

2.4 Xác định kích thước sơ bộ và kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy móng

2.4.1 Móng đơn

2.4.1.1 Móng chịu tải trọng đúng tâm

Kích thước hợp lý của móng được xác định từ điều kiện:

$$p_{tb}^{tc} \leq R \quad (2.5)$$

Trong đó:

p_{tb}^{tc} - áp lực tiêu chuẩn trung bình tại đáy móng, (kPa);

R - cường độ tính toán của đất tại đáy móng, (kPa).

Áp lực tiêu chuẩn trung bình tại đáy móng xác định theo biểu thức:

$$p_{tb}^{tc} = \frac{N_o^{tc} + G}{lb} \quad (2.6)$$

Trong đó:

N_o^{tc} - tải trọng tiêu chuẩn do công trình truyền xuống, (kN);

G - trọng lượng của móng và đất trên móng, (kN);

l, b - chiều dài và chiều rộng đáy móng, (m).

Công thức 2.5 cũng có thể viết như sau:

$$p_{tb}^{tc} = \frac{N_o^{tc}}{lb} + \gamma_{tb} h \leq R \quad (2.7)$$

Trong đó:

γ_{tb} - trọng lượng thể tích trung bình của đất và móng, lấy bằng 20 kN/m³;

h - chiều sâu đặt móng, (m).

Từ đó, diện tích đáy móng sơ bộ là:

$$A_{sb} = \frac{N_o^{tc}}{R - \gamma_{tb} h} \quad (2.8)$$

$$\text{Với móng có đế vuông thì } l = b = \sqrt{A_{sb}} \quad (2.9)$$

Với móng có đế hình chữ nhật thì gọi K_n là tỷ số giữa các cạnh $k_n = a/b$, ta có:

$$\text{- Cạnh ngắn: } b = \sqrt{\frac{A_{sb}}{k_n}} \quad (2.10)$$

$$\text{- Cạnh dài: } l = k_n b \quad (2.11)$$

Với móng hình tròn thì đường kính móng là:

$$D = \sqrt{\frac{4A_{sb}}{\pi}} \quad (2.12)$$

Dựa vào các kích thước móng vừa tìm được, kiểm tra lại theo điều kiện 2.5.

2.4.1.2 Móng chịu tải trọng lệch tâm

Móng chịu tải trọng lệch tâm là do kết cấu bên trên truyền mô-men xuống móng; do áp lực đất, áp lực của nước lên tầng hầm; do áp lực đất nền nhà từ các phía không bằng nhau, tải trọng gió...

Diện tích đáy móng xác định như sau:

$$A_{sb} = k \frac{N_o^{tc}}{R - \gamma_{tb} h} \quad (2.13)$$

Ở đây, k là hệ số kể đến mô-men và lực cắt tạm lấy bằng 1,2 ÷ 1,5,... sau đó sẽ kiểm tra lại. Các thông số khác giống công thức 2.8

Khi móng chịu tải trọng lệch tâm, biểu đồ áp lực đáy móng có dạng hình thang hoặc hình tam giác. Trong trường hợp này, móng phải thỏa mãn điều kiện sau đây:

$$\begin{cases} p_{tb}^{tc} < R \\ p_{max}^{tc} < 1,2R \end{cases} \quad (2.14)$$

Trong đó:

p_{tb}^{tc} - áp lực tiêu chuẩn trung bình tại đáy móng, (kPa);

$$p_{tb}^{tc} = \frac{p_{max}^{tc} + p_{min}^{tc}}{2} \quad (2.15)$$

p_{max}^{tc} - áp lực tiêu chuẩn lớn nhất tại đáy móng, xác định theo công thức:

$$p_{max, min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{lb} \pm \frac{M_x^{tc}}{W_x} \pm \frac{M_y^{tc}}{W_y} \quad (2.16)$$

Hay:
$$p_{max, min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{lb} \left(1 \pm \frac{6e_l}{l} \pm \frac{6e_b}{b} \right) \quad (2.17)$$

Trong đó:

N^{tc} - lực dọc tính đến đáy móng, (kN);

$$N^{tc} = N_o^{tc} + G; G \text{ là trọng lượng của móng và đất trên móng;}$$

M_x^{tc} - mô-men quay quanh trục x tính đến đáy móng, (kNm);

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} h_Q; Q_{oy}^{tc} - \text{lực cắt theo phương trục y, (kN);}$$

