyên dạng, chúng tôi đã thành lập 40 hình trụ địa chất của 40 hố khoan và 11 mặt cắt địa chất công trình. Kể từ mặt đất hiện hữu đến độ sâu khảo sát sâu nhất là 50.0m, nền đất tại vị trí xây dựng công trình “**AQUA MARINA**” tại **Xã Long Hưng, Thành phố Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai** được cấu tạo bởi 10 lớp đất đá chính và 01 lớp đất san lấp được thể hiện trên các hình trụ hố khoan và mặt cắt địa chất công trình.

Kết quả được mô tả như sau:

Lớp san lấp:

Phân bố ngay trên mặt các hố khoan là lớp san lấp: gồm hỗn hợp đất sét+cát và đá cục đường kính từ 2-:-6cm (chiếm trên 50%). Lớp có bề dày tại các hố khoan HK1=3.1m, HK2=2.5m, HK3=3.3m, HK4=2.8m, HK5=3.3m, HK6=3.3m, HK7=5.7m, HK8=3.4m, HK9=3.3m, HK10=2.6m, HK11=2.8m, HK12=3.3m, HK13=4.5m và HK14=4.7m, HK15=5.0m, BH1=4.2m, BH2=2.7m, BH3=2.4m, BH4=3.0m, BH5=2.7m, BH6=3.5m, BH7=3.5m, BH8=3.3m, BH9=2.7m, BH10=2.7m, BH11=2.9m, BH12=3.2m, BH13=4.5m, BH14=3.3m, BH15=3.3m, BH16=2.8m, BH17=2.6m, BH18=2.4m, BH19=3.1m, BH20=4.8m, BH21=5.0m, BH22=3.0m, BH23=5.0m, BH24=3.5m, BH25=3.0m.

1. Lớp đất số 1:

Phân bố tiếp theo sau lớp san lấp là lớp Sét/sét kẹp cát, màu xám xanh đen, chảy, giá trị N_{SPT} thay đổi từ 0 búa đến 4 búa (giá trị N_{SPT} trung bình là 1 búa). Lớp có bề dày tại các hố

khoan HK1=14.9m, HK2=13.7m, HK3=12.1m, HK4=16.6m, HK5=17.9m, HK6=15.6m, HK7=16.8m, HK8=15.7m, HK9=13.2m, HK10=12.4m, HK11=12.1m, HK12=8.9m, HK13=17.3m, HK14=16.6m, HK15=6.5m, BH1=20.6m, BH2=8.0m, BH3=12.1m, BH4=7.3m, BH5=12.8m, BH6=16.5m, BH7=19.0m, BH8=12.3m, BH9=10.1m, BH10=12.1m, BH11=6.9m, BH12=7.8m, BH13=8.1m, BH14=12.7m, BH15=23.5m, BH16=10.1m, BH17=10.8m, BH18=13.0m, BH19=9.1m, BH20=14.0m, BH21=4.0m, BH22=12.3m, BH23=8.0m, BH24=9.0m, BH25=8.7m.

2. Lớp đất số 2:

Phân bố xen kẽ trong lớp số 1 ở những cao độ khác nhau là lớp Cát pha/cát pha nhẹ, màu xám xanh - xám xanh đen - nâu vàng, có tính dẻo - kết cấu kém chặt, giá trị N_{SPT} thay đổi từ 0 búa đến 22 búa (giá trị N_{SPT} trung bình là 10 búa). Lớp có bề dày tại các hố khoan HK1=1.5m, HK2=6.0m, HK3=3.6m, HK6=4.3m, HK8=3.1m, HK9=2.5m, HK10=4.0m, HK11=3.5m, HK12=4.7m, HK13=5.7m, HK14=3.9m, HK15=9.3m, BH1=1.8m, BH2=8.1m, BH3=3.9m, BH4=6.3m, BH5=5.8m, BH6=3.5m, BH7=0.5m, BH8=5.8m, BH9=4.5m, BH10=4.4m, BH11=3.2m, BH12=1.8m, BH13=4.0m, BH14=3.0m, BH15=2.4m, BH16=1.8m, BH17=3.0m, BH18=3.3m, BH19=4.2m, BH20=7.5m, BH21=10.2m, BH22=9.2m, BH23=11.5m, BH24=12.0m, BH25=13.7m.

