

CHƯƠNG 2: CÁC CƠ SỞ THIẾT KẾ NỀN MÓNG

1. Thiết kế nền móng phải thoả mãn các yêu cầu nào?
2. Các thông số cần thiết cho việc thiết kế nền móng?
3. Trình tự để thiết kế nền móng?

CHƯƠNG 2: CÁC CƠ SỞ THIẾT KẾ NỀN MÓNG

→ **Thiết kế nền móng phải thoả mãn các yếu tố nào?**

- ↳ Các điều kiện kỹ thuật: yêu cầu về độ bền, an toàn và sử dụng bình thường
- ↳ Khả thi
- ↳ Kinh tế → So sánh nhiều PA và chọn ra PA tối ưu.

2.1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

2.1.1. Đối với móng

- ➔ Vật liệu phổ biến là BTCT ➔ TT theo các nguyên tắc tính cấu kiện chịu uốn, nén, kéo với các trạng thái giới hạn:
 - ↳ TTGH I: TT cường độ trên tiết diện đứng và tiết diện nghiêng với tải trọng tính toán
 - ↳ TTGH II: TT biến dạng với tải trọng tiêu chuẩn
 - ↳ TTGH III: Tính toán về phát triển khe nứt với tải trọng tiêu chuẩn

2.1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

2.1.1. Đối với móng

- ➔ Đối với móng hầu như không tính toán theo TTGH II và TTGH III trừ một số trường hợp như bắn móng bè của bể chứa, móng trong môi trường xâm thực mạnh.
- ➔ Ngoài 3 TTGH này móng còn có thể phải tính toán theo trạng thái giới hạn về ổn định (lật đổ và trượt) trên nền (với các móng chịu tải nằm ngang lớn, tải trọng đứng nhỏ)
- ➔ Tải trọng tác dụng lên móng là tải trọng của công trình bên trên và phản lực đất tác dụng tại các mặt tiếp xúc của hệ móng – nền đất.

2.1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

2.1.2. Đối với nền đất

Nền đất được tính toán theo hai TTGH I và TTGH II

→ **TTGH I:** Tính toán kiểm tra khả năng chịu tải của nền đất với tải trọng là tải trọng tính toán

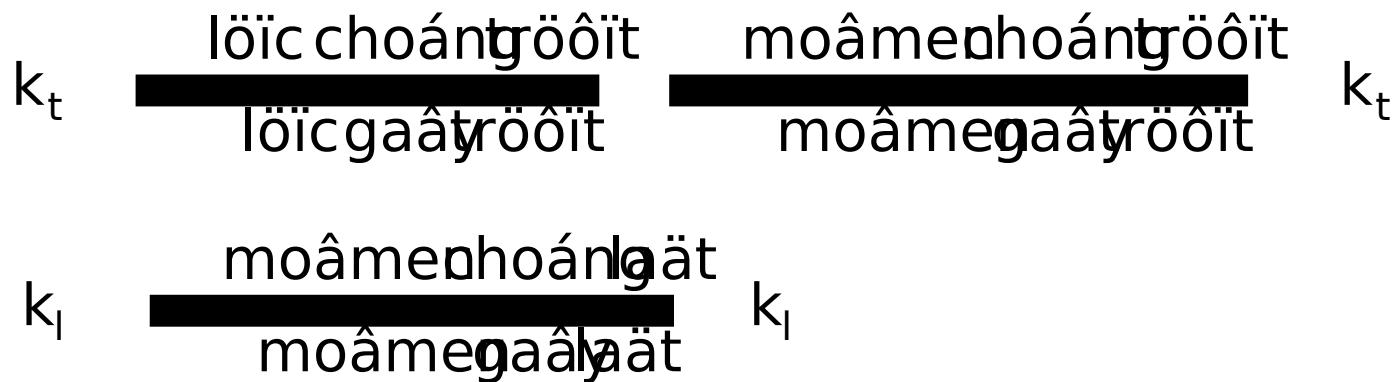
Aùp dụng với các nền đất sét cứng, cát rất chặt hoặc đá; các nền đất đặt móng chịu tải trọng ngang là chủ yếu, các nền đất nằm trong phạm vi mái dốc hoặc phân bố rất dốc

2.1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

2.1.2. Đối với nền đất

→ TTGH I:

$$p^t = \frac{p_{ult}}{F_S} = P_a$$



2.1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

2.1.2. Đối với nền đất

→ TTGH II: Tính toán kiểm tra về biến dạng của nền đất với tải trọng là tải trọng tiêu chuẩn

↳ Áp dụng với các nền đất mềm

↳ Điều kiện cần:

- p^{tc} R^{tc}

- Móng chịu tải lệch tâm cần thêm: $p_{min}^{tc} = 0$ và $p_{max}^{tc} = 1,2 R^{tc}$

2.1. CÁC YÊU CẦU KỸ THUẬT

2.1.2. Đối với nền đất

↳ Điều kiện đủ:

- $S \quad S_{gh}$
- $i \quad i_{gh}$
- $S \quad S_{gh}$

2.2. CÁC TÀI LIỆU CẦN CÓ ĐỂ THIẾT KẾ NM

➔ Các thông số cần thiết cho việc thiết kế nền móng?