M_y^{tc} - mô-men quay quanh trục y tính đến đáy móng, (kNm);

$$M_y^{tc} = M_{yx}^{tc} + Q_{ox}^{tc} h_Q; Q_{ox}^{tc} - \text{lực cắt theo phương trục x, (kN);}$$

e_l, e_b - độ lệch tâm theo phương l và b, (m);

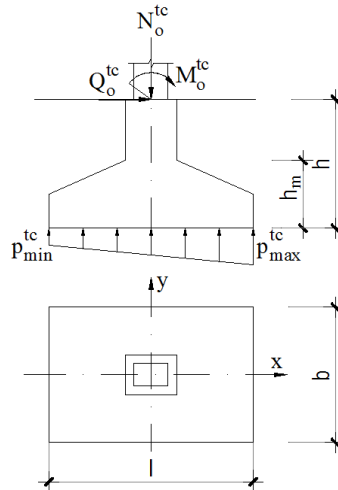
W_x, W_y - mô-men kháng uốn của đáy móng theo phương x và y tương ứng.

$$W_x = \frac{l^2 b}{6}; W_y = \frac{lb^2}{6}$$

Trường hợp móng hình chữ nhật chịu tải trọng lệch tâm theo một phương thì công thức 2.17 trở thành (với l là chiều dài của móng):

$$p_{\max, \min}^{\text{tc}} = \frac{N_o^{\text{tc}}}{lb} \left(1 \pm \frac{6e}{l} \right) \quad (2.18)$$

Trong đó: e là độ lệch tâm, (m); $e = \frac{M_o^{\text{tc}}}{N_o^{\text{tc}}}$



Hình 2.11 - Móng đơn chịu tải lệch tâm

2.4.2 Móng kết hợp dưới hai cột

Tại các chân cột tải trọng tác dụng là khác nhau, tuy nhiên trong thực tế thường chọn móng có chiều rộng không đổi để thuận tiện cho thiết kế và thi công.

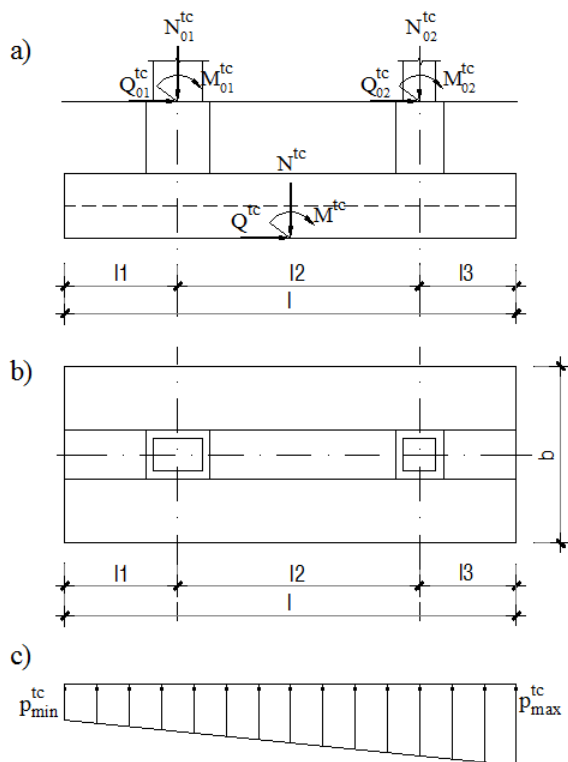
Kích thước đáy móng được xác định sơ bộ như một móng hình chữ nhật. Diện tích sơ bộ đáy móng xác định theo công thức:

$$A_{\text{sb}} = \frac{N_o^{\text{tc}}}{R - \gamma_{\text{tb}} h} \quad (2.19)$$

Trong đó:

N_o^{tc} - tổng lực dọc tại chân các cột, tính đến đỉnh móng, (kN).

Cần lưu ý rằng cạnh dài của móng khi lựa chọn phải căn cứ vào thực tế khu đất xây dựng, tiếp giáp với các công trình lân cận ở các phía. Trong trường hợp nhà xây chen, chiều dài móng đúng bằng kích thước của khu đất hoặc của kích thước phủ bì công trình bên trên. Khi có thể kéo dài về hai phía, phía nào có lực dọc lớn hơn sẽ được kéo dài hơn.



