

IV/ TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM

1/Đối với dầm D1

1.1/ Tính toán mặt cắt đầu dầm

Mô men tính toán ($M=444,81\text{KN.m}$)

BT25 $R_b=14,5\text{MPa}$

Thép AII $R_s=280\text{MPa}$

$h=700\text{mm}$ $b=220\text{mm}$

Tra bảng $\varphi_R=0,595$ $\alpha_R=0,418$

Chọn $a_{bv}=45\text{mm}$ $h_0=700-45=655\text{mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{444,81 * 10^6}{14,5 * 220 * 655^2} = 0,324$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cốt đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,324} = 0,406$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,406 = 0,797$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{444,81 * 10^6}{280 * 0,797 * 655} = 3041\text{mm}^2 = 30,41\text{cm}^2$$

Chọn 5Ø28 có $A_s=30,79\text{cm}^2$

Kiểm tra tiết diện đã chọn

Điều kiện kiểm tra $\Delta_s = (-3\% : 5\%)$

$$\Delta_s = \frac{(30,79 - 30,41) * 100}{30,41} = 1,249\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

ĐK kiểm tra $M_{\min} < M < M_{\max}$ $M_{\min}=0,05\%$

$$M = \frac{A_s * 100}{b * h_0} = \frac{30,41 * 100}{22 * 65,5} = 2,1\% > 0,05\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$M_{\max} = \frac{\xi_R * R_b * 100}{R_s} = \frac{0,595 * 14,5 * 100}{280} = 3,029\%$$

Kiểm tra độ lọt cho phép

$$t_0 = \frac{22 - 5 - 3 * 2,8}{2} = 4,3\text{cm} > 2,5\text{cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$a_{tt}=2,5+2,8/2 = 3,9\text{cm} < 4,5\text{cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

1.2/Tính toán mặt cắt giữa dầm

Mô men tính toán ($M=113,3\text{KN.m}$)

BT25 $R_b=14,5\text{MPa}$

Thép AII $R_s=280\text{MPa}$

$$l_{tt}=6,9+0,22-0,8=6,32\text{m}$$

$$S_c \leq l_{tt}/6 = 1,05\text{m}$$

$$S_c \leq 0,4*(6,9+0,22-2*0,8)=2,208\text{m}$$

$$\text{chọn } S_c=15\text{cm} \quad b_f=b+2S_c=22+2*15=520\text{cm}$$

$$b_f=520\text{mm} \quad h_f=160\text{mm} \quad h=700\text{mm} \quad b=220\text{mm}$$

$$\text{Chọn } a_{bv}=65\text{mm} \quad h_0=700-65=635\text{mm}$$

$$M_f = R_b * b_f * h_f * (h_0 - \frac{h_f}{2})$$

$$M_f=14,5*520*160*(635-160/2)=669,5.10^6\text{N.mm}$$

$$M_f=669,5\text{KN.m} > 113,3\text{KN.m}$$

Vậy trục trung hoà qua cánh tính như tiết diện hình chữ nhật ($b_f \times h$)

$$(520 \times 700)$$

Tra bảng $\varphi_R=595$ $\alpha_R=0,418$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b_f * h_0^2} = \frac{113,3*10^6}{14,5*520*635^2} = 0,039$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,039} = 0,04$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5*0,04 = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{113,3*10^6}{280*0,98*635} = 650\text{mm}^2 = 6,5\text{cm}^2$$

Chọn 2 Ø 25 có $F_a = 9,82\text{cm}^2$ (Đặt theo cấu tạo)

$$\text{Hàm lượng cốt thép thực tế: } \mu\% = \frac{9,82}{22*63,5} * 100\% = 0,7\%$$

1.3/Tính toán thép đai

$$b=220\text{mm} \quad h_0=655\text{mm} \quad Q=250,2\text{KN}$$

bê tông 25 có $R_b=14,5\text{MPa}$ $R_{bt}=0,9\text{MPa}$

CHUNG CẠ CAO TẦNG NAM ANH DỪNG

$E_b=30000 \text{ MPa}$ cốt đai nhóm AI có $R_{sw}=175 \text{ MPa}$

$E_s=210000 \text{ MPa}$

Dự kiến dùng thép đai Ø8 hai nhánh có

$$A_{sw}=2*50,3=100,6\text{mm}$$

$$\varphi_{b2} = 2; \varphi_{b3} = 0,6; \varphi_{b4} = 1,5; \varphi_f = 0; \varphi_n = 0$$

a) Điều kiện tính toán

$$Q_{b0}=0,5*\varphi_{b4}*(1+\varphi_n)*R_{bt}*b*h_0=0,5*1,5*0,9*220*655 \\ =97,26\text{KN}<Q=250,2\text{KN} \text{ (Cần tính toán)}$$

b) kiểm tra về điều kiện ứng suất nén chính

$$\text{giả thiết } \varphi_{w1}=1,05 \quad \varphi_{b1}=1-\beta*R_b=1-0,01*14,5=0,855$$

$$Q_{bt}=0,3\varphi_{w1}*\varphi_{b1}*R_b*b*h_0=0,3*1,05*0,855*14,5*220*655=562,7\text{KN}$$

Thỏa mãn điều kiện $Q<Q_{bt}$ và $Q<0,7*Q_{bt}=394\text{KN}$

c) Tính cốt thép đai

$$M_b=\varphi_{b2}*(1+\varphi_f+\varphi_n)*R_{bt}*b*h_0^2=2*0,9*220*655^2=169,9\text{KN.m}$$

$$C_*=\frac{2*M_b}{Q}=\frac{2*169,9}{250,2}=1,35\text{m}$$

$$C_*>2*h_0=2*0,655=1,31\text{m} \text{ lấy } C=C_*=1,35\text{m} \quad C_0=2*h_0=1,31\text{m}$$

$$Q_b=\frac{M_b}{C}=\frac{169,9}{1,35}=125,8\text{KN}$$

$$Q_b^{\min}=\varphi_{b3}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}bh_0=0,6*0,9*220*655=77,8\text{KN}$$

$Q_b>Q_{b\min}$ lấy Q_b để tính toán cho q_{sw1}

$$q_{sw1}=\frac{Q-Q_b}{C_0}=\frac{250,2-125,8}{1,31}=94,8\text{KN/m}$$

$$q_{sw2}=\frac{Q_{b\min}}{C_0}=\frac{77,8}{1,31}=59,38\text{KN/m}$$

$$q_{sw}=\max(q_{sw1},q_{sw2})=94,8\text{KN/m}$$

$$S=\frac{R_{sw}*A_{sw}}{q_{sw}}=\frac{175*100,6}{94,8}=186\text{mm}$$

đầu dầm($l_t/4$) bố trí thép đai Ø8 $S=15\text{cm}$

giữa dầm($3l_t/4$) bố trí thép đai Ø8 $S\leq\frac{3h}{4}$ chọn $S=20\text{cm}$

2/Đối với dầm D2

2.1/ Tính toán mặt cắt đầu dầm

Mô men tính toán ($M=402,3\text{KN.m}$)

BT25 $R_b=14,5\text{MPa}$

Thép AII $R_s=280\text{MPa}$

$h=700\text{mm}$ $b=220\text{mm}$

Tra bảng $\varphi_R=0,595$ $\alpha_R=0,418$

Chọn $a_{bv}=45\text{mm}$ $h_0=700-45=655\text{mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{402,3 * 10^6}{14,5 * 220 * 655^2} = 0,29$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,29} = 0,35$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,35 = 0,825$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{402,3 * 10^6}{280 * 0,825 * 655} = 2698\text{mm}^2 = 26,98\text{cm}^2$$

Chọn 3Ø28 & 2Ø25 có $A_s=28,29\text{cm}^2$

Kiểm tra tiết diện đã chọn

Điều kiện kiểm tra $\Delta_s = (-3\% : 5\%)$

$$\Delta_s = \frac{(28,29 - 26,98) * 100}{26,98} = 4,85\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

ĐK kiểm tra $M_{\min} < M < M_{\max}$ $M_{\min}=0,05\%$

$$M = \frac{A_s * 100}{b * h_0} = \frac{26,98 * 100}{22 * 65,5} = 1,87\% > 0,05\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$M_{\max} = \frac{\xi_R * R_b * 100}{R_s} = \frac{0,595 * 14,5 * 100}{280} = 3,029\%$$

Kiểm tra độ lọt cho phép

$$t_0 = \frac{22 - 5 - 3 * 2,8}{2} = 4,3\text{cm} > 2,5\text{cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$a_{tt} = 2,5 + 2,8/2 = 3,9\text{cm} < 4,5\text{cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

2.2/Tính toán mặt cắt giữa dầm

Mô men tính toán ($M=81,1\text{KN.m}$)

BT25 $R_b=14,5 \text{ MPA}$

Thép AII $R_s = 280 \text{ MPA}$

$l_{tt} = 6+0,22-0,8=5,42\text{m}$

$S_c \leq l_{tt}/6 = 1\text{m}$

$S_c \leq 0,4 * (6+0,22-2*0,8)=1,848 \text{ m}$

chọn $S_c=15\text{cm}$ $b_f=b+2S_c=22+2*15=520\text{cm}$

$b_f=520\text{mm}$ $h_f=160\text{mm}$ $h=700\text{mm}$ $b=220\text{mm}$

Chọn $a_{bv} = 65 \text{ mm}$ $h_0 = 700 - 65 = 635 \text{ mm}$

$$M_f = R_b * b_f * h_f * (h_0 - \frac{h_f}{2})$$

$$M_f = 14,5 * 520 * 160 * (635 - 160/2) = 669,5 \cdot 10^6 \text{ N.mm}$$

$$M_f = 669,5 \text{ KN.m} > 81,1 \text{ KN.m}$$

Vậy trục trung hoà qua cánh tính như tiết diện hình chữ nhật ($b_f \times h$)
(520x700)

Tra bảng $\varphi_R = 595$ $\alpha_R = 0,418$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b_f * h_0^2} = \frac{81,1 * 10^6}{14,5 * 520 * 635^2} = 0,026$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,026} = 0,026$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,026 = 0,987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{81,1 * 10^6}{280 * 0,987 * 635} = 462 \text{ mm}^2 = 4,62 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 Ø 22 có $F_a = 7,6 \text{ cm}^2$ (Đặt theo cấu tạo)

$$\text{Hàm lượng cốt thép thực tế: } \mu\% = \frac{7,6}{22 * 63,5} \cdot 100\% = 0,54\%$$

2.3/ Tính toán thép đai

$b=220\text{mm}$ $h_0=655 \text{ mm}$ $Q=238,7\text{KN}$

bê tông 25 có $R_b=14,5\text{MPa}$ $R_{bt}=0,9\text{MPa}$

$E_b=30000 \text{ MPa}$ cốt đai nhóm AI có $R_{sw}=175 \text{ MPa}$

$E_s=210000 \text{ MPa}$

Dự kiến dừng thép đai Ø8 hai nhánh có

$$A_{SW}=2*50,3=100,6$$

$$\varphi_{b2} = 2; \varphi_{b3} = 0,6; \varphi_{b4} = 1,5; \varphi_f = 0; \varphi_n = 0$$

a) Điều kiện tính toán

$$Q_{b0}=0,5*\varphi_{b4}*(1+\varphi_n)*R_{bt}*b*h_0=0,5*1,5*0,9*220*655 \\ =97,26KN < Q=238,7KN \text{ (Cần tính toán)}$$

b) kiểm tra về điều kiện ứng suất nén chính

giả thiết $\varphi_{w1}=1,05$ $\varphi_{b1}=1-\beta*R_b=1-0,01*14,5=0,855$

$$Q_{bt}=0,3\varphi_{w1}*\varphi_{b1}*R_b*b*h_0=0,3*1,05*0,855*14,5*220*655=562,7KN$$

Thoả mãn điều kiện $Q < Q_{bt}$ và $Q < 0,7*Q_{bt}=394KN$

c) Tính cốt thép đai

$$M_b=\varphi_{b2}*(1+\varphi_f+\varphi_n)*R_{bt}*b*h_0^2=2*0,9*220*655^2=169,9KN.m$$

$$C_* = \frac{2*M_b}{Q} = \frac{2*169,9}{238,7} = 1,42m$$

$$C_* > 2*h_0=2*0,655=1,31m \text{ lấy } C=C_*=1,42m \quad C_0=2*h_0=1,31m$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{169,9}{1,42} = 120KN$$

$$Q_b^{\min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}bh_0 = 0,6*0,9*220*655 = 77,8KN$$

$$Q_b > Q_{b\min} \quad \text{lấy } Q_b \text{ để tính toán cho } q_{sw1} \quad q_{sw1} = \frac{Q - Q_b}{C_0} = \frac{238,7 - 120}{1,31} = 90,6KN/m$$

$$q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{C_0} = \frac{77,8}{1,31} = 59,38KN/m$$

$$q_{sw} = \max(q_{sw1}, q_{sw2}) = 90,6KN/m$$

$$S = \frac{R_{sw} * A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175*100,6}{90,6} = 194,7mm$$

đầu dầm($l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 S=15cm

giữa dầm($3l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 $S \leq \frac{3h}{4}$ chọn S=20cm

3/Đối với dầm D3

3.1/ Tính toán mặt cắt đầu dầm

Mô men tính toán ($M=406KN.m$)

BT25 $R_b=14,5 \text{ MPA}$

Thép AII $R_s = 280\text{MPa}$

$h = 700\text{ mm}$ $b = 220\text{ mm}$

Tra bảng $\varphi_R = 0,595$ $\alpha_R = 0,418$

Chọn $a_{bv} = 45\text{ mm}$ $h_0 = 700 - 45 = 655\text{ mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{406 * 10^6}{14,5 * 220 * 655^2} = 0,296$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,296} = 0,36$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,36 = 0,82$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{406 * 10^6}{280 * 0,82 * 655} = 2599\text{mm}^2 = 25,99\text{cm}^2$$

Chọn 3Ø28 & 2Ø22 có $A_s = 26,07\text{cm}^2$

Kiểm tra tiết diện đã chọn

Điều kiện kiểm tra $\Delta_s = (-3\% : 5\%)$

$$\Delta_s = \frac{(26,07 - 25,99) * 100}{25,99} = 0,3\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

ĐK kiểm tra $M_{\min} < M < M_{\max}$ $M_{\min} = 0,05\%$

$$M = \frac{A_s * 100}{b * h_0} = \frac{25,99 * 100}{22 * 65,5} = 1,8\% > 0,05\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$M_{\max} = \frac{\xi_R * R_b * 100}{R_s} = \frac{0,595 * 14,5 * 100}{280} = 3,029\%$$

Kiểm tra độ lọt cho phép

$$t_0 = \frac{22 - 5 - 3 * 2,8}{2} = 4,3\text{cm} > 2,5\text{cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$a_{tt} = 2,5 + 2,8/2 = 3,9\text{cm} < 4,5\text{cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

3.2/Tính toán mặt cắt giữa dầm

Mô men tính toán ($M = 62,6\text{KN.m}$)

BT25 $R_b = 14,5\text{ MPA}$

Thép AII $R_s = 280\text{ MPA}$

$$l_{tt} = 5,4 + 0,22 - 0,8 = 4,82\text{m}$$

$$S_c \leq l_{tt}/6 = 0,9\text{m}$$

$$S_c \leq 0,4 * (5,4 + 0,22 - 2 * 0,8) = 1,608\text{ m}$$

$$\text{chọn } S_c = 15\text{cm} \quad b_f = b + 2S_c = 22 + 2 * 15 = 520\text{cm}$$

$$b_f = 520\text{mm} \quad h_f = 160\text{mm} \quad h = 700\text{mm} \quad b = 220\text{mm}$$

$$\text{Chọn } a_{bv} = 65\text{ mm} \quad h_0 = 700 - 65 = 635\text{ mm}$$

$$M_f = R_b * b_f * h_f * (h_0 - \frac{h_f}{2})$$

$$M_f = 14,5 * 520 * 160 * (635 - 160/2) = 669,5 * 10^6 \text{ N.mm}$$

$$M_f = 669,5 \text{ KN.m} > 81,1 \text{ KN.m}$$

Vậy trục trung hoà qua cánh tính như tiết diện hình chữ nhật ($b_f \times h$)
(520x700)

$$\text{Tra bảng} \quad \varphi_R = 595 \quad \alpha_R = 0,418$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b_f * h_0^2} = \frac{62,6 * 10^6}{14,5 * 520 * 635^2} = 0,02$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cốt đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,02} = 0,02$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,02 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{62,6 * 10^6}{280 * 0,99 * 635} = 355,6 \text{ mm}^2 = 3,556 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 Ø 20 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$ (Đặt theo cấu tạo)

$$\text{Hàm lượng cốt thép thực tế: } \mu\% = \frac{6,28}{22 * 63,5} * 100\% = 0,45\%$$

3.3/ Tính toán thép đai

$$b = 220\text{mm} \quad h_0 = 655\text{ mm} \quad Q = 210,8 \text{ KN}$$

$$\text{bê tông 25 có } R_b = 14,5 \text{ MPa} \quad R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$$

$$E_b = 30000 \text{ MPa} \quad \text{cốt đai nhóm AI có } R_{sw} = 175 \text{ MPa}$$

$$E_s = 210000 \text{ MPa}$$

Dự kiến dùng thép đai Ø8 hai nhánh có

$$A_{sw} = 2 * 56,3 = 100,6 \text{ mm}^2$$

$$\varphi_{b2} = 2; \varphi_{b3} = 0,6; \varphi_{b4} = 1,5; \varphi_f = 0; \varphi_n = 0$$

a) Điều kiện tính toán

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655 \\ = 97,26 \text{KN} < Q = 210,8 \text{KN} \text{ (Cần tính toán)}$$

b) kiểm tra về điều kiện ứng suất nén chính

giả thiết $\varphi_{w1} = 1,05$ $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$

$$Q_{bt} = 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,855 \cdot 14,5 \cdot 220 \cdot 655 = 562,7 \text{KN}$$

Thoả mãn điều kiện $Q < Q_{bt}$ và $Q < 0,7 \cdot Q_{bt} = 394 \text{KN}$

c) Tính cốt thép đai

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655^2 = 169,9 \text{KN.m}$$

$$C_* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 169,9}{210,8} = 1,53 \text{m}$$

$$C_* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,655 = 1,31 \text{m} \text{ lấy } C = C_* = 1,53 \text{m} \quad C_0 = 2 \cdot h_0 = 1,31 \text{m}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{169,9}{1,53} = 111 \text{KN}$$

$$Q_b^{\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0 = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655 = 77,8 \text{KN}$$

$$Q_b > Q_{b\min} \text{ lấy } Q_b \text{ để tính toán cho } q_{sw1} \quad q_{sw1} = \frac{Q - Q_b}{C_0} = \frac{210,8 - 111}{1,31} = 76,1 \text{KN/m}$$

$$q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{C_0} = \frac{77,8}{1,31} = 59,38 \text{KN/m}$$

$$q_{sw} = \max(q_{sw1}, q_{sw2}) = 76,1 \text{KN/m}$$

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 100,6}{76,1} = 227 \text{mm}$$

đầu dầm ($l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 S=15cm

giữa dầm ($3l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 $S \leq \frac{3h}{4}$ chọn S=20cm

4/ Đối với dầm D25

4.1/ Tính toán mặt cắt đầu dầm

Mô men tính toán ($M = 205,7 \text{KN.m}$)

BT25 $R_b = 14,5 \text{MPa}$

Thép AII $R_s = 280 \text{MPa}$

$h = 700 \text{mm}$ $b = 220 \text{mm}$

Tra bảng $\varphi_R = 0,595$ $\alpha_R = 0,418$

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

Chọn $a_{bv}=45 \text{ mm}$ $h_0=700 - 45 =655 \text{ mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{205,7 * 10^6}{14,5 * 220 * 655^2} = 0,145$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cốt đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,145} = 0,157$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,157 = 0,921$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{205,7 * 10^6}{280 * 0,921 * 655} = 1176 \text{ mm}^2 = 11,76 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø28 có $A_s=12,32 \text{ cm}^2$

Kiểm tra tiết diện đã chọn

Điều kiện kiểm tra $\Delta_s = (-3\% : 5\%)$

$$\Delta_s = \frac{(12,32 - 11,76) * 100}{11,76} = 4,76\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

ĐK kiểm tra $M_{\min} < M < M_{\max}$ $M_{\min}=0,05\%$

$$M = \frac{A_s * 100}{b * h_0} = \frac{12,32 * 100}{22 * 65,5} = 0,85\% > 0,05\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$M_{\max} = \frac{\xi_R * R_b * 100}{R_s} = \frac{0,595 * 14,5 * 100}{280} = 3,029\%$$

Kiểm tra độ lọt cho phép

$$t_0 = \frac{22 - 5 - 2 * 2,8}{1} = 11,4 \text{ cm} > 2,5 \text{ cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$a_{tt} = 2,5 + 2,8/2 = 3,9 \text{ cm} < 4,5 \text{ cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

4.2/Tính toán mặt cắt giữa dầm

Mô men tính toán ($M=88,4 \text{ KN.m}$)

BT25 $R_b=14,5 \text{ MPA}$

Thép AII $R_s = 280 \text{ MPA}$

$$l_{tt} = 6,9 + 0,22 - 0,8 = 6,32 \text{ m}$$

$$S_c \leq l_{tt}/6 = 1,05 \text{ m}$$

$$S_c \leq 0,4 * (6,9 + 0,22 - 2 * 0,8) = 0,8832 \text{ m}$$

$$\text{chọn } S_c = 15 \text{ cm} \quad b_f = b + 2S_c = 22 + 2 * 15 = 520 \text{ cm}$$

$$b_f=520\text{mm} \quad h_f=160\text{mm} \quad h=700\text{mm} \quad b=220\text{mm}$$

$$\text{Chọn } a_{bv}=65 \text{ mm} \quad h_0=700-65=635 \text{ mm}$$

$$M_f = R_b * b_f * h_f * (h_0 - \frac{h_f}{2})$$

$$M_f=14,5*520*160*(635-160/2)=669,5.10^6 \text{ N.mm}$$

$$M_f=669,5\text{KN.m} > 81,1\text{KN.m}$$

Vậy trục trung hoà qua cánh tính như tiết diện hình chữ nhật ($b_f \times h$)
(520x700)

$$\text{Tra bảng} \quad \varphi_R=595 \quad \alpha_R=0,418$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b_f * h_0^2} = \frac{88,4 * 10^6}{14,5 * 520 * 635^2} = 0,027$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,027} = 0,0273$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,0273 = 0,986$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{88,4 * 10^6}{280 * 0,986 * 635} = 471\text{mm}^2 = 4,71\text{cm}^2$$

Chọn 2 Ø 25 có $F_a = 9,82\text{cm}^2$ (Đặt theo cấu tạo)

$$\text{Hàm lượng cốt thép thực tế: } \mu\% = \frac{9,82}{22 * 63,5} * 100\% = 0,7\%$$

4.3/Tính toán thép đai

$$b=220\text{mm} \quad h_0=655 \text{ mm} \quad Q=142,5\text{KN}$$

$$\text{bê tông 25 có } R_b=14,5\text{MPa} \quad R_{bt}=0,9\text{MPa}$$

$$E_b=30000 \text{ MPa} \quad \text{cốt đai nhóm AI có } R_{sw}=175 \text{ MPa}$$

$$E_s=210000 \text{ MPa}$$

Dự kiến dùng thép đai Ø8 hai nhánh có

$$A_{sw}=2*50,3=100,6\text{mm}^2$$

$$\varphi_{b2} = 2; \varphi_{b3} = 0,6; \varphi_{b4} = 1,5; \varphi_f = 0; \varphi_n = 0$$

a) Điều kiện tính toán

$$Q_{b0}=0,5*\varphi_{b4}*(1+\varphi_n)*R_{bt}*b*h_0=0,5*1,5*0,9*220*655$$

$$=97,26\text{KN} < Q=142,5\text{KN} \text{ (Cần tính toán)}$$

b) kiểm tra về điều kiện ứng suất nén chính

giả thiết $\varphi_{w1}=1,05$ $\varphi_{b1}=1-\beta \cdot R_b=1-0,01 \cdot 14,5=0,855$

$$Q_{bt}=0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0=0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,855 \cdot 14,5 \cdot 220 \cdot 655=562,7 \text{KN}$$

Thoả mãn điều kiện $Q < Q_{bt}$ và $Q < 0,7 \cdot Q_{bt}=394 \text{KN}$

c) Tính cốt thép đai

$$M_b=\varphi_{b2} \cdot (1+\varphi_f+\varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2=2 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655^2=169,9 \text{KN.m}$$

$$C_*=\frac{2 \cdot M_b}{Q}=\frac{2 \cdot 169,9}{142,5}=2,41 \text{m}$$

$$C_* > 2 \cdot h_0=2 \cdot 0,655=1,31 \text{m} \text{ lấy } C=C_*=2,41 \text{m} \quad C_0=2 \cdot h_0=1,31 \text{m}$$

$$Q_b=\frac{M_b}{C}=\frac{169,9}{2,41}=70,5 \text{KN}$$

$$Q_b^{\min}=\varphi_{b3} \cdot (1+\varphi_f+\varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0=0,6 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655=77,8 \text{KN}$$