- ↳ Tài liệu về khu vực xây dựng
- ↳ Tài liệu về công trình được thiết kế
- ↳ Khả năng về vật liệu XD và thiết bị thi công.

2.2. CÁC TÀI LIỆU CẦN CÓ ĐỂ THIẾT KẾ NM

2.2.1. Tài liệu về khu vực xây dựng

Ñòa hình	
Beà maët ñaát	Coâng trÌnh laân caän (PA moÙng, söï coá, ...)
Ñöôøng saù	Caây coái
Keânh möÔng, ao hoà, gieáng, ...	

Heä thoáng dòch vuïi	
Caáp thaùt nöôùc	Nieän
Ñieän thoaii	Khí ñoát
Baõi raùc	

2.2. CÁC TÀI LIỆU CẦN CÓ ĐỂ THIẾT KẾ NM

2.2.1. Tài liệu về khu vực xây dựng

Ñòa chaát coâng trình, Ñòa chaát thuyû vaên

Maët caét ñòa chaát, caùc chæ tieâu cô lyù cuâa caùc lôùp ñaát

Ñoä saâu MNN, tính chaát cuâa nöôùc ngaàm

Lòch söû khu vöic xaây döïng

Caùc coâng trình ñaõ töøng toàn taïi

Caùc söïi coá coâng trình, söïi coá neàn moÙng ñaõ töøng xaûy ra

2.2. CÁC TÀI LIỆU CẦN CÓ ĐỂ THIẾT KẾ NM

2.2.1. Tài liệu về khu vực xây dựng

Nieàu kieän khí haäu	
Baõo luït	Haïn haùn
Ñoäng ñaát	Xoùi lôû ñaát
Thuyû trieàu	Möïc nöôùc soâng

2.2. CÁC TÀI LIỆU CẦN CÓ ĐỂ THIẾT KẾ NM

2.2.2. Tài liệu về công trình

- ↳ Bản vẽ kiến trúc của công trình
- ↳ Hồ sơ thiết kế kết cấu bên trên (phác thảo, phương án)
 - Sơ đồ và cao trình các công trình ngầm
 - Tiêu chuẩn thiết kế
 - Lưới cột
 - Nội lực chân cột

2.2. CÁC TÀI LIỆU CẦN CÓ ĐỂ THIẾT KẾ NM

2.2.3. Vật liệu xây dựng và máy móc, thiết bị thi công

- ↳ Vật liệu địa phương
- ↳ Khả năng cung cấp vật liệu xây dựng
- ↳ Khả năng đáp ứng về máy móc, thiết bị thi công của các nhà thầu tại địa phương và các nhà thầu hiện có

2.3. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG XUỐNG MÓNG.

2.3.1. Phân loại tải trọng (TCVN 2737-1995)

- ➔ Tải trọng thường xuyên
- ➔ Tải trọng tạm thời.
 - ↳ Tác dụng dài hạn
 - ↳ Tác dụng ngắn hạn: gió, ...
 - ↳ Tải trọng đặc biệt: động đất, nổ, công trình sắp cục bộ

2.3. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG XUỐNG MÓNG.

2.3.2. Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán

- ➔ Tải trọng tiêu chuẩn: có thể kiểm soát được giá trị trong điều kiện làm việc bình thường.
- ➔ Độ sai lệch của tải trọng về phía bất lợi cho công trình so với tải tiêu chuẩn do biến động của tải hoặc thay đổi điều kiện sử dụng công trình được xét đến bằng hệ số vượt tải n
- ➔ Tải trọng tính toán: được định nghĩa là tải trọng tiêu chuẩn nhân với hệ số vượt tải n.

2.3. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG XUỐNG MÓNG.

2.3.3. Tổ hợp tải trọng

➔ Tổ hợp cơ bản 1 (Tổ hợp chính):

- ↳ Toàn bộ các tải trọng thường xuyên
- ↳ Toàn bộ tải trọng tạm thời dài hạn
- ↳ Một trong những tải trọng tạm thời ngắn hạn

➔ Tổ hợp cơ bản 2 (Tổ hợp phụ):

- ↳ Toàn bộ các tải trọng thường xuyên
- ↳ Toàn bộ tải trọng tạm thời dài hạn
- ↳ Toàn bộ tải trọng tạm thời ngắn hạn nhưng không ít hơn 2

2.3. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG XUỐNG MÓNG.

2.3.3. TỔ HỢP TẢI TRỌNG

➔ Tổ hợp đặc biệt:

- ↳ Toàn bộ các tải trọng thường xuyên
- ↳ Toàn bộ tải trọng tạm thời dài hạn
- ↳ Tải trọng tạm thời ngắn hạn có thể có hoặc không
- ↳ Một trong những tải trọng đặc biệt

2.3. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG XUỐNG MÓNG.

