

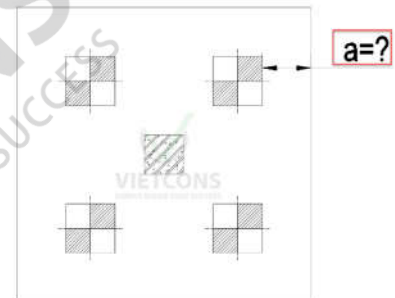
# KHOẢNG CÁCH MÉP CỌC ĐẾN MÉP ĐÀI TỐI THIỂU THEO TCVN 10304:2025

Trong thiết kế móng cọc, khoảng cách từ **mép cọc đến mép đài** là một thông số quan trọng nhằm đảm bảo **an toàn kết cấu, thi công khả thi và tối ưu hiệu quả chịu lực của tổ hợp cọc – đài**. Tiêu chuẩn **TCVN 10304:2025** đã cập nhật quy định rõ ràng và linh hoạt hơn cho yêu cầu này so với phiên bản trước.

## 1. Ý NGHĨA CỦA KHOẢNG CÁCH TỐI THIỂU TỪ MÉP CỌC ĐẾN MÉP ĐÀI

Khoảng cách tối thiểu từ mép cọc đến mép đài cần được đảm bảo để đáp ứng các yêu cầu sau:

- **Dung sai vị trí cọc khi thi công:** Cho phép sai lệch về tim cọc và kích thước cọc thực tế trong giới hạn tiêu chuẩn mà không ảnh hưởng đến cấu tạo chung của đài.
- **Bảo đảm liên kết cứng giữa cọc và đài:** Giúp cọc làm việc hiệu quả cùng với đài để truyền tải trọng.
- **Tăng khả năng chống chọc thủng đài:** Đặc biệt quan trọng với các cọc biên, giúp giảm nguy cơ chọc thủng tại vùng chịu lực tập trung.



**Lưu ý:** Các tiêu chuẩn hiện nay thường chỉ quy định tối thiểu để thỏa điều kiện (1), do đó kỹ sư cần **tự kiểm tra bổ sung điều kiện (2) và (3)** trong thiết kế.

## 2. QUY ĐỊNH THEO TCVN 10304:2025

Theo **mục 8.3 của TCVN 10304:2025**, khoảng cách từ mép cọc đến mép đài tối thiểu **phải đủ để thỏa mãn dung sai thi công của cọc**. Quy định này kế thừa của TCVN 10304:2014, trong đó còn đưa ra khuyến nghị khoảng cách này không nhỏ hơn 250 mm.

**8.3** Đài cọc dạng băng được sử dụng, về nguyên tắc, cho công trình có tường chịu lực. Chiều rộng đài cọc phụ thuộc vào số lượng cọc trên tiết diện ngang và vào chiều rộng của tường chịu lực.

Giá trị phần nhô ra của đài cọc tính từ mép các cọc phải được lấy có xét đến dung sai của cọc.

Chiều cao đài cọc được xác định bằng tính toán phù hợp với TCVN 5574. Đài cọc được tính toán như dầm bê tông cốt thép nhiều nhịp. Đài cọc được lắp đặt lồng cốt thép không gian, về nguyên tắc, bằng cốt thép loại CB400-V hoặc CB500-V (theo TCVN 1651-2). Đối với đài cọc thì sử dụng bê tông có cấp cường độ chịu nén không thấp hơn B15. Đài cọc được đặt trên lớp bê tông lót có cấp cường độ chịu nén không nhỏ hơn B7,5.

Tuy nhiên, nhiều kỹ sư vẫn gặp khó khăn khi áp dụng quy định mới do chưa hiểu rõ khái niệm dung sai cọc là gì.

### Dung sai cọc là gì?

Dung sai cọc bao gồm:

- **Dung sai về đường kính cọc:** Kích thước thực tế có thể sai lệch nhẹ so với thiết kế.
- **Dung sai về vị trí tim cọc:** Vị trí tim cọc sau thi công có thể lệch so với thiết kế trong giới hạn cho phép.

Trong thi công thực tế, sai số này là khó tránh khỏi (do thiết bị, địa chất, kỹ thuật thi công...). Nếu thiết kế không tính đến dung sai này, có thể dẫn đến tình trạng cọc nằm lệch ra ngoài phạm vi đài, buộc phải mở rộng kích thước đài – điều này có thể ảnh hưởng đến pháp lý, kinh tế và tiến độ dự án.

