

CÔNG TY TNHH KHẢO SÁT THIẾT KẾ ĐO ĐẠC NAM SÔNG TIỀN

ĐC: 18/118 Đường Trục Chính 10, Khu Phố 6,
Phường Linh, TP. Thủ Đức, TP. HCM

ĐỀ CƯƠNG THI CÔNG TRẮC ĐỊA

CÔNG TRÌNH

KHU CHUNG CƯ VIỆT PHÁT

ĐỊA ĐIỂM: SỐ 4 TRỊNH ĐÌNH THẢO – P. HÒA THẠNH
Q. TÂN PHÚ – TP. HỒ CHÍ MINH



TP. HCM, tháng năm 2021

**CÔNG TY TNHH KHẢO
SÁT THIẾT KẾ ĐO ĐẠC
NAM SÔNG TIỀN**

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc
-----oOo-----
TP HCM, ngày tháng năm 2021

ĐỀ CƯƠNG THI CÔNG TRẮC ĐỊA

Công trình: **KHU CHUNG CƯ VIỆT PHÁT (TOPAZ GARDEN)**

Chủ đầu tư: Công ty TNHH ĐẦU TƯ – THƯƠNG MẠI VIỆT PHÁT

Tư vấn giám sát: Trung tâm Tư vấn Xây dựng – Trường Cao đẳng Xây dựng số 2

Nhà thầu chính: Công ty Cổ phần Xây dựng ECI

Địa điểm: Số 4 Trịnh Đình Thảo, P. Hòa Thạnh, Q. Tân Phú

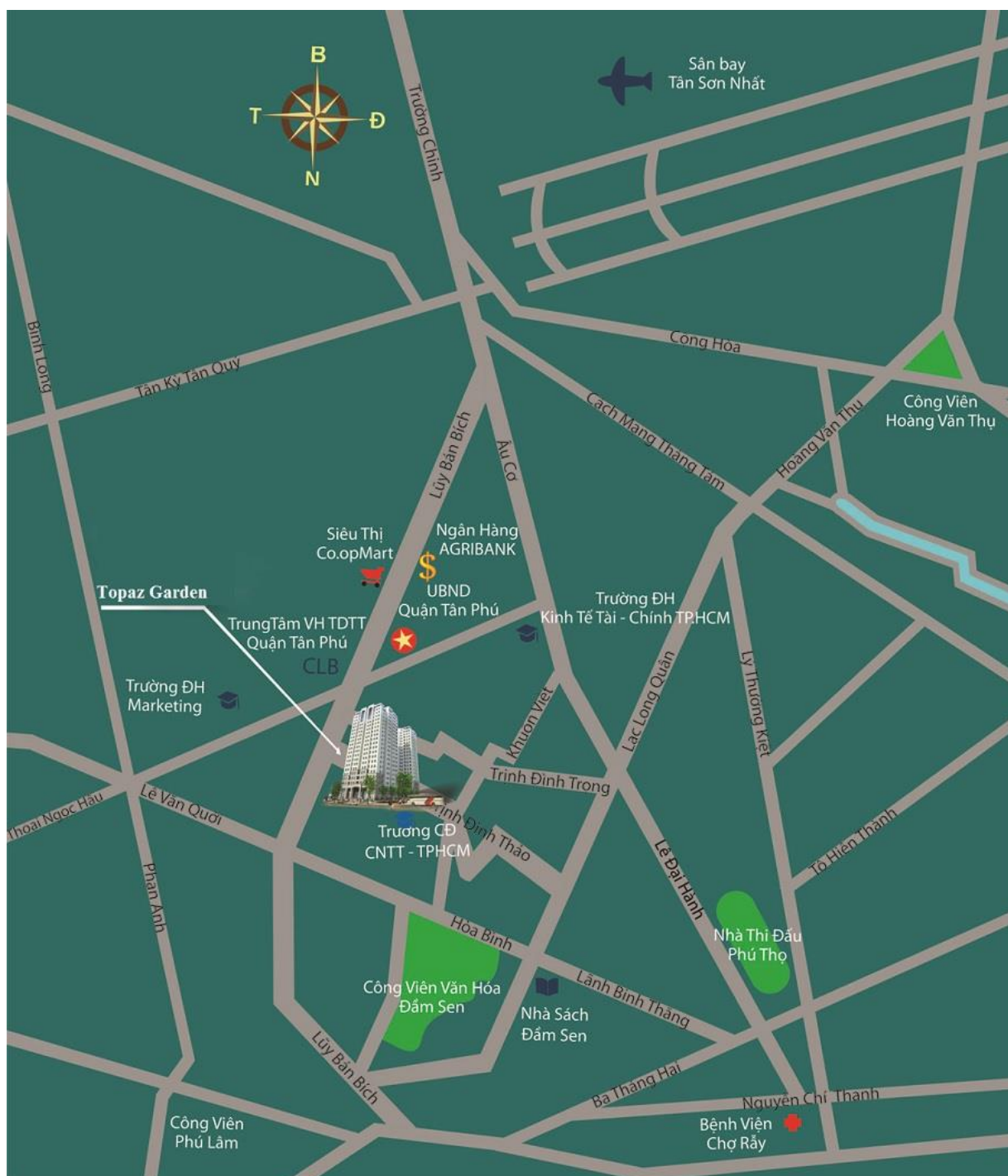
1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

1.1 Thông tin tổng quan

- Chủ Đầu Tư : Công ty TNHH ĐT – TM Việt Phát
- Đơn vị thi công : Công ty TNHH Khảo Sát Thiết Kế Đo Đạc Nam Sông Tiền
- Công trình bao gồm hai khối chung cư 20 tầng và 1 tầng hầm diện tích 4.161m², có 407 căn hộ, được bố trí từ tầng 4 trở lên. Các căn hộ topaz Garden có diện tích đa dạng và được chia làm hai loại: Loại tiêu chuẩn và loại cao cấp
- Quy mô: 5.575,9 m²
- Mật độ xây dựng: 34,4%
- Chiều cao công trình: 75.95m
- Số tầng: 20 tầng
- Diện tích căn hộ thương mại: 61,77 – 73,79 m² (2PN)
- Diện tích căn hộ Duplex: 198,86 m² (4PN)

1.2 Vị trí dự án

- Topaz Garden tọa lạc tại số 4 Trịnh Đình Thảo gần ngã 3 Lũy Bán Bích và đường Trịnh Đình Thảo, P.Hòa Thạnh, Q.Tân Phú, Tp.HCM.





1.3 Mặt bằng công trình



2. CÁC QUI PHẠM, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

- Qui phạm xây dựng lưới cao độ Nhà nước hạng 1, 2, 3, 4 do Cục đo đạc và bản đồ nhà nước ban hành năm 1988.
- Qui phạm lưới thủy chuẩn I, II, III, IV xuất bản năm 1976 của Bộ Xây dựng.
- Hồ sơ thiết kế và kết quả khảo sát địa chất công trình.
- TCVN 9398: 2012, Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung.
- TCVN 9364: 2012, Nhà cao tầng - kỹ thuật đo đạc phục vụ công tác thi công.
- TCVN 9360:2012, Quy trình kỹ thuật xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học.
- TCVN 9399:2012, Nhà và công trình xây dựng – xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa.

3. MỐC CHUẨN VÀ HỆ TỌA ĐỘ CÔNG TRÌNH

3.1 Mốc chuẩn

- Mốc chuẩn do Chủ đầu tư giao, bao gồm 2 mốc GPS1 & GPS2. Tọa độ được đo bằng GPS, độ cao đo bằng phương pháp thủy chuẩn hình học hạng IV. 2 mốc chuẩn này gần ngay trước công trình. Số liệu mốc chuẩn như sau:

STT	TÊN ĐIỂM	X (m)	Y(m)	H(m)	GHI CHÚ
1	GPS1	1191734.176	596545.765	4.250	MốcSứ
2	GPS2	1191757.366	596510.599	4.134	MốcSứ

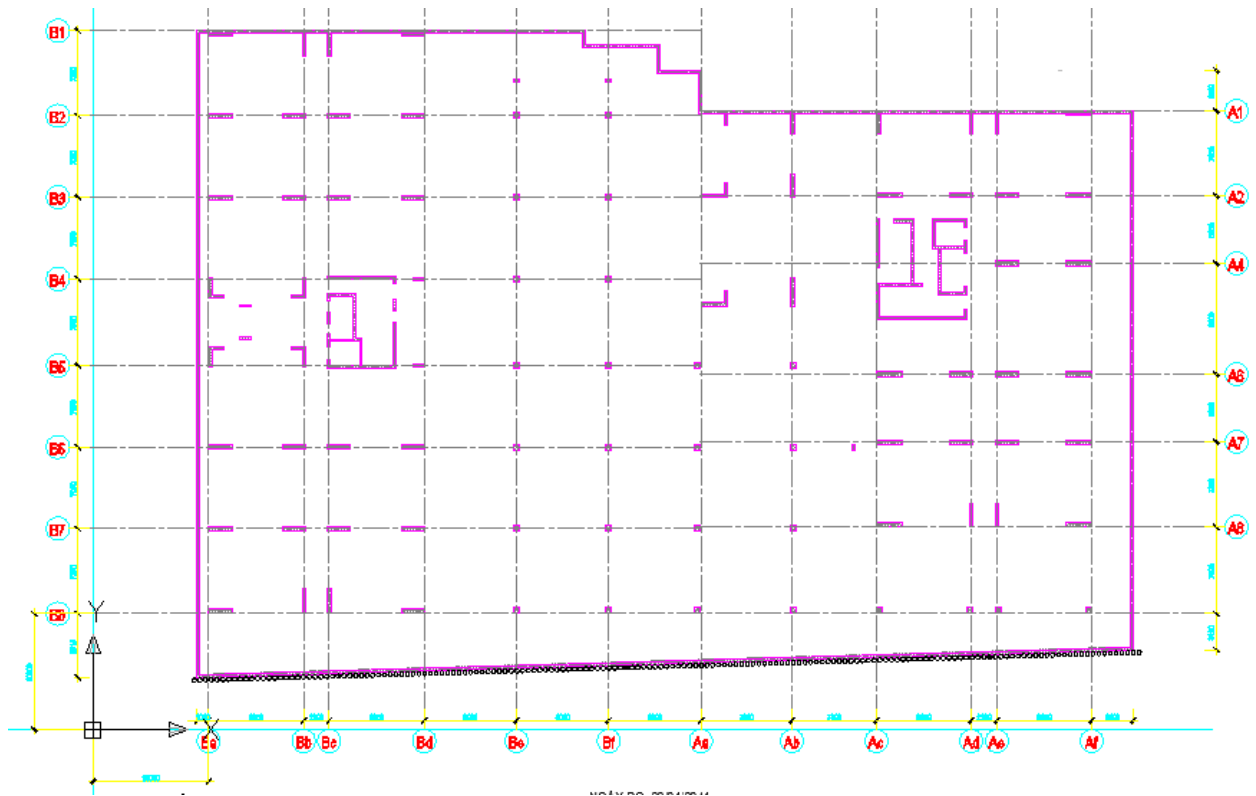
- Cao độ thiết kế $\pm 0,000\text{m}$ tương đương với cao độ Quốc gia là 4.800m được khống chế bởi mốc lưu GPS1 có cao độ 4.250m theo hệ cao độ Nhà nước Hòn Dấu Hải Phòng.

3.2 Hệ tọa độ công trình

- 2 khối công trình A & B được định vị theo hệ tọa độ vuông góc giả định OXY như sau:
 - + Trục OX được lấy song song với trục B8.
 - + Trục OY được lấy song song với trục Ba.
 - + Góc O của hệ trục nằm dưới và cách trục B8 10.000m , nằm bên trái và cách trục Ba 10.000m
- Bảng đối chiếu tọa độ, cao độ:

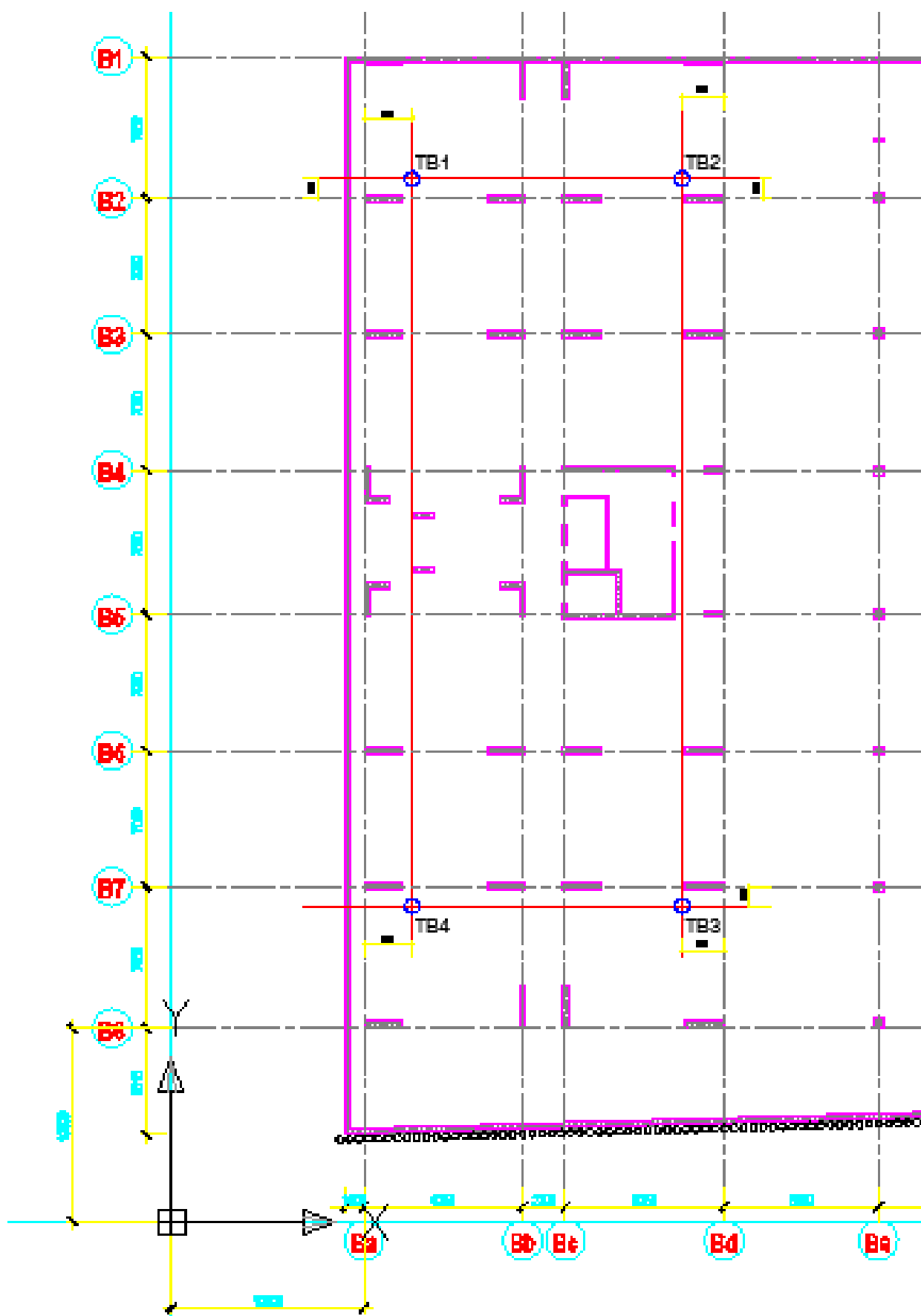
STT	TÊN ĐIỂM	THEO HỆ VN-2000			THEO HỆ CÔNG TRÌNH		
		X (m)	Y(m)	H(m)	X (m)	Y(m)	H(m)
1	GPS1	1191734.176	596545.765	4.250	100.987	-13.194	-0.550
2	GPS2	1191757.366	596510.599	4.134	109.706	28.018	-0.666

4. LƯỚI BỐ TRÍ CÔNG TRÌNH

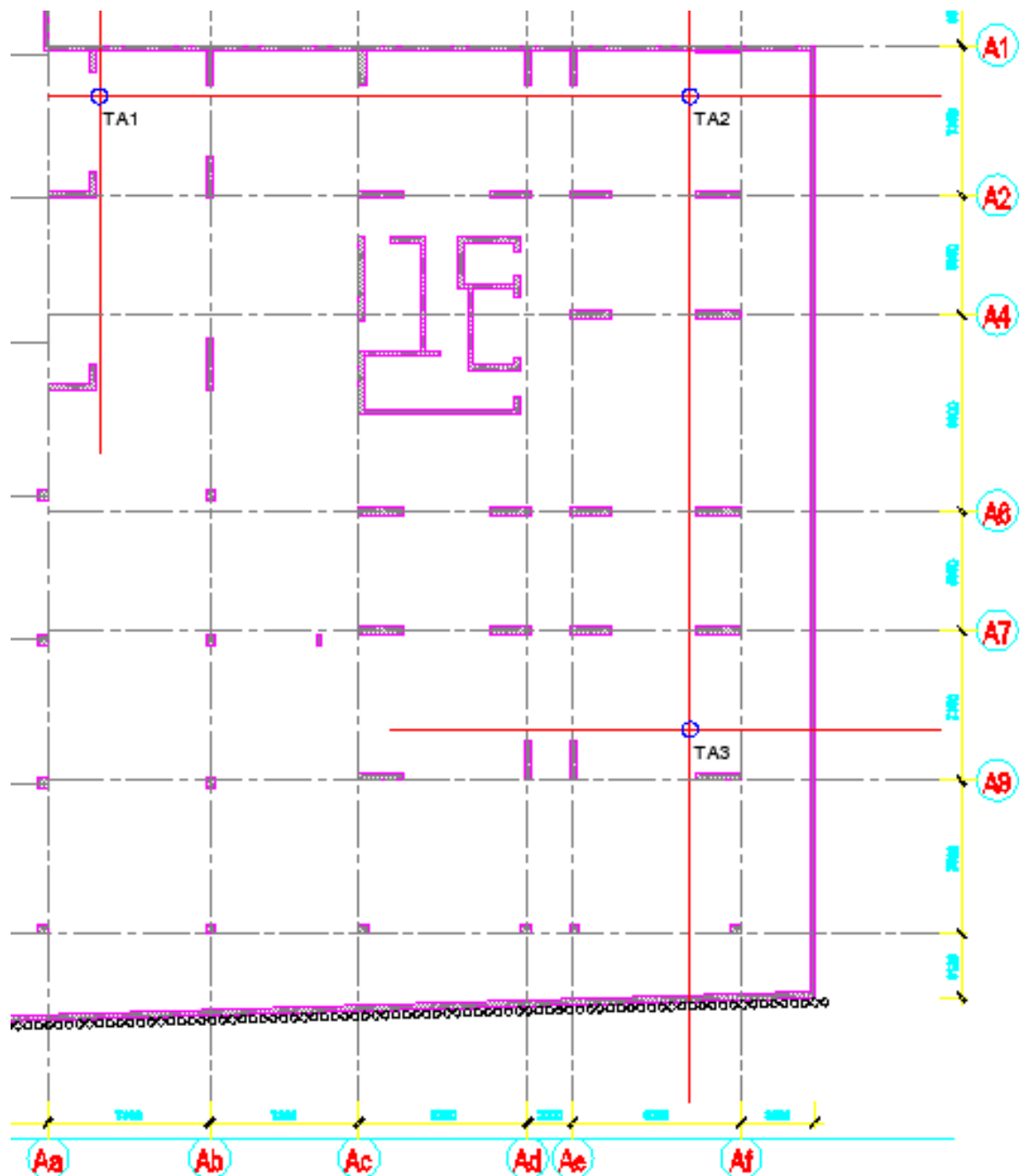


4.1 Mặt bằng lưới trục chính công trình

- Do công trình có các trục chính vuông góc và song song với nhau nên chọn lưới bố trí thi công chính là các trục chính này (trục chữ và trục số), hoặc các trục phụ mượn ra theo các số chẵn là bội số của 500mm (Vd: 500mm, 1000mm, 2000mm). Việc định vị trục thi công đảm bảo tính đầy đủ, chính xác và thuận tiện cho công tác thi công.
- Cao độ gọi thi công **THÔNG NHẤT MƯỢN 1m KẾT CẤU** (cao hơn) so với cao độ chuẩn của tầng sàn (Vd: cao độ kết cấu sàn tầng hầm là -3.400m thì cao độ mượn thi công sẽ là -2.400m).
- Các trục định vị và cao độ gọi thi công phải thông báo rõ ràng cho cán bộ kỹ thuật xây dựng hiện trường và tư vấn giám sát để tiện theo dõi ngoài công trường và phục vụ công tác kiểm tra, nghiệm thu.
- Mỗi block sẽ chọn 4 lỗ thông sàn, đặt ở tầng trệt. Các lỗ thông sàn này tạo thành với nhau các góc vuông (90.0000^0). Kích thước lỗ thông sàn là 200x200. Cứ mỗi 7 sàn (khoảng 22m) sẽ khóa lỗ thông sàn 1 lần.



