

Chương 1: THỐNG KÊ ĐỊA CHẤT

1.1. Xử lý thống kê địa chất để tính toán nền móng

Hồ sơ khảo sát địa chất phục vụ thiết kế nền móng có số lượng hố khoan nhiều và số lượng mẫu đất trong một lớp đất lớn. Vấn đề đặt ra là những lớp đất này ta phải chọn được chỉ tiêu đại diện cho nền.

Ban đầu khi khoan lấy mẫu dựa vào sự quan sát thay đổi màu, hạt độ mà ta phân chia thành từng lớp đất.

Theo QPXD 45-78 được gọi là một lớp địa chất công trình khi tập hợp các giá trị có đặc trưng cơ lý của nó phải có hệ số biến động v đủ nhỏ. Vì vậy ta phải loại trừ những mẫu có số liệu chênh lệch với giá trị trung bình lớn cho một đơn nguyên địa chất.

Vậy thống kê địa chất là một việc làm hết sức quan trọng trong tính toán nền móng.

1.2. Phân chia đơn nguyên địa chất

1.2.1. Hệ số biến động

Chúng ta dựa vào hệ số biến động v phân chia đơn nguyên.

Hệ số biến động v có dạng như sau:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{A}}$$

Trong đó: giá trị trung bình của một đặc trưng:

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{n}$$

độ lệch toàn phương trung bình:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (A_i - \bar{A})^2}$$

với: A_i là giá trị riêng của đặc trưng từ một thí nghiệm riêng.

n số lần thí nghiệm

1.2.2. Quy tắc loại trừ các sai số

Trong tập hợp mẫu của một lớp đất có hệ số biến động $v \leq [v]$ thì đạt còn ngược lại thì ta phải loại trừ các số liệu có sai số lớn .

Trong đó $[v]$: hệ số biến động lớn nhất, tra bảng trong QPXD 45-78 tùy thuộc vào từng loại đặc trưng .

Đặc trưng của đất	Hệ số biến động $[v]$
Tỷ trọng hạt	0.01
Trọng lượng riêng	0.05
Độ ẩm tự nhiên	0.15
Giới hạn Atterberg	0.15
Module biến dạng	0.30
Chỉ tiêu sức chống cắt	0.30
Cường độ nén một trục	0.40

Kiểm tra thống kê, loại trừ số lớn A_i theo công thức sau:

$$|\bar{A} - A_i| \geq v' \sigma_{CM}$$

trong đó ước lượng độ lệch

$$\sigma_{CM} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_1^n (A_i - \bar{A})^2}, \text{ khi } n \geq 25 \text{ thì lấy } \sigma_{CM} = \sigma$$

Và v' là chỉ tiêu thống kê phụ thuộc số mẫu thí nghiệm n

n	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
v'	2,07	2,18	2,27	2,35	2,41	2,47	2,52	2,56	2,6	2,64	2,67	2,7	2,73	2,75	2,78

n	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
v'	2,8	2,82	2,84	2,86	2,88	2,9	2,91	2,93	2,94	2,96	2,97	2,98	3,0	3,01	3,02

n	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
v'	3,03	3,04	3,05	3,06	3,07	3,08	3,09	3,1	3,11	3,12	3,13	3,14	3,14	3,15

1.2.3. Đặc trưng tiêu chuẩn

Giá trị tiêu chuẩn của tất cả các đặc trưng của đất là giá trị trung bình cộng của các kết quả thí nghiệm riêng lẻ \bar{A} , (trừ lực dính đơn vị c và góc ma sát trong φ).

Các giá trị tiêu chuẩn của lực dính đơn vị và góc ma sát trong được thực hiện theo phương pháp bình phương cực tiểu của quan hệ tuyến tính của ứng suất pháp σ_i và ứng suất tiếp cực hạn τ_i của các thí nghiệm cắt tương đương, $\tau = \sigma \cdot \text{tg}\varphi + c$.