$Q_b > Q_{b\min}$ lấy Q_b để tính toán cho q_{sw1}

$$q_{sw1}=\frac{Q-Q_b}{C_0}=\frac{142,5-70,5}{1,31}=53,74 \text{KN/m}$$

$$q_{sw2}=\frac{Q_{b\min}}{C_0}=\frac{77,8}{1,31}=59,38 \text{KN/m}$$

$$q_{sw}=\max(q_{sw1}, q_{sw2})=59,38 \text{KN/m}$$

$$S=\frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}}=\frac{175 \cdot 100,6}{59,38}=296 \text{mm}$$

đầu dầm ($l_t/4$) bố trí thép đai Ø8 $S=15 \text{cm}$

giữa dầm ($3l_t/4$) bố trí thép đai Ø8 $S \leq \frac{3h}{4}$ chọn $S=20 \text{cm}$

5/ Đối với dầm D26

5.1/ Tính toán mặt cắt đầu dầm

Mô men tính toán ($M=133 \text{KN.m}$)

BT25 $R_b=14,5 \text{MPa}$

Thép AII $R_s=280 \text{MPa}$

$h=700 \text{mm}$ $b=220 \text{mm}$

Tra bảng $\varphi_R=0,595$ $\alpha_R=0,418$

Chọn $a_{bv}=45 \text{mm}$ $h_0=700-45=655 \text{mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{133 * 10^6}{14,5 * 220 * 655^2} = 0,097$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,097} = 0,102$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,102 = 0,949$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{133 * 10^6}{280 * 0,949 * 655} = 757 \text{ mm}^2 = 7,57 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø22 có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$

Kiểm tra tiết diện đã chọn

Điều kiện kiểm tra $\Delta_s = (-3\% : 5\%)$

$$\Delta_s = \frac{(7,6 - 7,57) * 100}{7,57} = 0,39\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

ĐK kiểm tra $M_{\min} < M < M_{\max}$ $M_{\min} = 0,05\%$

$$M = \frac{A_s * 100}{b * h_0} = \frac{7,57 * 100}{22 * 65,5} = 0,52\% > 0,05\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$M_{\max} = \frac{\xi_R * R_b * 100}{R_s} = \frac{0,595 * 14,5 * 100}{280} = 3,029\%$$

Kiểm tra độ lọt cho phép

$$t_0 = \frac{22 - 5 - 2 * 2,2}{1} = 12,6 \text{ cm} > 2,5 \text{ cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$a_{tt} = 2,5 + 2,2/2 = 3,6 \text{ cm} < 4,5 \text{ cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

5.2/Tính toán mặt cắt giữa dầm

Mô men tính toán ($M = 55,5 \text{ KN.m}$)

BT25 $R_b = 14,5 \text{ MPA}$

Thép AII $R_s = 280 \text{ MPA}$

$$l_{tt} = 6 + 0,22 - 0,8 = 4,62 \text{ m}$$

$$S_c \leq l_{tt}/6 = 1 \text{ m}$$

$$S_c \leq 0,4 * (6 + 0,22 - 2 * 0,8) = 1,848 \text{ m}$$

$$\text{chọn } S_c = 15 \text{ cm} \quad b_f = b + 2S_c = 22 + 2 * 15 = 520 \text{ cm}$$

$$b_f = 520 \text{ mm} \quad h_f = 160 \text{ mm} \quad h = 700 \text{ mm} \quad b = 220 \text{ mm}$$

Chọn $a_{bv} = 65 \text{ mm}$ $h_0 = 700 - 65 = 635 \text{ mm}$

$$M_f = R_b * b_f * h_f * (h_0 - \frac{h_f}{2})$$

$$M_f = 14,5 * 520 * 160 * (635 - 160/2) = 669,5 \cdot 10^6 \text{ N.mm}$$

$$M_f = 669,5 \text{ KN.m} > 81,1 \text{ KN.m}$$

Vậy trục trung hoà qua cánh tính như tiết diện hình chữ nhật ($b_f \times h$)
(520x700)

Tra bảng $\varphi_R = 595$ $\alpha_R = 0,418$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b_f * h_0^2} = \frac{55,5 * 10^6}{14,5 * 520 * 635^2} = 0,018$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,018} = 0,018$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,018 = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{55,5 * 10^6}{280 * 0,986 * 635} = 317 \text{ mm}^2 = 3,17 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 Ø 20 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$ (Đặt theo cấu tạo)

$$\text{Hàm lượng cốt thép thực tế: } \mu\% = \frac{6,28}{22 * 63,5} \cdot 100\% = 0,45\%$$

5.3/ Tính toán thép đai

$b = 220 \text{ mm}$ $h_0 = 655 \text{ mm}$ $Q = 103 \text{ KN}$

bê tông 25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$ $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$

$E_b = 30000 \text{ MPa}$ cốt đai nhóm AI có $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$

$E_s = 210000 \text{ MPa}$

Dự kiến dùng thép đai Ø8 hai nhánh có

$$A_{sw} = 2 * 50,3 = 100,6 \text{ mm}^2$$

$$\varphi_{b2} = 2; \varphi_{b3} = 0,6; \varphi_{b4} = 1,5; \varphi_f = 0; \varphi_n = 0$$

a) Điều kiện tính toán

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655 \\ = 97,26 \text{KN} < Q = 103 \text{KN} \text{ (Cần tính toán)}$$

b) kiểm tra về điều kiện ứng suất nén chính

giả thiết $\varphi_{w1} = 1,05$ $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$

$$Q_{bt} = 0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,855 \cdot 14,5 \cdot 220 \cdot 655 = 562,7 \text{KN}$$

Thoả mãn điều kiện $Q < Q_{bt}$ và $Q < 0,7 \cdot Q_{bt} = 394 \text{KN}$

c) Tính cốt thép đai

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655^2 = 169,9 \text{KN.m}$$

$$C_* = \frac{2 \cdot M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 169,9}{103} = 3,29 \text{m}$$

$$C_* > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,655 = 1,31 \text{m} \text{ lấy } C = C_* = 3,29 \text{m} \quad C_0 = 2 \cdot h_0 = 1,31 \text{m}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{169,9}{3,29} = 51,64 \text{KN}$$

$$Q_b^{\min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} b h_0 = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655 = 77,8 \text{KN}$$

$$Q_b > Q_{b\min} \text{ lấy } Q_b \text{ để tính toán cho } q_{sw1} \quad q_{sw1} = \frac{Q - Q_b}{C_0} = \frac{103 - 51,64}{1,31} = 39 \text{KN/m}$$

$$q_{sw2} = \frac{Q_{b\min}}{C_0} = \frac{77,8}{1,31} = 59,38 \text{KN/m}$$

$$q_{sw} = \max(q_{sw1}, q_{sw2}) = 59,38 \text{KN/m}$$

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175 \cdot 100,6}{59,38} = 296,6 \text{mm}$$

đầu dầm ($l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 S=15cm

giữa dầm ($3l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 $S \leq \frac{3h}{4}$ chọn S=20cm

6/Đối với dầm D27

6.1/ Tính toán mặt cắt đầu dầm

Mô men tính toán ($M = 129,9 \text{KN.m}$)

BT25 $R_b = 14,5 \text{MPa}$

Thép AII $R_s = 280 \text{MPa}$

$h = 700 \text{mm}$ $b = 220 \text{mm}$

Tra bảng $\varphi_R = 0,595$ $\alpha_R = 0,418$

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

Chọn $a_{bv}=45 \text{ mm}$ $h_0=700 - 45 =655 \text{ mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{129,9 * 10^6}{14,5 * 220 * 655^2} = 0,095$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cốt đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,095} = 0,1$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,1 = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{129,9 * 10^6}{280 * 0,95 * 655} = 745 \text{ mm}^2 = 7,45 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø22 có $A_s=7,6 \text{ cm}^2$

Kiểm tra tiết diện đã chọn

Điều kiện kiểm tra $\Delta_s = (-3\% : 5\%)$

$$\Delta_s = \frac{(7,6 - 7,57) * 100}{7,57} = 0,39\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

ĐK kiểm tra $M_{\min} < M < M_{\max}$ $M_{\min}=0,05\%$

$$M = \frac{A_s * 100}{b * h_0} = \frac{7,57 * 100}{22 * 65,5} = 0,52\% > 0,05\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$M_{\max} = \frac{\xi_R * R_b * 100}{R_s} = \frac{0,595 * 14,5 * 100}{280} = 3,029\%$$

Kiểm tra độ lọt cho phép

$$t_0 = \frac{22 - 5 - 2 * 2,2}{1} = 12,6 \text{ cm} > 2,5 \text{ cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$a_{tt}=2,5+2,2/2 = 3,6 \text{ cm} < 4,5 \text{ cm} \text{ (Thỏa mãn)}$$

6.2/Tính toán mặt cắt giữa dầm

Mô men tính toán ($M=40,5 \text{ KN.m}$)

BT25 $R_b=14,5 \text{ MPA}$

Thép AII $R_s = 280 \text{ MPA}$

$$l_{tt} = 5,4 + 0,22 - 0,8 = 4,82 \text{ m}$$

$$S_c \leq l_{tt}/6 = 0,9 \text{ m}$$

$$S_c \leq 0,4 * (5,4 + 0,22 - 2 * 0,8) = 1,608 \text{ m}$$

$$\text{chọn } S_c = 15 \text{ cm} \quad b_f = b + 2S_c = 22 + 2 * 15 = 520 \text{ cm}$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

$$b_f=520\text{mm} \quad h_f=160\text{mm} \quad h=700\text{mm} \quad b=220\text{mm}$$

$$\text{Chọn } a_{bv}=65 \text{ mm} \quad h_0=700-65=635 \text{ mm}$$

$$M_f = R_b * b_f * h_f * (h_0 - \frac{h_f}{2})$$

$$M_f=14,5*520*160*(635-160/2)=669,5.10^6 \text{ N.mm}$$

$$M_f=669,5\text{KN.m} > 40,5\text{KN.m}$$

Vậy trục trung hoà qua cánh tính như tiết diện hình chữ nhật ($b_f \times h$)
(520x700)

$$\text{Tra bảng } \varphi_R=595 \quad \alpha_R=0,418$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b_f * h_0^2} = \frac{40,5 * 10^6}{14,5 * 520 * 635^2} = 0,013$$

Vì $\alpha_m < \alpha_R$ (Bài toán cột đơn)

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 * \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,013} = 0,0131$$

$$\zeta = 1 - 0,5\varphi = 1 - 0,5 * 0,0131 = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{40,5 * 10^6}{280 * 0,993 * 635} = 229,3\text{mm}^2 = 2,293\text{cm}^2$$

Chọn 2 Ø 20 có $F_a = 6,28\text{cm}^2$ (Đặt theo cấu tạo)

$$\text{Hàm lượng cốt thép thực tế: } \mu\% = \frac{6,28}{22 * 63,5} * 100\% = 0,45\%$$

6.3/ Tính toán thép đai

$$b=220\text{mm} \quad h_0=655 \text{ mm} \quad Q=99,9\text{KN}$$

$$\text{bê tông 25 có } R_b=14,5\text{MPa} \quad R_{bt}=0,9\text{MPa}$$

$$E_b=30000 \text{ MPa} \quad \text{cốt đai nhóm AI có } R_{sw}=175 \text{ MPa}$$

$$E_s=210000 \text{ MPa}$$

Dự kiến dùng thép đai Ø8 hai nhánh có

$$A_{sw}=2*50,3=100,6\text{mm}^2$$

$$\varphi_{b2} = 2; \varphi_{b3} = 0,6; \varphi_{b4} = 1,5; \varphi_f = 0; \varphi_n = 0$$

a) Điều kiện tính toán

$$Q_{b0}=0,5*\varphi_{b4}*(1+\varphi_n)*R_{bt}*b*h_0=0,5*1,5*0,9*220*655$$

$$=97,26\text{KN} < Q=99,9\text{KN} \text{ (Cần tính toán)}$$

b) kiểm tra về điều kiện ứng suất nén chính

giả thiết $\varphi_{w1}=1,05$ $\varphi_{b1}=1-\beta \cdot R_b=1-0,01 \cdot 14,5=0,855$

$$Q_{bt}=0,3 \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0=0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,855 \cdot 14,5 \cdot 220 \cdot 655=562,7 \text{KN}$$

Thoả mãn điều kiện $Q < Q_{bt}$ và $Q < 0,7 \cdot Q_{bt}=394 \text{KN}$

c) Tính cốt thép đai

$$M_b=\varphi_{b2} \cdot (1+\varphi_f+\varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2=2 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655^2=169,9 \text{KN.m}$$

$$C_*=\frac{2 \cdot M_b}{Q}=\frac{2 \cdot 169,9}{99,9}=3,4 \text{m}$$

$$C_* > 2 \cdot h_0=2 \cdot 0,655=1,31 \text{m} \text{ lấy } C=C_*=3,4 \text{m} \quad C_0=2 \cdot h_0=1,31 \text{m}$$

$$Q_b=\frac{M_b}{C}=\frac{169,9}{3,4}=50 \text{KN}$$

$$Q_b^{\min}=\varphi_{b3} \cdot (1+\varphi_f+\varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0=0,6 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 655=77,8 \text{KN}$$

$$Q_b > Q_{b\min} \text{ lấy } Q_b \text{ để tính toán cho } q_{sw1} \quad q_{sw1}=\frac{Q-Q_b}{C_0}=\frac{99,9-50}{1,31}=38 \text{KN/m}$$

$$q_{sw2}=\frac{Q_{b\min}}{C_0}=\frac{77,8}{1,31}=59,38 \text{KN/m}$$

$$q_{sw}=\max(q_{sw1}, q_{sw2})=59,38 \text{KN/m}$$

$$S=\frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}}=\frac{175 \cdot 100,6}{59,38}=296 \text{mm}$$

đầu dầm ($l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 S=15cm

giữa dầm ($3l_{tt}/4$) bố trí thép đai Ø8 $S \leq \frac{3h}{4}$ chọn S=20cm

V/TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

*.Vật liệu sử dụng bê tông B25 có: $R_b=14,5 \text{MPa}$

Thép dọc cột loại AII có $R_s=R_{sc}=280 \text{MPa}$

Tra bảng phụ lục 8 sách kết cấu bê tông cốt thép của giáo sư tiến sĩ

Nguyễn Đình Công ta có: $\varphi_R=0,595, \alpha_R=0,418$

1/Tính toán cốt thép cho cột 1 tầng 1 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

$$\text{-cặp 1 : } M_{\max}=61,16 \text{T.m, } N_{\min}=330 \text{T}$$

$$\text{-cặp 2 : } N_{\max}=478,29 \text{T, } M_{\min}=63,66 \text{T.m}$$

$$\text{-cặp 3 : } M_{\min}=69,09 \text{T.m, } N_{\min}=419,2 \text{T}$$

1.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{\max} = 61,16 \text{ (T.m)}$, $N_t = 330 \text{ (T)}$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}$.

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{61,16}{330} = 0,185 \text{ m} = 185 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 28 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_o = \max(e_1, e_a) = 185 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 185 + 400 - 65 = 520 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3300 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 379 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 379 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr-ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{3300 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 0,71$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{520}{535} = 0,97 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] h_0}{\left(-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right)}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,88 \cdot 0,71 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(0,97 - 0,48 \right) \right] \cdot 535}{\left(-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot \left(0,97 - 0,48 \right) \right)} = 340 \text{ mm}.$$

$$A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3300 \cdot 10^3 \cdot (520 + 0,5 \cdot 340 - 535)}{280 \cdot 470} = 3886 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 3886 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{3886 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,21\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,21\% = 2,42\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

1.2/Tính toán cho cặp : $N_{\max} = 478,29 \text{ (T)}$, $M_{\max} = 63,66 \text{ (T.m)}$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}.$$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{63,66}{478,29} = 0,133 \text{ m} = 133 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn } e_a = 28 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu } e_o = \max(e_1, e_a) = 133 \text{ mm}$$

$$\text{xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 133 + 400 - 65 = 468 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4782,9 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 549 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 549 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr- ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{4782,9 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 1,027$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{468}{535} = 0,87 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \epsilon - 0,48 \cdot h_0}{\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \epsilon - 0,48}$$

$$x = \frac{0,595 \cdot 0,88 \cdot 1,027 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,027 \cdot 0,87 - 0,48) \cdot 535}{0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot (0,027 \cdot 0,87 - 0,48)} = 395mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{47829 \cdot 10^3 \cdot (486 + 0,5 \cdot 395 - 535)}{280 \cdot 470} = 5397mm^2$$

$$A_s = A'_s = 5397mm^2 \quad (2)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{5397 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,68\% > \mu_{min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,68\% = 3,36\% < \mu_{max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

1.3/Tính toán cho cặp : $M_{min} = 69,09(T.m)$, $N_t = 419,2 (T)$,

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500mm$

giả thiết $a = a' = 65 mm$, $h_0 = 600 - 65 = 535 mm$

$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 mm$.

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{69,09}{419,2} = 0,165m = 165mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6mm$$

$$\text{Chọn } e_a = 28mm$$

Độ lệch tâm ban đầu $e_o = \max(e_1, e_a) = 165 mm$ xét tỉ số

$$\text{xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 165 + 400 - 65 = 500mm$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4192 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 482mm$$

vì $X_1 = 482mm > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{4192.1000}{14,5.600.535} = 0,9$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{500}{535} = 0,93 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \right] h_0}{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48) \right]}$$

$$x = \frac{\left[0,595 \cdot 0,88 \cdot 0,93 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,93 - 0,48) \right] 535}{\left[-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot (0,93 - 0,48) \right]} = 378 \text{ mm.}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4192.10^3 \cdot (500 + 0,5 \cdot 378 - 535)}{280.470} = 4906 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 4906 \text{ mm}^2 \quad (3)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{4906.100}{600.535} = 1,52\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,52\% = 3,04\% < \mu_{\max} = 6\%$$

Từ (1),(2),(3), chọn $A_s = A'_s = 5397 \text{ mm}^2$

chọn 6Ø30&2Ø28 có $A_s = 54,73 \text{ cm}^2$

cốt thép đai $\phi 8 > \frac{1}{4} \phi_{\max} = 7,5 \text{ mm}$

Khoảng cách cốt đai $a_d < 15 \phi_{\min} = 450 \text{ mm}$

2/Tính toán cốt thép cho cột 2 tầng 1 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

-cặp 1 : $M_{\max} = 68,96 \text{ T.m}$, $N_t = 525,97 \text{ T}$

-cặp 2 : $N_{\max} = 669,24 \text{ T}$, $M_t = 61,39 \text{ T.m}$

-cặp 3 : $M_{\min} = 68,06 \text{ T.m}$, $N_t = 550,68 \text{ T}$

2.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{\max} = 68,96 \text{ (T.m)}$, $N_t = 525,97 \text{ (T)}$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}$.

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{68,96}{525,97} = 0,131m = 131mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6mm$$

$$\text{Chọn } e_a = 28mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu } e_o = \max(e_1, e_a) = 131mm$$

$$\text{Xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 131 + 400 - 65 = 466mm$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5259,7 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 605mm$$

vì $X_1 = 605mm > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{5259,7 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 1,13$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{466}{535} = 0,87 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] h_0}{\left(-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right)}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,88 \cdot 1,13 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(13 \cdot 0,87 - 0,48 \right) \right] 535}{\left(-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot \left(13 \cdot 0,87 - 0,48 \right) \right)} = 389mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5259,7 \cdot 10^3 \cdot (466 + 0,5 \cdot 389 - 535)}{280 \cdot 470} = 5016mm^2$$

$$A_s = A'_s = 5016mm^2 \quad (1)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{5016 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,56\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2.\mu = 2.1,56\% = 3,12\% < \mu_{\max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

2.2/Tính toán cho cặp : $N_{\max} = 669,77 \text{ (T)}$, $M_{t-} = 61,39 \text{ (T.m)}$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}.$$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{61,39}{669,77} = 0,092 \text{ m} = 92 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn } e_a = 28 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu } e_0 = \max(e_1, e_a) = 92 \text{ mm}$$

$$\text{xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.92 + 400 - 65 = 427 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{6697,7.10^3}{14,5.600} = 770 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 770 \text{ mm} > \xi_r.h_0 = 0,595.535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr- ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b.b.h_0} = \frac{6697,7.1000}{14,5.600.535} = 1,44$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{427}{535} = 0,8 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] h_0}{\left(-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right)}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,88 \cdot 1,44 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(0,8 - 0,48 \right) \right] 535}{\left(-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot \left(0,8 - 0,48 \right) \right)} = 41 \text{ mm}.$$

$$A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{6697,7 \cdot 10^3 \cdot (427 + 0,5 \cdot 411 - 535)}{280.470} = 4962 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A_s' = 4962 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{4962 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,54\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,54\% = 3,08\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

2.3/Tính toán cho cặp : $M_{\min} = 68,06 \text{ (T.m)}$, $N_t = 550,68 \text{ (T)}$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}$.

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{68,06}{550,68} = 0,124 \text{ m} = 124 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 28 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 124 \text{ mm}$ xét tỉ số

$$\text{xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 124 + 400 - 65 = 459 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5506,8 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 633 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 633 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr- ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{5506,8 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 1,18$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{459}{535} = 0,86 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \cdot h_0}{\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48)}$$

$$x = \frac{0,595 \cdot 0,88 \cdot 1,18 + 2 \cdot 0,595 \cdot (18,086 - 0,48) \cdot 535}{0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot (18,086 - 0,48)} = 467mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5506,8 \cdot 10^3 \cdot (459 + 0,5 \cdot 467 - 535)}{280 \cdot 470} = 6591mm^2$$

$$A_s = A'_s = 6591mm^2 \quad (3)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{6591 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 2,05\% > \mu_{min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 2,05\% = 4,1\% < \mu_{max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

Từ (1),(2),(3), chọn $A_s = A'_s = 6591mm^2$

chọn 8Ø32 có $A_s = 66,37cm^2$

cốt thép đai $\phi 8 > \frac{1}{4} \phi_{max} = 7,5mm$

Khoảng cách cốt đai $a_d < 15\phi_{min} = 450mm$

3/Tính toán cốt thép cho cột 3 tầng 1 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

-cặp 1 : $M_{max}=70,38T.m, N_t=456,63T$

-cặp 2 : $N_{max}=579,44T, M_t=61,44T.m$

-cặp 3 : $M_{min}=68,81T.m, N_t=474,89T$

3.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{max} = 70,38 (T.m), N_t = 456,63(T).$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0=1 \cdot 4500=4500mm$

giả thiết $a = a' = 65 mm, h_0=600-65=535 mm$

$Z_a=h_0 - a=535 -65=470 mm.$

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{70,38}{456,63} = 0,154m = 154mm$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6mm$$

$$\text{Chọn } e_a = 28mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu } e_o = \max(e_1, e_a) = 154 \text{ mm}$$

$$\text{Xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 154 + 400 - 65 = 489mm$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4566,3 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 525mm$$

vì $X_1 = 525mm > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{4566,3 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 0,98$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{489}{535} = 0,91 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \right] h_0}{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48) \right]}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,88 \cdot 0,98 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,98 \cdot 0,91 - 0,48) \right] \cdot 535}{\left[-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot (0,98 \cdot 0,91 - 0,48) \right]} = 391mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4566,3 \cdot 10^3 \cdot (489 + 0,5 \cdot 391 - 535)}{280 \cdot 470} = 5187mm^2$$

$$A_s = A'_s = 5187mm^2 \quad (1)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{5187 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,6\% > \mu_{\min} = 0,2\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,6\% = 3,2\% < \mu_{\max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

3.2/Tính toán cho cặp : $N_{\max} = 579,44 \text{ (T)}$, $M_{t_{\max}} = 61,44 \text{ (T.m)}$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}$.

