

# TÌNH TRẠNG NGHIÊNG, LÚN CỦA CÁC CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG TẠI HÀ NỘI VÀ MỘT SỐ KIẾN NGHỊ VỀ BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA

TS. PHẠM QUYẾT THẮNG, TS. NGUYỄN GIANG NAM  
ThS. NGUYỄN NGỌC THUYẾT, TS. TRỊNH VIỆT CƯỜNG  
Viện KHCN Xây dựng

Tóm tắt: Bài báo này trình bày khái quát hiện tượng công trình nhà ở đô thị bị lún và lún lệch dẫn đến các sự cố nứt kết cấu, nghiêng và sập đổ trong những năm gần đây. Đồng thời, bài báo đã phân tích nguyên nhân của sự cố và đưa ra một số biện pháp phòng chống.

Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển của các đô thị, đặc biệt là ở các thành phố lớn, việc đầu tư xây dựng các công trình dân dụng phát triển khá nhanh. Tuy nhiên, nhiều sự cố đã xảy ra do nhà bị lún, lún lệch dẫn đến công trình bị nghiêng hoặc sập đổ làm ảnh hưởng lớn đến an toàn công trình và các công trình lân cận, gây thiệt hại về tài sản và gây bức xúc trong xã hội. Các công trình này bao gồm cả nhà xây mới, hiện hữu và cải tạo. Để có cái nhìn rõ hơn về những nguyên nhân gây ra sự cố và có biện pháp khắc phục nhằm giảm thiểu nguy hiểm đối với cộng đồng, nhóm tác giả thuộc Viện KHCN Xây dựng dựa trên những số liệu quan trắc, tài liệu hiện có, các đề tài đã được nghiên cứu trong nhiều năm, tổng kết đúc rút ra các kinh nghiệm về sự cố và những dấu hiệu nhận biết mức độ nguy hiểm.

## 1. Giới thiệu chung về tình trạng nghiêng, lún của các công trình dân dụng tại Hà Nội

Sự cố công trình có nguyên nhân lún xảy ra thường xuyên ở một số thành phố lớn như Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh và nhiều tỉnh thành khác trong cả nước. Các số liệu thống kê tại Hà Nội, địa phương có các nghiên cứu, tổng kết đầy đủ và hệ thống nhất về sự cố nền móng, từ trước tới nay cho thấy:

- Hàng trăm nhà ở với quy mô từ 2 đến 6 tầng có tổng độ lún vượt quá cho phép từ 2-5 lần, tương đương độ lún từ 15-40 cm [2]; cá biệt có một số công trình có độ lún hàng mét như B2 Ngọc Khánh, E6 và E7 Quỳnh Mai, B7, C1 Thành Công;

- Các công trình bị nghiêng lún đều sử dụng móng nông đặt trên nền thiên nhiên hoặc trên nền đất gia cố bằng cọc tre, đệm cát, cọc cát hoặc cọc nêm với độ sâu gia cố hạn chế trong khoảng 2 - 4m. Phía dưới đáy móng hoặc dưới độ sâu gia cố vẫn còn những lớp đất yếu;

- Khoảng trên 50 nhà chung cư bị hư hỏng nghiêm trọng do lún, cần thiết đầu tư cứu chữa và trên thực tế với kinh phí hạn hẹp. Thành phố Hà Nội đã thực hiện cứu chữa bằng cách gia cường móng hoặc gia cường kết cấu khoảng 15 nhà chung cư cũ (theo nguồn vốn ngân sách) tại các thời điểm khác nhau. Một số nhà đã phải dỡ bỏ sau khi đã gia cường vì hiệu quả gia cường không theo ý muốn như B7 Thành Công, A2 Giảng Võ. Một số nhà dỡ bỏ để xây mới công trình với quy mô lớn hơn như A6 Giảng Võ.