Lực dính đơn vị tiêu chuẩn c^{tc} và góc ma sát trong tiêu chuẩn φ^{tc} được xác định theo công thức sau:

$$c^{tc} = \frac{1}{\Delta} \left(\sum_{i=1}^n \tau_i \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 - \sum_{i=1}^n \sigma_i \sum_{i=1}^n \tau_i \sigma_i \right)$$
$$\text{tg}\varphi^{tc} = \frac{1}{\Delta} \left(n \sum_{i=1}^n \tau_i \sigma_i - \sum_{i=1}^n \tau_i \sum_{i=1}^n \sigma_i \right)$$
$$\text{với } \Delta = n \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n \sigma_i \right)^2$$

1.2.4. Đặc trưng tính toán

Nhằm mục đích nâng cao độ an toàn cho ổn định của nền chịu tải, một số tính toán ổn định của nền được tiến hành với các đặc trưng tính toán.

Trong QPXD 45-78, các đặc trưng tính toán của đất được xác định theo công thức sau :

$$A^{tt} = \frac{A^{tc}}{k_d}$$

Trong đó: A^{tc} : là giá trị đặc trưng đang xét

k_d : hệ số an toàn về đất .

Với lực dính (c), góc ma sát trong (φ), trọng lượng đơn vị (γ) và cường độ chịu nén một trục tức thời có hệ số an toàn đất được xác định như sau :

$$k_d = \frac{1}{1 \pm \rho}$$

Trong đó: ρ là chỉ số độ chính xác được xác định như sau:

Với lực dính (c) và hệ số ma sát ($\text{tg}\varphi$), ta có: $\rho = t_{\alpha} v$

Để tính toán v , giá trị độ lệch toàn phương trung bình xác định như sau:

$$\sigma_c = \sigma_\tau \cdot \sqrt{\frac{1}{\Delta} \sum_{i=1}^n \sigma_i^2} ; \quad \sigma_{tg\varphi} = \sigma_\tau \sqrt{\frac{n}{\Delta}}$$

$$\sigma_\tau = \sqrt{\frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n (\sigma_i tg\varphi^{tc} + c^{tc} - \tau_i)^2}$$

Với trọng lượng riêng γ và cường độ chịu nén một trục R_c

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma_\gamma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\gamma^{tc} - \gamma_i)^2}$$

$$\sigma_R = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R^{tc} - R_i)^2}$$

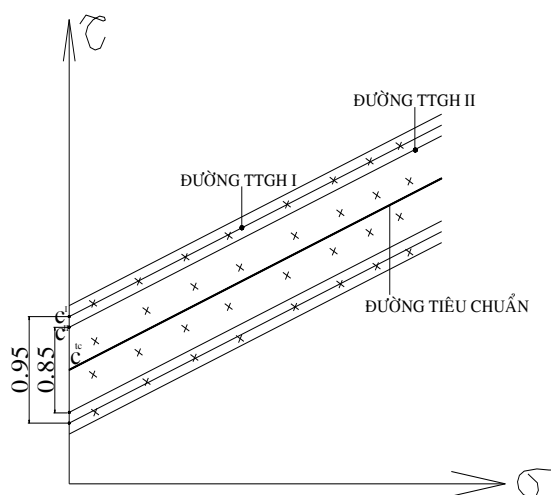
Trong đó: t_α hệ số phụ thuộc vào xác suất tin cậy α

- Khi tính nền theo biến dạng thì $\alpha = 0.85$
- Khi tính nền theo cường độ thì $\alpha = 0.95$

(n-1) với R, γ ; (n-2) với c, φ	$\alpha = 0.95$	$\alpha = 0.85$
2	2,92	1,34
3	2,35	1,25
4	2,13	1,19
5	2,01	1,16
6	1,94	1,13
7	1,9	1,12
8	1,86	1,11
9	1,83	1,1
10	1,81	1,1
11	1,8	1,09
12	1,78	1,08
13	1,77	1,08
14	1,76	1,08
15	1,75	1,07

16	1,75	1,07
17	1,74	1,07
18	1,73	1,07
19	1,73	1,07
20	1,72	1,06
25	1,71	1,06
30	1,7	1,05
40	1,68	1,05
60	1,67	1,05

Ý nghĩa của hệ số độ tin cậy α được hiểu như sau:



- Các đặc trưng tính toán theo TTGH I và TTGH II có giá trị nằm trong một khoảng

$$A^{tt} = A^{tc} \pm \Delta A$$

Tùy theo trường hợp thiết kế cụ thể mà ta lấy dấu (+) hoặc dấu (-) để đảm bảo an toàn hơn.