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{61,44}{579,44} = 0,106 \text{ m} = 106 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 28 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 106 \text{ mm}$

xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 106 + 400 - 65 = 441 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5794,4 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 666 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 666 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{5794,4 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 1,24$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{441}{535} = 0,82 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{480}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] h_0}{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right]}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,88 \cdot 1,24 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(0,82 - 0,48 \right) \right] \cdot 535}{\left[-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot \left(0,82 - 0,48 \right) \right]} = 407 \text{ mm}$$

$$A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{5794,4 \cdot 10^3 \cdot (441 + 0,5 \cdot 407 - 535)}{280 \cdot 470} = 482 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 4821 \text{ mm}^2 (2)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{4821 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,5\% > \mu_{\min} = 0,2\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,5\% = 3\% < \mu_{\max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

3.3/Tính toán cho cặp : với $M_{\min} = 68,81 \text{ (T.m)}$, $N_{\text{tr}} = 474,89 \text{ (T)}$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm.}$$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{68,81}{474,89} = 0,145 \text{ m} = 145 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

$$\text{Chọn } e_a = 28 \text{ mm}$$

Độ lệch tâm ban đầu $e_o = \max(e_1, e_a) = 145 \text{ mm}$ xét tỉ số

$$\text{xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 145 + 400 - 65 = 480 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{47489 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 546 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 546 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{47489 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 1,02$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{480}{535} = 0,89 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] \cdot h_0}{\left(-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right)}$$

$$x = \frac{[-0,595 \cdot 0,88 \cdot 1,02 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,89 - 0,48) \cdot 535]}{[-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot (0,89 - 0,48)]} = 462mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4748,9 \cdot 10^3 \cdot (480 + 0,5 \cdot 462 - 535)}{280.470} = 6351mm^2$$

$$A_s = A'_s = 6351mm^2 \quad (3)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{6351 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,97\% > \mu_{min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,97\% = 3,94\% < \mu_{max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

Từ (1),(2),(3), chọn $A_s = A'_s = 6351mm^2$

chọn 6Ø32 & 2Ø30 có $A_s = 6415cm^2$

cốt thép đai $\phi_8 > \frac{1}{4} \phi_{max} = 7,5mm$

Khoảng cách cốt đai $a_d < 15\phi_{min} = 450mm$

4/Tính toán cốt thép cho cột 4 tầng 1 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

-cặp 1 : $M_{max}=68,53T.m, N_t=393,2T$

-cặp 2 : $N_{max}=436,9T, M_t=62,4T.m$

-cặp 3 : $M_{min}=64,65T.m, N_t=261,17T$

4.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{max} = 68,53 (T.m), N_t = 393,2(T).$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0=1 \cdot 4500=4500mm$

giả thiết $a = a' = 65 mm, h_0=600-65=535 mm$

$Z_a=h_0 - a=535 -65=470 mm.$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{68,53}{393,2} = 0,174m = 174mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6mm$$

Chọn $e_a = 28mm$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 174 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 174 + 400 - 65 = 509 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3932 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 452 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 452 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{3932 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 0,84$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{509}{535} = 0,95 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \cdot h_0}{\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48)}$$

$$x = \frac{0,595 \cdot 0,88 \cdot 0,84 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,95 - 0,48) \cdot 535}{0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot (0,95 - 0,48)} = 392 \text{ mm}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{3932 \cdot 10^3 \cdot (509 + 0,5 \cdot 392 - 535)}{280 \cdot 470} = 5079 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 5079 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{5079 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,58\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,58\% = 3,16\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

4.2/Tính toán cho cặp : $N_{\max} = 436,9 \text{ (T)}$, $M_{\max} = 62,4 \text{ T.m}$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}$.

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{62,39}{436,9} = 0,151 \text{ m} = 143 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 28 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 143 \text{ mm}$

xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 143 + 400 - 65 = 478 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4369 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 502 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 502 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{4369 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 0,94$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{478}{535} = 0,89 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] h_0}{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right]}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,88 \cdot 0,94 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(0,94 \cdot 0,89 - 0,48 \right) \right] \cdot 535}{\left[-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot \left(0,94 \cdot 0,89 - 0,48 \right) \right]} = 395 \text{ mm}.$$

$$A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{4369.10^3 \cdot (478 + 0,5 \cdot 395 - 535)}{280.470} = 4665 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A_s' = 4665 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{4665 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 1,45\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Th o m n})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,45\% = 2,9\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Th o m n})$$

4.3/Tính toán cho cặp : $M_{\min} = 64,65(\text{T.m})$, $N_t = 261,17 \text{ (T)}$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1 \cdot 4500 = 4500 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 600 - 65 = 535 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 535 - 65 = 470 \text{ mm}$.

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{64,65}{261,17} = 0,247 \text{ m} = 247 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{4500}{600} = 7,5 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{800}{30} = 26,6 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 28 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 247 \text{ mm}$ xét tỉ số

$$\text{xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{4500}{800} = 5,625 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 247 + 400 - 65 = 582 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2611,7 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 600} = 300 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 300 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 535 = 318,3 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr- ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{2611,7 \cdot 1000}{14,5 \cdot 600 \cdot 535} = 0,56$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{582}{535} = 1,08 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{470}{535} = 0,88$$

$$x = \frac{\xi_R \gamma_a n + 2 \xi_R \epsilon - 0,48 h_0}{\xi_R \gamma_a + 2 \epsilon - 0,48}$$

$$x = \frac{0,595 \cdot 0,88 \cdot 0,56 + 2 \cdot 0,595 \cdot 0,56 \cdot 1,08 - 0,48 \cdot 535}{-0,595 \cdot 0,88 + 2 \cdot 0,56 \cdot 1,08 - 0,48} = 298mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2611,7 \cdot 10^3 \cdot (480 + 0,5 \cdot 298 - 535)}{280.470} = 1865mm^2$$

$$A_s = A'_s = 1865mm^2 (3)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{1865 \cdot 100}{600 \cdot 535} = 0,58\% > \mu_{\min} = 0,2\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,58\% = 1,16\% < \mu_{\max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

Từ (1),(2),(3), chọn $A_s = A'_s = 5079mm^2$

chọn 6Ø30 & 2Ø25 có $A_s = 52,23cm^2$

cốt thép đai $\phi_8 > \frac{1}{4} \phi_{\max} = 7,5mm$

Khoảng cách cốt đai $a_d < 15\phi_{\min} = 450mm$

5/Tính toán cốt thép cho cột 21 tầng 6 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

-cặp 1 : $M_{\max} = 22,72T.m, N_t = 193,41T$

-cặp 2 : $N_{\max} = 193,41T, M_t = 22,72T.m$

-cặp 3 : $M_{\min} = 17,03 T.m, N_t = 193,41T$

5.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{\max} = 22,72 (T.m), N_t = 193,41(T).$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1,2 \cdot 4500 = 5400mm$

giả thiết $a = a' = 65 mm, h_0 = 500 - 65 = 435 mm$

$Z_a = h_0 - a = 435 - 65 = 370 mm.$

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{22,72}{193,41} = 0,1175m = 117mm$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9mm$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3mm$$

Chọn $e_a = 24mm$

Độ lệch tâm ban đầu $e_o = \max(e_1, e_a) = 117 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$\eta = 1$

$e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 177 + 350 - 65 = 462mm$

$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{19341 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500} = 267mm$

vì $X_1 = 267mm > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 435 = 259mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{19341 \cdot 1000}{14,5 \cdot 500 \cdot 435} = 0,62$

$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{462}{435} = 1,06 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{370}{435} = 0,85$

$x = \frac{\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \cdot h_0}{\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48)}$

$x = \frac{0,595 \cdot 0,85 \cdot 0,62 + 2 \cdot 0,595 \cdot (1,06 - 0,48) \cdot 435}{0,595 \cdot 0,85 + 2 \cdot (1,06 - 0,48)} = 271mm.$

$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{19341 \cdot 10^3 \cdot (462 + 0,5 \cdot 271 - 435)}{280 \cdot 370} = 3034mm^2$

$A_s = A'_s = 3034mm^2 \quad (1)$

$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{3034 \cdot 100}{500 \cdot 435} = 1,39\% > \mu_{\min} = 0,2\% \text{ (Thỏa mãn)}$

$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,39\% = 2,78\% < \mu_{\max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$

5.2/Tính toán cho cặp : $N_{\max} = 193,41 \text{ (T)}, M_{t-} = 22,72T.m$, (tính như trên)

5.3/Tính toán cho cặp : $M_{\min} = 17,03(T.m), N_{t-} = 193,41T$, (tính như trên)

chọn $A_s = A'_s = 3034mm^2$

chọn 2Ø28 & 4Ø25 có $A_s = 31,95cm^2$

$$\text{cốt thép đai } \phi 8 > \frac{1}{4} \phi_{\max} = 7mm$$

$$\text{Khoảng cách cốt đai } a_d < 15 \phi_{\min} = 420mm$$

6/Tính toán cốt thép cho cột 22 tầng 6 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

$$\text{-cặp 1 : } M_{\max}=19,54T.m, N_{t-}=252,05T$$

$$\text{-cặp 2 : } N_{\max}=276,94T, M_{t-}=12,16T.m$$

$$\text{-cặp 3 : } M_{\min}=21,76 T.m, N_{t-}=220,72$$

6.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{\max} = 19,54 (T.m)$, $N_{t-} = 252,05(T)$.

$$\text{Khung một nhịp ,tầng 1 } l_0=1,2*4500=5400mm$$

$$\text{giả thiết } a = a' = 65 \text{ mm , } h_0=500-65=435 \text{ mm}$$

$$Z_a=h_0 - a=435 -65=370 \text{ mm.}$$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{19,54}{252,05} = 0,0775m = 77,5mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3mm$$

$$\text{Chọn } e_a = 24mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu } e_0 = \max(e_1, e_a) = 77,5 \text{ mm}$$

$$\text{Xét tỉ số } \frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8 \text{ không cần xét uốn dọc}$$

$$\eta = 1$$

$$e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.77,5 + 350 - 65 = 362,5mm$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{2520,5.10^3}{14,5.500} = 348mm$$

vì $X_1 = 348mm > \xi_r.h_0 = 0,595.435 = 259mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b.b.h_0} = \frac{2520,5.1000}{14,5.500.435} = 0,79$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{362,5}{435} = 0,83 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{370}{435} = 0,85$$

$$x = \frac{\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \cdot h_0}{\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48)}$$

$$x = \frac{0,595 \cdot 0,85 \cdot 0,79 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,79 \cdot 0,83 - 0,48) \cdot 435}{0,595 \cdot 0,85 + 2 \cdot (0,79 \cdot 0,83 - 0,48)} = 296mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2520,5 \cdot 10^3 \cdot (362,5 + 0,5 \cdot 296 - 435)}{280 \cdot 370} = 1837mm^2$$

$$A_s = A'_s = 1837mm^2 (1)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{1837 \cdot 100}{500 \cdot 435} = 0,84\% > \mu_{min} = 0,2\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,84\% = 1,68\% < \mu_{max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

6.2/Tính toán cho cặp : $N_{max} = 276,94 \text{ (T)}$, $M_t = 12,16T.m$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1,2 \cdot 4500 = 5400mm$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 500 - 65 = 435 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 435 - 65 = 370 \text{ mm}$.

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{12,16}{276,94} = 0,0439m = 43,9mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3mm$$

Chọn $e_a = 24mm$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 43,9 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 43,9 + 350 - 65 = 328mm$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2769,4 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500} = 382mm$$

vì $X_1 = 382mm > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 435 = 259mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr- ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{2769,4 \cdot 1000}{14,5 \cdot 500 \cdot 435} = 0,87$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{328}{435} = 0,75 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{370}{435} = 0,85$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] \cdot h_0}{\left(-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right)}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,85 \cdot 0,87 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(0,87 - 0,48 \right) \right] \cdot 435}{\left(-0,595 \cdot 0,85 + 2 \cdot \left(0,87 - 0,48 \right) \right)} = 298 \text{ mm.}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2769,4 \cdot 10^3 \cdot (328 + 0,5 \cdot 298 - 435)}{280 \cdot 370} = 1123 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 1123 \text{ mm}^2 (2)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{1123 \cdot 100}{500 \cdot 435} = 0,51\% > \mu_{\min} = 0,2\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,51\% = 1,02\% < \mu_{\max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

6.3/Tính toán cho cặp : $M_{\min} = 21,76 \text{ (T.m)}$, $N_{t-} = 220,72 \text{ (T)}$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1,2 \cdot 4500 = 5400 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 500 - 65 = 435 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 435 - 65 = 370 \text{ mm.}$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{21,76}{220,72} = 0,098 \text{ m} = 98 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 24 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_o = \max(e_1, e_a) = 98 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.98 + 350 - 65 = 383 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2207,2 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500} = 305 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 305 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 435 = 259 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho trường hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{2207,2 \cdot 1000}{14,5 \cdot 500 \cdot 435} = 0,78$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{383}{435} = 0,88 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{370}{435} = 0,85$$

$$x = \frac{\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \cdot h_0}{\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48)}$$

$$x = \frac{0,595 \cdot 0,85 \cdot 0,78 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,88 - 0,48) \cdot 435}{0,595 \cdot 0,85 + 2 \cdot (0,88 - 0,48)} = 406 \text{ mm}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2207,2 \cdot 10^3 \cdot (383 + 0,5 \cdot 406 - 435)}{280 \cdot 370} = 3217 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 3217 \text{ mm}^2 \quad (3)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{3217 \cdot 100}{600 \cdot 435} = 1,2\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,2\% = 2,4\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

Từ (1),(2),(3) chọn $A_s = A'_s = 3217 \text{ mm}^2$

chọn 4Ø28 & 2Ø25 có $A_s = 34,45 \text{ cm}^2$

cốt thép đai $\phi_8 > \frac{1}{4} \phi_{\max} = 7 \text{ mm}$

Khoảng cách cốt đai $a_d < 15 \phi_{\min} = 420 \text{ mm}$

7/Tính toán cốt thép cho cột 23 tầng 6 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

-cặp 1 : $M_{\max} = 18,34 \text{ T.m}$, $N_t = 194,78 \text{ T}$

-cặp 2 : $N_{\max}=239,13T$, $M_{t_c} =14,62T.m$

-cặp 3 : $M_{\min}=25,03 T.m$, $N_{t_c}=193,69 T$

7.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{\max} = 18,34 (T.m)$, $N_{t_c} =194,78(T)$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0=1,2*4500=5400mm$

giả thiết $a = a' = 65 mm$, $h_0 =500-65 =435 mm$

$Z_a =h_0 - a =435 -65 =370 mm$.

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{18,34}{194,78} = 0,0941m = 94,1mm$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9mm$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3mm$$

Chọn $e_a = 24mm$

Độ lệch tâm ban đầu $e_o = \max(e_1, e_a) =94,1 mm$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$\eta = 1$

$e = \eta.e_o + \frac{h}{2} - a = 1.94,1 + 350 - 65 = 379,1mm$

$X_1 = \frac{N}{R_b.b} = \frac{1947,8.10^3}{14,5.500} = 268mm$

vì $X_1 = 268mm > \xi_r.h_0 = 0,595.435 = 259mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr- ờng hợp lệch tâm bé:

$n = \frac{N}{R_b.b.h_0} = \frac{1947,8.1000}{14,5.500.435} = 0,61$

$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{379,1}{435} = 0,87$ $\gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{370}{435} = 0,85$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \gamma_a n + 2 \xi_R \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] h_0}{\left(-\xi_R \gamma_a + 2 \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right)}$$

$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,85 \cdot 0,61 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(0,61 \cdot 0,87 - 0,48 \right) \right] 435}{\left(-0,595 \cdot 0,85 + 2 \cdot \left(0,61 \cdot 0,87 - 0,48 \right) \right)} = 296mm.$

$$A_s' = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1947,8 \cdot 10^3 \cdot (379,1 + 0,5 \cdot 296 - 435)}{280 \cdot 370} = 1732 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A_s' = 1732 \text{ mm}^2 \quad (1)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{1732 \cdot 100}{500 \cdot 435} = 0,79\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Th o m n})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,79\% = 1,58\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Th o m n})$$

7.2/Tính toán cho cặp : $N_{\max} = 239,13 \text{ (T)}$, $M_t = 14,26 \text{ T.m}$). tính như trên

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1,2 \cdot 4500 = 5400 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 500 - 65 = 435 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 435 - 65 = 370 \text{ mm}$.

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{14,26}{239,13} = 0,0596 \text{ m} = 59,6 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9 \text{ mm}$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 24 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 59,6 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 59,6 + 350 - 65 = 345 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2391,3 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500} = 330 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 330 \text{ mm} > \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 435 = 259 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr- ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{2391,3 \cdot 1000}{14,5 \cdot 500 \cdot 435} = 0,76$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{345}{435} = 0,79 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{370}{435} = 0,85$$

$$x = \frac{\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot (\varepsilon - 0,48) \cdot h_0}{\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot (\varepsilon - 0,48)}$$

$$x = \frac{1 - 0,595 \cdot 0,85 \cdot 0,76 + 2 \cdot 0,595 \cdot (0,76 \cdot 0,79 - 0,48) \cdot 435}{(-0,595 \cdot 0,85 + 2 \cdot (0,76 \cdot 0,79 - 0,48))} = 302mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{21768 \cdot 10^3 \cdot (345 + 0,5 \cdot 302 - 435)}{280 \cdot 370} = 1282mm^2$$

$$A_s = A'_s = 1282mm^2 \quad (2)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{1282 \cdot 100}{500 \cdot 435} = 0,74\% > \mu_{min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,74\% = 1,48\% < \mu_{max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

7.3/Tính toán cho cặp : $M_{min} = 25,03(T.m)$, $N_{t-} = 193,69 (T)$

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1,2 \cdot 4500 = 5400mm$

giả thiết $a = a' = 65 mm$, $h_0 = 500 - 65 = 435 mm$

$Z_a = h_0 - a = 435 - 65 = 370 mm$.

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh định } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{25,03}{193,69} = 0,129m = 129mm$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên } e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9mm$$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3mm$$

Chọn $e_a = 24mm$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 129 mm$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 129 + 350 - 65 = 414mm$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{19369 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500} = 267mm$$

vì $X_1 = 267mm > \xi_r \cdot h_0 = 0,595.435 = 259mm$ nên xảy ra TH lệch tâm bé

tính toán cho tr-ờng hợp lệch tâm bé:

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{1936,9.1000}{14,5.500.435} = 0,61$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{414}{435} = 0,95 \quad \gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{370}{435} = 0,85$$

$$x = \frac{\left[-\xi_R \cdot \gamma_a \cdot n + 2 \cdot \xi_R \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right] h_0}{\left(-\xi_R \cdot \gamma_a + 2 \cdot \left(\varepsilon - 0,48 \right) \right)}$$

$$x = \frac{\left[-0,595 \cdot 0,85 \cdot 0,61 + 2 \cdot 0,595 \cdot \left(0,95 - 0,48 \right) \right] \cdot 435}{\left(-0,595 \cdot 0,85 + 2 \cdot \left(0,95 - 0,48 \right) \right)} = 379mm.$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1936,9.10^3 \cdot (414 + 0,5 \cdot 379 - 435)}{280.370} = 3150mm^2$$

$$A_s = A'_s = 3150mm^2 \quad (3)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{3150.100}{600.435} = 1,2\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 1,2\% = 2,4\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

Từ (1),(2),(3) chọn $A_s = A'_s = 3150mm^2$

chọn 4Ø28 & 2Ø20 có $A_s = 30,91cm^2$

cốt thép đai $\phi 8 > \frac{1}{4} \phi_{\max} = 7mm$

Khoảng cách cốt đai $a_d < 15 \phi_{\min} = 330mm$

8/Tính toán cốt thép cho cột 24 tầng 6 khung K2 trục 2

Tại đoạn cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán

-cặp 1 : $M_{\max} = 13,52T.m, N_t = 170,68T$

-cặp 2 : $N_{\max} = 170,68T, M_t = 19T.m$

-cặp 3 : $M_{\min} = 19 T.m, N_t = 170,68 T$

8.1/Tính toán cho cặp 1: $M_{\max} = 13,52 \text{ (T.m)}$, $N_t = 170,68 \text{ (T)}$.

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1,2 \cdot 4500 = 5400 \text{ mm}$

giả thiết $a = a' = 65 \text{ mm}$, $h_0 = 500 - 65 = 435 \text{ mm}$

$Z_a = h_0 - a = 435 - 65 = 370 \text{ mm}$.

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{13,52}{170,68} = 0,079 \text{ m} = 79 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9 \text{ mm}$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 24 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 79 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 79 + 350 - 65 = 364 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{17068 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500} = 235 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 235 \text{ mm} < \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 435 = 259 \text{ mm}$

$X_1 = 235 \text{ mm} > 2a' = 2 \cdot 65 = 130 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm lớn

tính toán cho trường hợp lệch tâm lớn :

$$x = x_1 = 235 \text{ mm}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{17068 \cdot 10^3 \cdot (364 + 0,5 \cdot 235 - 435)}{280 \cdot 370} = 636,7 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 636,7 \text{ mm}^2 \text{ (2)}$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{636,7 \cdot 100}{500 \cdot 435} = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,2\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,29\% = 0,58\% < \mu_{\max} = 6\% \text{ (Thỏa mãn)}$$

8.2/Tính toán cho cặp : $N_{\max} = 170,68$ (T), $M_{\max} = 19$ T.m). tính như trên

Khung một nhịp ,tầng 1 $l_0 = 1,2 \cdot 4500 = 5400$ mm

giả thiết $a = a' = 65$ mm , $h_0 = 500 - 65 = 435$ mm

$Z_a = h_0 - a = 435 - 65 = 370$ mm.

Độ lệch tâm tĩnh định $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{19}{170,68} = 0,111 \text{ m} = 111 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a > \frac{l}{600} = \frac{5400}{600} = 9 \text{ mm}$

$$e_a > \frac{h}{30} = \frac{700}{30} = 23,3 \text{ mm}$$

Chọn $e_a = 24 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu $e_0 = \max(e_1, e_a) = 111 \text{ mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_0}{h} = \frac{5400}{700} = 7,7 < 8$ không cần xét uốn dọc

$$\eta = 1$$

$$e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 111 + 350 - 65 = 396 \text{ mm}$$

$$X_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1706,8 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 500} = 235 \text{ mm}$$

vì $X_1 = 235 \text{ mm} < \xi_r \cdot h_0 = 0,595 \cdot 435 = 259 \text{ mm}$

$X_1 = 235 \text{ mm} > 2a' = 2 \cdot 65 = 130 \text{ mm}$ nên xảy ra TH lệch tâm lớn

tính toán cho trường hợp lệch tâm lớn :

$$x = x_1 = 235 \text{ mm}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1706,8 \cdot 10^3 \cdot (396 + 0,5 \cdot 219 - 435)}{280 \cdot 370} = 1161 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 1161 \text{ mm}^2 \quad (2)$$

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = \frac{1161 \cdot 100}{500 \cdot 435} = 0,53\% > \mu_{\min} = 0,2\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

$$\mu_t = 2 \cdot \mu = 2 \cdot 0,53\% = 1,06\% < \mu_{\max} = 6\% \quad (\text{Thỏa mãn})$$

Từ (1),(2) chọn $A_s = A'_s = 1161 \text{ mm}^2$ 4Ø25 & 2Ø22 có (Theo cấu tạo)

cốt thép đai $\phi_8 > \frac{1}{4} \phi_{\max} = 7 \text{ mm}$

Khoảng cách cốt đai $a_d < 15 \phi_{\min} = 300 \text{ mm}$

VI / TÍNH TOÁN MÓNG DƯỚI KHUNG TRỤC 2

1. Điều kiện địa chất công trình:

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình “Nhà trung cư cao tầng anh dũng ” giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công, khu đất xây dựng t-ơng đối bằng phẳng. Từ trên xuống d-ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

Líp 1: sĐt pha dục trung b×nh 4,7m.

Líp 2: sĐt dục trung b×nh 7,8m.

Líp 3: sĐt pha dục trung b×nh 6,9m.

Líp 4: c,t pha dục trung b×nh 4,3m.

Líp 5: c,t h¹t nhá dục trung b×nh 6,2m.

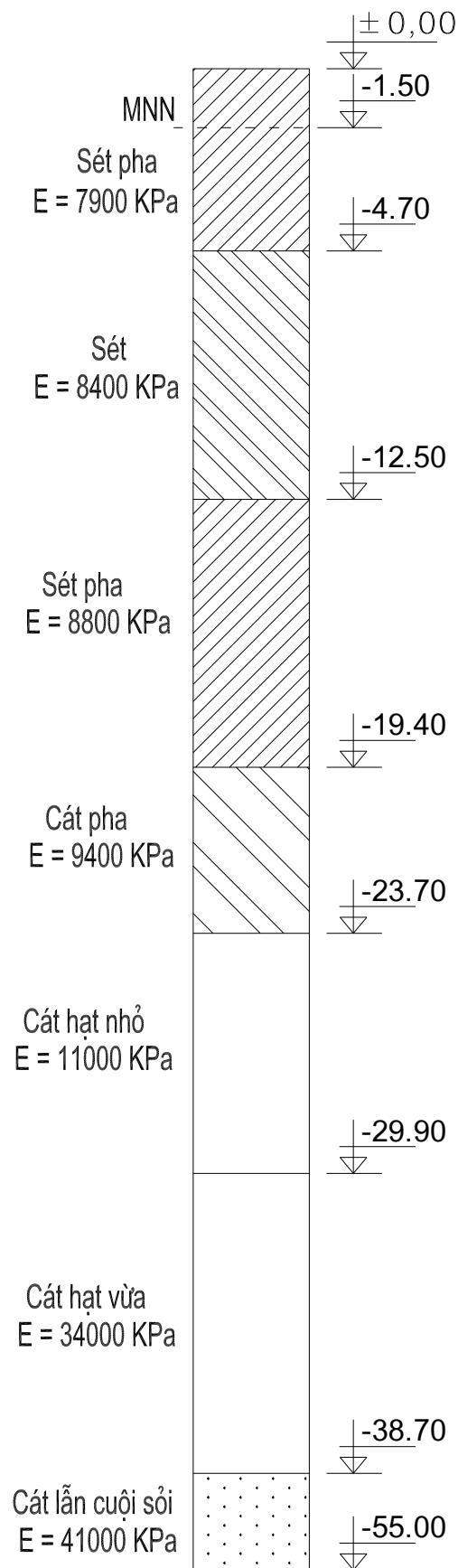
Líp 6: c,t h¹t vĩa dục trung b×nh 8,8m.

