QUY TRÌNH KỸ THUẬT
PHẦN A: QUY TRÌNH XÁC ĐỊNH ĐỘ LÚN

I. CÁC CĂN CỨ

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.
- Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính phủ Việt Nam về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghị định 59/2015/NĐ-CP ngày 18/06/2015 về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;

II. CÁC QUY PHẠM, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

- TCVN 9360:2012 "Yêu cầu kỹ thuật cho việc xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học".
- TCVN 9400:2012 "Nhà và công trình dạng tháp – Xác định độ nghiêng bằng phương pháp trắc địa".
- TCVN 9399:2012 "Nhà và công trình Xây dựng – Xác định dịch chuyển ngang bằng phương pháp trắc địa".
- TCVN 9381 : 2012 "Chỉ dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của nhà"
- Chỉ thị 07/2007/CT-BXD về tăng cường công tác quản lý xây dựng đối với các công trình xây dựng nhà cao tầng.
- Thông Tư 39 /2009/TT-BXD hướng dẫn về quản lý chất lượng xây dựng nhà ở riêng lẻ
- Tiêu chuẩn thành lập lưới quốc gia Hạng I, II, III và IV.
- Ghi chú thiết kế về công tác quan trắc.

IV. MỤC ĐÍCH QUAN TRẮC:

- Xác định các giá trị lún (độ lún, tốc độ lún theo thời gian, theo chất tải, độ lún lệch và sự xê dịch) độ chuyển dịch tuyệt đối và tương đối của công trình so với các giá trị tính toán theo thiết kế.

- Đánh giá khả năng làm việc, độ ổn định của nền móng công trình trong quá trình xây dựng và sử dụng khi công trình hoàn thành.

- Kết quả quan trắc lún được dùng để kiểm định, kiểm tra chất lượng công trình.

- Tìm ra những nguyên nhân gây lún, chuyển dịch và mức độ nguy hiểm trong quá trình làm việc bình thường, trên cơ sở đó đưa ra các giải pháp phù hợp nhằm phòng ngừa các sự cố có thể sảy ra.

- Cung cấp các tài liệu, hồ sơ phục vụ nghiệm thu và hoàn công công trình.

V. QUY TRÌNH XÁC ĐỊNH ĐỘ LÚN:

1. YÊU CẦU KỸ THUẬT:

Căn cứ TCVN 9360:2012, D.2 Cấp II

Đo độ lún của các nhà và công trình được xây dựng trên nền đất có tính biến dạng cao, các công trình được đo độ lún để xác định nguyên nhân hư hỏng, công tác quan trắc lún có độ chính xác yêu cầu cấp hạng lưới đo lún là cấp II.

2. CHU KỲ ĐO:

Căn cứ vào mức độ tăng tải, khả năng lún và của công trình trong từng giai đọan khác nhau, chúng tôi kiến nghị công tác quan trắc lún nên tiến hành theo 3 giai đọan như sau:

2.1. Giai đọan thi công phần khung bê tông cốt thép: 8 chu kỳ

- Chu kỳ 1 : Hoàn thành BTCT sàn tầng 1
- Chu kỳ 2 : Hoàn thành BTCT sàn tầng 4
- Chu kỳ 3 : Hoàn thành BTCT sàn tầng 7
- Chu kỳ 4: Hoàn thành BTCT sàn tầng 10
- Chu kỳ 5: Hoàn thành BTCT sàn tầng 13
- Chu kỳ 6: Hoàn thành BTCT sàn tầng 16
- Chu kỳ 7: Hoàn thành BTCT sàn tầng 18
- Chu kì 8: Hoàn thành BTCT sàn tầng mái

2.2. Giai đọan thi công phần hòan thiện: 4 chu kỳ. (1 năm)

- Chu kỳ 9: 03 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 10: 03 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 11: 03 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 12: 03 tháng tiếp theo.

2.3. Giai đọan bàn giao và đưa vào sử dụng: 2 chu kỳ

- Chu kỳ 13: 06 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 14: 06 tháng tiếp theo.

Tổng cộng: số chu kỳ quan trắc là 14 chu kỳ.

Xét kết quả quan trắc lún trong giai đoạn 3 – hoàn thành phần bê tông cốt thép và giai đoạn sử dụng, nếu độ lún của công trình chưa ổn định (độ lún > 2mm/1 năm), công tác quan trắc nên được tiếp tục, nếu độ lún đã ổn định (S < 2mm/1 năm), việc tiếp tục quan trắc là không cần thiết.

3. GIA CÔNG LẮP ĐẶT MỐC:

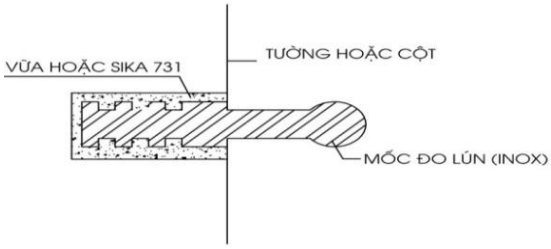
3.1. MỐC CƠ SỞ

Mốc chuẩn là mốc khống chế độ cao dùng làm cơ sở để xác định độ lún của công trình. Mốc chuẩn có thể thi công loại mốc khoan sâu dạng cọc khoan nhồi, dạng ống thép hoặc mốc nông dạng bê tông hình khối. Các mốc chuẩn của công trình phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Số lượng mốc cơ sở tối thiểu là 03 mốc nhằm kiểm tra lẫn nhau.
- Giữ được độ ổn định cao trong suốt quá trình đo lún công trình.
- Cho phép đo đến các mốc lún gắn trên thân công trình và các mốc cơ sở khác một cách thuận lợi.
- Khoảng cách từ mốc chuẩn đến công trình tối thiểu bằng 2/3 chiều cao công trình

03 mốc cơ sở chôn cọc bê tông 2,4m theo mốc tiêu chuẩn loại B. (có hình cấu tạo mốc kèm theo)

3.2. MỐC QUAN TRẮC (xem bản vẽ đính kèm – Sơ đồ cấu tạo mốc quan trắc):



Dùng mốc kim loại chống rỉ lắp đặt trên các cột chịu lực chính dọc theo chu vi của công trình đảm bảo tầm ngắm nằm trong phạm vi cho phép nêu trên, và theo một trục bất kỳ tối thiểu phải có 3 mốc. Đặt mốc ở độ cao từ 15cm – 20cm so với mặt nền.