- Khi tính toán nền theo cường độ và ổn định thì ta lấy các đặc trưng tính toán TTGH I (nằm trong khoảng lớn hơn $\alpha = 0.95$).
- Khi tính toán nền theo biến dạng thì ta lấy các đặc trưng tính toán theo TTGH II (nằm trong khoảng nhỏ hơn $\alpha = 0.85$).

1.2.5. Một số lưu ý:

Khi tính toán thống kê, số mẫu $n \geq 6$ thì mới thống kê trạng thái giới hạn. Nếu $n < 6$ thì chúng ta tiến hành kiểm tra thống kê $v < [v]$ và lấy giá trị tiêu chuẩn = giá trị trung bình. (dung trọng γ , độ ẩm $W \dots$).

Với lực dính c và góc ma sát trong φ , với thí nghiệm cắt nhanh không thoát nước mẫu, số mẫu thí nghiệm 1 (ứng với 3 cặp (σ, τ) : $n=3$) thì chỉ tính giá trị tiêu chuẩn, số mẫu thí nghiệm 2 (ứng với 6 cặp (σ, τ) : $n=6$) thì tiến hành thống kê theo trạng thái giới hạn.

Khi tra bảng t_α lưu ý $n-1, n-2$.

Sử dụng hàm LINEST trong EXCEL để hỗ trợ thống kê lực dính c và góc ma sát trong φ .

Khi thống kê cho các chỉ tiêu c, φ ban đầu ta phải kiểm tra thống kê với từng cấp áp lực để biết rằng có loại mẫu nào hay không.

1.3. Ví dụ tính toán

1.3.1. Trọng lượng riêng

LỚP 1: Cát pha dẻo

Số lượng mẫu: 8 mẫu.

STT	Kí hiệu mẫu	γ (kN/m ³)	$(\gamma_{tb} - \gamma_i)^2$	$ \gamma_{tb} - \gamma_i $	Ghi chú
1	ND 1- 9	19.0	0.0576	0.24	Nhận
2	ND 1-11	19.2	0.0016	0.04	Nhận
3	ND 1-12	19.6	0.1296	0.36	Nhận
4	ND 2-10	19.1	0.0196	0.14	Nhận
5	ND 2-14	19.2	0.0016	0.04	Nhận
6	ND 3-7	19.3	0.0036	0.06	Nhận
7	ND 3-9	19.4	0.0256	0.16	Nhận
8	ND 3-13	19.1	0.0196	0.14	Nhận
Tổng		153.9	0.2588		
Trung bình γ_{tb}		19.24			

a. Kiểm tra thống kê

$$\sigma_\gamma = \sqrt{\frac{\sum (\gamma_{tb} - \gamma_i)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0.2588}{7}} = 0.192$$

$$v = \frac{\sigma_y}{\gamma_{tb}} = \frac{0.192}{19.24} = 0.01 < [v] = 0.05$$

$$\sigma_{cm} = \sqrt{\frac{\sum (\gamma_{tb} - \gamma_i)^2}{n}} = 0.18 \quad (n < 25)$$

$$v' * \sigma_{cm} = 2.27 * 0.18 = 0.41 \quad (n=8 \rightarrow v' = 2.27)$$

(Theo QPVN 45-78 thì dung trọng có $[v]=0.05$)

Vây tập hợp mẫu được chọn.

b. Giá trị tiêu chuẩn

$$\gamma^{tc} = \frac{\sum \gamma_i}{n} = 19.24 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

c. Tính theo trạng thái giới hạn I

Với TTGH I thì xác suất độ tin cậy $\alpha = 0.95$

Tra bảng ta được $(n-1=7) \quad t_\alpha = 1.90$

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.90 \times 0.01}{\sqrt{8}} = 0.007$$

$$\gamma_I = \gamma^{tc} (1 \pm \rho) = 19.24 (1 \pm 0.007) = 19.11 \div 19.37 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

d. Tính theo trạng thái giới hạn II

Với TTGH II thì xác suất độ tin cậy $\alpha = 0.85$

Tra bảng ta được $(n-1=7) \quad t_\alpha = 1.12$

$$\rho = \frac{t_\alpha v}{\sqrt{n}} = \frac{1.12 \times 0.01}{\sqrt{8}} = 0.004$$

$$\gamma_{II} = \gamma^{tc} (1 \pm \rho) = 19.24 (1 \pm 0.004) = 19.16 \div 19.32 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

1.3.2. Góc ma sát trong φ và lực dính c

LỚP 4a: Sét pha nửa cứng

Số lượng mẫu: 2 mẫu.

