

MỞ ĐẦU

Thực hiện hợp đồng khảo sát địa chất công trình phục vụ cho thiết kế nền móng công trình: **Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bình Định**; Hạng mục: Khảo sát địa chất công trình; Địa điểm xây dựng: Đường Phạm Ngọc Thạch, phường Trần Phú, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định. Trung tâm Phân tích và Kiểm nghiệm đã tiến hành khảo sát địa chất công trình theo hợp đồng đã ký .

I-Đơn vị thực hiện – Tiến độ thực hiện

Đơn vị thực hiện

- Trung tâm Phân tích và Kiểm nghiệm

Địa chỉ: 173-175 Phan Bội Châu, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định

- Nhân sự tham gia chính :

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| + KS. Nguyễn Đức Tài | : Phó giám đốc chỉ đạo chung |
| + KS. Trần Quang Sơn | : Chủ trì địa chất công trình |
| + Nguyễn Văn Giàu | : Kỹ thuật hiện trường |
| + Trần Quốc Tuấn | : Kỹ thuật hiện trường |

Tiến độ thực hiện:

Thời gian thực hiện : 21 ngày

- Trong đó:

- | | |
|---|-----------|
| • Thi công thực địa | : 10 ngày |
| • Công tác thí nghiệm mẫu, lập hồ sơ khảo sát | : 11 ngày |

II-Mục đích khảo sát ĐCCT:

Mục đích của việc khảo sát ĐCCT là xác định được độ sâu, làm sáng tỏ điều kiện địa chất công trình để phục vụ công tác thiết kế. Từ đó có số liệu để chọn kiểu móng, độ sâu đặt móng , kích thước móng và đánh giá độ ổn định của công trình, cũng như hạn chế thấp nhất các vấn đề khác có thể xảy ra. Do đó chúng tôi tiến hành khoan khảo sát địa chất nhằm đánh giá điều kiện ĐCCT một cách đầy đủ và chính xác nhất.

III-Phạm vi khảo sát ĐCCT:

Khoan 05 lỗ khoan trong phạm vi mặt bằng quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 công trình **Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bình Định** đã được cấp thẩm quyền phê duyệt.

Nội dung khối lượng công tác khảo sát:

1- Công tác đo đạc công trình:

Khu vực khảo sát được Trung tâm Phân tích và Kiểm nghiệm định vị 05 hố khoan, chúng tôi thực hiện khảo sát ĐCCT giai đoạn thiết kế kỹ thuật, vào tháng 09 năm 2015, theo các bước sau:

Bước 1: Định vị 05 điểm khoan khảo sát tạo thành lưới tại nền công trình xây dựng.

Bước 2: khoan khảo sát, lấy mẫu phân tích tại hiện trường.

Bước 3: Phân tích mẫu tại phòng thí nghiệm.

Bước 4: Tổng hợp kết quả thí nghiệm, chỉnh lý số liệu thí nghiệm trong phòng và hiện trường, từ đó phân loại đất và viết báo cáo kỹ thuật.

2-Công tác khoan thăm dò ĐCCT: (22TCN 259-2000)

a. Thiết bị khoan

- Máy khoan máy XY - 1 Trung Quốc.
- Máy bơm ly tâm.
- Ống chống bằng thép đường kính 114mm.
- Ống mẫu là ống kẽm có đường kính 76mm, dài 400 – 600mm.

b. Phương pháp khoan

Công tác khoan vào đất được tiến hành theo phương pháp khoan bơm rửa bằng dung dịch sét bentonite kết hợp hạ ống chống. Dung dịch sét bentonite được tạo thành bằng cách trộn sét bentonite với nước, dung dịch này được bơm từ hố chứa vào cần khoan xuống đến tận đáy lỗ khoan để giúp bôi trơn lưới khoan, chống sạt lở thành lỗ khoan đồng thời giúp đưa các vật liệu bị vỡ vụn trong quá trình khoan ra ngoài lỗ khoan

c. Lấy mẫu

Công tác lấy mẫu phải tuân thủ chặt chẽ các quy định của quy trình, quy phạm về công tác khoan địa chất đã đề cập trong phần “Các quy trình quy phạm được áp dụng” đồng thời chú ý các điểm sau:

Mẫu đất được lấy trong lỗ khoan để thí nghiệm trong phòng. Dụng cụ lấy mẫu là ống mẫu nguyên dạng có đường kính $\phi 91\text{mm}$. Khoảng cách lấy mẫu trung bình là 2.0m -4.0m/mẫu, tuy nhiên tùy đặc điểm cấu trúc địa tầng, người cán bộ phụ trách thực địa yêu cầu lấy mẫu tại các vị trí để đảm bảo tính chính xác của địa tầng.

Mẫu nguyên dạng được lấy trong hộp tôn hoặc ống nhựa PVC dài 20cm (hoặc 40cm) có gắn nhãn cẩn thận và bọc kỹ bằng băng dính để giữ nguyên độ ẩm. Mẫu lấy lên được xếp vào hộp, bảo quản và vận chuyển đúng quy trình kỹ thuật về phòng thí nghiệm.

Mẫu không nguyên dạng (mẫu xáo động) được lấy trong ống mẫu SPT và cho vào trong túi bóng có gắn nhãn cẩn thận. Mẫu lấy lên được xếp vào hộp, bảo quản và vận chuyển đúng quy trình kỹ thuật về phòng thí nghiệm.

Mẫu đá được lấy trong ống khoan (lỗ ống khoan) cho vào túi ni long có gắn nhãn cẩn thận. Mẫu lấy lên được xếp vào hộp, bảo quản và vận chuyển đúng quy trình kỹ thuật về phòng thí nghiệm.

Xác định mực nước ngầm

Nước ngầm được xác định tại thời điểm mực nước ngầm xuất hiện và sẽ được đo sau khi kết thúc lỗ khoan là 24h (thời gian để mực nước ngầm ổn định).

Dùng bộ đo nước hoặc thước dây để xác định mực nước dưới đất bằng cách sau: thả đầu đo nước xuống lỗ khoan, khi đầu đo tiếp xúc vào mặt nước lập tức đồng hồ Ampe báo, kéo dây lên và đo khoảng cách dây đối với trường hợp dây chưa xác định chiều dài.

Dùng dụng cụ lấy mẫu nước ngầm xuống tới độ sâu cần lấy hút khoảng 2 lít nước cho vào can nhựa có gắn nhãn cẩn thận. Mẫu được bảo quản và vận chuyển đúng quy trình kỹ thuật về phòng thí nghiệm.

Khối lượng thực hiện:

TT	Kí hiệu hố khoan	Độ sâu khoan(m)	Cấp đất (m)		Số lượng mẫu đất (mẫu)	Số lượng mẫu nước (mẫu)	Số lượng mẫu đá (mẫu)
			I-III	IV-VI			
1	HK1	50.0	50.0	0.0	18	01	0.0

2	HK2	60.0	60.0	0.0	19	01	0.0
3	HK3	50.0	50.0	0.0	21	01	0.0
4	HK4	50.0	50.0	0.0	16	01	0.0
5	HK5	50.0	50.0	0.0	15	01	0.0

3- Công tác xuyên tiêu chuẩn SPT (TCVN 9351: 2012)

Thiết bị:

Đường kính ngoài ống mẫu chẻ	: 50.8 mm
Đường kính trong ống mẫu chẻ	: 34.9 mm
Chiều dài ống mẫu chẻ	: 609 mm
Trọng lượng quả tạ	: 63.5 kg
Chiều cao tạ rơi	: 760 mm

Công tác thí nghiệm SPT được tiến hành trong lỗ khoan nhằm xác định trị số búa (N) để từ đó xác định trạng thái, kết cấu và tính chất chịu tải của từng cấu trúc địa tầng. Khoảng cách thí nghiệm là 2.0m-4.0m/1lần. Tuy nhiên tùy đặc điểm cấu trúc địa tầng, người cán bộ phụ trách thực địa yêu cầu thí nghiệm tại các vị trí để đảm bảo tính chính xác của địa tầng.