4.2 Mặt bằng bố trí 4 lỗ thông sàn block B: TB1, TB2, TB3 & TB4



4.3 Mặt bằng bố trí 3 lỗ thông sàn block A: TA1, TA2 & TA3

5. THIẾT BỊ ĐO ĐẶC SỬ DỤNG ĐỂ THI CÔNG

5.1 Thiết bị đo cao độ

- Máy thủy chuẩn tự động Topcon AT-B4.
- Mìe nhôm 5m.
- Thước thép dài 50 mét (loại ít co giãn và ít biến dạng).



Hình 5.1: Máy Topcon AT-B4

Thông số kỹ thuật của máy Topcon AT-B4:

ĐẶC TRƯNG KỸ THUẬT	AT-B4	AT-B3	AT-B2
Ống kính			
Độ phóng đại ống kính	24 X	28X	32 X
Hình ảnh	Ảnh thuận		
Trường nhìn	1° 25’		
Khoảng nhìn ngắn nhất	0.3 m		
Bọt thủy tròn	10’ / 2 mm		
Bàn độ ngang			
Đường kính	103 mm		
Khoảng chỉ góc	1°		
Khả năng đọc góc nhỏ nhất	0.1°		
Con lắc tự động			
Khoảng làm việc	± 15’		
Độ chính xác lắp đặt	± 0.5’’		
Độ chính xác			
Trên 1Km đo đi đo về	± 2.0 mm	± 1.5 mm	± 0.7 mm
Trọng lượng			
Trọng lượng máy	1,70 Kg	1,70 Kg	1,85 Kg
Trọng lượng hộp	1,38 Kg		



Hình 5.2: *Mia, bọt nước và thao tác đo*

5.2 Thiết bị đo tọa độ, khoảng cách, góc chính xác cao

- Máy toàn đạc điện tử Leica Topcon GTS-235N độ chính xác 5".
- 1 gương lớn Topcon đi kèm sào gương, kẹp gương, 1 gương nhỏ Leica.



Hình 5.3: Các loại gương sử dụng trong đo tọa độ



Hình 5.4: Máy toàn đạc điện tử Topcon GTS-235N và thao tác đo

Thông số kỹ thuật của máy Topcon GTS-235N

Đặc trưng cơ bản	GTS-233N	GTS-235N	GTS-236N	GTS-239N
Góc đọc nhỏ nhất	1'5"			5"/10"
Độ c/xác đo góc	3"	5"	6"	9"
Độ c/xác đo cạnh	$\pm (2\text{mm} + 2\text{ppm} \times D) \text{ m.s.e}$			$\pm (3+3\text{ppm} \times D)$
D.lượng bộ nhớ	24,000 điểm			
Hệ thống bù trục	2 Trục			1 Trục
Dung lượng pin	2,700 mAh			
Số lượng pin	01 Cục			
S.lượng màn hình	2 màn hình		1 màn hình	

5.3 Thiết bị thông tầng (thông sàn)

- Máy chiếu laser FOIF DZJ2



Hình 5.5: Máy thông sàn FOIF DZJ2

Thông số kỹ thuật của máy FOIF DZJ2

Sản Phẩm	DZJ2	JC100
Độ chính xác tia trên	$\pm 2.5\text{mm}/100\text{m}$	$\pm 1\text{mm}/100\text{m}$
Độ chính xác tia dưới	$\pm 1\text{mm}/1.5\text{m}$	$\pm 1\text{mm}/100\text{m}$
Ống kính		
Vật kính	36mm	
Độ phóng đại	25X	

Trường nhìn	1° 50'	
Khoảng cách ngắn nhất nhìn thấy	0.8m	
Tia trên		
Bước sóng	635nm	635nm (trên và dưới)
Năng lượng sóng	5mw	5mw
Khoảng cách đo được	≥120m(ngày) ≥250m(đêm)	150m cho cả tia trên và tia dưới
Điểm sang laser	≤5mm/80m	≤20mm/100m
Nguồn	2 pin AA	Pin sạc 4.6V
Độ nhạy bọt thủy tròn	30"/2mm	không có
Nhiệt độ hoạt động	-10° ~ +50°	-10° ~ +50°
Trọng lượng	2.8kg	4.5kg

- ❖ Tất cả các thiết bị phải được kiểm định đầy đủ, tự kiểm tra đạt yêu cầu trước mỗi lần đo, nhất là các hạng mục quan trọng đòi hỏi độ chính xác cao.
- ❖ Có thể thay thế các thiết bị có độ chính xác tương đương hoặc cao hơn, có kiểm định đầy đủ.

6. CÔNG TÁC ĐO ĐẠC TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

6.1. Để phục vụ cho công tác bố trí trục công trình nhà cao tầng và chỉ đạo thi công cần lập một mạng lưới bố trí cơ sở theo nguyên tắc lưới độc lập. Phương vị của một trong những cạnh xuất phát từ điểm gốc lấy bằng 0°00'00" hoặc 90°00'00".

Chỉ tiêu kỹ thuật của lưới này nêu ở Bảng 1.

Máy móc, dụng cụ và số vòng đo nêu ở bảng 2.

Bảng 1- Chỉ tiêu kỹ thuật của mạng lưới cơ sở bố trí công trình

Cấp chính xác Cơ sở	Đặc điểm của đối tượng xây dựng	Sai số trung phương của lưới cơ sở bố trí	
		Đo góc m _β	Đo cạnh, m/s
1	Xí nghiệp hoặc cụm nhà, công trình công nghiệp trên khu vực có diện tích lớn hơn 100 ha. Khu nhà hoặc công trình độc lập trên mặt bằng có diện tích lớn hơn 100 ha	3	1:25 000
2	Xí nghiệp hoặc cụm nhà, công trình công nghiệp trên khu vực có diện tích nhỏ hơn 100 ha. Khu nhà hoặc công trình độc lập trên mặt bằng có diện tích từ 10 ha đến 100 ha	5	1:10 000
3	Nhà và công trình trên diện tích nhỏ hơn 10 ha, đường trên mặt đất hoặc các hệ thống ngầm trong khu vực xây dựng	10	1:5 000

Bảng 2 - số vòng đo góc của một số loại máy

Hạng, cấp khống chế	Số vòng đo n	
	Máy T2 hoặc máy có độ chính xác tương đương	Máy T5 hoặc máy có độ chính xác tương đương
Hạng IV (1 - cơ sở)	6	7
Cấp 1 (2 - cơ sở)	3	4
Cấp 2 (3 - cơ sở)	2	3

6.2. Các dạng lưới được sử dụng khi thành lập lưới khống chế cơ sở có thể là lưới tam giác đo góc, đo cạnh hoặc góc cạnh kết hợp hay lưới đa giác (Hình 6.1, 2, 3 và 4).

6.3. Lưới khống chế độ cao phải đảm bảo yêu cầu đối với công tác đo vẽ, đặc biệt là bố trí công trình về độ cao và được nêu ở Bảng 3.

Bảng 3 - Chỉ tiêu kỹ thuật để lập lưới khống chế độ cao

Hạng	Khoảng cách lớn nhất từ máy đến mia m	Chênh lệch khoảng cách sau trước m	Tích lũy chênh lệch khoảng cách m	Tia ngắm đi cách chướng ngại vật mặt đất m	Sai số đo trên cao đến mỗi trạm máy mm	Sai số khép tuyến theo số trạm máy mm
I	25	0,3	0,5	0,8	0,5	$1\sqrt{n}$
II	35	0,7	1,5	0,5	0,7	$1,5\sqrt{n}$
III	50	1,5	3,0	0,3	3,0	$6\sqrt{n}$
IV	Từ 75 đến 100	2,0	5,0	0,3	5,0	$10\sqrt{n}$

6.4. Yêu cầu về độ chính xác khi bố trí trục và các điểm đặc trưng của các công trình cao tầng

Độ chính xác của công tác bố trí công trình phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Kích thước, chiều cao của đối tượng xây dựng;
- Vật liệu xây dựng công trình;
- Hình thức kết cấu của toàn thể công trình;
- Quy trình công nghệ và phương pháp thi công công trình;
- Độ chính xác này nêu ở Bảng 4
- Những tiêu chuẩn kỹ thuật về độ chính xác của quy trình thao tác để chuẩn bị và đặt các yếu tố xây dựng cũng như việc thực hiện công tác bố trí chi tiết công trình được trình bày trong các Bảng 5, 6 và 7

Bảng 5 - Các dung sai bố trí điểm và trục nhà về mặt bằng

Khoảng kích thước định mức L, mm	Cấp chính xác			
	1	2	3	4
Nhỏ hơn 2 500	0,6	1,0	1,6	2,4
Từ trên 2 500 đến 4 000	1,0	1,6	2,4	4,0
Từ trên 4 000 đến 8 000	1,6	2,4	4,0	6,0
Từ trên 8 000 đến 16 000	2,4	4,0	6,0	10,0
Từ trên 16 000 đến 25 000	4,0	6,0	10,0	16,0
Từ trên 25 000 đến 40 000	6,0	10,0	16,0	24,0
Từ trên 40 000 đến 60 000	10,0	16,0	24,0	40,0
Từ trên 60 000 đến 100 000	16,0	24,0	40,0	80,0
Từ trên 100 000 đến 160 000	24,0	40,0	80,0	100,0

Bảng 6- Các dung sai chuyển điểm và trục nhà theo phương thẳng đứng và điểm định hướng

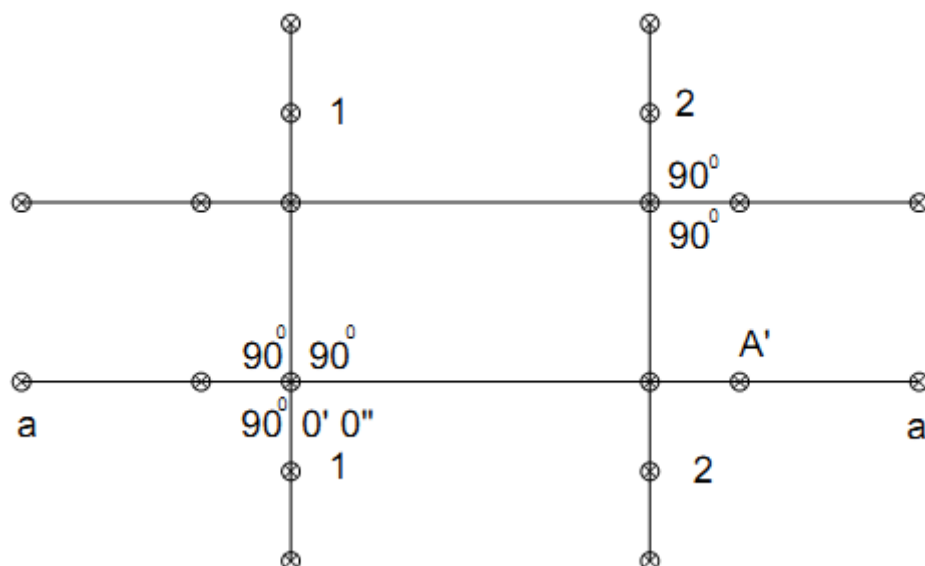
Khoảng kích thước định mức, mm		Cấp chính xác			
H	L	1	2	3	4
Nhỏ hơn đến 2 500	Nhỏ hơn đến 4 000			0,6	1,0
Từ trên 2 500 đến 4 000	Từ trên 4 000 đến 8 000		0,6	1,0	1,6
Từ trên 4 000 đến 8 000	Từ trên 8 000 đến 16 000	0,6	1,0	1,6	2,4
Từ trên 8 000 đến 16 000	Từ trên 16 000 đến 25 000	1,0	1,6	2,4	4,0
Từ trên 16 000 đến 25 000	Từ trên 25 000 đến 40 000	1,6	2,4	4,0	6,0
Từ trên 25 000 đến 40 000	Từ trên 40 000 đến 60 000	2,4	4,0	6,0	10,0
Từ trên 40 000 đến 60 000	Từ trên 60 000 đến 100 000	4,0	6,0	10,0	16,0
Từ trên 60 000 đến 100 000	Từ trên 100 000 đến 160 000	6,0	10,0	16,0	24,0
Từ trên 100 000 đến 160 000		10,0	16,0	24,0	40,0

Bảng 7- Dung sai chuyển mốc độ cao

Khoảng kích thước định mức, mm		Cấp chính xác			
H	L	1	2	3	4
Nhỏ hơn đến 2 500	Nhỏ hơn 8 000		0,6	1,0	2,4
Từ trên 2 500 đến 4 000	Từ trên 8 000 đến 16 000	0,6	1,0	1,6	4,0
Từ trên 4 000 đến 8 000	Từ trên 16 000 đến 25 000	1,0	1,6	2,4	6,0
Từ trên 8 000 đến 16 000	Từ trên 25 000 đến 40 000	1,6	2,4	4,0	10,0
Từ trên 16 000 đến 25 000	Từ trên 40 000 đến 60 000	2,4	4,0	6,0	16,0
Từ trên 25 000 đến 40 000	Từ trên 60 000 đến 100 000	4,0	6,0	10,0	24,0
Từ trên 40 000 đến 60 000	Từ trên 100 000 đến 160 000	6,0	10,0	16,0	40,0
Từ trên 60 000 đến 100 000		10,0	16,0	24,0	40,0
Từ trên 100 000 đến 160 000		16,0	24,0	40,0	60,0

6.6. Bố trí chi tiết trục của móng cọc, đo vẽ nghiệm thu móng cọc.

Việc bố trí chi tiết trục móng theo phương pháp đo hướng được trình bày ở Hình 6.5.



Hình 6.5 - Bố trí chi tiết trục móng theo phương pháp đo hướng
Bảng 8 - Các chỉ tiêu cụ thể

Tên độ lệch	Độ lệch cho phép, mm
Xê dịch trục, khối móng, móng đơn so với trục bố trí	± 12
Sai lệch về độ cao của móng so với thiết kế	± 10
Sai lệch về đáy móng so với thiết kế	± 20
Sai lệch trục hoặc panel tường, chân cột so với trục bố trí hoặc điểm đánh dấu trục	± 5
Sai lệch trục cột nhà và công trình tại điểm cột so với trục bố trí của các chiều cao cột: nhỏ hơn 4 m	± 12
Từ 4 m đến 8 m	± 15
Từ 8 m đến 16 m	± 20
Từ 16 m đến 25 m	± 25
Xê dịch trục các thanh giằng, dầm xà so với các trục trên các kết cấu đỡ	± 5
Sai lệch khoảng cách giữa các trục dầm, sân ở khoảng trên cùng so với thiết kế	± 20
Sai lệch mặt panel tường ở phần đỉnh so với đường thẳng đứng ở độ cao ở mỗi tầng.	± 10
Sai lệch độ cao đỉnh cột hoặc công trình 1 tầng so với thiết kế	± 10
Hiệu độ cao đỉnh cột hoặc mặt tựa mỗi tầng như panel tường trong phạm vi khu vực điều chỉnh	10 $12+2n$ (n là số thứ tự tầng)
Hiệu độ cao mặt tựa lân cận của tấm đan khi chiều dài tấm đan: nhỏ hơn 4 m	± 5
lớn hơn 4 m	± 10
Xê dịch tấm đan sàn trần so với vị trí thiết kế tại các điểm nút của kết cấu chịu lực dọc theo hướng tựa của tấm đan.	± 13
Xê dịch trục dọc dầm cầu trên mặt tựa cột so với thiết kế.	± 8
Xê dịch độ cao đỉnh thanh đỡ, dầm cầu trục ở hai cột kề nhau dọc theo hàng cột và hai cột ở hàng ngang so với thiết kế.	± 16
Sai lệch trục ray so với trục thanh đỡ.	± 20

6.7. Độ chính xác của việc bố trí chi tiết trục móng được nêu ở Bảng 8.

Quá trình thi công móng cọc phải được theo dõi và kiểm tra nghiệm thu theo sơ đồ Hình 6.6.

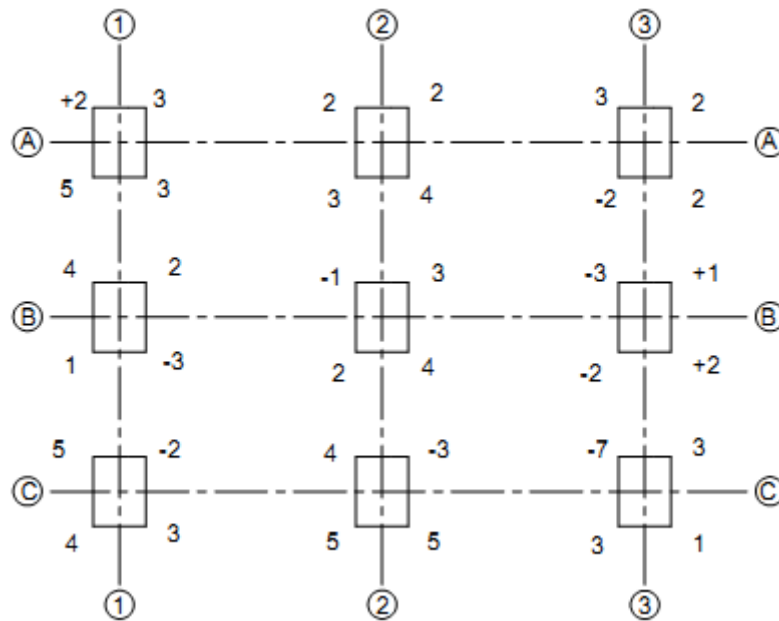
6.8. Sai lệch vị trí mặt bằng của cấu kiện hoặc các bộ phận của nhà so với các trục bố trí hoặc đường phụ trợ bên cạnh.

Trong quá trình tiến hành công tác trắc địa phục vụ thi công nhà cao tầng, một trong những khó khăn lớn nhất thường xảy ra là: các điểm của trục cơ bản hoặc trục bố trí chi tiết thường hay bị mất hoặc che khuất (vì trên công trình có nhiều hạng mục công trình, kho vật liệu và nhiều đơn vị thi công). Để khắc phục khó khăn này, chúng ta cần phải khôi phục điểm hoặc làm thêm các đường phụ trợ sau đó chuyển chúng lên tầng cao hơn bằng các dụng cụ:

- Dọi điểm quang học;
- Dùng phương pháp trạm đo tự do;
- Dùng máy chiếu đứng quang học hoặc laser;
- Dùng máy kinh vĩ và định tâm bắt buộc.

Các phương pháp này được minh họa trên Hình 6.7a, b, c, d.

Độ sai lệch cho phép về vị trí mặt bằng nêu ở Bảng 9.



Hình 6.6 - Sơ đồ kiểm tra nghiệm thu thi công móng cọc

Bảng 9 - Dung sai về vị trí mặt bằng các cấu kiện

Thao tác đo	Giá trị sai lệch cho phép, mm	Phạm vi đo m	Dụng cụ đo
Độ sai lệch về vị trí mặt bằng dựa vào các trục của lưới bố trí	± 5 ± 10 ± 15 ± 20	Nhỏ hơn 10 Từ trên 10 đến 20 Từ trên 20 đến 30 Từ trên 30 đến 50	Máy kinh vĩ, mìa và thước thép
Các đường phụ trợ song song với nhà	± 5		Máy kinh vĩ và thước đo nhỏ hơn 1 m
Dựa vào các đường phụ trợ vuông góc với nhà	± 5 ± 10 ± 15 ± 20	Nhỏ hơn 10 Từ trên 10 đến 20 Từ trên 20 đến 30 Từ trên 30 đến 50	Thước thép cuộn đã được kiểm định Máy kinh vĩ, mìa

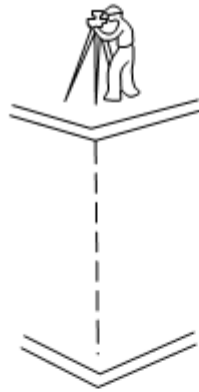
6.9. Sai lệch về độ cao (đo thủy chuẩn)

Cao độ của sàn nhà và của nhà cao tầng thường được đo tại các điểm của một mạng lưới. Hình 6.11 mô tả phương pháp đo độ cao của sàn nhà B và của trần C tại các điểm

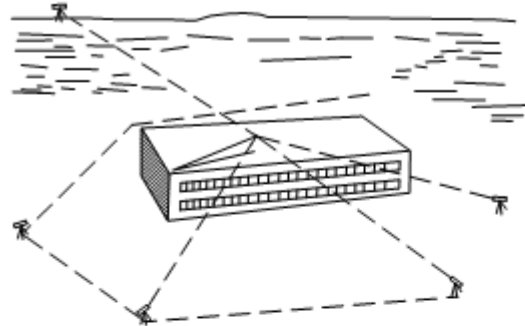
của mạng lưới có các cạnh tương đối đều nhau. Tại mỗi sàn và mỗi trần nên có ít nhất hai điểm độ cao gốc A (các điểm này được truyền từ độ cao gốc ở dưới mặt đất lên cao cho mỗi tầng).

