

NGUYÊN NHÂN GÂY RA SỰ CỐ

KHI XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH LÂN CẬN KHÔNG ĐỒNG THỜI TRONG ĐÔ THỊ



Ths. Nguyễn Minh Hùng*

CAUSE OF ACCIDENTS WHEN CONSTRUCTING NEIGHBORING PROJECTS NOT AT THE SAME TIME IN THE URBAN AREA

Tóm tắt: Nhiều công trình xây dựng trong đô thị, công trình liền kề, thường xảy ra những sự cố như lún lệch, nứt tường, có nơi sập đổ cả công trình đã được báo chí và các cơ quan quản lý xây dựng thông tin và kiểm tra.

Độ sâu đặt móng là một vấn đề quan trọng khi thiết kế xây dựng nền móng và xây dựng công trình nhà ở liền kề trong đô thị. Có một số công trình lựa chọn độ sâu đặt móng chưa phù hợp với điều kiện địa chất, điều kiện thi công, điều kiện công trình lân cận nên cũng đã xảy ra, gây ra một số sự cố công trình bị nứt, nghiêng thậm chí sập đổ, gây ảnh hưởng tính mạng, đời sống và thiệt hại tài sản, giảm độ bền vững cho một số công trình, mất mỹ quan cho đô thị. Kỹ thuật thi công cũng là nguyên nhân gây ra sự cố khi xây dựng công trình trong đô thị.

Nghiên cứu này nêu một số nguyên nhân cơ bản thường xuyên vi phạm do chưa phù hợp với một số tiêu chuẩn quốc gia đã gây cho công trình xây chen trong đô thị xảy ra một số sự cố. Để tránh những sự cố xảy ra trong thi công xây dựng thì cần phải tuân thủ những tiêu chuẩn và ứng dụng phù hợp, khoa học.

Từ khoá: Móng nông, lún lệch, thi công nhà phố, nứt công trình.

Abstract: Many construction projects in urban areas and adjacent projects often have incidents such as settlements, wall

cracks, and in some places the entire building collapses, which have been reported and inspected by the press and construction management agencies. check.

Foundation depth is an important issue when designing foundations and constructing townhouses in urban areas. There are some projects that choose a foundation depth that is not suitable for geological conditions, construction conditions, and neighboring construction conditions, so this has also happened, causing a number of incidents of the construction being cracked, tilted, or even tilted. collapse, affecting lives and property, reducing the sustainability of some projects, and losing the beauty of the city. Construction techniques are also the cause of problems when constructing projects in urban areas.

This study highlights some basic causes of frequent violations due to non-conformity with some national standards that have caused a number of incidents in urban construction projects. To avoid incidents during construction, it is necessary to comply with appropriate and scientific standards and applications.

Keywords: Shallow foundation, subsidence, townhouse construction, construction cracks.

Nhận bài ngày 12/10/2023, chỉnh sửa ngày 14/11/2023, chấp nhận đăng ngày 18/12/2023.

*Trường Đại học Thủ Dầu Một
Email: hungnm@tdmu.edu.vn

1. Những vấn đề tồn tại về xây dựng chen trong đô thị

Hiện nay đô thị phát triển ngày càng nhanh, nhiều, nhưng việc xây dựng công trình nhà ở thường không đồng thời, quy mô khác nhau, điều kiện thi công khác, giải pháp nền móng cũng khác nhau, diện tích sử dụng xây dựng khác nhau, kinh doanh sử dụng khác và chưa quan tâm lẫn nhau để tránh những sự cố như lún lệch giữa các công trình liền kề, lún không đều, công trình xây sau đào hố móng gây cho công trình lân cận xây trước sụp nền, móng lún... trong thời gian qua xảy ra nhiều trong các đô thị cũ, không được quy hoạch và xây dựng đồng bộ.

Những khu đô thị mới trong các khu quy hoạch mới cũng thi công xây dựng không đồng thời cũng xảy ra sự cố lẫn nhau như lún không đều, tải trọng sử dụng khác nhau, có nhà có tầng hầm, có nhà không có tầng hầm...