2.3.3. Tổ hợp tải trọng

→ Trong tính toán:

- ↳ Khi tính toán nền đất và móng theo TTGH II ta sử dụng các **tổ hợp cơ bản với các tải trọng là tải trọng tiêu chuẩn**
- ↳ Khi tính toán nền đất theo TTGH I ta sử dụng **tất cả các tổ hợp với các tải trọng là tải trọng tính toán.**

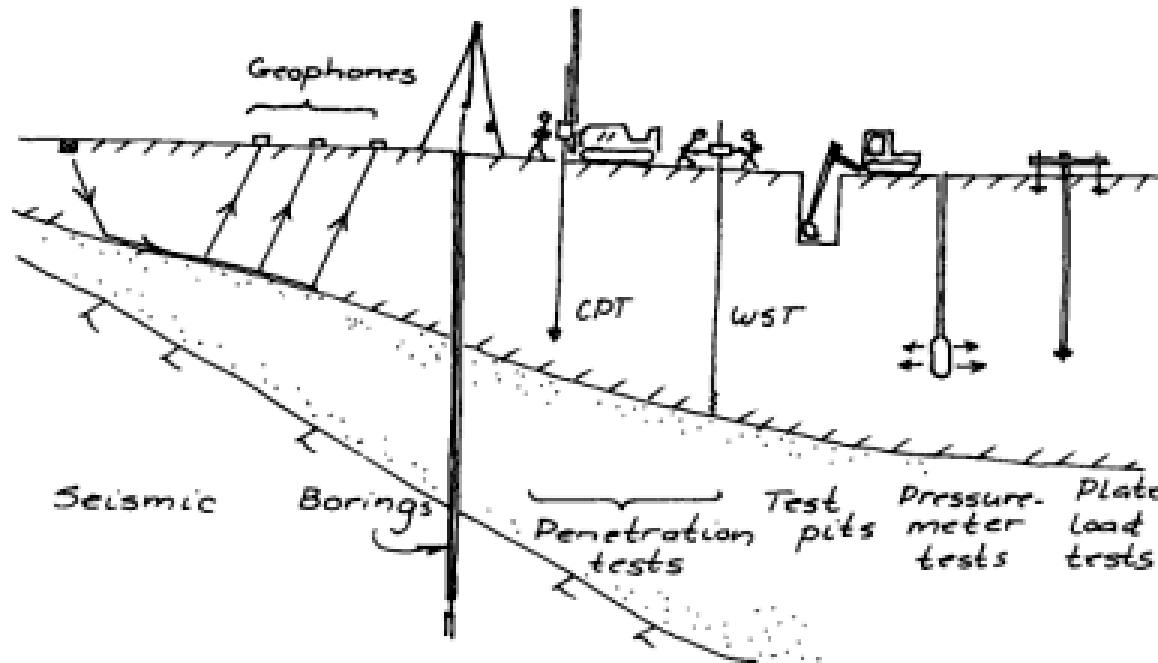
2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

→ Khảo sát địa chất công trình để làm gì?

- ↳ Lựa chọn phương án và chiều sâu chôn móng phù hợp
- ↳ Xác định các chỉ tiêu Vật lý và cơ học của các lớp đất → tính Sức chịu tải và độ lún của nền
- ↳ Dự báo các sự cố nền móng có thể xảy ra
- ↳ Xác định độ sâu MNN
- ↳ Tính toán áp lực ngang của đất lên tường chắn, tường trong đất,
...
- ↳ Đưa ra các biện pháp gia cố nền đất

2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.1. Các phương pháp khảo sát địa chất



2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.1. Các phương pháp khảo sát địa chất

- ➔ Đào hố khảo sát (thủ công, máy), lấy mẫu thí nghiệm
- ➔ Khoan lấy mẫu nguyên dạng và không nguyên dạng (lấy mẫu thí nghiệm)
- ➔ Các thí nghiệm hiện trường
- ➔ Các phương pháp địa vật lý (sóng)

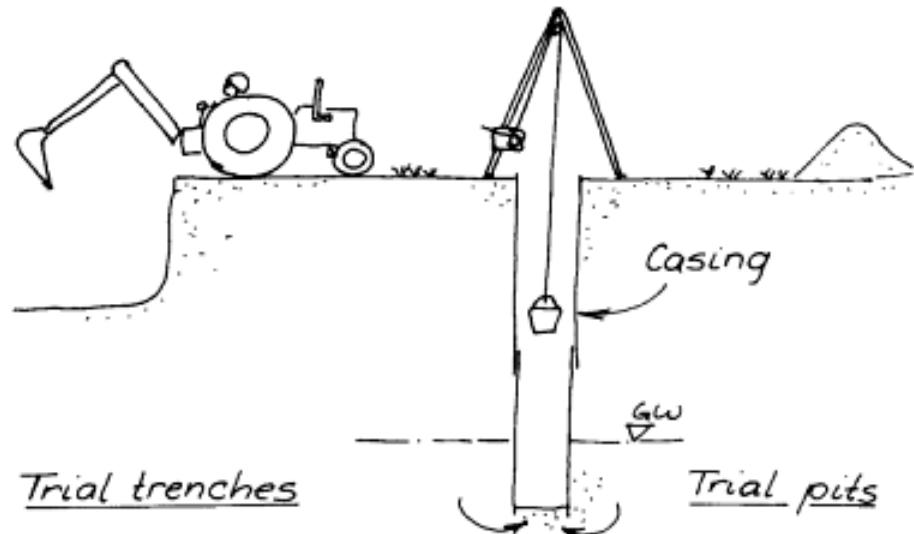
2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.1. Các phương pháp khảo sát địa chất