3. Lớp đất số 3a:

Phân bố tiếp theo sau các lớp đất số 1 và số 2 là lớp Sét kẹp cát/ sét pha, màu xám xanh-nâu vàng-xám trắng, dẻo mềm-dẻo cứng (đôi chỗ nửa cứng), giá trị N_{SPT} thay đổi từ 2 búa đến 24 búa (giá trị N_{SPT} trung bình là 9 búa). Lớp này có bề dày tại các hố khoan HK3=1.9m, HK4=3.6m, HK5=3.5m, HK9=3.7m, HK15=3.6m, BH1=1.4m, BH4=4.4m, BH7=2.0m, BH11=4.3m, BH14=4.0m, BH15=1.8m, BH16=8.0m, BH18=2.7m, BH20=2.7m, BH21=2.4m, BH23=1.8m, BH24=4.0m, BH25=3.8m.

4. Lớp đất số 3b:

Phân bố tiếp theo sau các lớp trên là lớp Cát pha nhẹ/cát pha, đôi chỗ có lẫn sỏi, màu xám trắng-xám vàng-xám xanh, kết cấu kém chặt-chặt vừa (có tính dẻo), giá trị N_{SPT} thay đổi từ 5 búa đến 41 búa (giá trị N_{SPT} trung bình là 16 búa). Lớp này có bề dày tại các hố khoan HK1=5.9m, HK2=3.8m, HK3=4.6m, HK4=2.2m, HK9=1.9m, HK10=7.8m, HK11=34.5m, HK12=8.7m, HK15=5.4m, BH10=1.6m, BH11=2.9m, BH13=2.4m, BH17=8.4mm, BH18=4.1m, BH19=11.0m, BH21=2.6m, BH22=8.0m, BH23=6.2m, BH24=2.5m, BH25=1.6m.

5. Lớp đất số 4:

Phân bố tiếp theo sau các lớp đất số: 1, 3a và 3b là lớp Sét, màu xám xanh-nâu vàng-xám đỏ, dẻo mềm- nửa cứng, giá trị N_{SPT} thay đổi từ 5 búa đến 31 búa (giá trị N_{SPT} trung bình là 13 búa). Lớp này có bề dày tại các hố khoan HK14=3.6m, BH1=4.0m, BH2=6.2m, BH3=6.6m, BH4=6.3m, BH5=5.0m, BH6=4.5m, BH8=5.1m, BH9=8.0m, BH10=6.0m, BH11=7.4m, BH12=10.0m, BH13=6.0m, BH18=1.9m.

6. Lớp đất số 5:

Phân bố tiếp theo sau lớp số 4 tại một vài hố khoan là lớp Cát mịn-trung lẫn bụi sét và ít sỏi, màu xám trắng, chặt vừa, giá trị N_{SPT} thay đổi từ 22 búa đến 39 búa (giá trị N_{SPT} trung bình là 28 búa). Lớp này có bề dày tại các hố khoan BH4=1.8m, BH5=2.9m, BH9=2.0m, BH10=2.2m, BH11=1.7m, BH12=2.2m.

