



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI  
BỘ MÔN CƠ HỌC ĐẤT - NỀN MÓNG



# **BẢNG TRA**

## **NỀN & MÓNG**

HÀ NỘI 2025



**MỤC LỤC**

1. LỜI NÓI ĐẦU.....	3
2. CÔNG THỨC TÍNH CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ THƯỜNG DÙNG .....	3
2.1 Các chỉ tiêu cơ lý của đất xác định từ kết quả thí nghiệm trong phòng .....	3
2.1.1 Trọng lượng riêng khô $\gamma_k$ .....	3
2.1.2 Hệ số rỗng $e$ .....	3
2.1.3 Độ bão hòa $G$ .....	3
2.1.4 Trọng lượng riêng bão hòa $\gamma_{bh}$ .....	3
2.1.5 Trọng lượng riêng đẩy nổi $\gamma_{đn}$ .....	3
2.1.6 Độ rỗng $n$ .....	3
2.1.7 Chỉ số dẻo $A$ : .....	3
2.1.8 Độ sệt $B$ : .....	3
2.2 Phân loại đất theo thành phần hạt theo TCVN.....	3
2.2.1 Phân loại đất dính theo TCVN .....	3
2.2.2 Phân loại đất rời theo TCVN .....	3
2.3 Xác định trạng thái của đất.....	4
2.3.1 Phân loại độ chặt của đất Cát theo hệ số rỗng $e$ .....	4
2.3.2 Phân loại trạng thái của đất Dính theo độ sệt $B$ .....	4
2.4 Giá trị ước lượng hệ số thấm $K_f$ .....	4
3. ỨNG DỤNG KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG .....	5
3.1 Diễn giải kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) .....	5
3.1.1 Phân loại trạng thái độ chặt của cát theo kết quả thí nghiệm SPT.....	5
3.1.2 Phân loại trạng thái của đất Dính theo kết quả thí nghiệm SPT.....	5
3.1.3 Dự báo sức kháng cắt không thoát nước của đất sét $S_u$ ( $C_u$ ) theo kết quả thí nghiệm SPT .....	5
3.1.4 Dự báo mô đun biến dạng $E_0$ theo kết quả thí nghiệm SPT.....	5
3.2 Diễn giải kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh (CPT).....	5
3.2.1 Phân loại độ chặt của cát theo kết quả thí nghiệm CPT.....	5
3.2.2 Dự báo góc ma sát trong $\varphi$ của cát theo kết quả thí nghiệm CPT .....	6
3.2.3 Dự báo sức kháng cắt không thoát nước của đất sét $S_u$ ( $C_u$ ) theo kết quả thí nghiệm CPT .....	6
3.2.4 Dự báo mô đun biến dạng $E_0$ theo kết quả thí nghiệm CPT .....	6
3.3 Diễn giải kết quả thí nghiệm bàn nén hiện trường .....	6
4. CÁC HỆ SỐ ỨNG SUẤT K SỬ DỤNG TRONG NỀN MÓNG .....	7
4.1 Trường hợp tải phân bố đều trên diện chữ nhật .....	7
4.2 Trường hợp tải trọng hình băng phân bố đều .....	7
4.3 Tổng hợp các bảng tra ứng suất .....	8
4.3.1 Hệ số ứng suất ở tâm $K_0$ .....	8
4.3.2 Hệ số ứng suất ở góc $K_g$ .....	9
4.3.3 Hệ số ứng suất theo phương đứng tải trọng hình băng phân bố đều $k_z$ .....	10



4.3.4	Hệ số ứng suất theo phương ngang tải trọng hình băng phân bố đều $k_x$ .....	11
4.3.5	Hệ số ứng suất theo phương tiếp tuyến tải trọng hình băng phân bố đều $k_t$ .....	12
5.	ĐẶC TRƯNG TÍNH TOÁN LÚN VÀ SỨC CHỊU TẢI CỦA NỀN .....	13
5.1	Hệ số hình dạng $\omega$ dùng trong tính lún theo phương pháp LTĐH .....	13
5.2	Hệ số nở hông – hệ số Poisson .....	13
5.3	Hệ số sức chịu tải Terzaghi $N_\gamma, N_q, N_c$ .....	14
5.4	Hệ số áp lực ngang tĩnh $\xi (K_0)$ .....	14
6.	ĐẶC TRƯNG TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC .....	15
6.1	Bảng tra sức kháng bên $\tau_{ff}$ dùng trong tính toán sức chịu tải của cọc theo thống kê.....	15
6.2	Bảng tra cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc $q_b$ theo phương pháp thống kê .....	15
6.3	Bảng tra hệ số $\alpha_i, k_i$ và $\tau_i$ theo phương pháp dựa vào kết quả thí nghiệm CPT .....	16
7.	BẢNG TRA CƯỜNG ĐỘ BÊ TÔNG, CỐT THÉP, ĐỘ LÚN GIỚI HẠN.....	16
7.1	Độ lún giới hạn trung bình $S_{gh}$ và chênh lún tương đối của nền móng nhà và công trình .....	16
7.2	Cường độ tính toán của cốt thép .....	16
7.3	Bảng tra diện tích cốt thép .....	17
7.4	Cường độ tính toán của bê tông.....	17
7.5	Đơn vị.....	17
8.	CÔNG THỨC TÍNH TOÁN THIẾT KẾ NỀN MÓNG.....	17
8.1	Công thức tính toán thiết kế móng nông .....	17
8.1.1	Tải trọng tiếp xúc dưới đáy móng cứng .....	17
8.1.2	Sức chịu tải giới hạn của nền đất dưới đáy móng nông theo Terzaghi.....	18
8.1.3	Áp lực khống chế của nền đất TTGH2 theo TCVN 9362-2012 .....	18
8.1.4	Kiểm tra sức chịu tải của lớp đất 2 (lớp đất 2 yếu).....	18
8.1.5	Tính toán biến dạng của nền đất dưới móng nông.....	18
8.1.6	Tải trọng tính toán TTGH1 tác dụng lên móng không kể đến trọng lượng của móng và đất.....	19
8.1.7	Kiểm tra chiều cao móng đơn theo điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng.....	19
8.1.8	Tính toán bố trí thép chịu uốn móng đơn.....	20
8.2	Công thức tính toán thiết kế móng nông trên nền gia cố đệm cát (xem 8.1.3) .....	20
8.3	Công thức tính toán thiết kế móng cọc.....	20
8.3.1	Chiều sâu chôn đài tối thiểu đối với móng cọc đài thấp .....	20
8.3.2	Tính toán sức chịu tải của cọc .....	20
8.3.3	Lực dọc trực tác dụng lên đầu cọc.....	21
8.3.4	Kiểm tra lực dọc trực tác dụng lên đầu cọc.....	21
8.3.5	Kiểm tra chiều cao đài móng.....	21
8.3.6	Tính toán bố trí thép móng cọc .....	21
8.3.7	Xác định kích thước khối móng quy ước.....	21

## 1. LỜI NÓI ĐẦU

Bảng tra này tóm tắt các công thức thường được sử dụng trong môn học cơ học đất và nền móng, các bảng tra hệ số ứng suất, ... Để hiểu rõ các công thức, có sự vận dụng đúng đắn, trong quá trình sử dụng cần kết hợp với giáo trình sách Cơ học đất và sách Nền móng.