Đào hố khảo sát:

- ↳ Đơn giản, chi phí thấp
- ↳ Thấy được các lớp địa chất

- ↳ Chiều sâu khảo sát nhỏ
- ↳ Mẫu thí nghiệm bị xáo trộn
- ↳ Sắp thành hố với đất hòn lớn và dưới MNN



2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.1. Các phương pháp khảo sát địa chất

Khoan khảo sát:

- ➔ Khoan tay:
- ➔ Khoan máy:
 - ↳ Chiều sâu khoan lớn
 - ↳ Có nhiều dạng mũi khoan và thiết bị lấy mẫu
 - ↳ Mẫu đất ít bị xáo trộn



2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.1. Các phương pháp khảo sát địa chất

Khoan khảo sát:

→ Chiều sâu:

h_k chiều sâu vùng nền

→ Khoảng cách:

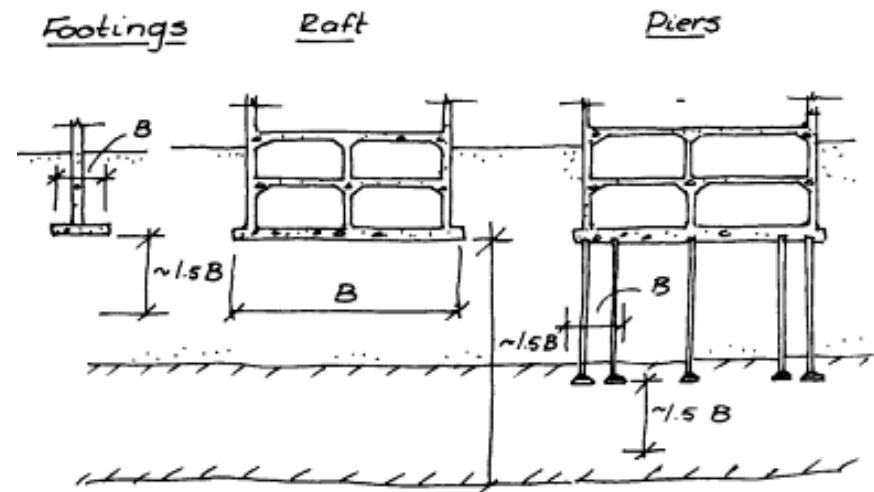
↳ Cấu tạo địa chất

↳ Phương án móng dự kiến

↳ Quy mô và độ quan trọng của công trình

→ Lấy mẫu:

Ở các vị trí có sự thay đổi địa tầng hoặc 2m lấy một mẫu



2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.1. Các phương pháp khảo sát địa chất

Thí nghiệm hiện trường:

- ↳ Bổ sung các số liệu để tính toán so sánh
- ↳ Trong trường hợp lấy mẫu đất khó

➔ Các phương pháp :

- ↳ Thí nghiệm xuyên (SPT, CPT)
- ↳ Thí nghiệm cắt cánh
- ↳ Thí nghiệm bàn nén.
- ↳ Thí nghiệm nén ngang,

2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

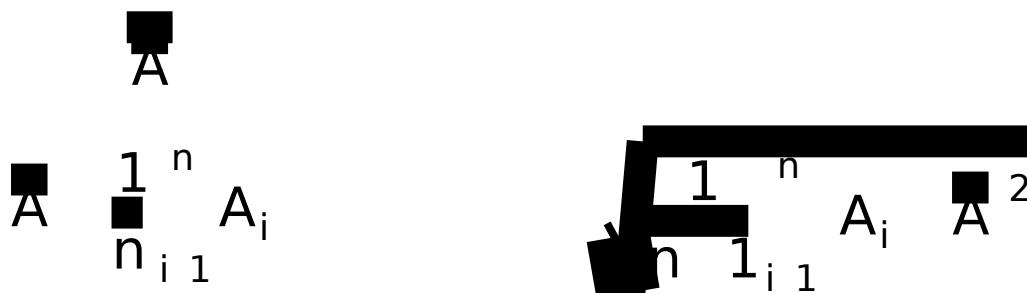
2.4.2. Các đặc trưng cơ, lý của đất cần thiết cho TT NM

Näc tröng va ät lyù	Caùc näc tröng cõ hoïc
<ul style="list-style-type: none">↳ Dung troäng↳ Tyû troäng haït↳ Noä aåm↳ Heä soá roäng↳ Noä baõo hoaø	<ul style="list-style-type: none">↳ Heä soá thaám, k↳ Näc tröng bieán daïng: a, m_v, E, , C_c, C_s, C_v, C↳ Näc tröng SCC: ; c

2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.3. Phân chia lớp đất

- ↳ Từ kết quả các thí nghiệm xác định các lớp địa chất (màu sắc, cỡ hạt, tập hợp các đặc trưng từ thí nghiệm)
 - ↳ Xác định chiều dày của các lớp đất
- ➔ Cơ sở phân chia: Tập hợp các giá trị đặc trưng của nó phải có hệ số biến động đủ nhỏ