Công tác thí nghiệm hiện trường SPT phải được thí nghiệm tại đúng chiều sâu thí nghiệm cụ thể: khi khoan đến độ sâu cần thí nghiệm, dừng khoan, xác định độ sâu, tiến hành bơm thổi rửa làm sạch đáy lỗ khoan, sau đó thả bộ dụng cụ thí nghiệm SPT và đồng thời xác định lại chiều sâu cần thí nghiệm, sau đó mới tiến hành thí nghiệm. Đối với trường hợp lấy mẫu nguyên dạng trước khi thí nghiệm SPT thì cần phải xác định chiều sâu để thí nghiệm SPT phải là chiều sâu tương ứng với chiều sâu cuối cùng đã lấy mẫu.

Cách xác định trị số búa (N).

- + Đưa bộ dụng cụ đến độ sâu thí nghiệm, lắp bộ tạ ổn định.
- + Đánh dấu khoảng cách để xác định bộ dụng cụ được đóng sâu vào trong tầng địa chất. (Khoảng cách đóng sâu là 15cm/ 1lần ghi số liệu; ghi 3 lần tương đương 45cm đóng sâu).
- + Trị số N là tổng giá trị của 2 lần ghi sau cùng tương đương giá trị 30cm đóng sâu cuối cùng.

Khối lượng thực hiện:

TT	Kí hiệu hố khoan	Độ sâu khoan(m)	Cấp đất (m)		Số lượng xuyên SPT (điểm)	Ghi chú
			I-III	IV-VI		
1	HK1	50.0	50.0	0.0	18	
2	HK2	60.0	60.0	0.0	19	
3	HK3	50.0	50.0	0.0	21	
4	HK4	50.0	50.0	0.0	16	
5	HK5	50.0	50.0	0.0	15	

4. Công tác lấy mẫu cơ lý

Tổng số mẫu cơ lý: 94 mẫu

Trong đó:

Mẫu nguyên dạng: 28 mẫu

Mẫu xáo động: 61 mẫu

Mẫu nước ngầm: 05 mẫu

5. Khối lượng mẫu thí nghiệm cơ lý :

TT	Nội dung công việc	Đơn vị tính	Khối lượng
1	Thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất nguyên dạng (cắt, nén bằng phương pháp 1 trục), 9 chỉ tiêu	mẫu	25
2	Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất không nguyên dạng, 7 chỉ tiêu	mẫu	45
3	Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất nguyên dạng bằng phương pháp ba trục (Điều kiện xác định chỉ tiêu mẫu đất 3 trục có kết thoát nước (CD))	mẫu	3
6	Thí nghiệm xác định mẫu nước ăn mòn bê tông	mẫu	5

Đơn vị thí nghiệm:

- Tên đơn vị: Trung tâm Phân tích và Kiểm nghiệm, Las-XD706

Địa chỉ: 173-175 Phan Bội Châu, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định

- Tên đơn vị: Trung tâm Khoa học Công nghệ và Tư vấn đầu tư – Đại học Bách khoa Đà Nẵng.

Địa chỉ trụ sở chính: Số 41 Lê Duẩn, P. Hải Châu 1, Q. Hải Châu, TP. Đà Nẵng

a-Công tác chỉnh lý số liệu: (TCVN 302:2004)

Tính chất cơ lý của các lớp đất được chỉnh lý theo phương pháp trung bình số học. Các trị số thiết lập là trị tiêu chuẩn.

b- Các căn cứ lập báo cáo:

* Công tác khảo sát địa chất hiện trường:

- TCVN 4419 : 1987 - Khảo sát XD - nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 2683 : 2012 - Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản mẫu;
- TCVN 9351: 2012 - Đất xây dựng - phương pháp thí nghiệm hiện trường thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT;
- TCVN 9437 : 2012 - Yêu cầu kỹ thuật Khoan thăm dò địa chất công trình;

* Công tác thí nghiệm trong phòng:

- Phân tích thành phần hạt (TCVN 4198-2014).
- Giới hạn chảy, dẻo và chỉ số dẻo (TCVN 4197-2012).
- Độ ẩm tự nhiên (TCVN 4196-2012).
- Dung trọng (TCVN 4202-2012).
- Tỷ trọng (TCVN 4195-2012).
- Đàm nện tiêu chuẩn (TCVN 4201-2012).
- Thí nghiệm thấm (SĐ 128-012-84, Máy thấm Nam kinh 55).
- Thí nghiệm cắt (TCVN 4199-2012)

- Thí nghiệm nén (TCVN 4200-2012)
- Thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý đá (TCVN 7572-2006)
- Thí nghiệm mẫu nước ăn mòn bê tông (TCVN 4506-2012)
- Chính lý số liệu thí nghiệm (TCVN 9153-2012)
- Tham khảo độ chặt kết cấu, góc ma sát trong của cát, moduyn tổng biến dạng của đất từ số liệu xuyên theo XN 448: 1972

c-Cơ sở tính toán trong báo cáo:

+ □p lực tiêu chuẩn lên nền đất đ- ợc tính theo công thức sau:

$$R^{tc} = \frac{\pi(\gamma h + c \cdot \cot \varphi)}{\cot \varphi + \varphi - \pi/2 + \gamma h}$$

+ Trong đó:

γ: Dung trọng tự nhiên.

C: Lực dính kết.

φ: Góc ma sát trong.

H: Chiều sâu chôn móng (lấy bằng 1-:-2 mét).

b: Chiều rộng móng (lấy bằng 0.5 -:- 1.5 mét).

+ Tải trọng giới hạn phân bố đều trên nền đất(P_{gh}), đ- ợc xác định theo phương pháp của Berenzanxev, công thức nh- sau :

$$P_{gh} = N\gamma_n \cdot \gamma b_1 + N_{qn} \cdot q + N_{cn} \cdot C$$

Trong đó $N\gamma_n, N_{qn}, N_{cn}$ là hệ số chịu tải phụ thuộc vào φ

$$b_1 = 1/2 b$$

+ Moduyn tổng biến dạng đ- ợc xác định theo công thức :

$$E_o = \frac{1+e}{a} \beta \cdot m_k$$

e: Hệ số rỗng.

m_k : Hệ số chuyển đổi moduyn biến dạng, $(2.71/e)$

β : Hệ số phụ thuộc vào biến dạng ngang

Chương I

KHÁI QUÁT CHUNG KHU VỰC KHẢO SÁT

1> Vị trí địa lý khu vực khảo sát :

Công trình **Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bình Định**; Hạng mục: Khảo sát địa chất công trình; Địa điểm xây dựng: Đường Phạm Ngọc Thạch, phường Trần Phú, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định

2> Điều kiện tự nhiên - xã hội của tỉnh Bình Định

Với vị trí địa lý đặc biệt đó nên Bình Định có một vai trò hết sức quan trọng trong sự nghiệp phát triển kinh tế - xã hội của vùng kinh tế miền Trung và Tây Nguyên. Hệ thống đường quốc lộ IA, đường sắt xuyên Việt cùng với đường 19 lên Tây Nguyên và cảng biển nước sâu Quy Nhơn – Nhơn Hội tạo thành huyết mạch cho sự phát triển kinh tế - xã hội của Bình Định, miền Trung và Tây Nguyên cũng như khu vực tiểu vùng sông Mê Kông bởi trục đường hành lang Đông Tây: Quy Nhơn – Kon Tum – Atpopo – Bắc Xế - Ubon Rat Cha Tha Ni, trục hành lang này có chiều dài khoảng 770 km; mặc khác từ Quy Nhơn lên đường 19 đến Kon Tum và theo đường 14 rẽ về phía Nam đến Stung Ô Treng (Campuchia).