Líp 7: c,t lĩn cuĩ sáĩ cũ chiỒu dục ch-a kỐt thóc ẽ @é s@u hẽ thĩm đĩ 55m.

Mức n-íc ngCm gÆp ẽ @é s@u trung b×nh -1,5m so vớĩ mÆt @Êt.

B¶ng chØ tĩu c¬ hăc, vỄt lý cũa c,c líp @Êt.

TT	T ^a n líp @Êt	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _p %	φ_{II}^0	C _{II} KN/m ²	N ₃₀	E KN/m ²	Cu KN/m ²
1	SĐt pha	18.3	26.5	33	39	24	18	23	6	7900	40
2	SĐt	18.5	26.7	36	44	26	16	29	7	8400	46
3	SĐt pha	18.6	26.5	34	40	25	18.5	21	8	8800	54
4	C,t pha	18.6	26.3	29.5	32	25	22	10	10	9400	64
5	C,t h ¹ t nhá	18.8	26.2	24	-	-	30	-	13	11000	-
6	C,t h ¹ t vĩa	18.9	26.2	17	-	-	35	-	28	34000	-
7	C,t lĩn cuĩ sáĩ	19.1	26.1	15	-	-	40	-	59	41000	-



2. Đảnh giá điều kiện địa chất công trình.

Tiến hành đảnh giá tính chất xây dựng của các lớp đất:

+ Lớp 1: sĐt pha dũy trung b×nh 4,7m.

$$\text{- §é sÖt: } I_L = \frac{w - w_P}{w_L - w_P} = \frac{33 - 24}{39 - 24} = 0,60 \rightarrow 0,5 < I_L = 0,60 < 0,75$$

SĐt pha dũo mÔm, cã cã m«un biÕn d¹ng $E = 7900 \text{ KPa}$.

§Êt thuốc lo¹i trung b×nh, v× n»m d-íi mùc n-íc ngÇm nªn tÝnh ®Õn ®Èy nãi.

- HÖ sè rặng:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \cdot (1 + 0,33)}{18,3} - 1 = 0,926$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,926} = 8,567 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

+ Lớp 2: sĐt dũy trung b×nh 7,8m.

$$\text{- §é sÖt: } I_L = \frac{w - w_P}{w_L - w_P} = \frac{36 - 26}{44 - 26} = 0,556 \rightarrow 0,5 < I_L = 0,556 < 0,75$$

SĐt dũo mÔm, cã cã m«un biÕn d¹ng $E = 8400 \text{ KPa}$.

§Êt thuốc lo¹i trung b×nh, v× n»m d-íi mùc n-íc ngÇm nªn tÝnh ®Õn ®Èy nãi.

- HÖ sè rặng:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \cdot (1 + 0,36)}{18,5} - 1 = 0,963$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,963} = 8,508 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

+ Lớp 3: sĐt pha dũy trung b×nh 6,9m.

$$\text{- §é sÖt: } I_L = \frac{w - w_P}{w_L - w_P} = \frac{34 - 25}{40 - 25} = 0,60 \rightarrow 0,5 < I_L = 0,60 < 0,75$$

SĐt pha dũo mÔm, cã cã m«un biÕn d¹ng $E = 8800 \text{ KPa}$.

§Êt thuốc lo¹i trung b×nh, v× n»m d-íi mùc n-íc ngÇm nªn tÝnh ®Õn ®Èy nãi.

- HÖ sè rặng:

$$e = \frac{\gamma_s (+0,01W)}{\gamma} - 1 \rightarrow e = \frac{26,5 (+0,34)}{18,6} - 1 = 0,909$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,5 - 10}{1 + 0,909} = 8,643 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 4: c₁t pha trung b×nh 4,3m.

$$\text{- §é sÖt: } I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p} = \frac{29,5 - 25}{32 - 25} = 0,643 \rightarrow 0 < I_L = 0,643 < 1$$

C₁t pha d₁o, c₁m«₁un biÖn d₁ng E = 9400 KPa.

§Êt thuéc lo₁i trung b×nh, v× n»m d₁i mùc n₁-íc ngÇm n₁n tÝnh ÖÖn ÖËy næi.

+ HÖ sè rçng c₁a lớp ÖÊt nựy:

$$e = \frac{\gamma_s (+0,01W)}{\gamma} - 1 \rightarrow e = \frac{26,3 (+0,295)}{18,6} - 1 = 0,831$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,831} = 8,902 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 5: cát hạt nhỏ dày trung bình 6,2 m.

+ HÖ sè rçng:

$$e = \frac{\gamma_s (+0,01W)}{\gamma} - 1 \rightarrow e = \frac{26,2 (+0,24)}{18,8} - 1 = 0,728$$

$$\rightarrow 0,6 < e = 0,728 < 0,8$$

C₁t h₁t nhá chÆt v₁o, c₁m«₁un biÖn d₁ng E = 11000 KPa.

§Êt thuéc lo₁i t₁-ng Öèi tèt, v× n»m d₁i mùc n₁-íc ngÇm n₁n tÝnh ÖÖn ÖËy næi.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,2 - 10}{1 + 0,728} = 9,375 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 6: c₁t h₁t v₁o d₁uy trung b×nh 8,8 m.

+ HÖ sè rçng:

$$e = \frac{\gamma_s \left(\left(+0,01W \right) \right)}{\gamma} - 1 \rightarrow e = \frac{26,2 \left(\left(+0,17 \right) \right)}{18,9} - 1 = 0,622$$

$$\rightarrow 0,6 < e = 0,622 < 0,75$$

C₁t h₁t v₁õa ch₁Æt v₁õa, c₁ã m₁«₁®un bi₁Õn d₁ng E = 34000 KPa.

§Êt thu₁éc lo₁i t₁èt, v₁× n₁»m d₁-íi mùc n₁-íc ng₁C₁m n₁»n t₁Ýnh ®Õn ®Èy n₁æi.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,2 - 10}{1 + 0,622} = 9,988 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Líp 7: c₁t l₁Én cu₁éi s₁ái d₁ựy ch₁-a k₁Õt th₁óc ã ph₁l₁m vi h₁è th₁ì m₁ d₁ß s₁©u 55m.

+ H₁Ö s₁è r₁çng:

$$e = \frac{\gamma_s \left(\left(+0,01W \right) \right)}{\gamma} - 1 \rightarrow e = \frac{26,1 \left(\left(+0,15 \right) \right)}{19,1} - 1 = 0,571$$

$$\rightarrow 0,55 < e = 0,571 < 0,7$$

C₁t l₁Én cu₁éi s₁ái ch₁Æt v₁õa, c₁ã m₁«₁®un bi₁Õn d₁ng E = 41000 KPa.

§Êt thu₁éc lo₁i t₁èt, v₁× n₁»m d₁-íi mùc n₁-íc ng₁C₁m n₁»n t₁Ýnh ®Õn ®Èy n₁æi.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e}$$

$$\gamma_{dn} = \frac{26,1 - 10}{1 + 0,571} = 10,245 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

3. Nhi₁Öm v₁ô ®-íc g₁iao:

Thi₁ét k₁ế m₁óng M₁,M₂,M₃,M₄ kh₁ung tr₁úc 2 Ch₁ăn lo₁i n₁Òn v₁ụ m₁ãng. C₁»n c₁õ lo₁i c₁«ng tr₁×nh, ®Æc ®i₁Óm c₁«ng tr₁×nh, t₁¶i tr₁ắng c₁«ng tr₁×nh, ®i₁Òu ki₁Õn ®Pa ch₁Êt c₁«ng tr₁×nh, ®Pa ®i₁Óm x₁©y d₁ùng ta ch₁ăn ph₁-ng ,n m₁ãng c₁ác kho₁an nh₁ải, ch₁©n c₁ác c₁³m v₁ụo l₁íp c₁t l₁Én cu₁éi s₁ái.

§é l₁ón c₁ña c₁«ng tr₁×nh:

$$S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

$$\Delta S_{gh} = 0,001$$

5. Thi₁Õt k₁Õ m₁ãng M₁ d₁-íi c₁ét1 tr₁óc 2 kh₁ung K₂.

5.1/ Theo k₁Õt qu₁¶ t₁Ýnh to₁,n c₁ña k₁Õt c₁Êu th₁× n₁éi l₁úc t₁Ýnh to₁,n d₁-íi ch₁©n c₁ét (®Ønh m₁ãng) l₁µ:

$$N_0^{tt} = 449,28 \text{ T.}$$

$$M_0^t = 63,58 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^t = 18,87 \text{ T.}$$

Với lúc dặc @-a vựo tÝnh to,n mắng ta ph¶i céng th^m trắng l-íng cét tCng 1, trắng l-íng dCm gi»ng mắng, trắng l-íng t-êng tCng 1.

- Trắng l-íng cét tCng 1 (600×800mm).

$$N_1 = 0,6.0,8.5,5.2,5.1,1 = 7260 \text{ (kG)} = 7,26 \text{ T.}$$

- Trắng l-íng dCm gi»ng mắng (300×600mm).

$$N_2 = 0,3.0,6.2,5.1,1.(8,4+3,45) = 5,8 \text{ T.}$$

- Trắng l-íng t-êng xCý tCng 1(t-êng 220mm).

$$N_3 = 0,7. 0,22.3,7.1,8.8,4.1,1 = 9,5 \text{ T.}$$

Vậy nếi lúc tÝnh to,n t¶i @Ønh mắng lự:

$$N_0^t = 499,28+7,26+5,8+9,5=522\text{T.}$$

$$M_0^t = 63,58 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^t = 18,87 \text{ T.}$$

5.2/ Chấn cắ, chấn chiÒu cao @µi cắ.

Chấn cắ khoan nhắ cắ @-êng kÝnh $D = 600\text{mm}$. Mòi cắ c³⁄⁴m vựo líp c,t lén cuối sái lự 1,5m.

Chấn chiÒu cao @µi cắ: $h_{@} = 1,5\text{m}$.

Cao tr×nh @,y @µi: $h = - (1,5 + 0,55) = -2,05\text{m}$ so với mÆt @Êt.

ChiÒu dụi @o¹n cắ c³⁄⁴m trong nÒn @Êt:

$$H = (4,7 - 2,05) + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5 = 38,15\text{m.}$$

$$\text{TiÕt diÕn cắ lự } F = \frac{3,14.0,6^2}{4} = 0,2826\text{m}^2$$

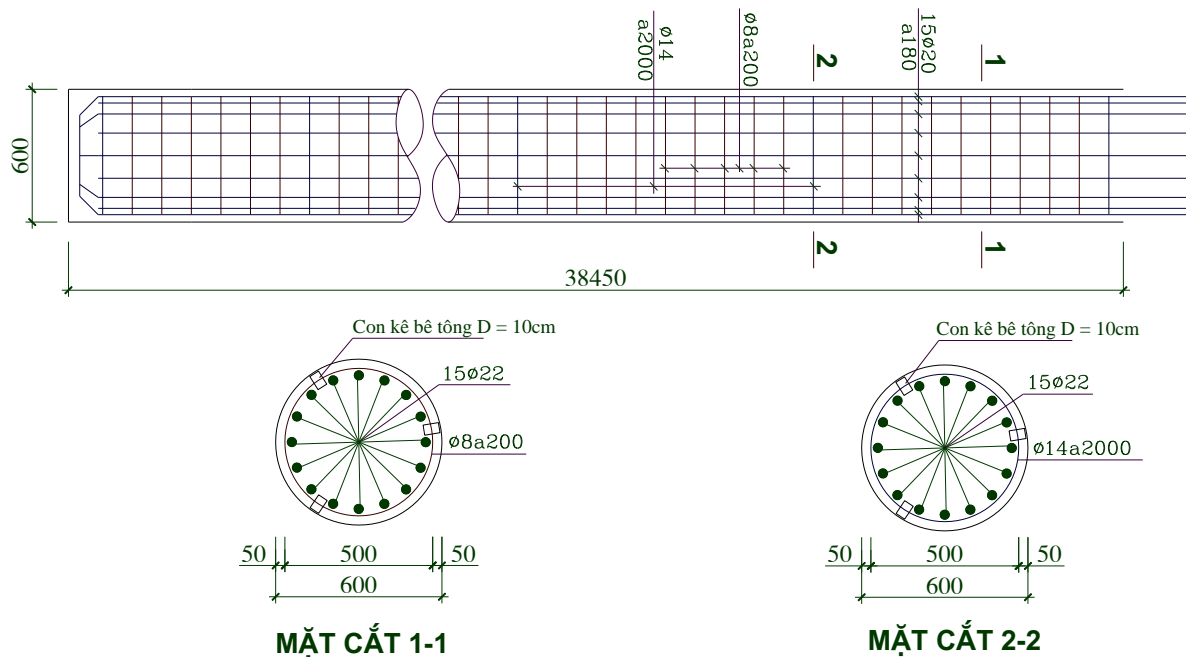
DiÕn tÝch cét thĐp: Chấn 15φ22 cắ Fa = 57,015 cm². Bề trÝ quanh chu vi cắ với kho¶ng c, ch lự a = 140mm.

Vết liÕu lựm cắ:

- B^a t«ng m,c 250 cắ: $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$.

- ThĐp dặc AII cắ: $R_a = R_a' = 2800 \text{ kG/cm}^2$.

- ThĐp @ai AI cắ: $R_a = R_a' = 2300 \text{ kG/cm}^2$.



5.3/ Xác định sức chịu tải của cọc.

a/ Theo vết liềm lún cọc:

$$P_V = \varphi \times (m_1 \times m_2 \times R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó:

+ φ : Hệ số uốn dầm. Khi móng cọc đặt trên đất cứng, không xuyên qua bìa, than bùn thì $\varphi = 1$.

+ m_1 : Hệ số điều kiện lún viôc. Các nhả bìa theo ph-ương th-ẳng đ-ối xứng

$$m_1 = 0,85.$$

+ m_2 : Hệ số điều kiện lún viôc k-ông đ-ối xứng đ-ối với trục của ph-ương ph-áp thi công cọc. Thi công trong cọc l-à đ-ặt đ-ể đ-ể ch-ắn, đ-ể bìa theo d-ối h-ướng ph-ía đ-ặt $\Rightarrow m_2 = 0,7$.

$$\Rightarrow P_V = 1 \times (0,85 \times 0,7 \times 110 \times 2826 + 2800 \times 57,015) = 344604 \text{ (kG)} = 344,604 \text{ (T)}.$$

b/ Theo sức cản của đất nền (theo k-ông qu-á xuyên ti-êu chu-ẩn SPT).

S-ố đ-ông c-ông th-ớc Nh-ất B-ên:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[\alpha \cdot N \cdot F + u \cdot (0,2 \sum_i N_s \cdot L_s + \sum_i C_u \cdot L_c) \right]$$

Trong đó: $\alpha = 15$ đ-ối với các khoan nhả.

N s SPT ẽ ch n c c = 59.

F ti t di n ngang c c c = 0,2826 m².

N_s s SPT c c ẽ r i.

L_s chi u d i c c c c m v o trong ẽ r i.

C_u s c ch ng c t kh ng tho t n- c.

L_c chi u d i c c c c m v o trong ẽ d ỹnh.

u l u chu vi c c c = 3,14 0,6 = 1,884m.

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \{15.59.0,2826 + 1,884.[0,2(13.6,2 + 28.8,8 + 59.1,5) + (4.2,65 + 4.6.7,8 + 5.4.6,9 + 6.4.4,3)]\} = 201,7(T)$$

$P_{SPT} = 201,7 (T) < P_v = 344,604 (T)$. V ỹ l ỹ $P_{SPT} = 201,7 (T)$ ẽ ẽ-a v o t ỹnh to n.

5.4/ X_c ẽnh s l- ng c c v u b tr ỹ c c cho m ng.

ỹ l u t ỹnh to n gi ẽnh t c d ng l n ẽ ẽ m i do ph ẽn l u ẽ c c g y ra:

$$P'' = \frac{P_{SPT}}{(3d)^2} = \frac{201,7}{(3.0,6)^2} = 62,25(T / m^2)$$

Di n t ỹch s b c c ẽ ẽ m i:

$$F_d = \frac{N''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n}$$

Trong ẽ: N'' l u l u d c t ỹnh to n x_c ẽnh c ẽ ẽnh ẽ m i = 522 T.

γ_{tb} l u tr b trung b nh c c tr ng l- ng ri ng ẽ m i c c v u ẽ tr n ẽ m i

$$\gamma_{tb} = (20 \div 22) \text{ KN/m}^3 = (2 \div 2,2) \text{ T/m}^3$$

h l u ẽ s c u ẽ t ỹ y ẽ m i = 2,05m.

n l u h s ẽ t i n c ỹ = 1,1.

$$F_d = \frac{522}{62,25 - 2.2.05.1,1} = 9,04(m^2)$$

\Rightarrow L u d c t ỹnh to n x_c ẽnh ẽnh c ẽ ẽ m i:

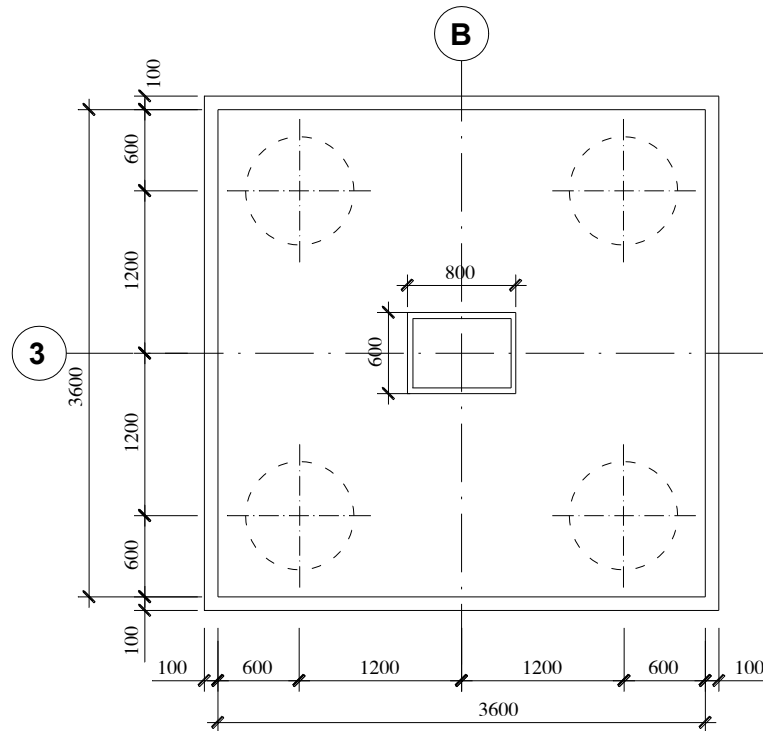
$$N'' = 522 + 9,04 \times 2,05 \times 2 \times 1,1 = 562,7 (T).$$

\Rightarrow S l- ng c c s b :

$$n_c = \frac{N''}{P_{SPT}} = \frac{562,7}{201,7} = 2,78 \text{ (c c)}.$$

\Rightarrow Ch n 4 c c.

Bề trỖ các nh- h×nh vỹ:



DiÖn tỖch Ỗ Ỗ thùc tỖ:

$$F_{\text{Ỗ}} = 3,6.3,6 = 12,96 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trăng l-âng tỖnh to, n cĩa Ỗ

$$N_{\text{Ỗ}}^{\text{tt}} = 12,96.2,05.2.1,1 = 58,45 \text{ (T)}.$$

⇒ Lùc dặc tỖnh to, n x, c Ỗnh tĩ cèt Ỗ Ỗ:

$$N^{\text{tt}} = 522 + 58,45 = 581 \text{ (T)}.$$

Mô men tĩnh toán xác định t-ơng ỹng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{\text{tt}} = M_0^{\text{tt}} + Q_0^{\text{tt}}.h = 63,58 + 18,87.1,5 = 92 \text{ (Tm)}.$$

Lùc truyÖn xuềng c, c các d-y bi^n:

$$P_{\text{max}}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot x_{\text{max}}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P''_{\max} = \frac{581}{4} + \frac{92.1,2}{4.(1,2)^2} = 164(T). \\ P''_{\min} = \frac{581}{4} - \frac{92.1,2}{4.(1,2)^2} = 126(T). \end{cases}$$

Ta tính thêm trọng lượng của các:

$$P_{\text{cột}} = 0,2826 \times 38,15 \times 1,5 \times 1,1 = 17,78(T).$$

Trọng lượng bản thân thiết bị các cho, n chệ.

$$P_{\text{tr}} = 0,2628 \times 1,1 \times (0,8576 \times 2,65 + 0,851 \times 7,8 + 0,8643 \times 6,9 + 0,89 \times 4,3 + 0,9375 \times 6,2 + 0,9988 \times 8,8 + 1,0245 \times 1,5) = 10,28(T).$$

$$\Rightarrow P''_{\max} + P_{\text{cột}} - P_{\text{tr}} = 164 + 17,78 - 10,28 = 171,15(T) < P_{\text{SPT}} = 201,7(T).$$

$$P''_{\min} = 126(T) > 0 \Rightarrow \text{không phải kiểm tra điều kiện chèn nhạ.}$$

5.5/ Kiểm tra nền móng các theo điều kiện biến dạng:

Ngồi ta quan niệm rằng nhệ mà s, t giữa mết xung quanh các vòm thiết bao quanh, tính trọng của móng theo trục truyền tải dọc trục lún h-n, xuất phát từ mđp

$$\text{ngồi các trục trục vòm nghiêng 1 gác } \alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4}; \quad \varphi_{\text{tb}} = \frac{\sum \varphi_{\text{III}} h_i}{\sum h_i}$$

Ở đây φ_{tb} ta tính từ lớp sét pha bên dưới 2,65 m (lớp thò nhệ).

φ_{III} là từ tính toán thò 2 của gác mà s, t trong của lớp thiết thò i cả chiều dC y h_i .

$$\Rightarrow \varphi_{\text{tb}} = \frac{18.2,65 + 16.7,8 + 18.5,6,9 + 22.4,3 + 30.6,2 + 35.8,8 + 40.1,5}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} = 24,87^0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = \frac{24,87^0}{4} = 6,22^0$$

Chiều dài trục trục khèi quy -íc:

$$L_M = L + 2 H \times \text{tg } \alpha.$$

$$L_M = 2,4 + 2 \times 0,6/2 + 2 \times 38,15 \times \text{tg } 6,22^0 = 11,39(m).$$

$$B_M = L_M = 11,39(m).$$

Chiều cao khèi móng quy -íc: $H_m = 40,2(m).$

Trọng lượng khèi móng quy -íc:

+ Kó từ trục trục trục trục:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = (11,39)^2 \cdot 2,05 \cdot 2 = 532(T).$$

+ Líp sĐt pha dđo mỜm tÝnh tỖ Ồ Ơµi Ồn Ơ,y líp Ồt nựy:

$$N_2^{tc} = 11,39^2 \cdot 2,65 \cdot 0,8567 = 294,36 (T).$$

+ Líp sĐt dđo mỜm:

$$N_3^{tc} = 11,39^2 \cdot 7,8 \cdot 0,851 = 860,63 (T).$$

+ Líp sĐt pha dđo mỜm:

$$N_4^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,9 \cdot 0,864 = 773,34 (T).$$

+ Líp c,t pha dđo:

$$N_5^{tc} = 11,39^2 \cdot 4,3 \cdot 0,89 = 496,39 (T).$$

+ Líp c,t h't nhá ể tr'ng th,i chÆt vĩa:

$$N_6^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,2 \cdot 0,9375 = 753,74 (T).$$

+ Líp c,t h't vĩa ể tr'ng th,i chÆt vĩa:

$$N_7^{tc} = 11,39^2 \cdot 8,8 \cdot 0,9988 = 1139,86 (T).$$

+Líp cuéi lẾn c,t ể tr'ng th,i chÆt vĩa:

$$N_8^{tc} = 11,39^2 \cdot 1,5 \cdot 1,0245 = 199,29 (T).$$

+ Tráng l-íng cấc:

$$N_{cấc} = 4 \cdot (0,2826 \cdot 38,15) \cdot 1,5 = 64,68 (T).$$

+ Tráng l-íng Ồt bP cấc chiỖm chặ:

$$N_{Ồt} = 4 \cdot 0,2826 \cdot (0,8576 \cdot 2,65 + 0,851 \cdot 7,8 + 0,8643 \cdot 6,9 + 0,89 \cdot 4,3 + 0,9375 \cdot 6,2 + 0,9988 \cdot 8,8 + 1,0245 \cdot 1,5) = 39,43 (T).$$

Tráng l-íng khèi mắng quy -íc:

$$\begin{aligned} N_{qu}^{tc} &= N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} + N_4^{tc} + N_5^{tc} + N_6^{tc} + N_7^{tc} + N_8^{tc} + N_{cấc} - N_{Ồt} = \\ &= 532 + 294,36 + 860,63 + 773,34 + 496,39 + 753,74 + 1139,86 + 199,29 + 64,48 - 39,43 \\ &= 5074,66 (T). \end{aligned}$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,1} = \frac{581}{1,1} = 529(T)$$

TrP tíu chuỀn lùc dắc Ồn Ơ,y khèi quy -íc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 529 + 5074,66 = 5603,66 (T).$$

M« men tíu chuỀn t-íng ợng t'í tráng tỒm Ơ,y khèi quy -íc:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{1,1} = \frac{92}{1,1} = 84(T)$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 84 \text{ (Tm)}.$$

$$\text{Số lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{84}{5603,66} = 0,0149(m)$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) = \frac{5603,66}{11,39 \cdot 11,39} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,0149}{11,39} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 43,54 (T/m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 42,86 (T/m^2)$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = \frac{43,54 + 42,86}{2} = 43,2 (T/m^2)$$

C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left[A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II} \right]$$

Trong đó:

m_1 là hệ số điều kiện làm việc của nền = 1,4

m_2 là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền = 1

k_{tc} là hệ số tin cậy = 1 vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 0$$

$$\varphi = 40^\circ \rightarrow A = 2,46, B = 10,81, D = 11,71.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{\text{đn}} = 1,0245 \text{ T/m}^3$$

$$\begin{aligned} \gamma'_{II} &= \frac{\sum \gamma_{IIi} h_i}{\sum h_i} \\ &= \frac{2,65 \cdot 0,8567 + 7,8 \cdot 0,851 + 6,9 \cdot 0,864 + 4,3 \cdot 0,89 + 6,2 \cdot 0,9375 + 8,8 \cdot 0,9988 + 1,5 \cdot 1,0245}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} = \\ &= 0,913 (T/m^3) \end{aligned}$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \left[2,46 \cdot 11,51 \cdot 1,0245 + 10,81 \cdot 40,2 \cdot 0,913 + 11,71 \cdot 0 \right] = 426 (T/m^2)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 43,54 T/m^2 < 1,2 R_M = 1,2 \cdot 426 = 511,2 T/m^2.$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 42,86 (T/m^2) < R_M = 426 (T/m^2).$$

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

Tính toán ứng suất bản thân đáy khối quy - óc:

$$\sigma_{bt} = 2,65 \times 0,8567 + 7,8 \times 0,851 + 6,9 \times 0,864 + 4,3 \times 0,89 + 6,2 \times 0,9375 + \\ + 8,8 \times 0,9988 + 1,5 \times 1,0245 = 34,84 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - óc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 43,2 - 34,84 = 8,36 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - óc thành các lớp có chiều dày nh- trong bảng.