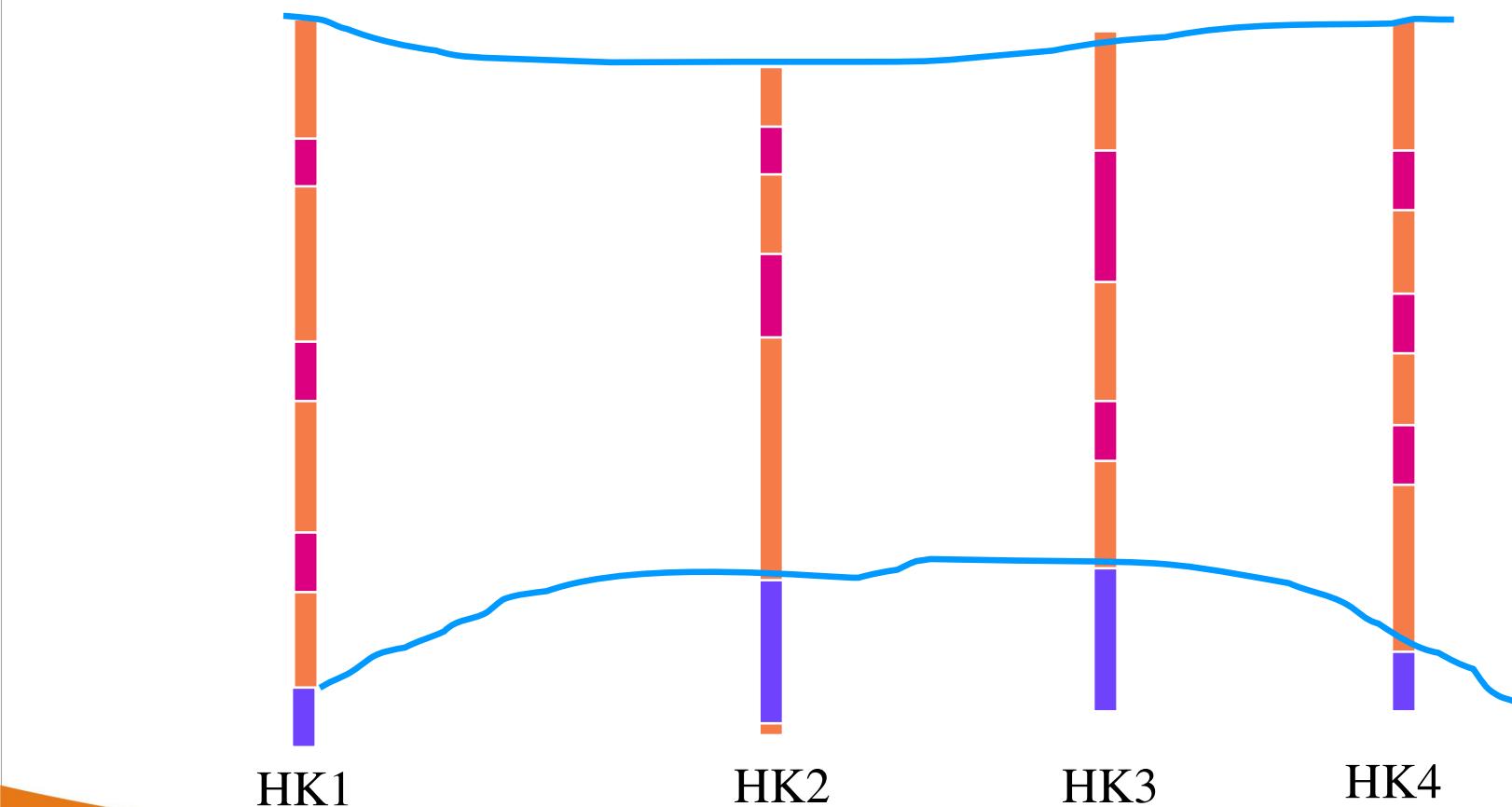
2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.3. Phân chia lớp đất

Naëc tröng cuâa ñaát		Naëc tröng cuâa ñaát	
Tyû troïng haït	0.01	Giôùi haïn Atterberg	0.15
Troïng lööïng rieâng	0.05	Module bieán daïng	0.3
Ñoä aåm töï nhieân	0.15	Chæ tieâu söùc choáng caét	0.3
		Cöôøng ñoä neùn moät truïc	0.3