## 2. CÔNG THỨC TÍNH CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ THƯỜNG DÙNG

### 2.1 Các chỉ tiêu cơ lý của đất xác định từ kết quả thí nghiệm trong phòng

2.1.1 Trọng lượng riêng khô $\gamma_k$ $\gamma_k = \frac{Q_h}{V} = \frac{\gamma}{1+w} = \gamma_h(1-n)$	2.1.2 Hệ số rỗng $e$ $e = \frac{V_r}{V_h} = \frac{\gamma_h(1+w)}{\gamma} - 1 = \frac{\gamma_h}{\gamma_k} - 1 = \frac{n}{1-n}$
2.1.3 Độ bão hòa $G$ $G(S) = \frac{V_n}{V_r} = \frac{w\Delta\gamma}{\gamma_h(1+w)} - \gamma = \frac{w\Delta}{e}$	2.1.4 Trọng lượng riêng bão hòa $\gamma_{bh}$ $\gamma_{bh} = \frac{Q_{bh}}{V} = \frac{\gamma}{1+w} \left( 1 - \frac{\gamma_0}{\gamma_h} \right) + \gamma_0 = \frac{(\Delta-1)\gamma_0}{1+e} + \gamma_0$
2.1.5 Trọng lượng riêng đẩy nổi $\gamma_{dn}$ $\gamma_{dn} = \gamma_{bh} - \gamma_0 = \frac{\gamma}{1+w} \left( 1 - \frac{\gamma_0}{\gamma_h} \right) = \frac{(\Delta-1)\gamma_0}{1+e}$	2.1.6 Độ rỗng $n$ $n = \frac{e}{1+e} = 1 - \frac{\gamma_k}{\gamma_h}$
2.1.7 Chỉ số dẻo $A$ : $A = w_{ch} - w_d$	2.1.8 Độ sệt $B$ : $B = \frac{w - w_d}{w_{ch} - w_d}$

### 2.2 Phân loại đất theo thành phần hạt theo TCVN

#### 2.2.1 Phân loại đất dính theo TCVN

Bảng 2.1 Phân loại đất Dính theo TCVN

Chỉ số dẻo $A$ (%)	Tên đất
$1 \leq A \leq 7$	Đất cát pha (Á cát)
$7 < A \leq 17$	Đất sét pha (Á sét)
$A > 17$	Đất sét

#### 2.2.2 Phân loại đất rời theo TCVN

Bảng 2.2 Phân loại đất rời theo TCVN

Tên đất	Thành phần hạt
<b>Đất hòn lớn:</b>	
Đá dăm, đất cuội	Khối lượng hạt lớn hơn 10 mm trên 50 %
Đất sỏi (sỏi tròn, sỏi góc)	Khối lượng hạt lớn hơn 2 mm trên 50 %
<b>Đất cát:</b>	
Cát sỏi	Khối lượng hạt lớn hơn 2 mm trên 25 %
Cát thô	Khối lượng hạt lớn hơn 0.50 mm trên 50 %
Cát vừa	Khối lượng hạt lớn hơn 0.25 mm trên 50 %
Cát nhỏ	Khối lượng hạt lớn hơn 0.10 mm trên 75 %
Cát bột	Khối lượng hạt lớn hơn 0.10 mm dưới 75 %



### 2.3 Xác định trạng thái của đất

- Trạng thái độ chặt của đất rời các thể xác định theo:
  - ★ Hệ số rỗng  $e$  (xem mục 2.3.1);
  - ★ Kết quả thí nghiệm hiện trường SPT (xem mục 3.1.1);
  - ★ Kết quả thí nghiệm hiện trường CPT (xem mục 3.2.1).
- Trạng thái của đất dính có thể xác định theo:
  - ★ Độ sệt  $B$  (xem mục 2.3.2);
  - ★ Kết quả thí nghiệm hiện trường SPT (xem mục 3.1.2).

#### 2.3.1 Phân loại độ chặt của đất Cát theo hệ số rỗng $e$

Bảng 2.3 Phân loại trạng thái của đất Cát theo hệ số rỗng  $e$

Loại đất	Độ chặt		
	Chặt	Chặt vừa	Xốp (rời)
Cát sỏi, cát thô, cát vừa	$e < 0,55$	$0,55 \leq e \leq 0,70$	$e > 0,70$
Cát nhỏ	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,75$	$e > 0,75$
Cát bột (cát bụi)	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,80$	$e > 0,80$

#### 2.3.2 Phân loại trạng thái của đất Dính theo độ sệt $B$

Bảng 2.4 Phân loại đất Dính theo độ sệt  $B$

Đất cát pha	
$B < 0$	Đất ở trạng thái rắn (cứng)
$0 \leq B \leq 1$	Đất ở trạng thái dẻo
$B > 1$	Đất ở trạng thái chảy (nhão)
Đất sét pha, sét	
$B < 0$	Đất ở trạng thái rắn (cứng)
$0 \leq B < 0.25$	Đất ở trạng thái nửa cứng
$0.25 \leq B < 0.50$	Đất ở trạng thái dẻo cứng
$0.50 \leq B < 0.75$	Đất ở trạng thái dẻo mềm
$0.75 \leq B \leq 1.00$	Đất ở trạng thái dẻo chảy
$1.00 < B$	Đất ở trạng thái chảy (nhão)

### 2.4 Giá trị ước lượng hệ số thấm $K_t$

Bảng 2.5 Giá trị hệ số thấm  $K_t$  của một số loại đất

Tên đất	$K_t$ (cm/s)
Sỏi cuội không có hạt nhỏ	$10 \div 100$
Cát to, cát vừa, cát nhỏ sạch	$10 \div 10^{-3}$
Cát bụi, cát pha	$10^{-3} \div 10^{-5}$
Sét pha	$10^{-5} \div 10^{-7}$
Sét	$< 10^{-7}$

### 3. ỨNG DỤNG KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM HIỆN TRƯỜNG

#### 3.1 Diễn giải kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

##### 3.1.1 Phân loại trạng thái độ chặt của cát theo kết quả thí nghiệm SPT

Bảng 3.1 Phân loại độ chặt của cát theo kết quả thí nghiệm SPT

Trị số N (SPT)	Trạng thái của cát	Góc $\varphi^0$
0 ÷ 4	Rất rời	30
4 ÷ 10	Rời	30 – 35
10 ÷ 30	Chặt vừa	35 – 40
30 ÷ 50	Chặt	40 – 45
≥ 50	Rất chặt	45

☐ Ghi chú: Đối với loại cát nhỏ, cát bụi cần lấy giá trị  $\varphi$  giảm đi  $3^\circ \div 5^\circ$ .

##### 3.1.2 Phân loại trạng thái của đất Dính theo kết quả thí nghiệm SPT

Bảng 3.2 Phân loại đất Dính theo kết quả SPT

N-value	Trạng thái
< 2	Rất mềm
2 ÷ 4	Mềm
4 ÷ 8	Dẻo
8 ÷ 15	Dẻo cứng
15 ÷ 30	Cứng
> 30	Rất cứng

##### 3.1.3 Dự báo sức kháng cắt không thoát nước của đất sét $S_u$ ( $C_u$ ) theo kết quả thí nghiệm SPT

Kết quả SPT có thể sử dụng để dự báo sức kháng cắt không thoát nước  $S_u$  (hay  $c_u$ ) của đất sét, theo công thức sau đây (tính theo  $\text{kg/cm}^2$ ):

$$S_u(c_u) = 0,06 \times N$$

##### 3.1.4 Dự báo mô đun biến dạng $E_0$ theo kết quả thí nghiệm SPT

Kết quả SPT có thể sử dụng để dự báo mô đun biến dạng  $E_0$  theo công thức sau đây (tính theo  $\text{kg/cm}^2$ ):

☐ Đối với đất Cát:  $E_0 = 9,08 \times N$

☐ Đối với đất Sét:

$$E_0 = \begin{cases} 4.1 \times N & \text{Nếu } A \geq 30 \\ (8,6 - 0,15 \times A) \times N & \text{Nếu } A < 30 \end{cases} \quad (\text{Trong đó, } A \text{ là chỉ số dẻo})$$

#### 3.2 Diễn giải kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh (CPT)

##### 3.2.1 Phân loại độ chặt của cát theo kết quả thí nghiệm CPT

Bảng 3.3 Phân loại độ chặt của cát theo kết quả thí nghiệm CPT

Loại cát	Trị số $q_c$ (MPa) ứng với trạng thái		
	Chặt	Chặt vừa	Xốp (rời)
Cát trung, cát thô (không phụ thuộc độ ẩm)	≥ 15	15 ÷ 5	≤ 5
Cát nhỏ (không phụ thuộc độ ẩm)	≥ 12	12 ÷ 4	≤ 4
Cát bụi: a) ít ẩm và ẩm	≥ 10	10 ÷ 3	≤ 3
b) No nước	≥ 7	7 ÷ 2	≤ 2



3.2.2 Dự báo góc ma sát trong  $\varphi$  của cát theo kết quả thí nghiệm CPT

Góc ma sát trong của cát có thể dự báo dựa trên kết quả thí nghiệm CPT theo 2 phương pháp. Sử dụng phương pháp tra bảng, góc ma sát trong được dự báo theo bảng dưới đây.