Địa hình của tỉnh Bình Định tương đối phức tạp, thấp dần từ Tây sang Đông, với độ chênh lệch khá lớn (khoảng 1.000m). Các dạng địa hình phổ biến là:

-*Vùng núi, đồi và cao nguyên*: chiếm 70% diện tích toàn tỉnh với độ cao trung bình 500 - 1.000m, đỉnh cao nhất là 1.202 (m) ở xã An Toàn (huyện An Lão). Các dãy núi chạy theo hướng Bắc - Nam, có sườn dốc đứng. Nhiều khu vực núi ăn ra sát biển tạo thành các mỏm núi đá dọc theo bờ, vách núi dốc đứng và dưới chân là các dải cát hẹp. Đặc tính này đã làm cho địa hình ven biển trở thành một hệ thống các dãy núi thấp xen lẫn với các cồn cát và đầm phá.

-*Vùng đồi*: Tiếp giáp giữa miền núi phía tây và đồng bằng phía đông, có diện tích khoảng 159.276 ha, có độ cao dưới 100m, độ dốc tương đối lớn từ 10° – 15° .

-*Vùng đồng bằng*: Diện tích khoảng 1.000 km², được tạo thành do các yếu tố địa hình và khí hậu, thường nằm trên lưu vực của các con sông hoặc ven biển và được ngăn cách với biển bởi các đầm phá, các đồi cát hay các dãy núi.

- *Vùng ven biển*: Bao gồm các cồn cát, đụn cát tạo thành một dãy hẹp chạy dọc ven biển với hình dạng và quy mô biến đổi theo thời gian. Bình Định còn có 33 đảo lớn nhỏ

được chia thành 10 cụm đảo hoặc đảo đơn lẻ, trong đó đảo Nhơn Châu là đảo lớn nhất (364 ha) cách TP. Quy Nhơn 24 km, có trên 2.000 dân. Ngoài các vùng địa hình đặc trưng nói trên, Bình Định có khá nhiều sông. Các sông ngòi không lớn, độ dốc cao, ngắn, hàm lượng phù sa thấp, tổng trữ lượng nước 5,2 tỷ m³, tiềm năng thủy điện 182,4 triệu kw. Có 4 sông lớn là: Lại Giang, Côn, La Tinh và Hà Thanh. Nhiều hồ nhân tạo được xây dựng để phục vụ cho việc phát triển nông nghiệp và nuôi trồng thủy hải sản.

- Đặc biệt, đầm Thị Nại là đầm lớn, rất thuận lợi cho việc phát triển cảng biển tầm cỡ quốc gia và góp phần phát triển khu kinh tế Nhơn Hội. Đầm còn được biết đến là một di tích lịch sử - văn hóa và với cây cầu vượt biển dài nhất Việt Nam hiện nay

3> Khí hậu và tài nguyên thiên nhiên của tỉnh Bình Định:

a. Điều kiện khí hậu:

- Quy nhơn nằm trong vùng khí hậu miền nam trung bộ

❖ Nhiệt độ không khí:

- Nhiệt độ hàng năm : 27,2⁰C;
- Nhiệt độ cao nhất trung bình năm : 30⁰C - 32⁰C (tháng 6,7,8);
- Nhiệt độ thấp nhất trung bình năm : 22⁰C - 24⁰C (tháng 12, 01);
- Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối : 42,1⁰C;
- Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối : 15⁰C .

❖ Mưa:

- Mùa mưa từ tháng 9 – tháng 12 với tổng lượng mưa chiếm 70% - 77% tổng lượng mưa của năm.
- Lượng mưa lớn nhất tập trung từ tháng 10 – 11 với tổng lượng mưa chiếm 45% - 55% tổng lượng mưa của năm.
- Độ ẩm không khí trung bình : 71% - 77%
- Độ ẩm cao nhất trung bình : 83% - 84% (tháng 10 -> tháng 3)

❖ **Nắng:** Số giờ nắng trung bình : 2387,3 giờ.

b. Tài nguyên thiên nhiên:

Bình Định có các sông lớn như sông Côn, Lại Giang, La Tinh, Hà Thanh cùng hệ thống sông suối thuận lợi phát triển thủy lợi, thủy điện và cung cấp nước sinh hoạt.

Có 11 nhóm đất với 30 loại đất khác nhau, trong đó đất phù sa chiếm 71.000 ha. Hiện có gần 136.350 ha đất nông nghiệp, 249.310 ha đất lâm nghiệp có rừng, 62.870 ha đất phi nông nghiệp, hơn 150.000 ha đất chưa sử dụng có thể khai thác phát triển nông lâm nghiệp và sử dụng khác (số liệu năm 2009).

Bình Định có bờ biển dài 134 km, có 3 cửa lạch lớn Quy Nhơn, Đê Gi, Tam Quan, có đầm Thị Nại và các đầm khác, nhiều loại thủy hải sản quý thuận lợi cho phát triển

đánh bắt, nuôi trồng thủy sản. Bình Định không giàu về tài nguyên khoáng sản nhưng có một số khoáng sản có giá trị như đá xây dựng, quặng titan, nước suối khoáng, cao lin, cát trắng

Tổng lượng mưa trung bình năm là 1.751 (mm), cực đại là 2.658 (mm), cực tiểu là 1.131 (mm). Mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 – 12; mùa khô kéo dài từ tháng 01 – 8. Cấu tạo địa chất, địa hình, khí hậu làm cho Bình Định tuy không có đồng bằng rộng lớn nhưng có đồng ruộng phì nhiêu, đa dạng về sản phẩm nông, lâm, ngư,... nhiều tài nguyên khoáng sản và tiềm năng thủy điện.

Chương II

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC KIẾN TẠO VÀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN ĐỊA CHẤT

1. Cấu trúc

Về cấu trúc kiến tạo thì tỉnh Bình Định nằm ở rìa phía Đông của địa khối Kon Tum, có cấu trúc địa chất không đồng nhất, có chế độ hoạt động kiến tạo lâu dài và thay đổi khá phức tạp. Nhìn tổng quát có thể thấy rõ ở phần phía Bắc tỉnh chủ yếu lộ móng kết tinh tiền Camri cùng các thành hệ macma xâm nhập cổ. Phần phía Nam đập vỡ mạnh mẽ thành tạo chông chát các phức hệ macma xâm nhập và phun trào trẻ. Trên cơ sở phân tích thành hệ đặc điểm biến chất uốn nếp, đứt gãy và sự không khớp của các phân vị địa tầng có thể chia ra các đơn vị cấu trúc sau:

a. Phức hệ thành hệ cấu trúc địa máng Ackeiozoi trên vỏ đại dương nguyên thủy:

Phức hệ thành hệ cấu trúc này bao gồm các thành hệ cấu trúc tương granulit dày trên 3.000 m của các hệ tầng Kongro, Bồng Sơn, phân bố khá rộng rãi trên phần lãnh thổ các huyện: Hoài Nhơn, Hoài Ân, An Lão, Vĩnh Thạnh, Phù Mỹ.

b. Phức hệ thành hệ cấu trúc địa máng Protezozoi dưới, trên vỏ lục địa nguyên thủy:

Phức hệ thành hệ cấu trúc này bao gồm các thành hệ lục nguyên phun trào bazan, lục nguyên phun trào andezit, lục nguyên cacbonat bị biến chất, biến tương amfibolit. Trong diện tích của tỉnh chỉ còn tồn tại một vài khối nhỏ phân bố ở phía Nam huyện Vân Canh.

c. Phức hệ thành hệ cấu trúc tạo núi Mezozoi - Kainozoi:

Cấu thành phức hệ thành tạo này bao gồm các thành hệ trầm tích lục nguyên, lục nguyên phun trào axit, lục nguyên phun trào andezit, lục nguyên phun trào bazan và các trầm tích bờ rời.