Cần lưu ý:

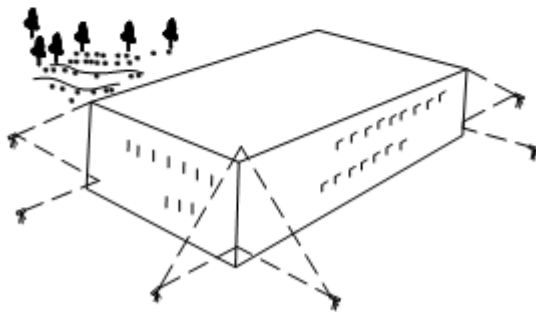
- Khoảng cách giữa các điểm đặt mia không được vượt quá 4 m;
- Kết quả đo có thể dùng để vẽ bình đồ nhằm xác định độ võng của sàn nhà hoặc của trần;
- Máy thủy bình cần phải được kiểm tra góc i cho đạt yêu cầu vì các khoảng cách tia ngắm thường không bằng nhau.



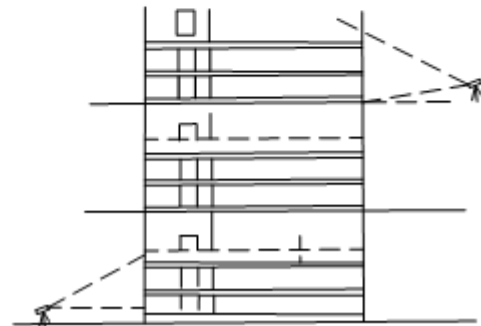
a - Dọi điểm quang học



b - Trạm đo tự do

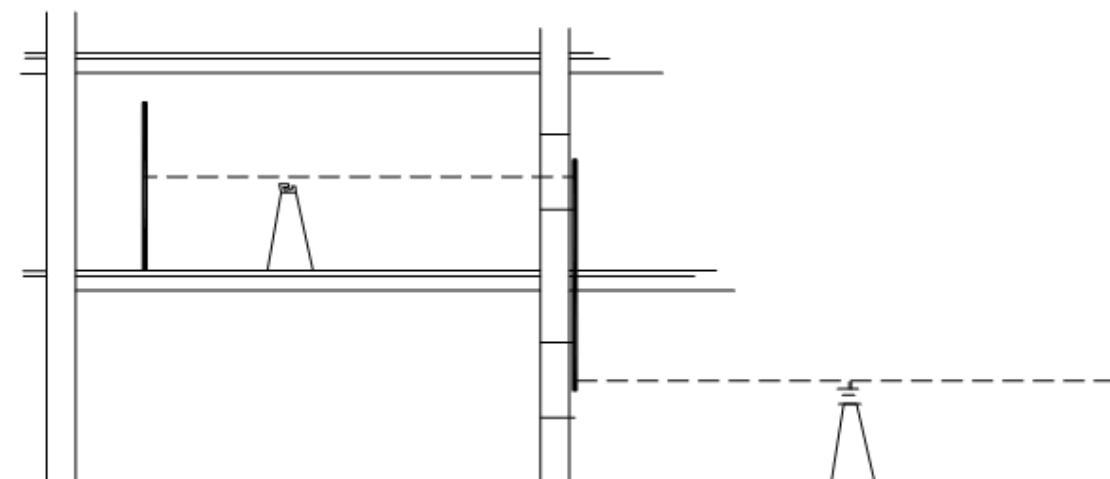


c - Máy chiếu quang học

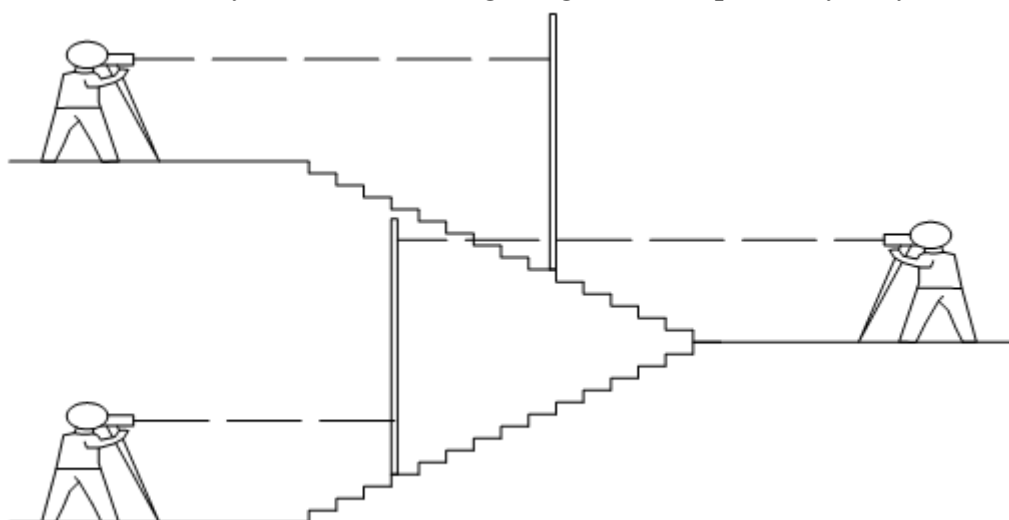


d - Máy kinh vĩ định tâm bắt buộc

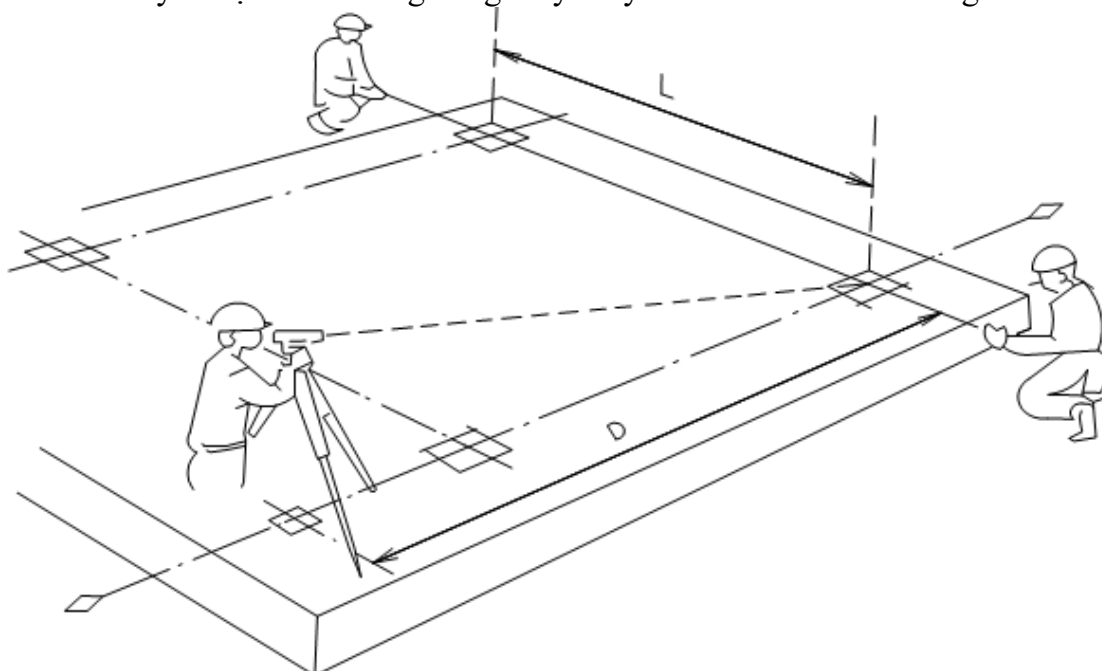
Hình 6.7 - Các phương pháp chuyển trục nhà cao tầng



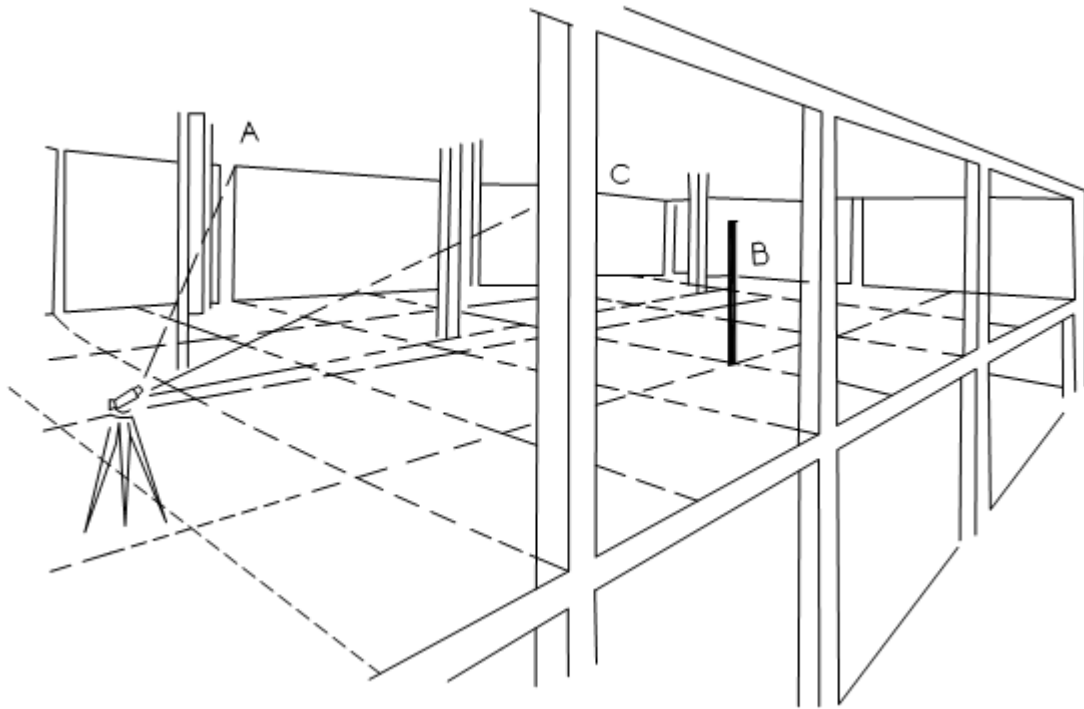
Hình 6.8 - Truyền độ cao lên tầng bằng thước thép và máy thủy bình



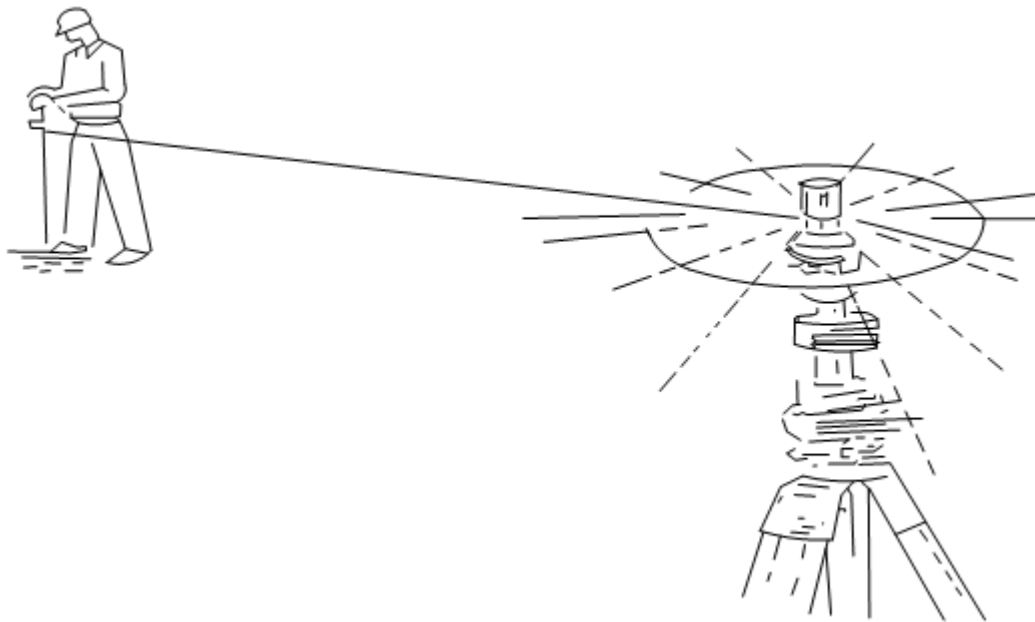
Hình 6.9 - Truyền độ cao lên tầng bằng máy thủy bình và mia theo đường cầu thang



Hình 6.10 - Xác định vị trí của tim trục bằng máy kinh vĩ và thước thép



Hình 6.11 - Đo độ cao của sàn nhà và trần nhà tại các điểm của mạng lưới



Hình 6.12 - Máy laser dùng để đo độ cao
Máy đo thủy chuẩn Laser cũng có thể dùng để đo độ cao (Hình 6.12)

6.10. Sai lệch cho phép về độ thẳng đứng

Độ thẳng đứng có thể xác định được nhờ:

- Máy kinh vĩ quang học, máy chiếu đứng (máy chiếu thiên đỉnh);
- Dụng cụ dọi tâm quang học;
- Thước đo độ nghiêng;
- Quả dọi.

6.11. Độ sai lệch khỏi đường thẳng đứng nói chung phải được xác định từ hai mặt phẳng chuẩn vuông góc với nhau. Độ thẳng đứng của cột nhà cao tầng và của nhà nền

chiều thiên đỉnh	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$	α nhỏ hơn 50 gr α từ 50 gr đến 70 gr	Máy kinh vĩ và thước đo hoặc thước thép cuộn
Thước đo nghiêng	$\pm 3,0$	nhỏ hơn 2 m	Thước đo độ nghiêng
Quả dọi	$\pm 3,0$ $\pm 3,0$	nhỏ hơn 2 m từ 2 m đến 6 m	Quả dọi và thước hay thước thép cuộn

CHÚ THÍCH:

- α là góc kẹp giữa đường thẳng đứng và cầu kiện kiểm tra
- gr là kí hiệu độ grad

6.12. Độ lệch tâm giữa hai kết cấu chịu lực

Độ lệch tâm giữa hai kết cấu chịu lực ở đây là trường hợp mà trục của cầu kiện hay một bộ phận của nhà ở phía trên không trùng với trục của cầu kiện hay một bộ phận của nhà ở phía dưới theo phương thẳng đứng, làm giảm độ ổn định (Hình 6.15).

Giá trị sai lệch cho phép của độ lệch tâm nêu ở Bảng 11.

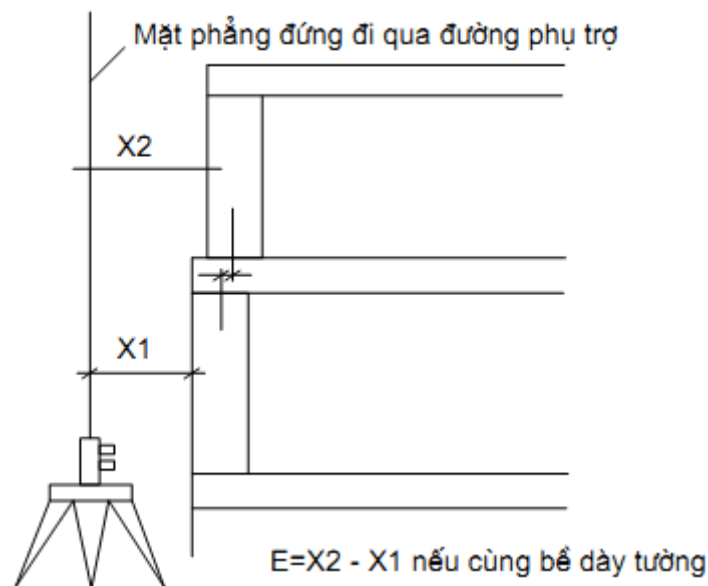
6.13. Sai lệch về khoảng cách và khoảng không (chiều dài và chiều cao)

Để xác định kích thước của phòng, cầu thang máy, cửa sổ, từ cột đến phòng, khoảng cách giữa các cột, khoảng cách giữa các tường, khoảng cách giữa sàn và dầm... có thể dùng thước thép cuộn, thước rút, máy thủy bình và mìa hoặc máy đo dài điện quang (Hình 6.16 và Hình 6.17).

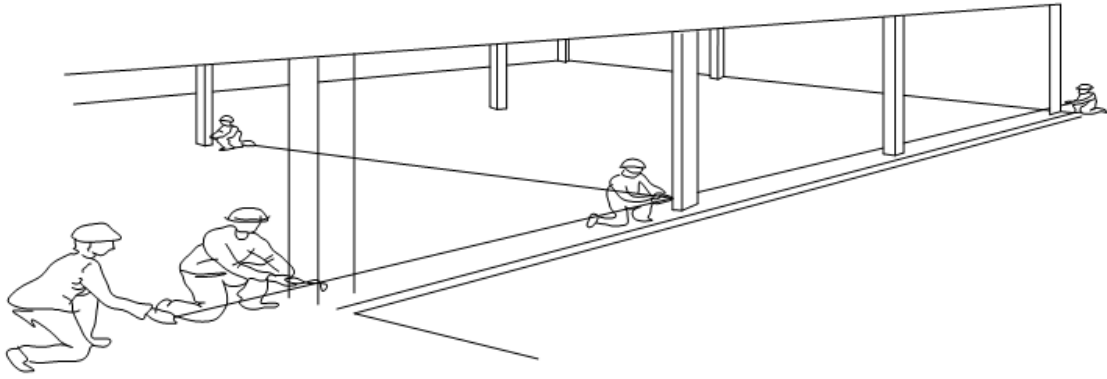
Ví dụ: Chiều cao của phòng H bằng Số đọc phía sàn cộng với số đọc phía trần ($H = R_c + R_f$)

Bảng 11- Dung sai cho phép của độ lệch tâm

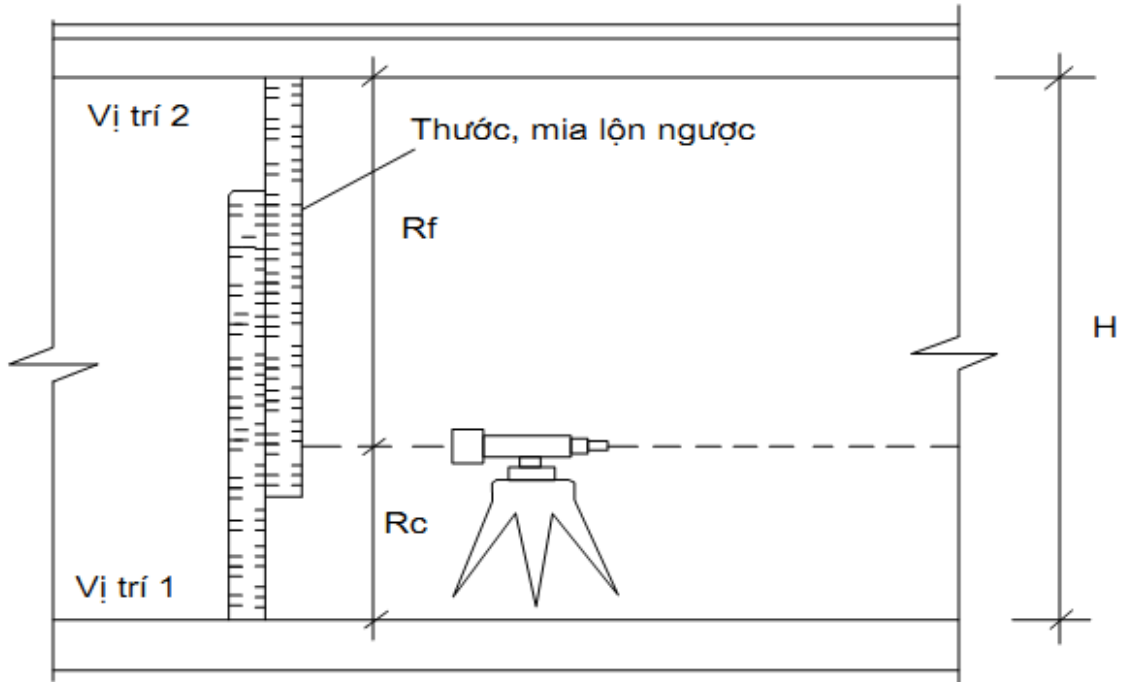
Thao tác đo	Giá trị sai lệch cho phép, mm/m	Phạm vi đo m	Dụng cụ đo
Độ sai lệch	$\pm 0,5$	nhỏ hơn 100 m	Dụng cụ dọi tâm quang học và thanh đo
	$\pm 0,8$ $\pm 1,2$	α nhỏ hơn 50 gr α từ 50 gr đến 70 gr	Máy kinh vĩ và thanh đo
	$\pm 5,0$ $\pm 10,0$ $\pm 15,0$	nhỏ hơn 10 m từ 10 m đến 20 m từ 20 m đến 30 m	Thước thép đã kiểm định



Hình 6.15 - Độ lệch tâm giữa hai kết cấu chịu lực



Hình 6.16 - Cách đo bề rộng sàn, tìm trục bằng thước thép và ke



Hình 6.17 - Cách đo gián tiếp độ cao của sàn và trần nhà bằng máy thủy bình

7. KIỂM TRA KÍCH THƯỚC HÌNH HỌC VÀ ĐO VẼ HOÀN CÔNG

7.1. Trong quá trình thi công xây lắp công trình các Nhà thầu (Tổng thầu và các Nhà thầu phụ) phải tiến hành đo đạc kiểm tra vị trí và kích thước hình học của các hạng mục xây dựng. Đây là công đoạn bắt buộc của quá trình xây dựng và kiểm tra chất lượng sản phẩm.