Bảng 3.4 Góc ma sát trong  $\varphi$  của cát theo kết quả CPT

$q_c$ (MPa)	2	4	7	12	20
$\varphi$ ở độ sâu 2m (°)	30	32	34	36	38
$\varphi$ ở độ sâu $\geq 5$ m (°)	28	30	32	34	36

3.2.3 Dự báo sức kháng cắt không thoát nước của đất sét  $S_u$  ( $c_u$ ) theo kết quả thí nghiệm CPT

Kết quả CPT có thể sử dụng để dự báo sức kháng cắt không thoát nước  $S_u$  (hay  $c_u$ ) của đất sét, theo công thức sau đây:

$$S_u(c_u) = \frac{q_c}{10 \div 15}$$

3.2.4 Dự báo mô đun biến dạng  $E_0$  theo kết quả thí nghiệm CPT

Mô đun biến dạng  $E_0$  có thể xác định theo công thức sau :

$$E_0 = \alpha \times q_c$$

Trong đó  $\alpha$  là hệ số tra bảng phụ thuộc vào tên đất và trạng thái của đất, tra theo bảng dưới đây.

Bảng 3.5 Bảng giá trị  $\alpha$  theo tên đất và trạng thái của đất

Loại đất	Giá trị $\alpha$
Cuội - Cát bụi	1,5 ÷ 3,0
Cát pha trạng thái rắn → nhão	3,0 ÷ 5,0
Sét pha trạng thái rắn → nhão	4,0 ÷ 6,0
Sét trạng thái rắn → nhão	5,0 ÷ 8,0

3.3 Diễn giải kết quả thí nghiệm bàn nén hiện trường

- ☐ Xác định Mô đun biến dạng  $E_0$  từ thí nghiệm bàn nén hiện trường

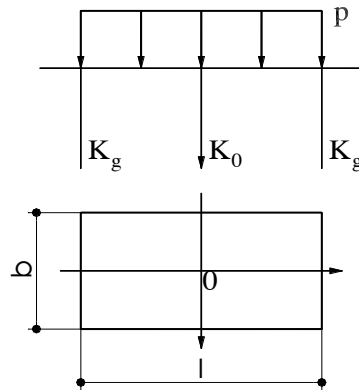
$$E_0 = \frac{\omega \times (1 - \mu_0^2) \times b \times \Delta p}{\Delta s}$$

Trong đó: Bàn nén hình tròn  $\omega = 0,79$ ; Bàn nén hình vuông  $\omega = 0,88$ ;  $b$  là đường kính bàn nén tròn và cạnh bàn nén vuông;  $\Delta p$  là khoảng tải trọng cần tìm  $E_0$  tại đáy bàn nén;  $\Delta s$  là số gia lún ứng với số gia tải trọng  $\Delta p$ , được xác định từ đường cong thí nghiệm  $p - s$ ,

#### 4. CÁC HỆ SỐ ỨNG SUẤT K SỬ DỤNG TRONG NỀN MÓNG

##### 4.1 Trường hợp tải phân bố đều trên diện chữ nhật

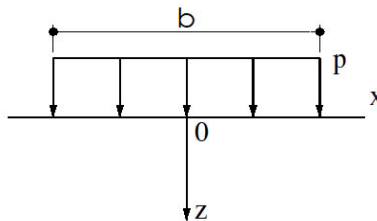
- Sơ đồ minh họa



- Hệ số ứng suất trường hợp tải trọng phân bố đều trên diện tích hình chữ nhật kích thước  $b \times l$  gồm 2 hệ số, hệ số ứng suất ở tâm kí hiệu  $K_0$  và hệ số ứng suất ở góc kí hiệu  $K_g$ , Hai hệ số này được xác định dựa vào bảng tra dưới đây,

##### 4.2 Trường hợp tải trọng hình băng phân bố đều

- Sơ đồ minh họa



- Hệ số ứng suất trường hợp tải trọng phân bố đều trên diện tích **hình băng kích thước b** gồm 3 hệ số, hệ số ứng suất theo phương đứng kí hiệu  $K_z$ , hệ số ứng suất theo phương ngang kí hiệu  $K_x$  và hệ số ứng suất theo phương tiếp tuyến kí hiệu  $K_t$ , Các hệ số này được xác định dựa vào bảng tra dưới đây,
- Bảng trị số  $k_z = \sigma_z/p$ ,  $k_x = \sigma_x/p$ ,  $k_t = \tau_{xz}/p$ , Với,  $k_z$ ,  $k_x$  và  $k_t$  là các hệ số ứng suất,

### 4.3 Tổng hợp các bảng tra ứng suất

#### 4.3.1 Hệ số ứng suất ở tâm $K_0$

Bảng 4,1 Bảng giá trị hệ số ứng suất tại tâm  $K_0$  ( $l/b$ ,  $z/b$ )