Hình 2.12 - Sơ đồ móng kết hợp dưới hai cột
a) Sơ đồ tải trọng; b) Mặt bằng móng; c) Phản lực nền dưới đáy móng

Áp lực tiêu chuẩn dưới đáy móng được xác định theo công thức:

$$p_{\max, \min}^{\text{tc}} = \frac{N^{\text{tc}}}{lb} \pm \frac{M_x^{\text{tc}}}{W_x} \pm \frac{M_y^{\text{tc}}}{W_y} \quad (2.20)$$

Trong đó:

N^{tc} - tổng lực dọc tính đến đáy móng, (kN); $N^{\text{tc}} = N_0^{\text{tc}} + G$

M_x^{tc} - tổng mô-men quay quanh trục x tính đến đáy móng, (kNm);

M_y^{tc} - tổng mô-men quay quanh trục y tính đến đáy móng, (kNm);

W_x, W_y - như công thức 2.16.

Xác định các thành phần trên như sau:

$$N^{\text{tc}} = N_{01}^{\text{tc}} + N_{02}^{\text{tc}} + G$$

$$M_x^{\text{tc}} = M_{ox}^{\text{tc}} + Q_{oy}^{\text{tc}} h_Q$$

$$M_y^{\text{tc}} = M_{oy}^{\text{tc}} + Q_{ox}^{\text{tc}} h_Q$$

Cần lưu ý khi xác định tải trọng tại chân các cột để tính móng: phải lấy các cặp nội lực ở cùng một tổ hợp, nghĩa là các móng làm việc đồng thời với nhau. Dấu của mô-men và lực cắt cần chú ý quy ước về dấu để tránh nhầm lẫn trong tính toán.

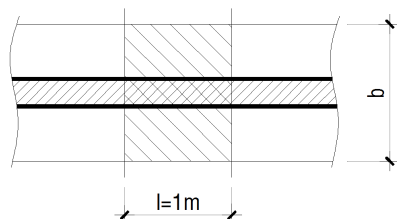
2.4.3 Móng băng

2.4.3.1 Móng băng dưới tường

Bề rộng móng dưới tường tính theo công thức:

$$b = \frac{N_o^{tc}}{l(R - \gamma_{tb} h)} \quad (2.21)$$

Trong đó N_o^{tc} lấy như sau: tường tượng cắt ra một dải rộng 1 m để tính, khi đó N_o^{tc} là lực dọc tiêu chuẩn xác định trên 1 m dài đó, (kN); $l = 1$ m.



Hình 2.13 - Sơ đồ tính toán móng băng dưới tường

2.4.3.2 Móng băng dưới dầm cột

Chiều dài của móng băng dưới dầm cột thường được chọn trước căn cứ vào kích thước trên mặt bằng của công trình và liên hệ với các công trình lân cận. Chiều rộng của móng sơ bộ được xác định như một móng đơn hình chữ nhật. Tải trọng tác dụng lúc này ngoài lực dọc chỉ xét đến mô-men uốn tác dụng theo phương cạnh ngắn. Diện tích đáy móng được xác định sơ bộ như công thức 2.19. Chiều rộng móng được quyết định bởi điều kiện áp lực tiêu chuẩn dưới đáy móng và điều chỉnh theo điều kiện về lún lệch tương đối dưới các chân cột.

Khi khoảng cách giữa các móng băng theo một phương là quá gần nhau (nhỏ hơn $0,5b$ với b là chiều rộng móng), lúc này sẽ sử dụng phương án móng băng hai phương (móng băng giao thoa). Chiều rộng của móng ở mỗi phương sẽ được điều chỉnh theo điều kiện áp lực dưới đáy móng.

2.4.4 Móng bè

Khi đã sử dụng phương án móng băng hai phương nhưng khoảng cách còn lại giữa hai dải móng nhỏ hơn $0,5b$; lúc này có thể sử dụng phương án móng bè.

Kích thước hai phương trên mặt bằng của móng bè phụ thuộc vào hình dạng, kích thước của công trình (lưu ý khi tầng hầm có kích thước khác với các tầng trên).

Điều kiện kiểm tra áp lực dưới đáy móng giống như công thức 2.14. Áp lực tiêu chuẩn được xác định dựa vào sự phân tích bản trên nền đàn hồi theo các phương pháp trình bày ở những phần sau.