

# BÀI TẬP MÓNG ĐƠN

**Bài 1 :** Nội lực tại chân cột  $N^{tc} = 406(\text{kN})$ ,  $M_x^{tc} = 15(\text{kNm})$ ,  $M_y^{tc} = 26(\text{kNm})$ ,  $Q_x^{tc} = 24(\text{kN})$ ,  $Q_y^{tc} = 29.4(\text{kN})$ . Nền đất sét pha cát có các chỉ tiêu cơ lí :  $\varphi = 22^\circ$ ,  $\gamma = 18.7 (\text{kN/m}^3)$ , lực dính  $c = 6 (\text{kN/m}^2)$ , độ sệt  $B = 0.55$ . Hãy thiết kế móng đơn dưới chân cột, cho biết trọng lượng riêng trung bình của đất và bê tông  $\gamma_{tb} = 20 (\text{kN/m}^3)$ , độ sâu chôn móng  $h_m = 1.5(\text{m})$ , tỉ lệ giữa chiều cao và chiều dài của nhà  $L/H = 1$ ,  $h_c \times b_c = 0.25 \times 0.25 (\text{m})$ , bê tông móng B20, thép AIII. Kết quả thí nghiệm nén mẫu trong phòng tại độ sâu 2m cho trong bảng sau :

P (kPa)	0	50	100	200	400
e	0.62	0.6	0.57	0.55	0.52

Bài giải :

## ***1) Xác định kích thước móng :***

Dựa vào bảng 15 TCVN 9362-2012, độ sệt  $B = 0.55$ ,  $L/H = 1$  ta có  $m_1 = 1.1$ ,  $m_2 = 1.0$ ,  $k^{tc} = 1.1$ .

Công trình không có tầng hầm  $h_0 = 0$ .

$$R = \frac{m_1 m_2}{k^{tc}} (Ab\gamma_{II} + Bh_m\gamma_{II'} + c_{II}D)$$

Với góc  $\varphi = 22^\circ$ , tra bảng 14 TCVN 9362-2012 ta có :

$A = 0.61$ ,  $B = 3.44$  và  $D = 6.04$

Thay vào công thức trên :

$$R = \frac{1.1 \times 1.0}{1.1} (0.61 \times b \times 18.7 + 3.44 \times 1.5 \times 18.7 + 6 \times 6.04) = (11.4b + 132.73) \text{ (kPa)}.$$

Chọn móng hình vuông, diện tích đáy móng  $A_f = b^2$ .

Mặt khác, ta có :

$$A_f = k \frac{N^{tc}}{R - \gamma_{tb}h_m}$$

Chọn  $k = 1.2$ , như vậy

$$b^2 = 1.2 \times \frac{406}{11.4b + 132.73 - 20 \times 1.5} = \frac{487.2}{11.4b + 102.73}$$

Giải phương trình ta có  $b = 1.97$  (m), chọn  $b = 2$ (m).

Chiều cao sơ bộ cánh móng  $h = \left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{5}\right) b = \left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{5}\right) \times 2 = (0.4 \div 0.5)$ (m). Chọn  $h = 0.45$  (m).

Mômen tại đáy móng :

$$M^{x_{tc}^f} = M^{tc}_x + Q^{tc}_y \times h = 15 + 29.4 \times 0.45 = 28.23(\text{kNm}).$$

$$M^{y_{tc}^f} = M^{tc}_y + Q^{tc}_x \times h = 26 + 24 \times 0.45 = 36.8(\text{kNm}).$$

Áp lực trung bình dưới đáy móng :

$$p^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_f} + \gamma_{tb} h_m = \frac{406}{2 \times 2} + 20 \times 1.5 = 123(\text{kPa})$$