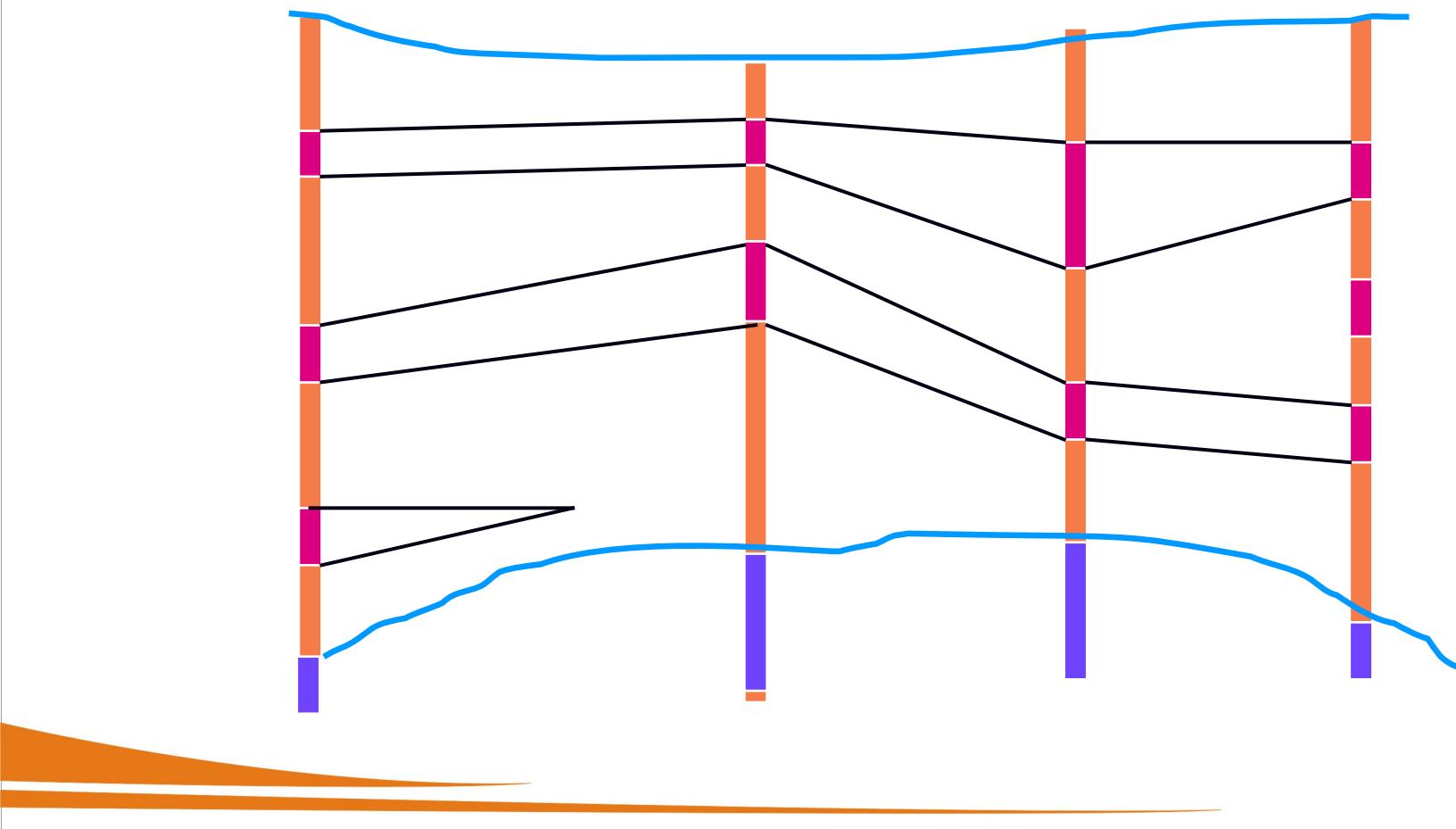
2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.3. Phân chia lớp đất



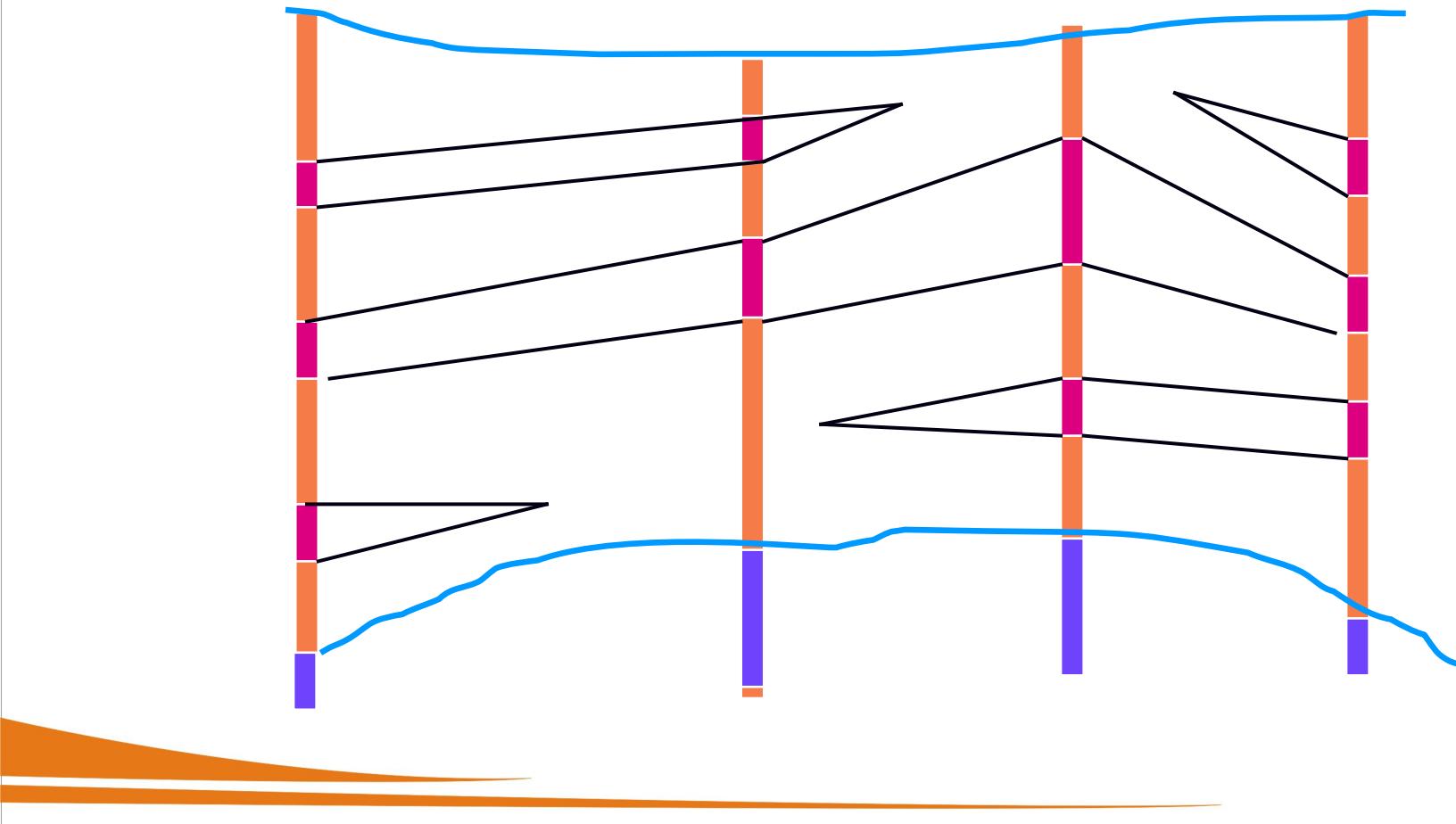
2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.3. Phân chia lớp đất