7.2. Công tác kiểm tra các yếu tố hình học bao gồm:

- Kiểm tra vị trí của các hạng mục, các kết cấu riêng biệt và hệ thống kỹ thuật so với các tham số trong hồ sơ thiết kế.
- Đo vẽ hoàn công vị trí mặt bằng, độ cao, kích thước hình học của các hạng mục, các kết cấu sau khi đã hoàn thành giai đoạn lắp ráp.
- Đo vẽ hoàn công hệ thống kỹ thuật ngầm (thực hiện trước khi lắp).

7.3. Việc đo đạc kiểm tra và đo vẽ hoàn công phải được thực hiện bằng các máy móc, thiết bị có độ chính xác tương đương với các thiết bị dùng trong giai đoạn thi công. Tất

cả máy móc này đều phải được kiểm nghiệm đảm bảo yêu cầu về chất lượng theo yêu cầu của các quy phạm, tiêu chuẩn hiện hành.

7.4. Các yếu tố cần kiểm tra trong quá trình thi công xây lắp, phương pháp, trình tự và khối lượng công tác kiểm tra phải được xác định trước trong phương án kỹ thuật thi công các công tác trắc địa phục vụ xây lắp công trình.

7.5. Danh sách các hạng mục quan trọng, các kết cấu và các khu vực cần đo vẽ hoàn công khi kiểm tra nghiệm thu do đơn vị, cơ quan có thẩm quyền xác định.

7.6. Vị trí mặt bằng và độ cao của các hạng mục, các cấu kiện hoặc của các phần của tòa nhà hay công trình và độ thẳng đứng của chúng, vị trí các bu lông neo, các bản mã cần phải được xác định từ các điểm cơ sở bố trí hoặc các điểm định hướng nội bộ. Trước khi tiến hành công việc cần kiểm tra lại xem các điểm này có bị xô dịch hay không.

7.7. Độ chính xác của công tác đo đạc kiểm tra kích thước hình học và đo vẽ hoàn công không được lớn hơn 20 % dung sai cho phép của kích thước hình học được cho trong các tiêu chuẩn chuyên ngành hoặc trong hồ sơ thiết kế. Trong trường hợp công trình được xây dựng theo các tài liệu thiết kế có các dung sai xây dựng và chế tạo không có trong quy phạm hoặc tiêu chuẩn chuyên ngành thì trong phương án kỹ thuật về công tác trắc địa cần phải tiến hành ước tính độ chính xác theo các công thức có cơ sở khoa học.

7.8. Kết quả kiểm tra kích thước hình học của các công trình và đo vẽ hoàn công phải được đưa vào hồ sơ lưu trữ phục vụ cho công tác nghiệm thu, sử dụng và bảo trì công trình.

7.9. Dựa vào kết quả đo vẽ hoàn công công trình và hệ thống công trình ngầm của công trình để lập bản vẽ hoàn công. Tỷ lệ của bản vẽ hoàn công được lấy bằng tỷ lệ của tổng bình đồ hoặc tỷ lệ bản vẽ thi công tương ứng. Trong trường hợp cần thiết phải lập bảng kê tọa độ của các yếu tố của công trình.

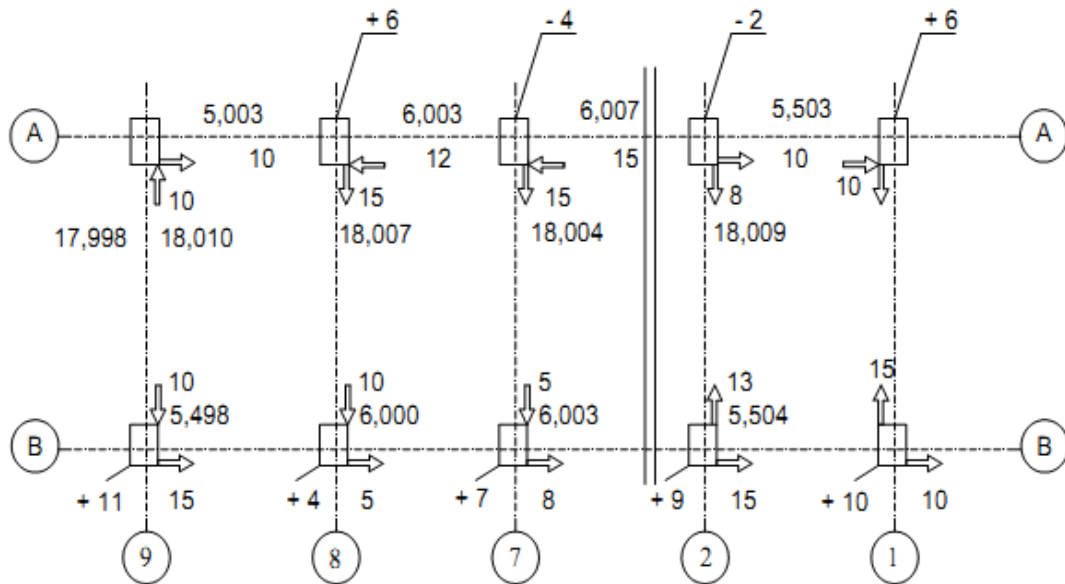
7.10. Các sơ đồ và các bản vẽ hoàn công lập ra theo kết quả đo vẽ hoàn công sẽ được sử dụng trong quá trình bàn giao và nghiệm thu công trình và là một phần của hồ sơ tài liệu bắt buộc phải có để đánh giá chất lượng xây lắp công trình.

7.11. Dung sai cho phép về trắc địa khi lắp ráp các kết cấu bê tông cốt thép đúc sẵn nhà công nghiệp và dung sai cho phép khi lắp ghép các kết cấu thép nêu ở Phụ lục B và Phụ lục C.

7.12. Đo vẽ hoàn công vị trí cột nhà cao tầng

Việc đo vẽ hoàn công vị trí cột được tiến hành ngay từ trong quá trình thi công hệ khung nhà cao tầng. Đối với mặt bằng tầng 1 cần đo đầy đủ kích thước tim trục (kích thước thực tế so với kích thước thiết kế). Từ tầng 2 trở lên ngoài kích thước tim trục về mặt bằng cần phải có cả độ nghiêng cột và vẽ theo Hình 7.1. Trên cơ sở đó xác định các giá trị vượt quá sai số cho phép để điều chỉnh kịp thời ở các tầng trên. Khi thi công xong toàn bộ nhà sẽ có một bộ hồ sơ đo vẽ hoàn công cho các tầng và cột để đánh giá chất lượng công trình về kích thước.

Máy móc dụng cụ đo có thể được dùng trong giai đoạn này là: máy kinh vĩ, thước thép, thước rút, máy thủy bình, mia hoặc dụng cụ đo khoảng cách 3 chiều bằng Laser nhìn thấy DISTO (Thụy sỹ).



Hình 7.1 - Khoảng cách giữa các tim cột và độ nghiêng cột nhà

8. CÔNG TÁC ĐO LÚN, ĐO CHUYỂN DỊCH NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH

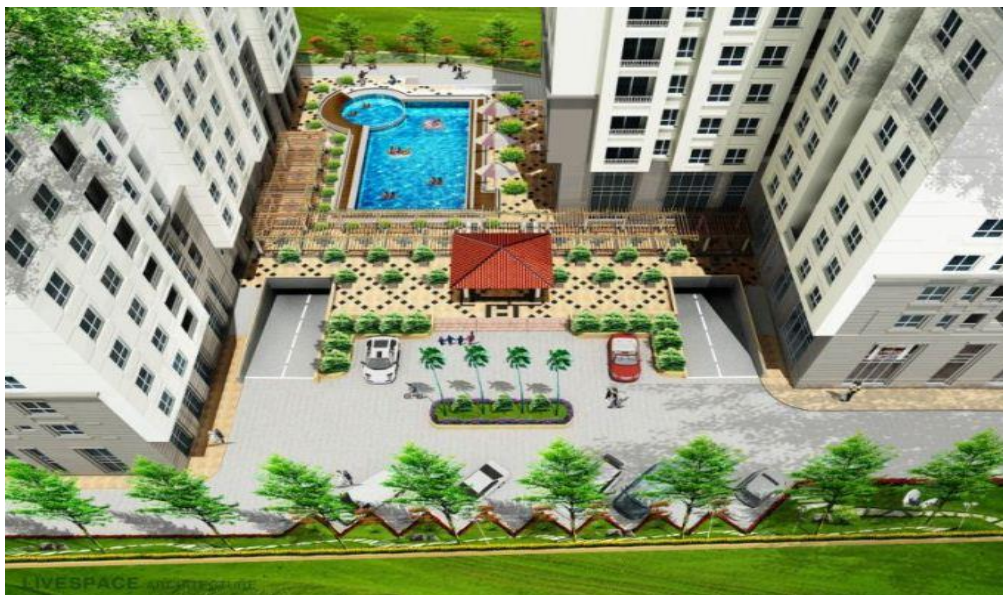
- ❖ Việc đo độ lún, đo chuyển dịch nền nhà và công trình, cần được tiến hành theo một chương trình cụ thể nhằm các mục đích sau:
 - Xác định các giá trị độ lún, độ chuyển dịch tuyệt đối và tương đối của nền nhà và công trình so với các giá trị tính toán theo thiết kế của chúng;
 - Cung cấp thông tin nhằm tìm ra những nguyên nhân gây lún, chuyển dịch và mức độ nguy hiểm của chúng đối với quá trình làm việc bình thường của nhà và công trình, trên cơ sở đó đơn vị thiết kế đưa ra các giải pháp phù hợp nhằm phòng ngừa các sự cố có thể xảy ra;
 - Cung cấp số liệu để xác định các thông số đặc trưng cần thiết về độ ổn định của nền và công trình;
 - Làm chính xác thêm các số liệu đặc trưng cho tính chất cơ lý của nền đất;
 - Dùng làm số liệu kiểm tra các phương pháp tính toán, xác định các giá trị độ lún, độ chuyển dịch giới hạn cho phép đối với các loại nền đất và các công trình khác nhau.
- ❖ Công việc đo độ lún và đo chuyển dịch nền móng của nhà và công trình được tiến hành trong thời gian Xây dựng và sử dụng cho đến khi đạt được độ ổn định về độ lún và chuyển dịch. Việc đo chuyển dịch trong thời gian sử dụng công trình còn được tiến hành khi phát hiện thấy công trình xuất hiện các vết nứt lớn hoặc có sự thay đổi rõ nét về điều kiện làm việc của nhà và công trình.
- ❖ Trong quá trình đo chuyển dịch nhà và công trình cần phải xác định độc lập hoặc đồng thời các đại lượng sau:
 - Chuyển dịch thẳng đứng: độ lún, độ võng, độ trồi;
 - Chuyển dịch ngang: độ chuyển dịch;
 - Độ nghiêng;

- Vết nứt.
- ❖ Việc đo độ lún và chuyển dịch công trình được tiến hành theo các trình tự sau:
 - Lập đề cương hoặc phương án kỹ thuật;
 - Lựa chọn thiết kế cấu tạo các loại mốc chuẩn và mốc quan trắc;
 - Phân bố vị trí đặt mốc cơ sở mặt bằng và độ cao;
 - Gắn các mốc đo lún và đo chuyển dịch cho nhà và công trình;
 - Sử dụng máy đo các giá trị độ lún, độ chuyển dịch ngang và độ nghiêng;
 - Tính toán xử lý số liệu và phân tích kết quả đo.
- ❖ Các phương pháp đo độ lún, độ chuyển dịch ngang và độ nghiêng sẽ được viết trong 1 đề cương chi tiết riêng.

9. GHI CHÉP LƯU TRỮ HỒ SƠ

9.1. Các tài liệu đo đạc, tính toán và bản đồ địa hình tỷ lệ lớn phục vụ cho quy hoạch thiết kế kỹ thuật thi công xây lắp công trình phải được lưu trữ dưới dạng báo cáo kỹ thuật, bản đồ địa hình in trên giấy và bản đồ số.

9.2. Các tài liệu hồ sơ về lưới khống chế thi công, lưới bố trí công trình và các công tác trắc địa công trình khác phục vụ cho thi công, xây lắp, đo vẽ hoàn công và quan trắc chuyển dịch công trình phải được tổng hợp, báo cáo nghiệm thu, bàn giao cho chủ đầu tư lưu giữ trong quá trình xây dựng và sử dụng công trình.



ĐỀ CƯƠNG THI CÔNG TRẮC ĐỊA

**DỰ ÁN : NHÀ MÁY GIA CÔNG GẠCH VÀ KHO
CHỨA HÀNG
CÔNG TY TNHH RITAVÕ**

**ĐỊA ĐIỂM : KHU CÔNG NGHIỆP HIỆP PHƯỚC, HUYỆN NHÀ
BÈ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

TP.HCM, ngày tháng năm

GIÁM ĐỐC

MỤC LỤC

<u>1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH</u>	3
<u>2. CÁC QUI PHẠM, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG</u>	5
<u>3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ VÀ HỆ TỌA ĐỘ CAO ĐỘ CÔNG TRÌNH</u>	5,6
<u>4. LƯỚI BỐ TRÍ CÔNG TRÌNH</u>	6
<u>5. THIẾT BỊ ĐO ĐẠC SỬ DỤNG ĐỂ THI CÔNG</u>	8-12
<u>6. CÔNG TÁC ĐO ĐẠC TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG</u>	12-24
<u>7. KIỂM TRA KÍCH THƯỚC HÌNH HỌC VÀ ĐO VẼ HOÀN CÔNG</u>	25,26
<u>8. CÔNG TÁC ĐO LÚN, ĐO CHUYỂN DỊCH NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH</u>	26,27
<u>9. GHI CHÉP LƯU TRỮ HỒ SƠ</u>	27
<u>10. KẾT LUẬN</u>	27

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập - Tự Do - Hạnh Phúc

-----oOo-----

TP HCM, ngày ... tháng ... năm

ĐỀ CƯƠNG THI CÔNG TRẮC ĐỊA

Công trình: Nhà máy gia công gạch và kho chứa hàng – Công ty TNHH Ritavõ

Chủ đầu tư: Công Ty TNHH Ritavõ.

Tư vấn giám sát: Công Ty Cổ Phần Tư Vấn Xây Dựng Tổng Hợp NAGECCO

Nhà thầu thi công: Công Ty TNHH Khảo Sát Thiết Kế Đo Dạc Nam Sông Tiền

Địa điểm: Khu Công Nghiệp Hiệp Phước, Huyện Nhà Bè, Thành Phố Hồ Chí Minh.

1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

1.1 Thông tin tổng quan

- Chủ Đầu Tư : Công Ty TNHH Ritavõ.
- Đơn vị thi công : Công Ty Cổ Phần Cơ Khí Xây Dựng Thương Mại Đại Dũng.
- Công trình bao gồm nhà xưởng, kho, kho lưu trữ, kho hàng thông minh, xưởng cắt gạch, nhà bảo vệ, nhà phụ trợ.
- Diện tích khu đất : 20876.8m²
- Diện tích xây dựng : 10855.90m²
- Diện tích giao thông sân bãi : 5845.30m²
- Diện tích cây xanh : 4175.6m²
- Tổng diện tích sàn: 13437.81m²

1.2 Vị trí dự án

Khu Công Nghiệp Hiệp Phước, Huyện Nhà Bè, Thành Phố Hồ Chí Minh



2. CÁC QUI PHẠM, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

- - Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 10/02/2009 của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình.
- - Căn cứ Nghị định số 15/2013/NĐ-CP ngày 06/02/2013 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình xây dựng;
- - Căn cứ vào giấy phép xây dựng;
- - Căn cứ bản vẽ thiết kế đã được chấp thuận.
- Tiêu chuẩn áp dụng:
- - TCVN 9399-2012 : *Nhà & công trình xây dựng – Xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa.*
- - TCVN 9398 : 2012 : *Công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung.*
- - QCVN 11:2008/BTNMT “*Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao*” thay thế Quy phạm xây dựng lưới độ cao nhà nước hạng I, II, III và IV
- - Quyết định số 83/2000/QĐ – TT ngày 12/07/2000 của thủ Tướng Chính Phủ về sử dụng hệ quy chiếu và hệ tọa độ quốc gia Việt Nam
- TCVN 9360:2012, *Quy trình kỹ thuật xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học.*

3. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ VÀ HỆ TỌA ĐỘ, CAO ĐỘ CÔNG TRÌNH

3.1 Công tác chuẩn bị.

- Mốc chuẩn do Chủ đầu tư giao, bao gồm 5 mốc GPS1, GPS2, GPS3, GPS4 và GPS5.
- Tọa độ và cao độ được đo bằng GPS. Số liệu mốc chuẩn như sau:

STT	TÊN ĐIỂM	X (m)	Y(m)	H(m)	GHI CHÚ
1	GPS1	1176287.876	610407.539	1.863	
2	GPS2	1176303.643	610277.743	1.717	
3	GPS3	1176262.725	610111.821	1.619	
4	GPS4	1176289.263	610160.234	2.037	
5	GPS5	1176305.066	610475.150	2.237	

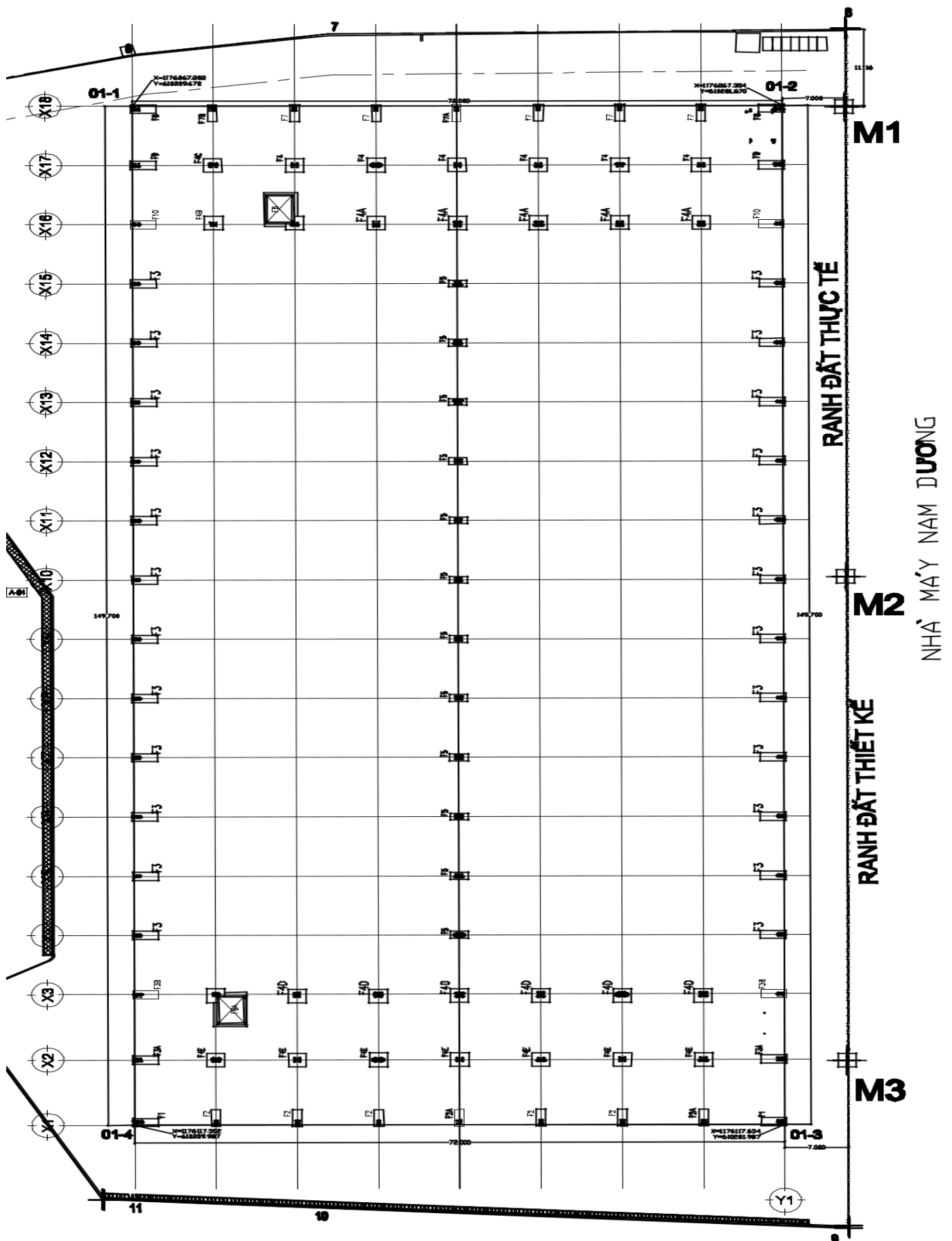
3.2 Hệ tọa độ và cao độ công trình.

