

**CHỦ ĐẦU TƯ:**



**BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN Y TẾ TRỌNG ĐIỂM – BỘ Y TẾ**

Số 138 Giảng Võ, Phường Kim Mã, Quận Ba Đình, Hà Nội

Tel: 024 3736 8994 - Fax: 024. 37369012

**ĐƠN VỊ LẬP BÁO CÁO:**



**VIỆN ĐỊA KỸ THUẬT VÀ CÔNG TRÌNH (GCEI)**

Tầng 8, tòa nhà 9 tầng, ĐẠI HỌC XÂY DỰNG, 55 Giải phóng, Hà Nội

Tel: 024.38691876 - Fax: 024.36288401 - Email: info@gcei.org

## **BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH**

**DỰ ÁN:**

**BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2**

**SỐ HỢP ĐỒNG:**

**GÓI THẦU:**


**KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT PHỤC VỤ THIẾT KẾ KỸ THUẬT VÀ THIẾT KẾ BẢN VẼ  
THI CÔNG DỰ ÁN BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2**

Chức vụ	Họ tên	Chữ ký	Chức vụ	Họ tên	Chữ ký
Viện trưởng	PGS.TS. Nguyễn Bảo Việt		Thực hiện	KS. Nguyễn Thị Tươi	
Chủ trì	ThS. Nguyễn Viết Minh			KS. Nguyễn Thương Huyền	
Thực hiện	ThS. Nguyễn Văn Hiến			Tổ khoan 1	
	KS. Nguyễn Hữu Mạnh				
	KS. Đàm Văn Hoạt		Kiểm tra	PGS.TS. Nguyễn Bảo Việt	

HỒ SƠ SỐ: **GCEI-TN-2018-0052**

Ngày: 02/06/2018

Số Trang: 13 / A4 + PL

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>	HỒ SƠ SỐ: <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>		
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	Revision: A	02/06/2018
		Page : 1/15	

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG  
VIỆN ĐỊA KỸ THUẬT VÀ CÔNG TRÌNH

\*\*\*\*\*

Số : .....

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

***Độc lập - Tự do - Hạnh phúc***

-----o0o-----

*Hà nội, ngày 02 tháng 06 năm 2018*

BÁO CÁO

**KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH**

CÔNG TRÌNH

**BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2**

ĐỊA ĐIỂM

**xã Khả Phong, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam**


# MỤC LỤC

## PHẦN I: THUYẾT MINH

MỤC LỤC.....	2
CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU.....	3
1.1. MỤC ĐÍCH KHẢO SÁT:.....	3
1.2. CƠ SỞ THỰC HIỆN .....	3
1.2.1. Các văn bản.....	3
1.2.2. Các quy trình và tiêu chuẩn áp dụng.....	3
CHƯƠNG II: TỔ CHỨC THỰC HIỆN.....	4
2.1. CÔNG TÁC HIỆN TRƯỜNG.....	4
2.1.1. Công tác xác định tọa độ và cao độ lỗ khoan.....	4
2.1.2. Công tác khoan.....	5
2.1.3. Công tác lấy mẫu.....	6
2.1.4. Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn.....	6
2.2. CÔNG TÁC TRONG PHÒNG .....	7
2.2.1. Công tác thí nghiệm trong phòng.....	7
2.2.2. Công tác tổng hợp tài liệu.....	7
2.2.2.1. Tính toán môđun biến dạng: .....	7
2.2.2.2. Tính sức chịu tải quy ước ( $R_0$ ) của nền đất.....	8
2.2.2.3. Lập các hình trụ lỗ khoan .....	8
2.2.2.4. Lập mặt cắt địa chất công trình .....	8
2.2.2.5. Thành lập báo cáo khảo sát địa chất công trình.....	9
CHƯƠNG III: ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH KHU VỰC KHẢO SÁT.....	9
3.1. ĐIỀU KIỆN ĐỊA HÌNH .....	9
3.2. ĐIỀU KIỆN ĐỊA TẦNG .....	9
3.3. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT THỦY VĂN .....	15
CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	15

## PHẦN II: CÁC BẢN VẼ VÀ PHỤ LỤC

1. Sơ đồ vị trí các lỗ khoan	Bản vẽ BV-01
2. Mặt cắt địa chất công trình tuyến đi qua BH1-BH2-BH3	Bản vẽ BV-02
3. Mặt cắt địa chất công trình tuyến đi qua BH4-BH5-BH6	Bản vẽ BV-03
4. Hình trụ các lỗ khoan	Phụ lục 1
5. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý các lớp đất	Phụ lục 2
6. Các kết quả thí nghiệm trong phòng	Phụ lục 3

	BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2		HỒ SƠ SỐ:	
	Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công		GCEI-TN-2018-0052	
	BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH		Revision: A	02/06/2018
			Page : 3/15	

## CHƯƠNG I: MỞ ĐẦU

### 1.1. Mục đích khảo sát:

Công tác khảo sát địa chất công trình được thực hiện nhằm cung cấp các thông tin, tài liệu về điều kiện địa chất công trình phục vụ thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công dự án: “Bệnh viện Lão khoa trung ương cơ sở 2” tại xã Khả Phong, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam.