Đảm bảo có thể đo được trong suốt quá trình quan trắc, nếu hư hỏng phải lắp dựng mốc mới và đo xác định cao độ chuẩn của mốc mới ngay nhằm đảm bảo quá trình đo kiểm tra độ lún được liên tục.

Số mốc quan trắc lún dự kiến cho công trình: 25 mốc khu vực tầng hầm, được ký hiệu: H1, H2, H3, …, H25 *(bố trí trên bản vẽ đính kèm)*

PHẦN B: QUY TRÌNH XÁC ĐỊNH ĐỘ NGHIÊNG

Áp dụng tiêu chuẩn TCVN 9400:2012 "Nhà và công trình dạng tháp – Xác định độ nghiêng bằng phương pháp trắc địa".

I- QUY ĐỊNH CHUNG:

Công trình xây dựng có hai dạng nghiêng:

+ Độ nghiêng công trình do công tác thi công xây dựng chưa thật sự chính xác gây ra.

+ Độ nghiêng của công trình do việc lún không đều gây ra.

Qui trình này chỉ giới hạn công tác quan trắc chuyển vị nghiêng do việc lún không đều.

Công tác quan trắc chuyển vị nghiêng kết hợp công tác quan trắc lún nhằm đảm bảo công tác quan trắc chuyển vị nói chung đảm bảo có độ chính xác và tin cậy nhất.

Sự phát triển của độ nghiêng của công trình có liên quan trực tiếp với sự lún lệch của nó, vì vậy song song với sự theo dõi độ nghiêng cần tiến hành theo dõi cả độ lún của công trình bằng phương pháp thủy chuẩn hình học chính xác theo TCVN 9360:2002 như nêu trên.

II- PHƯƠNG PHÁP QUAN TRẮC:

Qua khảo sát hiện trạng khu vực thi công xây dựng của công trình, ta xác định độ chuyển dịch nghiêng của công trình bằng phương pháp tọa độ là phù hợp nhất. Các bước tiến hành như sau:

- Bố trí mốc cơ sở xung quanh công trình, ít nhất 3 mốc cơ sở ở những vị trí ổn định trông thấy nhau làm cơ sở quan trắc;
- Các mốc cơ sở được thiết kế sao cho có thể bố trí gương phản quang chính xác nhất (nhằm tránh sai số đặt gương trong quá trình kiểm tra);
- Mốc cơ sở phải được kiểm tra định kỳ mỗi lần quan trắc, nếu phát hiện xê dịch phải loại bỏ mốc bị xê dịch trước khi tiến hành đo.
- Ngòai ra cần bố trí các mốc cơ sở thi công, các mốc này có vị trí thuận lợi cho công tác quan trắc hơn các điểm cơ sở nhằm đảm bảo tất cả các điểm quan trắc đều có thể được đo một cách chính xác và tin cậy.
- Tiến hành đo xác định tọa độ chính xác các điểm quan trắc được lắp đặt trên các đối tượng quan trắc.

III- BỐ TRÍ VÀ CẤU TẠO MỐC:

3.1- Bố trí:

3.1.1 - Mốc cơ sở quan trắc nghiêng:

- Mốc cơ sở được bố trí ngòai vùng có khả năng bị chuyển vị. Các mốc cơ sở sử dụng hệ tọa độ VN-2000 được đo bằng công nghệ GPS.

- Mốc cơ sở phải được bố trí xung quanh công trình và có thể nhìn thấy được tối thiểu 02 mốc quan trắc nghiêng.

- Mốc cơ sở quan trắc nghiêng được chôn bê tông hoặc đóng đinh trên các kiến trúc cố định. Số mốc dự kiến là: 12 mốc.

3.1.2- Mốc quan trắc nghiêng công trình:

- Để xác định độ chuyển dịch của các điểm riêng biệt của công trình, ta tiến hành bố trí mốc tại các vị trí trên thân công trình, ở mặt ngoài các tường xây.
- Các mốc bố trí phải nhìn thấy được mốc cơ sở xung quanh.
- Các mốc được bố trí tầng 10 và tầng mái của công trình
- Số mốc quan trắc nghiêng: 20 điểm (10 điểm gắn trên tầng 10, 10 điểm tiếp theo sẽ gắn trên tầng mái của công trình).

3.2 - Cấu tạo các lọai mốc :

3.2.1. Cấu tạo mốc cơ sở:

- Mốc cơ sở được đóng đinh gắn trên vật có kiến trúc đảm bảo không bị chuyển dịch trong suốt quá trình đo, ngòai ra mốc cơ sở thường được bố trí xa khu vực bị tác động của công trình do đó phải đảm bảo độ chính xác và các chu kì phải được đo kiểm tra lại trước khi đo lưới quan trắc nghiêng.

3.2.2. Cấu tạo mốc quan trắc :

- Các điểm mốc quan trắc là các gương dán có khắc chữ thập để máy toàn đạc điện tử đo được 1 cách chính xác nhất.