- Hệ tọa độ của công trình triển khai sử dụng 5 mốc GPS do chủ đầu tư bàn giao để giao hội và triển khai thêm các mốc tọa độ M1, M2, M3 được bố trí đánh dấu trên vách tường phía giáp nhà máy Nam Dương song song với trục Y1. Các mốc sẽ được kiểm tra định kỳ 15 ngày một lần và sẽ có số liệu báo cáo chi tiết.

- Bảng tọa độ các điểm mốc sau khi giao hội GPS2 và GPS3 gửi vào mốc M1, M2, M3. Số liệu như sau:

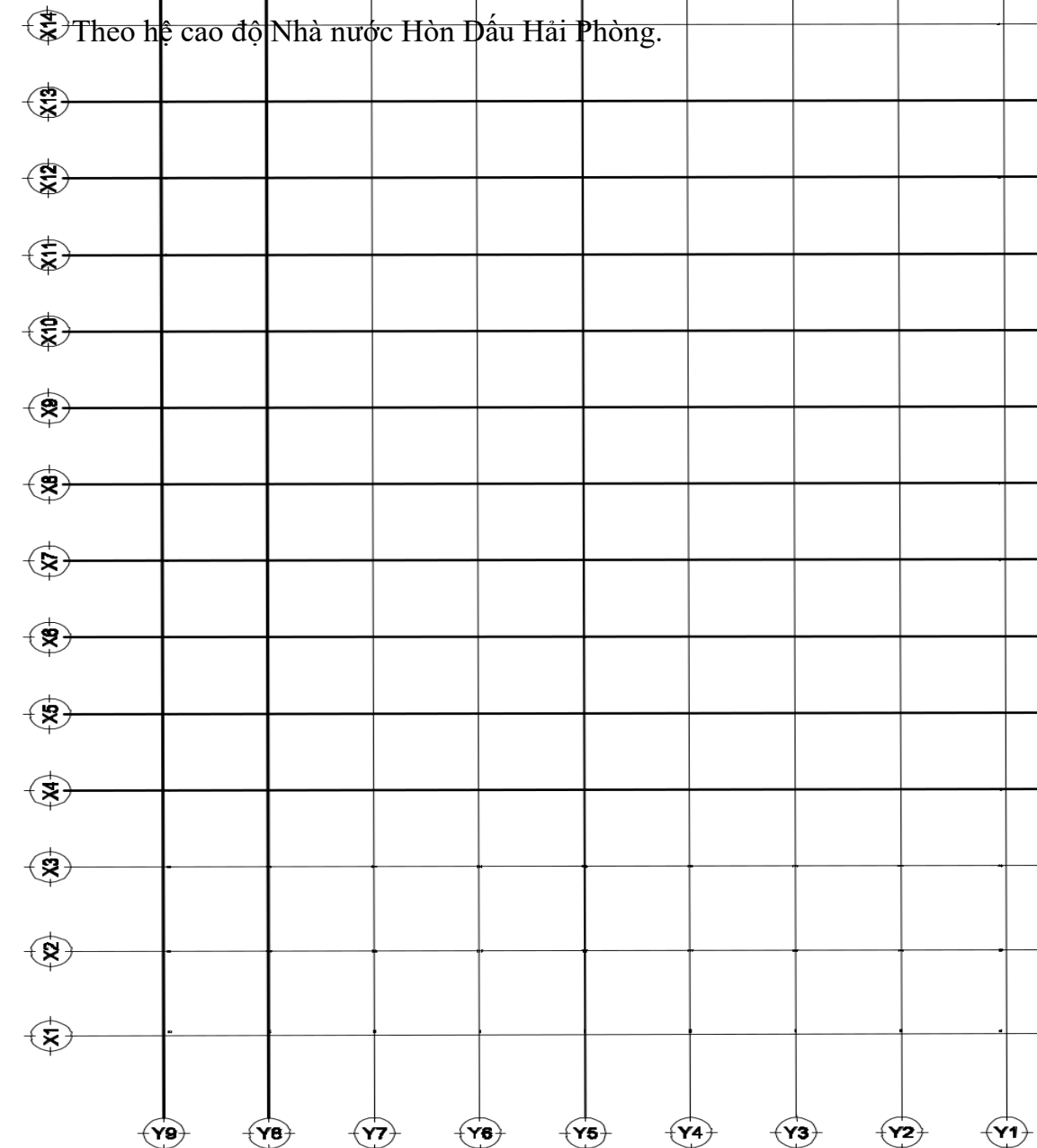
STT	TÊN ĐIỂM	X (m)	Y(m)	H(m)	GHI CHÚ
1	M1	1176267.162	610288.553	4.084	
2	M2	1176198.117	610288.735	4.023	
3	M3	1176127.111	610288.872	4.088	

MẶT BẰNG THỂ HIỆN CÁC MỐC TỌA ĐỘ M1, M2, M3



- Cao độ công trình được dẫn vào công trình và được bố trí đánh dấu trên trụ đèn phía giáp nhà máy Nam Dương song song với trục Y1 và được quy về cao độ công trình như sau :

- + Cao độ thiết kế $\pm 0,000\text{m}$ nhà xưởng + kho : tương đương với cao độ Quốc gia là 3.550m
 - + Cao độ thiết kế $\pm 0,000\text{m}$ nhà bảo vệ : tương đương với cao độ Quốc gia là 2.250m.
 - + Cao độ thiết kế $\pm 0,000\text{m}$ nhà phụ trợ : tương đương với cao độ Quốc gia là 2.200m.
- Theo hệ cao độ Nhà nước Hòn Dấu Hải Phòng.



4. LƯỚI BỐ TRÍ CÔNG TRÌNH

Mặt bằng lưới trục chính công trình

- Do công trình có các trục chính vuông góc và song song với nhau nên chọn lưới bố trí thi công chính là các trục chính này (X1 đến X18 và Y1 đến Y9), hoặc các trục phụ mượn ra theo các số chẵn là bội số của 500mm (Vd: 500mm, 1000mm,

2000mm). Việc định vị trục thi công đảm bảo tính đầy đủ, chính xác và thuận tiện cho công tác thi công.

- Cao độ gởi thi công sẽ mượn lên +0.500m hoặc +1.000m (cao hơn) so với cao độ chuẩn +0.000m của tầng sàn (Vd: cao độ kết cấu sàn là +0.000m thì cao độ mượn thi công sẽ là +0.500m hoặc +1.000m).
- Các trục định vị và cao độ gởi thi công phải thông báo rõ ràng cho cán bộ kỹ thuật xây dựng hiện trường và tư vấn giám sát để tiện theo dõi ngoài công trường và phục vụ công tác kiểm tra, nghiệm thu.

5. THIẾT BỊ ĐO ĐẠC SỬ DỤNG ĐỂ THI CÔNG

5.1 Thiết bị đo cao độ

- Máy thủy chuẩn tự động Topcon AT-B4.
- Mì nhôm 5m.
- Thước thép dài 8 mét (loại ít co giãn và ít biến dạng).



Thước thép



Mì nhôm



Máy Topcon AT-B4

Thông số kỹ thuật của máy Topcon AT-B4:

ĐẶC TRƯNG KỸ THUẬT	AT-B4	AT-B3	AT-B2
Ống kính			
Độ phóng đại ống kính	24 X	28X	32 X
Hình ảnh	Ảnh thuận		
Trường nhìn	1° 25’		
Khoảng nhìn ngắn nhất	0.3 m		
Bọt thủy tròn	10’ / 2 mm		
Bàn độ ngang			
Đường kính	103 mm		
Khoảng chỉ góc	1°		
Khả năng đọc góc nhỏ nhất	0.1°		
Con lắc tự động			
Khoảng làm việc	± 15’		
Độ chính xác lắp đặt	± 0.5”		
Độ chính xác			
Trên 1Km đo đi đo về	± 2.0 mm	± 1.5 mm	± 0.7 mm
Trọng lượng			
Trọng lượng máy	1,70 Kg	1,70 Kg	1,85 Kg
Trọng lượng hộp	1,38 Kg		

5.2 Thiết bị đo tọa độ, khoảng cách, góc chính xác cao

- Máy Toàn đạc điện tử leica TS02 có độ chính xác đo góc $\beta = \pm 2''$, độ chính xác đo cạnh : $\pm(3+2\text{ppm} \times D)\text{mm}$.
- Thiết bị này trước khi sử dụng đều được kiểm định, kiểm nghiệm để đảm bảo về yêu cầu của độ chính xác.
- 1 gương lớn Leica đi kèm sào gương, kẹp gương, 1 gương nhỏ Leica.



Gương mini



Xào gương



Máy toàn đạc điện tử Leica TS02



Gương lớn máy toàn đạc



Chân máy Toàn Đạc



Bô đàm



Kẹp gương

THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA MÁY LEICA TS02

1. Ống kính

- Có độ phóng đại là: 30 x
- Sở hữu trường nhìn là: $1^{\circ} 30'$ (1.66 gon) 26m ở khoảng cách 1000m (1km) là:

1.7m cho tới vô cực

- Thê lưới: chiếu sáng, có 5 cấp độ chiếu sáng

2. Bộ nhớ và truyền dữ liệu

- Bộ nhớ trong của máy là: 24.000 điểm ghi
- Định dạng các dữ liệu: DXF /XML /ASCII /XLS /GSI /Định dạng tự do

3. Bàn phím và màn hình

- Màn hình: 01 màn hình LCD 160x280 pixel rất nét, có đèn chiếu sáng 5 cấp
- Trang bị bàn phím tiêu chuẩn Alpha

4. Đo góc (Hz, V)

- Có độ chính xác (ISO 171233) là: 2"
- Khả năng hiển thị: $1'' / 0.1 \text{ mgon} / 0.01 \text{ mil}$
- Phương pháp: liên tục, đối tâm, tuyệt đối
- Bộ bù: tăng lên 4 lần sự bù trục
- Độ chính xác cài đặt độ bù là: 2"

5. Đo khoảng cách cho đến điểm phản xạ

- Với gương GPR1: 3500m
- Với tấm phản xạ (60 mm x 60 mm): 250m
- Độ chính xác / Thời gian đo:
- + Đối với đo chính xác (Fine) : $\pm(1.5 \text{ mm}+2 \text{ ppmD})/ 2.4 \text{ giây}$
- + Đối với đo nhanh: $\pm(3\text{mm}+2\text{ppmD})/0.8 \text{ giây}$
- + Đối với đo đuôi: $\pm(3\text{mm}+2\text{ppmD})<0.15 \text{ giây}$

6. Được trang bị hệ điều hành: Windows CE: 5.0 Core

7. Dội tâm tia laser

- Loại: điểm laser, chiếu sáng, gồm 5 cấp độ chiếu sáng
- Độ chính xác dội tâm: 1.5 mm trên 1.5 m so với chiều cao máy

8. Nguồn pin (GEB221)

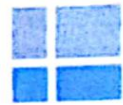
- Thê loại: LithiumIon
- Thời gian máy hoạt động: hơn 20 giờ
- Máy có trọng lượng: 5.1 kg

9. Môi trường hoạt động:

- Làm việc tốt: từ -20°C cho đến $+50^{\circ}\text{C}$
- Tiêu chuẩn về khả năng chịu bụi & nước: IP55
- Độ ẩm là: 95% không ngưng tụ



CÔNG TY TNHH VASICO
12 Trường Sơn, Phường 2, Q. Tân Bình, TP. Hồ Chí Minh
Điện thoại: (028) 62 939 868, 38 487 477, Fax: 38 487 476
Email: vasicohcm@gmail.com - Website: www.vasico.vn



PHÒNG KIỂM NGHIỆM VÀ HIỆU CHỈNH
LABORATORY OF CALIBRATION AND VERIFICATION

GIẤY CHỨNG NHẬN KIỂM NGHIỆM VÀ HIỆU CHỈNH CERTIFICATE OF CALIBRATION AND VERIFICATION

Số phiếu: 73710/2021/TOTAL

- Loại thiết bị / Type instrument: **MÁY TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ / ELECTRONIC TOTAL STATION**
- Tên thiết bị / Model: **TS02 - 5"** Số (S/n): **1320737**
- Hãng sản xuất / Manufacturer: **LEICA**
- Đặc trưng kỹ thuật / Technical specifications:
 Độ chính xác đo góc / Angle accuracy: **± 5"**
 Góc đọc nhỏ nhất / Minimum reading: **0.1"**
 Độ chính xác đo cạnh / Distance accuracy: **± (1.5 + 2ppm) mm**
- Đơn vị sử dụng / User: **CÔNG TY TNHH KHẢO SÁT THIẾT KẾ ĐO ĐẠC NAM SÔNG TIỀN**
- Địa chỉ / Address: **Số 18/118 Đường Trục Chính 10, KP 6, P. Linh Trung, Tp. Thủ Đức, Tp. HCM**
- Ngày kiểm nghiệm / Received date: **09/10/2021**
- Phương pháp hiệu chỉnh / Calibration method:
Tiêu chuẩn quốc tế / International standard:
- Phương tiện / Standard Equipment:
 Loại thiết bị / Description
 Máy toàn đạc / Total Station: **Leica TCA 1101, ±1", ±(1+ppm x D)mm**
 Máy thủy chuẩn / Automatic level: **Nikon AS-2C, ±0.8mm/1km**
 Hệ thống Collimator: **Leica Geosystems**
- Điều kiện môi trường / Environment conditions:
 Nhiệt độ / Temperature: **27 °C** Độ ẩm / Relative humidity: **60%**
- Sai số trước khi hiệu chỉnh / Deviation before adjustment: **2C: 38" MO: 33"**
- Hiệu chỉnh thiết bị / Adjustment instrument: ☒ Có / Yes ☐ Không / No
- Kết quả hiệu chỉnh / Results of calibration
Xem trang sau / Please read next page
- Ngày hiệu chỉnh lần tới / Recalibration date (1): **09/10/2022**

KIỂM NGHIỆM VIÊN
Observer

NGUYỄN NHẬT MINH

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày: 09/10/2021
Phòng Kiểm nghiệm và hiệu chỉnh
Laboratory of calibration and verification



KS. LÊ VĂN PHÚC

(1) Với điều kiện tôn trọng các nguyên tắc sử dụng và bảo quản
(With respectfulness of conditions of use and maintenance)

Page 1 of 2

PHỤ LỤC KẾT QUẢ KIỂM TRA (MỤC 13)

1. Bảng kết quả kiểm tra sai số 2C sau khi Hiệu chỉnh:

(Checking and adjusting sheet of the telescope collimator)

Lần đo / N. times	Số đọc góc ngang / Reading on H tangent		Sai số 2C / Two erro Collimator	Ghi chú / Note
	Số đọc thuận kính / Left	Số đọc phải kính / Right		
1	0° 00' 00"	180° 00' 00"	0° 00' 00"	Đạt yêu cầu / Good
2	60° 00' 00"	240° 00' 00"	0° 00' 00"	
3	120° 00' 00"	300° 00' 00"	0° 00' 00"	

Hạn sai cho phép: Sai số 2C (Đường chuyển Hạng IV) $\leq 12''$

2. Bảng kết quả kiểm tra sai số chỉ tiêu MO sau khi Hiệu chỉnh:

(Checking and adjusting the target erro)

Lần đo / N. times	Số đọc bàn độ đứng / Reading on V tangent		Sai số MO / Erro MO	Ghi chú / Note
	Số đọc thuận kính / Left	Số đọc phải kính / Right		
1	90° 00' 00"	270° 00' 00"	0° 00' 00"	Đạt yêu cầu / Good
2	90° 00' 00"	270° 00' 00"	0° 00' 00"	
3	90° 00' 00"	270° 00' 00"	0° 00' 00"	

Hạn sai cho phép: Sai số MO (Đường chuyển Hạng IV) $\leq 12''$

3. Bảng kết quả kiểm tra chiều dài cạnh :

(Checking and definition the constance measurement)

Lần đo / N. times	Chiều dài cạnh chuẩn / Standard (m)	Giá trị đo được / Measurement Value (m)	Sai số chiều dài cạnh / Difference (m)	Ghi chú / Note
1	50,000	50,002	-0,002	Đạt yêu cầu / Good
2		50,001	-0,001	
3		49,999	+0,001	
1	100,000	100,001	-0,001	Đạt yêu cầu / Good
2		100,002	-0,002	
3		100,001	-0,001	
1	200,000	200,001	-0,001	Đạt yêu cầu / Good
2		199,998	+0,002	
3		200,001	-0,001	
1	500,000	500,001	-0,001	Đạt yêu cầu / Good
2		500,001	-0,001	
3		499,998	+0,002	

Hạn sai cho phép: Sai số đo chiều dài cạnh (So với cạnh chuẩn đo bằng máy Leica TCA 1100) $\geq 1 / 12.000$

LƯU Ý: MỘT SỐ NGUYÊN TẮC SỬ DỤNG VÀ BẢO QUẢN MÁY TRONG QUÁ TRÌNH DI CHUYỂN CUNG NHƯ TRONG QUÁ TRÌNH SỬ DỤNG MÁY

1. Không ngắm trực tiếp ống kính tới mặt trời. Các tia nắng hội tụ qua kính vật có thể làm hỏng mắt và cả đi-ốt thu trong máy đo (máy toàn đạc điện tử).
2. Cần đặt máy đo lên chân máy có độ ổn định cao. Nếu chân máy yếu sẽ ảnh hưởng tới độ chính xác của các phép đo.
3. Khi vận chuyển chú ý việc đặt máy đúng hướng dẫn của nhà sản xuất để giảm sốc cho máy. Nếu không sẽ làm hư hại đến các bộ phận bên trong của máy.
4. Không để máy đo trong điều kiện nóng quá lâu làm ảnh hưởng tới các hoạt động của máy. Trước khi làm việc cần đưa máy ra ngoài một lúc cho nhiệt độ của máy tương đương với nhiệt độ của môi trường.
5. Không được tháo pin khi máy đang làm việc (đối với máy kinh vĩ điện tử, máy toàn đạc điện tử).
6. Không được tự ý tháo, mở máy hoặc tự ý hiệu chỉnh máy khi không phải là chuyên môn.
7. Không được ngồi lên thùng máy, vỏ máy.
8. Máy phải được bảo dưỡng, kiểm tra, hiệu chuẩn định kỳ theo hạn quy định có ghi trên giấy kiểm định.
9. Vận hành máy phải thực hiện theo đúng quy trình, quy phạm theo hướng dẫn của nhà sản xuất và theo các quy định hiện hành của Nhà nước.