$z/b$	$l/b$													
	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	3	4	5
0,0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
0,1	0,9943	0,9950	0,9954	0,9958	0,9960	0,9962	0,9963	0,9964	0,9965	0,9965	0,9966	0,9967	0,9967	0,9968
0,2	0,9604	0,9648	0,9678	0,9700	0,9717	0,9728	0,9737	0,9744	0,9750	0,9754	0,9757	0,9769	0,9772	0,9772
0,3	0,8916	0,9022	0,9101	0,9159	0,9202	0,9236	0,9261	0,9281	0,9296	0,9309	0,9318	0,9357	0,9364	0,9367
0,4	0,7997	0,8169	0,8300	0,8401	0,8480	0,8541	0,8589	0,8628	0,8658	0,8683	0,8703	0,8784	0,8801	0,8806
0,5	0,7009	0,7228	0,7403	0,7543	0,7656	0,7746	0,7819	0,7878	0,7926	0,7965	0,7998	0,8136	0,8167	0,8176
0,6	0,6064	0,6310	0,6514	0,6682	0,6821	0,6935	0,7030	0,7108	0,7174	0,7228	0,7274	0,7478	0,7527	0,7542
0,7	0,5220	0,5475	0,5692	0,5876	0,6032	0,6164	0,6276	0,6370	0,6450	0,6518	0,6576	0,6849	0,6919	0,6942
0,8	0,4492	0,4743	0,4962	0,5153	0,5317	0,5460	0,5583	0,5689	0,5780	0,5859	0,5927	0,6266	0,6359	0,6391
0,9	0,3877	0,4117	0,4330	0,4519	0,4686	0,4833	0,4962	0,5075	0,5174	0,5261	0,5337	0,5735	0,5853	0,5895
1,0	0,3361	0,3586	0,3789	0,3972	0,4136	0,4283	0,4414	0,4530	0,4634	0,4726	0,4807	0,5254	0,5398	0,5451
1,1	0,2929	0,3138	0,3328	0,3503	0,3661	0,3804	0,3934	0,4051	0,4156	0,4250	0,4335	0,4822	0,4990	0,5055
1,2	0,2568	0,2759	0,2937	0,3101	0,3251	0,3390	0,3516	0,3631	0,3735	0,3830	0,3916	0,4432	0,4623	0,4700
1,3	0,2264	0,2440	0,2604	0,2757	0,2899	0,3030	0,3152	0,3263	0,3366	0,3460	0,3546	0,4082	0,4293	0,4382
1,4	0,2007	0,2168	0,2320	0,2462	0,2595	0,2719	0,2835	0,2942	0,3042	0,3134	0,3218	0,3766	0,3996	0,4096
1,5	0,1789	0,1936	0,2076	0,2208	0,2332	0,2449	0,2559	0,2661	0,2757	0,2846	0,2929	0,3480	0,3726	0,3837
1,6	0,1603	0,1738	0,1867	0,1989	0,2105	0,2214	0,2318	0,2415	0,2507	0,2592	0,2672	0,3223	0,3481	0,3602
1,7	0,1443	0,1567	0,1685	0,1799	0,1907	0,2009	0,2107	0,2199	0,2286	0,2368	0,2445	0,2989	0,3257	0,3388
1,8	0,1305	0,1419	0,1528	0,1633	0,1734	0,1830	0,1921	0,2008	0,2090	0,2168	0,2242	0,2777	0,3053	0,3193
1,9	0,1185	0,1290	0,1391	0,1488	0,1582	0,1671	0,1757	0,1839	0,1917	0,1992	0,2062	0,2602	0,2866	0,3013
2,0	0,1081	0,1177	0,1271	0,1361	0,1448	0,1532	0,1612	0,1690	0,1764	0,1834	0,1901	0,2442	0,2694	0,2848
2,2	0,0908	0,0991	0,1071	0,1149	0,1225	0,1299	0,1369	0,1438	0,1504	0,1567	0,1628	0,2170	0,2391	0,2554
2,4	0,0773	0,0844	0,0914	0,0982	0,1048	0,1113	0,1176	0,1236	0,1295	0,1352	0,1407	0,1952	0,2132	0,2302
2,6	0,0665	0,0727	0,0788	0,0848	0,0906	0,0963	0,1019	0,1073	0,1125	0,1176	0,1226	0,1777	0,1910	0,2083
2,8	0,0578	0,0633	0,0686	0,0739	0,0790	0,0841	0,0890	0,0939	0,0986	0,1032	0,1076	0,1630	0,1718	0,1892
3,0	0,0507	0,0555	0,0603	0,0649	0,0695	0,0740	0,0784	0,0828	0,0870	0,0911	0,0952	0,1512	0,1552	0,1724
4,0	0,0291	0,0319	0,0347	0,0375	0,0402	0,0429	0,0456	0,0483	0,0509	0,0535	0,0561	0,1123	0,0984	0,1133

4.3.2 Hệ số ứng suất ở góc  $K_g$

Bảng 4,2 Bảng giá trị hệ số ứng suất ở góc  $K_g$  ( $l/b$ ,  $z/b$ )

$z/b$	$l/b$													
	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	3	5	6
0,1	0,2486	0,2487	0,2489	0,2489	0,2490	0,2490	0,2491	0,2491	0,2491	0,2491	0,2491	0,2492	0,2492	0,2492
0,2	0,2401	0,2412	0,2420	0,2425	0,2429	0,2432	0,2434	0,2436	0,2437	0,2438	0,2439	0,2442	0,2443	0,2443
0,3	0,2229	0,2256	0,2275	0,2290	0,2301	0,2309	0,2315	0,2320	0,2324	0,2327	0,2330	0,2339	0,2342	0,2342
0,4	0,1999	0,2042	0,2075	0,2100	0,2120	0,2135	0,2147	0,2157	0,2165	0,2171	0,2176	0,2196	0,2202	0,2202
0,5	0,1752	0,1807	0,1851	0,1886	0,1914	0,1936	0,1955	0,1969	0,1981	0,1991	0,1999	0,2034	0,2044	0,2045
0,6	0,1516	0,1578	0,1628	0,1670	0,1705	0,1734	0,1757	0,1777	0,1793	0,1807	0,1818	0,1870	0,1885	0,1887
0,7	0,1305	0,1369	0,1423	0,1469	0,1508	0,1541	0,1569	0,1593	0,1613	0,1630	0,1644	0,1712	0,1735	0,1738
0,8	0,1123	0,1186	0,1241	0,1288	0,1329	0,1365	0,1396	0,1422	0,1445	0,1465	0,1482	0,1566	0,1598	0,1601
0,9	0,0969	0,1029	0,1083	0,1130	0,1172	0,1208	0,1240	0,1269	0,1294	0,1315	0,1334	0,1434	0,1474	0,1478
1,0	0,0840	0,0896	0,0947	0,0993	0,1034	0,1071	0,1103	0,1133	0,1158	0,1181	0,1202	0,1314	0,1363	0,1368
1,1	0,0732	0,0784	0,0832	0,0876	0,0915	0,0951	0,0983	0,1013	0,1039	0,1063	0,1084	0,1205	0,1264	0,1271
1,2	0,0642	0,0690	0,0734	0,0775	0,0813	0,0847	0,0879	0,0908	0,0934	0,0958	0,0979	0,1108	0,1175	0,1184
1,3	0,0566	0,0610	0,0651	0,0689	0,0725	0,0758	0,0788	0,0816	0,0842	0,0865	0,0886	0,1020	0,1096	0,1106
1,4	0,0502	0,0542	0,0580	0,0615	0,0649	0,0680	0,0709	0,0736	0,0760	0,0783	0,0805	0,0941	0,1024	0,1036
1,5	0,0447	0,0484	0,0519	0,0552	0,0583	0,0612	0,0640	0,0665	0,0689	0,0712	0,0732	0,0870	0,0959	0,0973
1,6	0,0401	0,0434	0,0467	0,0497	0,0526	0,0554	0,0579	0,0604	0,0627	0,0648	0,0668	0,0806	0,0901	0,0916
1,7	0,0361	0,0392	0,0421	0,0450	0,0477	0,0502	0,0527	0,0550	0,0571	0,0592	0,0611	0,0747	0,0847	0,0864
1,8	0,0326	0,0355	0,0382	0,0408	0,0433	0,0457	0,0480	0,0502	0,0523	0,0542	0,0561	0,0694	0,0798	0,0816
2,0	0,0270	0,0294	0,0318	0,0340	0,0362	0,0383	0,0403	0,0422	0,0441	0,0459	0,0475	0,0603	0,0712	0,0733
2,5	0,0179	0,0196	0,0212	0,0228	0,0243	0,0259	0,0273	0,0288	0,0301	0,0315	0,0328	0,0435	0,0547	0,0573
3,0	0,0127	0,0139	0,0151	0,0162	0,0174	0,0185	0,0196	0,0207	0,0217	0,0228	0,0238	0,0325	0,0431	0,0460
3,5	0,0094	0,0103	0,0112	0,0121	0,0130	0,0139	0,0147	0,0155	0,0164	0,0172	0,0180	0,0251	0,0347	0,0376
4,0	0,0073	0,0080	0,0087	0,0094	0,0101	0,0107	0,0114	0,0121	0,0127	0,0134	0,0140	0,0198	0,0283	0,0312
5,0	0,0047	0,0052	0,0056	0,0061	0,0065	0,0070	0,0074	0,0079	0,0083	0,0087	0,0092	0,0132	0,0198	0,0222