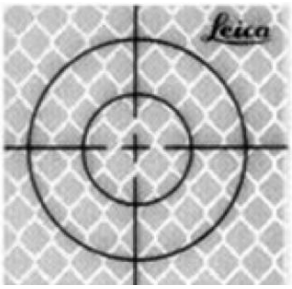
Gương giấy để đo nghiêng

III– CHU KỲ ĐO:

Căn cứ vào mức độ tăng tải, khả năng lún và của công trình trong từng giai đọan khác nhau, chúng tôi kiến nghị công tác quan trắc lún nên tiến hành theo 3 giai đọan như sau:

2.1. Giai đọan thi công phần khung bê tông cốt thép: 5 chu kỳ

- Chu kỳ 1 : Hoàn thành BTCT sàn tầng 10
- Chu kỳ 2 : Hoàn thành BTCT sàn tầng 13
- Chu kỳ 3 : Hoàn thành BTCT sàn tầng 16
- Chu kỳ 4: Hoàn thành BTCT sàn tầng 18
- Chu kỳ 5: Hoàn thành BTCT sàn tầng mái



2.2. Giai đọan thi công phần hòan thiện: 4 chu kỳ. (1 năm)

- Chu kỳ 6: 03 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 7: 03 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 8: 03 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 9: 03 tháng tiếp theo.

2.3. Giai đọan bàn giao và đưa vào sử dụng: 2 chu kỳ

- Chu kỳ 10: 06 tháng tiếp theo.
- Chu kỳ 11: 06 tháng tiếp theo.

Tổng cộng: số chu kỳ quan trắc là 11 chu kỳ.

ĐỀ CƯƠNG QUAN TRẮC LÚN VÀ NGHIÊNG CÔNG TRÌNH

DỰ ÁN: THE MARIS

HẠNG MỤC: QUAN TRẮC CĂN HỘ DU LỊCH TOWER 03

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG 10 – PHƯỜNG 11 TP. VŨNG TÀU.

CHỦ ĐẦU TƯ	TV THIẾT KẾ	TV GIÁM SÁT	THI CÔNG

MỤC LỤC

PHẦN I. THUYẾT MINH CHUNG **8**
1. Cơ sở lập đề cương 8
2. Mục đích 8
3. Nội dung công việc 8
PHẦN II. QUAN TRẮC LÚN CÔNG TRÌNH **11**
1. Mốc chuẩn 11
2. Mốc quan trắc 11
3. Thiết bị quan trắc 12
4. Phương pháp quan trắc 12
5. Phương pháp xử lý số liệu 13
PHẦN III. QUAN TRẮC NGHIÊNG CÔNG TRÌNH **15**
1. Mốc chuẩn 15
2. Điểm đo nghiêng 15
3. Máy toàn đạc điện tử 16
4. Phương pháp quan trắc 17
5. Phương pháp xử lý số liệu 17
PHẦN IV. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG **193**
1. An toàn lao động 193
2. Biện pháp bảo vệ môi trường 193
Sơ đồ bố trí mốc quan trắc nghiêng 14
Sơ đồ bố trí mốc quan trắc lún 15

PHẦN I. THUYẾT MINH CHUNG

1. Cơ sở lập đề cương

- TCVN 9398:2012 "Công tác trắc địa trong công trình – Yêu cầu kỹ thuật".
- TCVN 9399:2012 " Nhà và công trình xây dựng – Xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa";
- TCVN 9360:2012 "Yêu cầu kỹ thuật cho việc xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học".
- CVN 9381:2012 "Chỉ dẫn đánh giá mức độ nguy hiểm của nhà"
- Chỉ thị 07/2007/CT-BXD về tăng cường công tác quản lý xây dựng đối với các công trình xây dựng nhà cao tầng
- Thông Tư 39 /2009/TT-BXD hướng dẫn về quản lý chất lượng xây dựng nhà ở riêng lẻ
- Tiêu chuẩn thành lập lưới quốc gia Hạng I, II, III và IV.
- Tiêu chí thiết kế về công tác quan trắc tại công trình.

2. Mục đích

- Xác định các giá trị chuyển vị của công trình so với các giá trị tính toán theo thiết kế;
- Cảnh báo sớm các rủi ro có thể;
- Xác định các giá trị độ lún (độ lún lệch, tốc độ lún trung bình...) của công trình;
- Kết quả đo độ lún công trình dùng để đánh giá, kiểm chứng lại lý thuyết của các giải pháp thiết kế nền và móng. Đồng thời nó còn là cơ sở để đưa ra những biện pháp cần thiết phòng chống sự cố có thể xảy ra. Kết quả quan trắc lún và quan trắc nghiêng còn được xem xét kết hợp với những tài liệu về địa kỹ thuật và các tài liệu thí nghiệm về cơ học đất.
- Bổ túc hồ sơ nghiệm thu, bàn giao công trình.

3. Nội dung công việc

❖ Khối lượng

Khối lượng công việc quan trắc như sau:

TT	Mô tả	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
A	**HẠNG MỤC QUAN TRẮC**			
I	**Công tác lắp đặt**			
1	Xây dựng 3 mốc chuẩn nông phục vụ quan trắc	Mốc	03	
3	Gia công và lắp đặt mốc quan trắc lún công trình	Mốc	13	*Mốc inox gắn tại hầm B1*
4	Cung cấp và lắp đặt mốc quan trắc	Mốc	36	*Đo tại tầng, 5, 8, ,11, 14, 17*

	nghiêng công trình			*và tầng mái (mỗi tầng 6 mốc)*
II	**Công tác quan trắc**			
1	**Quan trắc trong giai đoạn thi công**			
1.1	*Quan trắc lún công trình*	Chu kỳ	8	*Đo tại tầng hầm B1, 1, ,3, 6. 9, 12, 15 và tầng mái*
1.2	*Quan trắc nghiêng công trình*	Chu kỳ	6	*Đo tại tầng, 5, 8, ,11, 14, 17 và tầng mái*
2	**Quan trắc trong giai đoạn hoàn thiện**			
2.1	*Quan trắc lún công trình*	Chu kỳ	6	*2 tháng/ chu kỳ sau khi HTBTCT tầng thượng*
2.2	*Quan trắc nghiêng công trình*	Chu kỳ	6	*2 tháng/ chu kỳ 1 sau khi HTBTCT tầng thượng*
3	***Quan trắc trong giai đoạn đưa vào sử dụng***			
3.1	*Quan trắc lún công trình*	Chu kỳ	2	*6 tháng/ chu kỳ*
3.2	*Quan trắc nghiêng công trình*	Chu kỳ	2	*6 tháng/ chu kỳ*

Ghi chú:

– *Tần suất quan trắc có thể điều chỉnh tùy theo số liệu đo được và yêu cầu của Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư.*

❖ Báo cáo kết quả quan trắc

– Phần I: Nội dung công việc và biện pháp thực hiện;

– Phần II: Các kết quả quan trắc và các biểu đồ thể hiện kết quả;

– Phần III: Kết luận và Kiến nghị.