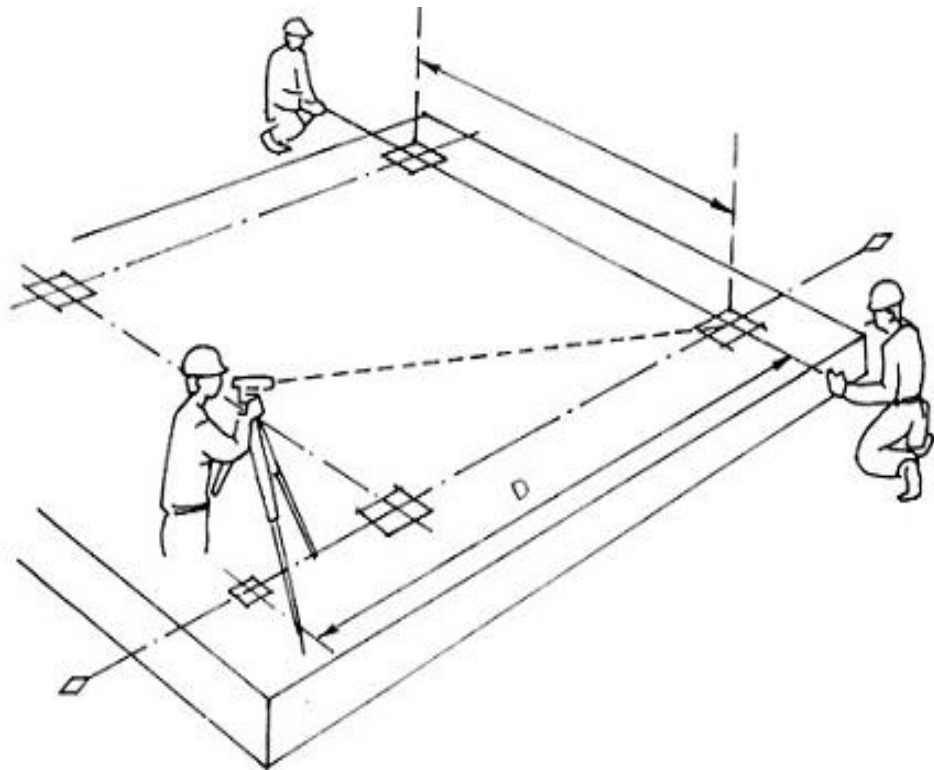
6. CÔNG TÁC ĐO ĐẠC TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

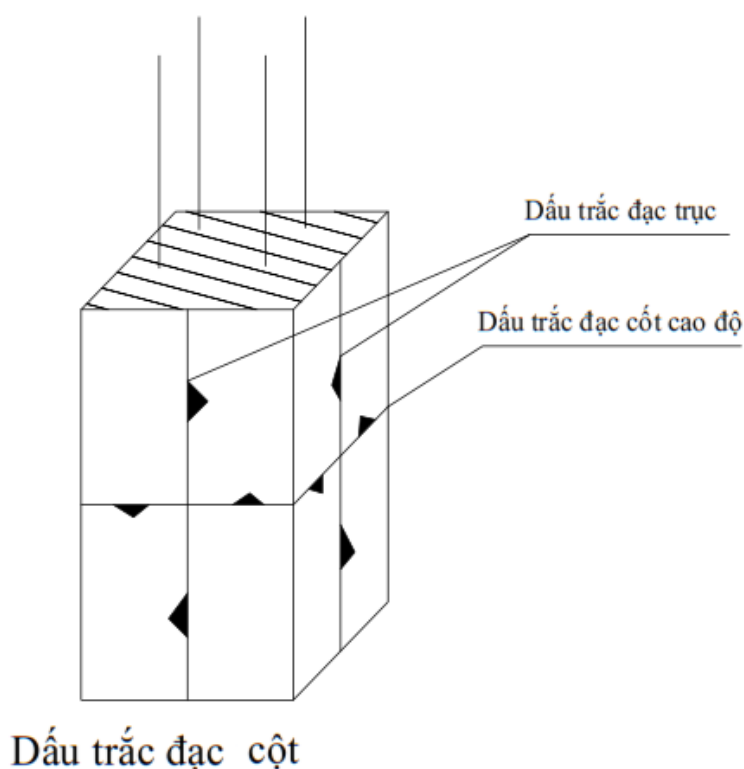
CÔNG TÁC ĐỊNH VỊ ĐÀI MÓNG, CỘT, VÁCH

Từ các mốc đã được Chủ đầu tư bàn giao và hệ lưới khống chế của các mốc thứ cấp dùng để triển khai công việc khi thi công công trình.

Theo tọa độ và kích thước các trục, móng, cột trên bản vẽ thiết kế, nhà thầu dùng máy toàn đạc và thước thép tiến hành búng mực và dùng sơn đỏ sơn các góc khóa để thuận lợi cho công tác lắp dựng cốt pha, thép. Công tác lấy dấu thực hiện trên bê tông lót (đài móng), coffa sàn (trục, cột, vách, dầm) hoặc các vị trí cố định khác. Qui cách gửi dấu trắc đạc được triển khai theo mặt bằng thi công thực tế và cung cấp bản vẽ hệ trục gửi đối với từng khu vực, từng sàn tới **TVGS - CĐT** trước khi nghiệm thu công việc và thực hiện các công tác liên quan.

- Sau khi thi tháo dỡ coffa nhà thầu lấy dấu mực gửi trực tiếp liên các cấu kiện để tiến hành hoàn công và thực hiện các công việc tiếp theo.





- Tọa độ của các trực, cột, móng đà được kiểm tra và nghiệm thu theo hệ tọa độ quốc gia hoặc tọa độ công trình

6.1. Để phục vụ cho công tác bố trí trực công trình thi công cần lập một mạng lưới bố trí cơ sở theo nguyên tắc lưới độc lập. Phương vị của một trong những cạnh xuất phát từ điểm gốc lấy bằng $0^{\circ}00'00''$ hoặc $90^{\circ}00'00''$.

Bảng 1- Chỉ tiêu kỹ thuật của mạng lưới cơ sở bố trí công trình (TCVN 9364:2012)

Cấp chính xác Cơ sở	Đặc điểm của đối tượng xây dựng	Sai số trung phương của lưới cơ sở bố trí	
		Đo góc m_{β}	Đo cạnh, m_s/s
1	Xí nghiệp hoặc cụm nhà, công trình công nghiệp trên khu vực có diện tích lớn hơn 100 ha. Khu nhà hoặc công trình độc lập trên mặt bằng có diện tích lớn hơn 100 ha	3	1:25 000
2	Xí nghiệp hoặc cụm nhà, công trình công nghiệp trên khu vực có diện tích nhỏ hơn 100 ha. Khu nhà hoặc công trình độc lập trên mặt bằng có diện tích từ 10 ha đến 100 ha	5	1:10 000
3	Nhà và công trình trên diện tích nhỏ hơn 10 ha, đường trên mặt đất hoặc các hệ thống ngầm trong khu vực xây dựng	10	1:5 000

Bảng 2 - số vòng đo góc của một số loại máy

Hạng, cấp khống chế	Số vòng đo n	
	Máy T2 hoặc máy có độ chính xác tương đương	Máy T5 hoặc máy có độ chính xác tương đương
Hạng IV (1 - cơ sở)	6	7
Cấp 1 (2 - cơ sở)	3	4
Cấp 2 (3 - cơ sở)	2	3

6.2. Các dạng lưới được sử dụng khi thành lập lưới khống chế cơ sở có thể là lưới tam giác đo góc, đo cạnh hoặc góc cạnh kết hợp hay lưới đa giác (Hình 6.1, 2, 3 và 4).

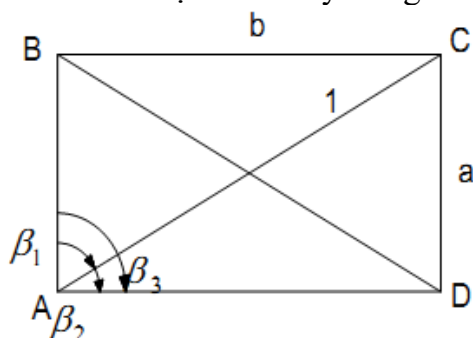
6.3. Lưới khống chế độ cao phải đảm bảo yêu cầu đối với công tác đo vẽ, đặc biệt là bố trí công trình về độ cao và được nêu ở Bảng 3.

Bảng 3 - Chỉ tiêu kỹ thuật để lập lưới khống chế độ cao (TCVN 9364:2012)

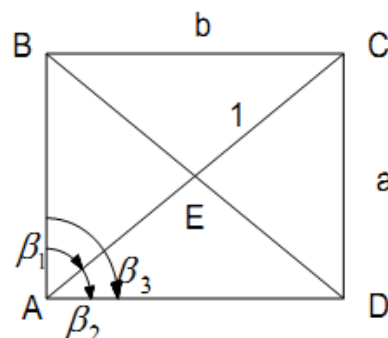
Hạng	Khoảng cách lớn nhất từ máy đến mia m	Chênh lệch khoảng cách sau trước m	Tích lũy chênh lệch khoảng cách m	Tia ngắm đi cách chướng ngại vật mặt đất m	Sai số đo trên cao đến mỗi trạm máy mm	Sai số khép tuyến theo số trạm máy mm
I	25	0,3	0,5	0,8	0,5	$1\sqrt{n}$
II	35	0,7	1,5	0,5	0,7	$1,5\sqrt{n}$
III	50	1,5	3,0	0,3	3,0	$6\sqrt{n}$
IV	Từ 75 đến 100	2,0	5,0	0,3	5,0	$10\sqrt{n}$

6.4. Yêu cầu về độ chính xác khi bố trí trục và các điểm đặc trưng của các công trình
Độ chính xác của công tác bố trí công trình phụ thuộc vào các yếu tố sau:

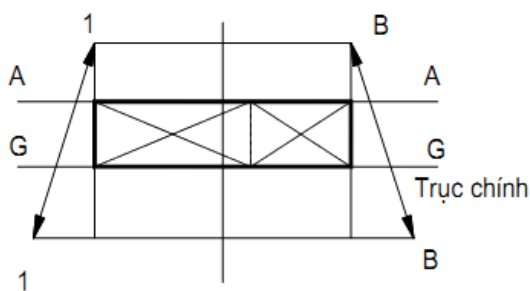
- Kích thước, chiều cao của đối tượng xây dựng;
- Vật liệu xây dựng công trình;
- Hình thức kết cấu của toàn thể công trình;
- Quy trình công nghệ và phương pháp thi công công trình;
- Độ chính xác này nêu ở Bảng 4
- Những tiêu chuẩn kỹ thuật về độ chính xác của quy trình thao tác để chuẩn bị và đặt các yếu tố xây dựng cũng như việc thực hiện công tác bố trí chi tiết công trình được trình bày trong các Bảng 5, 6 và 7



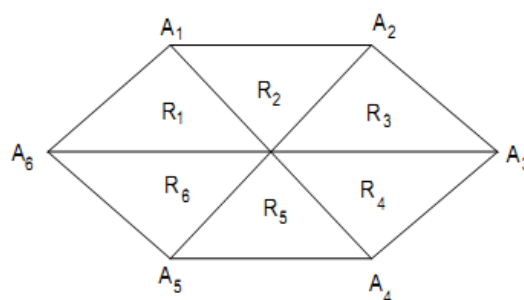
Hình 1 - Lưới tứ giác trắc địa



Hình 2 - Lưới chữ nhật trung tâm



Hình 3 - Lưới hình thang



Hình 4 - Lưới đa giác trắc địa

Hình 6.1 – 6.4 – Các dạng dưới trắc địa sử dụng để lập lưới khống chế cơ sở

6.5. Một số chỉ tiêu kỹ thuật cho công tác trắc địa khi lắp ráp các kết cấu bê tông cốt thép để xây dựng nếu không có yêu cầu gì đặc biệt

Bảng 4 - Độ chính xác của mạng lưới bố trí công trình (TCVN 9364:2012)

Cấp chính xác	Đặc điểm của đối tượng xây dựng	Sai số trung phương trung bình			
		Đo cạnh	Đo góc (")	Khi đo trên cao trên một trạm mm	Khi truyền độ cao từ điểm góc đến mặt bằng lắp ráp mm
1	Kết cấu kim loại, lắp ráp kết cấu bê tông cốt thép, lắp ráp kết cấu hệ trục đúc sẵn theo khớp nối. Công trình cao từ trên 100 m đến trên 120 m với khẩu độ từ 24 m đến 36 m	1:15 000	5	1	5
2	Nhà cao từ trên 16 tầng đến 25 tầng. Công trình cao từ trên 60 m đến 100 m với khẩu độ từ 18 m đến 24 m	1:10 000	10	2	4
3	Nhà cao từ 5 tầng đến 16 tầng. Công trình cao từ trên 16 m đến 60 m với khẩu độ từ trên 6 m đến 18 m	1:5 000	20	2,5	3
4	Nhà cao đến 5 tầng. Công trình cao đến 15 m với khẩu độ từ đến 6 m	1:3 000	30	3	3

Bảng 5 - Các dung sai bố trí điểm và trục nhà về mặt bằng (TCVN 9364:2012)

Khoảng kích thước định mức L, mm	Cấp chính xác			
	1	2	3	4
Nhỏ hơn 2 500	0,6	1,0	1,6	2,4
Từ trên 2 500 đến 4 000	1,0	1,6	2,4	4,0
Từ trên 4 000 đến 8 000	1,6	2,4	4,0	6,0
Từ trên 8 000 đến 16 000	2,4	4,0	6,0	10,0
Từ trên 16 000 đến 25 000	4,0	6,0	10,0	16,0
Từ trên 25 000 đến 40 000	6,0	10,0	16,0	24,0
Từ trên 40 000 đến 60 000	10,0	16,0	24,0	40,0
Từ trên 60 000 đến 100 000	16,0	24,0	40,0	80,0
Từ trên 100 000 đến 160 000	24,0	40,0	80,0	100,0

Bảng 6- Các dung sai chuyển điểm và trục nhà theo phương thẳng đứng và điểm định hướng (TCVN 9364:2012)

Khoảng kích thước định mức, mm		Cấp chính xác			
H	L	1	2	3	4
Nhỏ hơn đến 2 500	Nhỏ hơn đến 4 000			0,6	1,0
Từ trên 2 500 đến 4 000	Từ trên 4 000 đến 8 000		0,6	1,0	1,6
Từ trên 4 000 đến 8 000	Từ trên 8 000 đến 16 000	0,6	1,0	1,6	2,4
Từ trên 8 000 đến 16 000	Từ trên 16 000 đến 25 000	1,0	1,6	2,4	4,0
Từ trên 16 000 đến 25 000	Từ trên 25 000 đến 40 000	1,6	2,4	4,0	6,0
Từ trên 25 000 đến 40 000	Từ trên 40 000 đến 60 000	2,4	4,0	6,0	10,0
Từ trên 40 000 đến 60 000	Từ trên 60 000 đến 100 000	4,0	6,0	10,0	16,0
Từ trên 60 000 đến 100 000	Từ trên 100 000 đến 160 000	6,0	10,0	16,0	24,0
Từ trên 100 000 đến 160 000		10,0	16,0	24,0	40,0

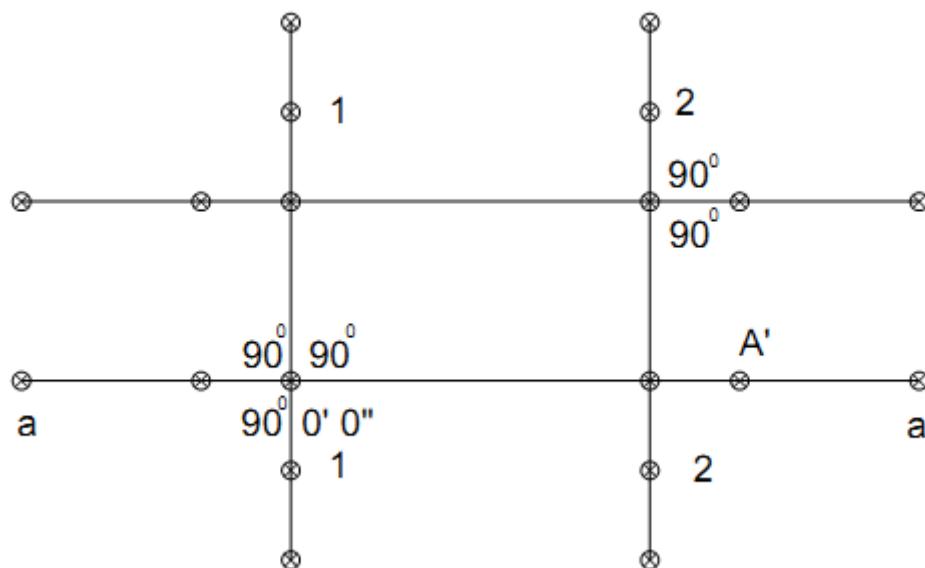
Bảng 7- Dung sai chuyển mốc độ cao (TCVN 9364:2012)

Khoảng kích thước định mức, mm		Cấp chính xác			
H	L	1	2	3	4
Nhỏ hơn đến 2 500	Nhỏ hơn 8 000		0,6	1,0	2,4
Từ trên 2 500 đến 4 000	Từ trên 8 000 đến 16 000	0,6	1,0	1,6	4,0
Từ trên 4 000 đến 8 000	Từ trên 16 000 đến 25 000	1,0	1,6	2,4	6,0
Từ trên 8 000 đến 16 000	Từ trên 25 000 đến 40 000	1,6	2,4	4,0	10,0
Từ trên 16 000 đến 25 000	Từ trên 40 000 đến 60 000	2,4	4,0	6,0	16,0
Từ trên 25 000 đến 40 000	Từ trên 60 000 đến 100 000	4,0	6,0	10,0	24,0

000	000				
Từ trên 40 000 đến 60 000	Từ trên 100 000 đến 160 000	6,0	10,0	16,0	40,0
Từ trên 60 000 đến 100 000		10,0	16,0	24,0	40,0
Từ trên 100 000 đến 160 000		16,0	24,0	40,0	60,0

6.6. Bố trí chi tiết trục của móng cọc, đo vẽ nghiệm thu móng cọc.

Việc bố trí chi tiết trục móng theo phương pháp đo hướng được trình bày ở Hình 6.5.



Hình 6.5 - Bố trí chi tiết trục móng theo phương pháp đo hướng
Bảng 8 - Các chỉ tiêu cụ thể (TCVN 9364:2012)

Tên độ lệch	Độ lệch cho phép, mm
Xê dịch trục, khối móng, móng đơn so với trục bố trí	± 12
Sai lệch về độ cao của móng so với thiết kế	± 10
Sai lệch về đáy móng so với thiết kế	± 20
Sai lệch trục hoặc panel tường, chân cột so với trục bố trí hoặc điểm đánh dấu trục	± 5
Sai lệch trục cột nhà và công trình tại điểm cột so với trục bố trí của các chiều cao cột: nhỏ hơn 4 m	± 12
Từ 4 m đến 8 m	± 15
Từ 8 m đến 16 m	± 20
Từ 16 m đến 25 m	± 25
Xê dịch trục các thanh giằng, dầm xà so với các trục trên các kết cấu đỡ	± 5
Sai lệch khoảng cách giữa các trục dầm, sân ở khoảng trên cùng so với thiết kế	± 20
Sai lệch mặt panel tường ở phần đỉnh so với đường thẳng đứng ở độ cao ở mỗi tầng.	± 10
Sai lệch độ cao đỉnh cột hoặc công trình 1 tầng so với thiết kế	± 10
Hiệu độ cao đỉnh cột hoặc mặt tựa mỗi tầng như panel tường trong phạm vi khu vực điều chỉnh	10 $12+2n$

	(n là số thứ tự tầng)
Hiệu độ cao mặt tựa lân cận của tấm đan khi chiều dài tấm đan: nhỏ hơn 4 m lớn hơn 4 m	± 5 ± 10
Xê dịch tấm đan sàn trần so với vị trí thiết kế tại các điểm nút của kết cấu chịu lực dọc theo hướng tựa của tấm đan.	± 13
Xê dịch trục dọc dầm cầu trên mặt tựa cột so với thiết kế.	± 8
Xê dịch độ cao đỉnh thanh đỡ, dầm cầu trục ở hai cột kề nhau dọc theo hàng cột và hai cột ở hàng ngang so với thiết kế.	± 16
Sai lệch trục ray so với trục thanh đỡ.	± 20

6.7. Độ chính xác của việc bố trí chi tiết trục móng được nêu ở Bảng 8.

Quá trình thi công móng cọc phải được theo dõi và kiểm tra nghiệm thu theo sơ đồ Hình 6.6.

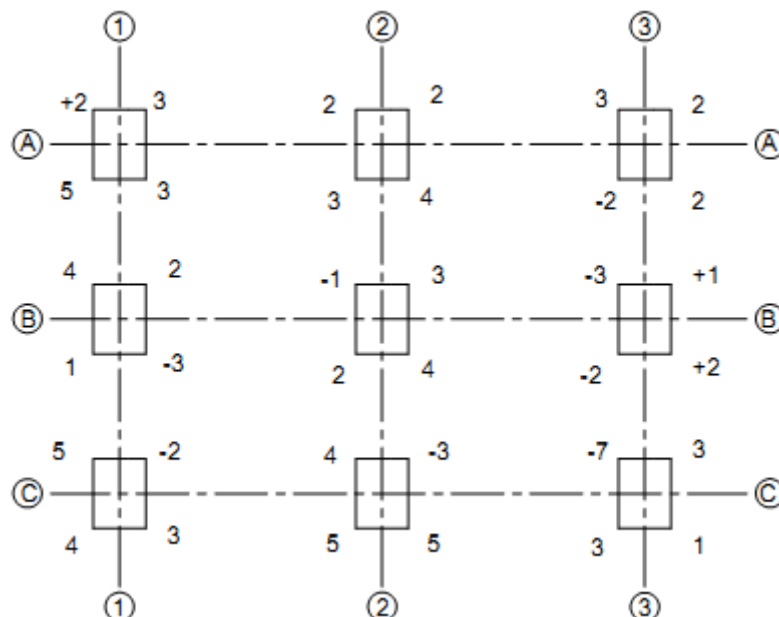
6.8. Sai lệch vị trí mặt bằng của cấu kiện hoặc các bộ phận của nhà so với các trục bố trí hoặc đường phụ trợ bên cạnh.