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân:

§iỐm	§é s©u z (m)	l/b	2×z/b	K ₀	$\sigma_{zi}^{gl}=K_0.8,36$ (T/m ²)	$\sigma_{zi}^{bt}=\gamma_i.h_i$ (T/m ²)
0	0		0	1	8,36	34.84
1	2.302		0.4	0.960	8,0256	37.20
2	4.604	1	0.8	0.8	6,688	39.56
3	6.906		1.2	0.606	5,066	41.92
4	9.208		1.6	0.449	3,75	44.27
5	11.51		2	0.336	2,8	46.63

Tại điểm 4: z = 9,208m.

$$\sigma_z^{gl} = 3,75(T / m^2) < 0,1\sigma_z^{bt} = 0,1.44,27 = 4,427(T / m^2)$$

Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 4 độ sâu z = 9,208 m kể từ đáy khối quy - ốc.

Độ lún của nền:

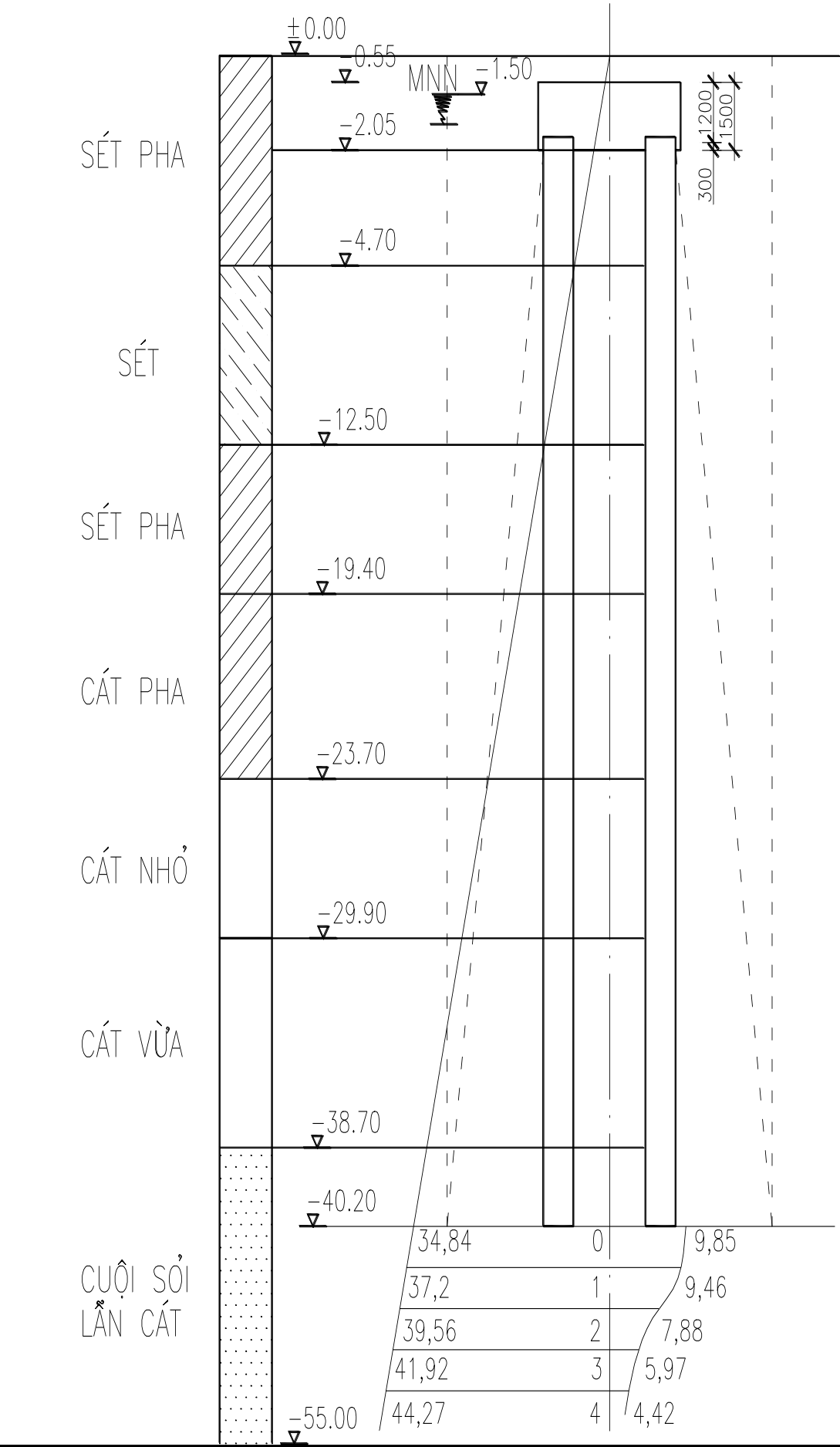
$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i =$$

$$= \frac{0,8.3,75}{4100} \left(\frac{9,85}{2} + 9,46 + 7,88 + 5,97 + \frac{4,42}{2} \right) = 0,022(m)$$

$$S = 0,022 \text{ m} = 2,2\text{cm} < S_{gh} = 8\text{cm}.$$

Tho¶ m·n ®iÒu kiÖn lớn giới h¹n.

VÒ ®iÒu kiÖn lớn t¬ng ®èi gi÷a c_s,c m³ng, kiỐm tra sau khi thiỐt kỐ c_s,c m³ng kh_s,c.



5.6/ Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

Dùng BT mác 250, thép AII.

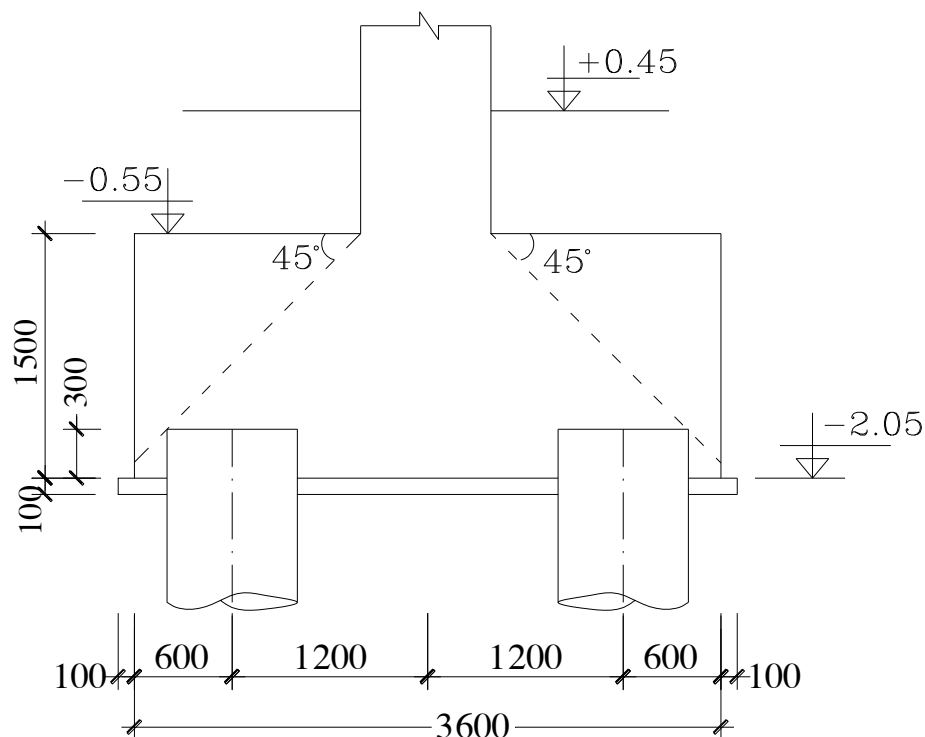
Chiều cao đài $h = 1,5(m)$.

Phần đài cọc cắm vào đài móng $0,3 (m)$.

Chiều cao làm việc của đài cọc: $1,5 - 0,3 = 1,2 (m)$.

a-Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục cọc nên đài cọc không bị đâm thủng. Đài cọc thỏa mãn điều kiện đâm thủng.



b-Tính toán thép cho đài cọc và thép đặt cho đài cọc:

Mô men tại mặt ngàm I-I:

$$M_{I-I} = r.(P_2 + P_4) = 2.r.P_{\max} = 2.0,8.164 = 262,4 Tm.$$

Diện tích cốt thép:

$$F_{aI-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_a.h_0}$$

$$F_{aI-I} = \frac{2624.10^6}{0,9.280.1200} = 8677 mm^2 = 86,77 cm^2$$

Chọn $28\phi 20$ $F_a = 87,97 cm^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 130mm$.

Chiều dài thanh $3,5(m)$.

Mô men tại mặt ngàm II-II:

$$M_{II-II} = r \times (P_1 + P_2) = 0,8 \cdot (P_{\max} + P_{\min}) = 0,8 \cdot (164 + 126) = 232 \text{ Tm.}$$

$$F_{aII-II} = \frac{2320 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 280 \cdot 1200} = 7672 \text{ mm}^2 = 76,72 \text{ cm}^2$$

Chọn 25 ϕ 20 $F_a = 78,55 \text{ cm}^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 150 \text{ mm}$.

Chiều dài thanh 3,5 m

Hình vẽ cấu tạo móng M1.

6. ThiỐt kỐ mắng M2 d-íi cét 2 tróc 2 khụng K2.

6.1/ Theo kỐt quố tÝnh to,n cũa kỐt cỂu th× nẻi lùc tÝnh to,n d-íi chỐn cét (Ồnh mắng) lụ:

$$N_0^{\text{tt}} = 550,68 \text{ T.}$$

$$M_0^{\text{tt}} = 68,06 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 18,49 \text{ T.}$$

Vớ lùc đặc Ồ-a vựo tÝnh to,n mắng ta phối cẻng thỏm trắng l-íng cét tẶng 1, trắng l-íng dẶm giẻng mắng, trắng l-íng t-ẻng tẶng 1.

- Trắng l-íng cét tẶng 1 (600 \times 800mm).

$$N_1 = 0,6 \cdot 0,8 \cdot 5,2 \cdot 5,1 \cdot 1 = 7,26 \text{ (kG)} = 7,26 \text{ T.}$$

- Trắng l-íng dẶm giẻng mắng (300 \times 600mm).

$$N_2 = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot (8,4 + 3,45 + 3) = 7,35 \text{ T.}$$

- Trắng l-íng t-ẻng xỐy tẶng 1 (t-ẻng 220mm).

$$N_3 = 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 3,7 \cdot 1,8 \cdot (8,4 + 3) = 12,86 \text{ T.}$$

VỂy nẻi lùc tÝnh to,n tởiỒnh mắng lụ:

$$N_0^{\text{tt}} = 550,68 + 7,26 + 5,8 + 12,86 = 576,7 \text{ T.}$$

$$M_0^{\text{tt}} = 68,06 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 18,49 \text{ T.}$$

6.2/ Chẵn cắ, chẵn chiỒu caoỒmủi cắ.

Chẵn cắ khoan nhủi cũ Ồ-ẻng kÝnh $D = 600 \text{ mm}$. Mỏi cắ c $\frac{3}{4}$ m vựo líp cũt lỂn cũối sủi lụ 1,5m.

Chẵn chiỒu caoỒmủi cắ: $h_{\text{Ồ}} = 1,5 \text{ m}$.

Cao tr×nhỒ,ỷỒmủi: $h = - (1,5 + 0,55) = -2,05 \text{ m}$ so vớ mẶtỒỂt.

ChiỒu dủiỒỏn cắ c $\frac{3}{4}$ m trong nỒnỒỂt:

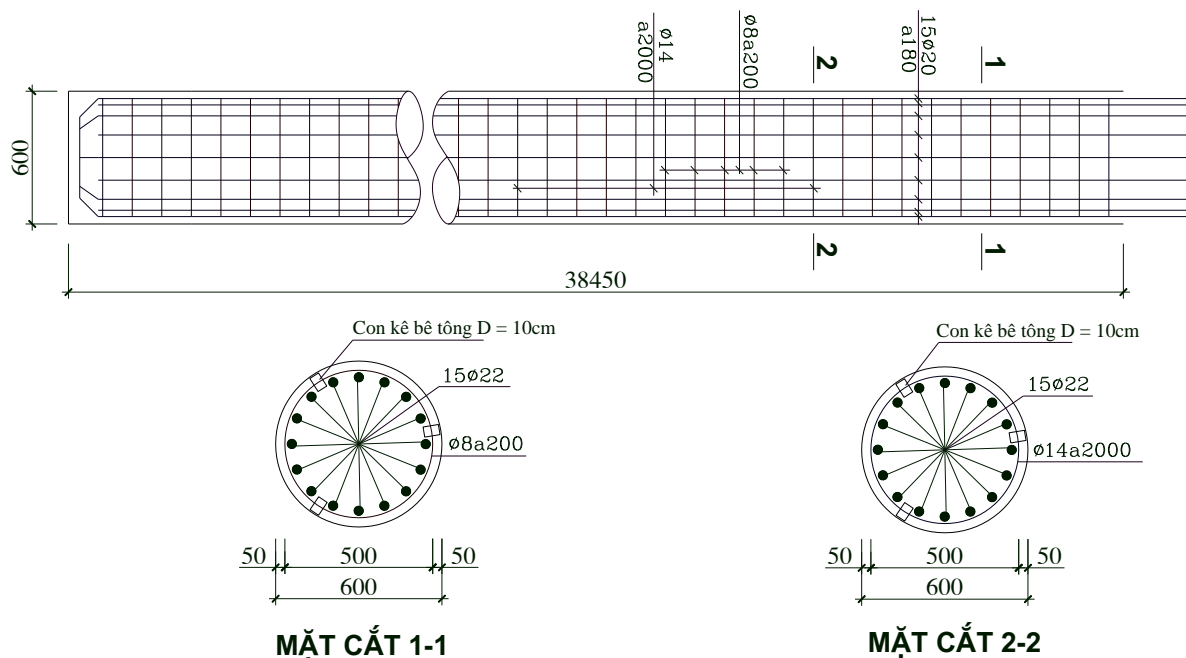
$$H = (4,7 - 2,05) + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5 = 38,15 \text{ m.}$$

$$\text{Tiết diện các } l_{\mu} F = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} = 0,2826 m^2$$

Diện tích cốt thép: Chấn 15 ϕ 22 cỡ Fa = 57,015 cm². Bề trÝ quanh chu vi các vñi khoảng cách l_μ a = 140mm.

Vết liÖu l_μm các:

- B^a t_{ng} m_c 250 cỡ: R_n = 110 kG/cm².
- Thép d_c AII cỡ: R_a = R_a' = 2800 kG/cm².
- Thép @ai AI cỡ: R_a = R_a' = 2300 kG/cm².



6.3/ X_c @Pnh sọc chĐu t_đi c_đa các.

a/ Theo vết liÖu l_μm các:

$$P_V = \varphi \times (m_1 \times m_2 \times R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong @ã:

+ φ : HÖ sè uèn d_c. Khi m_đng các @m_i th_đp, kh_{ng} xuy_đn qua b_đn, than b_đn th_{ng} $\Rightarrow \varphi = 1$.

+ m₁ : HÖ sè @iÖu kiÖn l_μm viÖc. Các nh_đi b^a t_{ng} theo ph-_{ng} th_đng th_đng @ong

$$m_1 = 0,85.$$

+ m_2 : HÖ sè @iÒu kiÖn lưm viÖc kÖ @Ön ¶nh h-èng cña ph-ñng ph,p thi c«ng các. Thi c«ng trong c,c lo'i @Êt ðĩng èng chĩn, @æ b^a t«ng d-í huyÖn phĩ sĐt $\Rightarrow m_2 = 0,7$.

$$\Rightarrow P_V = 1 \times (0,85 \times 0,7 \times 110 \times 2826 + 2800 \times 57,015) = 344604 \text{ (kG)} = 344,604 \text{ (T)}.$$

b/ Theo sọc c¶n cña @Êt nÖn (theo kÖt qu¶ xuy^an ti^au chuÈn SPT).

Sö ðông c«ng thøc NhÊt B¶n:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[\alpha \cdot N \cdot F + u \cdot \left(0,2 \sum_i N_s \cdot L_s + \sum_i C_u \cdot L_c \right) \right]$$

Trong @ã: $\alpha = 15$ @èi víi các khoan nhải.

N sè SPT ẽ chÖn các = 59.

F tiÖt diÖn ngang cña các = $0,2826 \text{ m}^2$.

N_s sè SPT cña @Êt rêi.

L_s chiÖu ðui cña các $c^{3/4}m$ vưo trong @Êt rêi.

C_u sọc chềng $c^{3/4}t$ kh«ng tho,t n-íc.

L_c chiÖu ðui cña các $c^{3/4}m$ vưo trong @Êt dÝnh.

u lư chu vi cña các = $3,14 \times 0,6 = 1,884m$.

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \{ 15 \cdot 59 \cdot 0,2826 + 1,884 \cdot [0,2(13 \cdot 6,2 + 28 \cdot 8,8 + 59 \cdot 1,5) + (4 \cdot 2,65 + 4 \cdot 6,7,8 + 5 \cdot 4,6,9 + 6 \cdot 4,4,3)] \} = 201,7 \text{ (T)}$$

$P_{SPT} = 201,7 \text{ (T)} < P_V = 344,604 \text{ (T)}$. Vÿ lÿ $P_{SPT} = 201,7 \text{ (T)}$ @Ó @-a vưo tÝnh to,n.

6.4/ X,c @¶nh sè l-ĩng các vư bè trÝ các cho mǎng.

Áp lưc tÝnh to,n gi¶ @¶nh t,c ðông l^an @Ö @ui do ph¶n lưc @Çu các g©y ra:

$$P^{tt} = \frac{P_{PST}}{(3d)^2} = \frac{201,7}{(3 \cdot 0,6)^2} = 62,25 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

DiÖn tÝch s⁻ bé cña @Ö @ui:

$$F_d = \frac{N^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n}$$

Trong @ã: N^{tt} lư lưc ðắc tÝnh to,n x,c @¶nh cèt @Ønh @ui = 576,7 T.

γ_{tb} lư trÞ trung b×nh cña trǎng l-ĩng riǎng @ui các vư @Êt tr^an @ui

$$\gamma_{tb} = (20 \div 22) \text{ KN/m}^3 = (2 \div 2,2) \text{ T/m}^3$$

h lư @é s©u @Æt @,y @ui = 2,05m.

nhân hệ số hiệu chỉnh $\gamma = 1,1$.

$$F_d = \frac{576,7}{62,25 - 2,2,05 \cdot 1,1} = 9,98 (m^2)$$

⇒ Lực đặc tính toán học phân bổ cột ô: N^t

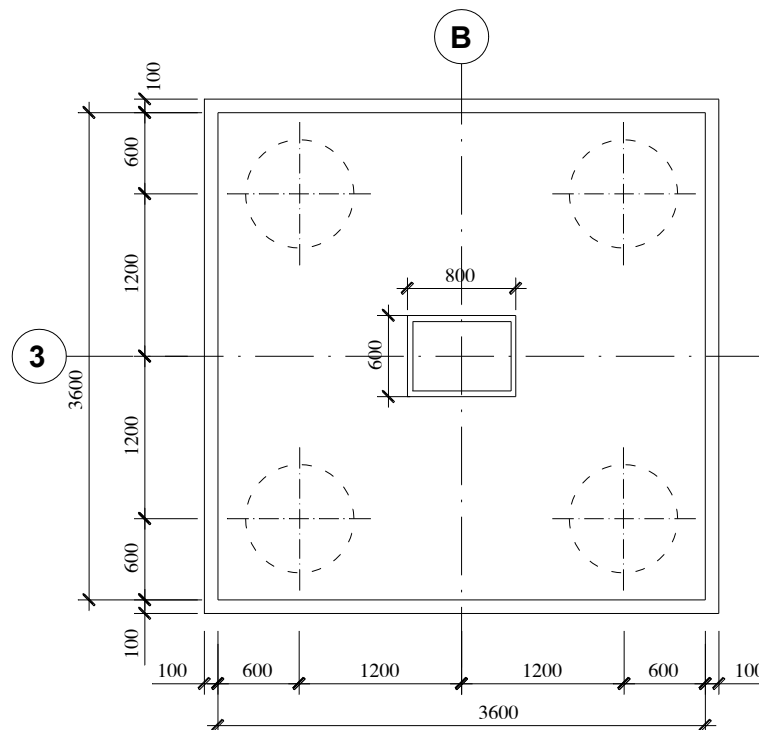
$$N^t = 576,7 + 9,98 \times 2,05 \times 2 \times 1,1 = 621,7 (T).$$

⇒ Số tầng cần bố:

$$n_c = \frac{N^t}{P_{PST}} = \frac{621,7}{201,7} = 3,08 (\text{cần}).$$

⇒ Chọn 4 cần.

Bề mặt cần nh- h×nh vẽ:



Diện tích ô: F_o

$$F_o = 3,6 \cdot 3,6 = 12,96 (m^2).$$

Trọng lượng tính toán của ô

$$N_o^t = 12,96 \cdot 2,05 \cdot 2 \cdot 1,1 = 58,45 (T).$$

⇒ Lực đặc tính toán học phân bổ cột: N^t

$$N^t = 576,7 + 58,45 = 635,15 (T).$$

Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^t = M_0^t + Q_0^t \cdot h = 68,06 + 18,49 \cdot 1,5 = 96 (Tm).$$

Lúc truyềN xuềng c₁c các d₁y bi^an:

$$P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{635,15}{4} + \frac{96.1,2}{4.(1,2)^2} = 179(T). \\ P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{635,15}{4} - \frac{92.1,2}{4.(1,2)^2} = 159(T). \end{cases}$$

Ta tÝnh th^am trắg l-íng cñi các:

$$P_{\text{c}\ddot{\text{a}}\text{c}} = 0,2826 \times 38,15 \times 1,5 \times 1,1 = 17,78(T).$$

Trắg l-íng b^an th^an ®Êt b^aP các cho₁n ch₁.

$$P_{\text{®}} = 0,2628 \times 1,1 \times (0,8576 \times 2,65 + 0,851 \times 7,8 + 0,8643 \times 6,9 + 0,89 \times 4,3 + 0,9375 \times 6,2 + 0,9988 \times 8,8 + 1,0245 \times 1,5) = 10,28 (T).$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\text{c}\ddot{\text{a}}\text{c}} - P_{\text{®}} = 179 + 17,78 - 10,28 = 186,5(T) < P_{\text{SPT}} = 201,7 (T).$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 159 (T) > 0 \Rightarrow \text{kh}\ll\text{ng ph}\ll\text{i kiÓm tra ®iÒu kiÖn chềg nh\ddot{\text{a}}.$$

6.5/ KiÓm tra nÒn mắg các theo ®iÒu kiÖn biÖn d¹ng:

Ng-êi ta quan niÖm r>ng nhê ma s₁t gi÷a mÆt xung quanh các v₁®Êt bao quanh, t¹l₁ trắg cñi mắg ®-íc truyềN tr^an diÖn tÝch lín h₁n, xuÊt ph₁t tĩ mĐp

$$\text{ngo\ddot{\text{m}}i các ®₁y ®₁ui v₁® nghi\ddot{\text{a}}ng 1 gắc } \alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4}; \quad \varphi_{\text{tb}} = \frac{\sum \varphi_{\text{III}} h_i}{\sum h_i}$$

Ở ®©y φ_{tb} ta tÝnh tĩ líp sĐt pha cñn ®é dụy 2,65 m (líp thø nhÊt).