7. Lớp đất số 6:

Phân bố tiếp theo sau các lớp đất số 4, 5 là lớp sét lẫn bột cát đôi chỗ lẫn dăm sạn đá phong hóa, màu xám vàng-nâu vàng loang xám trắng-nâu đỏ, nửa cứng-cứng (đôi chỗ rất cứng), giá trị N_{SPT} thay đổi từ 10 búa đến 55 búa (giá trị N_{SPT} trung bình là 30 búa). Lớp này có bề dày tại các hố khoan HK1=10.8m, HK2=3.0m, HK3=5.0m, HK4=13.8m, HK5=17.9m, HK6=13.5m, HK7=18.5m, HK8=9.8m, HK9=6.0m, HK10=2.2m, HK11=11.2m, HK13=4.0m, HK14=6.0m, BH1=10.5m, BH2=10.3m, BH3=10.2m, BH4=3.6m, BH5=3.8m, BH6=5.0m, BH7=5.5m, BH8=14.0m, BH9=6.1m, BH10=4.5m, BH11=4.4m, BH12=9.5m, BH13=11.6m, BH14=12.0m, BH15=15.6m, BH16=10.5m, BH17=4.4m, BH18=2.9m, BH19=3.3m, BH20=2.1m, BH21=5.3m, BH22=8.0m, BH23=8.0m, BH24=6.5m, BH25=2.0m.

8. Lớp đất số 7:

Phân bố tiếp theo sau lớp đất số 6 và chưa kết thúc tại đáy các hố khoan là lớp đá phong hóa-nứt nẻ mạnh, màu xám xanh – xám vàng. Lớp này có bề dày phát hiện tại các hố khoan HK1=5.0m, HK2=11.5m, HK3=19.5m, HK4=11.0m, HK5=5.4m, HK6=9.3m, HK7=1.1m, HK8=3.5m, HK9=4.9m, HK10=2.3m, HK11=1.2m, HK12=4.7m, HK13=16.5m và HK14=4.0m, HK15=15.8m, BH2=4.7m, BH3=4.8m, BH4=7.5m, BH5=7.0m, BH6=7.0m, BH7=9.5m, BH9=6.6m, BH10=6.5m, BH11=5.8m, BH12=2.3m, BH13=3.4m, BH14=5.0m, BH15=3.4m, BH16=4.8m, BH17=3.8m, BH18=2.4m, BH19=4.3m, BH20=3.6m, BH21=5.1m, BH24=2.5m, BH25=7.2m.

9. Lớp đất số 8:

Phân bố cuối các hố khoan kí hiệu HK là lớp đá, màu xám xanh-xám trắng, cấu tạo khối, nứt nẻ, xiên chéo kèm vết nứt kín không rõ. Lớp này có bề dày các hố khoan HK1=2.5m, HK2=2.5m, HK5=2.0m, HK6=2.0m, HK7=2.4m, HK8=3.5m, HK9=2.0m, HK10=2.0m, HK11=2.3m, HK12=3.3m, HK14=2.5m và HK15=2.0m.

10. Lớp kẹp:

Phân bố xen kẹp giữa lớp 3a tại hố khoan BH16 là lớp cát hạt trung-thô lẫn bụi sét và ít sỏi, màu xám trắng, chặt vừa, giá trị N_{SPT} = 16 búa. Lớp này có bề dày tại hố khoan BH16=2.0m.

11. Lớp kẹp:

Phân bố xen kẹp giữa lớp 3b tại hố khoan HK12 là lớp sét pha, màu xám vàng lẫn xám xanh, dẻo cứng, giá trị N_{SPT} =9 búa. Lớp này có bề dày tại hố khoan HK12=2.0m.

B/ TÍNH CHẤT CƠ LÝ ĐẤT :

Tính chất vật lý và cơ học của các lớp đất trong khu vực xây dựng công trình “AQUA MARINA” tại Xã Long Hưng, Thành phố Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai được trình bày trong bảng sau đây:

Tính chất cơ lý		Đơn vị	Lớp đất								
			1	2	3a	3b	4	5	6	Lớp kẹp	Lớp kẹp
Thành phần cỡ hạt mịn hơn, %	Sỏi sạn	%	-	0.1	0.4	5.3	-	10.6	1.7	10.4	-
	Hạt cát	%	26.0	85.1	44.6	79.8	25.2	80.9	30.3	80.6	60.4
	Hạt bụi	%	24.5	9.0	19.5	8.8	24.5	6.1	24.1	6.6	11.9
	Hạt sét	%	49.5	5.8	35.5	6.1	50.3	2.4	43.9	2.4	27.7
Độ ẩm tự nhiên	W	%	63.4	22.0	29.8	20.5	25.6	19.7	22.1	18.8	26.5
Dung trọng tự nhiên	γ_{tn}	g/cm ³	1.578	1.908	1.882	1.956	1.944	1.969	2.000	1.966	1.925
Dung trọng khô	γ_k	g/cm ³	0.966	1.553	1.458	1.623	1.548	1.645	1.638	1.655	1.522
Dung trọng đẩy nổi	γ_{dn}	g/cm ³	0.596	0.969	0.915	1.015	0.976	1.029	1.037	1.035	0.956
Tỷ trọng hạt	G_s	g/cm ³	2.611	2.658	2.407	2.667	2.705	2.669	2.724	2.670	2.690
Độ bão hòa	G	%	97.2	85.4	92.6	85.0	92.6	84.5	90.8	81.8	92.9
Độ rỗng	n	%	63.0	41.6	45.7	39.1	42.8	38.4	39.9	38.0	43.4
Hệ số rỗng ban đầu	e	-	1.704	0.712	0.859	0.643	0.748	0.623	0.663	0.613	0.768
Giới hạn chảy	W _{ch}	%	55.6	27.0	38.7	24.6	42.1	-	44.3	-	36.2
Giới hạn dẻo	W _d	%	30.9	20.4	20.1	18.3	18.1	-	21.9	-	20.5
Chỉ số dẻo	I _p	%	24.7	6.6	18.6	6.3	24.1	-	22.3	-	15.7
Độ sệt	B	-	1.32	0.62	0.52	0.48	0.31	-	0.01	-	0.38
Lực dính kết	C	kN/m ²	7.01	6.35	17.79	6.42	25.41	-	32.16	-	-
Góc nội ma sát	φ	Độ	03°16'	23°31'	12°34'	24°45'	14°47'	-	16°55'	-	-

Thí nghiệm nén lún và nén cốt kết		Đơn vị	Lớp đất								
			1	2	3a	3b	4	5	6	tk	lk
Hệ số rỗng ứng với cấp áp lực P	$e_{(0 - 1/4)}$	-	-	-	-	-	0.675	-	-	-	-
	$e_{(1/4 - 1/2)}$		-	-	-	-	0.664	-	0.630	-	-
	$e_{(1/2 - 1)}$		-	-	-	-	0.650	-	0.617	-	-
	$e_{(1 - 2)}$		-	-	-	-	0.633	-	0.601	-	-
	$e_{(2 - 4)}$		-	-	-	-	0.616	-	0.583	-	-
	$e_{(4 - 8)}$		-	-	-	-	-	-	0.564	-	-
Mô đun tổng biến dạng ứng với cấp áp lực P	$E_o_{(0 - 1/4)}$	kN/m ²	-	-	-	-	19.727	-	-	-	-
	$E_o_{(1/4 - 1/2)}$		-	-	-	-	31.345	-	31.179	-	-
	$E_o_{(1/2 - 1)}$		-	-	-	-	47.753	-	62.865	-	-
	$E_o_{(1 - 2)}$		-	-	-	-	84.063	-	104.264	-	-
	$E_o_{(2 - 4)}$		-	-	-	-	150.096	-	179.247	-	-
	$E_o_{(4 - 8)}$		-	-	-	-	-	-	322.673	-	-
Áp lực tiền cốt kết	P_c	kN/m ²	-	-	-	-	-	-	102.42	-	-
Chỉ số nén	C_e	-	-	-	-	-	-	-	0.068	-	-
Chỉ số nở	C_s	-	-	-	-	-	-	-	0.013	-	-
Chỉ số nén lại	C_r	-	-	-	-	-	-	-	0.019	-	-
Hệ số nén cốt kết	C_{v1-2}	x10 ⁻⁴ cm ² /s	-	-	-	-	-	-	7.71	-	-