### 1.2. Cơ sở thực hiện

#### 1.2.1. Các văn bản

- Hợp đồng số: /HĐTV ký ngày 27/04/2018 giữa Ban Quản lý dự án Y tế trọng điểm – Bộ Y tế với Viện Địa kỹ thuật và Công trình (GCEI) ngày về việc khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công dự án: “Bệnh viện Lão khoa trung ương cơ sở 2” tại xã Khả Phong, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam.
- Đề cương khảo sát địa chất công trình phục vụ thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công dự án: “Bệnh viện Lão khoa trung ương cơ sở 2” tại xã Khả Phong, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam do Viện Địa kỹ thuật và Công trình lập tháng 04 năm 2018 đã được Chủ đầu tư phê duyệt.

#### 1.2.2. Các quy trình và tiêu chuẩn áp dụng

Công tác khảo sát địa chất công trình thực hiện theo các quy trình và tiêu chuẩn sau:

- TCVN 4419-87: Khảo sát cho xây dựng - Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 9437-2012: Khoan thăm dò địa chất công trình;
- TCVN 2683-2012: Đất xây dựng - Lấy mẫu, bao gói, vận chuyển và bảo quản;
- TCVN 9351-2012: Đất xây dựng - Phương pháp thí nghiệm hiện trường - Thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT);
- TCVN 9362-2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 9363-2012: Khảo sát cho xây dựng - Khảo sát địa kỹ thuật cho nhà cao tầng;
- TCVN 4195-2012 Đất xây dựng, Phương pháp xác định khối lượng riêng trong phòng thí nghiệm;
- TCVN 4196-2012 Đất xây dựng, Phương pháp xác định độ ẩm và độ hút ẩm trong phòng thí nghiệm;

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>	<b>HỒ SƠ SỐ:</b> <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>	<b>Revision: A</b>	<b>02/06/2018</b>
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	<b>Page : 4/15</b>	

- TCVN 4197-2012 Đất xây dựng, Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm;
- TCVN 4198-2014 Đất xây dựng, Phương pháp xác định thành phần hạt trong phòng thí nghiệm;
- TCVN 4199-95 Đất xây dựng, Phương pháp xác định sức chống cắt trên máy cắt phẳng trong phòng thí nghiệm;
- TCVN 4200-2012 Đất xây dựng, Phương pháp xác định tính nén lún trong phòng thí nghiệm;
- TCVN 4202-2012 Đất xây dựng, Phương pháp xác định khối lượng thể tích trong phòng thí nghiệm;
- Các tiêu chuẩn chuyên ngành liên quan khác.

## CHƯƠNG II: TỔ CHỨC THỰC HIỆN

Công tác khảo sát địa chất công trình bao gồm hai phần việc chính: công tác khảo sát ở hiện trường và công tác thí nghiệm, phân tích mẫu, chỉnh lý, tổng hợp số liệu ở trong phòng.

### 2.1. Công tác hiện trường

Khối lượng công tác khảo sát hiện trường bao gồm: công tác xác định vị trí lỗ khoan, công tác khoan, lấy mẫu thí nghiệm và thí nghiệm ngoài hiện trường.

#### 2.1.1. Công tác xác định tọa độ và cao độ lỗ khoan


Việc xác định vị trí và cao độ lỗ khoan ở hiện trường do đội khảo sát của Viện Địa kỹ thuật và Công trình thực hiện. Vị trí và cao độ các hố khoan được xác định bằng máy kinh vĩ và máy thủy bình theo các mốc khống chế mặt bằng nằm trong khu vực khảo sát mà Chủ đầu tư cung cấp.

Tọa độ và cao độ của hố khoan thể hiện trong bảng 1 dưới đây:

**Bảng 1- Tọa độ và cao độ các lỗ khoan khảo sát**

Tên hạng mục	Lỗ khoan	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y (m)	Cao độ (m)
Nhà nghiệp vụ kỹ thuật và nội trú	BH1	2277815.1	586458.9	+3.3
	BH2	2277841.5	586420.7	+3.3
	BH3	2277885.2	586378.7	+3.2
Nhà điều trị dài ngày	BH4	2277948.2	586417.4	+2.9
	BH5	2277952.0	586365.6	+2.9
	BH6	2277948.4	586307.5	+2.9

Vị trí các lỗ khoan được thể hiện trong bản vẽ BV – 01.