2. Kiến tạo

Trong khu vực Bình Định các hoạt động kiến tạo phá hủy xảy ra khá mạnh mẽ và đa dạng. Nhưng nhìn chung có 2 hệ thống đứt gãy chính, đó là hệ thống Tây Bắc - Đông Nam (á kinh tuyến) và hệ thống Đông Bắc - Tây Nam (á vĩ tuyến). Chúng phát triển thành đới kéo dài từ vài chục km đến 50 - 70 km.

a. Hệ thống đứt gãy theo phương Đông Bắc - Tây Nam:

Hệ thống đứt gãy này có thể được hình thành trong giai đoạn tạo núi Paleozoi và tái hoạt động trong Mezozoi. Chúng phát triển thành đới đứt gãy kéo ra những khoảng nâng khác nhau trong từng mảng của địa khối Kon Tum. Điển hình cho hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam là đứt gãy Tam Quan - Vĩnh Thạnh, đới đứt gãy Bồng Sơn - Nghĩa Điền, đới đứt gãy Phù Mỹ - Phú Phong, đới đứt gãy Tuy Phước - Vân Canh. Các đứt gãy này có độ sâu đến vỏ granit, tạo thuận lợi cho sự phát triển các macma xâm nhập tuổi Paleozoi muộn. Ngày nay các đới đứt gãy này phần lớn bị che lấp dưới các thành tạo Đệ tứ, chỉ còn biểu hiện trên địa hình phần kéo dài về Tây Nam trên các dãy núi cao.

b. Hệ thống đứt gãy theo phương Tây Bắc - Đông Nam:

Chuyển dần theo phương á kinh tuyến, có thể được phát sinh muộn hơn hệ thống đứt gãy trên và tái hoạt động mạnh mẽ trong giai đoạn tạo núi Mezozoi muộn - Kainozoi. Đặc trưng cho hệ thống đứt gãy này là các đới đứt gãy Sông Côn- Phước Lãnh dài trên 150 km. Đới đứt gãy An Lão- Phù Mỹ, đứt gãy Phú Phong - Tuy Phước, Hội Vân - Phương Phi (Phù Cát). Những đới đứt gãy sâu này có thể phát triển đến mặt Corat. Nó đã tạo thuận lợi cho sự phát triển các phức hệ đá xâm nhập Mezozoi cùng các phun trào tương ứng trong Mezozoi giữa và Neogen - Đệ Tứ.

3. Vài nét về lịch sử phát triển địa chất:

Vùng lãnh thổ Bình Định là một phần nhỏ thuộc rìa Đông địa khối Kon Tum. Lịch sử phát triển địa chất của nó không tách rời lịch sử phát triển địa khối, song nó thuộc khối ven rìa địa khối, nên từng lúc, từng nơi chế độ hoạt động có sự khác biệt chút ít, nhất là vào các giai đoạn hoạt động tạo núi trẻ.

Trước Rifơ là một giai đoạn kéo dài trên 3.500 triệu năm, miệt mài chịu tác động của chế độ địa mảng để hình thành vỏ lục địa nguyên thủy, xác lập địa khối Kon Tum rồi bị biến cải trong Paleozoi để hình thành các sụt lún kiểu rifơ ven rìa. Nhìn chung trong đại Paleozoi phần lớn diện tích tỉnh Bình Định chịu tác

động của chế độ vận động nâng cao bóc mòn. Duy nhất chỉ có phần rìa phía Nam phát triển đới sụt võng và lấp đầy các thành tạo lục nguyên phun trào biến chất đến tương phần lục thuộc hệ tầng Sa Thầy ngày nay.

Trong vùng lãnh thổ Bình Định suốt thời gian từ Paleozoi đến giữa Mezozoi sớm là quá trình vận động nâng cao bóc mòn, san bằng bề mặt địa hình. Mãi đến Triat trung, hoạt hóa Mezozoi mới tác động đến khu vực này. Nam đới đứt gãy sâu Phú Phong - Tuy Phước bắt đầu sụt lún và được lấp đầy bởi các trầm tích lục nguyên phun trào axit mà đặc trưng hệ tầng Mãng Giang có tuổi Triat trung. Đến cuối Triat trung thì ở đây cũng chấm dứt chế độ sụt võng trầm tích, bắt đầu giai đoạn tạo núi nâng cao. Diện tích khối nhô ở rìa Bắc và Đông được mở rộng, song một phần ở rìa Nam và Tây, dọc theo các đứt gãy sâu, tiếp tục phát triển ở các rift tạo núi, lấp đầy các trầm tích lục nguyên Molat.

Đến Krêta ở rìa Nam và Tây địa khối Kon Tum các hố võng Jura tiếp tục kế thừa và mở rộng song chỉ một số nơi ở rìa Đông; và được lấp đầy bởi các trầm tích lục nguyên sinic, lục nguyên phun trào andezit đặc trưng là hệ tầng Đơn Dương và các đá macma xâm nhập granit của phức hệ Đèo Cả tuổi Krêta.

Chấm dứt thời kỳ tách giãn vỏ lục địa, phát triển các rift tạo núi Mezozoi thì toàn vùng được nâng cao và bóc mòn kéo dài đến Paleogen. Sang Neogen, đới đứt gãy sâu Sông Ba tái hoạt động, hình thành rift Sông Ba và bắt đầu tạo thành các trầm tích lục nguyên, sau đó là lục nguyên phun trào bazan bao phủ phần lớn diện tích địa khối Kon Tum.

Cuối Pleistocen hầu như chấm dứt các hoạt động nội sinh, khối Kon Tum được nâng cao, biển rút lui về phía Đông, bắt đầu là giai đoạn san bằng kiến tạo, hình thành bề mặt địa hình như ngày nay. Tuy nhiên trong kỷ Đệ Tứ, các hoạt động thăng trầm của vỏ quả đất cũng biểu hiện rõ ở đây có 3 chu kỳ biển tiến và biển thoái.

Chương III

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT THUỶ VĂN - ĐỊA CHẤT ĐỘNG LỰC

1. Địa chất thủy văn

Nước mặt:

Nước mặt không tồn tại thường xuyên, chủ yếu là nước mưa, không có hiện tượng ngập úng.

Miền thoát chủ yếu là thoát ra các vùng lân cận.

Nước ngầm:

Nước dưới đất tồn tại dưới dạng nước trọng lực, phân bố trong các lỗ hổng của đất, đá tạo thành các tầng nước ngầm. Vào thời điểm khảo sát (tháng 09 năm 2015) mực nước ngầm trung bình xuất hiện ở độ sâu 2.9 mét. Mực nước biến đổi theo mùa, theo bề mặt địa hình

- Nguồn cung cấp chủ yếu cho nước ngầm là nước mặt.

2. Địa chất động lực công trình:

Trong khu vực khảo sát xây dựng công trình nhìn chung khá ổn định, không xảy ra các hiện tượng bồi tụ, xói lở nên không gây ảnh hưởng đến thi công xây dựng công trình.

CHƯƠNG IV

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH TỈNH BÌNH ĐỊNH

Cấu tạo địa chất, địa mạo, địa hình và điều kiện tự nhiên khí hậu đã quyết định đến sự hình thành các đặc điểm địa chất công trình của khu vực tỉnh Bình Định.

a. Các nham thạch trên toàn bộ khu vực tỉnh Bình Định thể hiện khá rõ nét các đặc điểm địa chất công trình trong tỉnh và được phân chia thành 5 nhóm sau đây:

* Nhóm I:

Gồm các trầm tích Đệ Tứ bờ rời, có nguồn gốc biển, sông hoặc sông biển hỗn hợp. Thành phần chủ yếu là: sỏi, cát bột sét, sét cát có lẫn các vỏ sò, cát cuội sỏi v.v. Nhóm này phân bố ở phần phía Đông của tỉnh và dọc theo các lòng sông, suối, các cửa sông suối; là khu vực dân cư đang sống đông đúc nhất.

Có thể nói đây là nhóm có điều kiện địa chất công trình không thuận lợi. Nếu phải xây dựng các công trình kiến trúc lên trên đó thì cần phải có biện pháp xử lý, gia cố nền móng để tăng sức chịu tải của nền.