Công trình liền kề thường xảy ra những sự cố như lún lệch, nứt tường, có khi sụp đổ

Các tiêu chí trong một số quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng thông dụng để bảo đảm cho thiết kế, thi công xây dựng chưa được áp dụng triệt để như:

1) TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế. Tiêu chuẩn này quy định thiết kế phải bảo đảm chất lượng theo các quy định về các loại tải trọng, hình thức tác động, tuổi thọ công trình nhưng hầu hết đều chưa bảo đảm điều kiện này. Các loại tải trọng và tác động lên công trình chưa đưa vào tính toán như tải trọng của công trình liền kề, hoạt tải giao thông lân cận, nhiệt độ môi trường;

2) TCVN 4447:2012 Công tác đất – Thi công và nghiệm thu. Trong tiêu chuẩn này quy định về độ sâu và quy trình đào đất hố móng và những giải pháp chống sụt sụp đất thành hố móng công trình lân cận. Hạ nước ngầm hố móng khi đào đất hố móng chưa bảo đảm đúng quy định về chế độ chảy của nước ngầm nên tạo ra lún sụp ở các khu vực lân cận. Việc hạ mực nước ngầm phải bảo đảm chế độ chảy của dòng thấm là chảy tầng nhưng hầu hết đều bơm hút cho nhanh nên tạo ra dòng chảy rối, trôi đất và sạt lở nền. Khi đào hố móng thì đất nền lân cận chịu ảnh hưởng của tính

chất nở hông của nền đất, hút hạ mực nước ngầm không đúng sẽ trượt dẫn nền đất và sụp sạt khi không được chống giữ thành đất hố móng do tính chất nở hông và sẽ làm cho lún nền công trình liền kề.

3) TCVN 4453:1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu. Chất lượng của bê tông móng chưa bảo đảm theo như tiêu chuẩn này quy định. Thời gian ninh kết của vữa bê tông chưa được quan tâm. Chế độ bảo dưỡng bê tông chưa được quan tâm. Chất lượng bê tông móng không bảo đảm chất lượng trong thi công, nhất là thói quen vuốt bánh ú bê tông mặt móng, khả năng chịu lực của kết cấu móng thực tế không đủ như thiết kế vì bị giảm khi thi công móng. Kỹ thuật lấp đất hố móng cũng không đúng kỹ thuật và quy định độ đầm chặt nền sau khi công trình xây dựng xong xuất hiện sự cố;

4) TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông – bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế. Móng công trình thường chọn vật liệu bê tông cốt thép nhưng cấu tạo chưa đúng theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình. Liên kết chân cột và bản móng chưa phù hợp và kỹ thuật thi công không bảo đảm tính đồng nhất của bản móng ở các móng đơn có vuốt bánh ú tạo dốc mặt móng. Kết cấu móng thường chưa bảo đảm theo tiêu chuẩn này. Nhất là công trình xây chen – móng lệch tâm. Kiểm tra chất lượng của bê tông các nhà phố đô thị thường xem nhẹ, hầu như không có quy trình bảo đảm chất lượng và bảo dưỡng kết cấu công trình;

5) TCVN 9361:2012 Công tác nền móng – Thi công và nghiệm thu. Tiêu chuẩn này giới thiệu các tiêu chí kỹ thuật và chất lượng để bảo đảm cho việc thi công móng công trình theo chu trình “không” bảo đảm an toàn. Đa số các công trình xây chen trong đô thị đều không có những quy trình kỹ thuật thi công bảo đảm chất lượng, hầu hết chỉ làm theo kinh nghiệm chưa được chọn lựa khoa học, an toàn;

6) TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình. Tiêu chuẩn này quy định về việc lựa chọn số liệu địa chất để thiết kế nền nhà và công trình theo trạng thái giới hạn. Rất nhiều công trình nhà phố chưa áp dụng đủ, đúng những quy định trong tiêu chuẩn này cho việc thiết kế và thi công nền móng công trình.