φ_{III} l₁u tr^aP tÝnh to₁n thø 2 cñi gắc ma s₁t trong cñi líp ®Êt thø i cũ chiÒu dC₁y h_i .

$$\Rightarrow \varphi_{\text{tb}} = \frac{18.2,65 + 16.7,8 + 18.5.6,9 + 22.4,3 + 30.6,2 + 35.8,8 + 40.1,5}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} = 24,87^0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = \frac{24,87^0}{4} = 6,22^0$$

ChiÒu d₁ui ®₁y khèi quy -íc:

$$L_M = L + 2 H \times \text{tg } \alpha.$$

$$L_M = 2,4 + 2 \times 0,6/2 + 2 \times 38,15 \times \text{tg } 6,22^0 = 11,39 (m).$$

$$B_M = L_M = 11,39 (m).$$

ChiÒu cao khèi mắg quy -íc: $H_m = 40,2 (m).$

Trăng l-âng khèi mǎng quy -íc:

+ KÓ tở Ồ Ơi trề l^{an}:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = (11,39)^2 \cdot 2,05 \cdot 2 = 532(T).$$

+ Líp sĐt pha đĩo mỒm tÝnh tở Ồ Ơi Ồn Ơy líp Ồt nuy:

$$N_2^{tc} = 11,39^2 \cdot 2,65 \cdot 0,8567 = 294,36 (T).$$

+ Líp sĐt đĩo mỒm:

$$N_3^{tc} = 11,39^2 \cdot 7,8 \cdot 0,851 = 860,63 (T).$$

+ Líp sĐt pha đĩo mỒm:

$$N_4^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,9 \cdot 0,864 = 773,34 (T).$$

+ Líp c,t pha đĩo:

$$N_5^{tc} = 11,39^2 \cdot 4,3 \cdot 0,89 = 496,39 (T).$$

+ Líp c,t h^{lt} nhá ẽ tr^{ng} thⁱ chÆt vĩa:

$$N_6^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,2 \cdot 0,9375 = 753,74 (T).$$

+ Líp c,t h^{lt} vĩa ẽ tr^{ng} thⁱ chÆt vĩa:

$$N_7^{tc} = 11,39^2 \cdot 8,8 \cdot 0,9988 = 1139,86 (T).$$

+Líp cuéi lẾn c,t ẽ tr^{ng} thⁱ chÆt vĩa:

$$N_8^{tc} = 11,39^2 \cdot 1,5 \cdot 1,0245 = 199,29 (T).$$

+ Trăng l-âng cǎc:

$$N_{cǎc} = 4 \cdot (0,2826 \cdot 38,15) \cdot 1,5 = 64,68 (T).$$

+ Trăng l-âng Ồt bP cǎc chiỒm chặ:

$$N_{Ồt} = 4 \cdot 0,2826 \cdot (0,8576 \cdot 2,65 + 0,851 \cdot 7,8 + 0,8643 \cdot 6,9 + 0,89 \cdot 4,3 + 0,9375 \cdot 6,2 + 0,9988 \cdot 8,8 + 1,0245 \cdot 1,5) = 39,43 (T).$$

Trăng l-âng khèi mǎng quy -íc:

$$\begin{aligned} N_{qu}^{tc} &= N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} + N_4^{tc} + N_5^{tc} + N_6^{tc} + N_7^{tc} + N_8^{tc} + N_{cǎc} - N_{Ồt} = \\ &= 532 + 294,36 + 860,63 + 773,34 + 496,39 + 753,74 + 1139,86 + 199,29 + 64,48 - 39,43 \\ &= 5074,66 (T). \end{aligned}$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,1} = \frac{635,15}{1,1} = 577(T)$$

TrP tíu chuỀn lức đǎc Ồn Ơy khèi quy -íc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 577 + 5074,34 = 5651,34 (T).$$

M₀ men tiêu chuẩn tăng ứng tải tăng thêm 8,1y khi quy -íc:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{1,1} = \frac{96}{1,1} = 87(T)$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 87 (Tm).$$

§é löch t₀m: $e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{87}{5651,34} = 0,015(m)$

Áp lực tiêu chuẩn ở 8,1y khi quy -íc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) = \frac{5651,34}{11,39 \cdot 11,39} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,015}{11,39} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 43,9(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 43,2(T / m^2)$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = \frac{43,9 + 43,2}{2} = 43,5(T / m^2)$$

C- òng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left(A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II} \right)$$

Trong đó:

m_1 là hệ số điều kiện làm việc của nền = 1,4

m_2 là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền = 1

k_{tc} là hệ số tin cậy = 1 vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- òng.

$$C_{II} = 0$$

$$\varphi = 40^\circ \rightarrow A = 2,46, B = 10,81, D = 11,71.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{\text{đn}} = 1,0245 T/m^3$$

$$\begin{aligned} \gamma_{II} &= \frac{\sum \gamma_{IIi} h_i}{\sum h_i} \\ &= \frac{2,65 \cdot 0,8567 + 7,8 \cdot 0,851 + 6,9 \cdot 0,864 + 4,3 \cdot 0,89 + 6,2 \cdot 0,9375 + 8,8 \cdot 0,9988 + 1,5 \cdot 1,0245}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} = \\ &= 0,913(T / m^3) \end{aligned}$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \left(2,46 \cdot 11,51 \cdot 1,0245 + 10,81 \cdot 40 \cdot 0,913 \right) = 426(T / m^2)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 43,54 T / m^2 < 1,2 R_M = 1,2 \cdot 426 = 511,2 T / m^2.$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 42,86(T / m^2) < R_M = 426(T / m^2).$$

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

Tính toán ứng suất bản thân đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{bt} = 2,65 \times 0,8567 + 7,8 \times 0,851 + 6,9 \times 0,864 + 4,3 \times 0,89 + 6,2 \times 0,9375 + 8,8 \times 0,9988 + 1,5 \times 1,0245 = 34,84 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 43,5 - 34,84 = 8,66 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp có chiều dày nh- trong bảng.

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân:

§iỐm	§é s©u z (m)	l/b	2×z/b	K ₀	$\sigma_{zi}^{gl}=K_0.8,66$ (T/m ²)	$\sigma_{zi}^{bt}=\gamma_i.h_i$ (T/m ²)
0	0		0	1	8,66	34.84
1	2.302		0.4	0.960	8,31	37.20
2	4.604	1	0.8	0.8	6,9	39.56
3	6.906		1.2	0.606	5,24	41.92
4	9.208		1.6	0.449	3,8	44.27
5	11.51		2	0.336	2,9	46.63

Tại điểm 4: z = 9,208m.

$$\sigma_z^{gl} = 3,8 \text{ (T / m}^2\text{)} < 0,1\sigma_z^{bt} = 0,1.44,27 = 4,427 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 4 độ sâu z = 9,208 m kể từ đáy khối quy - ớc.

Độ lún của nền:

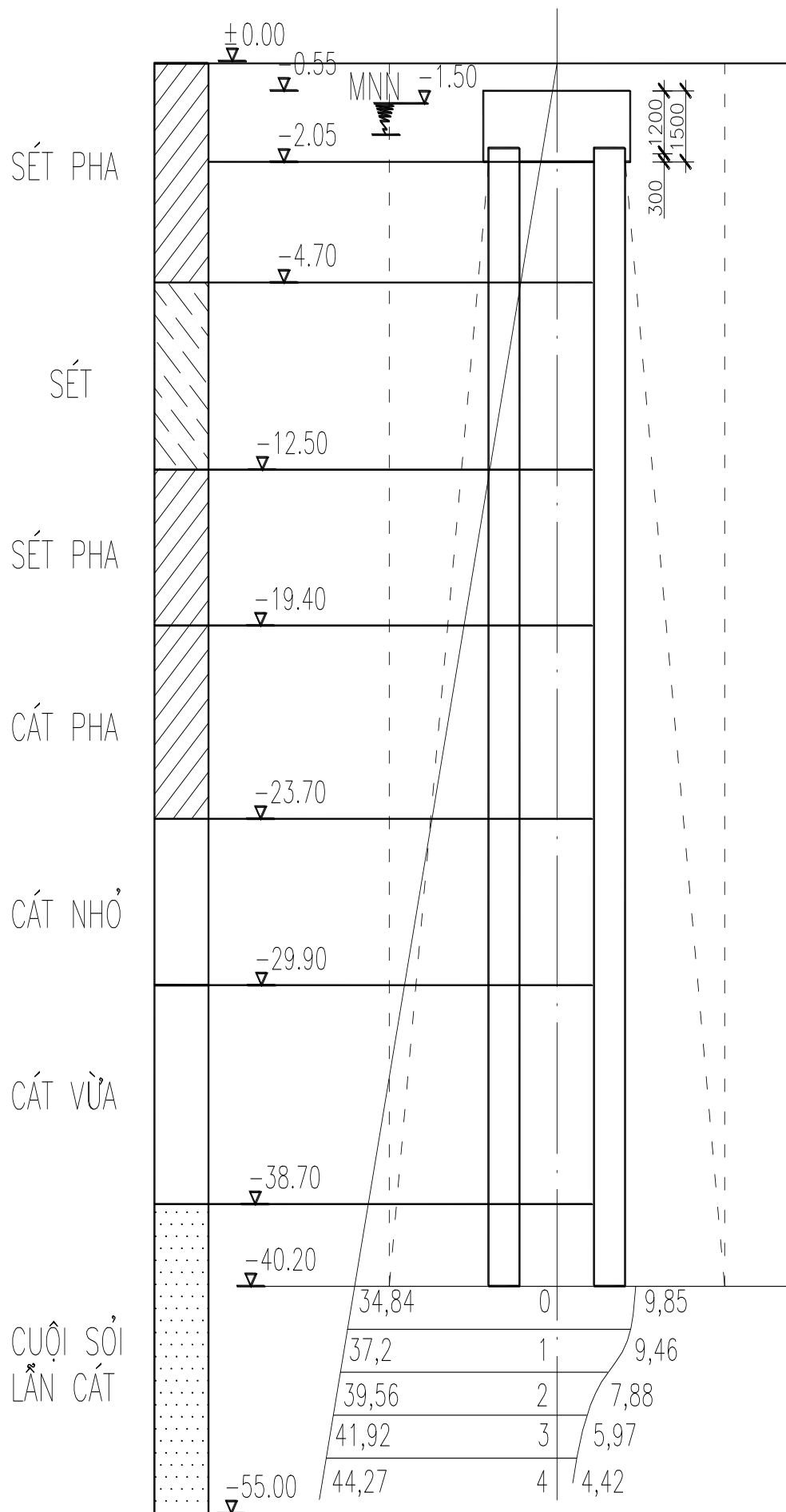
$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i =$$

$$= \frac{0,8.3,8}{4100} \left(\frac{9,85}{2} + 9,46 + 7,88 + 5,97 + \frac{4,42}{2} \right) = 0,023 \text{ (m)}$$

$$S = 0,023 \text{ m} = 2,3 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}.$$

Tho¶ m-n ƠiỜu kiỜn lớn giới h¹n.

V       ki  n l n t  ng    i giữa các m ng, kiểm tra sau khi thiết kế c c m ng kh c.



6.6/ Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

Dùng BT mác 250, thép AII.

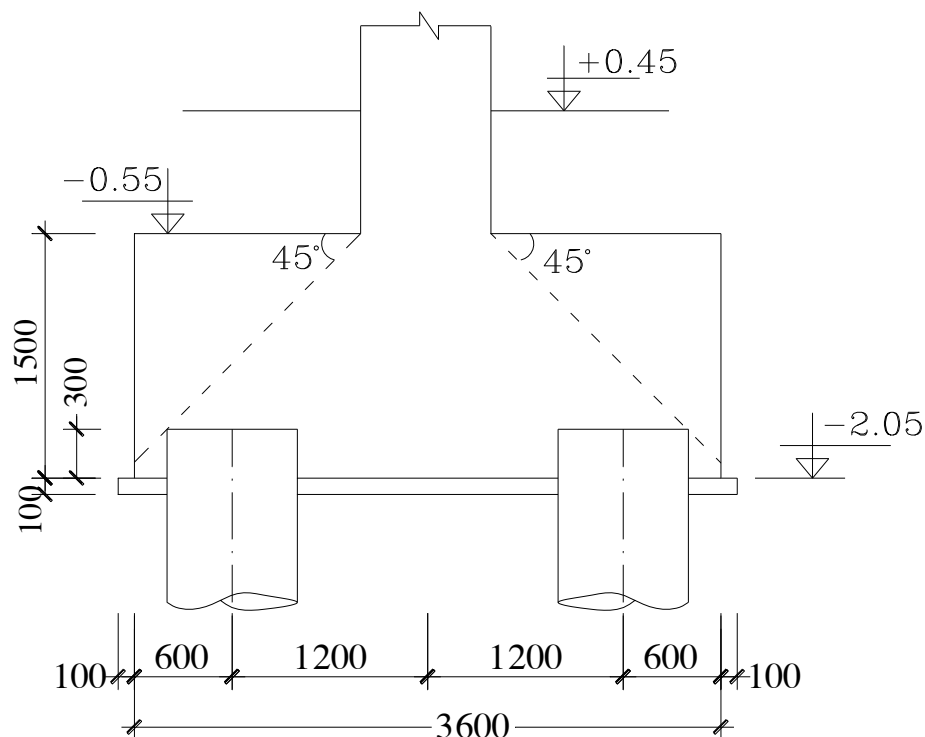
Chiều cao đài $h = 1,5(m)$.

Phần đài cọc cắm vào đài móng $0,3 (m)$.

Chiều cao làm việc của đài cọc: $1,5 - 0,3 = 1,2 (m)$.

a-Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp nằm trùu ra ngoài trục cọc nên đài cọc không bị đâm thủng. Đài cọc thoả mãn điều kiện đâm thủng.



b-Tính toán thép cho đài cọc và thép đặt cho đài cọc:

Mô men tại mặt ngàm I-I:

$$M_{I-I} = r.(P_2 + P_4) = 2.r.P_{\max} = 2.0,8.179 = 286,4 Tm.$$

Diện tích cốt thép:

$$F_{aI-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_a.h_0}$$

$$F_{aI-I} = \frac{2864.10^6}{0,9.280.1200} = 9471 mm^2 = 94,71 cm^2$$

Chọn $31\phi 20$ $F_a = 97,402 cm^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 120mm$.

Chiều dài thanh $3,5(m)$.

Mô men tại mặt ngàm II-II:

$$M_{II-II} = r \times (P_1 + P_2) = 0,8 \cdot (P_{\max} + P_{\min}) = 0,8 \cdot (179 + 159) = 270,4 \text{ Tm.}$$

$$F_{aII-II} = \frac{2704 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 280 \cdot 1200} = 8941 \text{ mm}^2 = 89,41 \text{ cm}^2$$

Chọn 29 ϕ 20 $F_a = 91,118 \text{ cm}^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 125 \text{ mm}$.

Chiều dài thanh 3,5 m

Hình vẽ cấu tạo móng M1.

7. Thi công móng M3 d-ii cốt 3 trục 2 khung K2.

7.1/ Theo kết quả tính toán của kết cấu thép nội lực tính toán d-ii chọn cốt (Ønh móng) lư:

$$N_0^{\text{tt}} = 474,89 \text{ T.}$$

$$M_0^{\text{tt}} = 68,81 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 19,08 \text{ T.}$$

Với lực dọc Ø-a vào tính toán móng ta phải cng thêm trọng lượng cốt tCng 1, trọng lượng dCm gi»ng móng, trọng lượng t-êng tCng 1.

- Trọng lượng cốt tCng 1 (600×800mm).

$$N_1 = 0,6 \cdot 0,85 \cdot 5,2 \cdot 5,1 \cdot 1 = 7260 \text{ (kG)} = 7,26 \text{ T.}$$

- Trọng lượng dCm gi»ng móng (300×600mm).

$$N_2 = 0,3 \cdot 0,62 \cdot 5,1 \cdot 1 \cdot (8,4 + 2,7 + 3) = 6,97 \text{ T.}$$

- Trọng lượng t-êng x©y tCng 1 (t-êng 220mm).

$$N_3 = 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 3,7 \cdot 1,8 \cdot (2,7 + 3) = 6,4 \text{ T.}$$

Vậy nội lực tính toán t-ii Ønh móng lư:

$$N_0^{\text{tt}} = 474,89 + 7,26 + 6,97 + 6,4 = 496 \text{ T.}$$

$$M_0^{\text{tt}} = 68,81 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 19,08 \text{ T.}$$

7.2/ Chấn cắc, chấn chiều cao Øui cắc.

Chấn cắc khoan nhải cũ Ø-êng kÝnh $D = 600 \text{ mm}$. Mòi cắc c $\frac{3}{4}$ m vào lớp c, t lén cuối sái lư 1,5m.

Chấn chiều cao Øui cắc: $h_{\text{Ø}} = 1,5 \text{ m}$.

Cao tr×nh Ø, y Øui: $h = - (1,5 + 0,55) = -2,05 \text{ m}$ so với mÆt ØÊt.

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

Chiều dài cột các tầng trong nhà:

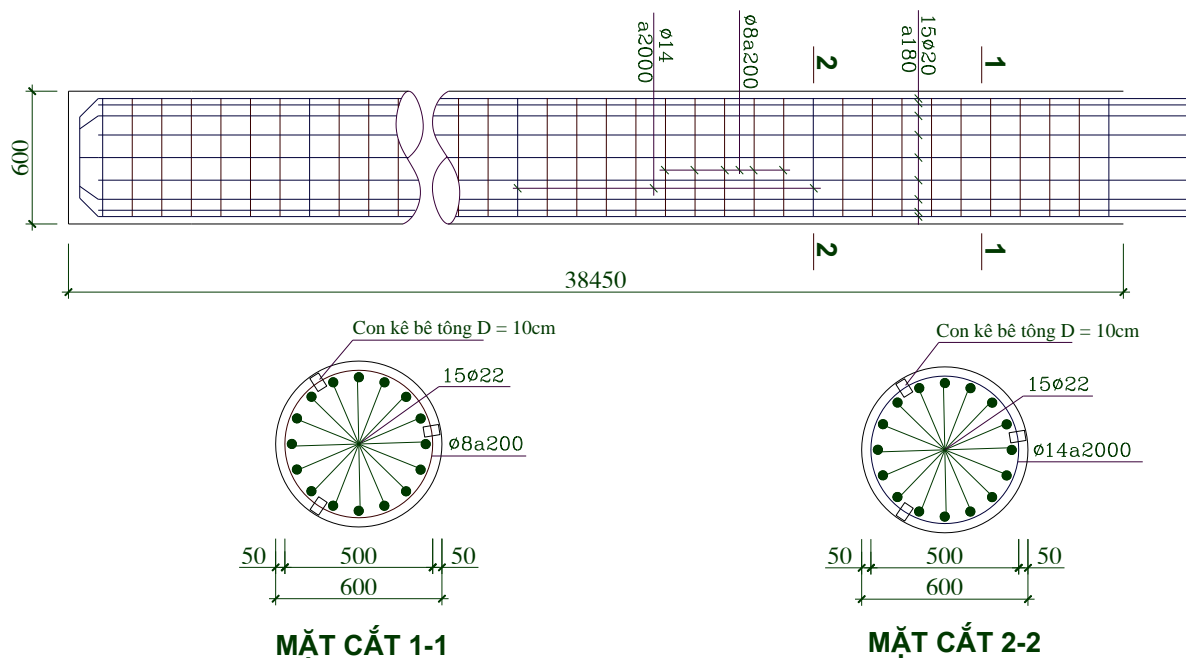
$$H = (4,7 - 2,05) + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5 = 38,15\text{m.}$$

Tiết diện các cột $F = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} = 0,2826\text{m}^2$

Diện tích cốt thép: Chọn $15\phi 22$ cả $F_a = 57,015\text{ cm}^2$. Bề dày quanh chu vi các vế khoảng cách cột $a = 140\text{mm}$.

Vật liệu vữa các:

- Bê tông cấp 250 cả: $R_n = 110\text{ kg/cm}^2$.
- Thép đặc AII cả: $R_a = R_a' = 2800\text{ kg/cm}^2$.
- Thép đai AI cả: $R_a = R_a' = 2300\text{ kg/cm}^2$.



7.3/ Xác định sức chịu tải của cột.

a/ Theo vật liệu vữa các:

$$P_v = \varphi \times (m_1 \times m_2 \times R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó:

+ φ : Hệ số uốn dọc. Khi móng các đặt thấp, không xuyên qua bìa, than bìa thì $\varphi = 1$.

+ m_1 : Hệ số điều kiện vữa vữa. Các nhà bê tông theo phương pháp

điều

$$m_1 = 0,85.$$

CHUNG C  CAO T NG NAM ANH D NG

+ m₂ : HÖ sè @iÒu kiÖn lưm viÖc kÕ @Õn ¶nh h-èng cĩa ph-ng ph,p
thi c«ng cấc. Thi c«ng trong c,c lo-i @Êt đĩng èng chĩn, @æ b^a t«ng d-ĩi huyÒn
phĩ sĐt ⇒ m₂ = 0,7.

$$\Rightarrow P_v = 1 \times (0,85 \times 0,7 \times 110 \times 2826 + 2800 \times 57,015) = 344604 \text{ (kG)} = 344,604 \text{ (T)}.$$

b/ Theo sọc c¶n c¶n      n  n (theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT).

Số đông c«ng thøc NhËt B¶n:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[\alpha \cdot N \cdot F + u \cdot (0, 2 \sum_i N_s \cdot L_s + \sum_i C_u \cdot L_c) \right]$$

Trong \mathbb{R}^n : $\alpha = 15$ \mathbb{R}^n với các khoan nhả.

N sè SPT ë ch©n cäc = 59.

F tiÖt diÖn ngang cĩa cüc = 0,2826 m².

N_s sè SPT cña ®Êt rêi.

L_s chiÒu dãi cĩa cĩc $c^{3/4}m$ vµo trong ®Êt rĩi.

C_u sọc chèn $c^{3/4}t$ kh«ng tho, t n-íc.

L_c chiÒu d¹i c¹n¹ c¹c $c^{3/4}m$ v¹µo trong ®Êt dÝnh.

u lμ chu vi cña cǎc = $3,14 \times 0,6 = 1,884\text{m}$.

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \{15.59.0,2826 + 1,884.[0,2(13.6,2 + 28.8,8 + 59.1,5) + (4.2,65 + 4.6.7,8 + 5.4.6,9 + 6.4.4,3)]\} = 201,7(T)$$

$P_{SPT} = 201,7 \text{ (T)} < P_V = 344,604 \text{ (T)}$. VĚy lĚy $P_{SPT} = 201,7 \text{ (T)}$ ®Ó ®-a $\nu_{\mu o}$
tÝnh to,n.

7.4/ Xúc ®Þnh sè l-îng các vµ bè trÝ các cho mãng.

Áp dụng tính toán giải quyết đồng loạt bài toán phụ thuộc các gậy ra:

$$P^{tt} = \frac{P_{PST}}{(3d)^2} = \frac{201,7}{(3.0,6)^2} = 62,25(T/m^2)$$

DiÖn tÝch s¬ bé cña ®Ö ®µi:

$$F_d = \frac{N^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{th}.h.n}$$

Trong ⑒: N^{tt} lμ lúc đặc tÝnh to,n x,c ⑒Pnh cèt ⑒Ønh ⑒μi = 496 T.