* Nhóm II:

Gồm các đất đá có nguồn gốc từ phun trào bazan thành phần chủ yếu là olivin, bazan dolerit, phân bố chủ yếu ở phần phía Tây của tỉnh Bình Định.

Về đặc điểm địa chất công trình của nhóm này khác biệt với nhau tùy thuộc vào mức độ phong hóa khác nhau mà có sự thay đổi về cường độ chịu tải khác biệt nhau rất lớn, gần như trái ngược nhau.

- Nếu còn nguyên khối thì là những khối đá bazan màu xám đen hoặc xanh đen rất rắn chắc. Tuy có các hệ thống khe nứt phát triển, loại này rắn chắc.

- Khi bị phong hóa thường ở dạng đất đỏ, bề dày phong hóa có nơi chỉ vài ba mét cách mặt đất. Tuy nhiên cũng có nơi vỏ phong hóa dày đến hàng chục mét, có khi đến 50 m với thành phần chủ yếu gồm sét, sét bột, sét cát màu đỏ.

Đặc biệt đất đỏ bazan thường có một đặc tính khá độc đáo là tính “lún ướt”. Nếu chưa bị vón kết laterit thì trong thành phần có chứa từ 60 - 70 % hạt

bụi và sét (tính theo trọng lượng). Độ ẩm có giới hạn chảy (W_t) và độ ẩm có giới hạn dẻo (W_p) đều cao, vào khoảng: $W_t = 55 - 65 \%$; $W_p = 35 - 45 \%$. Do có chứa ôxit sắt nên trọng lượng riêng (ρ) rất lớn, vào khoảng $\rho = 2,75 - 2,90$. Khi ở trạng thái tự nhiên, đất chưa được nén chặt, do đó có độ rỗng lớn, vào khoảng $n = 57 - 60 \%$; dung trọng khô (c) nhỏ, vào khoảng $c = 1 - 1,2 \text{ T/m}^3$; sức chống cắt, góc ma sát trong ϕ và lực dính C_w của đất đỏ sẽ giảm đi một cách rõ rệt nếu ta tăng độ ẩm (W) trong đất. Thông thường nếu độ ẩm tăng từ $25 - 40 \%$ thì sức chống cắt của đất giảm đi một nửa. Cho nên khi nào đất ngầm nước có thể thấy đất bị lún đi một cách đột ngột. Hiện tượng này xảy ra khi đất bị ướt nước được gọi là hiện tượng “lún đất”.

*** Nhóm III:**

Bao gồm các đá có nguồn gốc macma từ axit đến bazơ có tuổi từ Acreozoi đến Mezozoi, phân bố ở phần giữa và phía Tây Nam hoặc Đông Nam của tỉnh Bình Định.

Có thể nói, đây là một nhóm đá có điều kiện cơ lý nền móng thuận lợi nhất, gồm những đá cứng với thành phần khoáng vật thuộc vào loại rắn chắc ở cấp bậc cao nhất. Từ phức hệ Phù Mỹ - Krông Bang có mặt các đá Gabrogranat, granulit amfibolit đến các phức hệ Pleimanko, Chu Lai có granitogonai; phức hệ Trà Bồng có Grabrodiorit, diorit hocblen; phức hệ Bền Giăng có diorit, granodiorit hạt trung màu xám sẫm, granodiorit màu xám sáng, granit biotit sáng màu hạt nhỏ; phức hệ Quế Sơn có granodiorit biotit hạt trung đến thô màu hồng nhạt, granit pecmatit, granit aplit v.v, phức hệ Vân Canh có granomozonit, granit biotit hạt trung giàu ban tinh fenspat màu hồng; phức hệ Đèo Cả có granomozonit, granodiorit dạng pocfia hạt nhỏ không đều, có ban tinh fenspat kali màu hồng thít.

*** Nhóm IV:**

Bao gồm trầm tích thuộc các hệ tầng Măng Giang, Sa Thầy, Đacmi tuổi từ Proteozoi đến Mezozoi. Đây là một loại nhóm nham thạch có điều kiện cơ lý nền móng công trình tương đối thuận lợi. Như vậy nó có tính chất cơ lý không được đồng nhất theo mọi hướng, là đá đã được kết dính chặt và rắn chắc, nhưng là đá trầm tích. Nếu theo phương thẳng góc với lớp mặt thì cường độ chịu lực cao như mọi đá khác, gần giống các đá macma. Nhưng nếu theo phương song song

mặt lớp thì ở các phần rìa của móng dễ phát sinh hiện tượng tách, trượt theo thớ lớp và đương nhiên cường độ chịu lực kém.

Trong nhóm này ta thấy có mặt các nham thạch trầm tích từ hệ tầng Đacmi có mặt các đá phiến kết tinh xen lớp mỏng amfibolit, đá phiến thạch anh biotit bị micmatic hóa; hệ tầng Sa Thầy có các đá phiến thạch anh xen quaczit, đá phiến mica, quaczit hạt thô v.v.; hệ tầng Măng Giang có cuội kết, sạn kết, cát kết, tuf riolit, riolit màu tím, xám xanh, xám sáng v.v.

*** Nhóm V:**

Bao gồm các đá trầm tích đã biến chất mạnh, các phiến thạch có trước Ackeozoi, phân bố ở phần trung Bắc của tỉnh. Đây là nhóm nham thạch có điều kiện cơ lý nền móng khá thuận lợi vì mặc dù là nhóm đá trầm tích cũng có tính chịu lực không đồng đều theo hai phương thẳng góc và song song với mặt lớp. Song do đã hình thành quá cổ nên độ biến chất cao, nhiều nơi đã tái biến chất, sùng hóa nên sự chênh lệch tuy vẫn xảy ra, nhưng không cách biệt nhiều như đối với nhóm IV.

Chúng ta thấy các nham thạch thuộc từ hệ tầng Kôngro có các đá phiến kết tinh, đá phiến thạch anh fenspat giàu silimanit, đá hoa canxifia, quaczit silimanit, đá phiến thạch anh silimanit cocdiarit granat, đá phiến plagiocla 2 piroxen, đá phiến plagiocla hypeclen - plagiocla gonai diopxit, đá phiến kết tinh v.v, hệ tầng Bồng Sơn có các đá phiến kết tinh, đá phiến thạch anh biotit, granat xen gonai biotit silimanit, quaczit grafit, các đá biến chất chùng mạnh v.v.

b. Vật liệu xây dựng:

Bình Định là một tỉnh có thể mạnh về các vật liệu xây dựng thuộc vào loại hàng đầu trong cả nước.

Gần khu vực xây dựng công trình có các mỏ vật liệu xây dựng như :

- Mỏ đá xây dựng Vạn Mỹ, xã Phước Lộc, huyện Tuy Phước, Bình Định cách vị trí xây dựng công trình khoảng 15km;
- Mỏ đá xây dựng Nhơn Hòa, Phường Nhơn Hòa, thị xã An Nhơn, tỉnh Bình Định cách vị trí xây dựng công trình khoảng 25km;
- Mỏ cát sông Hà Thanh, xã Canh Vinh, huyện Vân Canh, tỉnh Bình Định cách vị trí xây dựng công trình khoảng 25km;

Báo cáo Địa chất công trình

- Mỏ cát sông Kôn, thị xã An Nhơn, tỉnh Bình Định cách vị trí xây dựng công trình khoảng 25km;
- Mỏ cát tô sông Cầu, huyện Sông Cầu, tỉnh Phú Yên cách vị trí xây dựng công trình khoảng 30km;

Chương V

ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH KHU VỰC KHẢO SÁT

1. Khái quát chung :

Khu vực khảo sát xây dựng công trình **Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bình Định**; Hạng mục: Khảo sát địa chất công trình; Địa điểm xây dựng: Đường Phạm Ngọc Thạch, phường Trần Phú, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định có điều kiện địa hình - địa mạo tương đối thuận lợi cho công trình xây dựng.