### Quy định về dung sai vị trí tim cọc:

- Cọc ép: Xem Bảng 11 – TCVN 9394:2012
- Cọc khoan nhồi: Xem Bảng 3 – TCVN 9395:2012

### Quy định về dung sai kích thước cọc:

- Cọc ép: Xem Bảng 1 – TCVN 9394:2012
- Cọc khoan nhồi: Xem Bảng 3 – TCVN 9395:2012

**Bảng 3 - Sai số cho phép về lỗ khoan cọc**

TCVN 9395:2012

| Phương pháp tạo lỗ cọc       |                 | Sai số đường kính cọc, cm | Sai số độ thẳng đứng, % | Sai số vị trí cọc, cm                                                |                                                           |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
|                              |                 |                           |                         | Cọc đơn, cọc dưới móng bằng theo trục ngang, cọc biên trong nhóm cọc | Cọc dưới móng bằng theo trục dọc, cọc phía trong nhóm cọc |
| Cọc giữ thành bằng dung dịch | $D \leq 100$ cm | -0,1D và $\leq -5$        | 1                       | $D/6$ nhưng $\leq 10$                                                | $D/4$ nhưng $\leq 15$                                     |
|                              | $D > 100$ cm    | -5                        |                         | $10 + 0,01H$                                                         | $15 + 0,01H$                                              |
| Đóng hoặc rung ống           | $D \leq 50$ cm  | -2                        | 1                       | 7                                                                    | 15                                                        |
|                              | $D > 50$ cm     |                           |                         | 10                                                                   | 15                                                        |

CHÚ THÍCH 1: Giá trị âm ở sai số cho phép về đường kính cọc chỉ ở tiết diện cọc cá biệt.

CHÚ THÍCH 2: Sai số về độ nghiêng của cọc xiên không lớn hơn 15 % góc nghiêng của cọc.

CHÚ THÍCH 3: Sai số cho phép về độ sâu hố khoan  $\pm 10$  cm.

CHÚ THÍCH 4: D là đường kính thiết kế cọc, H là khoảng cách giữa cao độ mặt đất thực tế và cao độ cắt cọc trong thiết kế.

**Bảng 1- Mức sai lệch cho phép về kích thước cọc**

| Kích thước cấu tạo                                                               | Mức sai lệch cho phép   |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Chiều dài đoạn cọc, mm                                                        | $\pm 30$                |
| 2. Kích thước cạnh (đường kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa), mm | $+ 5$                   |
| 3. Chiều dài mũi cọc, mm                                                         | $\pm 30$                |
| 4. Độ cong của cọc (lồi hoặc lõm), mm                                            | 10                      |
| 5. Độ võng của đoạn cọc                                                          | 1/100 chiều dài đốt cọc |
| 6. Độ lệch mũi cọc khỏi tâm, mm                                                  | 10                      |
| 7. Góc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc:                 |                         |
| - Cọc tiết diện đa giác, %;                                                      | nghiêng 1               |
| - Cọc tròn, %.                                                                   | nghiêng 0,5             |
| 8. Khoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc, mm                              | $\pm 50$                |
| 9. Độ lệch của móc treo so với trục cọc, mm                                      | 20                      |
| 10. Chiều dày của lớp bê tông bảo vệ, mm                                         | $\pm 5$                 |
| 11. Bước cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai, mm                                     | $\pm 10$                |
| 12. Khoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ, mm                                  | $\pm 10$                |
| 13. Đường kính cọc rỗng, mm                                                      | $\pm 5$                 |
| 14. Chiều dày thành lỗ, mm                                                       | $\pm 5$                 |
| 15. Kích thước lỗ rỗng so với tim cọc, mm                                        | $\pm 5$                 |