7) TCVN 9379:2012 Kết cấu xây dựng và nền – Nguyên tắc cơ bản về tính toán. Tiêu chuẩn quy định khi thiết kế hay xây dựng công trình thì phần nền phải tính đúng theo trạng thái giới hạn để bảo đảm chất lượng và tuổi thọ cho công trình. Hiện nay hầu hết các nhà phố dạng liền kề chưa được tính toán theo trạng thái giới hạn nên sự cố thường xảy ra và chất lượng chưa bảo đảm niên hạn sử dụng cho công trình;

8) TCVN 9411:2012 Nhà ở liền kề - Tiêu chuẩn thiết kế. Tiêu chuẩn quy định về việc cần phải có những nội dung kỹ thuật cần thống nhất cho những nhà liền kề như chiều cao, giải pháp nền móng, giải pháp thi công để tránh những khuyết điểm gây ra sự cố công trình. Những quy định này hiện nay

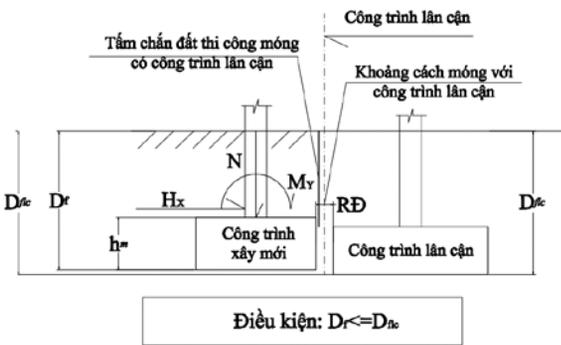
chưa thực hiện đầy đủ, các nhà liên kế xây dựng không đồng bộ xảy ra những sự cố như lún không đều, gây ra nghiêng, gây ra nứt lẫn nhau.

9) **TCVN 9433:2012 Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản – phương pháp ảnh điện.** Tiêu chuẩn này dùng khảo sát nền đất và cấu tạo hay công trình trong nền đất. Sử dụng phương pháp khảo sát này sẽ có thông số về nền đất và móng của công trình liên kế không ảnh hưởng đến việc sử dụng công trình hiện hữu.

10) **TCVN 10304:2014 Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.** Tiêu chuẩn này quy định về các giải pháp công trình về nền móng có cọc trong móng. Khi cọc đúc sẵn được ép vào nền đất, đất bị nén chặt lẫn nhau hoặc nén sang lân cận liền kề. Khi nén sang lân cận liền kề sẽ làm cho móng và nền đất công trình lân cận biến dạng, chuyển vị, nhẹ thì nứt nền, nặng thì nứt kết cấu và có thể hư hỏng cả tòa nhà. Các công trình có nền đất tương đối tốt khi nén cọc đất sẽ trở lên và ép sang lân cận. Hiện nay rất nhiều công trình cứ ép cọc bất kể loại địa chất, vừa không an toàn vừa không hiệu quả.

11) **QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng.** Quy chuẩn quy định các kỹ thuật để bảo đảm an toàn khi thi công công trình xây chen trong đô thị. Hầu hết các công trình xảy ra các sự cố đều vì không tuân thủ đầy đủ nhưng quy định trong quy chuẩn này.

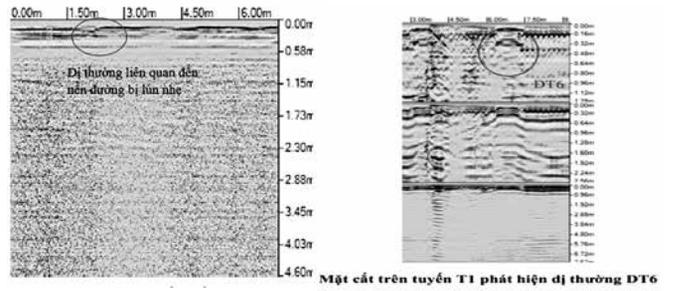
2. **Khảo sát, tìm hiểu độ sâu đặt móng của công trình lân cận D_{f1c}** : Theo các chi tiết như sau:



Hình 1. Mặt cắt móng và sơ đồ lực tác động công trình lân cận liền kề

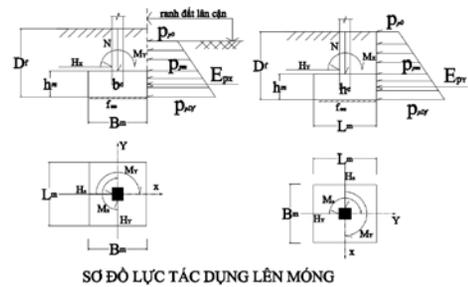
1) Mặt cắt thể hiện độ sâu móng công trình và công trình lân cận. Độ sâu đặt móng rất quan trọng để tránh ảnh hưởng gây sự cố lún sụp móng của công trình lân cận khi sử dụng móng nông và công trình lân cận cũng sử dụng móng nông. Từ điều kiện này để đề xuất giải pháp và tính toán móng.