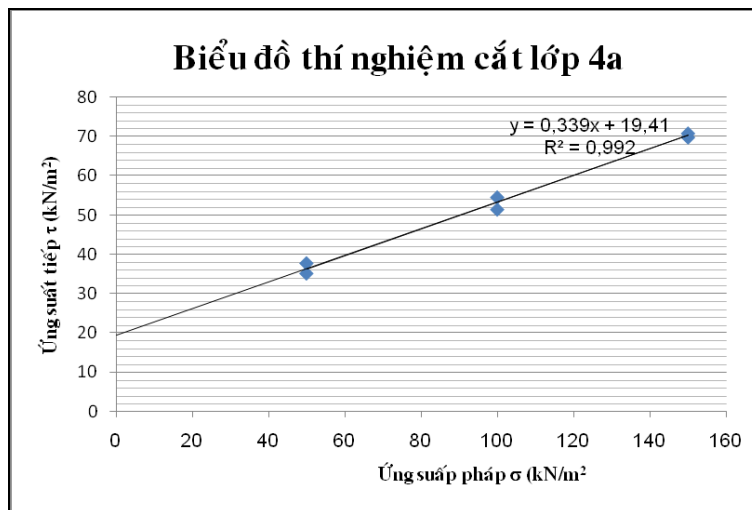
Chọn bảng gồm 5 hàng, 2 cột.

Cú pháp: =LINEST (vị trí dãy τ_{max} , vị trí dãy số $\sigma, 1, 1$)

Nhấn cùng lúc “Ctrl+Shift+Enter”

MẪU	τ (kN/m ²)	σ (kN/m ²)		
ND2-3	37.8	50	$\text{tg}\varphi^{tc}=0.339$	$c^{tc} = 19.416$
	51.5	100	$\sigma_{\text{tg}\varphi}=0.015$	$\sigma_c=1.611$
	69.9	150	0.992	1.492
ND2-4	35.2	50	516.6	4
	54.6	100	1149.2	8.898

	70.9	150		
--	------	-----	--	--



a. Kiểm tra thông kê

$$v_{tg\varphi} = \frac{\sigma_{tg\varphi}}{tg\varphi} = \frac{0.015}{0.339} = 0.044 \leq [v] = 0.3$$

$$v_c = \frac{\sigma_c}{c} = \frac{1.611}{19.42} = 0.082 \leq [v] = 0.3$$

Vậy mẫu có $v_{tg\varphi}, v_c \leq [v] = 0.3$ nên tập hợp mẫu được chọn.