γ_{tb} là trung bình của tổng riêng theo các vị trí

$$\gamma_{\text{th}} = (20 \div 22) \text{ KN/m}^3 = (2 \div 2,2) \text{ T/m}^3$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

h tải trọng sàn tầng, $y_{\text{tầng}} = 2,05\text{m}$.

h tải trọng sàn tầng, $y_{\text{tầng}} = 1,1$.

$$F_d = \frac{496}{62,25 - 2,2,05,1,1} = 8,59 (m^2)$$

⇒ Lực đặc tính tải trọng sàn tầng, $y_{\text{tầng}}$ tầng:

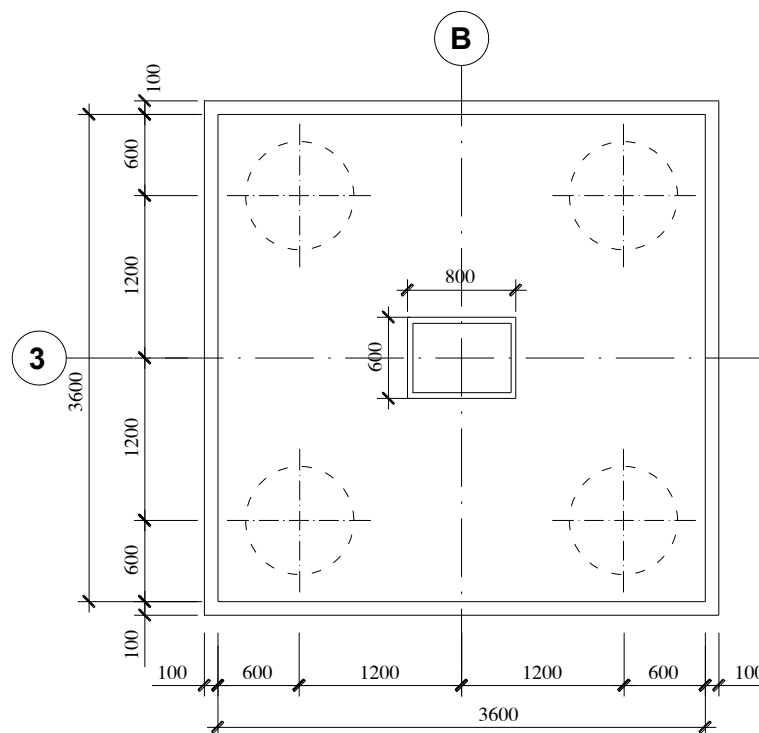
$$N^{\text{tt}} = 496 + 8,59 \times 2,05 \times 2 \times 1,1 = 534,7 (T).$$

⇒ Số tầng cần bố:

$$n_c = \frac{N^{\text{tt}}}{P_{\text{PST}}} = \frac{534,7}{201,7} = 2,65 (\text{cần}).$$

⇒ Chọn 4 cần.

Bề mặt cần nh- h×nh vẽ:



Diện tích tầng sàn tầng:

$$F_{\text{tầng}} = 3,6 \times 3,6 = 12,96 (m^2).$$

Trọng lượng tải trọng sàn tầng, $y_{\text{tầng}}$ tầng:

$$N_{\text{tầng}}^{\text{tt}} = 12,96 \times 2,05 \times 2 \times 1,1 = 58,45 (T).$$

⇒ Lực đặc tính tải trọng sàn tầng, $y_{\text{tầng}}$ tầng:

$$N^{\text{tt}} = 496 + 58,45 = 554,45 (T).$$

Mô men tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h = 68,81 + 19,08 \cdot 1,5 = 97,43 \text{ (Tm)}.$$

Lúc truyền xuềng c_c các d_y bi^{en}:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{tt} = \frac{554,45}{4} + \frac{97,43 \cdot 1,2}{4 \cdot (1,2)^2} = 159 \text{ (T)}. \\ P_{\min}^{tt} = \frac{554,45}{4} - \frac{97,43 \cdot 1,2}{4 \cdot (1,2)^2} = 118 \text{ (T)}. \end{cases}$$

Ta t^{inh} th^{am} tr^{ang} l^{ing} c^{ua} các:

$$P_{\text{c^{ac}}} = 0,2826 \times 38,15 \times 1,5 \times 1,1 = 17,78 \text{ (T)}.$$

Tr^{ang} l^{ing} b^{ien} th^{en} t^{heo} t^{heo} b^{ie} các choⁿ ch^o.

$$P_{\text{t^{heo}}} = 0,2628 \times 1,1 \times (0,8576 \times 2,65 + 0,851 \times 7,8 + 0,8643 \times 6,9 + 0,89 \times 4,3 + 0,9375 \times 6,2 + 0,9988 \times 8,8 + 1,0245 \times 1,5) = 10,28 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} + P_{\text{c^{oc}}} - P_{\text{t^{heo}}} = 159 + 17,78 - 10,28 = 166,5 \text{ (T)} < P_{\text{SPT}} = 201,7 \text{ (T)}.$$

$$P_{\min}^{tt} = 118 \text{ (T)} > 0 \Rightarrow \text{kh^{ong} ph^{ai} ki^om tra t^{heo} ki^on ch^{eng} nh^a.$$

7.5/ Ki^om tra n^{on} m^{ang} các theo t^{heo} ki^on bi^{en} d^{ang}:

Ng^{he} ta quan ni^{em} r^{ong} nh^e ma s_t gi^oa m^{et} xung quanh các v^u t^{heo} bao quanh, t^{heo} tr^{ang} c^{ua} m^{ang} t^{heo} truyền tr^{an} di^{on} t^{ich} lⁱⁿ h^{on}, xu^{et} ph^u t^o m^{et}

$$\text{ngo^{ai} các t^{heo} t^{heo} v^u nghi^ang 1 g^{ac} } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{\text{III}} h_i}{\sum h_i}$$

O^o t^{heo} t^{heo} ta t^{inh} t^o l^{ip} s^{et} pha c^{on} t^{heo} d^uy 2,65 m (l^{ip} th^o nh^{et}).

φ_{III} l^u tr^u t^{inh} toⁿ th^o 2 c^{ua} g^{ac} ma s_t trong c^{ua} l^{ip} t^{heo} i c^a chi^{ou} d^uy h_i .

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = \frac{18 \cdot 2,65 + 16 \cdot 7,8 + 18,5 \cdot 6,9 + 22 \cdot 4,3 + 30 \cdot 6,2 + 35 \cdot 8,8 + 40 \cdot 1,5}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} = 24,87^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{24,87^\circ}{4} = 6,22^\circ$$

Chi^{ou} d^uy t^{heo} kh^{oi} quy -^{ic}:

$$L_M = L + 2 H \times \operatorname{tg} \alpha.$$

$$L_M = 2,4 + 2 \times 0,6/2 + 2 \times 38,15 \times \operatorname{tg} 6,22^\circ = 11,39 \text{ (m)}.$$

$$B_M = L_M = 11,39 \text{ (m)}.$$

Chiều cao khèi m^{ang} quy -íc: $H_m = 40,2 \text{ (m)}$.

Tr^{ang} l-^{ing} khèi m^{ang} quy -íc:

+ K^o t^o \otimes \tilde{O} \otimes μ i tr^e l^an:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = (11,39)^2 \cdot 2,05 \cdot 2 = 532 \text{ (T)}.$$

+ Líp sĐt pha đ^o m^om t^ynh t^o \otimes \tilde{O} \otimes μ i \otimes \tilde{O} n \otimes ,y líp \otimes \hat{E} t n^uy:

$$N_2^{tc} = 11,39^2 \cdot 2,65 \cdot 0,8567 = 294,36 \text{ (T)}.$$

+ Líp sĐt đ^o m^om:

$$N_3^{tc} = 11,39^2 \cdot 7,8 \cdot 0,851 = 860,63 \text{ (T)}.$$

+ Líp sĐt pha đ^o m^om:

$$N_4^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,9 \cdot 0,864 = 773,34 \text{ (T)}.$$

+ Líp c_t pha đ^o:

$$N_5^{tc} = 11,39^2 \cdot 4,3 \cdot 0,89 = 496,39 \text{ (T)}.$$

+ Líp c_t h^ot nh^a \ddot{e} tr^{ang} th_i ch \hat{A} t v^oa:

$$N_6^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,2 \cdot 0,9375 = 753,74 \text{ (T)}.$$

+ Líp c_t h^ot v^oa \ddot{e} tr^{ang} th_i ch \hat{A} t v^oa:

$$N_7^{tc} = 11,39^2 \cdot 8,8 \cdot 0,9988 = 1139,86 \text{ (T)}.$$

+ Líp cu^{oi} l^{en} c_t \ddot{e} tr^{ang} th_i ch \hat{A} t v^oa:

$$N_8^{tc} = 11,39^2 \cdot 1,5 \cdot 1,0245 = 199,29 \text{ (T)}.$$

+ Tr^{ang} l-^{ing} c^{ac}:

$$N_{c\acute{a}c} = 4 \cdot (0,2826 \cdot 38,15) \cdot 1,5 = 64,68 \text{ (T)}.$$

+ Tr^{ang} l-^{ing} \otimes \hat{E} t b^p c^{ac} chi^om ch^e:

$$N_{\otimes \hat{E}t} = 4 \cdot 0,2826 \cdot (0,8576 \cdot 2,65 + 0,851 \cdot 7,8 + 0,8643 \cdot 6,9 + 0,89 \cdot 4,3 + 0,9375 \cdot 6,2 + 0,9988 \cdot 8,8 + 1,0245 \cdot 1,5) = 39,43 \text{ (T)}.$$

Tr^{ang} l-^{ing} khèi m^{ang} quy -íc:

$$\begin{aligned} N_{qu}^{tc} &= N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} + N_4^{tc} + N_5^{tc} + N_6^{tc} + N_7^{tc} + N_8^{tc} + N_{c\acute{a}c} - N_{\otimes \hat{E}t} = \\ &= 532 + 294,36 + 860,63 + 773,34 + 496,39 + 753,74 + 1139,86 + 199,29 + 64,48 - 39,43 \\ &= 5074,66 \text{ (T)}. \end{aligned}$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{1,1} = \frac{554,45}{1,1} = 504(T)$$

Tr^{ong} ti^{eu} chu^{en} l^{uc} d^{ac} Òn^g y^{kh} quy -íc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 504 + 5074,66 = 5578,66 (T).$$

M^{en} ti^{eu} chu^{en} t^{ing} øng tⁱ tr^{ang} t^{om} y^{kh} quy -íc:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{1,1} = \frac{97,43}{1,1} = 89(T)$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 89 (Tm).$$

$$\text{Số l^och t^{om}: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{89}{5578,66} = 0,0159(m)$$

Áp l^{uc} ti^{eu} chu^{en} ò y^{kh} quy -íc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) = \frac{5578,66}{11,39 \cdot 11,39} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,0159}{11,39} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 43,36(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 42,6(T / m^2)$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = \frac{43,36 + 42,2}{2} = 42,78(T / m^2)$$

C- òng ð^o t^{inh} to^{an} của ð^{at} ở ð^{ay} kh^{oi} quy -íc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left[A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II} \right]$$

Trong ð^o:

m_1 là hệ số ð^{ieu} kiện làm vi^{ec} của nền = 1,4

m_2 là hệ số ð^{ieu} kiện làm vi^{ec} của nhà có tác ð^{ung} qua lại với nền = 1

k_{tc} là hệ số tⁱⁿ c^{ay} = 1 vì các chỉ tiêu cơ lý của ð^{at} lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- òng.

$$C_{II} = 0$$

$$\varphi = 40^0 \rightarrow A = 2,46, B = 10,81, D = 11,71.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{\text{đn}} = 1,0245 T/m^3$$

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{IIi} h_i}{\sum h_i}$$

$$= \frac{2,65 \cdot 0,8567 + 7,8 \cdot 0,851 + 6,9 \cdot 0,864 + 4,3 \cdot 0,89 + 6,2 \cdot 0,9375 + 8,8 \cdot 0,9988 + 1,5 \cdot 1,0245}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} =$$

$$= 0,913(T / m^3)$$

$$R_M = \frac{1,4,1}{1} \left(46,11,51,1,0245 + 10,81,40,2,0,913 \right) = 426(T/m^2)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 43,36T/m^2 < 1,2R_M = 1,2 \cdot 426 = 511,2T/m^2.$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 42,6(T/m^2) < R_M = 426(T/m^2).$$

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

Tính toán ứng suất bản thân đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{bt} = 2,65 \times 0,8567 + 7,8 \times 0,851 + 6,9 \times 0,864 + 4,3 \times 0,89 + 6,2 \times 0,9375 + 8,8 \times 0,9988 + 1,5 \times 1,0245 = 34,84 (T/m^2).$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 42,78 - 34,84 = 7,94(T/m^2)$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp có chiều dày nh- trong bảng.

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân:

§iÓm	§é s©u z (m)	l/b	2×z/b	K ₀	$\sigma_{zi}^{gl} = K_0 \cdot 7,94$ (T/m ²)	$\sigma_{zi}^{bt} = \gamma_i \cdot h_i$ (T/m ²)
0	0		0	1	7,94	34.84
1	2.302		0.4	0.960	7,623	37.20
2	4.604	1	0.8	0.8	6,358	39.56
3	6.906		1.2	0.606	4,81	41.92
4	9.208		1.6	0.449	3,56	44.27
5	11.51		2	0.336	2,67	46.63

Tại điểm 4: z = 9,208m.

$$\sigma_z^{gl} = 3,56(T/m^2) < 0,1\sigma_z^{bt} = 0,1 \cdot 44,27 = 4,427(T/m^2)$$

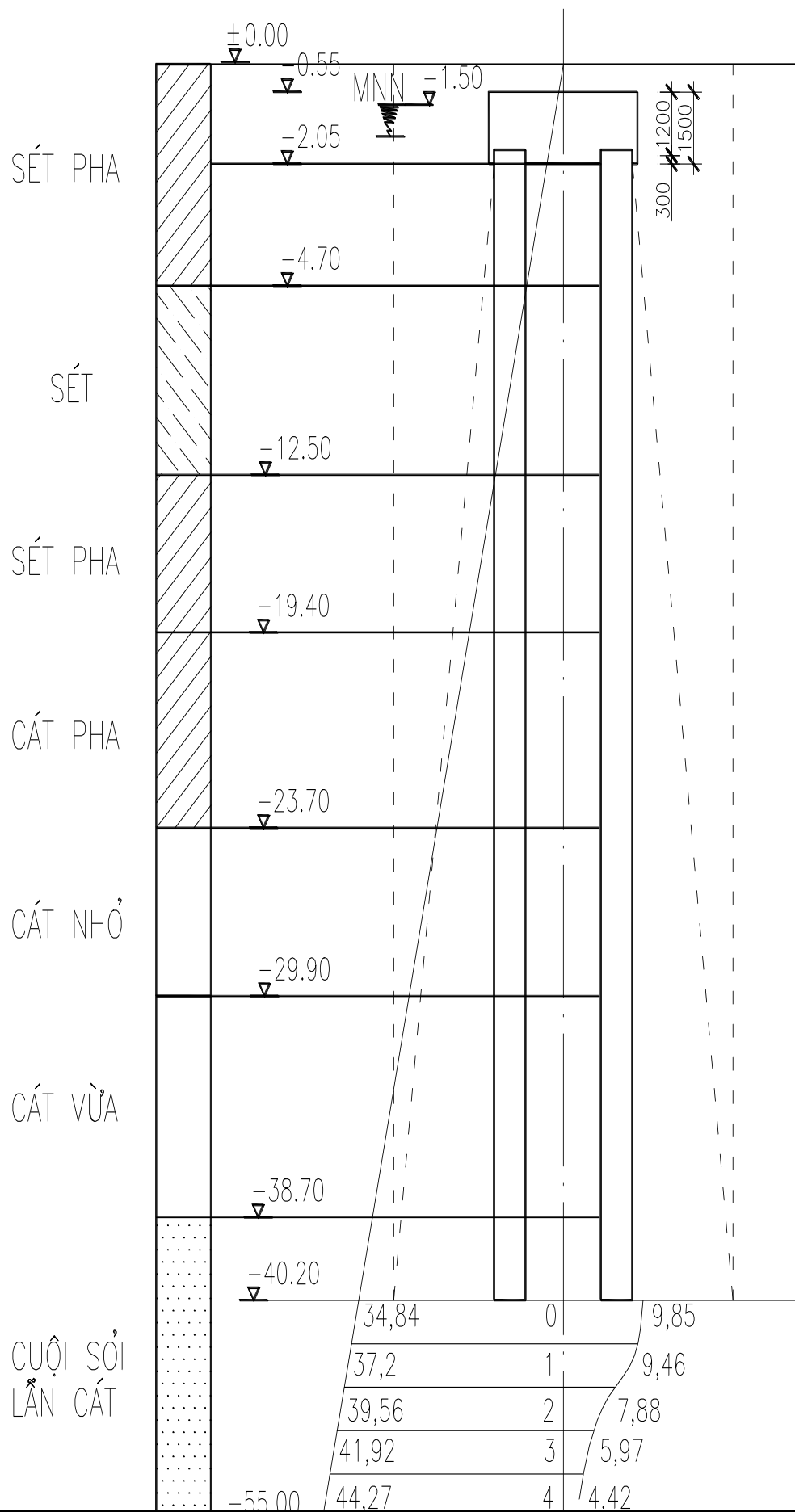
Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 4 độ sâu z = 9,208 m kể từ đáy khối quy - ớc.

Độ lún của nền:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i =$$
$$= \frac{0,8 \cdot 3,56}{4100} \left(\frac{9,85}{2} + 9,46 + 7,88 + 5,97 + \frac{4,42}{2} \right) = 0,022(m)$$

$$S = 0,022 \text{ m} = 2,2\text{cm} < S_{gh} = 8\text{cm}.$$

Thỏa mãn điều kiện lớn giới hạn.



7.6/ Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

Dùng BT mác 250, thép AII.

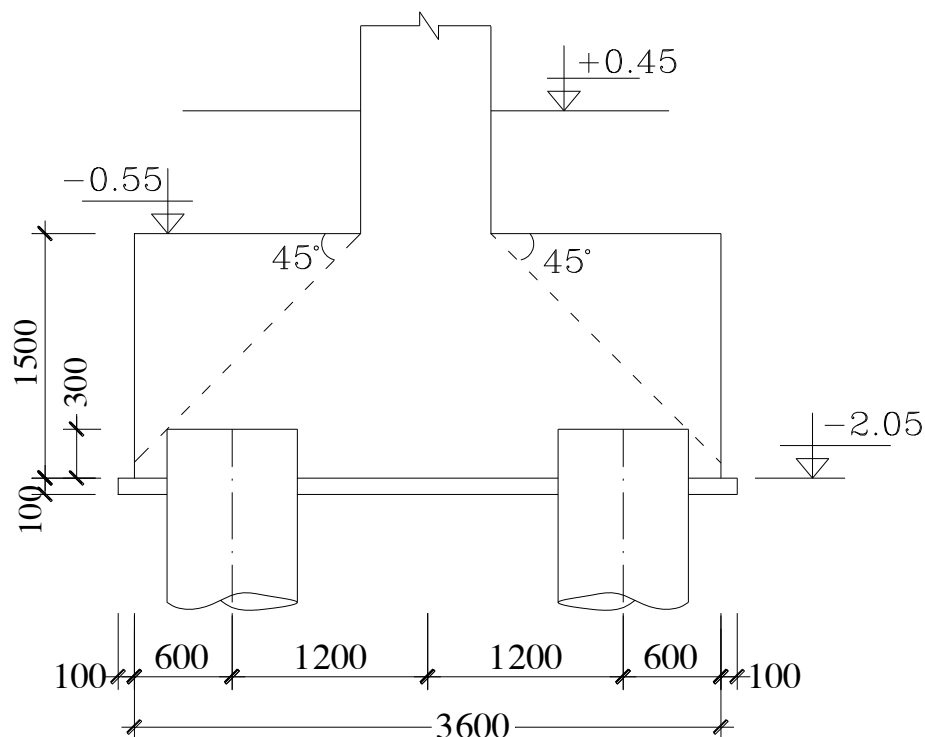
Chiều cao đài $h = 1,5(m)$.

Phần đài cọc cắm vào đài móng $0,3 (m)$.

Chiều cao làm việc của đài cọc: $1,5 - 0,3 = 1,2 (m)$.

a-Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp nằm trùu ra ngoài trục cọc nên đài cọc không bị đâm thủng. Đài cọc thoả mãn điều kiện đâm thủng.



b-Tính toán thép cho đài cọc và thép đặt cho đài cọc:

Mô men tại mặt ngàm I-I:

$$M_{I-I} = r.(P_2 + P_4) = 2.r.P_{\max} = 2.0,8.159 = 254,4 Tm.$$

Diện tích cốt thép:

$$F_{aI-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_a.h_0}$$

$$F_{aI-I} = \frac{2544.10^6}{0,9.280.1200} = 8413 mm^2 = 84,13 cm^2$$

Chọn $29\phi 20$ $F_a = 91,11 cm^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 125mm$.

Chiều dài thanh $3,5(m)$.

Mô men tại mặt ngàm II-II:

$$M_{II-II} = r \times (P_1 + P_2) = 0,8 \cdot (P_{\max} + P_{\min}) = 0,8 \cdot (159 + 118) = 221,16 \text{ Tm.}$$

$$F_{aII-II} = \frac{221,16 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 280 \cdot 1200} = 7312 \text{ mm}^2 = 73,12 \text{ cm}^2$$

Chọn 26φ20 $F_a = 81,64 \text{ cm}^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 140 \text{ mm}$.

Chiều dài thanh 3,5 m

Hình vẽ cấu tạo móng M1.

8. Thi công móng M4 d-đi sét 4 trục 2 khung K2.

8.1/ Theo kết quả tính toán của kết cấu thép nếu lực tính toán d-đi chọn sét (trọng lượng) là:

$$N_0^t = 393,2 \text{ T.}$$

$$M_0^t = 68,53 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^t = 19,82 \text{ T.}$$

Với lực dọc trục a vào tính toán móng ta phải có các thanh l-đi sét t-đi 1, thanh l-đi d-đi gi-đi móng, thanh l-đi t-đi t-đi 1.

- Thanh l-đi sét t-đi 1 (600×800mm).

$$N_1 = 0,6 \cdot 0,85 \cdot 5,2 \cdot 5,1 \cdot 1 = 7260 \text{ (kG)} = 7,26 \text{ T.}$$

- Thanh l-đi d-đi gi-đi móng (300×600mm).

$$N_2 = 0,3 \cdot 0,62 \cdot 5,1 \cdot 1 \cdot (8,4 + 2,7) = 5,49 \text{ T.}$$

- Thanh l-đi t-đi x-đi t-đi 1 (t-đi 220mm).

$$N_3 = 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 3,7 \cdot 1,8 \cdot (8,4 + 2,7) = 12,52 \text{ T.}$$

Vậy nếu lực tính toán là trọng lượng là:

$$N_0^t = 393,2 + 7,26 + 5,49 + 12,52 = 418,5 \text{ T.}$$

$$M_0^t = 68,53 \text{ Tm.}$$

$$Q_0^t = 19,82 \text{ T.}$$

8.2/ Chấn cạp, chấn chiều cao trục cạp.

Chấn cạp khoan nhồi cả trục chiều $D = 600 \text{ mm}$. Mũi cạp c-đi vào lớp cát lên cuối sỏi là 1,5m.

Chấn chiều cao trục cạp: $h_{\text{tr}} = 1,5 \text{ m}$.

Cao trục trục trục: $h = - (1,5 + 0,55) = -2,05 \text{ m}$ so với mặt đất.

Chiều dài trục c-đi trong nền đất:

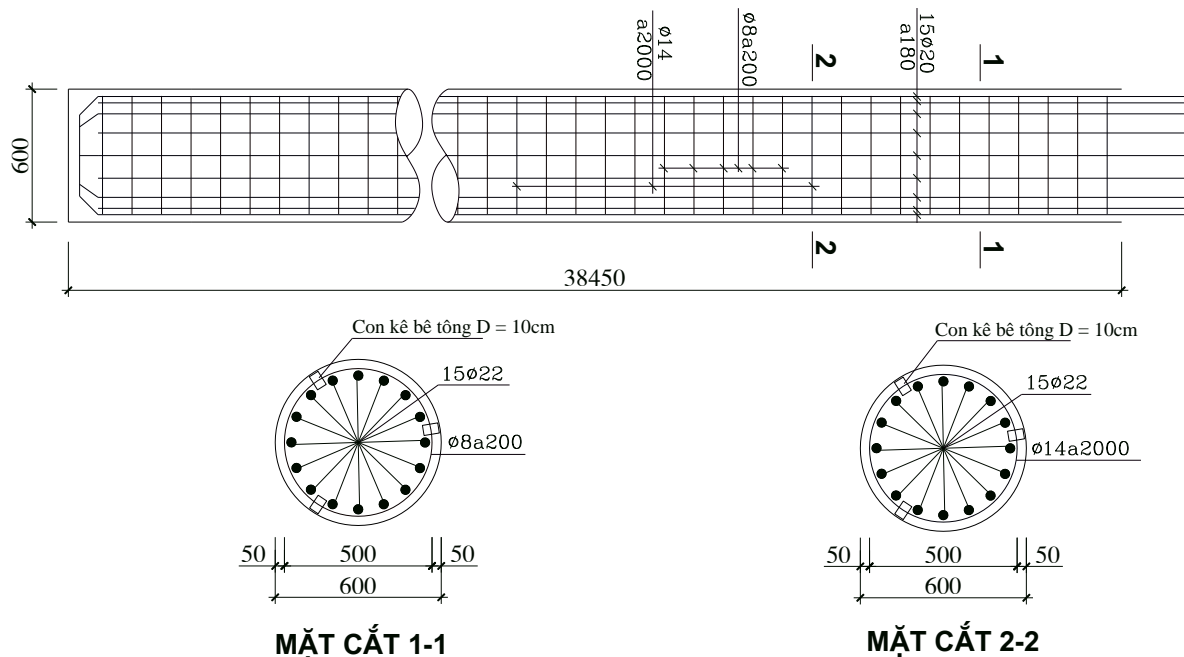
$$H = (4,7 - 2,05) + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5 = 38,15 \text{ m.}$$

$$\text{Tiết diện trục trục } F = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} = 0,2826 \text{ m}^2$$

Diện tích cốt thép: Chọn $15\phi 22$ cả $F_a = 57,015 \text{ cm}^2$. Bề dày quanh chu vi các với khoảng cách $a = 140 \text{ mm}$.