Tình trạng hư hỏng của một số công trình tiêu biểu trên địa bàn Hà Nội thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1. Một số nhà hư hỏng do nghiêng lún điển hình trên địa bàn Hà Nội**

STT	Tên công trình	Đặc điểm	Hiện trạng
<b>Khu vực Thành Công</b>			
1	C1 Thành Công	Xây dựng năm 1976, nhà ở 5 tầng, móng cọc thép	Lún 1/2 tầng trệt, khoảng 140-160 cm
2	H2 Thành Công	Nhà 5 tầng, móng băng	Tốc độ lún 1,85 - 2,19 mm/tháng
3	B6 Thành Công	Nhà 5 tầng, móng bè	Tốc độ lún 2,10 - 2,58 mm/tháng
4	B7 Thành Công	Xây dựng 1978, nhà 5 tầng, móng bè	Tổng độ lún tới 100 cm, lún nghiêng nhiều, đã gia cường đơn nguyên lún nhiều nhất. Do đơn nguyên còn lại lún mạnh nên đã dỡ bỏ toàn bộ để xây mới.
5	E7 Thành công	Xây dựng 1978, nhà 5 tầng, móng bè	Tổng độ lún tới 80 cm, lún nghiêng 1,6% theo chiều dọc, tốc độ lún tới 2,8 mm/tháng, đã gia cường móng
6	E3 Thành Công	Xây dựng 1979, nhà 5 tầng, móng bè	Tổng độ lún tới 60 - 80 cm, tốc độ lún tới 3 mm/tháng, đã gia cố móng
7	Nhà G6A Thành Công	Nhà 5 tầng	Lún và nghiêng, khe lún tách ra tại đỉnh khoảng 90cm
8	K7 Thành Công	Xây dựng 1978, nhà 5 tầng, móng băng	Tổng độ lún tới 60 - 80 cm, tốc độ lún tới 2,6 mm/tháng, đã gia cố móng
<b>Khu vực Giảng Võ</b>			
9	A6 Giảng Võ	Xây dựng 1975, nhà 5 tầng, móng bè	Tốc độ lún 2,0 mm/tháng, nghiêng mạnh, khe lún tách ra đến 1m tại vị trí đỉnh nhà, độ nghiêng lớn nhất đến 6,6%; dỡ bỏ, xây mới
10	C8 Giảng Võ	Nhà 5 tầng, móng bè	Tốc độ lún 1,15-1,78 mm/tháng

11	A1 Giảng Võ	Xây dựng 1975, nhà 5 tầng, móng bè	Lún lệch, độ nghiêng 2%; đỡ bỏ
<b>Khu vực Ngọc Khánh</b>			
12	B2 Ngọc Khánh	Dự kiến 5 tầng, móng nông trên nền gia cố cọc cát	Lún hơn 100 cm khi thi công tới tầng 4, phải đỡ bỏ tầng này
13	A2 Ngọc Khánh	Xây dựng 1985, nhà ở 5 tầng, khung BTCT tầng 1, trên xây gạch, móng bè đệm cát	Tổng độ lún trên 80 cm, tốc độ lún lớn nhất 3,8 mm/tháng, đã gia cường móng
14	A Ngọc Khánh	Nhà 5 tầng, móng băng	Tốc độ lún 1,24 - 2,08 mm/tháng
15	B8 Ngọc Khánh	Nhà 5 tầng, móng băng	Tốc độ lún 1,75 - 2,38 mm/tháng
<b>Các khu vực khác ở Hà Nội</b>			
16	Bệnh viện nhi Trung ương	Xây dựng 1978, nhà 1-3 tầng, móng nông trên đệm cát	Độ lún lớn nhất tới 70 cm
17	E6 Quỳnh Mai	Xây dựng 1978, nhà ở 5 tầng, móng cọc thép	Tổng độ lún 110 cm, tốc độ lún 2-2,5 mm/tháng, đã gia cường móng
18	E7 Quỳnh Mai	Xây dựng 1976, nhà ở 5 tầng, móng cọc thép	Tổng độ lún 130 cm, tốc độ lún 2-2,5 mm/tháng
19	E8 Quỳnh Mai	Nhà 5 tầng, móng bè	Tốc độ lún 2,16-2,32 mm/tháng
20	Nhà A khách sạn La Thành	Xây dựng 1935, nhà 3 tầng, 1 tầng hầm, móng bè	Tổng độ lún 10-80 cm, lệch dọc nhà, đã gia cường móng
21	78 Nguyễn Du	Xây dựng khoảng 1930, biệt thự 3 tầng, móng băng	Độ lún tuyệt đối đến 70 cm, lún lệch 50 cm
22	Nhà 31 Trần Phú	Biệt thự, xây dựng khoảng 1940 Biệt thự 3 tầng, móng băng	Tốc độ lún năm 2003 là 1,5mm/tháng, độ nghiêng lớn hơn 3%, đã chống lún và cân bằng lại nhà năm 2004 (IBST)
23	Nhà ở 3 tầng khu Bạch Mai	Nhà 3 tầng có bề rộng 2,2m, có ban công đua ra 1,2m, móng bè	Đổ năm 2003
24	Nhà số 14 ngõ 91, Nguyễn Chí Thanh, Hà Nội	Nhà 5 tầng, móng bè, cọc tre	Nghiêng khoảng 20 cm (1%) theo phương ngang nhà (đỉnh nhà đổ ra phía ngõ), độ lún khoảng 16cm