b. Giá trị tiêu chuẩn

$$tg\varphi^{tc} = 0.339 \Rightarrow \varphi^{tc} = 18.73^0$$

$$c^{tc} = 19.42 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

c. Giá trị tính toán theo TTGH I

Theo TTGH I xác suất tin cậy $\alpha = 0.95$ ($n-2 = 4$) $t_\alpha = 2.13$

- Góc ma sát φ_I

$$\rho_{tg\varphi} = t_\alpha \cdot v_{tg\varphi} = 0.094$$

$$tg\varphi_I = tg\varphi^{tc}(1 \pm \rho_{tg\varphi}) = 0.307 \div 0.371$$

$$\text{Suy ra } \varphi_I = 17.07^0 \div 20.35^0$$

- Lực dính c_I

$$\rho_c = t_\alpha \cdot v_c = 0.175$$

$$c_I = c^{tc}(1 \pm \rho_c) = 16.0 \div 22.8 \text{ kN/m}^2$$

d. Giá trị tính toán theo TTGH II

Theo TTGH II xác suất tin cậy $\alpha = 0.85$ ($n-2 = 4$) $t_\alpha = 1.19$

- Góc ma sát φ_{II}

$$\rho_{tg\varphi} = t_\alpha \cdot v_{tg\varphi} = 0.052$$

$$tg\varphi_{II} = tg\varphi^{tc}(1 \pm \rho_{tg\varphi}) = 0.321 \div 0.357$$

$$\text{Suy ra } \varphi_{II} = 17.82^0 \div 19.63^0$$

- Lực dính c_{II}

$$\rho_c = t_\alpha \cdot v_c = 0.096$$

$$c_{II} = c^{tc}(1 \pm \rho_c) = 17.5 \div 21.3 \text{ kN/m}^2$$

BẢNG TỔNG HỢP THỐNG KÊ

Lớp và phụ lớp	Tên đất		Độ sâu lớp (m)	Bề dày trung bình (m)	Đặc trưng cơ lý	Tính năng kỹ thuật
1	Đất san lấp		0.5-1.0	0.8	$\gamma_{tc} = 18 \text{ kN/m}^3$	
2	2a	Sét dẻo mềm	2.1-2.4	1.5	$\gamma_{tc} = 16.1 \text{ kN/m}^3$	Kém thuận lợi
					$\varphi_{tc} = 7.86^0$	
					$c_{tc} = 12.6 \text{ kN/m}^2$	
	2b	Sét dẻo mềm			$\gamma_{tc} = 16.1 \text{ kN/m}^3$	
					$\varphi_{tc} = 3.21^0$	
$c_{tc} = 11.8 \text{ kN/m}^2$						
3	Sét chứa dăm sạn cứng		4.3-5.5	2.4	$\gamma_{tc} = 20.15 \text{ kN/m}^3$	Thuận lợi
					$\varphi_{tc} = 20.20^0$	
					$\varphi_I = 15.22^0 \div 24.89^0$	
					$\varphi_{II} = 17.22^0 \div 27.74^0$	
					$c_{tc} = 45.5 \text{ kN/m}^2$	
$c_I = 35.2 \div 55.8 \text{ kN/m}^2$						
$c_{II} = 39.2 \div 51.5 \text{ kN/m}^2$						
4a	Sét pha nửa cứng		5.5-5.5	3.7	$\gamma_{tc} = 19.3 \text{ kN/m}^3$	Thuận lợi
					$\varphi_{tc} = 18.73^0$	
					$\varphi_I = 17.07^0 \div 20.35^0$	
					$\varphi_{II} = 17.82^0 \div 19.63^0$	
					$c_{tc} = 19.4 \text{ kN/m}^2$	
$c_I = 16.0 \div 22.8 \text{ kN/m}^2$						
$c_{II} = 17.5 \div 21.3 \text{ kN/m}^2$						
4	Sét nửa cứng		7.5-8.5	3.8	$\gamma_{tc} = 19.38 \text{ kN/m}^3$	Thuận lợi
					$\varphi_{tc} = 15.80^0$	
					$\varphi_I = 10.11^0 \div 21.19^0$	
					$\varphi_{II} = 7.88^0 \div 23.15^0$	
					$c_{tc} = 48.1 \text{ kN/m}^2$	
$c_I = 22.5 \div 73.7 \text{ kN/m}^2$						
$c_{II} = 32.5 \div 63.7 \text{ kN/m}^2$						
5a	Sét pha dẻo cứng		13.4-13.4	5.9	$\gamma_{tc} = 19.1 \text{ kN/m}^3$	Thuận lợi
					$\varphi_{tc} = 18.11^0$	
					$\varphi_I = 16.21^0 \div 19.67^0$	
					$\varphi_{II} = 17.052^0 \div 19.15^0$	
					$c_{tc} = 17.7 \text{ kN/m}^2$	
$c_I = 13.9 \div 21.5 \text{ kN/m}^2$						
$c_{II} = 17.052 \div 19.15 \text{ kN/m}^2$						