Áp lực lớn nhất dưới đáy móng :

$$p^{tc}_{max} = \frac{N^{tc}}{A_f} + \gamma_{tb} h_m + \frac{M^{x_{tc}^f}}{W_x} + \frac{M^{y_{tc}^f}}{W_y} = \frac{406}{2 \times 2} + 20 \times 1.5 + \frac{28.23}{2 \times \frac{2^2}{6}} + \frac{36.8}{2 \times \frac{2^2}{6}} = 171.77(\text{kPa})$$

Áp lực nhỏ nhất tại đáy móng :

$$p_{min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{A_f} + \gamma_{tb} h_m - \frac{M^{xtc}_f}{W_x} - \frac{M^{ytc}_f}{W_y} = \frac{406}{2 \times 2} + 20 \times 1.5 - \frac{28.23}{2 \times \frac{2^2}{6}} - \frac{36.8}{2 \times \frac{2^2}{6}} = 74.22(\text{kPa})$$

Cường độ đất nền dưới đáy móng :

$$R = 11.4b + 132.73 = 11.4 \times 2 + 132.73 = 155.53(\text{kPa}).$$

Kiểm tra điều kiện :

$$p^{tc} = 123(\text{kPa}) < R = 155.53(\text{kPa}) \rightarrow \text{thỏa}$$

$$p_{max}^{tc} = 171.77(\text{kPa}) < 1.2R = 1.2 \times 155.53 = 186.63(\text{kPa}) \rightarrow \text{thỏa.}$$

$$p_{min}^{tc} = 74.22(\text{kPa}) > 0$$

**2) Kiểm tra chiều cao cánh móng :**

Dựa vào điều kiện nén thủng :  $F \leq \alpha \gamma_b R_{bt} u_m h_0$

$\alpha = 1$  : bê tông nặng.

$$h_0 = h - a = 0.45 - 0.05 = 0.4(\text{m}).$$

$$\gamma_b = 0.75.$$

$$R_{bt} = 0.9 \text{ MPa} = 900 \text{ kPa} \text{ (bê tông B20).}$$

Chu vi trung bình tháp xuyên thủng :

$$\begin{aligned} u_m &= \frac{2(a_c + b_c) + 2(a_c + 2h_0 + b_c + 2h_0)}{2} \\ &= 2(a_c + b_c + 2h_0) = 2 \times (0.25 + 0.25 + 2 \times 0.4) \\ &= 2.6(\text{m}) \end{aligned}$$

$$\alpha \gamma_b R_{bt} u_m h_0 = 1 \times 0.75 \times 900 \times 2.6 \times 0.4 = 702(\text{kN}).$$

Lực xuyên thủng :  $F = p_{\max}^{tt} A_1$

$$\text{Ta có : } p_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{A_f} + \frac{M^{xtt}_f}{W_x} + \frac{M^{ytt}_f}{W_y}$$

$$M^{xtt}_f = n M^{xtc}_f = 1.15 \times 28.23 = 32.46(\text{kNm})$$

$$M^{ytt}_f = n M^{ytc}_f = 1.15 \times 36.8 = 42.32(\text{kNm})$$

$$N^{tt} = n N^{tc} = 1.15 \times 406 = 466.9(\text{kN})$$

$$p_{max}^{tt} = \frac{466.9}{2 \times 2} + \frac{32.46}{2 \times \frac{2^2}{6}} + \frac{42.32}{2 \times \frac{2^2}{6}} = 172.81(kPa)$$

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{1}{4} [b^2 - (b_c + 2h_0)^2 + 2b(b + a_c - b - b_c)] \\ &= \frac{1}{4} [2^2 - (0.25 + 2 \times 0.4)^2 + 2 \times 2(2 + 0.25 - 2 \\ &\quad - 0.25)] = 2.9(m^2) \end{aligned}$$

Như vậy, ta có :

$$F = p_{max}^{tt} A_1 = 172.81 \times 2.9 = 501.15(kN)$$

So sánh :

$$F = 501.15(kN) < \alpha \gamma_b R_{bt} u_m h_0 = 702(kN) \rightarrow \text{thỏa}$$