2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.3. Phân chia lớp đất



2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.3. Phân chia lớp đất

➔ Chiều dày tính toán:

- ↳ Lấy theo chiều dày trung bình của lớp
- ↳ Lấy theo chiều dày các lớp đất tại hố khoan gần nhất

2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.4. Giá trị tiêu chuẩn, giá trị tính toán của các đặc trưng

a. *Chỉ tiêu riêng và chỉ tiêu tổng quát*

➔ Chỉ tiêu riêng:

Là trị số của các đặc trưng của đất xác định từ một mẫu thí nghiệm

➔ Chỉ tiêu tổng quát:

Là trị số của các đặc trưng chung cho toàn bộ lớp đất

2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.4. Giá trị tiêu chuẩn, giá trị tính toán của các đặc trưng

b. Giá trị tiêu chuẩn, giá trị tính toán

→ Giá trị tiêu chuẩn:

↳ Với các đặc trưng của đất, **trừ và c**: $A^{tc} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i$

↳ Với và c: tính theo phương pháp bình phương cực tiểu

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

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

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

2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.4. Giá trị tiêu chuẩn, giá trị tính toán của các đặc trưng

b. Giá trị tiêu chuẩn, giá trị tính toán

➔ Giá trị tính toán:

↳ Nâng cao độ an toàn cho ổn định của nền đất, một số tính toán ổn định của nền được tính với các đặc trưng tính toán

$$A^{tt} \quad A^{tc} \\ k_d$$

↳ $k_d = 1$ với các đặc trưng của đất (**trù** , c,)

2.4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

2.4.4. Giá trị tiêu chuẩn, giá trị tính toán của các đặc trưng

b. Giá trị tiêu chuẩn, giá trị tính toán

↳ Với k_d , c :

$$k_d \frac{1}{1} A^{tt} \frac{A^{tc}}{k_d} A^{tc} 1$$

Vô ùi , c	Vô ùi
$t .$	$\frac{1}{n} t .$

↳ t - hệ số phụ thuộc vào xác suất tin cậy

Tính nên theo TTGH II thì $= 0.85$

Tính nên theo TTGH I thì $= 0.95$

Bài tập 1.1

$$tg^{tc} = 0.631$$

$$c^{tc} = 0.136$$

$$tg = 0.014$$

$$c = 0.031$$

$$tg = 0.02$$

$$c = 0.228$$

τ (kg/cm ²)	σ (kg/cm ²)			
0.75	1			
0.74	1		0.630833	0.136111
0.73	1		0.014416	0.031143
0.75	1		0.991713	0.049939
0.77	1		1914.817	16
0.76	1		4.775408	0.039903
1.38	2			
1.40	2			
1.40	2			
1.45	2			
1.47	2			
1.49	2			
1.95	3			
1.95	3			
2.00	3			
2.08	3			
2.09	3			
2.00	3			

Bài tập 1.1

→ Tính toán nêu theo TTGH I:

$$= 0.95, n - 2 = 18 - 2 = 16 \quad t = 1.75$$

$$_{tg}^{tg} = _{tg} t = 0.02 \times 1.75 = 0.035$$

$$_c = _c t = 0.228 \times 1.75 = 0.399$$

$$tg_I = tg^{tc}(1 - _{tg}) = 0.631 (1 - 0.035) = [0.609 \quad 0.653]$$

$$c_I = c^{tc}(1 - _c) = 0.136 (1 - 0.399) = [0.082 \quad 0.19]$$

Bài tập 1.1

→ Tính toán nêu theo TTGH II:

$$= 0.85, n - 2 = 18 - 2 = 16 \quad t = 1.07$$

$$_{tg}^{tg} = _{tg} t = 0.02 \times 1.07 = 0.021$$

$$_c = _c t = 0.228 \times 1.07 = 0.244$$

$$tg_{II} = tg^{tc}(1 - _{tg}) = 0.631 (1 - 0.021) = [0.618 \quad 0.644]$$

$$c_{II} = c^{tc}(1 - _c) = 0.136 (1 - 0.399) = [0.106 \quad 0.166]$$

→ Chọn thông số nào để tính toán?