2) Xác định độ sâu đặt móng của công trình lân cận theo **TCVN 9433:2012 Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản – phương pháp ảnh điện sẽ khảo sát được móng công trình lân cận.** Kết quả khảo sát theo phương pháp này có thể xác định được độ sâu móng, loại kết cấu móng, chất lượng móng công trình lân cận, điều kiện nước ngầm trong nền, loại đất và cấu tạo nền.

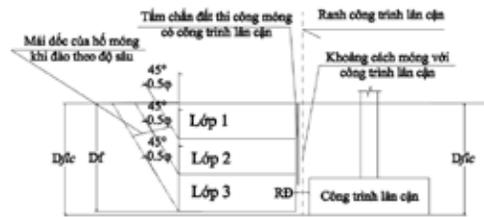


Hình 2. Mô tả kết quả khảo sát công trình ngầm bằng khảo sát địa vật lý

3. Tính toán ảnh hưởng công trình lân cận khi thi công đào hố móng

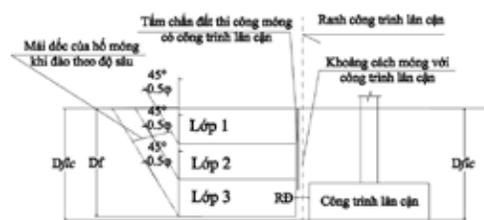


SƠ ĐỒ LỰC TÁC DỤNG LÊN MÓNG



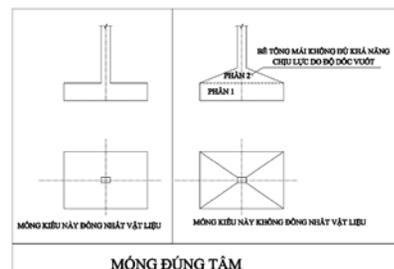
SƠ ĐỒ GIẢI PHÁP THI CÔNG MÓNG

Hình 3. Sơ đồ lực tác dụng xuống móng

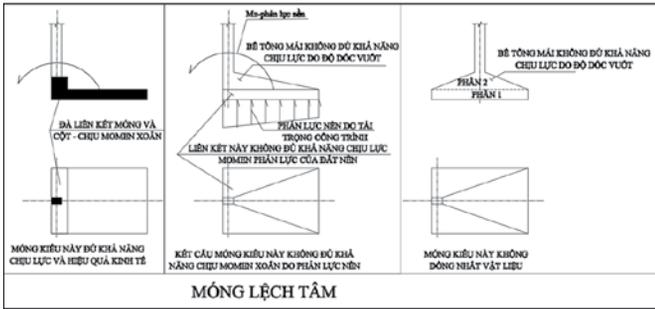


SƠ ĐỒ GIẢI PHÁP THI CÔNG MÓNG

Hình 4. Giải pháp thi công hố móng khi có công trình liền kề



Hình 5. Giải pháp kết cấu móng đúng tâm an toàn



Hình 6. Giải pháp kết cấu đề nghị cho móng lệch tâm

1) Xác định khoảng cách tới công trình lân cận: Khoảng cách ranh đất đào hố móng cho công trình xây dựng có công trình liền kề khi thi công tối thiểu $R \geq 10$ cm, tránh va chạm vào công trình lân cận khi thi công đào đất hố móng;

2) Xác định độ nở hông khi đào hố móng dần từ nông đến sâu đến đáy hố móng của đất nền công trình lân cận để có biện pháp chống sạt, đất nền khi có áp lực hông sẽ nở hông và dễ gây ra sụt sập, tùy theo loại đất và trạng thái để có giải pháp xử lý, hệ số Poisson - của đất thể hiện tính nở hông:

Loại đất nền	Giá trị Hệ số Poisson, ν	Hệ số β	Ảnh hưởng của hệ số nở hông của đất nền từ công trình lân cận
Đất sét bão hòa	0.40 - 0.50		
Sét pha	0.5	0.00	Dễ sụt lún
Cát pha	0.4	0.47	Dễ chảy
Đất sét	0.30 - 0.45		
No nước	0.45	0.26	Không
Cứng - nửa cứng	0.3	0.74	Kiểm tra nứt ròi
Cát	0.20 - 0.45		
Khô	0.2	0.90	Rời rạc, dễ rơi rớt
Bão hòa nước	0.45	0.26	Dễ chảy khi hạ nước ngầm
Bê tông	0.2	0.9	Không

Áp lực hông của đất nền tính theo công thức:

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\nu_o}{1-\nu_o} p; (1)$$

Đất nền sẽ lún do áp lực bên theo công thức (2)

$$S = \beta \cdot \frac{p \cdot h}{E_o} = \left(1 - \frac{2 \cdot \nu_o^2}{1 - \nu_o}\right) \cdot \frac{p \cdot h}{E_o}; (2)$$

Công thức (1) có ý nghĩa như sau:

+ σ_x ; σ_y là áp lực theo phương ngang, phụ thuộc vào áp lực p theo phương đứng và hệ số Poisson của nền đất. Xác định áp lực ngang để tính toán kết cấu chống sạt;

$$\nu_o = \frac{dq}{dp};$$

+ ν_o là hệ số Poisson phụ thuộc vào loại đất và trạng thái của đất, xác định bằng thí nghiệm theo công thức:

+ p áp lực theo phương thẳng đứng;

Công thức (2) có ý nghĩa như sau: E_o là modun biến dạng của đất nền. Modun có giá trị càng lớn thì nền càng ổn định, ít khi sụt sập. Khi khảo sát nền đất lân cận sẽ biết giá trị này và làm

căn cứ để lựa chọn biện pháp thi công đào hố móng. Khi bắt đầu đào cần khoan lấy mẫu thí nghiệm xác định hệ số Poisson và modun biến dạng E_o để bảo đảm an toàn cho công trình.

Loại đất nền	Giá trị Hệ số Poisson, ν	Trọng lượng thể tích đất bên cạnh (kN/m ³)	Độ sâu đào móng (m)	Tải trọng bên (kN/m ²)	Trọng lượng đất theo độ sâu (kN/m ²)	Ứng suất ngang (kN/m ²)
Đất sét bão hòa	0.40 - 0.50					
Sét pha	0.5	17	1.5	5	25.50	30.50
Cát pha	0.4	16	1.5	5	24.00	19.33
Đất sét	0.30 - 0.45					
No nước	0.45	22	1.5	5	33.00	31.09
Cứng - nửa cứng	0.3	24	1.5	5	36.00	17.57
Cát	0.20 - 0.45					
Khô	0.2	17	1.5	5	25.50	7.63
Bão hòa nước	0.45	16	1.5	5	24.00	23.73

Loại đất nền	Độ sâu hố móng (m)	Hệ số β	Tải trọng (kN/m ²)				
			50	100	200	300	500
Đất sét bão hòa							
Sét pha	1	0.74	1.99	3.48	6.45	9.42	15.36
Cát pha	1	0.47	1.54	2.71	5.04	7.37	12.04
Đất sét							
No nước	1	0.74	1.34	2.27	4.12	5.98	9.69
Cứng - nửa cứng	1	0.74	1.10	1.84	3.33	4.81	7.79
Cát							
Khô	1	0.90	1.21	2.11	3.91	5.71	9.31
Bão hòa nước	1	0.74	1.63	2.87	5.35	7.82	12.78

Loại đất nền	Độ sâu hố móng (m)	Hệ số β	Tải trọng (kN/m ²)				
			50	100	200	300	500
Đất sét bão hòa							
Sét pha	2	0.74	4.99	7.96	13.91	19.85	31.73
Cát pha	2	0.47	3.83	6.16	10.83	15.49	24.83
Đất sét							
No nước	2	0.74	3.49	5.35	9.06	12.78	20.21
Cứng - nửa cứng	2	0.74	2.91	4.40	7.37	10.34	16.28
Cát							
Khô	2	0.90	3.02	4.82	8.42	12.02	19.22
Bão hòa nước	2	0.74	4.06	6.54	11.49	16.44	26.35