– Phần IV: Các phụ lục

– Thời gian lập báo cáo: Đơn vị quan trắc sẽ lập báo cáo và gửi file mềm cho tư vấn giám sát và Ban quản lý dự án không quá 2 ngày sau khi kết thúc đo số liệu ngoài hiện trường, bản cứng sẽ gửi cho tư vấn giám sát 5 ngày sau khi gửi file mềm.

– Số lượng báo cáo: 04 bộ.

❖ Quy trình nghiệm thu

Nhập vật tư, thiết bị vào công trường

↓

Nghiệm thu vật tư, máy móc thiết bị với các bên liên quan

↓

Nghiệm thu công tác lắp đặt thiết bị quan trắc với các bên liên quan

↓

Chứng kiến quan trắc tại hiện trường theo chu kỳ

<u>Ghi chú:</u>

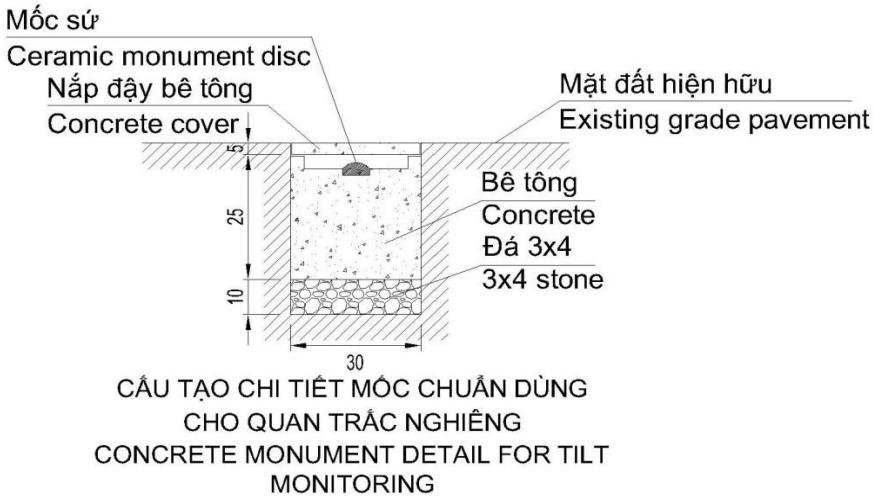
– *Sau khi kết thúc công tác hiện trường, các bên liên quan ký xác nhận vào biên bản chứng kiến.*

PHẦN II. QUAN TRẮC LÚN CÔNG TRÌNH

1. Mốc chuẩn

Mốc chuẩn là mốc khống chế độ cao dùng làm cơ sở để xác định độ lún của công trình. Các mốc chuẩn phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Số lượng mốc cơ sở là 03 mốc (chủ đầu tư bàn giao) nhằm kiểm tra lẫn nhau.
- Giữ được độ ổn định cao trong suốt quá trình đo lún công trình.
- Dẫn độ cao đến các mốc quan trắc một cách thuận lợi.



Hình 1: Mốc chuẩn

2. Mốc quan trắc

Mốc đo lún được gắn trên kết cấu lưới cột công trình (xem sơ đồ bố trí mốc đính kèm theo) tại tầng hầm B1 của toà nhà, vị trí cách mặt sàn bê tông khoảng 20cm. Các mốc đo lún thường được đặt ở các vị trí không ổn định.

Số lượng mốc được thiết kế dựa trên cơ sở

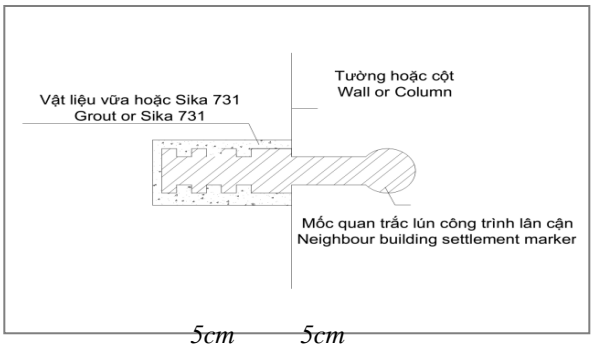
$$N = S/F$$

Trong đó:

S là diện tích móng, tính bằng m2.

F là diện tích khống chế của 1 mốc tính bằng m2, thường lấy 100m2 đến 150m2 (xem sơ đồ bố trí mốc đính kèm).

Mốc lún làm bằng thép và được gắn vào kết cấu công trình bằng Sikaduar 731 (xem bản vẽ chi tiết).



Hình 2: Mốc quan trắc lún

3. Thiết bị quan trắc

- Sử dụng máy thủy chuẩn Leica điện tử (hoặc máy và thiết bị đi kèm có độ chính xác tương đương).
- Mia sử dụng dạng mã vạch đi kèm phù hợp với máy điện tử.

Hình 3: Máy thủy chuẩn tự động DNA03 và MIA INVA

4. Phương pháp quan trắc

- Nội dung của phương pháp là xác định độ cao các mốc đo lún (được gắn tại các vị trí thích hợp trên hạng mục công trình) theo độ cao công trình của hệ thống mốc chuẩn bằng phương pháp thủy chuẩn hình học tia ngắm ngắn.
- Việc quan trắc lún tiến hành theo các chu kỳ, giá trị lún của từng mốc trong mỗi chu kỳ đo được xác định dựa trên chênh lệch cao độ giữa hai lần đo (hai chu kỳ).
- Trong quá trình đo đạc mốc chuẩn và mốc quan trắc lún cần tuân thủ quy trình, hạn sai trong tiêu chuẩn TCVN 9360-2012.
- Quá trình quan trắc lún tiến hành theo các chu kỳ, mỗi chu kỳ đo được tiến hành theo 2 bước:

Bước 1

Đo lưới chuẩn: Lưới chuẩn là lưới nối các mốc chuẩn với nhau. Mục đích của việc đo lưới chuẩn là kiểm tra độ ổn định của các mốc chuẩn.