Vết liềm lợp các:

- Bê tông mác 250 cả: $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$.
- Thép đặc AII cả: $R_a = R_a' = 2800 \text{ kG/cm}^2$.
- Thép đặc AIII cả: $R_a = R_a' = 2300 \text{ kG/cm}^2$.



8.3/ Xác định sức chịu tải của cột.

a/ Theo vết liềm lợp các:

$$P_V = \varphi \times (m_1 \times m_2 \times R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó:

+ φ : Hệ số uốn dọc. Khi móng cột đặt trên nền cứng, không xuyên qua nền, thì $\varphi = 1$.

+ m_1 : Hệ số điều kiện lợp vi ôc. Các nhà bê tông theo phương thẳng đứng $\varphi = 1$.

$$m_1 = 0,85.$$

+ m_2 : Hệ số điều kiện lợp vi ôc khi cột đặt trên nền cứng, thì $\varphi = 1$. Khi cột đặt trên nền mềm, thì $\varphi = 0,7$.

$$\Rightarrow P_v = 1 \times (0,85 \times 0,7 \times 110 \times 2826 + 2800 \times 57,015) = 344604 \text{ (kG)} = 344,604 \text{ (T)}.$$

b/ Theo số c^hin c^hĩa     t n  n (theo kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT).

Số đông c«ng thøc NhËt B¶n:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[\alpha \cdot N \cdot F + u \cdot (0, 2 \sum_i N_s \cdot L_s + \sum_i C_u \cdot L_c) \right]$$

Trong \mathbb{R}^n : $\alpha = 15$ \mathbb{R}^n với các khoan nhả.

N sè SPT ë ch©n cäc = 59.

F tiÖt diÖn ngang cĩa cĩa = 0,2826 m².

N_s sè SPT cña ®Êt rêi.

L_s chiÒu dãi cĩa cĩc $c^{3/4}m$ vũo trong ®Êt rĩi.

C_u sọc chèn $c^{3/4}t$ kh«ng tho, t n-íc.

L_c chiÒu dµi cña c¸c $c^{3/4}m$ vµo trong ®Êt dÝnh.

u lμ chu vi cña cǎc = $3,14 \times 0,6 = 1,884\text{m}$.

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \{15.59.0, 2826 + 1, 884. [0, 2(13.6, 2 + 28.8, 8 + 59.1, 5) + (4.2, 65 + 4.6, 7, 8 + 5.4, 6, 9 + 6.4, 4, 3)]\} = 2017(T)$$

$P_{SPT} = 201,7 \text{ (T)} < P_V = 344,604 \text{ (T)}$. VĚy lĚy $P_{SPT} = 201,7 \text{ (T)}$ ®Ó ®-a $v_{\mu 0}$
tÝnh to,n.

8.4/ X_c ®Pnh sè l-îng các vµ bè trÝ các cho mãng.

Áp lực tÝnh to¸n gi¶i ®Þnh t¸c ®ông l¸n ®ã ®¶i do ph¶n lực Çu các g©y ra:

$$P^{tt} = \frac{P_{PST}}{(3d)^2} = \frac{201,7}{(3.0,6)^2} = 62,25(T/m^2)$$

DiÖn tÝch s¬ bé cña ®Ö ®µi:

$$F_d = \frac{N^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{th}.h.n}$$

Trong đó: N^t là lực đặc tính toán học ở phần cốt thép ở $\phi_{ui} = 418,5$ T.

γ_{tb} là trung bình của các γ_{ti}

$$\gamma_{tb} = (20 \div 22) \text{ KN/m}^3 = (2 \div 2,2) \text{ T/m}^3$$

$$h_{l\mu}(\text{Ré sCu}(\text{Æt})_y\text{µi}) = 2,05\text{m}.$$

nhỏ để tính $\epsilon = 1,1$.

$$F_d = \frac{418,5}{62,05 - 2.2.05.1,1} = 7,27(m^2)$$

⇒ Lực đặc tính toán học phân bố trên cột theo trục:

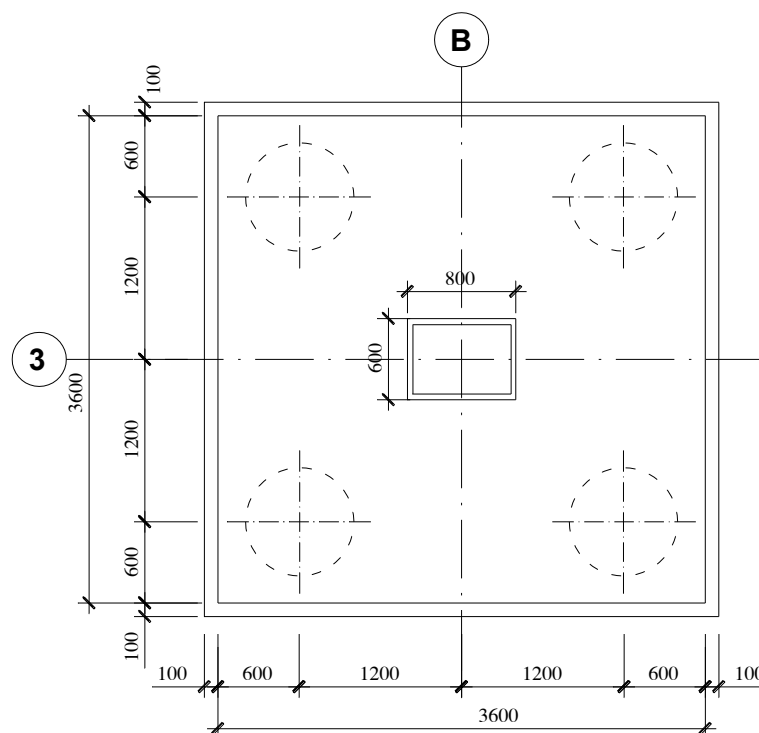
$$N^{tt} = 418,5 + 7,27 \times 2,05 \times 2 \times 1,1 = 451,28 (T).$$

⇒ Số lượng các cột cần:

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_{PST}} = \frac{451,28}{201,7} = 2,24(\text{cột}).$$

⇒ Chọn 4 cột.

Bề mặt các cột hình vuông:



Diện tích cột theo trục:

$$F_c = 3,6.3,6 = 12,96 (m^2).$$

Trọng lượng tính toán của cột

$$N_c^{tt} = 12,96.2,05.2.1,1 = 58,45 (T).$$

⇒ Lực đặc tính toán học phân bố trên cột:

$$N^{tt} = 418,5 + 58,45 = 476,95 (T).$$

Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cột tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt}.h = 68,53 + 19,82.1,5 = 98,26 (Tm).$$

L^uc truy^{en} xu^ung c^{ac} d^{ay} bi^{en}:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{\max}^{tt} = \frac{476,95}{4} + \frac{98,26 \cdot 1,2}{4 \cdot (1,2)^2} = 139,7(T). \\ P_{\min}^{tt} = \frac{476,95}{4} - \frac{98,26 \cdot 1,2}{4 \cdot (1,2)^2} = 98,76(T). \end{cases}$$

Ta t^{inh} th^am tr^{ang} l^{ing} c^{ua} c^{ac}:

$$P_{c\grave{a}c} = 0,2826 \times 38,15 \times 1,5 \times 1,1 = 17,78(T).$$

Tr^{ang} l^{ing} b^{ien} th^on ^oEt b^{ep} c^{ac} choⁿ ch^o.

$$P_{\textcircled{R}} = 0,2628 \times 1,1 \times (0,8576 \times 2,65 + 0,851 \times 7,8 + 0,8643 \times 6,9 + 0,89 \times 4,3 + 0,9375 \times 6,2 + 0,9988 \times 8,8 + 1,0245 \times 1,5) = 10,28(T).$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} + P_{c\acute{o}c} - P_{\textcircled{R}} = 139,7 + 17,78 - 10,28 = 147,3(T) < P_{SPT} = 201,7(T).$$

$$P_{\min}^{tt} = 98,97(T) > 0 \Rightarrow \text{kh}\ng \text{ph}\grave{a} \text{ ki}\acute{o}m \text{ tra } \textcircled{R} \text{ i}\acute{o}u \text{ ki}\acute{o}n \text{ ch\grave{e}ng nh\grave{a}e}.$$

8.5/ Ki^om tra n^on m^ang c^{ac} theo ^oi^ou ki^on bi^on d^{ang}:

Ng^{ai} ta quan ni^om r^ung nh^e ma s^ut gi^ua m^at xung quanh c^{ac} v^u ^oEt bao quanh, t^ui tr^{ang} c^{ua} m^ang ^oic truy^{en} tr^an di^on t^uch lⁱⁿ h^on, xu^ut ph^ut t^o m^op

$$\text{ngo\grave{a}i c\acute{a}c } \textcircled{R}, y \textcircled{R} \text{ u\grave{i} v\grave{u} nghi\grave{a}ng 1 g\grave{a}c } \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}; \quad \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{III} h_i}{\sum h_i}$$

Ở ^ocy φ_{tb} ta t^{inh} t^o l^{ip} s^ot pha c^{ua} b^{en} ^oe d^uy 2,65 m (l^{ip} th^o nh^{et}).

φ_{III} l^u tr^up t^{inh} toⁿ th^o 2 c^{ua} g^ac ma s^ut trong c^{ua} l^{ip} ^oEt th^o i c^a chi^ou d^uy h_i .

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = \frac{18 \cdot 2,65 + 16 \cdot 7,8 + 18 \cdot 5,6,9 + 22 \cdot 4,3 + 30 \cdot 6,2 + 35 \cdot 8,8 + 40 \cdot 1,5}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} = 24,87^{\circ}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{24,87^{\circ}}{4} = 6,22^{\circ}$$

Chi^ou d^uy ^o, y kh^ei quy ^{ic}:

$$L_M = L + 2 H \times \text{tg } \alpha.$$

$$L_M = 2,4 + 2 \times 0,6/2 + 2 \times 38,15 \times \text{tg } 6,22^{\circ} = 11,39(m).$$

$$B_M = L_M = 11,39(m).$$

Chiều cao khèi mắg quy -íc: $H_m = 40,2 \text{ (m)}$.

Trắg l-íng khèi mắg quy -íc:

+ KÓ tồ Ồ ụi trề l^n:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = (11,39)^2 \cdot 2,05 \cdot 2 = 532(T).$$

+ Líp sĐt pha đĩo mỒm tÝnh tồ Ồ ụi Ồn ỹ líp Ềt nựy:

$$N_2^{tc} = 11,39^2 \cdot 2,65 \cdot 0,8567 = 294,36 (T).$$

+ Líp sĐt đĩo mỒm:

$$N_3^{tc} = 11,39^2 \cdot 7,8 \cdot 0,851 = 860,63 (T).$$

+ Líp sĐt pha đĩo mỒm:

$$N_4^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,9 \cdot 0,864 = 773,34 (T).$$

+ Líp c,t pha đĩo:

$$N_5^{tc} = 11,39^2 \cdot 4,3 \cdot 0,89 = 496,39 (T).$$

+ Líp c,t h't nhá ề tr'ng th,i chÆt vĩa:

$$N_6^{tc} = 11,39^2 \cdot 6,2 \cdot 0,9375 = 753,74 (T).$$

+ Líp c,t h't vĩa ề tr'ng th,i chÆt vĩa:

$$N_7^{tc} = 11,39^2 \cdot 8,8 \cdot 0,9988 = 1139,86 (T).$$

+Líp cuéi lẾn c,t ề tr'ng th,i chÆt vĩa:

$$N_8^{tc} = 11,39^2 \cdot 1,5 \cdot 1,0245 = 199,29 (T).$$

+ Trắg l-íng cắc:

$$N_{cắc} = 4 \cdot (0,2826 \cdot 38,15) \cdot 1,5 = 64,68 (T).$$

+ Trắg l-íng Ềt bP cắc chiỒm chặ:

$$N_{Ềt} = 4 \cdot 0,2826 \cdot (0,8576 \cdot 2,65 + 0,851 \cdot 7,8 + 0,8643 \cdot 6,9 + 0,89 \cdot 4,3 + 0,9375 \cdot 6,2 + 0,9988 \cdot 8,8 + 1,0245 \cdot 1,5) = 39,43 (T).$$

Trắg l-íng khèi mắg quy -íc:

$$\begin{aligned} N_{qu}^{tc} &= N_1^{tc} + N_2^{tc} + N_3^{tc} + N_4^{tc} + N_5^{tc} + N_6^{tc} + N_7^{tc} + N_8^{tc} + N_{cắc} - N_{Ềt} = \\ &= 532 + 294,36 + 860,63 + 773,34 + 496,39 + 753,74 + 1139,86 + 199,29 + 64,48 - 39,43 \\ &= 5074,66 (T). \end{aligned}$$

TrP tíu chuỀn lùc dắc Ồn ỹ khèi quy -íc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 381,36 + 5074,66 = 5456(T).$$

M« men tíu chuỀn t-ng ợng t'ỉ trắg tỒm ỹ khèi quy -íc:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{1,1} = \frac{98,26}{1,1} = 89,3(T)$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} = 89,3 (Tm).$$

§é löch t@m: $e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{89,3}{5456} = 0,0163(m)$

Áp lực tiêu chuẩn ở đây khi quy -íc:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) = \frac{5456}{11,39 \cdot 11,39} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,0163}{11,39} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 42,4(T/m^2)$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 41,73(T/m^2)$$

$$\rightarrow \sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sigma_{\max}^{tc} + \sigma_{\min}^{tc}}{2} = \frac{42,4 + 41,73}{2} = 42,065(T/m^2)$$

C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} \left(A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + D \cdot C_{II} \right)$$

Trong đó:

m_1 là hệ số điều kiện làm việc của nền = 1,4

m_2 là hệ số điều kiện làm việc của nhà có tác dụng qua lại với nền = 1

k_{tc} là hệ số tin cậy = 1 vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm tại hiện tr- ờng.

$$C_{II} = 0$$

$$\varphi = 40^\circ \rightarrow A = 2,46, B = 10,81, D = 11,71.$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{\text{đn}} = 1,0245 \text{ T/m}^3$$

$$\begin{aligned} \gamma'_{II} &= \frac{\sum \gamma_{IIi} h_i}{\sum h_i} \\ &= \frac{2,65 \cdot 0,8567 + 7,8 \cdot 0,851 + 6,9 \cdot 0,864 + 4,3 \cdot 0,89 + 6,2 \cdot 0,9375 + 8,8 \cdot 0,9988 + 1,5 \cdot 1,0245}{2,65 + 7,8 + 6,9 + 4,3 + 6,2 + 8,8 + 1,5} = \\ &= 0,913(T/m^3) \end{aligned}$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \left(2,46 \cdot 11,51 \cdot 1,0245 + 10,81 \cdot 40,2 \cdot 0,913 \right) = 426(T/m^2)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 42,4 T/m^2 < 1,2 R_M = 1,2 \cdot 426 = 511,2 T/m^2.$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 42,065(T/m^2) < R_M = 426(T/m^2).$$

CHUNG CỘT CAO TẦNG NAM ANH DŨNG

Nh- vậy ta có thể tính toán độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Đất ở chân cọc có độ dày lớn, đáy của khối móng quy - ớc có diện tích bé nên ta sử dụng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính.

Tính toán ứng suất bản thân đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{bt} = 2,65 \times 0,8567 + 7,8 \times 0,851 + 6,9 \times 0,864 + 4,3 \times 0,89 + 6,2 \times 0,9375 + 8,8 \times 0,9988 + 1,5 \times 1,0245 = 34,84 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 42,065 - 34,84 = 7,225 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp có chiều dày nh- trong bảng.

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân:

§iÓm	§é s©u z (m)	l/b	2×z/b	K ₀	$\sigma_{zi}^{gl} = K_0 \cdot 7,225$ (T/m ²)	$\sigma_{zi}^{bt} = \gamma_i \cdot h_i$ (T/m ²)
0	0		0	1	7,225	34.84
1	2.302		0.4	0.960	6,936	37.20
2	4.604	1	0.8	0.8	5,78	39.56
3	6.906		1.2	0.606	4,378	41.92
4	9.208		1.6	0.449	3,24	44.27
5	11.51		2	0.336	2,42	46.63

Tại điểm 4: z = 9,208m.

$$\sigma_z^{gl} = 3,24 \text{ (T / m}^2\text{)} < 0,1 \sigma_z^{bt} = 0,1 \cdot 44,27 = 4,427 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

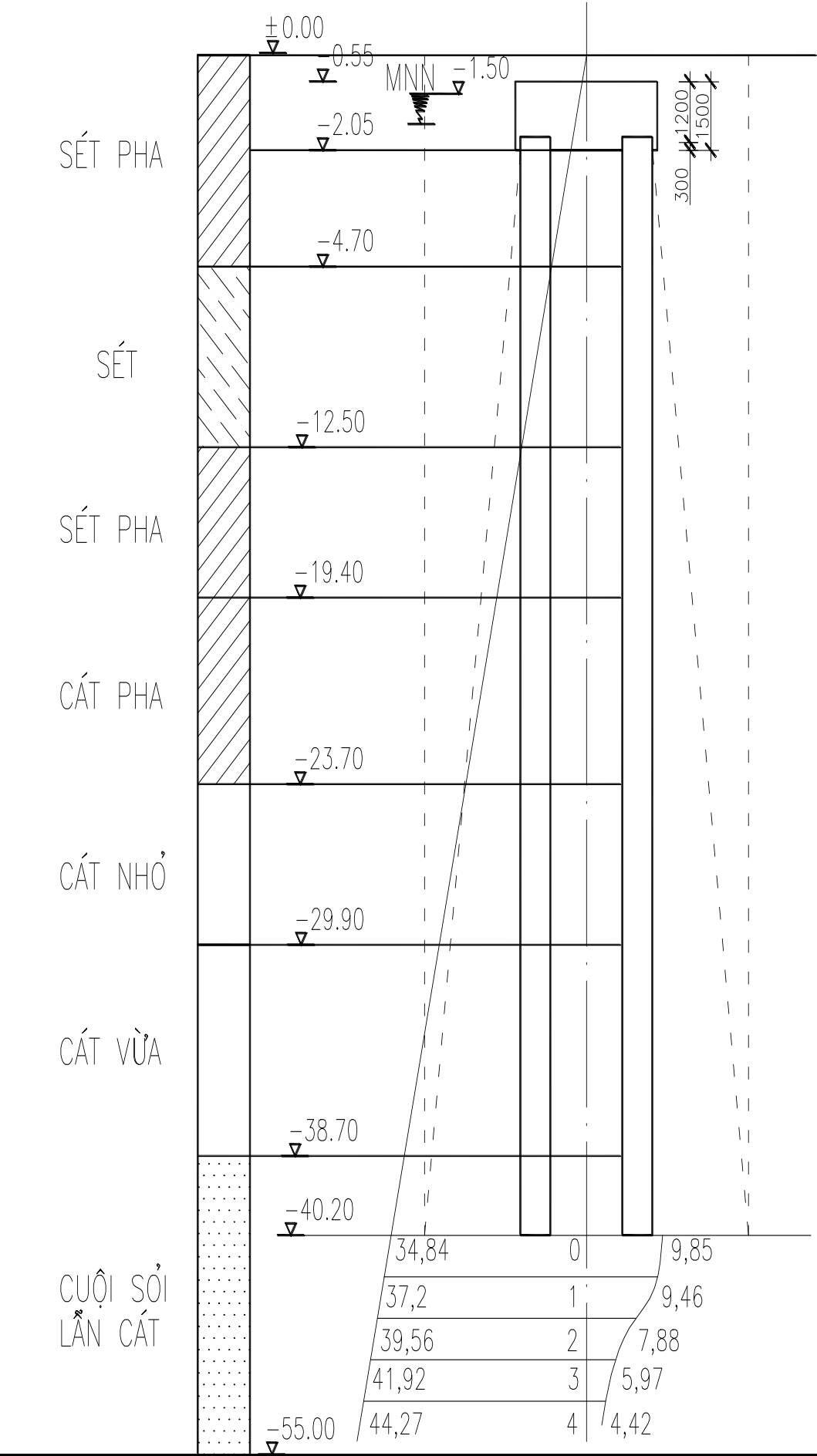
Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 4 độ sâu z = 9,208 m kể từ đáy khối quy - ớc.

Độ lún của nền:

$$\begin{aligned} S &= \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \\ &= \frac{0,8 \cdot 3,24}{4100} \left(\frac{9,85}{2} + 9,46 + 7,88 + 5,97 + \frac{4,42}{2} \right) = 0,0142 \text{ (m)} \\ S &= 0,0142 \text{ m} = 1,42 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}. \end{aligned}$$

Thoả mãn  i u kiện l n gi i h n.

V   i u kiện l n t ng   i giữa các m ng, kiểm tra sau khi thiết kế c c m ng kh c.



7.6/ Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

Dùng BT mác 250, thép AII.

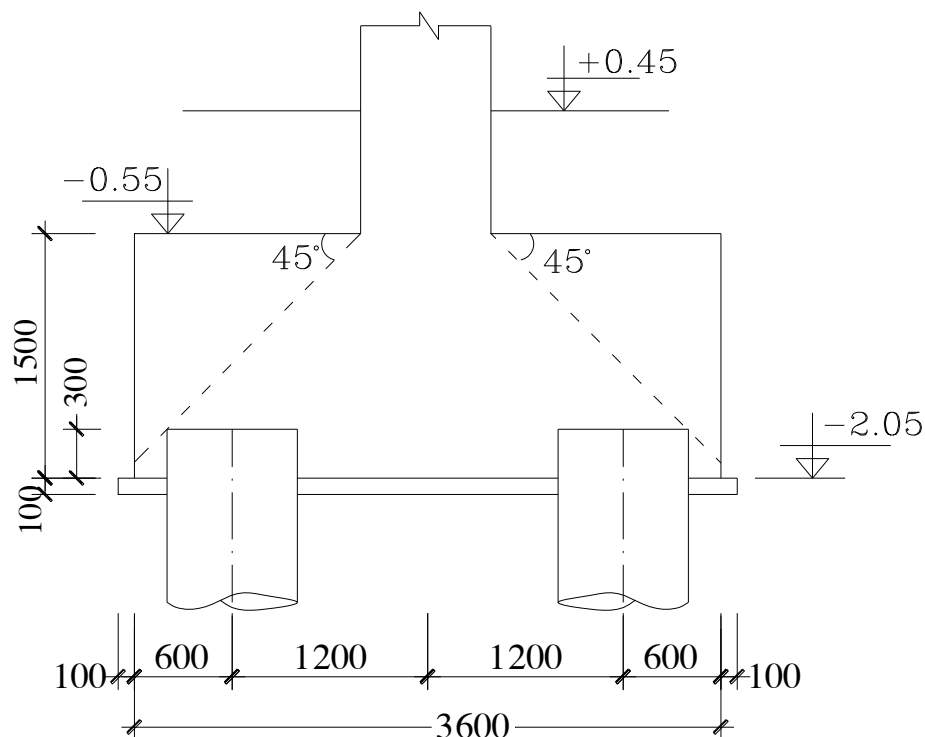
Chiều cao đài $h = 1,5(m)$.

Phần đài cọc cắm vào đài móng $0,3 (m)$.

Chiều cao làm việc của đài cọc: $1,5 - 0,3 = 1,2 (m)$.

a-Kiểm tra điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục cọc nên đài cọc không bị đâm thủng. Đài cọc thỏa mãn điều kiện đâm thủng.



b-Tính toán thép cho đài cọc và thép đặt cho đài cọc:

Mô men tại mặt ngàm I-I:

$$M_{I-I} = r.(P_2 + P_4) = 2.r.P_{\max} = 2.0,8.139,7 = 223,52 Tm.$$

Diện tích cốt thép:

$$F_{aI-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_a.h_0}$$

$$F_{aI-I} = \frac{2235,2.10^6}{0,9.280.1200} = 7392 mm^2 = 73,92 cm^2$$

Chọn $24\phi 20$ $F_a = 75,408 cm^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 160 mm$.

Chiều dài thanh $3,5(m)$.

Mô men tại mặt ngàm II-II:

$$M_{II-II} = r \times (P_1 + P_2) = 0,8 \cdot (P_{\max} + P_{\min}) = 0,8 \cdot (139,7 + 98,76) = 190,76 \text{ Tm.}$$

$$F_{aII-II} = \frac{1907,6 \cdot 10^6}{0,9 \cdot 280 \cdot 1200} = 6308 \text{ mm}^2 = 63,08 \text{ cm}^2$$

Chọn 21 ϕ 20 $F_a = 65,982 \text{ cm}^2$. Khoảng cách trọng tâm các thanh thép: $a = 175 \text{ mm}$.

Chiều dài thanh 3,5 m

Hình vẽ cấu tạo móng M1.