## 2. Các nguyên nhân dẫn đến sự cố thường gặp

Nghiên cứu về sự cố công trình do nguyên nhân nền móng đã cho thấy các nguyên nhân chính dẫn đến các sự cố do nền móng công trình thường nằm ở các khâu:

- Khảo sát xây dựng không đầy đủ hoặc không khảo sát;
- Thiết kế không hợp lý;
- Thi công không đúng với thiết kế;

- Tác động khác từ bên ngoài như tác động của công trình, hố đào hoặc chất tải ở khu vực lân cận, sập hang động ngầm, hạ mực nước ngầm, lún do tải trọng của đất san lấp tạo mặt bằng,...

### 2.1. Sai sót trong khảo sát xây dựng

Khảo sát địa kỹ thuật được coi là công việc đóng vai trò rất quan trọng đối với thiết kế và thi công nền móng. Các tiêu chuẩn về khảo sát và thiết kế nền móng có những chỉ dẫn cụ thể về nội dung khảo sát tương ứng với các giai đoạn thiết kế cơ sở, thiết kế kỹ thuật và thiết kế bản vẽ thi công. Tuy vậy, các nghiên cứu đã cho thấy những bất cập trong khảo sát địa kỹ thuật là yếu tố dẫn đến sự cố tại một số công trình xây dựng, thể hiện ở các khía cạnh sau:

- Không khảo sát địa kỹ thuật: Hầu hết các công trình xây dựng nhà dân với quy mô nhỏ được thiết kế móng trên cơ sở điều kiện đất nền giả định nên thiết kế có thể quá thiên về an toàn và trong rất nhiều trường hợp đã dẫn đến sự cố do điều kiện đất nền bất lợi hơn so với giả định của thiết kế;

- Công tác khảo sát không phát hiện được hoặc phát hiện không chính xác quy luật phân bố không gian (theo chiều rộng và chiều sâu) của cấu tạo địa tầng, đặc biệt là các lớp đất yếu nằm trong vùng ảnh hưởng của tải trọng công trình: Điều này thường xảy ra ở những nơi có điều kiện địa chất biến động mạnh trong khi mật độ khảo sát không đủ cao;