Trong quá trình đo đạc lưới chuẩn phải tuân thủ các tiêu chuẩn quy định đối với đo lún hạng I như sau:

- Chiều dài của tia ngắm không vượt quá 25 m. Chiều cao của tia ngắm so với mặt đất hay so với mặt trên của chướng ngại vật không được nhỏ hơn 0,8 m. Trong những trường hợp cá biệt khi đo trong các tầng hầm của công trình có chiều dài tia ngắm không vượt quá 15 m thì được phép thực hiện việc đo ở độ cao tia ngắm là 0,5 m.
- Chênh lệch khoảng cách từ máy tới mia trước và mia sau tối đa là 0,4 m. Tích lũy những chênh lệch khoảng cách từ máy đến mia trước và mia sau trong một tuyến đo (hoặc vòng khép kín) cho phép không được vượt quá 2 m. Khoảng cách từ máy đến mia được đo

bằng máy đo khoảng cách hoặc thước dây. Khi góc i của máy đo nhỏ hơn từ 4” đến 8” có thể cho phép chênh lệch khoảng cách từ máy tới mia trước và mia sau là 0,8 m và tích luỹ những chênh lệch khoảng cách trong một tuyến đo hoặc vòng khép kín là 4 m.

– Sai số khép vòng

$$(f_h)_{gh} = \pm 0.3\sqrt{n}(mm)$$, n số trạm máy trong tuyến đo

Bước 2

Dẫn độ cao từ các mốc chuẩn vào các mốc đo lún: Mục đích của việc dẫn độ cao vào các mốc đo lún là để xác định độ cao thực tế của các mốc trong chu kỳ hiện tại. Việc dẫn độ cao vào các mốc đo lún được thực hiện bằng thuỷ chuẩn hình học cấp II đều phải được kiểm tra sai số khép từng vòng ngoài thực địa.

Trong quá trình đo đạc cần tuân thủ các hạn sai do qui phạm qui định đối với đo lún hạng II với một số chỉ tiêu kĩ thuật chủ yếu như sau:

– Chiều dài tia ngắm không vượt quá 30m, trong trường hợp cá biệt khi đường đo dài và sử dụng mia khắc vạch có bề rộng là 2mm thì cho phép tăng chiều dài của tia ngắm đến 40m.

– Sự chênh lệch về khoảng cách từ máy đến mia trước và mia sau không vượt quá 1 m. Tích luỹ những chênh lệch khoảng cách từ máy đến mia trong các tuyến đo hoặc một vòng đo khép kín không được vượt quá từ 3 m đến 4 m. Khi góc i của máy nhỏ hơn từ 4” đến 8” có thể cho phép chênh lệch khoảng cách từ máy đến mia trong một tuyến đo hoặc vòng khép kín không được vượt quá 8 m. https://dodacbando.com

– Tính các chênh cao nhân đôi theo thang chính và thang phụ của mia trước và mia sau. Sự khác nhau của các chênh cao nhân đôi ở thang chính và thang phụ không được lớn hơn 6 vạch chia của bộ đo cực nhỏ (0,3 mm). Nếu có sự khác nhau lớn thì công việc đo ngắm phải được thực hiện lại.

– Sai số khép vòng:

$$(f_h)_{gh} = \pm 0.5\sqrt{n}(mm)$$, n số trạm máy

5. Phương pháp xử lý số liệu

– Lưới độ cao đo lún được bình sai chặt chẽ theo nguyên lí số bình phương nhỏ nhất

[Pvv] = min.

Trong đó: v là số hiệu chỉnh vào các đại lượng đo trực tiếp.

P là trọng số của các đại lượng đo.

– Số liệu đo đạc được xử lý trên máy vi tính theo chương trình bình sai chuẩn các đại lượng đặc trưng cho độ lún của công trình được tính theo các công thức sau:

– Độ lún tương đối của mốc thứ j trong chu kỳ thứ k so với chu kỳ thứ i là:

$$L_{td}^{j} = H_k^j - H_i^j \quad (1)$$

– Độ lún tổng cộng của mốc thứ j được tính bằng hiệu độ cao của mốc đó tại chu kỳ thứ k và độ cao của nó tại chu kỳ đầu tiên:

$$L_{tc}^{j} = H_k^j - H_1^j \quad (2)$$

– Trong các công thức (1) và (2):

✓ L_{td}^{j} : Độ lún tương đối của mốc thứ j (Độ lún xảy ra trong khoảng thời gian giữa hai chu kỳ liên tiếp i và k).

✓ L_{tc}^{j} : Độ lún tổng cộng của mốc thứ j (Độ lún của mốc thứ J xảy ra trong khoảng thời gian từ chu kỳ đầu tiên đến chu kỳ thứ k)

✓ H_{i}^{j} : Độ cao của mốc thứ J trong chu kỳ thứ i

✓ H_{k}^{j} : Độ cao của mốc thứ J trong chu kỳ thứ k

– Độ lún trung bình của công trình trong chu kỳ thứ k:

$$(L_{td})_{tb} = \frac{L_{td}^{k}}{n} \quad (3)$$

n: Số mốc được quan trắc trên công trình.