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>	<b>HỒ SƠ SỐ:</b> <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>	<b>Revision: A</b>	<b>02/06/2018</b>
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	<b>Page : 5/15</b>	

### **2.1.2. Công tác khoan**


Công tác khoan được thực hiện bởi tổ máy của Viện Địa kỹ thuật và Công trình trong thời gian từ 02/05/2018 đến hết ngày 09/05/2018.

Công tác khoan được thực hiện bằng máy khoan XY-1 và các thiết bị đồng bộ có các thông số kỹ thuật được mô tả trong Bảng 2.

**Bảng 2. Đặc trưng kỹ thuật máy khoan XY-1**

Khả năng khoan	XY-1
Chiều sâu khoan	100m
Đường kính lỗ khoan lớn nhất ban đầu	150mm
Đường kính lỗ khoan sau cùng	75mm
Đường kính cần khoan	42mm
Phạm vi góc khoan	900 – 750
Kích thước (L x W x H)	1640x1030x1440mm
Trọng lượng	500kg
Tốc độ trục quay	142,285,570 vòng/phút
Chiều dài trục quay	450mm
Lực khoan xuống tối đa	15KN
Khả năng nâng lên tối đa	25KN
Tốc độ nâng lên không có tải trọng	3m/phút
Khả năng nâng lên tối đa (một tốc độ, cấp đơn)	10KN
Máy bơm nước: + Kiểu : hình trụ đơn nằm ngang + Động cơ Diesel + Áp suất tối đa + Áp suất làm việc	95 lít/phút 1,2Mpa 0,7Mpa
Công suất: + Công suất của động cơ diesel + Tốc độ quay	8,8KW 1800 vòng/phút

Phương pháp khoan được sử dụng là khoan xoay bơm rửa bằng dung dịch sét, có chống ống vách để tránh sập lở lớp đất yếu. Chiều dài ống vách tùy thuộc vào địa tầng khu vực khảo sát.

	BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2	HỒ SƠ SỐ: <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công	Revision: A	02/06/2018
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	Page : 6/15	

Trong quá trình khoan, tiến hành ghi chép cẩn thận và được thể hiện chi tiết trong nhật ký lỗ khoan: Độ sâu đáy lớp, mô tả đất đá, độ sâu lấy mẫu....

### **2.1.3. Công tác lấy mẫu**

Việc lấy mẫu thí nghiệm được tiến hành đồng thời với công tác khoan, trung bình 2 m lấy 1 mẫu. Mẫu lấy lên được bảo quản trong hộp nhựa gắn kín để giữ nguyên độ ẩm.

Các mẫu nguyên dạng được lấy bằng ống lấy mẫu mở (ống mẫu nguyên dạng bỏ đôi). Trước khi lấy mẫu, đáy lỗ khoan đã được vét sạch.

Các mẫu không nguyên dạng được lấy trong ống mẫu lấp bê và trong ống xuyên tiêu chuẩn.

Các mẫu đá được lấy trong ống khoan sau khi sử dụng các que chèn để bẻ mẫu.

### **2.1.4. Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn**

Công tác thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) được thực hiện ngay sau khi lấy mẫu nguyên dạng (trung bình 2 m/điểm). Bộ thiết bị xuyên do Trung Quốc sản xuất có các thông số kỹ thuật cơ bản như sau:

- Chiều dài: 813 mm
- Đường kính trong: 35 mm
- Đường kính ngoài: 50.8 mm
- Trọng lượng tạ: 63.5 kg
- Chiều cao rơi: 760 mm

Khi thí nghiệm, ống mẫu SPT được đóng sâu vào trong đất 45 cm, chia làm 3 đoạn, mỗi lần ngấp 15 cm. Ghi số búa của 2 lần đóng cuối để từ đó đưa ra sức kháng xuyên tiêu chuẩn ( $N_{SPT}$ ). Toàn bộ công tác thí nghiệm này được thực hiện theo đúng tiêu chuẩn TCVN 9351 : 2012.

Khối lượng công tác thực hiện tại hiện trường được thể hiện trong bảng 3.

**Bảng 3 - Bảng khối lượng các công việc thực hiện tại hiện trường**

STT	Số hiệu lỗ khoan	Chiều sâu (m)	Khoan đất đá cấp I – III (m)	Khoan đất đá cấp IV – VI (m)	Thí nghiệm SPT (lần)	Số mẫu đất	Số mẫu đá	Số mẫu nước
-----	---------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------	------------------	-----------------	-------------------

	BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2		HỒ SƠ SỐ:	
	Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công		GCEI-TN-2018-0052	
	BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH		Revision: A	02/06/2018
			Page : 7/15	

1	BH1	30.0	22.5	7.5	12	11	1	1
2	BH2	30.0	21.5	8.5	13	11	0	1
3	BH3	30.0	21.0	9.0	11	11	4	1
4	BH4	20.0	20.0	0.0	10	10	0	1
5	BH5	20.0	17.2	2.8	8	8	0	1
6	BH6	20.0	18.2	1.8	9	9	0	1
Tổng cộng		150	120.4	29.6	63	60	5	6

## 2.2. Công tác trong phòng

Khối lượng công tác trong phòng bao gồm: thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ lý các mẫu đất đá và tổng hợp, chỉnh lý và lập báo cáo khảo sát địa chất công trình.