**Bảng 11- Độ lệch trên mặt bằng**

| Loại cọc và cách bố trí chúng                                                                                                                                                                                            | Độ lệch trục cọc cho phép                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) <b>Cọc có cạnh hoặc đường kính đến 0,5 m</b>                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                     |
| a) Khi bố trí cọc một hàng                                                                                                                                                                                               | 0,2d                                                                                                                                                                                |
| b) Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |
| - <b>Cọc biên</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>0,2d</b>                                                                                                                                                                         |
| - Cọc giữa                                                                                                                                                                                                               | 0,3d                                                                                                                                                                                |
| c) Chỉ bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                     |
| - Cọc biên                                                                                                                                                                                                               | 0,2d                                                                                                                                                                                |
| - Cọc giữa                                                                                                                                                                                                               | 0,4d                                                                                                                                                                                |
| d) <b>Cọc đơn</b>                                                                                                                                                                                                        | <b>5 cm</b>                                                                                                                                                                         |
| e) Cọc chống                                                                                                                                                                                                             | 3 cm                                                                                                                                                                                |
| 2) <b>Các cọc tròn rỗng đường kính từ 0,5 m đến 0,8 m</b>                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |
| a) <b>Cọc biên</b>                                                                                                                                                                                                       | <b>10 cm</b>                                                                                                                                                                        |
| b) Cọc giữa                                                                                                                                                                                                              | 15 cm                                                                                                                                                                               |
| c) Cọc đơn dưới cột                                                                                                                                                                                                      | 8 cm                                                                                                                                                                                |
| 3) Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)                                                                                                                                                                           | Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống dẫn đã được lắp chắc chắn không vượt quá 0,025D ở bên nước (ở đây D là độ sâu của nước tại nơi lắp ống dẫn) và $\pm 25$ mm ở vùng không nước |
| CHÚ THÍCH: Số cọc bị lệch không nên vượt quá 25 % tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm dưới cột không nên quá 5 %. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong Bảng 11 sẽ do Thiết kế quy định. |                                                                                                                                                                                     |

### 3. BẢNG TRA KHOẢNG CÁCH TỪ MÉP CỌC ĐẾN MÉP ĐÀI THEO TCVN 10304:2025

Công thức xác định khoảng cách tối thiểu  $a_{\min}$ :

$$a_{\min} = \text{Lớp bê tông bảo vệ} + \text{Đường kính 2 lớp thép đài} + \text{Khoảng hở giữa cọc và thép} + \text{Dung sai thi công của cọc}$$

Trong đó:

- **Lớp bảo vệ bê tông:**  $\geq 40$  mm (thường lấy 50 mm cho an toàn).
- **Thép đài 2 lớp mặt bên:**  $2 \times$  đường kính thanh thép chịu lực (thường từ  $d12 \div d25$ ).
- **Khoảng hở giữa cọc và thép đài** (đảm bảo lọt cốt liệu):  $\geq 25$  mm.
- **Dung sai cọc:** Gồm sai số vị trí tim và kích thước cọc, tùy thuộc loại cọc và quy mô công trình.

**Bảng tra dung sai cọc (sai số cho phép thi công)**

| Loại cọc | Đường kính cọc (d)              | Dung sai kích thước cọc | Dung sai vị trí tim cọc          | Dung sai cọc (mm)                            |
|----------|---------------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Cọc ép   | $d \leq 500\text{mm}$           | 5 mm                    | Cọc biên: $0.2d$<br>Cọc đơn: 5cm | Cọc biên: $0.2d+5\text{mm}$<br>Cọc đơn: 55mm |
|          | $500 < d \leq 800\text{mm}$     | 5 mm                    | 10 cm                            | 105mm                                        |
| Cọc nhồi | $600 \leq d \leq 1000\text{mm}$ | min (0.1d, 5cm)         | $d/6 \leq 10$ cm                 | 150mm                                        |
|          | $d > 1000\text{mm}$             | 5 cm                    | 10 cm + 0.01H                    | 150mm + H/100                                |

#### Ví dụ minh họa

##### **Ví dụ 1:**

Cọc ép  $250 \times 250$  mm, lớp bê tông bảo vệ 50 mm, thép đài gồm 2 lớp  $\Phi 12$ , khoảng hở giữa thép và cọc 25 mm, dung sai vị trí tim cọc là  $0,2d = 50\text{mm}$ .

Tính được:

$$a_{\min} = 50 + 12 \times 2 + 25 + 50 = 149 \text{ mm} \approx 150 \text{ mm}$$

##### **Ví dụ 2:**

Cọc khoan nhồi D1000 mm, lớp bê tông bảo vệ 50 mm, thép lớp dưới  $\Phi 25$ , thép đài vòng  $\Phi 16$ , khoảng hở giữa thép và mép đài 30 mm, lệch tim cọc cho phép 100 mm, sai số đường kính cọc 50mm.