2.5. CHỌN LOẠI NỀN VÀ MÓNG.

2.5.1. Lựa chọn nền và phương pháp xử lý nền

➔ Căn cứ:

- ↳ Tài liệu địa chất
- ↳ Tài liệu về công trình (loại công trình, quy mô công trình, tải trọng tác dụng xuống móng áp lực nền, độ lún của công trình)
- ↳ Điều kiện thi công, ...

➔ Quyết định:

- ↳ Nền tự nhiên hay phải dùng nền nhân tạo
- ↳ Lựa chọn giải pháp nào để gia cố nền

2.5. CHỌN LOẠI NỀN VÀ MÓNG.

2.5.2. Lựa chọn giải pháp móng

→ Mục tiêu:

↳ Để xuất được PA móng tốt nhất cả về kỹ thuật và kinh tế

Phải thiết kế sơ bộ nhiều PA móng để so sánh

→ So sánh:

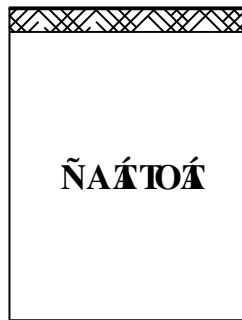
↳ Yêu cầu kỹ thuật

↳ Đạt yêu cầu về mặt kỹ thuật rồi mới dựa vào các chỉ tiêu về kinh tế để quyết định

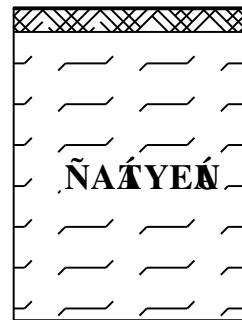
2.5. CHỌN LOẠI NỀN VÀ MÓNG.

2.5.3. Chọn độ sâu móng

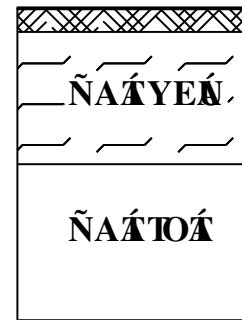
→ Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn: yếu tố có ảnh hưởng nhiều nhất



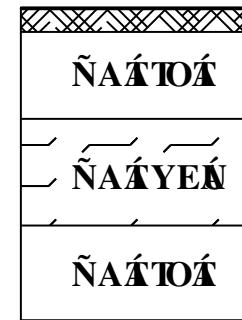
Sô n o à1



Sô n o à2



Sô n o à3



Sô n o à4

2.5. CHỌN LOẠI NỀN VÀ MÓNG.

2.5.3. Chọn độ sâu móng

- ➔ Trị số và phương của tải trọng (Tải đứng, Tải ngang)
- ➔ Đặc điểm và yêu cầu sử dụng công trình.
- ↳ Cây cối xung quanh
- ↳ Các công trình ngầm (tầng hầm, đường ống, ...)
- ↳ Các công trình lân cận
- ➔ Biện pháp thi công móng

2.6. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ NỀN MÓNG

2.6.1. BƯỚC 1: Thu thập và xử lý tài liệu

- ➔ Tài liệu về công trình
- ➔ Tài liệu về khu vực xây dựng
 - ↳ Địa hình khu vực
 - ↳ Mạng lưới và phương pháp khảo sát
 - ↳ Lát cắt địa chất
 - ↳ Các kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ, lý của đất.
 - ↳ Địa chất thuỷ văn: cao độ nước ngầm, tính chất nước ngầm
- ➔ Tài liệu về công trình lân cận, môi trường xây dựng Đánh giá điều kiện xây dựng
- ➔ Xác định các tiêu chuẩn xây dựng

2.6. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ NỀN MÓNG

2.6.2. Bước 2: Đề xuất các phương án nền móng khả thi

- Loại móng theo dạng kết cấu cơ bản, độ cứng, hình dạng móng,
- Vật liệu
- Phương pháp thi công
- Độ sâu đặt móng
- Giải pháp gia cố nền

2.6. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ NỀN MÓNG

2.6.3. Bước 3: Thiết kế sơ bộ các phương án khả thi

- ➔ Thoả mãn các điều kiện kỹ thuật
- ➔ Thoả mãn các điều kiện về thi công:

2.6.4. Bước 4: So sánh các phương án

- ➔ So sánh các chỉ tiêu kinh tế, độ tin cậy của các PA
- ➔ Chọn phương án tối ưu để thiết kế kỹ thuật