Tính chất vật lý và cơ học của lớp đá trong khu vực công trình “AQUA MARINA” tại Xã Long Hưng, Thành phố Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai được trình bày trong bảng sau đây:

TÊN CHỈ TIÊU		Lớp đá
		Lớp 8 Đá, màu xám xanh-xám trắng, cấu tạo khối, nứt nẻ xiên chéo kèm vết nứt kín không rõ
Độ hút nước	$W_h(\%)$	2.61
Khối lượng riêng	$G_s (g/cm^3)$	2.567
Khối lượng thể tích bão hòa	$g_{bh} (g/cm^3)$	2.470
Khối lượng ở thể tích khô	$g_k (g/cm^3)$	2.408
Độ bền nén ở trạng thái khô	$R_k (MPa)$	24.4
Độ bền nén ở trạng thái bão hòa	$R_{bh} (MPa)$	20.4
Hệ số hóa mềm	K	0.76

C/ ĐỊA CHẤT THỦY VĂN :

Về mặt địa chất thủy văn, mực nước ổn định sau khi khoan xong 12-24h được quan sát tại 40 vị trí hố khoan trong suốt quá trình khoan tháng 01/2020 cho thấy mực nước trong các hố khoan như sau:

Bảng theo dõi mực nước tại các hố khoan (tính từ mặt đất hiện hữu)							
Hố khoan	Mực nước	Hố khoan	Mực nước	Hố khoan	Mực nước	Hố khoan	Mực nước
BH1	2.9	BH11	1.8	BH21	2.2	HK6	3.0
BH2	1.2	BH12	3.1	BH22	3.8	HK7	2.1
BH3	1.3	BH13	2.9	BH23	2.5	HK8	2.4
BH4	3.0	BH14	2.6	BH24	2.3	HK9	2.7
BH5	3.0	BH15	0.8	BH25	2.6	HK10	1.1
BH6	2.8	BH16	1.2	HK1	2.7	HK11	2.3
BH7	2.5	BH17	1.2	HK2	2.2	HK12	1.5
BH8	2.8	BH18	1.2	HK3	2.4	HK13	2.2
BH9	1.7	BH19	1.7	HK4	2.7	HK14	2.8
BH10	3.0	BH20	2.0	HK5	2.8	HK15	2.0

Các mực nước này bị ảnh hưởng bởi thủy triều và sẽ thay đổi tùy theo mùa.

D/ KẾT QUẢ PHÂN TÍCH HÓA HỌC:

Kết quả phân tích hoá học 02 mẫu nước tại 02 hố khoan BH1 và HK14 như sau: Xét theo quy trình xây dựng TCXD 81-81 và TCVN 3994-85 tiêu chuẩn đánh giá mức độ ăn mòn của các nguyên tố hóa học trong nước thì: Nước không có tính ăn mòn đối với bê tông. (xem chi tiết tại phụ lục 3).

V. KẾT LUẬN :

Kết quả công tác khảo sát địa chất công trình cho vị trí xây dựng công trình “**AQUA MARINA**” tại **Xã Long Hưng, Thành phố Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai** với 40 hố khoan, có độ sâu khảo sát sâu nhất là 50.0m cho thấy các lớp đất tại đây có những đặc điểm như sau:

Lớp san lấp:

Phân bố ngay trên bề mặt các hố khoan là lớp đất san lấp với bề dày thay đổi từ 2.4m đến 5.7m. Đây là lớp đất rời xốp, nên bóc bỏ khi xây dựng công trình.

Lớp số 1:

Phân bố tiếp theo sau lớp san lấp là lớp Sét/ Sét kẹp cát, trạng thái chảy với bề dày thay đổi từ 6.5m đến 20.6m. Lớp này có khả năng chịu tải rất thấp, tính nén lún mạnh, không thuận lợi cho việc xây dựng công trình.