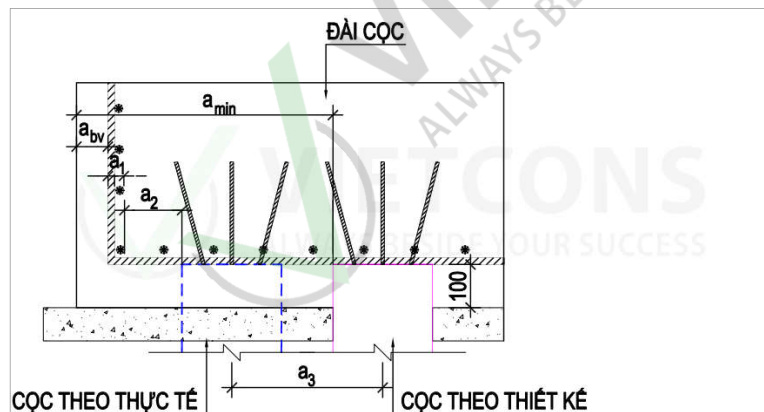
Tính được:

$$a_{\min} = 50 + 35 + 16 + 25 + 100 + 50 = 271 \text{ mm} \approx 300 \text{ mm}$$

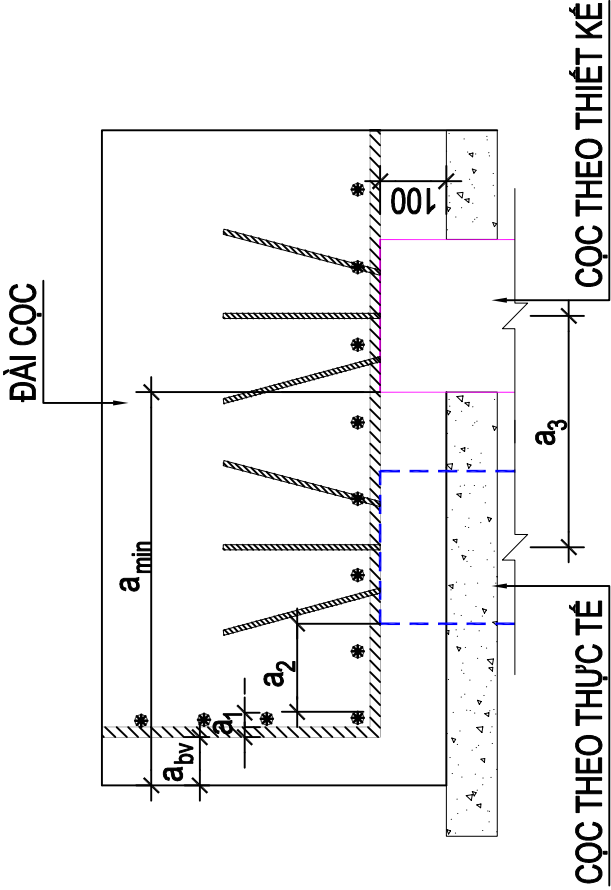
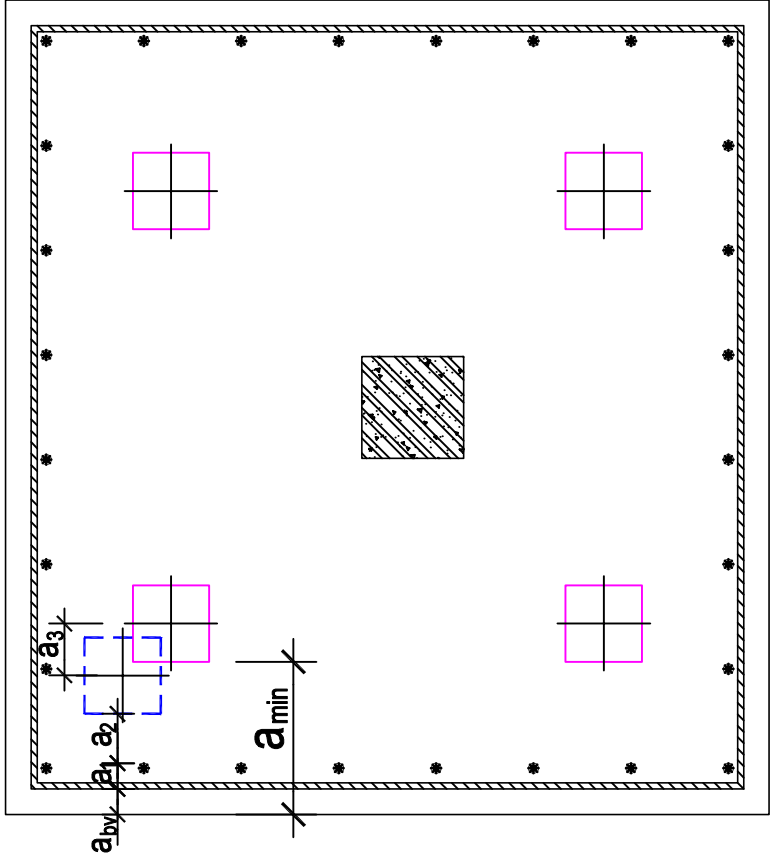
Bảng tra nhanh khoảng cách  $a_{min}$  theo loại cọc (tham khảo):