Trong quá trình khảo sát thực tế, nghiên cứu tài liệu địa chất, dựa vào kết quả khoan, theo dõi mô tả hiện trường, đối chiếu với kết quả thí nghiệm hiện trường (xuyên tiêu chuẩn, xuyên tĩnh) và thí nghiệm trong phòng, chúng ta chia địa tầng đất (chiều sâu không chế 50.0 mét) nơi xây dựng công trình từ trên xuống được chia thành các lớp sau :

+ **Lớp 1** : Lớp đất mặt : Sét pha lẫn sỏi sạn, rễ cây, cỏ... thành phần kém đồng nhất.

+ **Lớp 2** : Lớp Cát hạt trung, màu vàng sậm, kết cấu xốp, nguồn gốc bồi tích ven biển.

+ **Lớp 3** : Lớp Cát hạt trung, màu vàng nhạt, kết cấu chặt đến rất chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển.

+ **Lớp 4** : Lớp Cát hạt trung màu xám xanh lẫn vàng nhạt, trầm tích vỏ sò, kết cấu chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển.

+ **Lớp 5** : Lớp bùn cát, màu xám xanh, xám đen, trạng thái dẻo chảy, nguồn gốc trầm tích ven biển.

+ **Lớp 6** : Lớp Cát hạt trung, màu trắng đục, trắng xám, kết cấu chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển.

+ **Lớp 7** : Lớp Cát hạt trung, màu trắng đục, kết cấu rất chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển.

+ **Lớp 8** : Lớp Cát hạt trung, màu vàng nhạt, kết cấu chặt vừa, nguồn gốc bồi tích ven biển.

+ **Lớp 9**: Lớp sét pha, màu vàng nhạt lẫn trắng đục, trạng thái nửa cứng, nguồn gốc bồi tích.

+ **Lớp 10** : Lớp cát pha, màu vàng nhạt, trạng thái nửa cứng, nguồn gốc bồi tích ven biển. bồi tích.

+ **Lớp 11** : Lớp Sét pha sỏi sạn, màu vàng nhạt, nâu đỏ lẫn trắng đục, trạng thái nửa cứng đến cứng, nguồn gốc trầm tích.

+ **Lớp 12** : Lớp đất sét, màu xám xanh, xám đen, trạng thái nửa cứng, nguồn gốc trầm tích.

2. Mô tả địa tầng

A- Lớp 1 : Lớp đất mặt : Sét pha lẫn cây cỏ....

+ Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 1, phân bố trên toàn phạm vi khảo sát

+ Chiều sâu phân bố trung bình : 0.7 mét

+ Thành phần : Kém đồng nhất

B- Lớp 2 : Lớp cát hạt trung, màu vàng sậm

+ Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 2, phân bố trên toàn phạm vi khảo sát

+ Chiều sâu phân bố trung bình : 5.0 mét

+ Màu sắc : Màu vàng sậm

+ Kết cấu : Xốp

+ Nguồn gốc : Bồi tích ven biển

+ SPT N30 trung bình : 13 búa

+ Hệ số nén lún : $0.035 \text{ cm}^2/\text{kG}$

+ Góc nghỉ ma sát : $28^{\circ}67'$

+ Lực dính kết : 0.005 kG/cm^2

+ Môduyn tổng biến dạng : $E_0 = 150 \text{ kG/cm}^2$

+ Tải trọng giới hạn : $R = 1.50 \text{ kG/cm}^2$

C- Lớp 3 : Lớp cát hạt trung màu vàng nhạt

+ Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 3.

+ Chiều sâu phân bố trung bình : 3.0 mét

+ Màu sắc : Màu vàng nhạt

+ Kết cấu : Chặt

+ Nguồn gốc : Bồi tích ven biển

+ SPT N30 trung bình : 41 búa

+ Hệ số nén lún : $0.028 \text{ cm}^2/\text{kG}$

+ Góc ma sát trong : $31^{\circ}15'$

+ Lực dính kết : 0.008 kG/cm^2

+ Môđun tổng biến dạng : $E_0 = 245 \text{ kG/cm}^2$

+ Tải trọng giới hạn : $R = 1.90 \text{ kG/cm}^2$

D- Lớp 4 : Lớp Cát hạt trung, màu xám xanh lẫn trầm tích vỏ sò

+ Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 4.

+ Chiều sâu phân bố trung bình : 2.0 mét

+ Màu sắc : Màu xám xanh, xám đen

+ Kết cấu : Chặt

+ Nguồn gốc : Bồi tích ven biển

+ SPT N30 trung bình : 32 búa

+ Hệ số nén lún : $0.030 \text{ cm}^2/\text{kG}$

+ Góc nghỉ ma sát : $30^{\circ}12$

+ Lực dính kết : 0.006 kG/cm^2

+ Môđun tổng biến dạng : $E_0 = 225 \text{ kG/cm}^2$

+ Tải trọng giới hạn : $R = 1.80 \text{ kG/cm}^2$

Đ- Lớp 5 : Lớp bùn cát, màu xám xanh, xám đen

+ Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 5.

+ Chiều sâu phân bố trung bình : 2.5 mét

+ Màu sắc : Màu xám xanh, xám đen

+ Trạng thái : Dẻo chảy

+ Nguồn gốc : Bồi tích ven biển

+ SPT N30 trung bình : 3 búa

+ Hệ số nén lún : $0.985 \text{ cm}^2/\text{Kg}$

+ Lực dính kết : 0.155 kG/cm^2

+ Góc ma sát trong : $8^{\circ}25$

+ Môđun tổng biến dạng : $E_0 = 35.0 \text{ kG/cm}^2$

+ Tải trọng giới hạn : $R = 0.65 \text{ kG/cm}^2$

E- Lớp 6 : Lớp cát hạt trung, màu trắng đục, trắng xám

+ Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 6.

+ Chiều sâu phân bố : 1.0 mét ở HK 1 ; 1.7 mét HK2

+ Màu sắc : Màu trắng đục, trắng xám

+ Kết cấu : Chặt

+ Nguồn gốc : Bồi tích ven biển.

+ SPT N30 trung bình : 32 búa

+ Hệ số nén lún : $0.031 \text{ cm}^2/\text{kG}$

- + Góc nghiêng ma sát : $30^{\circ}05'$
- + Lực dính kết : 0.007 kG/cm^2
- + Môđun tổng biến dạng : $E_0 = 220 \text{ kG/cm}^2$
- + Tải trọng giới hạn : $R = 1.78 \text{ kG/cm}^2$

G- Lớp 7 : Lớp cát hạt trung, màu trắng đục

- + Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 7.
- + Chiều sâu phân bố trung bình : 7.5 mét
- + Kết cấu : Rất chặt
- + Nguồn gốc : Bồi tích ven biển.
- + SPT N30 trung bình : >50 búa
- + Hệ số nén lún : $0.022 \text{ cm}^2/\text{kG}$
- + Góc nghiêng ma sát : $31^{\circ}89'$
- + Lực dính kết : 0.009 kG/cm^2
- + Môđun tổng biến dạng : $E_0 = 300 \text{ kG/cm}^2$
- + Tải trọng giới hạn : $R = 2.20 \text{ kG/cm}^2$

H- Lớp 8 : Lớp cát hạt trung, màu vàng nhạt

- + Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 8.
- + Chiều sâu phân bố : 2.5 mét HK 2 ; 1.5 mét HK 1
- + Kết cấu : Chặt vừa
- + Nguồn gốc : Bồi tích ven biển.
- + SPT N30 trung bình : 23 búa
- + Hệ số nén lún : $0.033 \text{ cm}^2/\text{kG}$
- + Góc ma sát trong : $29^{\circ}85'$
- + Lực dính kết : 0.006 kG/cm^2
- + Môđun tổng biến dạng : $E_0 = 185 \text{ kG/cm}^2$
- + Tải trọng giới hạn : $R = 1.60 \text{ kG/cm}^2$