- Đánh giá không chính xác các đặc trưng tính chất xây dựng của các lớp đất hoặc không cung cấp được các số liệu cần thiết cho thiết kế: Trong nhiều trường hợp tay nghề của thí nghiệm viên và các trang thiết bị của cơ sở khảo sát không đáp ứng yêu cầu trong khi công tác giám sát và kiểm tra chất lượng không chặt chẽ. Một điều khác cũng thường gặp là các kết quả khảo sát vừa thừa vừa thiếu, ví dụ kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) trong các lớp sét yếu không có ý nghĩa trong khi một số chỉ tiêu về cường độ và biến dạng của đất lại không được xác định cho phù hợp với đặc điểm về tải trọng, giải pháp nền móng và tiến độ thi công công trình;

- Không điều tra, khảo sát công trình lân cận và dự báo các tác động đối với khu vực xung quanh do thi công công trình mới.

### 2.2. Sai sót trong thiết kế xây dựng

Kết quả nghiên cứu về nguyên nhân của các sự cố công trình do nền móng đã cho thấy phần lớn các sự cố là do sai sót trong khâu thiết kế. Những sai sót thường gặp trong thiết kế là:

- Sai sót khi chọn giải pháp móng hoặc tính toán sai dẫn đến nền, móng không đủ khả năng chịu tải hoặc bị lún quá mức;
- Bỏ qua tính toán độ lún hoặc sai số quá lớn trong tính toán độ lún công trình;
- Giải pháp móng không hợp lý, ví dụ sử dụng móng nông và móng sâu cho cùng một kết cấu đặt trên nền đất yếu, không gia cố nền đất yếu, thiếu khe lún,...;
- Tải trọng không đều (lệch tâm của tải trọng bên trên và của móng): do xu hướng muốn tận dụng không gian nên nhà được đưa ra phía không gian công cộng dẫn đến sự lệch tâm của tải trọng công trình;
- Không đánh giá đúng tác động do chất tải nặng (vật liệu xây dựng, đối trọng để ép cọc hoặc để nén tĩnh,...) giáp công trình hiện hữu;
- Không dự báo đúng độ lún của công trình hiện hữu do ảnh hưởng của việc đào hố móng cho công trình mới;
- Không kể đến tải trọng đất đắp lân cận hoặc các tác động bên ngoài khác;
- Không kể đến hiện tượng ma sát âm khi thiết kế cọc trong trường hợp có thể xuất hiện ma sát âm;
- Không đánh giá đúng mức ảnh hưởng của sự thay đổi mạch chiều dày tầng đất yếu theo chiều sâu và trên diện trong khu vực điều kiện địa chất công trình phức tạp;
- Sập nền tầng trệt do lún bề mặt đất trong cả khu vực. Hiện tượng này xảy ra khi kết cấu được đặt trên cọc còn nền tầng trệt đặt trực tiếp trên đất không gia cố có độ lún lớn (do hạ mực nước ngầm hoặc do tải trọng đất san lấp tạo ra lỗ rỗng dưới nền nhà. Trong điều kiện này nên sử dụng bản bê tông cốt thép liên kết với móng cho nền tầng trệt).

### **2.3. Sai sót trong thi công xây dựng**

Sự cố xảy ra do những sai sót trong thi công là:

- Không kiểm tra chất lượng trước khi thi công để loại bỏ những vật liệu không đạt yêu cầu;
- Không thực hiện đúng quy trình thi công;
- Thiết bị thi công không phù hợp;
- Thi công sai thiết kế.

### **2.4. Các tác động khác**

- Lún nền trên khu vực lớn do hạ mực nước ngầm: Các quan trắc trong nhiều năm ở khu vực Hà Nội cho thấy tốc độ lún nền đạt tới 6,60 mm/tháng ở gần nhà máy nước Pháp Vân, 5,23 mm/tháng gần nhà máy nước Lương Yên và ở mức 1,0-2,5 mm/tháng ở nhiều khu vực khác. Do mức độ lún phụ thuộc vào bề dày tầng đất yếu nên các công trình nằm trên khu vực có bề dày đất yếu biến động mạnh có thể bị hư hại do lún lệch;
- Sập hang karst, như đã xảy ra tại một số công trình ở Hà Nội và Hải Phòng;
- Lún ảnh hưởng hoặc mất ổn định của đất xung quanh hố đào công trình lân cận như đã xảy ra ở nhiều công trình tại TP. Hồ Chí Minh, Hà Nội, Đà Nẵng, Hạ Long,....;
- Tải trọng phụ thêm do chất tải ở khu vực lân cận.