– Độ lún trung bình tổng cộng của công trình trong chu kỳ thứ k:

$$(L_{tc})_{tb} = \frac{L_{tc}^{k}}{n} \quad (4)$$

– Tốc độ lún trung bình của công trình trong chu kỳ thứ k là(tính bằng mm/tháng, một tháng lấy bằng 30 ngày):

$$v = \frac{(L_{td})_{tb}}{Sng_{(i-k)}} \times 30 \quad (5)$$

– Tốc độ lún trung bình của công trình kể từ khi bắt đầu quan sát là:

$$V = \frac{(L_{tc})_{tb}}{Sng_{(1-k)}} \times 30 \quad (6)$$

Trong các công thức (5) và (6):

Sng(i-k): Số ngày giữa hai chu kỳ liên tiếp

$Sng_{(1-k)}$: Số ngày giữa chu kỳ đầu tiên và chu kỳ thứ k

– Kết quả quan trắc lún thể hiên trong báo cáo:

+ Các kết quả đo đạc hiện trường và bình sai mạng lưới độ cao;

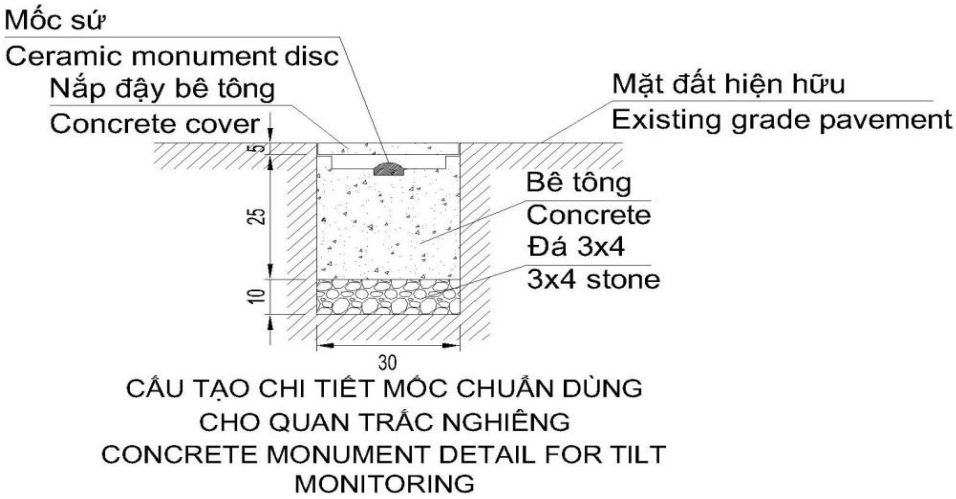
+ Bảng tổng hợp kết quả quan trắc mỗi chu kỳ (theo phụ lục KL);

+ Biểu đồ lún (Thể hiện theo phụ lục BL).

PHẦN III. QUAN TRẮC NGHIÊNG CÔNG TRÌNH

1. Mốc chuẩn

Xây dựng 03 mốc chuẩn (chủ đầu tư bàn giao) phục vụ công tác quan trắc nghiêng cho toà nhà, Trong điều kiện cho phép có thể tận dụng hố gas hoặc bó vỉa kiên cố để thiết lập mốc chuẩn bằng đinh trắc địa.



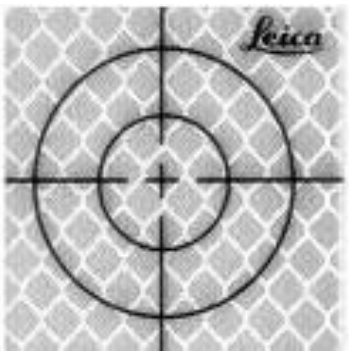
Hình 4 : Mốc chuẩn

Các mốc chuẩn của công trình phải đảm bảo các yêu cầu:

- Giữ được độ ổn định trong quá trình quan trắc;
- Cho phép kiểm tra một cách tin cậy độ ổn định của các mốc khác;
- Cho phép đo đến các mốc nghiêng gắn trên thân công trình và các mốc cơ sở khác một cách thuận lợi.
- Cho phép sử dụng bố trí các kết cấu khác trong quá trình thi công của công trình.

2. Điểm đo nghiêng

- Để xác định độ nghiêng của công trình trong thời gian thi công xây dựng cần phải tiến hành lắp đặt các điểm quan trắc nghiêng ở các vị trí dự đoán có ánh hưởng nhiều.



Hình 5: Gương dán **Gương mini**

3. Máy toàn đạc điện tử

Sử dụng máy toàn đạc điện tử Leica TS06 hoặc TCR403 của Thuỵ Sỹ hoặc các máy khác có chế độ đo không gương tương tự để xác định độ nghiêng công trình.

Hình 6: Máy toàn đạc điện tử Leica TCR 403 Power – 3”

Hình 6: Máy toàn đạc điện tử Leica TS 06 plus -3”

4. Phương pháp quan trắc

4.1. Kiểm tra mốc chuẩn

- Trước khi triển khai đo quan trắc, các mốc chuẩn phải được đo kiểm tra và đánh giá độ ổn định, độ chính xác.
- Số liệu toạ độ các điểm bị chuyển dịch sẽ được tính toán bình sai lại và ghi nhận theo số liệu mới, phương pháp đánh giá độ ổn định của mốc chuẩn và kết quả sẽ được thể hiện trong báo cáo mỗi chu kỳ.

4.2. Phương pháp quan trắc

- Sử dụng máy toàn đạc điện tử TCR403 hoặc máy có độ chính xác tương đương tiến hành đo các điểm quan trắc nghiêng bằng phương pháp tọa độ phẳng và cao độ (xyh).
- Theo hiệu toạ độ đo của các chu kỳ có thể tìm được trị số nghiêng trong khoảng thời gian nhất định và hướng nghiêng của nó. Độ chính xác của phương pháp này có thể tính như phương pháp giao hội thuận.
- Quá trình đo đạc được tiến hành như sau:
- Đặt máy tại điểm mốc chuẩn lần lượt ngắm tới các điểm quan trắc được đánh dấu trên thân công trình và tiến hành đo các tọa độ phẳng tương ứng. Trường hợp đứng máy tại các mốc chuẩn không thấy hết các điểm quan trắc nghiêng thì bố trí thêm các điểm cọc phụ (điểm trạm máy phụ). Số liệu đo được là tọa độ phẳng và cao độ(xyh) lưu bằng bộ nhớ của máy toàn đạc.