I- Lớp 9 : Lớp sét pha, màu vàng nhạt lẫn trắng đục

- + Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 9.
- + Chiều sâu phân bố : 1.0 mét HK1; 1.0 mét HK3; 4.5 mét HK4 ;
- + Trạng thái : Nửa cứng
- + Nguồn gốc : Bồi tích – Trầm tích.
- + SPT N30 trung bình : 22 búa
- + Hệ số nén lún : $0.037 \text{ cm}^2/\text{kG}$
- + Góc ma sát trong : $16^{\circ}30'$

- + Lực dính kết : 0.282 kG/cm²
- + Môduyn tổng biến dạng : E₀ = 135 kG/cm²
- + Tải trọng giới hạn : R = 1.60 kG/cm²

K- Lớp 10 : Lớp cát pha, màu vàng nhạt

- + Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 10.
- + Chiều sâu phân bố trung bình : 6.5 mét
- + Trạng thái : Nửa cứng
- + Nguồn gốc : Bồi tích – Trầm tích.
- + SPT N30 trung bình : 27 búa
- + Hệ số nén lún : 0.034 cm²/kG
- + Góc ma sát trong : 21⁰15
- + Lực dính kết : 0.195 kG/cm²
- + Môduyn tổng biến dạng : E₀ = 159 kG/cm²
- + Tải trọng giới hạn : R = 1.65 kG/cm²

L- Lớp 11 : Lớp sét pha sỏi sạn, màu nâu đỏ lẫn vàng nhạt.

- + Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 11.
- + Chiều sâu phân bố trung bình : 12.0 mét
- + Trạng thái : Nửa cứng đến cứng
- + Nguồn gốc : Trầm tích.
- + SPT N30 trung bình : 29 búa
- + Hệ số nén lún : 0.029 cm²/kG
- + Góc ma sát trong : 17⁰42
- + Lực dính kết : 0.302 kG/cm²
- + Môduyn tổng biến dạng : E₀ = 165 kG/cm²
- + Tải trọng giới hạn : R = 1.70 kG/cm²

F- Lớp 11 : Lớp đất sét, màu xám xanh, xám đen.

- + Trên mặt cắt địa chất công trình ký hiệu là 12.
- + Chiều sâu phân bố trung bình : >10.0 mét
- + Trạng thái : Nửa cứng
- + Nguồn gốc : Trầm tích.
- + SPT N30 trung bình : 20 búa
- + Hệ số nén lún : 0.039 cm²/kG
- + Góc ma sát trong : 15⁰45
- + Lực dính kết : 0.242 kG/cm²

+ Môđuyen tổng biến dạng : $E_0 = 125 \text{ kG/cm}^2$

+ Tải trọng giới hạn : $R = 1.55 \text{ kG/cm}^2$

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM LỚP 2 – LỚP 3

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 2: Cát hạt trung, vàng sậm	Lớp 3: Cát hạt trung, vàng nhạt
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	8.56	9.76
2	Dung trọng tự nhiên	γ_0	g/cm^3		
3	Dung trọng khô	γ_k	g/cm^3		
4	Dung trọng chặt nhất	γ_c	g/cm^3	1.71	1.74
5	Dung trọng xốp nhất	γ_x	g/cm^3	1.42	1.45
6	Tỷ trọng	Δ	g/cm^3	2.66	2.65
7	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_n	-	0.556	0.523
8	Hệ số rỗng lớn nhất	e_l	-	0.873	0.828
9	Hệ số rỗng	e	-		
10	Độ rỗng	n	%		
11	Độ bão hoà	G	%		
12	Độ ẩm giới hạn chảy	Wch	%		
13	Độ ẩm giới hạn dẻo	Wd	%		
14	Chỉ số dẻo	Id	%		
15	Độ sệt	B			
16	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm^2/kG	0.035	0.028
17	Moduyn tổng biến dạng	E_0	kG/cm^2	150	245
18	Góc nghỉ ma sát	φ	Độ	28.67	31.15
19	Lực dính kết	C	kG/cm^2	0.005	0.008
20	Tải trọng giới hạn	R	kG/cm^2	1.50	1.90

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM LỚP 4 – LỚP 5

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 4: Cát hạt trung, xám xanh	Lớp 5: Bùn cát
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	10.65	46.76
2	Dung trọng tự nhiên	γ_0	g/cm ³		1.80
3	Dung trọng khô	γ_k	g/cm ³		1.23
4	Dung trọng chặt nhất	γ_c	g/cm ³	1.72	
5	Dung trọng xốp nhất	γ_x	g/cm ³	1.43	
6	Tỷ trọng	Δ	g/cm ³	2.64	2.73
7	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_n	-	0.535	
8	Hệ số rỗng lớn nhất	e_l	-	0.846	
9	Hệ số rỗng	e	-		1.226
10	Độ rỗng	n	%		55.07
11	Độ bão hoà	G	%		100
12	Độ ẩm giới hạn chảy	W _{ch}	%		47.98
13	Độ ẩm giới hạn dẻo	W _d	%		32.76
14	Chỉ số dẻo	I _d	%		15.31
15	Độ sệt	B			0.92
16	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm ² /kG	0.030	0.985
17	Moduyn tổng biến dạng	E ₀	kG/cm ²	225	35
18	Góc ma sát trong	φ	Độ	30.12	8.25
19	Lực dính kết	C	kG/cm ²	0.006	0.155
20	Tải trọng giới hạn	R	kG/cm ²	1.80	0.65

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM LỚP 6 – LỚP 7

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 6: Cát hạt trung, trắng xám	Lớp 7: Cát hạt trung, trắng đục
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	10.45	12.87
2	Dung trọng tự nhiên	γ_0	g/cm ³		
3	Dung trọng khô	γ_k	g/cm ³		
4	Dung trọng chặt nhất	γ_c	g/cm ³	1.73	1.76
5	Dung trọng xốp nhất	γ_x	g/cm ³	1.42	1.48
6	Tỷ trọng	Δ	g/cm ³	2.65	2.68
7	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_n	-	0.532	0.523
8	Hệ số rỗng lớn nhất	e_l	-	0.886	0.811
9	Hệ số rỗng	e	-		
10	Độ rỗng	n	%		
11	Độ bão hoà	G	%		
12	Độ ẩm giới hạn chảy	W _{ch}	%		
13	Độ ẩm giới hạn dẻo	W _d	%		
14	Chỉ số dẻo	I _d	%		
15	Độ sệt	B			
16	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm ² /kG	0.031	0.022
17	Moduyn tổng biến dạng	E_0	kG/cm ²	220	300
18	Góc nghỉ ma sát	φ	Độ	30.05	31.89
19	Lực dính kết	C	kG/cm ²	0.007	0.009
20	Tải trọng giới hạn	R	kG/cm ²	1.78	2.20

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM LỚP 8 – LỚP 9

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 8: Cát hạt trung, vàng nhạt	Lớp 9: sét pha
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	11.54	20.65
2	Dung trọng tự nhiên	γ_0	g/cm ³		2.05
3	Dung trọng khô	γ_k	g/cm ³		1.70
4	Dung trọng chặt nhất	γ_c	g/cm ³	1.70	
5	Dung trọng xốp nhất	γ_x	g/cm ³	1.40	
6	Tỷ trọng	Δ	g/cm ³	2.65	2.71
7	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_n	-	0.559	
8	Hệ số rỗng lớn nhất	e_l	-	0.893	
9	Hệ số rỗng	e	-		0.595
10	Độ rỗng	n	%		37.30
11	Độ bảo hoà	G	%		94.06
12	Độ ẩm giới hạn chảy	W _{ch}	%		33.34
13	Độ ẩm giới hạn dẻo	W _d	%		19.05
14	Chỉ số dẻo	I _d	%		14.29
15	Độ sệt	B			0.11
16	Hệ số nén lún	a_{1-2}	cm ² /kG	0.033	
17	Moduyn tổng biến dạng	E_0	kG/cm ²	185	0.037
18	Góc ma sát trong	φ	Độ	29.85	16.30
19	Lực dính kết	C	kG/cm ²	0.006	0.282
20	Tải trọng giới hạn	R	kG/cm ²	1.60	1.60