### 2.2.1. Công tác thí nghiệm trong phòng

Các mẫu đất đá và nước đưa từ hiện trường được thí nghiệm trong phòng thí nghiệm LAS XD 1564 từ ngày 06/05/2018 đến hết 28/05/2018.

- Số lượng mẫu đất thí nghiệm: 59 mẫu. Trong đó:
  - Mẫu nguyên dạng: 57 mẫu;
  - Không nguyên dạng: 02 mẫu;
- Số lượng mẫu đá thí nghiệm: 05 mẫu;
- Số mẫu nước thí nghiệm: 06 mẫu.

### 2.2.2. Công tác tổng hợp tài liệu

Việc tổng hợp tài liệu được thực hiện sau khi kết thúc công việc khảo sát ngoài hiện trường và thí nghiệm trong phòng. Tiến hành chỉnh lý thống kê các kết quả thí nghiệm, phân chia các đơn nguyên địa chất công trình và đưa ra các trị tiêu chuẩn, trị tính toán các đặc trưng cơ lý, áp lực tính toán quy ước ( $R_0$ ) và mô đun biến dạng ( $E$ ) của các lớp đất đá. Việc tổng hợp tài liệu gồm:

#### 2.2.2.1. Tính toán mô đun biến dạng:

- Đối với đất loại sét có độ sệt  $I_s < 0.75$  :

$$E = \beta \frac{(1 + e_0)}{a} m_k$$


Trong đó :

$e_0$ : hệ số rỗng tự nhiên của đất

$\beta$ : hệ số tính đến sự không thể nở hông trong thiết bị nén ép trong phòng phụ thuộc vào loại đất (sét  $\beta = 0.4$ ; sét pha  $\beta = 0.62$ ; cát pha  $\beta = 0.74$ )

$a$  : hệ số nén lún của đất trong khoảng cấp áp lực nén  $P = 1 - 2 \text{ kG/cm}^2$



	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>	<b>HỒ SƠ SỐ:</b> <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>	<b>Revision: A</b> <b>02/06/2018</b>	
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	<b>Page : 8/15</b>	

mk: hệ số hiệu chỉnh chuyển đổi Môđun biến dạng trong phòng ra Môđun biến dạng xác định bằng phương pháp tải trọng tĩnh. Đối với công trình cấp II - IV hệ số mk tra bảng theo  $e_0$ .

- Đối với đất có độ sệt  $I_s > 0.75$

$$E = (1 + e_0)/a$$

- Đối với đất rời (cát, sỏi sạn, cuội sỏi )

Theo TCXD 9351 : 2012 (tham khảo phụ lục E của tiêu chuẩn) có thể xác định góc ma sát trong và môđun biến dạng từ giá trị SPT như sau:

Modun biến dạng  $E = a + c (N_{SPT} + 6) \quad (kG/cm^2)$

Trong đó: - a = 40 khi  $N_{SPT} > 15$  và a = 0 khi  $N_{SPT} < 15$

- c: hệ số phụ thuộc vào loại đất:

- + Cát nhỏ đến mịn:  $c = 3.5$ ;
- + Cát trung:  $c = 4.5$ ;
- + Cát thô:  $c = 7$ ;
- + Cát lẫn sạn sỏi:  $c = 10$ ;
- + Sạn sỏi lẫn cát:  $c = 12$ .

#### 2.2.2.2. Tính sức chịu tải quy ước ( $R_0$ ) của nền đất

Theo tiêu chuẩn TCVN 9362:2012, sức chịu tải của đất nền được tính với quy ước móng có bề rộng là 1.0 m và độ sâu chôn móng là 2.0m kết hợp với tra trong các bảng ta có:

Sức chịu tải quy ước ( $R_0$ ) được tính toán theo công thức :

$$R_0 = m_1.m_2[(A_b + B_h)\gamma_{II} + D_{cII}]/k_{tc}$$

Trong đó :


- $m_1$  và  $m_2$ : hệ số điều kiện làm việc được tra bảng, đối với sơ đồ kết cấu mềm thì lấy  $m_2 = 1$ );
- $k_{tc}$ : hệ số tin cậy, vì dựa vào các kết quả thí nghiệm mẫu nên lấy  $k_{tc} = 1$ ;
- A,B,D: Lấy theo bảng phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất;
- $\gamma_{II}$  : Dung trọng tự nhiên của đất ( $KG/cm^3$ );
- $c_{II}$  : Lực dính kết của đất ( $KG/cm^2$ ).