5. Phương pháp xử lý số liệu

5.1. Độ chính xác

Độ chính xác đo độ nghiêng bằng máy TĐĐT chủ yếu phụ thuộc vào độ chính xác của loại máy được sử dụng. Máy toàn đạc điện tử TCR403 có độ chính xác.

$$mD = \pm(3 + 2 * 10^{-6} * D)$$

Sai số xác định độ nghiêng 1 lần đo sẽ là:

$$m_{ex} = m_{ey} = 2 \times \sqrt{2} = 3 \text{ mm}$$

Sai số xác định véc tơ tổng hợp một lần đo là:

$$m_e = 3 \times \sqrt{2} = 4{,}5 \text{ mm}$$

Thông thường tại mỗi điểm đo người ta xác định các yếu tố bằng cách đo ít nhất là ba lần vì vậy sai số xác định giá trị xác xuất nhất của véc tơ tổng hợp sẽ là:

$$m_e = \frac{4{,}5}{\sqrt{3}} = 3 \text{ mm}$$

Trong đó : D là khoảng cách đo (m)

5.2. Thành phần độ nghiêng

- Tọa độ sử dụng để tính độ nghiêng công trình là tọa độ giả định, trục XY của hệ tọa độ thường bố trí sao cho trùng hoặc song song với trục của công trình đang thi công.
- Truyền số liệu từ máy đo sang máy tính ta xác định được toạ độ X, Y các điểm đo nghiêng, rồi sử dụng các hàm trong phần mềm excel để tính độ nghiêng cho các điểm quan trắc
- Giá trị độ nghiêng tại chu kỳ thứ i được tính theo (Mục 4.4.3.2 của TCVN 9364:2012)
  + Tính hiệu độ lệch toạ độ theo hướng trục X bằng công thức:

    $\Delta x_{ij} = Xij - X(i-1)j$ (độ lệch giữa hai chu kỳ liên tiếp)

    $\Delta x_i = Xij - X1j$ (độ lệch so với chu kỳ đâu)
  + Tính hiệu độ lệch toạ độ theo hướng trục Y bằng công thức:

    $\Delta Y_{ij} = Yij - Y(i-1)j$ (độ lệch giữa hai chu kỳ liên tiếp)

    $\Delta Y_i = Yij - Y1j$ (độ lệch so với chu kỳ đâu)
  + Tính độ lớn của véc tơ tổng hợp s theo từng sàn của chu kỳ đo.

    $\Delta s_{ij} = \sqrt{\Delta xij^2 + \Delta yij^2}$ (theo từng sàn giữa 2 chu kỳ liên tiếp)

    $\Delta s_i = \sqrt{\Delta xi^2 + \Delta yi^2}$ (chu kỳ thứ i so với chu kỳ đầu)
  + So sánh giá trị lệch về độ lệch Δsi của chu kỳ đo thứ i trên sàn j và chu kỳ thứ i của sàn chu kỳ đầu để tìm giá trị nghiêng của công trình.

    $esi = \Delta s_{ij} - \Delta sij1$ (độ nghiêng của công trình)
  + Phần trăm độ nghiêng được tính theo công thức:

    $T\% = es_i \times 100/hi$
  + Hướng nghiêng α:

    $\alpha = Actg(\frac{eyi}{exi})$
- Trong đó :

+ X1, Y1 là tọa độ điểm quan trắc đo được tại chu kỳ 1;
+ Xi, Yi là tọa độ điểm quan trắc đo được tại chu kỳ thứ i;
+ h là cao độ của điểm quan trắc chu kỳ thứ i;
+ j là sàn quan trắc thứ j dùng để tính toán độ nghiêng công trình;
+ j1 là sàn quan trắc của chu kỳ đầu.

– Theo số liệu chênh lệch về hiệu toạ độ của điểm quan trắc giữu các chu kỳ và đô lệch của vec tơ esi của sàn quan trắc đầu tiên và sàn quan trắc thứ j chu kỳ i sẽ tìm ra được giá trị về độ nghiêng hoặc dịch chuyển của toà nhà. Kết quả sẽ được thể hiện trong báo cáo, biểu diễn bằng biểu đồ.

PHẦN IV. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

1. An toàn lao động

– Các bên tham gia khảo sát hiện trạng phải chấp hành nghiêm chỉnh các nội quy về an toàn lao động theo quy định hiện hành của Nhà nước;
– Đối với đơn vị thực hiện khảo sát hiện trạng phải mặc trang phục lao đông của Công ty, đội mũ bảo hộ và giày bảo hộ lao động.
– Các công nhân khi làm việc trên cao phải đeo dây an toàn.
– Không gây mất an ninh và đoàn kết trong khu vực.

