

# SỬ DỤNG PHẦN MỀM RDSUITE TÍNH TOÁN MÓNG , MÓNG LỆCH TÂM

*Ths Trần Việt Tâm*

*Design building foundation, assumed foundation separated from upper structure. Moreover, interaction between piles, cap, braces are not taken in consideration. Especially in large eccentric foundation case, it's difficult to determine stresses or reactions of base and piles . RDSUITE software assist to solve this problems.*

## **I. Đặt vấn đề:**

Trong thiết kế móng công trình, móng có cột đặt lệch tâm gặp ở hầu hết công trình. Như vậy sẽ phát sinh mô men lệch tâm trong móng  $M = N \cdot e$ . Các kỹ sư thiết kế thường rất khó phân bố mô men này cho các thành phần của móng. Hiện nay có một số cách giải quyết về việc phân bố mô men này như sau:

- Thiên về an toàn, cho cọc hoặc nền chịu hoàn toàn mô men. Với quan điểm này sẽ dẫn đến cọc hay nền có ứng suất phân bố hình tam giác gần vị trí cột, móng chịu nén nhiều hơn còn xa cột thì móng chịu nén ít hơn, thậm chí trong một số trường hợp móng hoặc cọc lại chịu kéo, do đó bố trí cọc phải nhiều hơn và kích thước móng cũng phải lớn hơn dẫn đến lãng phí.

- Coi như hệ giằng móng chịu hoàn toàn mô men lệch tâm. Như vậy phải chọn giằng móng đủ độ cứng. Mà ngay cả khi giằng đủ độ cứng thì mô men lệch tâm đó vẫn truyền một phần không nhỏ về cọc và nền. Do đó thiết kế theo quan điểm này sẽ dẫn đến chọn giằng cao và to để đủ khả năng chịu mô men lệch tâm.

- Coi hệ giằng, móng (nền, cọc, đài) và cột làm việc đồng thời với nhau. Mô men sẽ được phân bố cho các thành phần dựa vào mối tương quan độ cứng. Để giải quyết bài toán này sử dụng phương pháp phần tử hữu hạn để mô hình và tính nội lực, phản lực trong hệ , đồng thời áp dụng một số phương pháp lý thuyết cũng như thực nghiệm để tính lún của cọc cũng như nền. Trong bài báo này chúng tôi đi sâu vào phân tích tính toán theo cách thứ 3, so sánh với các phương pháp khác đồng thời giới thiệu về phần mềm RDSUITE mà chúng tôi đã nghiên cứu và phát triển để giải quyết bài toán này.

## **II. Phần mô hình và tính toán**

### **1. Mô hình hoá móng**

Đài cọc, cọc giằng và cột được mô hình thành các phần tử khối solid với những đặc trưng vật liệu của bê tông cấu tạo. Nền và cọc được mô hình thành các gối lò xo (spring) với độ cứng  $K_s$  cần xác định.

### **2. Xác định lún của cọc và nền (SI)**

#### **a) Xác định lún của nền theo mô hình Bussiness**

Theo mô hình này, nền được xem như một nửa không gian có giới hạn phía trên là một mặt phẳng vô hạn. Một tải trọng tập trung  $P$  tác dụng lên mặt nền gây ra tại mọi điểm trên mặt nền một độ lún tương ứng xác định theo công thức Boussinesq:

$$S(x,y) = \frac{1-\mu_0^2}{\pi \cdot E_0 \cdot R} P$$

**b) Xác lún của cọc:** Có thể chọn các phương pháp tính sau

*b-1) Xác định lún của cọc theo công thức tiêu chuẩn.*

$$S = \frac{\beta N}{G_1 L_p}$$

*b-2) Xác định lún của cọc theo P.Midline.*

$$S_A^p = \frac{(1+\mu)Q}{8\pi E(1-\mu)} \left[ \frac{a_1}{R_1} + \frac{a_2}{R_2} + \frac{a_3}{R_1^3} + \frac{a_4}{R_2^3} + \frac{a_5}{R_2^3} \right]$$

*b-3) Xác định lún của cọc theo thí nghiệm nén tĩnh*

Từ kết quả nén tĩnh của cọc vẽ được biểu đồ quan hệ giữa tải trọng tác động đầu cọc và độ lún của cọc. Tra biểu đồ với tải trọng thực trên cọc xác định được độ lún của cọc.

### 3. Tính toán phản lực và chuyển vị của gối lò so (Sc):

Giải bài toán bằng phương pháp phần tử hữu hạn để xác định chuyển vị và phản lực của gối lò so Sc. Sau đó kiểm tra điều kiện  $|S| - S_c| < e$  .Nếu thoả mãn thì xác định mô men trong đài và giằng để tính thép. Còn không thoả mãn lại quay lại bước 2.