#### 2.2.2.3. Lập các hình trụ lỗ khoan

Dựa vào tài liệu khảo sát ngoài hiện trường và kết quả thí nghiệm trong phòng, tiến hành thành lập các hình trụ lỗ khoan (Phụ lục số 01).

#### 2.2.2.4. Lập mặt cắt địa chất công trình

Trên cơ sở 06 hình trụ lỗ khoan và bằng phương pháp nội suy tiến hành lập mặt cắt địa chất công trình theo các tuyến sau:

	BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2	HỒ SƠ SỐ: <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công	Revision: A	02/06/2018
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	Page : 9/15	

- Tuyến qua các lỗ khoan BH1 – BH2 – BH3 (Bản vẽ BV-02);
- Tuyến qua các lỗ khoan BH4 – BH5 – BH6 (Bản vẽ BV-03);

#### 2.2.2.5. Thành lập báo cáo khảo sát địa chất công trình

Báo cáo khảo sát địa chất công trình được lập theo quy định hiện hành và trên cơ sở các tài liệu trên.

### CHƯƠNG III: ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH KHU VỰC KHẢO SÁT

#### 3.1. Điều kiện địa hình

Khu vực khảo sát nằm trong phạm vi ranh giới dự án: “Bệnh viện Lão khoa trung ương cơ sở 2” thuộc xã Khả Phong, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam. Cụ thể:

- Phía Đông Bắc giáp với đường và mương.
- Phía Tây Bắc giáp với mương nước sát núi.
- Phía Tây Nam giáp với đường ĐT973.
- Phía Đông Nam giáp với đường và khu dân cư.

Nhìn chung bề mặt địa hình tương đối bằng phẳng. Cốt cao trong khu vực không thay đổi nhiều. Khu vực xây dựng tiếp giáp với các đường nên rất thuận tiện cho việc tập kết vật liệu thi công công trình.

#### 3.2. Điều kiện địa tầng

Để thể hiện cấu trúc các lớp đất đá trong khu vực khảo sát, trên cơ sở các kết quả khoan, thí nghiệm ngoài hiện trường, thí nghiệm trong phòng tiến hành lập mặt cắt địa chất công trình qua tuyến các lỗ khoan.


Địa tầng khu vực khảo sát được phân thành các lớp từ trên xuống dưới như sau:

**Lớp 1:** *Đất thổ nhưỡng: thành phần chủ yếu là sét màu xám nâu, xám ghi, trạng thái dẻo mềm.*

Lớp đất này xuất hiện ở cả 6 lỗ khoan trong khu vực khảo sát, chiều dày của lớp khá mỏng, khoảng 0.5 m. Do lớp đất này rất mỏng và sẽ bị bóc bỏ khi thi công nên không lấy mẫu đất thí nghiệm trong lớp này.

**Lớp 2:** *Sét pha màu xám đen, xám ghi lẫn hữu cơ, trạng thái dẻo chảy.*

Lớp này có diện phân bố rất rộng với chiều dày lớn, chúng xuất hiện trong cả 06 lỗ khoan của khu vực khảo sát. Chiều dày của lớp cũng có sự biến đổi tăng dần từ khu nhà nghiệp vụ kỹ thuật và nội trú (BH1, BH2 và BH3) tới khu nhà điều trị dài ngày (BH4, BH5 và BH6). Cụ thể:

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>	<b>HỒ SƠ SỐ:</b> <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>	<b>Revision: A</b>	<b>02/06/2018</b>
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	<b>Page : 10/15</b>	

Khu vực nhà nghiệp vụ kỹ thuật và nội trú, chúng thay đổi từ 5.2 m (BH1, BH2) đến 7.5 m (BH3). Cao độ mặt lớp hầu như không thay đổi từ 2.8 m (BH1, BH2) đến 2.7m (BH3).

Khu vực điều trị dài ngày, chúng thay đổi rất lớn từ 8.0 m (BH5) đến 17.7 m (BH6). Cao độ mặt lớp không thay đổi, khoảng 2.4 m.