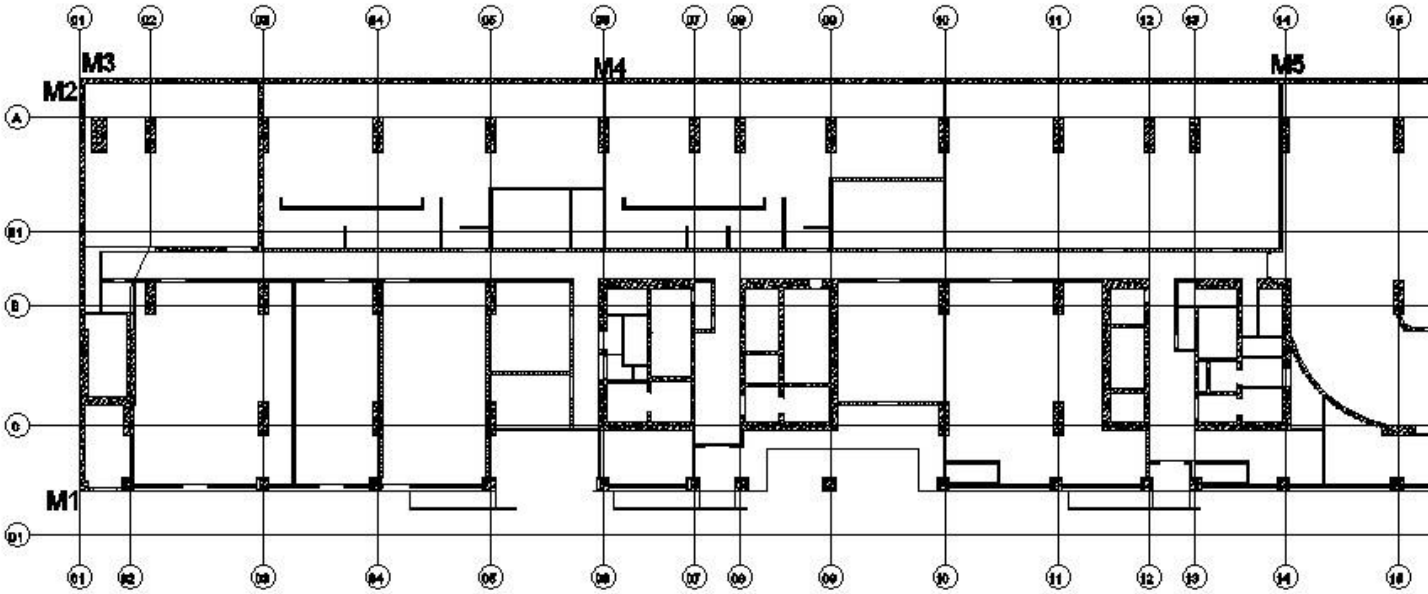
2. Biện pháp bảo vệ môi trường

- Nhà thầu sẽ đảm bảo vệ sinh môi trường trong quá trình thực hiện quan trắc.

- Việc vận chuyển vật tư của Nhà thầu được tiến hành bằng phương tiện thích hợp đảm bảo an toàn hàng hoá cũng như không gây ô nhiễm môi trường.

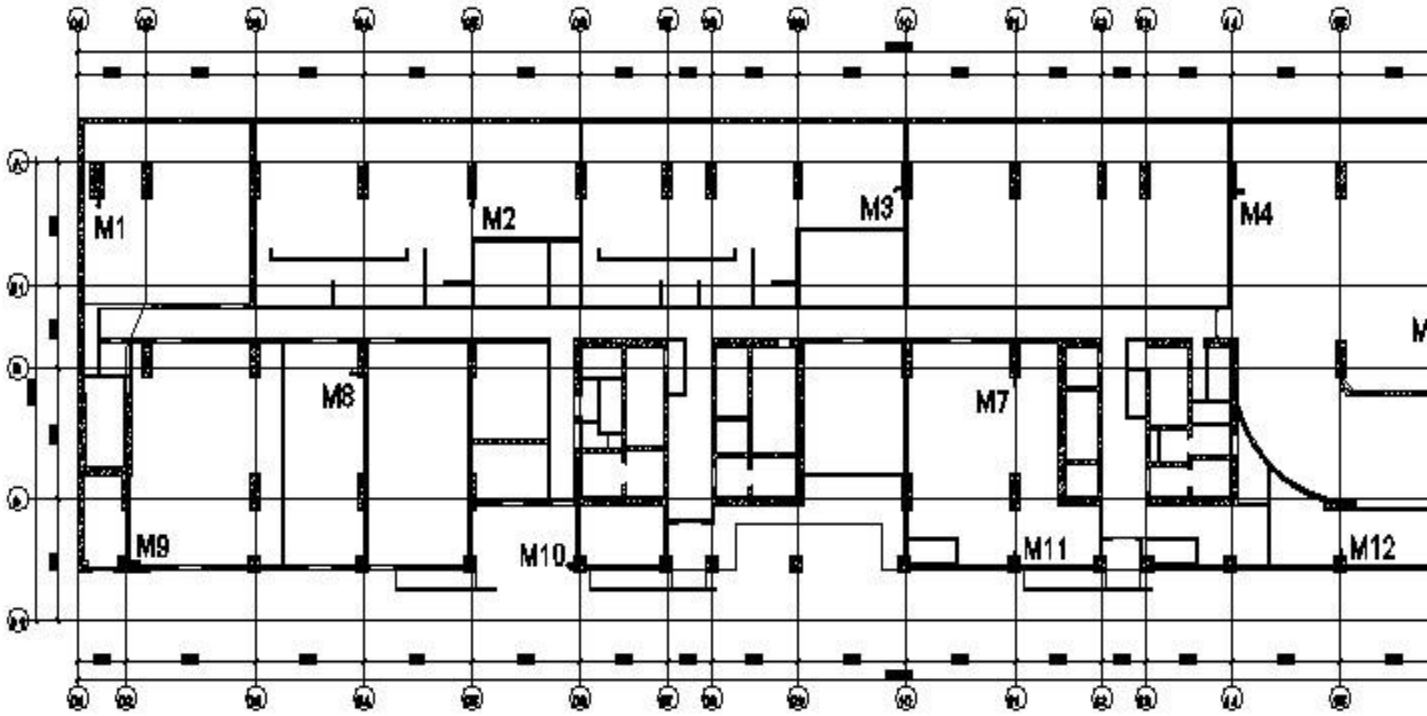
- Trong suốt giai đoạn thi công, Nhà thầu sẽ đảm bảo rằng công nhân của mình không gây mất vệ sinh và sử dụng các công trình vệ sinh đúng ở nơi qui định .../.

Mặt bằng bố trí mốc quan trắc nghiêng công trình:



MẶT BẰNG BỐ TRÍ MỐC QUAN TRẮC NGHIÊNG TẠI
SÀN 5, 8, 11, 14, 17 VÀ SÀN MÁI SÃN THƯỢNG

Mặt bằng bố trí mốc quan trắc lún tại tầng hầm B1:



MẶT BẰNG BỐ TRÍ MỐC QUAN TRẮC LÚN TẠI TẦNG HẦM B1