4.3.3 Hệ số ứng suất theo phương đứng tải trọng hình băng phân bố đều  $k_z$

Bảng 4,3 Hệ số ứng suất theo phương đứng tải trọng hình băng phân bố đều  $k_z$

z/b	x/b											
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	3
0,1	0,9968	0,9960	0,9925	0,9793	0,9089	0,4998	0,0112	0,0016	0,0005	0,0002	0,0000	0,0000
0,2	0,9773	0,9728	0,9552	0,9061	0,7727	0,4984	0,0587	0,0109	0,0034	0,0014	0,0004	0,0000
0,3	0,9368	0,9277	0,8955	0,8245	0,6910	0,4948	0,1196	0,0300	0,0103	0,0045	0,0013	0,0002
0,4	0,8810	0,8689	0,8295	0,7546	0,6379	0,4886	0,1729	0,0558	0,0214	0,0097	0,0029	0,0005
0,5	0,8183	0,8055	0,7656	0,6961	0,5978	0,4797	0,2137	0,0839	0,0358	0,0172	0,0053	0,0010
0,6	0,7554	0,7432	0,7066	0,6459	0,5639	0,4684	0,2431	0,1110	0,0520	0,0264	0,0086	0,0017
0,7	0,6960	0,6852	0,6533	0,6016	0,5336	0,4551	0,2632	0,1350	0,0689	0,0369	0,0127	0,0026
0,8	0,6417	0,6325	0,6054	0,5620	0,5055	0,4405	0,2763	0,1553	0,0853	0,0481	0,0176	0,0038
0,9	0,5931	0,5853	0,5626	0,5264	0,4793	0,4250	0,2840	0,1719	0,1006	0,0595	0,0230	0,0052
1	0,5498	0,5433	0,5243	0,4941	0,4548	0,4092	0,2876	0,1848	0,1142	0,0706	0,0289	0,0069
1,25	0,4618	0,4576	0,4454	0,4259	0,4003	0,3700	0,2851	0,2045	0,1407	0,0952	0,0443	0,0119
1,5	0,3958	0,3931	0,3850	0,3720	0,3548	0,3341	0,2735	0,2112	0,1568	0,1139	0,0593	0,0180
1,75	0,3453	0,3435	0,3379	0,3290	0,3170	0,3024	0,2583	0,2102	0,1650	0,1266	0,0723	0,0246
2	0,3058	0,3044	0,3005	0,2941	0,2855	0,2749	0,2421	0,2047	0,1677	0,1342	0,0829	0,0314
3	0,2084	0,2079	0,2066	0,2045	0,2016	0,1979	0,1859	0,1707	0,1538	0,1362	0,1028	0,0540
4	0,1575	0,1573	0,1568	0,1558	0,1545	0,1529	0,1473	0,1401	0,1315	0,1220	0,1020	0,0657
5	0,1265	0,1264	0,1261	0,1256	0,1249	0,1240	0,1211	0,1171	0,1123	0,1068	0,0945	0,0690
10	0,0636	0,0635	0,0635	0,0634	0,0634	0,0632	0,0629	0,0623	0,0616	0,0608	0,0588	0,0535
20	0,0318	0,0318	0,0318	0,0318	0,0318	0,0318	0,0317	0,0317	0,0316	0,0315	0,0312	0,0304

4.3.4 Hệ số ứng suất theo phương ngang tải trọng hình băng phân bố đều  $k_x$

Bảng 4,4 Hệ số ứng suất theo phương ngang dưới tải trọng hình băng phân bố đều  $k_x$

z/b	x/b											
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	3
0,1	0,7519	0,7429	0,7124	0,6463	0,5207	0,4368	0,1802	0,0817	0,0476	0,0315	0,0169	0,0073
0,2	0,5382	0,5272	0,4933	0,4380	0,3832	0,3760	0,2699	0,1470	0,0901	0,0608	0,0332	0,0144
0,3	0,3751	0,3675	0,3467	0,3214	0,3090	0,3196	0,2882	0,1884	0,1238	0,0863	0,0484	0,0214
0,4	0,2599	0,2568	0,2497	0,2454	0,2518	0,2691	0,2743	0,2079	0,1475	0,1068	0,0620	0,0280
0,5	0,1817	0,1818	0,1836	0,1905	0,2051	0,2251	0,2489	0,2112	0,1614	0,1220	0,0739	0,0343
0,6	0,1292	0,1311	0,1374	0,1493	0,1669	0,1875	0,2207	0,2045	0,1673	0,1321	0,0837	0,0402
0,7	0,0938	0,0964	0,1045	0,1179	0,1359	0,1561	0,1934	0,1922	0,1669	0,1375	0,0914	0,0455
0,8	0,0695	0,0723	0,0806	0,0939	0,1111	0,1300	0,1685	0,1771	0,1622	0,1392	0,0971	0,0503
0,9	0,0526	0,0552	0,0631	0,0754	0,0911	0,1085	0,1463	0,1613	0,1547	0,1378	0,1010	0,0545
1	0,0405	0,0429	0,0500	0,0611	0,0752	0,0908	0,1269	0,1463	0,1456	0,1342	0,1032	0,0582
1,2	0,0253	0,0272	0,0326	0,0412	0,0522	0,0646	0,0956	0,1309	0,1255	0,1230	0,1034	0,0638
1,4	0,0167	0,0181	0,0222	0,0287	0,0371	0,0469	0,0727	0,1049	0,1059	0,1092	0,0996	0,0673
1,6	0,0116	0,0126	0,0157	0,0207	0,0271	0,0347	0,0559	0,0751	0,0885	0,0952	0,0933	0,0689
1,8	0,0083	0,0091	0,0115	0,0153	0,0203	0,0263	0,0435	0,0604	0,0738	0,0822	0,0858	0,0689
2	0,0062	0,0068	0,0086	0,0116	0,0155	0,0203	0,0343	0,0490	0,0615	0,0706	0,0779	0,0677
2,25	0,0044	0,0049	0,0062	0,0084	0,0114	0,0150	0,0260	0,0381	0,0492	0,0583	0,0682	0,0649
2,5	0,0032	0,0036	0,0046	0,0063	0,0086	0,0114	0,0200	0,0300	0,0397	0,0481	0,0593	0,0612
3	0,0019	0,0021	0,0027	0,0038	0,0052	0,0069	0,0125	0,0193	0,0265	0,0333	0,0443	0,0526

4.3.5 Hệ số ứng suất theo phương tiếp tuyến tải trọng hình băng phân bố đều  $k_r$

Bảng 4,5 Hệ số ứng suất theo phương tiếp tuyến dưới tải trọng hình băng phân bố đều  $k_r$

z/b	x/b											
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	3
0,1	0	0,0101	0,0255	0,0588	0,1553	0,3152	0,0419	0,0108	0,0045	0,0024	0,0009	0,0002
0,2	0	0,0318	0,0739	0,1404	0,2397	0,3061	0,1163	0,0383	0,017	0,0091	0,0035	0,001
0,3	0	0,0509	0,1098	0,1811	0,2546	0,292	0,1705	0,072	0,0348	0,0193	0,0077	0,0022
0,4	0	0,0612	0,1254	0,191	0,2471	0,2744	0,1993	0,1031	0,0547	0,0317	0,0132	0,0038
0,5	0	0,0636	0,1265	0,185	0,231	0,2546	0,2107	0,1273	0,0739	0,0449	0,0196	0,0059
0,6	0	0,0612	0,1198	0,1719	0,2118	0,2341	0,2116	0,144	0,0907	0,058	0,0266	0,0082
0,7	0	0,0565	0,1098	0,1563	0,192	0,2136	0,2063	0,1538	0,1043	0,0699	0,0338	0,0109
0,8	0	0,0509	0,0988	0,1404	0,1729	0,1941	0,1975	0,1584	0,1144	0,0803	0,0409	0,0138
0,9	0	0,0454	0,0881	0,1255	0,1553	0,1759	0,1868	0,159	0,1213	0,0888	0,0477	0,0168
1	0	0,0404	0,0784	0,112	0,1393	0,1592	0,1754	0,1567	0,1254	0,0955	0,054	0,0199
1,25	0	0,03	0,0587	0,0845	0,1067	0,1242	0,1469	0,144	0,1265	0,1047	0,0668	0,0277
1,5	0	0,0228	0,0447	0,0649	0,0829	0,0979	0,1219	0,1273	0,1198	0,1058	0,0749	0,0349
1,75	0	0,0177	0,0348	0,0509	0,0655	0,0784	0,1012	0,1108	0,1098	0,1019	0,0788	0,041
2	0	0,014	0,0277	0,0408	0,0528	0,0637	0,0845	0,0959	0,0988	0,0955	0,0795	0,0459