Kết quả thí nghiệm các mẫu đất cho các giá trị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng sau:

TT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn	Trị tính toán	
					$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	48.5	48.5	48.5
2	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.69	1.67	1.66
3	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_c$	g/cm <sup>3</sup>	1.14	1.13	1.12
4	Khối lượng riêng	$\gamma_s$	g/cm <sup>3</sup>	2.67	2.67	2.67
5	Hệ số rỗng tự nhiên	e <sub>0</sub>	-	1.338	1.367	1.385
6	Độ lỗ rỗng	n	%	57.2	57.8	58.1
7	Độ bão hoà	G	%	96.6	94.6	93.4
8	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	50.9	50.9	50.9
9	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	37.3	37.3	37.3
10	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	13.5	13.5	13.5
11	Độ sệt	I <sub>s</sub>	-	0.82	0.82	0.82
12	Góc ma sát trong (cắt phẳng)	$\varphi$	độ	9°52'	8°39'	8°15'
13	Lực dính kết	C	kG/cm <sup>2</sup>	0.031	0.013	0.016
14	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kG	0.070	0.070	0.070
15	Môđun tổng biến dạng	E <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	33.000		
16	Sức chịu tải quy ước	R <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	0.67		
17	Sức kháng xuyên tiêu chuẩn	N <sub>SPT</sub>	búa	2.7		

**Lớp 3:** Sét pha màu vàng nhạt, xám ghi lẫn sạn, trạng thái dẻo mềm.

Lớp này phân bố trong phạm vi hẹp, chúng chỉ thấy xuất hiện trong lỗ khoan BH1 trong phạm vi khu vực khảo sát. Chiều dày của lớp khoảng 3.8 m. Cao độ mặt lớp khoảng -2.4 m.

Kết quả thí nghiệm các mẫu đất cho các giá trị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng sau:

	BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2	HỒ SƠ SỐ: GCEI-TN-2018-0052	
	Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công	Revision: A	02/06/2018
	BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH	Page : 11/15	

TT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn	Trị tính toán	
					$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	32.9	32.9	32.9
2	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.84	1.82	1.80
3	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_c$	g/cm <sup>3</sup>	1.38	1.37	1.36
4	Khối lượng riêng	$\gamma_s$	g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.70	2.70
5	Hệ số rỗng tự nhiên	e <sub>0</sub>	-	0.952	0.971	0.984
6	Độ lỗ rỗng	n	%	48.8	49.3	49.6
7	Độ bão hoà	G	%	93.2	91.4	90.1
8	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	37.9	37.9	37.9
9	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	23.5	23.5	23.5
10	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	14.4	14.4	14.4
11	Độ sệt	I <sub>s</sub>	-	0.66	0.66	0.66
12	Góc ma sát trong (cắt phẳng)	$\varphi$	độ	10°37'	10°01'	9°39'
13	Lực dính kết	C	kG/cm <sup>2</sup>	0.136	0.125	0.118
14	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kG	0.046	0.046	0.046
15	Môđun tổng biến dạng	E <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	66		
16	Sức chịu tải quy ước	R <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	1.25		
17	Sức kháng xuyên tiêu chuẩn	N <sub>SPT</sub>	búa	5.5		

**Lớp 4:** Sét pha màu vàng nhạt, xám ghi loang lổ, trạng thái dẻo cứng.

Lớp này xuất hiện trên phạm vi rộng trong hầu hết các lỗ khoan khảo sát trong khu vực (ngoại trừ BH6). Chiều dày của lớp này cũng có sự thay đổi khá nhiều, biến đổi từ 2.3 m (BH3) đến 6.8 m (BH2) . Cao độ mặt lớp cũng có sự biến đổi lớn, thay đổi từ -2.4 m (BH2) đến - 8.3m (BH4).

Kết quả thí nghiệm các mẫu đất cho các giá trị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng sau:

TT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn	Trị tính toán	
					$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	28.0	28.0	28.0
2	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.94	1.93	1.92

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>		<b>HỒ SƠ SỐ:</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>		<b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>		Revision: A	02/06/2018
Page : 12/15				

3	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_C$	g/cm <sup>3</sup>	1.51	1.50	1.50
4	Khối lượng riêng	$\gamma_S$	g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.70	2.70
5	Hệ số rỗng tự nhiên	e <sub>0</sub>	-	0.787	0.796	0.801
6	Độ lỗ rỗng	n	%	44.0	44.3	44.5
7	Độ bão hoà	G	%	96.2	95.1	94.5
8	Giới hạn chảy	W <sub>L</sub>	%	37.6	37.6	37.6
9	Giới hạn dẻo	W <sub>P</sub>	%	23.0	23.0	23.0
10	Chỉ số dẻo	I <sub>P</sub>	%	14.5	14.5	14.5
11	Độ sệt	I <sub>S</sub>	-	0.34	0.34	0.34
12	Góc ma sát trong (cắt phẳng)	$\varphi$	độ	13°37'	13°12'	12°58'
13	Lực dính kết	C	kG/cm <sup>2</sup>	0.217	0.208	0.204
14	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kG	0.031	0.031	0.031
15	Môđun tổng biến dạng	E <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	130		
16	Sức chịu tải quy ước	R <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	1.96		
17	Sức kháng xuyên tiêu chuẩn	N <sub>SPT</sub>	búa	11.8		

**Lớp 5: Sét pha màu xám vàng, xám ghi, trạng thái dẻo mềm.**

Lớp này chỉ thấy xuất hiện trong các lỗ khoan khảo sát khu vực nhà nghiệp vụ kỹ thuật và nội trú (BH1, BH2 và BH3). Chiều dày của lớp thay đổi từ 2.4 m (BH3) đến 5.2 m (BH1) . Cao độ mặt lớp cũng có sự biến đổi, thay đổi từ -7.1 m (BH3) đến -10.2 m (BH1).