### **3) Tính lún nền đất dưới đáy móng :**

Ứng suất do trọng lượng các lớp đất phủ tại đáy móng :

$$p_{dat} = \gamma h_m = 18.7 \times 1.5 = 28.05(kPa)$$

Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra tại đáy móng :

$$p_0 = p - \gamma h_m$$

Trong đó :  $p = \frac{N^{tc}}{A_f} + \gamma_{tb} h_m = \frac{406}{2 \times 2} + 20 \times 1.5 = 123(kPa)$

Như vậy :  $p_0 = 123 - 18.7 \times 1.5 = 94.95(kPa)$

Xét điểm cách đáy móng 3.2m. Ta có :

$$p_{03.2} = \alpha p_0$$

Tỉ lệ :  $\frac{2z}{b} = \frac{2 \times 3.2}{2} = 3.2$  và  $\frac{a}{b} = \frac{2}{2} = 1$ , tra bảng C.1 phụ lục C

TCVN 9362-2012 ta có  $\alpha = 0.16$ .

Thay vào trên :  $p_{03.2} = 0.16 \times 94.95 = 15.19(kPa)$

Ứng suất do trọng lượng bản thân các lớp đất phủ tại độ sâu cách đáy móng 3.2m :

$$p_{dat} = \gamma(1.5 + 3.2) = 18.7 \times 4.7 = 87.89(kPa)$$

Xét tỉ lệ :  $\frac{p_{dat}}{p_{03.2}} = \frac{87.89}{15.14} = 5.79 > 5$ . như vậy phạm vi tính lún tính đến độ sâu 3.2(m) dưới đáy móng.

Chia nhỏ phạm vi tính lún thành các lớp phân tố có chiều dày

$h_i = (0.2 \div 0.4)b = (0.2 \div 0.4) \times 2 = (0.4 \div 0.8)(m)$ . Chọn  $h_i = 0.8 (m)$ . Chia phạm tính lún thành 4 lớp nhỏ.

Lớp đất	Độ sâu (m)	$h_i$ (m)	$2z/b$	$l/b$	$\alpha$	$p_{dz}$ (kPa)	$p_{0z}$ (kPa)	$e_{1i}$	$e_{2i}$	$S_i$ (cm)
1	0	0.8	0	1	1	28.05	94.95	0.606	0.566	1.99
	0.8		0.8	1	0.8	43.01	75.96			
2	0.8	0.8	0.8	1	0.8	43.01	75.96	0.599	0.568	1.58
	1.6		1.6	1	0.449	57.97	42.63			
3	1.6	0.8	1.6	1	0.449	57.97	42.63	0.59	0.57	1.01
	2.4		2.4	1	0.257	72.93	24.40			
4	2.4	0.8	2.4	1	0.257	72.93	24.40	0.581	0.569	0.597
	3.2		3.2	1	0.16	87.89	15.19			

Tổng độ lún :  $S = 1.99 + 1.58 + 1.01 + 0.597 = 5.177(cm)$ .

Như vậy :  $S = 5.177(cm) < S_{gh} = 8(cm) \rightarrow$  thỏa.

#### 4) *Tính cốt thép trong cánh móng :*

Cắt dải rộng 1m và xem cánh móng như thanh công son ngàm tại mép cột, thiên về an toàn tải trọng tác dụng lên cánh móng là tải trọng phân bố đều với giá trị  $p_{max}^{tt}$  và bố trí theo 2 phương như nhau. Momen lớn nhất tại vị trí ngàm :