Trong quá trình tiến hành công tác trắc địa phục vụ thi công nhà cao tầng, một trong những khó khăn lớn nhất thường xảy ra là: các điểm của trục cơ bản hoặc trục bố trí chi tiết thường hay bị mất hoặc che khuất (vì trên công trình có nhiều hạng mục công trình, kho vật liệu và nhiều đơn vị thi công). Để khắc phục khó khăn này, chúng ta cần phải khôi phục điểm hoặc làm thêm các đường phụ trợ sau đó chuyển chúng lên tầng cao hơn bằng các dụng cụ:

- Dọi điểm quang học;
- Dùng phương pháp trạm đo tự do;
- Dùng máy chiếu đứng quang học hoặc laser;
- Dùng máy kinh vĩ và định tâm bắt buộc.

Các phương pháp này được minh họa trên Hình 6.7a, b, c, d.

Độ sai lệch cho phép về vị trí mặt bằng nêu ở Bảng 9.



Hình 6.6 - Sơ đồ kiểm tra nghiệm thu thi công móng cọc

Bảng 9 - Dung sai về vị trí mặt bằng các cấu kiện (TCVN 9364:2012)

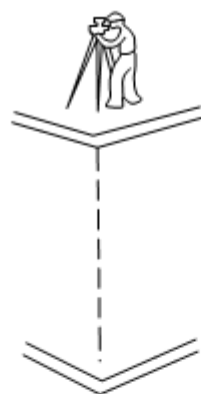
Thao tác đo	Giá trị sai lệch cho phép, mm	Phạm vi đo m	Dụng cụ đo
Độ sai lệch về vị trí mặt bằng dựa vào các trục của lưới bố trí	± 5 ± 10 ± 15 ± 20	Nhỏ hơn 10 Từ trên 10 đến 20 Từ trên 20 đến 30 Từ trên 30 đến 50	Máy kinh vĩ, mia và thước thép
Các đường phụ trợ song song với nhà	± 5		Máy kinh vĩ và thước đo nhỏ hơn 1 m
Dựa vào các đường phụ trợ vuông góc với nhà	± 5 ± 10 ± 15 ± 20	Nhỏ hơn 10 Từ trên 10 đến 20 Từ trên 20 đến 30 Từ trên 30 đến 50	Thước thép cuộn đã được kiểm định Máy kinh vĩ, mia

6.9. Sai lệch về độ cao (đo thủy chuẩn)

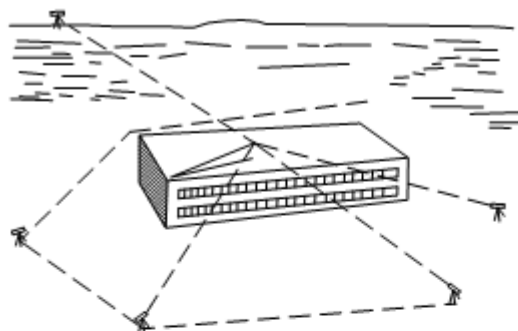
Cao độ của sàn nhà và của nhà cao tầng thường được đo tại các điểm của một mạng lưới. Hình 6.11 mô tả phương pháp đo độ cao của sàn nhà B và của trần C tại các điểm của mạng lưới có các cạnh tương đối đều nhau. Tại mỗi sàn và mỗi trần nên có ít nhất hai điểm độ cao gốc A (các điểm này được truyền từ độ cao gốc ở dưới mặt đất lên cao cho mỗi tầng).

Cần lưu ý:

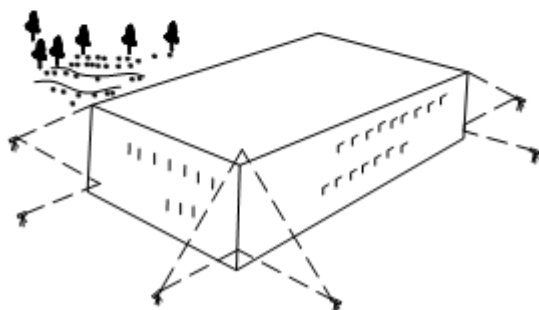
- Khoảng cách giữa các điểm đặt mia không được vượt quá 4 m;
- Kết quả đo có thể dùng để vẽ bình đồ nhằm xác định độ võng của sàn nhà hoặc của trần;
- Máy thủy bình cần phải được kiểm tra góc i cho đạt yêu cầu vì các khoảng cách tia ngắm thường không bằng nhau.



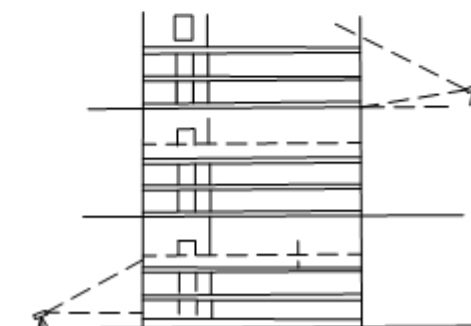
a - Dội điểm quang học



b - Trạm đo tự do

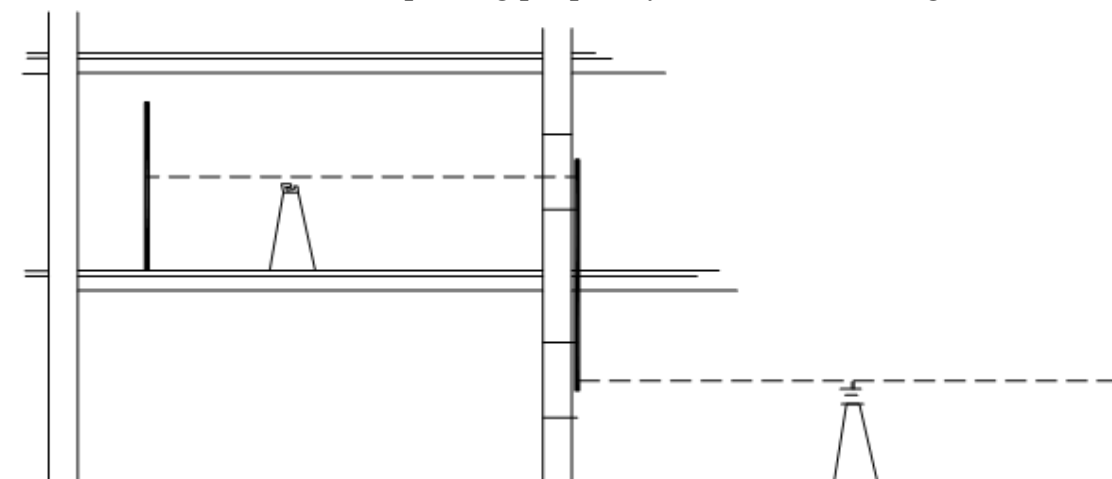


c - Máy chiếu quang học

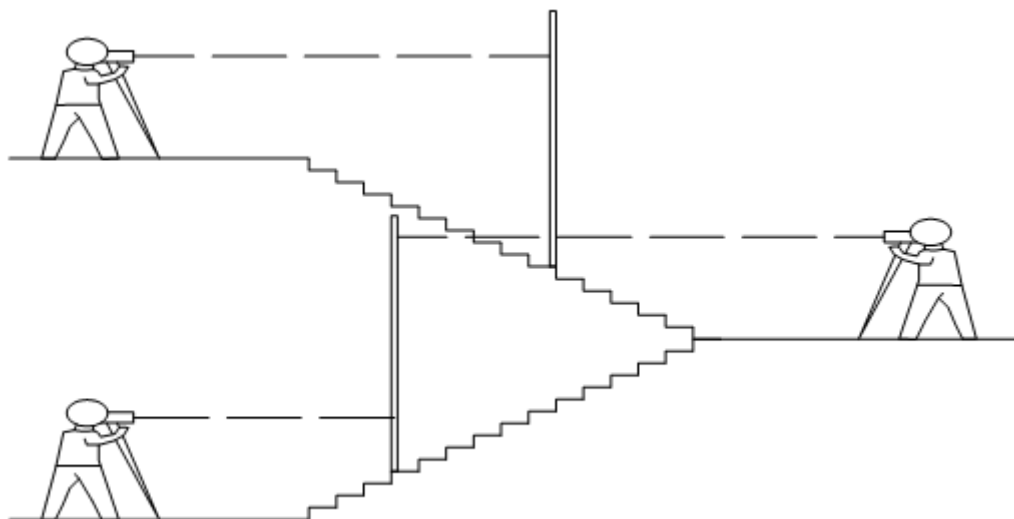


d - Máy kinh vĩ định tâm bắt buộc

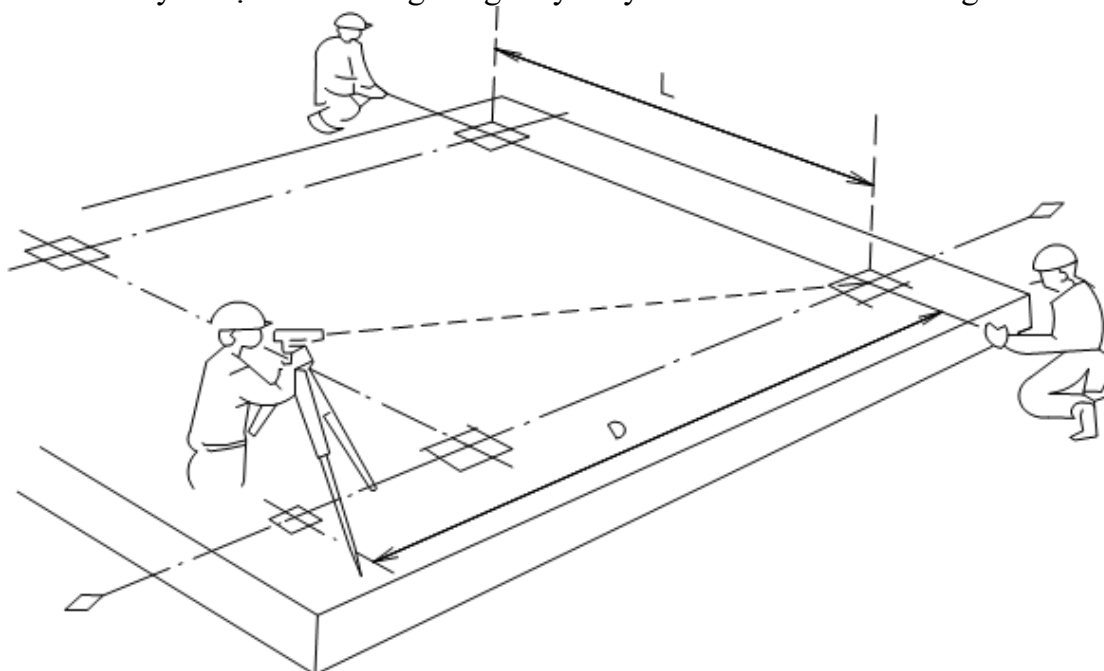
Hình 6.7 - Các phương pháp chuyển trục nhà cao tầng



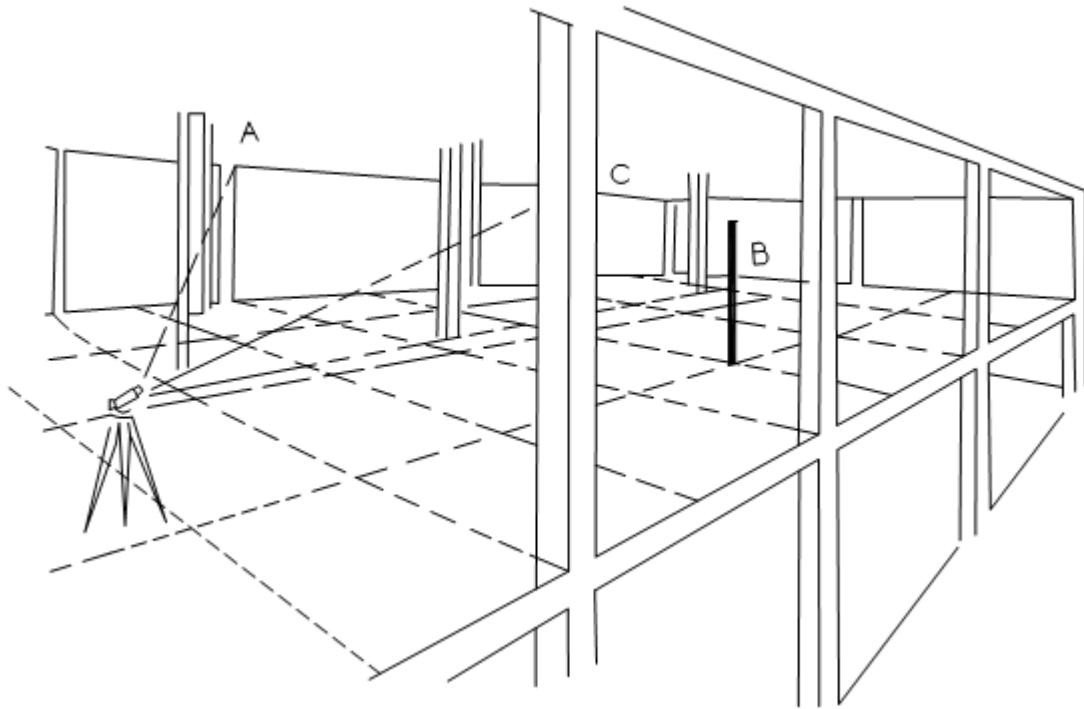
Hình 6.8 - Truyền độ cao lên tầng bằng thước thép và máy thủy bình



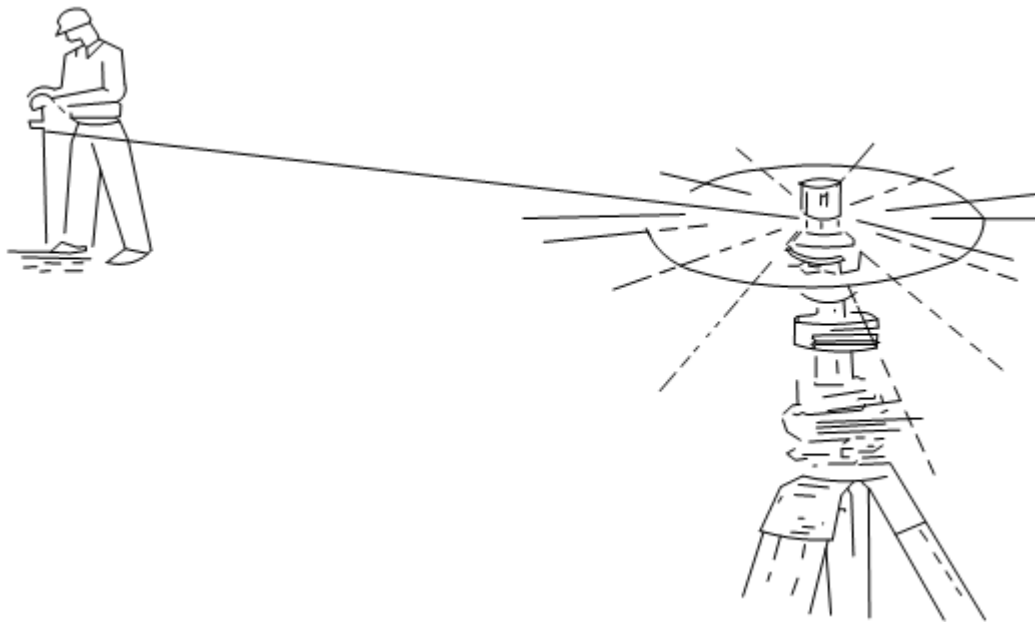
Hình 6.9 - Truyền độ cao lên tầng bằng máy thủy bình và mia theo đường cầu thang



Hình 6.10 - Xác định vị trí của tim trục bằng máy kinh vĩ và thước thép



Hình 6.11 - Đo độ cao của sàn nhà và trần nhà tại các điểm của mạng lưới



Hình 6.12 - Máy laser dùng để đo độ cao
Máy đo thủy chuẩn Laser cũng có thể dùng để đo độ cao (Hình 6.12)

6.10. Sai lệch cho phép về độ thẳng đứng

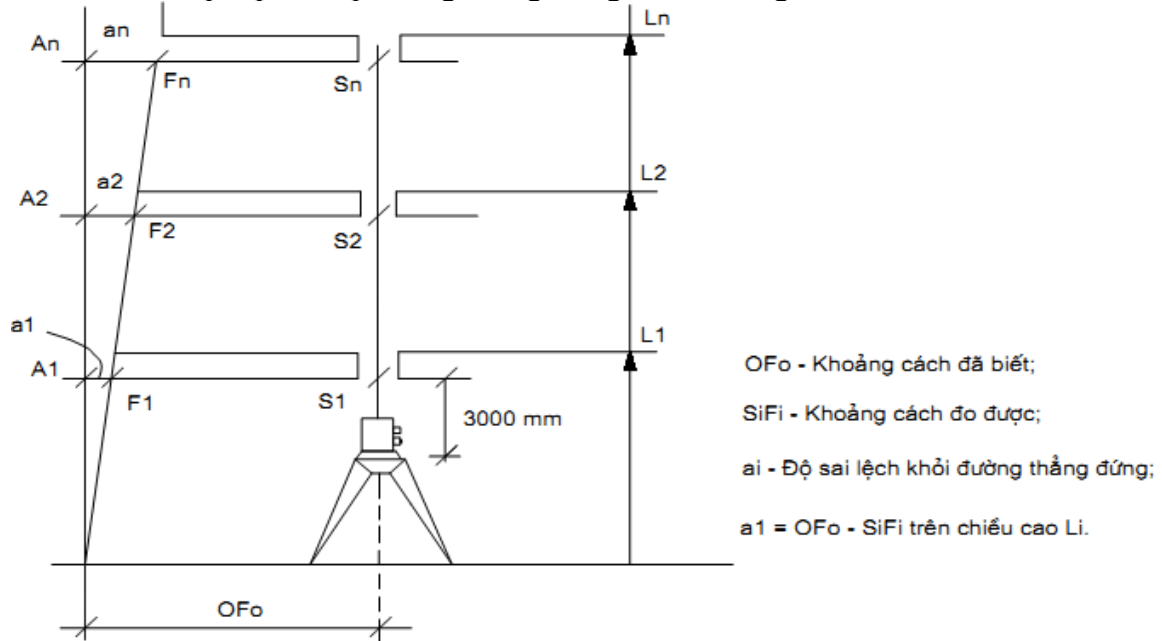
Độ thẳng đứng có thể xác định được nhờ:

- Máy kinh vĩ quang học, máy chiếu đứng (máy chiếu thiên đỉnh);
- Dụng cụ dọi tâm quang học;
- Thước đo độ nghiêng;
- Quả dọi.

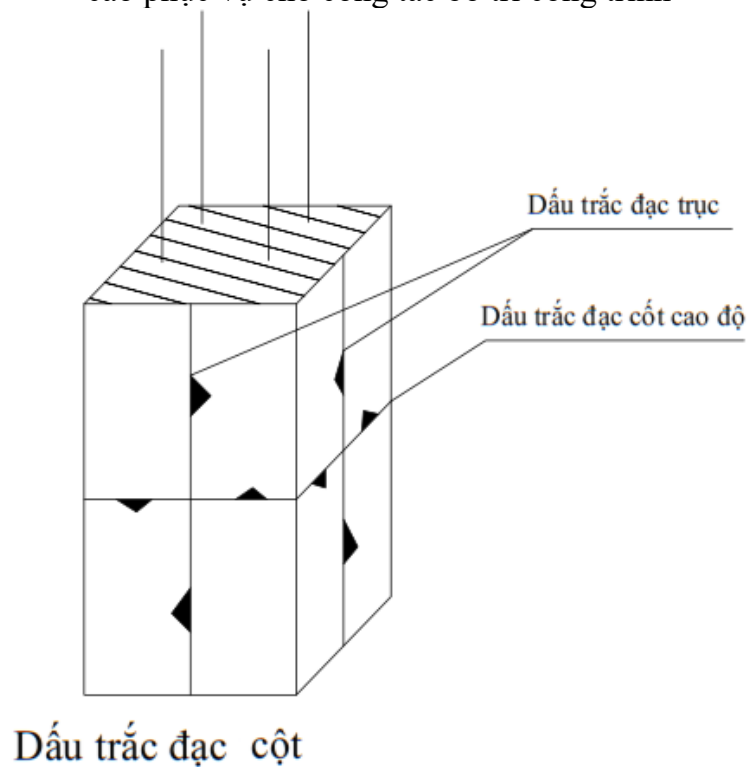
6.11. Độ sai lệch khỏi đường thẳng đứng nói chung phải được xác định từ hai mặt phẳng chuẩn vuông góc với nhau. Độ thẳng đứng của cột nhà cao tầng và của nhà nền

được kiểm tra bằng hai máy kinh vĩ theo hai trục hoặc dụng cụ dọi tâm ngược, máy chiếu thiên đỉnh quang học hoặc Laser (Hình 6.13 và Hình 6.14).