5	5b	Sét pha dẻo mềm	14.0-17.2	6.8	$\gamma_{tc} = 19.1 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 20.656^0$ $c_{tc} = 14.2 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
	5c	Sét pha dẻo mềm			$\gamma_{tc} = 19.1 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 15.70^0$ $c_{tc} = 11.7 \text{ kN/m}^2$	
	5d	Sét pha dẻo mềm			$\gamma_{tc} = 19.1 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 19.9^0$ $c_{tc} = 11.9 \text{ kN/m}^2$	
6a	Sét pha dẻo mềm		31.2-31.2	22.9	$\gamma_{tc} = 19.05 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 18.16^0$ $\varphi_I = 15.32^0 \div 20.91^0$ $\varphi_{II} = 16.45^0 \div 19.84^0$ $c_{tc} = 16.2 \text{ kN/m}^2$ $c_I = 10.4 \div 22.0 \text{ kN/m}^2$ $c_{II} = 12.7 \div 19.7 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
6	Cát pha dẻo		29.3-31.4	15.5	$\gamma_{tc} = 19.24 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_I = 19.11 \div 19.37 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_{II} = 19.16 \div 19.32 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 22.00^0$ $\varphi_I = 21.08^0 \div 22.91^0$ $\varphi_{II} = 21.42^0 \div 22.57^0$ $c_{tc} = 10.1 \text{ kN/m}^2$ $c_I = 8.00 \div 12.2 \text{ kN/m}^2$ $c_{II} = 8.8 \div 11.4 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
7	Sét pha dẻo cứng		35.2-39.6	7.0	$\gamma_{tc} = 19 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 18.88^0$ $c_{tc} = 13.9 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
8	Sét dẻo cứng		34.2-36.8	4.6	$\gamma_{tc} = 18.9 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 13.77^0$ $c_{tc} = 27.2 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
9	Cát pha dẻo		41.5-42.6	5.8	$\gamma_{tc} = 19.3 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 23.46^0$ $\varphi_I = 21.40^0 \div 25.46$ $\varphi_{II} = 22.26^0 \div 24.64^0$ $c_{tc} = 7.8 \text{ kN/m}^2$ $c_I = 3.4 \div 12.2 \text{ kN/m}^2$ $c_{II} = 5.2 \div 10.4 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
10	Sét cứng		47.2-50.4	6.5	$\gamma_{tc} = 19.65 \text{ kN/m}^3$	

				$\gamma_I = 19.53 \div 19.77 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_{II} = 19.57 \div 19.73 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 16.59^0$ $\varphi_I = 9.77^0 \div 29.97^0$ $\varphi_{II} = 12.32^0 \div 20.68^0$ $c_{tc} = 57.4 \text{ kN/m}^2$ $c_I = 43.6 \div 71.1 \text{ kN/m}^2$ $c_{II} = 48.8 \div 66.0 \text{ kN/m}^2$	Rất thuận lợi
10a	Sét pha dẻo cứng	52.0-52.0	4.2	$\gamma_{tc} = 19.4 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 17.01^0$ $c_{tc} = 13 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
10b	Cát pha dẻo	49.3-49.3	2.1	$\gamma_{tc} = 19.7 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 18.62^0$ $c_{tc} = 23.1 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
11	Cát pha dẻo	64.6-71.2	17.5	$\gamma_{tc} = 19.28 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_I = 1.913 \div 1.943 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_{II} = 1.918 \div 1.938 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 21.45^0$ $\varphi_I = 20.95^0 \div 22.06^0$ $\varphi_{II} = 17.68^0 \div 25.05^0$ $c_{tc} = 10.9 \text{ kN/m}^2$ $c_I = 9.5 \div 12.3 \text{ kN/m}^2$ $c_{II} = 10.1 \div 11.7 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
12	Sét pha dẻo cứng	73.2-76.0	6.8	$\gamma_{tc} = 18.98 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 20.10^0$ $\varphi_I = 18.89^0 \div 21.30^0$ $\varphi_{II} = 19.36^0 \div 20.84^0$ $c_{tc} = 12.4 \text{ kN/m}^2$ $c_I = 9.9 \div 14.9 \text{ kN/m}^2$ $c_{II} = 10.9 \div 13.9 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi
13	Cát pha dẻo	80.0-cxđ	cxđ	$\gamma_{tc} = 19.53 \text{ kN/m}^3$ $\varphi_{tc} = 18.16^0$ $\varphi_I = 20.56^0 \div 23.22^0$ $\varphi_{II} = 13.34^0 \div 29.55^0$ $c_{tc} = 11.1 \text{ kN/m}^2$ $c_I = 08.2 \div 14.0 \text{ kN/m}^2$ $c_{II} = 9.3 \div 12.9 \text{ kN/m}^2$	Thuận lợi