$$M_{max} = \frac{p_{max}^{tt} L_i^2}{2}$$

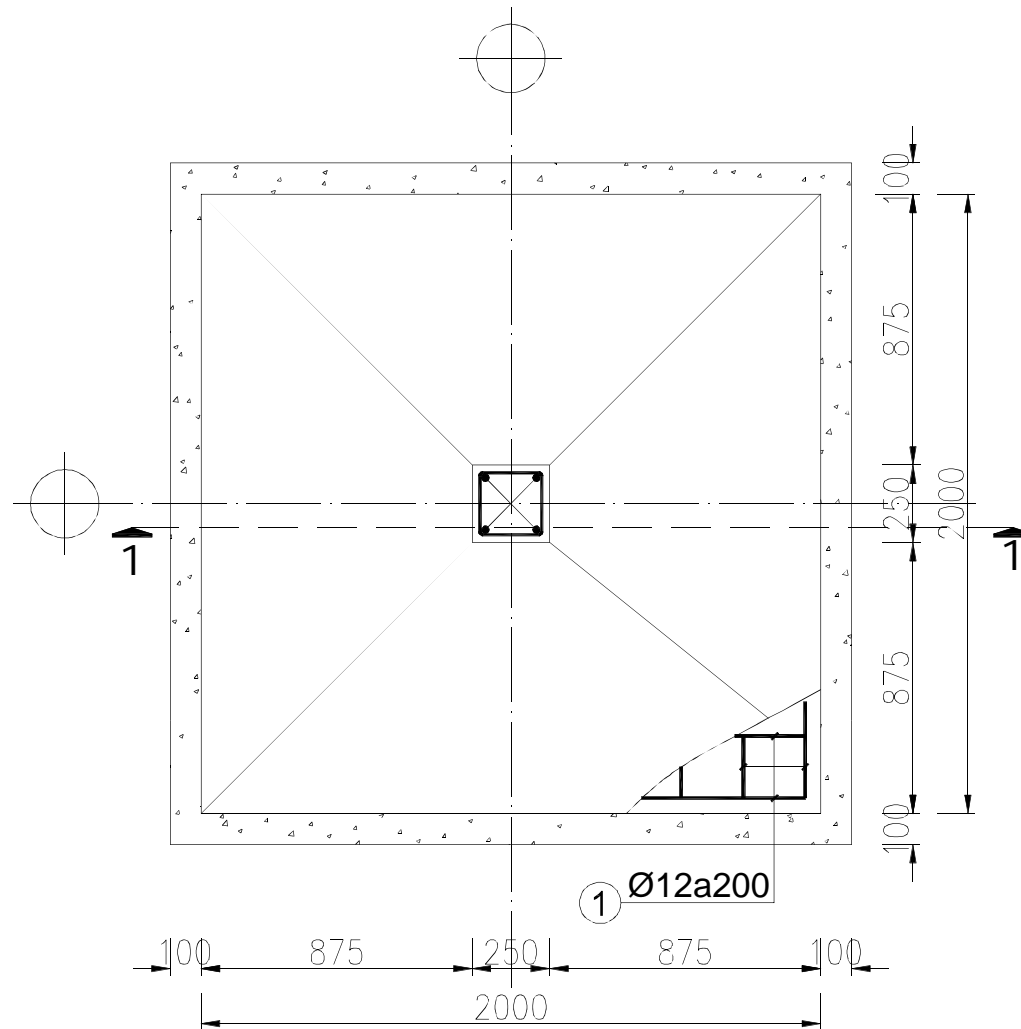
$$\text{với : } p_{max}^{tt} = 172.81(kPa)$$

$$L_i = \frac{(b - b_c)}{2} = \frac{(2 - 0.25)}{2} = 0.875(m)$$

$$M_{max} = \frac{172.81 \times 0.875^2}{2} = 66.15 \left( \frac{kNm}{m} \right)$$

$$A_s = \frac{M_{max}}{0.9 R_{st} h_0} = \frac{66.15}{0.9 \times 365 \times 10^3 \times 0.4} = 0.0005(m^2) = 5(cm^2)$$