## **3. Kiến nghị biện pháp phòng ngừa sự cố công trình do nguyên nhân nền móng**

Nhà ở hiện nay có nguồn gốc và sở hữu đa dạng, trong đó nhà do dân tự xây chiếm tỷ trọng cao nhất. Loại nhà này thường có diện tích nhỏ, cao 1 - 6 tầng, việc quản lý chất lượng khảo sát địa chất công trình, khảo sát hiện trạng công trình lân cận, thiết kế và thi công không chặt chẽ và nhiều thiết kế nền móng của nhà dân dựa trên giả thiết về điều kiện đất nền do không thực hiện khảo sát địa chất công trình. Việc quản lý chất lượng khảo sát, thiết kế và thi công các chung cư cao tầng được thực hiện chặt chẽ hơn và công trình cao tầng thông thường sử dụng móng cọc nên ít gặp sự cố.

Các biện pháp phòng ngừa cần tiến hành đối với các công trình nhà ở như sau:

### **3.1. Đối với các công trình xây mới**

Một trong những nguyên nhân chính dẫn đến sự cố công trình là lựa chọn giải pháp thiết kế móng không hợp lý. Cần quản lý và phổ biến bản đồ địa chất đô thị hoặc các thông tin khác về điều kiện địa chất công trình cho người dân, nên cảnh báo khu vực có nền đất yếu và đề xuất sơ bộ việc sử dụng loại móng cho các loại tải trọng công trình.

Các công trình thi công hố đào tầng hầm đều phải lập biện pháp cho chống đỡ thành hố đào tránh ảnh hưởng đến các công trình lân cận.

Đối với các công trình xây chen, phải có biện pháp thi công nền móng và hố đào phù hợp nhằm hạn chế ảnh hưởng đến công trình lân cận. Trường hợp nhà dân thấp tầng thi công móng nông có chiều sâu đào hố móng sâu hơn móng công trình lân cận cũng phải có biện pháp chống đỡ hố móng.

Khi thiết kế cần chú ý đến quá trình chất tải khi thi công tại khu vực gần công trình hiện hữu.

### **3.2. Đối với công trình hiện hữu**

a. Kiểm tra hiện trạng các công trình đã xây dựng trên địa bàn để phát hiện những công trình có dấu hiệu mất an toàn như sau:

- Công trình có cốt nền hạ thấp hơn so với nền các công trình xung quanh trên 8 cm, có đường ống, cống cấp thoát nước đầu nối với công trình bị nứt gãy do lún. Hiện tượng gãy các đường ống có đầu nối vào nhà cũng là dấu hiệu rất rõ về hiện tượng chênh lún lớn của nhà so với khu vực xung quanh;
- Nền bị lún không đều, độ lún vượt quá giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn hiện hành, đặc biệt các công trình đã nghiêng lún quá 1%, tường bị nứt do lún có bề rộng lớn hơn 10 mm, và độ nghiêng của nhà lớn hơn

1/150 (tham khảo tiêu chuẩn TCXD 205:1998 và TCXDVN 373:2006). Các biểu hiện lún lệch thường nhìn thấy ở khe lún hoặc chỗ tiếp giáp với nhà lân cận mở rộng về phía trên mái;