**5. ĐẶC TRƯNG TÍNH TOÁN LÚN VÀ SỨC CHỊU TẢI CỦA NỀN**

**5.1 Hệ số hình dạng  $\omega$  dùng trong tính lún theo phương pháp LTDH**

*Bảng 5,1 Hệ số hình dạng  $\omega$  dùng trong tính lún theo phương pháp LTDH*

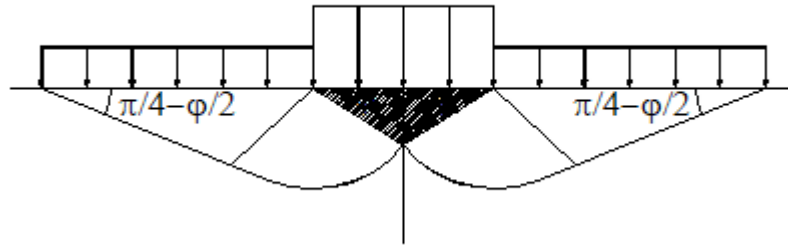
Hình dạng	Tỷ lệ l/b	$\omega_c$	$\omega_0$	$\omega_m$	$\omega_{Const}$
Móng tròn	-	0,61	1	0,35	0,79
Móng vuông	1	$1/2 \omega_0$	1,12	0,95	0,88
Móng chữ nhật	1,5	$1/2 \omega_0$	1,36	1,15	1,08
	2	$1/2 \omega_0$	1,53	1,3	1,22
	3	$1/2 \omega_0$	1,78	1,53	1,44
	4	$1/2 \omega_0$	1,9	1,7	1,61
	5	$1/2 \omega_0$	2,1	1,83	1,72
	6	$1/2 \omega_0$	2,23	1,96	--
	7	$1/2 \omega_0$	2,33	2,04	--
	8	$1/2 \omega_0$	2,42	2,12	--
	9	$1/2 \omega_0$	2,49	2,19	--
	10	$1/2 \omega_0$	2,53	2,25	2,12
	20	$1/2 \omega_0$	2,95	2,64	--
	30	$1/2 \omega_0$	3,23	2,88	--
	40	$1/2 \omega_0$	3,42	3,07	--
	50	$1/2 \omega_0$	3,54	3,22	--
	100	$1/2 \omega_0$	4	3,69	--

**5.2 Hệ số nở hông – hệ số Poisson**

*Bảng 5,2 Bảng hệ số Poisson theo loại đất*

Tên đất	Hệ số Poisson $\mu_0$
Cát	0,20 ÷ 0,28
Cát pha	0,25 ÷ 0,31
Sét pha	0,20 ÷ 0,37
Sét	0,10 ÷ 0,41

**5.3 Hệ số sức chịu tải Terzaghi  $N_\gamma$ ,  $N_q$ ,  $N_c$**



Bảng 5,3 Hệ số sức chịu tải của Terzaghi  $N_\gamma$ ,  $N_c$ ,  $N_q$

$\phi$	$N_\gamma$	$N_q$	$N_c$	$\phi$	$N_\gamma$	$N_q$	$N_c$	$\phi$	$N_\gamma$	$N_q$	$N_c$
0	0,0	1,0	5,7	17	3,4	5,5	14,6	34	34,1	36,5	52,6
1	0,1	1,1	6,0	18	3,9	6,0	15,5	35	42,4	41,4	57,8
2	0,2	1,2	6,3	19	4,4	6,7	16,6	36	53,5	47,2	63,5
3	0,3	1,3	6,6	20	5,0	7,4	17,7	37	66,3	53,8	70,1
4	0,4	1,5	7,0	21	5,6	8,3	18,9	38	79,4	61,5	77,5
5	0,5	1,6	7,3	22	6,4	9,2	20,3	39	91,2	70,6	86,0
6	0,6	1,8	7,7	23	7,2	10,2	21,7	40	100,4	81,3	95,7
7	0,7	2,0	8,2	24	8,3	11,4	23,4	41	107,3	93,8	106,8
8	0,9	2,2	8,6	25	9,7	12,7	25,1	42	120,3	108,8	119,7
9	1,0	2,4	9,1	26	11,4	14,2	27,1	43	149,5	126,5	134,6
10	1,2	2,7	9,6	27	13,3	15,9	29,2	44	205,2	147,7	151,9
11	1,4	3,0	10,2	28	15,4	17,8	31,6	45	297,5	173,3	172,3
12	1,6	3,3	10,8	29	17,6	20,0	34,2	46	432,3	204,2	196,2
13	1,9	3,6	11,4	30	19,7	22,5	37,2	47	598,4	241,8	224,5
14	2,2	4,0	12,1	31	21,8	25,3	40,4	48	780,1	287,9	258,3
15	2,5	4,4	12,9	32	24,5	28,5	44,0	49	961,8	344,6	298,7
16	2,9	4,9	13,7	33	28,4	32,2	48,1	50	1127,9	415,1	347,5

**5.4 Hệ số áp lực ngang tĩnh  $\xi$  ( $K_0$ )**

Hệ số áp lực ngang tĩnh trong trường hợp đất sét cổ kết thường, đất cát chưa đầm có thể xác định theo công thức sau:

$$\xi = \frac{\mu_0}{1 - \mu_0}$$

Trong thực hành hệ số áp lực ngang tĩnh có thể được tính theo công thức sau:

$$\xi = 1 - \sin\phi'$$



**6. ĐẶC TRƯNG TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC**

**6.1 Bảng tra sức kháng bên  $\tau_{fi}$  dùng trong tính toán sức chịu tải của cọc theo thống kê**

Bảng 6,1 Sức kháng bên  $\tau_{fi}$  (kPa) dùng tính toán sức chịu tải của cọc theo phương pháp thống kê

Chiều sâu (m)	Đất loại cát chặt vừa								
	hạt thô	hạt nhỏ	cát bột	-					
	Đất sét có độ sệt B bằng								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	35	23	15	12	8	4	4	3	2
2	42	30	21	17	12	7	5	4	4
3	48	35	25	20	14	8	7	6	5
4	53	38	27	22	16	9	8	7	6
5	56	40	29	24	17	10	8	7	6
6	58	42	31	25	18	10	8	7	6
8	62	44	33	26	19	10	8	7	6
10	65	46	34	27	19	10	8	7	6
15	72	51	38	28	20	11	8	7	6
20	79	56	41	30	20	12	8	7	6
25	86	61	44	32	20	12	8	7	6
30	93	66	47	34	21	12	9	8	7
35	100	70	50	36	22	13	9	8	7

**6.2 Bảng tra cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc  $q_b$  theo phương pháp thống kê**

Bảng 6,2 Sức kháng mũi  $q_b$  (kPa) dùng tính toán sức chịu tải của cọc theo phương pháp thống kê

Chiều sâu mũi cọc (m)	Đất loại rời chặt vừa						
	Sỏi	Cát to		Cát vừa	Cát nhỏ	Cát bột	
	Đất sét có chỉ số sệt B bằng						
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
5	8800	7000	4000	3400	2200	1300	800
		6200		2800	2000		
7	9700	7300	4300	3700	2400	1400	850
		6900		3300	2200		
10	10500	7700	5000	4000	2600	1500	900
		7300		3500	2400		
15	11700	8200	5600	4400	2900	1650	1000
		7500		4000			
20	12600	8500	6200	4800	3200	1800	1100
				4500			
25	13400	9000	6800	5200	3500	1950	1200
35	15000	10000	8000	6000	4100	2250	1400

□ Số trên cho đất cát, số dưới cho đất sét, ví dụ ở độ sâu 5m, cột B = 0,1:

7000	cường độ của đất cát to chặt vừa ở độ sâu 5m
6200	cường độ của đất sét có độ sệt B = 0,1 ở độ sâu 5m