### III. Xây dựng mô đun phần mềm

Rdsuite là phần mềm phân tích và thiết kế kết cấu theo tiêu chuẩn Việt nam và một số tiêu chuẩn nước ngoài vẫn thường sử dụng ở Việt nam. Trong phiên bản mới chúng tôi đã bổ sung mô đun phân tích thiết kế móng. Mô đun này tính móng lệch tâm theo cả 3 cách tính: mô men được phân chỉ cho móng, bài toán đồng thời hay chỉ có hệ giằng chịu. Trong phân tích đồng thời thì độ cứng của cọc được phần mềm xác định theo cả 3 phương pháp: theo tiêu chuẩn, theo P.Midline và theo nén tĩnh. Ngoài ra phần mềm đọc phản lực từ SAP2000, ETABS hay STAAPRO nên rất thuận tiện cho người sử dụng. Dưới đây là một số hình ảnh của phần mềm.

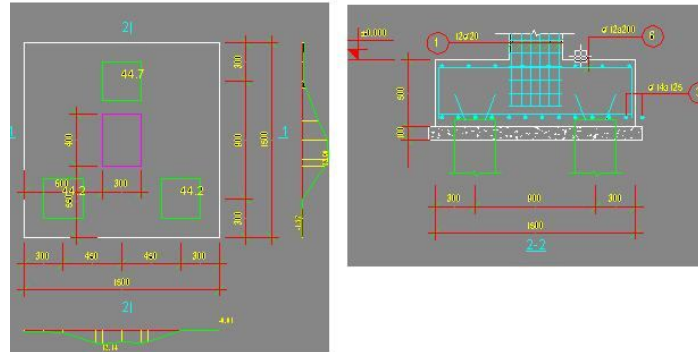
KẾT QUẢ THIẾT KẾ MÓNG							
Số cọc	[Pn]-T	[Pk]-T	Đài X-m	Đài Y-m	h <sub>o</sub> -m	Fax-cm2	Fay-cm2
6.00	52	26	1.50	2.40	0.55	30.89	37.61

b) Kiểm tra tải trọng tác dụng trên cọc theo công thức:

$$P_{max} = \frac{N_z}{n} + \frac{M_y \cdot x_i}{(\dots + x_i^2 + \dots)} + \frac{M_x \cdot y_i}{(\dots + y_i^2 + \dots)} \quad (1)$$

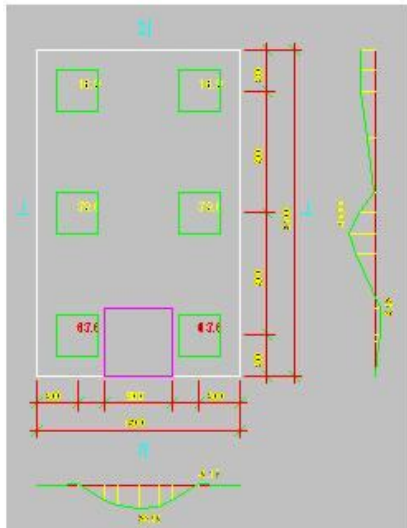
$$P_{min} = \frac{N_z}{n} - \frac{M_y \cdot x_i}{(\dots + x_i^2 + \dots)} - \frac{M_x \cdot y_i}{(\dots + y_i^2 + \dots)}$$

Tên cọc	x (m)	y (m)	P <sub>max</sub> (Tấn)	P <sub>min</sub> (Tấn)	Lún max (mm)	Lún min (mm)	K. quả
1	0.45	-0.90	29.28	23.41	1.89	1.35	Đạt
2	0.45	0.00	29.27	23.41	1.89	1.35	Đạt



**IV. Ví dụ tính toán và so sánh**

Cột kích thước 600x600 đặt lệch tâm ra mép đài có tải trọng N=220 Tấn. Đài gồm 6 cọc kích thước 300x300 dài 36m, sức chịu tải tính toán của cọc là 60 Tấn. Hệ giằng cao có tiết diện 300x800. Xét 3 trường hợp coi cọc chịu hoàn toàn mô men lệch tâm, giằng chịu mô men và móng, giằng và cột làm việc đồng thời



Thứ tự cọc	Móng chịu MM	Giằng chịu MM	Móng và KC đồng thời-RD	Móng và KC đồng thời-SAFE
1	109.4	43.5	61.8	65.0
2	109.4	43.5	61.8	65.0
3	43.5	43.5	39.8	38.7
4	43.5	43.5	39.8	38.7
5	1.8	43.5	19	15.4
6	1.8	43.5	19	15.4

**Nhận xét:**

- Phản lực đầu cọc theo 3 cách tính phản ánh đúng những nhận xét trong phần đặt vấn đề của bài báo. Trong phương pháp đồng thời giữa Rdsuite và SAFE có khác nhau 4.9%. Nguyên nhân là do Rdsuite mô hình đài, cột và giằng là các phần tử khối (solid) còn Safe mô hình đài là phần tử tấm (shell) còn giằng, cột là phần tử thanh (frame).

## V. Kết luận

Tính toán đồng thời làm việc giữa móng, cọc ,đài cọc, giằng móng là hết sức cần thiết, phản ánh trung thực sự làm việc của kết cấu. Hơn nữa từ trước đến nay thường bỏ qua sự làm việc của các giằng móng. Phần mềm RDSUITE trợ giúp cho quá trình tính toán và cho lời giải sát với thực tế hơn.

Chi tiết phần mềm xem tại địa chỉ: [www.rds.com.vn](http://www.rds.com.vn)