Loại đất nền	Độ sâu hố móng (m)	Hệ số β	Tải trọng (kN/m ²)				
			50	100	200	300	500
Đất sét bão hòa							
Sét pha	1	0.74	0.85	1.49	2.76	4.04	6.58
Cát pha	1	0.47	1.03	1.80	3.36	4.92	8.03
Đất sét							
No nước	1	0.74	0.57	0.97	1.77	2.56	4.15
Cứng - nửa cứng	1	0.74	0.47	0.79	1.43	2.06	3.34
Cát							
Khô	1	0.90	0.30	0.53	0.98	1.43	2.33
Bão hòa nước	1	0.74	0.70	1.23	2.29	3.35	5.48

Loại đất nền	Độ sâu hố móng (m)	Hệ số β	Tải trọng (kN/m ²)				
			50	100	200	300	500
Đất sét bão hòa							
Sét pha	2	0.74	2.14	3.41	5.96	8.51	13.60
Cát pha	2	0.47	2.55	4.11	7.22	10.33	16.55
Đất sét							
No nước	2	0.74	1.50	2.29	3.88	5.48	8.66
Cứng - nửa cứng	2	0.74	1.25	1.88	3.16	4.43	6.98
Cát							
Khô	2	0.90	0.76	1.21	2.11	3.01	4.81
Bão hòa nước	2	0.74	1.74	2.80	4.92	7.05	11.29



4. Phân tích kết quả tính toán

Từ kết quả tính toán trong các bảng và các hình thấy rằng:

- 1) Ứng suất theo phương ngang ứng với tải trọng tác dụng theo phương đứng trên nền công trình lân cận có ảnh hưởng đến nền đất lân cận và vách hố móng khi đào móng công trình;
- 2) Lực truyền xuống móng sẽ có ảnh hưởng đến công trình lân cận;
- 3) Móng có bê tông mặt móng vượt bánh ú sẽ rất khó khăn để thi công vì bê tông phần hình nón không đầm chặt, cường độ bê tông không bảo đảm chất lượng;
- 4) Độ lún theo phương đứng của nền đất càng lớn khi độ sâu đặt móng tầng và tải trọng bên tầng;
- 5) Độ lún theo phương ngang của nền đất tầng khi độ sâu móng tầng và tải trọng bên tầng;
- 6) Độ lún theo phương đứng và theo phương ngang đều phụ thuộc vào loại đất và hệ số Poisson của đất.

5. Kết luận và kiến nghị

Khi thiết kế công trình trong đô thị và thi công các công trình không đồng thời thì cần có những biện pháp như sau:

- 1) Phải khảo sát các công trình ngầm và móng công trình lân cận liền kề bằng phương pháp ảnh điện theo TCVN 9433:2012 Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản – phương pháp ảnh điện để xác định quy cách, chất lượng nền đất và kết cấu móng để tránh ảnh hưởng gây ra hư hỏng, sự cố;
- 2) Không nên thiết kế móng có phần mặt móng vượt bánh ú vì chất lượng bê tông không bảo đảm theo TCVN 5574:2018;
- 3) Khi thiết kế và thi công móng công trình trong đô thị xây chen thì phải khảo sát độ nở hông Poisson của đất nền

và tính toán độ lún theo phương đứng và độ trôi sạt theo phương ngang trước khi thi công đào hố móng để có biện pháp chống sạt;

- 4) Kết cấu chống sạt đất cần đủ độ an toàn chịu áp lực đất theo phương ngang;
- 5) Khi hạ mực nước ngầm trong hố móng phải tính toán chế độ chảy của nước ngầm là chế độ “chảy tầng” để tránh trôi đất nền lân cận hố móng.

Tài liệu tham khảo:

1. QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng.
2. TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 4447:2012 Công tác đất – Thi công và nghiệm thu. TCVN 4453:1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu.
4. TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông – bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế. TCVN 9361:2012 Công tác nền móng – Thi công và nghiệm thu.
5. TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
6. TCVN 9379:2012 Kết cấu xây dựng và nền – Nguyên tắc cơ bản về tính toán.
7. TCVN 9411:2012 Nhà ở liền kề - Tiêu chuẩn thiết kế.
8. TCVN 9433 : 2012 Điều tra, đánh giá và thăm dò khoáng sản – phương pháp ảnh điện.
9. TCVN 10304:2014 Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế.
10. Hoàng Văn Tân, Tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn, 1976, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật Hà Nội.