**6.3 Bảng tra hệ số  $\alpha_i$ ,  $k_i$  và  $\tau$  theo phương pháp dựa vào kết quả thí nghiệm CPT**

Loại đất	$q_c$ (kPa)	Hệ số $k_i$		Hệ số $\alpha_i$		Giá trị cực đại $\tau_{max}$	
		Cọc khoan	Cọc đóng	Cọc khoan	Cọc đóng	Cọc khoan	Cọc đóng
Sét mềm và bùn	0-2000	0,40	0,50	30	30	15	15
Sét cứng trung bình	2000-5000	0,35	0,45	40	40	(80) 35	(80) 35
Sét cứng và rất cứng	>5000	0,45	0,55	60	60	(80) 35	(80) 35
Phù sa và cát chảy	0-2500	0,40	0,50	(60) 120	(60) 80	35	35
Cát chặt trung bình	2500-10000	0,40	0,50	(100)180	100	(120) 80	(120) 80
Cát chặt và rất chặt	>10000	0,30	0,40	150	150	(150) 120	(150) 120

(Giá trị trong ngoặc dùng cho cọc đóng ép)

**7. BẢNG TRA CƯỜNG ĐỘ BÊ TÔNG, CỐT THÉP, ĐỘ LÚN GIỚI HẠN**

**7.1 Độ lún giới hạn trung bình  $S_{gh}$  và chênh lún tương đối của nền móng nhà và công trình**

Bảng 7,1 Bảng tra độ lún giới hạn của công trình

Tên và đặc điểm kết cấu của công trình	Trị biến dạng giới hạn của nền $S_{gh}$			
	Biến dạng tương đối		Độ lún tuyệt đối, cm	
	Dạng	Độ lớn	Dạng	Độ lớn
1, Công trình khung bê tông cốt thép không có tường chèn	Độ lún lệch tương đối	0,002	Độ lún tuyệt đối lớn nhất $S_{gh}$	8
2, Công trình khung thép không có tường chèn	Độ lún lệch tương đối	0,001	Độ lún tuyệt đối lớn nhất $S_{gh}$	12
3, Công trình cao đến 100 m và cứng,	Nghiêng $i_{gh}$	0,004	Độ lún trung bình $S_{gh_{tb}}$	20

**7.2 Cường độ tính toán của cốt thép**

Bảng 7.2 Cường độ tính toán chịu kéo và chịu nén của cốt thép (thép thanh) đối với các trạng thái giới hạn thứ nhất (TCVN 1651-1:2008)

Loại cốt thép		Cường độ tính toán của cốt thép đối với các trạng thái giới hạn thứ nhất (MPa)	
		Khi kéo, $R_s$	Khi nén, $R_{sc}$
Thép thanh	CB240-T	210	210
	CB300-T	260	260
	CB300-V	260	260
	CB400-V	350	350
	CB500-V	435	435 (400)
	CB600-V	520	470 (400)



**7.3 Bảng tra diện tích cốt thép**

BẢNG TRA DIỆN TÍCH CỐT THÉP (cm <sup>2</sup> )									
Đường kính thép (mm)	Số lượng								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	1,979	2,262	2,545
8	0,503	1,005	1,508	2,011	2,513	3,016	3,519	4,021	4,524
10	0,785	1,571	2,356	3,142	3,927	4,712	5,498	6,283	7,069
12	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	7,917	9,048	10,179
14	1,539	3,079	4,618	6,158	7,697	9,236	10,776	12,315	13,854
16	2,011	4,021	6,032	8,042	10,053	12,064	14,074	16,085	18,096
18	2,545	5,089	7,634	10,179	12,723	15,268	17,813	20,358	22,902
20	3,142	6,283	9,425	12,566	15,708	18,850	21,991	25,133	28,274
22	3,801	7,603	11,404	15,205	19,007	22,808	26,609	30,411	34,212
25	4,909	9,817	14,726	19,635	24,544	29,452	34,361	39,270	44,179
28	6,158	12,315	18,473	24,630	30,788	36,945	43,103	49,260	55,418
32	8,042	16,085	24,127	32,170	40,212	48,255	56,297	64,340	72,382
40	12,566	25,133	37,699	50,265	62,832	75,398	87,965	100,531	113,097

**7.4 Cường độ tính toán của bê tông**

Bảng 7.3 Bảng cường độ tính toán của Bê tông theo cấp độ bền chịu nén của Bê tông nặng (MPa)

Cường độ	Các giá trị $R_b$ và $R_{bt}$ (MPa) khi cấp cường độ chịu nén của bê tông bằng														
	B7,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B45	B50	B55	B60	B70	B80	B90	B100
Chịu nén dọc trục ( $R_b$ )	4,5	8,5	11,5	14,5	17	19,5	22	25	27,5	30	33	37	41	44	47,5
Chịu kéo dọc trục ( $R_{bt}$ )	0,48	0,75	0,9	1,05	1,15	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,1	2,15	2,2

**7.5 Đổi đơn vị**

□ 1 MPa = 1 N / mm<sup>2</sup> = 1000 kPa ≈ 100 T / m<sup>2</sup> = 10 kG / cm<sup>2</sup>

□ 1 MN = 1 000 kN = 1 000 000 N ≈ 0,1 kgf = 0,0001 Tf

**8. CÔNG THỨC TÍNH TOÁN THIẾT KẾ NỀN MÓNG**

**8.1 Công thức tính toán thiết kế móng nông**

**8.1.1 Tải trọng tiếp xúc dưới đáy móng cứng**

<p>□ Tải trọng tiếp xúc tiêu chuẩn móng đơn</p> $p_{tb,d2} = \frac{N_{0,d2}}{l \times b} + \bar{\gamma}_{tb,d2} \cdot h_m$ $p_{\max,y,d2} = p_{tb,d2} + \frac{M_{x,d2}}{l \times b^2 / 6} \quad p_{\max,x,d2} = p_{tb,d2} + \frac{M_{y,d2}}{l^2 \times b / 6}$ $p_{\min,d2} = p_{tb,d2} - \frac{M_{x,d2}}{l \times b^2 / 6} - \frac{M_{y,d2}}{l^2 \times b / 6}$	<p>□ Tải trọng tiếp xúc tiêu chuẩn móng băng</p> $p_{tb,d2} = \frac{1 \cdot N_{0,d2}}{1 \cdot b} + \bar{\gamma}_{tb,d2} \cdot h_m$ $p_{\max,d2} = p_{tb,d2} + \frac{1 \cdot M_{d2}}{1 \cdot b^2 / 6}$ $p_{\min,d2} = p_{tb,d2} - \frac{1 \cdot M_{d2}}{1 \cdot b^2 / 6}$
--	--

- ☐ Tải trọng gây lún dưới đáy móng

$$P_{gl} = P_{tb,d2} - \gamma_{s,d2} \times h_m$$

8.1.2 Sức chịu tải giới hạn của nền đất dưới đáy móng nông theo Terzaghi

$$P_{gh} = \frac{1}{2} \alpha_1 N_\gamma b \gamma + \alpha_2 N_q q + \alpha_3 N_c c$$

- ★ Với  $\alpha_i$  là các hệ số hình dạng của móng;
- ★ Với  $N_i$  là hệ số sức chịu tải của Terzaghi.

8.1.3 Áp lực khổng chế của nền đất TTGH2 theo TCVN 9362-2012

$$R_{d2} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} (A \cdot b \cdot \gamma_{d2} + B \cdot h_m \cdot \gamma_{s,d2} + D \cdot c_{d2})$$

$\varphi_{d2}$	A	B	D	$\varphi_{d2}$	A	B	D
0	0	1	3.14	24	0.72	3.87	6.45
2	0.03	1.12	3.32	26	0.84	4.37	6.9
4	0.06	1.25	3.51	28	0.98	4.93	7.4
6	0.10	1.39	3.71	30	1.15	5.59	7.95
8	0.14	1.55	3.93	32	1.34	6.35	8.55
10	0.18	1.73	4.17	34	1.55	7.21	9.21
12	0.23	1.94	4.42	36	1.81	8.25	9.98
14	0.29	2.17	4.69	38	2.11	9.44	10.80
16	0.36	2.43	5.00	40	2.46	10.84	11.73
18	0.43	2.72	5.31	42	2.87	12.5	12.77
20	0.51	3.06	5.66	44	3.37	14.48	13.96
22	0.61	3.44	6.04	45	3.66	15.64	14.64

Ghi chú: Khi tính toán sơ bộ  $m_1 = 1,1$  ;  $m_2 = 1,0$ .