Kết quả thí nghiệm các mẫu đất cho các giá trị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng sau:

TT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn	Trị tính toán	
					$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	33.7	33.7	33.7
2	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.85	1.83	1.82
3	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_C$	g/cm <sup>3</sup>	1.38	1.37	1.36
4	Khối lượng riêng	$\gamma_S$	g/cm <sup>3</sup>	2.70	2.70	2.70
5	Hệ số rỗng tự nhiên	e <sub>0</sub>	-	0.953	0.969	0.980
6	Độ lỗ rỗng	n	%	48.8	49.2	49.5
7	Độ bão hoà	G	%	95.3	93.7	92.7

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>		<b>HỒ SƠ SỐ:</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>		<b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>		Revision: A	02/06/2018
Page : 13/15				

8	Giới hạn chảy	$W_L$	%	39.3	39.3	39.3
9	Giới hạn dẻo	$W_P$	%	25.0	25.0	25.0
10	Chỉ số dẻo	$I_P$	%	14.3	14.3	14.3
11	Độ sệt	$I_S$	-	0.61	0.61	0.61
12	Góc ma sát trong (cắt phẳng)	$\varphi$	độ	11°10'	9°25'	8°54'
13	Lực dính kết	C	kG/cm <sup>2</sup>	0.140	0.106	0.100
14	Hệ số nén lún	$a_{1-2}$	cm <sup>2</sup> /kG	0.043	0.043	0.043
15	Môđun tổng biến dạng	$E_0$	kG/cm <sup>2</sup>	71		
16	Sức chịu tải quy ước	$R_0$	kG/cm <sup>2</sup>	1.14		
17	Sức kháng xuyên tiêu chuẩn	$N_{SPT}$	búa	7		

**Lớp 6:** Sét pha màu vàng nhạt, xám xanh loang lổ, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng.

Lớp này xuất hiện trên phạm vi rộng trong hầu hết các lỗ khoan khảo sát trong khu vực (ngoại trừ BH6). Chiều dày của lớp này cũng có sự thay đổi khá nhiều, biến đổi từ 2.2 m (BH5) đến 8.3 m (BH3) . Cao độ mặt lớp cũng có sự biến đổi, thay đổi từ - 9.5 m (BH3) đến - 15.4m (BH1).

Kết quả thí nghiệm các mẫu đất cho các giá trị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng sau:

TT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn	Trị tính toán	
					$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$
1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	23.5	23.5	23.5
2	Khối lượng thể tích tự nhiên	$\gamma$	g/cm <sup>3</sup>	1.99	1.98	1.97
3	Khối lượng thể tích khô	$\gamma_C$	g/cm <sup>3</sup>	1.61	1.60	1.59
4	Khối lượng riêng	$\gamma_S$	g/cm <sup>3</sup>	2.71	2.71	2.71
5	Hệ số rỗng tự nhiên	$e_0$	-	0.678	0.691	0.699
6	Độ lỗ rỗng	n	%	40.4	40.9	41.1
7	Độ bão hoà	G	%	93.7	91.9	90.9
8	Giới hạn chảy	$W_L$	%	35.1	35.1	35.1
9	Giới hạn dẻo	$W_P$	%	20.0	20.0	20.0
10	Chỉ số dẻo	$I_P$	%	15.1	15.1	15.1
11	Độ sệt	$I_S$	-	0.23	0.23	0.23

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>		<b>HỒ SƠ SỐ:</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>		<b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>		Revision: A	02/06/2018
Page : 14/15				

12	Góc ma sát trong (cắt phẳng)	$\varphi$	độ	15°51'	15°33'	15°22'
13	Lực dính kết	C	kG/cm <sup>2</sup>	0.214	0.203	0.198
14	Hệ số nén lún	a <sub>1-2</sub>	cm <sup>2</sup> /kG	0.023	0.023	0.023
15	Môđun tổng biến dạng	E <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	211		
16	Sức chịu tải quy ước	R <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	2.20		
17	Sức kháng xuyên tiêu chuẩn	N <sub>SPT</sub>	búa	17.5		