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM LỚP 10 – LỚP 11

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 10: Cát pha	Lớp 11: Sét pha sỏi sạn
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	19.21	22.41
2	Dung trọng tự nhiên	γ_0	g/cm ³	2.03	2.02
3	Dung trọng khô	γ_k	g/cm ³	1.70	1.65
4	Dung trọng chặt nhất	γ_c	g/cm ³		
5	Dung trọng xốp nhất	γ_x	g/cm ³		
6	Tỷ trọng	Δ	g/cm ³	2.69	2.70
7	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_n	-		
8	Hệ số rỗng lớn nhất	e_l	-		
9	Hệ số rỗng	e	-	0.580	0.636
10	Độ rỗng	n	%	36.70	38.88
11	Độ bão hoà	G	%	89.14	95.11
12	Độ ẩm giới hạn chảy	W _{ch}	%	28.65	35.54
13	Độ ẩm giới hạn dẻo	W _d	%	18.45	22.76
14	Chỉ số dẻo	I _d	%	10.20	12.78
15	Độ sệt	B		0.07	-0.03
16	Hệ số nén lún trong phòng	a_{1-2}	cm ² /kG	0.034	0.029
17	Moduyn tổng biến dạng	E_0	kG/cm ²	159	165
18	Góc ma sát trong	φ	Độ	21.15	17.42
19	Lực dính kết	C	kG/cm ²	0.195	0.302
20	Tải trọng giới hạn	R	kG/cm ²	1.65	1.70

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM LỚP 12

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Lớp 12: Đất sét	Ghi chú
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	24.65	
2	Dung trọng tự nhiên	γ_0	g/cm ³	2.00	
3	Dung trọng khô	γ_k	g/cm ³	1.60	
4	Dung trọng chặt nhất	γ_c	g/cm ³		
5	Dung trọng xốp nhất	γ_x	g/cm ³		
6	Tỷ trọng	Δ	g/cm ³	2.72	
7	Hệ số rỗng nhỏ nhất	e_n	-		
8	Hệ số rỗng lớn nhất	e_l	-		
9	Hệ số rỗng	e	-	0.695	
10	Độ rỗng	n	%	41.1	
11	Độ bão hoà	G	%	96.44	
12	Độ ẩm giới hạn chảy	W _{ch}	%	36.54	
13	Độ ẩm giới hạn dẻo	W _d	%	21.65	
14	Chỉ số dẻo	I _d	%	14.89	
15	Độ sệt	B		0.20	
16	Hệ số nén lún trong phòng	a_{1-2}	cm ² /kG	0.039	
17	Moduyn tổng biến dạng	E_0	kG/cm ²	125	
18	Góc ma sát trong	φ	Độ	15.42	
19	Lực dính kết	C	kG/cm ²	0.242	
20	Tải trọng giới hạn	R	kG/cm ²	1.55	

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM MẪU NƯỚC NGẦM

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	NN - HK1	NN -HK2	NN -HK3
1	pH	-			
2	Màu sắc	-			
3	Váng dầu mỡ	-			
4	Cặn không tan	mg/l			
5	Muối hòa tan	mg/l			
6	SO ₄ ²⁻	mg/l			
7	Cl ⁻	mg/l			
8	Chất hữu cơ	mg/l			

TỔNG HỢP KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM MẪU NƯỚC NGẦM

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	NN -HK4	NN -HK5	Ghi chú
1	pH	-			
2	Màu sắc	-			
3	Váng dầu mỡ	-			
4	Cặn không tan	mg/l			
5	Muối hòa tan	mg/l			
6	SO ₄ ²⁻	mg/l			

7	Cl ⁻	mg/l			
8	Chất hữu cơ	mg/l			

Chương V

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Qua công tác khảo sát thực địa, thí nghiệm hiện trường cũng như thí nghiệm trong phòng của công trình: **Bệnh viện Đa khoa tỉnh Bình Định**; Hạng mục: Khảo sát địa chất công trình; Địa điểm xây dựng: Đường Phạm Ngọc Thạch, phường Trần Phú, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định có một số nhận xét và kiến nghị như sau:

1. Địa chất nằm trong khu vực khảo sát phục vụ thi công công trình từ trên xuống được chia thành các lớp như sau:

+ **Lớp 1** : Lớp đất mặt : Sét pha lẫn sỏi sạn, rễ cây, cỏ... thành phần kém đồng nhất.

+ **Lớp 2** : Lớp Cát hạt trung, màu vàng sậm, kết cấu xốp, nguồn gốc bồi tích ven biển. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.50 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 3** : Lớp Cát hạt trung, màu vàng nhạt, kết cấu chặt đến rất chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.90 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 4** : Lớp Cát hạt trung màu xám xanh lẫn vàng nhạt, trầm tích vỏ sò, kết cấu chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.80 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 5** : Lớp bùn cát, màu xám xanh, xám đen, trạng thái dẻo chảy, nguồn gốc trầm tích ven biển. Mức độ chịu tải yếu ($R= 0.65 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 6** : Lớp Cát hạt trung, màu trắng đục, trắng xám, kết cấu chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.78 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 7** : Lớp Cát hạt trung, màu trắng đục, kết cấu rất chặt, nguồn gốc bồi tích ven biển. Mức độ chịu tải tốt ($R= 2.20 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 8** : Lớp Cát hạt trung, màu vàng nhạt, kết cấu chặt vừa, nguồn gốc bồi tích ven biển. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.60 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 9**: Lớp sét pha, màu vàng nhạt lẫn trắng đục, trạng thái nửa cứng, nguồn gốc bồi tích. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.60 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 10** : Lớp cát pha, màu vàng nhạt, trạng thái nửa cứng, nguồn gốc bồi tích ven biển. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.65 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 11** : Lớp Sét pha sỏi sạn, màu vàng nhạt, nâu đỏ lẫn trắng đục, trạng thái nửa cứng đến cứng, nguồn gốc trầm tích. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.70 \text{ kG/cm}^2$)

+ **Lớp 12** : Lớp đất sét, màu xám xanh, xám đen, trạng thái nửa cứng, nguồn gốc trầm tích. Mức độ chịu tải trung bình ($R= 1.55 \text{ kG/cm}^2$)

Do đất nền có tính chất cơ lý tương đối tốt, khả năng lún ít nên khi thiết kế chọn phương án đặt móng cho phù hợp.

2. Nước dưới đất : Độ sâu mực nước ngầm quan sát và đo được trong các hố khoan dao động từ -2.8 đến -3.0m. Đơn vị khảo sát cũng tiến hành thu thập 05 mẫu nước thí nghiệm ăn mòn bê tông và kết quả thí nghiệm cho thấy rằng nước tại đây không có tính ăn mòn đối với móng công trình xây dựng. Tuy nhiên, địa tầng phía trên bão hòa nước nên trong quá trình thi công móng công trình thì nước trong các lớp này sẽ rỉ ra gây hiện tượng bùng móng, ẩm ướt làm cho các kết cấu bị phá hủy. Do vậy trong quá trình thi công hố móng công trình cần có biện pháp thu gom nước cũng như hút nước tháo khô hố móng để thuận lợi cho việc thi công móng công trình.

3. Điều kiện thi công công trình : Nhìn chung tương đối thuận lợi, gần các nguồn nguyên vật liệu.

Bình Định, ngày 30/09/2015

Trung tâm Phân tích & Kiểm nghiệm

Chủ trì /báo cáo ĐCCT

KS. Trần Quang Sơn

PHỤ LỤC