$k_{tc}$  là Hệ số tin cậy (1,0 khi có thí nghiệm đất trực tiếp; 1,1 khi sử dụng các giá trị tham khảo);

8.1.4 Kiểm tra sức chịu tải của lớp đất 2 (lớp đất 2 yếu)

- ☐ Xác định kích thước móng tương đương:

<p>Móng đơn:</p> $B_{td} = b + 2 \times h' \times \tan 30^\circ$ $L_{td} = l + 2 \times h' \times \tan 30^\circ$	<p>Móng băng:</p> $B_{td} = b + 2 \times h' \times \tan 30^\circ$
--	---

- ☐ Ứng suất tại đáy móng khối:  $\sigma_{td} = \sigma_{bt} + \sigma_{gl}$

8.1.5 Tính toán biến dạng của nền đất dưới móng nông

- ☐ Độ lún của nền trong trường hợp nền đồng nhất: 
$$S = \frac{(1 - \mu_0^2)}{E_0} \cdot P_{gl} \cdot b \cdot \omega_{const}$$

- ★ Hệ số hình dạng  $\omega_{const}$  tra bảng,



8.1.8 Tính toán bố trí thép chịu uốn móng đơn

□ Tính diện tích cốt thép yêu cầu:  $A_s = \frac{M}{0.9R_s h_0}$

□ Tính mômen lớn nhất tại mép cột, mép tường

★ Mômen bản móng:  $M = p_{ngtb,d1} \times b \times \frac{l_{ng}^2}{2}$

• Tải trọng phân lực hình thang ( $M_{0,d1} > 0$ ):

$$p_{ngtb,d1} = \frac{2p_{max,d1} + p_{ng,d1}}{3} \approx p_{max,d1} \quad \text{Với} \quad p_{ng,d1} = p_{min,d1} + (p_{max,d1} - p_{min,d1}) \frac{l - l_{ng}}{l}$$

• Tải trọng phân bố đều ( $M_{0,d1} = 0$ ):

$$p_{ngtb,d1} = p_{tb,d1}$$

Trong đó:  $p_{max,d1}$ ,  $p_{min,d1}$ ,  $p_{ng,d1}$  là cường độ phân lực lớn nhất, nhỏ nhất tại mép móng và tại vị trí mép cột (tường) có mô men lớn nhất;

$l$ ,  $l_{ng}$  là kích thước móng và khoảng cách từ mép móng đến mép cột (tường) tại vị trí mô men đang tính, theo chiều tính thép đang xét;

$b$  là kích thước móng theo chiều vuông góc với phương đang xét với móng đơn và lấy bằng 1 đơn vị với móng băng.

8.2 Công thức tính toán thiết kế móng nông trên nền gia cố đệm cát (xem 8.1.3)

8.3 Công thức tính toán thiết kế móng cọc

8.3.1 Chiều sâu chôn đài tối thiểu đối với móng cọc đài thấp

$$h_{min} = 0.7tg\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q_{0b}}{\gamma \cdot b}}$$

8.3.2 Tính toán sức chịu tải của cọc

□ Sức chịu tải giới hạn chịu nén của cọc theo đất nền:  $R_{cu} = R_f + R_b = u_p \sum_{i=1}^n l_i \tau_{fi} + q_b \cdot A_p$

□ Sức chịu tải giới hạn chịu kéo của cọc theo đất nền:  $R_{tu} = R_f = u_p \sum_{i=1}^n l_i \tau_{fi}$

★ Theo phương pháp thống kê:  $\pi_i$ ,  $q_b$  tra bảng  $\gamma_k = 1,4$  (nén)

★ Theo CPT:  $\tau_{fi} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \leq \tau_{max}$   $q_b = k_n \cdot q_{cn}$   $\gamma_k = 1,25$  (nén)

★ Theo SPT: Cọc đóng:  $\tau_{fi} = 2N$  (kPa);  $q_b = 400N$  (kPa)  $\gamma_k = 1,5$  (nén)

Cọc nhồi:  $\tau_{fi} = 1N$  (kPa);  $q_b = 120N$  (kPa)  $\gamma_k = 1,5$  (nén)

★ Sức chịu tải của cọc theo phương pháp đóng cọc

$$R_{cu} = \sqrt{\left(\frac{nA_p}{2}\right)^2 + \frac{Q + k^2 q}{Q + q} \cdot \frac{nA_p}{e} \cdot QH - \frac{nA_p}{2}} \quad \text{và} \quad e_{ik} = \left(\frac{Q + k^2 q}{Q + q}\right) \cdot QH \cdot \frac{nA_p}{R_{cu} (R_{cu} + nA_p)} \quad \gamma_k = 1,5 \text{ (nén)}$$



☐ Sức chịu tải nén tính toán của cọc theo đất nền:  $R_{cd} = \frac{R_{cu}}{\gamma_k} \equiv \frac{R_{ck}}{\gamma_k}$

☐ Sức chịu tải kéo tính toán của cọc theo đất nền:  $R_{td} = \frac{R_{tu}}{\gamma_k} \equiv \frac{R_{tk}}{\gamma_k} \quad \gamma_k = 1,4 \sim 1,75$

☐ Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:  $R_{c,vl} = m(A_{con}R_b + A_sR_{sc})$

### 8.3.3 Lực dọc trục tác dụng lên đầu cọc

$$P_{c,d1,i} = \frac{N_{d1}}{n_p} + \frac{M_{y,d1} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^{n_p} x_i^2} + \frac{M_{x,d1} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^{n_p} y_i^2}$$

### 8.3.4 Kiểm tra lực dọc trục tác dụng lên đầu cọc

$$P_{c,d1,max} + W_{p,k} \cdot \gamma_f \leq R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k} \quad P_{t,d1,max} - W_{p,k} \cdot \gamma_f \leq R_{t,d} = \frac{R_{t,k}}{\gamma_k}$$

### 8.3.5 Kiểm tra chiều cao đài móng

- ☐ Theo điều kiện đâm thủng 2 phương:

$$P_{ĐT} \leq R_{ĐT} = 2h_0 R_{bt} \left[ \frac{h_0}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_0}{c_2} (l_c + c_1) \right]$$

★ Nếu  $h_0/c_i \geq 2,5$  thì lấy  $h_0/c_i = 2,5$

★ Nếu  $h_0 \leq c_i$  thì lấy  $c_i = h_0$

- ☐ Theo điều kiện đâm thủng 1 phương (phá hoại do lực cắt):

$$Q \leq Q_b = 1,5bh_0 R_{bt} \frac{h_0}{c}$$

★ Nếu  $c > 2,5 h_0$  thì lấy  $c = 2,5 h_0$

★ Nếu  $c < 0,6 h_0$  thì lấy  $c = 0,6 h_0$

### 8.3.6 Tính toán bố trí thép móng cọc

☐ Mô men lớn nhất tại mép cột:  $M_{\max} = \sum_{i=1}^{n_p} P_i \cdot z_i$

☐ Diện tích cốt thép yêu cầu:  $A_s = \frac{M_{\max}}{0,9R_s h_0}$

### 8.3.7 Xác định kích thước khối móng quy ước

- ☐ Kích thước đáy khối móng quy ước:

$$L_{td} = \bar{l} + 2L_p \tan \alpha$$

$$B_{td} = \bar{b} + 2L_p \tan \alpha$$

Trong đó:  $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \quad ; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i l_i}{L_p} \quad ; \quad L_p = \sum_{i=1}^n l_i$