| Loại cọc                      | Đường kính /cạnh cọc | Dung sai cọc $a_3$ (mm) | $a_{bv}$ (mm) | $a_1$ (mm) | $a_2$ (mm) | $a_{min}$ (mm) | Làm tròn (mm) |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------|---------------|------------|------------|----------------|---------------|
| Cọc ép<br>(cọc đặc hoặc rỗng) | 200                  | 40                      | 50            | 24         | 25         | 139            | 150           |
|                               | 250                  | 50                      | 50            | 24         | 25         | 149            | 150           |
|                               | 300                  | 60                      | 50            | 24         | 25         | 159            | 200           |
|                               | 350                  | 70                      | 50            | 24         | 25         | 169            | 200           |
|                               | 400                  | 80                      | 50            | 24         | 25         | 179            | 200           |
|                               | 450                  | 90                      | 50            | 24         | 25         | 189            | 200           |
|                               | 500                  | 100                     | 50            | 41         | 25         | 216            | 250           |
| Cọc ép<br>(cọc rỗng)          | 600                  | 105                     | 50            | 41         | 25         | 221            | 250           |
|                               | 700                  | 105                     | 50            | 41         | 25         | 221            | 250           |
|                               | 800                  | 105                     | 50            | 41         | 25         | 221            | 250           |
| Cọc nhồi                      | 600                  | 150                     | 50            | 41         | 30         | 271            | 300           |
|                               | 800                  | 150                     | 50            | 41         | 30         | 271            | 300           |
|                               | 1000                 | 150                     | 50            | 41         | 30         | 271            | 300           |
|                               | >1000                |                         |               |            |            |                | 300 +H/100    |

Hình minh họa


**GHI CHÚ:**

- $a_{bv}$  : LỚP BÊ TÔNG BẢO VỆ
- $a_1$  : ĐƯỜNG KÍNH LỚP THÉP ĐÀI
- $a_2$  : KHOẢNG CÁCH TỪ MÉP CỌC THI CÔNG ĐẾN MÉP THÉP ( $\geq 25\text{mm}$ )
- $a_3$  : KHOẢNG CÁCH TỪ TIM CỌC THIẾT KẾ ĐẾN TIM CỌC THI CÔNG



### GHI CHÚ:

$a_{min}$  : KHOẢNG CÁCH CHO PHÉP GIỮA MÉP CỌC VÀ MÉP ĐÀI MÓNG THEO THIẾT KẾ

$a_2$  : KHOẢNG CÁCH CHO PHÉP GIỮA MÉP CỌC VÀ MÉP THÉP ĐỂ CỐT LIỆU LÊN QUA ĐƯỢC  $\geq 25mm$

 : CỌC THEO BẢN VẼ THIẾT KẾ

 : CỌC THỰC TẾ SAU KHI THI CÔNG ÉP CỌC

### GHI CHÚ:

$a_{bv}$  : LỚP BÊ TÔNG BẢO VỆ

$a_1$  : ĐƯỜNG KÍNH LỚP THÉP ĐÀI

$a_2$  : KHOẢNG CÁCH TỪ MÉP CỌC THÌ CÔNG ĐẾN MÉP THÉP ( $\geq 25mm$ )

$a_3$  : KHOẢNG CÁCH TỪ TÂM CỌC THIẾT KẾ ĐẾN TÂM CỌC THỰC CÔNG

### Công thức tính:

$$a_{min} = a_{bv} + a_1 + a_2 + a_3$$

$a_{min}$  = Lớp bê tông bảo vệ + Đường kính 2 lớp thép đài + Khoảng hở giữa cọc và thép + Dung sai thi công của cọc

### Trong đó:

- Lớp bê tông bảo vệ ( $a_{bv}$ ) :  $\geq 40mm$  (thường dùng  $50mm$ )
- Thép đài 2 lớp ( $a_1$ ) : 2 x đường kính thanh thép chịu lực (thường từ  $d12 \rightarrow d25$ )
- Khoảng hở giữa thép đài và cọc ( $a_2$ ) :  $\geq 25mm$
- Dung sai ( $a_3$ ) : Lệch tâm và sai số kích thước cọc
- Quy định về dung sai vị trí tâm cọc:

+ Cọc ép: Xem bảng 11 - TCVN 9394 : 2012

+ Cọc khoan nhồi : Xem bảng 3 - TCVN 9395 : 2012