Lớp số 2:

Phân bố xen kẹp trong lớp số 1 ở những độ sâu khác nhau là lớp Cát pha/Cát pha nhẹ, có tính dẻo-kết cấu kém chặt, với bề dày thay đổi từ 0.5m đến 13.7m. Lớp này có khả năng chịu tải thấp, không thuận lợi cho việc xây dựng công trình.

Lớp số 3a:

Phân bố tiếp theo sau các lớp đất số 1 và số 2 là lớp Sét kẹp cát/ Sét pha, trạng thái dẻo mềm-dẻo cứng (*đôi chỗ nửa cứng*), với bề dày thay đổi từ 1.4m đến 8.0m. Lớp này có khả năng chịu tải thấp đến trung bình nhưng phân bố không đều, không thuận lợi cho việc xây dựng công trình.

Lớp số 3b:

Phân bố tiếp theo sau các lớp trên là lớp Cát pha nhẹ/Cát pha, đôi chỗ có lẫn sỏi, kết cấu kém chặt-chặt vừa (*có tính dẻo*) với bề dày thay đổi từ 1.6m đến 11.0m. Lớp này có khả năng chịu tải thấp đến trung bình nhưng phân bố không đều, không thuận lợi cho việc xây dựng công trình.

Lớp số 4:

Phân bố tiếp theo sau lớp đất số 1, 3a và 3b là lớp Sét, trạng thái dẻo mềm – nửa cứng với bề dày thay đổi từ 1.9m đến 10.0m. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải thấp đến trung bình.

Lớp số 5:

Phân bố tiếp theo sau lớp đất số 4 tại một số hố khoan là lớp Cát mịn - trung lẫn bụi sét đôi chỗ lẫn sạn sỏi, kết cấu chặt vừa, bề dày thay đổi từ 1.7m đến 2.9m. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải trung bình nhưng bề dày mỏng, phân bố không đều, không thuận lợi cho việc xây dựng công trình.

Lớp số 6:

Phân bố tiếp theo sau các lớp đất số 4 và 5 là lớp Sét lẫn bột cát và đôi chỗ lẫn dăm sạn đá phong hóa, nửa cứng – cứng (*đôi chỗ rất cứng*) với bề dày thay đổi từ 2.0m đến 18.5m. Đây là lớp đất có khả năng chịu tải khá cao, có thể sử dụng cho việc xây dựng công trình

Lớp số 7:

Phân bố tiếp theo sau lớp đất số 6 là lớp đá phong hóa-nứt nẻ mạnh, màu xám xanh – xám vàng với bề dày phát hiện thay đổi từ 1.1m đến 19.5m.

Lớp số 8:

Phân bố phân bố cuối các hố khoan có ký hiệu HK là lớp đá, màu xám xanh-xám trắng, cấu tạo khối, nứt nẻ, xiên chéo kèm vết nứt kín không rõ với tổng bề dày phát hiện thay đổi từ 2.0m đến 3.5m.

Giải pháp nền móng công trình :

Nhìn chung, địa tầng trong khu vực khảo sát công trình “**AQUA MARINA**” tại **Xã Long Hưng, Thành phố Biên Hòa, Tỉnh Đồng Nai** thay đổi liên tục theo chiều sâu, phía trên là những lớp đất yếu, xuống dưới địa tầng gồm những lớp đất có khả năng chịu tải từ trung bình đến khá cao.

Với cấu tạo địa chất như trên, giải pháp nền móng nên sử dụng móng cọc bê tông cốt thép. Tùy vào tải trọng và hạng mục công trình, mũi cọc có thể đặt vào lớp đất số 6.

➤ **Ghi chú:**

E₀₍₁₋₂₎: Mô đun biến dạng trong phòng theo thí nghiệm nén nhanh, tính trực tiếp từ số liệu thí nghiệm dưới cấp tải từ 100 kN/m² đến 200 kN/m², chưa nhân với hệ số β và m_k .