- Một số dấu hiệu nguy hiểm khác được lấy theo TCXDVN 373:2006 ;
- Nền không ổn định, chuyển vị ngang lớn hơn 10 mm và vẫn có xu hướng tiếp tục tăng;
- Kết cấu khối xây chịu lực bị nứt do lún rộng hơn 10 mm và vết nứt đang phát triển, tường hoặc trụ bị cong, gạch hoặc vữa xây bị mủn...;
- Công trình khung bê tông cốt thép chịu lực có vết nứt trên dầm rộng hơn 1 mm, cột có vết nứt dọc theo cột hoặc có các vết nứt ngang ở một bên cột với chiều rộng lớn hơn 1 mm;

- Các công trình tương đối mới, mặc dù độ nghiêng, độ lún, bề rộng vết nứt và các dấu hiệu khác chưa đạt giá trị nêu trên nhưng các dấu hiệu nêu trên đang tiếp tục phát triển.

b. Khi phát hiện công trình có những dấu hiệu trên, cơ quan chức năng cần cảnh báo cho người hoặc tổ chức sử dụng công trình đó và các công trình lân cận trong phạm vi 1 lần chiều cao nhà để theo dõi và có biện pháp đề phòng nguy hiểm. Trường hợp các dấu hiệu hư hỏng có biểu hiện phát triển nhanh (có thể nhận biết bằng trực quan) thì phải phát lệnh báo động, cô lập khu vực và di dân trong phạm vi ít nhất là 2 lần chiều cao nhà. Phạm vi ảnh hưởng trực tiếp khi nhà đổ là 1 lần chiều cao nhà, phạm vi ảnh hưởng gián tiếp là 2 lần chiều cao nhà.

### **3.3. Đối với các công trình cải tạo**

Các công trình sửa chữa, gia cố, cải tạo, chống nghiêng lún, nứt làm thay đổi kết cấu chịu lực cần phải xin phép khi cải tạo.

Các công trình trên khi thi công phải có phương án gia cố, cải tạo do tổ chức có chức năng hoặc cá nhân có năng lực hành nghề lập và kiểm tra theo dõi .

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Báo cáo về biện pháp phòng ngừa và xử lý công trình nghiêng lún ảnh hưởng đến cộng đồng và công trình lân cận, *Viện KHCN Xây dựng, 2011.*
2. Báo cáo điều tra, đánh giá và nghiên cứu sự cố công trình có nguyên nhân nền móng, *Viện KHCN Xây dựng và Viện kỹ thuật xây dựng Hà Nội, 2004.*
3. Các báo cáo về kết quả quan trắc lún mốc chuẩn ở khu vực Tương Mai, Thành Công, Ngọc Hà, Ngô Sĩ Liên, Mai Dịch, Lương Yên, Hạ Đình, Gia Lâm, Đông Anh, Pháp Vân, *Viện KHCN Xây dựng, 1994 ÷ 2010.*
4. Báo cáo Kết quả quan trắc lún các công trình A2, A, B1, B8 Khu tập thể Ngọc Khánh, A1, A6, B6, C6, C7, C8 Khu tập thể Giảng Võ, I1, I12 Khu tập thể Thành Công, Hà Nội, *Viện KHCN xây dựng, 1999.*
5. Báo cáo kết quả quan trắc lún các công trình D1, D2, D3, E3, E4, E6, E7, B6, B7, K2, K7 Khu tập thể Thành Công, E2 Khu tập thể Vĩnh Hồ, Hà Nội, *Viện KHCN Xây dựng, 1999.*
6. Báo cáo sơ bộ kết quả quan trắc lún khu Ngọc Khánh - Giảng Võ - Thành Công - Vĩnh Hồ, 7-9/1998.
7. Thiết kế phương án sửa chữa chống lún các công trình A2 Ngọc Khánh, K2, E6, F6 và K7 Thành Công, A9 Giảng Võ, E7 Quỳnh Mai, Ngân hàng Nông nghiệp và phát triển nông thôn Hà Nam, Viện Hán Nôm, Viện Nhi Thụy Điển,... do Viện KHCN xây dựng thực hiện.