**Lớp 7:** Đá phong hóa mạnh đến hoàn toàn thành dăm sạn lẫn sét, trạng thái cứng.


Lớp này có diện phân bố tương đối rộng, chúng xuất hiện trong hầu hết các lỗ khoan trong phạm vi khảo sát (ngoại trừ BH1 và BH4). Chiều dày của lớp nhỏ, thay đổi từ 0.5 m (BH2) đến 2.8 m (BH5). Cao độ mặt lớp biến đổi từ -14.3 m (BH5) đến -18.2 (BH2). Kết quả thí nghiệm các mẫu đất cho các giá trị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng sau:

TT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn	Trị tính toán	
					$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$
1	Khối lượng riêng	$\gamma_s$	g/cm <sup>3</sup>	2.63	2.63	2.63
2	Môđun tổng biến dạng	E <sub>0</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	>712		
3	Sức kháng xuyên tiêu chuẩn	N <sub>SPT</sub>	búa	>50		

**Lớp 8:** Đá màu xanh đen, phong hóa mạnh đến vừa, nứt nẻ mạnh đến rất mạnh.

Lớp này có diện phân bố rộng, do chiều sâu các lỗ khoan hạn chế nên chúng chỉ xuất hiện trong cả 03 lỗ khoan trong phạm vi khu vực nhà nghiệp vụ kỹ thuật và nội trú (BH1, BH2 và BH3). Chiều dày của lớp rất lớn, trong phạm vi chiều sâu khảo sát, chúng thay đổi từ 7.5 m (BH1) đến 8.0 m (BH2, BH3). Cao độ mặt lớp tương đối ổn định, thay đổi từ -18.7 m (BH2) đến -19.2 m (BH1). Kết quả thí nghiệm các mẫu đá cho các giá trị chỉ tiêu cơ lý đặc trưng sau:

TT	Các đặc trưng	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn	Trị tính toán	
					$\alpha=0.85$	$\alpha=0.95$
1	Khối lượng riêng	$\gamma_s$	g/cm <sup>3</sup>	2.78	2.78	2.78
2	Cường độ kháng nén khi khô	R <sub>n(k)</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	208.7	201.3	195.5
3	Cường độ kháng nén bão hòa	R <sub>n(bh)</sub>	kG/cm <sup>2</sup>	129.9	121.7	115.2
4	Hệ số hóa mềm	K <sub>m</sub>		0.62	0.60	0.59

	<b>BỆNH VIỆN LÃO KHOA TRUNG ƯƠNG CƠ SỞ 2</b>	<b>HỒ SƠ SỐ:</b> <b>GCEI-TN-2018-0052</b>	
	<b>Giai đoạn: Thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công</b>	<b>Revision: A</b>	<b>02/06/2018</b>
	<b>BÁO CÁO KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH</b>	<b>Page : 15/15</b>	

**Kết quả cụ thể xem trong hình trụ các lỗ khoan, các mặt cắt địa chất công trình, bảng tổng hợp các chỉ tiêu cơ lý đặc trưng của các lớp đất.**

### **3.3. Điều kiện địa chất thủy văn**

Trong quá trình khảo sát, đội khảo sát của Viện Địa kỹ thuật và Công trình đã đo mực nước xuất hiện trong các lỗ khoan khảo sát và tiến hành lấy mẫu nước để phân tích thành phần và đánh giá mức độ ăn mòn bê tông kim loại. Mỗi lỗ khoan thí nghiệm 01 mẫu nước. Kết quả chiều sâu mực nước được thể hiện trên bảng 4 dưới đây:

**Bảng 4: Bảng thông kê mực nước đo được tại hiện trường**

<b>STT</b>	<b>Số hiệu lỗ khoan</b>	<b>Độ sâu mực nước (m)</b>	<b>STT</b>	<b>Số hiệu lỗ khoan</b>	<b>Độ sâu mực nước (m)</b>
1	BH1	0.65	4	BH4	0.0
2	BH2	0.69	5	BH5	0.0
3	BH3	0.76	6	BH6	0.0

Kết quả các mẫu nước thí nghiệm cho thấy nước có tên là: Nước Sunfat Clorua Magie Canxi có độ xâm thực yếu đối với bê tông, cốt thép (chi tiết xem trong Phần Phụ lục – Các kết quả thí nghiệm trong phòng).

## **CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Từ kết quả khảo sát địa chất công trình nêu trên, có thể đánh giá khái quát điều kiện địa chất công trình tại khu vực khảo sát có một số đặc điểm sau:

- Lớp 1 là lớp đất thổ nhưỡng có chiều dày nhỏ cần bóc bỏ khi thi công.
- Lớp 2, lớp 3 và lớp 5 có chiều dày lớn và có khả năng chịu tải yếu.
- Lớp 4 và lớp 6 là các lớp đất có khả năng chịu tải trung bình.
- Lớp 7 và lớp 8 là các lớp có khả năng chịu tải cao.

Theo quy mô, tải trọng của công trình, kiến nghị sử dụng giải pháp móng cọc với chiều sâu đặt mũi cọc trong lớp 7 hoặc 8.