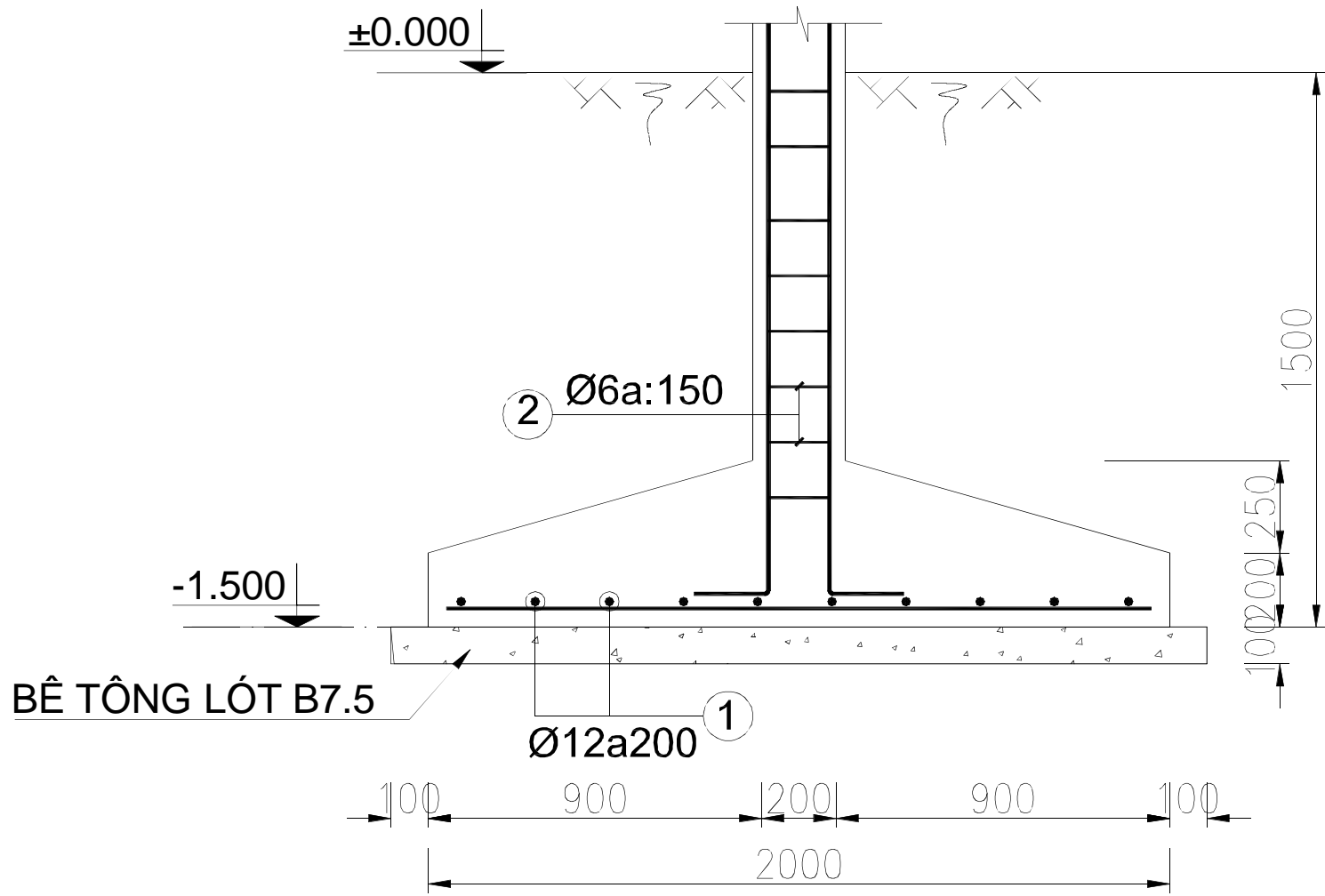
Chọn  $\phi 12a200$ . Bố trí như hình vẽ sau



**MÓNG ĐƠN (2000X2000)**

SL : 01 CK

TL 1/20



**MẶT CẮT 1-1**  
 TL 1/20