Độ sai lệch cho phép khỏi phương thẳng đứng nêu ở Bảng 10.



Hình 6.13 - Máy chiếu thiên đỉnh để xác định độ thẳng đứng của cột và chiếu điểm lên cao phục vụ cho công tác bố trí công trình



Hình 6.14 - Kiểm tra và đo độ thẳng đứng của cột

Bảng 10 - Độ lệch tâm cho phép khỏi đường thẳng đứng (TCVN 9364:2012)

Thao tác đo	Giá trị sai lệch cho phép, mm/m	Phạm vi đo m	Dụng cụ đo
Độ sai lệch thẳng đứng: máy kinh vĩ, dụng cụ dọi điểm quang học, máy chiếu thiên đỉnh	± 0,5	nhỏ hơn 100 m	Máy chiếu thiên đỉnh, dụng cụ dọi điểm quang học
	± 0,8	α nhỏ hơn 50 gr	Máy kinh vĩ và đánh dấu đường tim
	± 1,2	α từ 50 gr đến 70gr	Máy kinh vĩ và thước đo hoặc
	± 1,0	α nhỏ hơn 50 gr	thước thép cuộn
	± 1,5	α từ 50 gr đến 70 gr	
Thước đo nghiêng	± 3,0	nhỏ hơn 2 m	Thước đo độ nghiêng
Quả dọi	± 3,0	nhỏ hơn 2 m	Quả dọi và thước hay thước thép cuộn
	± 3,0	từ 2 m đến 6 m	
CHÚ THÍCH:			
- α là góc kẹp giữa đường thẳng đứng và cấu kiện kiểm tra			
- gr là kí hiệu độ grad			

6.12. Độ lệch tâm giữa hai kết cấu chịu lực

Độ lệch tâm giữa hai kết cấu chịu lực ở đây là trường hợp mà trục của cấu kiện hay một bộ phận của nhà ở phía trên không trùng với trục của cấu kiện hay một bộ phận của nhà ở phía dưới theo phương thẳng đứng, làm giảm độ ổn định (Hình 6.15).

Giá trị sai lệch cho phép của độ lệch tâm nêu ở Bảng 11.

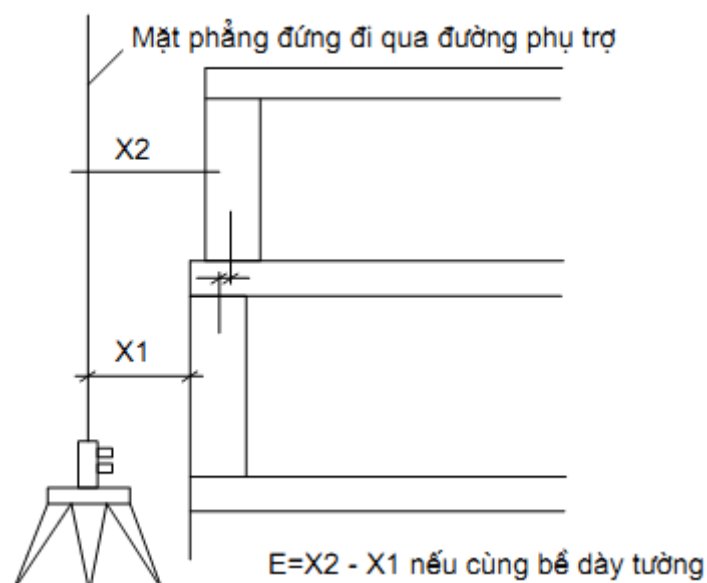
6.13. Sai lệch về khoảng cách và khoảng không (chiều dài và chiều cao)

Để xác định kích thước của phòng, cầu thang máy, cửa sổ, từ cột đến phòng, khoảng cách giữa các cột, khoảng cách giữa các tường, khoảng cách giữa sàn và dầm... có thể dùng thước thép cuộn, thước rút, máy thủy bình và mìa hoặc máy đo dài điện quang (Hình 6.16 và Hình 6.17).

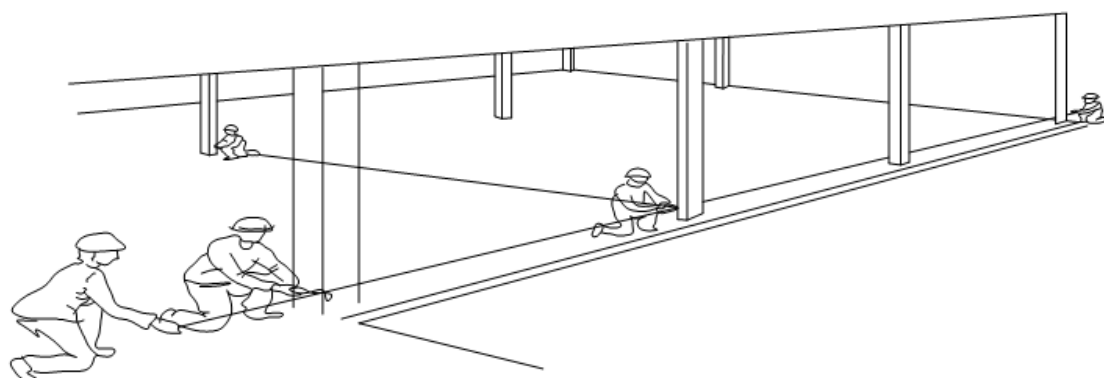
Ví dụ: Chiều cao của phòng H bằng Số đọc phía sàn cộng với số đọc phía trần ($H = R_c + R_f$)

Bảng 11- Dung sai cho phép của độ lệch tâm (TCVN 9364:2012)

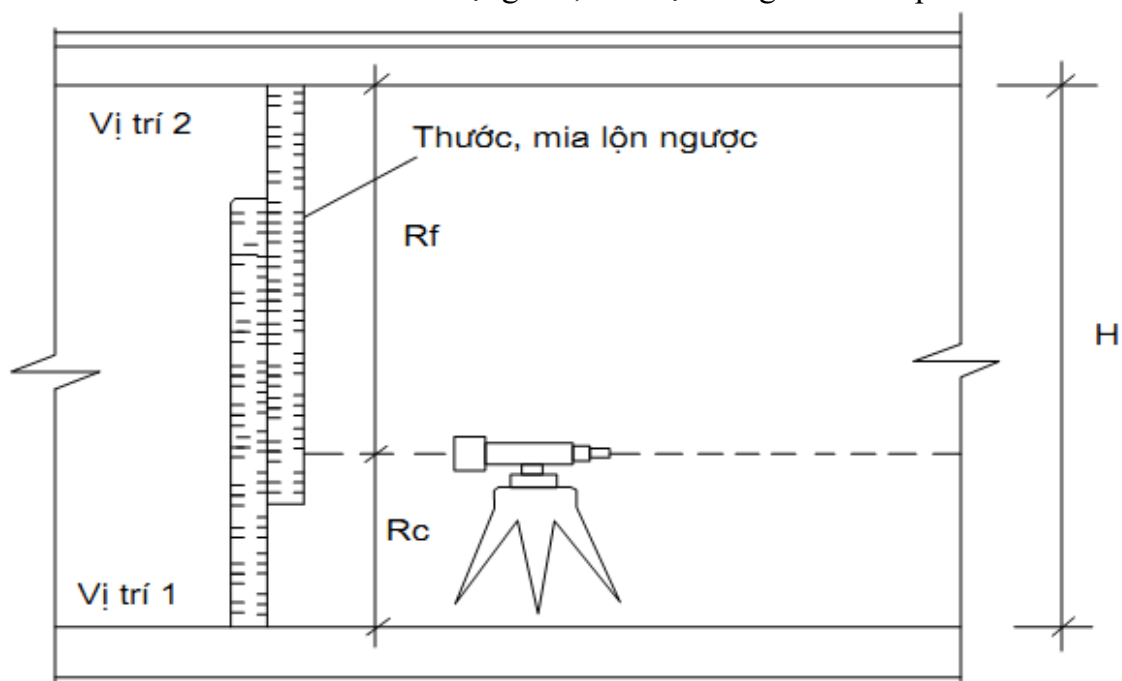
Thao tác đo	Giá trị sai lệch cho phép, mm/m	Phạm vi đo m	Dụng cụ đo
Độ sai lệch	$\pm 0,5$	nhỏ hơn 100 m	Dụng cụ dọi tâm quang học và thanh đo
	$\pm 0,8$	α nhỏ hơn 50 gr	Máy kinh vĩ và thanh đo
	$\pm 1,2$	α từ 50 gr đến 70 gr	
	$\pm 5,0$	nhỏ hơn 10 m	Thước thép đã kiểm định
	$\pm 10,0$	từ 10 m đến 20 m	
	$\pm 15,0$	từ 20 m đến 30 m	



Hình 6.15 - Độ lệch tâm giữa hai kết cấu chịu lực



Hình 6.16 - Cách đo bề rộng sàn, tìm trục bằng thước thép và ke



Hình 6.17 - Cách đo gián tiếp độ cao của sàn và trần nhà bằng máy thủy bình

7. KIỂM TRA KÍCH THƯỚC HÌNH HỌC VÀ ĐO VẼ HOÀN CÔNG

7.1. Trong quá trình thi công xây lắp công trình các Nhà thầu (Tổng thầu và các Nhà thầu phụ) phải tiến hành đo đạc kiểm tra vị trí và kích thước hình học của các hạng mục xây dựng. Đây là công đoạn bắt buộc của quá trình xây dựng và kiểm tra chất lượng sản phẩm.

7.2. Công tác kiểm tra các yếu tố hình học bao gồm:

- a) Kiểm tra vị trí của các hạng mục, các kết cấu riêng biệt và hệ thống kỹ thuật so với các tham số trong hồ sơ thiết kế.
- b) Đo vẽ hoàn công vị trí mặt bằng, độ cao, kích thước hình học của các hạng mục, các kết cấu sau khi đã hoàn thành giai đoạn lắp ráp.
- c) Đo vẽ hoàn công hệ thống kỹ thuật ngầm (thực hiện trước khi lắp).

7.3. Việc đo đạc kiểm tra và đo vẽ hoàn công phải được thực hiện bằng các máy móc, thiết bị có độ chính xác tương đương với các thiết bị dùng trong giai đoạn thi công. Tất cả máy móc này đều phải được kiểm nghiệm đảm bảo yêu cầu về chất lượng theo yêu cầu của các quy phạm, tiêu chuẩn hiện hành.

7.4. Các yếu tố cần kiểm tra trong quá trình thi công xây lắp, phương pháp, trình tự và khối lượng công tác kiểm tra phải được xác định trước trong phương án kỹ thuật thi công các công tác trắc địa phục vụ xây lắp công trình.

7.5. Danh sách các hạng mục quan trọng, các kết cấu và các khu vực cần đo vẽ hoàn công khi kiểm tra nghiệm thu do đơn vị, cơ quan có thẩm quyền xác định.

7.6. Vị trí mặt bằng và độ cao của các hạng mục, các cấu kiện hoặc của các phần của tòa nhà hay công trình và độ thẳng đứng của chúng, vị trí các bu lông neo, các bản mã cần phải được xác định từ các điểm cơ sở bố trí hoặc các điểm định hướng nội bộ. Trước khi tiến hành công việc cần kiểm tra lại xem các điểm này có bị xô dịch hay không.

7.7. Độ chính xác của công tác đo đạc kiểm tra kích thước hình học và đo vẽ hoàn công không được lớn hơn 20 % dung sai cho phép của kích thước hình học được cho trong các tiêu chuẩn chuyên ngành hoặc trong hồ sơ thiết kế. Trong trường hợp công trình được xây dựng theo các tài liệu thiết kế có các dung sai xây dựng và chế tạo không có trong quy phạm hoặc tiêu chuẩn chuyên ngành thì trong phương án kỹ thuật về công tác trắc địa cần phải tiến hành ước tính độ chính xác theo các công thức có cơ sở khoa học.

7.8. Kết quả kiểm tra kích thước hình học của các công trình và đo vẽ hoàn công phải được đưa vào hồ sơ lưu trữ phục vụ cho công tác nghiệm thu, sử dụng và bảo trì công trình.

7.9. Dựa vào kết quả đo vẽ hoàn công công trình và hệ thống công trình ngầm của công trình để lập bản vẽ hoàn công. Tỷ lệ của bản vẽ hoàn công được lấy bằng tỷ lệ của tổng bình đồ hoặc tỷ lệ bản vẽ thi công tương ứng. Trong trường hợp cần thiết phải lập bảng kê tọa độ của các yếu tố của công trình.

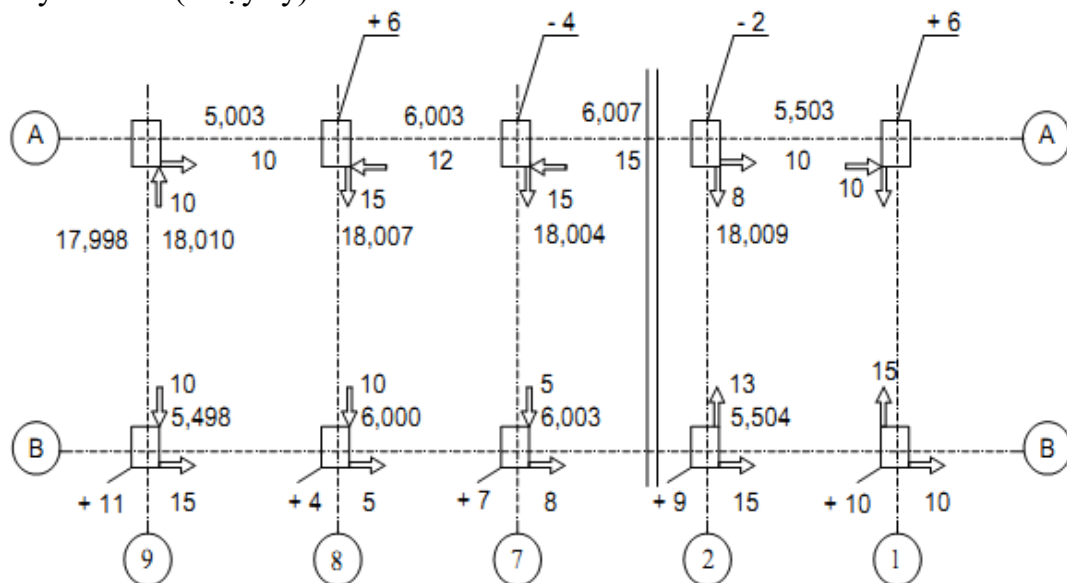
7.10. Các sơ đồ và các bản vẽ hoàn công lập ra theo kết quả đo vẽ hoàn công sẽ được sử dụng trong quá trình bàn giao và nghiệm thu công trình và là một phần của hồ sơ tài liệu bắt buộc phải có để đánh giá chất lượng xây lắp công trình.

7.11. Dung sai cho phép về trắc địa khi lắp ráp các kết cấu bê tông cốt thép đúc sẵn nhà công nghiệp và dung sai cho phép khi lắp ghép các kết cấu thép nêu ở Phụ lục B và Phụ lục C.

7.12. Đo vẽ hoàn công vị trí cột

Việc đo vẽ hoàn công vị trí cột được tiến hành ngay từ trong quá trình thi công hệ khung. Đối với mặt bằng tầng 1 cần đo đầy đủ kích thước tim trục (kích thước thực tế so với kích thước thiết kế). Từ tầng 2 trở lên ngoài kích thước tim trục về mặt bằng cần phải có cả độ nghiêng cột và vẽ theo Hình 7.1. Trên cơ sở đó xác định các giá trị vượt quá sai số cho phép để điều chỉnh kịp thời ở các tầng trên. Khi thi công xong toàn bộ nhà sẽ có một bộ hồ sơ đo vẽ hoàn công cho các tầng và cột để đánh giá chất lượng công trình về kích thước.

Máy móc dụng cụ đo có thể được dùng trong giai đoạn này là: máy kinh vĩ, thước thép, thước rút, máy thủy bình, mìa hoặc dụng cụ đo khoảng cách 3 chiều bằng Laser nhìn thấy DISTO (Thụy sỹ).



Hình 7.1 - Khoảng cách giữa các tim cột và độ nghiêng cột nhà

8. CÔNG TÁC ĐO LÚN, ĐO CHUYỂN DỊCH NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH

❖ Việc đo độ lún, đo chuyển dịch nền nhà và công trình, cần được tiến hành theo một chương trình cụ thể nhằm các mục đích sau:

- Xác định các giá trị độ lún, độ chuyển dịch tuyệt đối và tương đối của nền nhà và công trình so với các giá trị tính toán theo thiết kế của chúng;
- Cung cấp thông tin nhằm tìm ra những nguyên nhân gây lún, chuyển dịch và mức độ nguy hiểm của chúng đối với quá trình làm việc bình thường của nhà và công trình, trên cơ sở đó đơn vị thiết kế đưa ra các giải pháp phù hợp nhằm phòng ngừa các sự cố có thể xảy ra;
- Cung cấp số liệu để xác định các thông số đặc trưng cần thiết về độ ổn định của nền và công trình;
- Làm chính xác thêm các số liệu đặc trưng cho tính chất cơ lý của nền đất;

- Dùng làm số liệu kiểm tra các phương pháp tính toán, xác định các giá trị độ lún, độ chuyển dịch giới hạn cho phép đối với các loại nền đất và các công trình khác nhau.
- ❖ Công việc đo độ lún và đo chuyển dịch nền móng của nhà và công trình được tiến hành trong thời gian Xây dựng và sử dụng cho đến khi đạt được độ ổn định về độ lún và chuyển dịch. Việc đo chuyển dịch trong thời gian sử dụng công trình còn được tiến hành khi phát hiện thấy công trình xuất hiện các vết nứt lớn hoặc có sự thay đổi rõ nét về điều kiện làm việc của nhà và công trình.
- ❖ Trong quá trình đo chuyển dịch nhà và công trình cần phải xác định độc lập hoặc đồng thời các đại lượng sau:
 - Chuyển dịch thẳng đứng: độ lún, độ võng, độ trôi;
 - Chuyển dịch ngang: độ chuyển dịch;
 - Độ nghiêng;
 - Vết nứt.
- ❖ Việc đo độ lún và chuyển dịch công trình được tiến hành theo các trình tự sau:
 - Lập đề cương hoặc phương án kỹ thuật;
 - Lựa chọn thiết kế cấu tạo các loại mốc chuẩn và mốc quan trắc;
 - Phân bố vị trí đặt mốc cơ sở mặt bằng và độ cao;
 - Gắn các mốc đo lún và đo chuyển dịch cho nhà và công trình;
 - Sử dụng máy đo các giá trị độ lún, độ chuyển dịch ngang và độ nghiêng;
 - Tính toán xử lý số liệu và phân tích kết quả đo.
- ❖ Các phương pháp đo độ lún, độ chuyển dịch ngang và độ nghiêng sẽ được viết trong 1 đề cương chi tiết riêng.

9. GHI CHÉP LƯU TRỮ HỒ SƠ

9.1. Các tài liệu đo đạc, tính toán phục vụ cho thiết kế kỹ thuật thi công xây lắp công trình phải được lưu trữ dưới dạng báo cáo kỹ thuật.

9.2. Các tài liệu hồ sơ về lưới khống chế thi công, lưới bố trí công trình và các công tác trắc địa công trình khác phục vụ cho thi công, xây lắp, đo vẽ hoàn công và quan trắc chuyển dịch công trình phải được tổng hợp, báo cáo nghiệm thu, bàn giao cho chủ đầu tư lưu giữ trong quá trình xây dựng và sử dụng công trình.

10. KẾT LUẬN

- - Để đánh giá kịp thời sai sót và các sai số ngẫu nhiên trong quá trình thi công như (sai số máy, yếu tố con người, thời tiết, địa chất,) trắc đạc sẽ thường xuyên kiểm tra & đánh giá biên động giữa các mốc GPS và các điểm gửi triển khai thi công, cập nhật thực tế số liệu trắc đạc báo cáo thường xuyên để tránh sai lệch trong quá trình thi công.