THÀNH LẬP LƯỚI KHỐNG CHẾ MẶT BẰNG PHỤC VỤ CHO VIỆC ĐO VẼ BẢN ĐỒ KHU VỰC ĐƯỜNG VEN BIỂN NGUYỄN HỮU AN THUỘC THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

ESTABLISH THE COORDINATE CONTROL NETWORK SERVING THE TOPOGRAPHIC MAPPING FOR NGUYEN HUU AN STREET, DANANG CITY

SVTH: Lê Ngọc Long, Lương Đình Mạnh, Nguyễn Hào
Lớp 23XC1, Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng
GVHD: ThS. Nguyễn Hữu Tuân
Khoa Kỹ thuật Xây dựng, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng

Tóm tắt - Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu về thành lập lưới khống chế mặt bằng cho khu dân cư thuộc hai bên tuyến đường ven biển Nguyễn Hữu An, thành phố Đà Nẵng. Đề tài đã trình bày quy trình và phương pháp thành lập lưới khống chế mặt bằng, đồng thời thiết lập lưới khống chế tại một khu vực cụ thể với 8 điểm khống chế mặt bằng. Đề tài được thực hiện thông qua việc sử dụng máy toàn đạc điện tử để đo trực tiếp ngoài thực địa và sử dụng phần mềm DPSurvey để xử lý kết quả đo và tính toán bình sai. Nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng các phần mềm chuyên ngành trong xử lý số liệu trắc địa, thiết kế và bình sai lưới khống chế nâng cao được hiệu quả công việc, giảm thiểu sai sót do xử lý thủ công và tiết kiệm thời gian, chi phí khảo sát.

Từ khóa – Lưới khống chế; lưới khống chế tọa độ; lưới khống chế cao độ; bình sai; bản đồ địa hình.

Abstract - This paper presents the research results on establishing a horizontal control network for a residential area located along both sides of Nguyen Huu An coastal road in Da Nang City. The study outlines the procedures and methods for setting up the control network and implements it in a specific area with eight control points. The project was carried out using an electronic total station for direct field measurements, and DPSurvey software for data processing and network adjustment. The results indicate that the application of specialized surveying software in data processing, network design, and adjustment significantly improves work efficiency, minimizes errors caused by manual processing, and reduces survey time and costs.

Key words - Control network; horizontal control network; vertical control network; adjustment; topographic map.

1. Đặt vấn đề

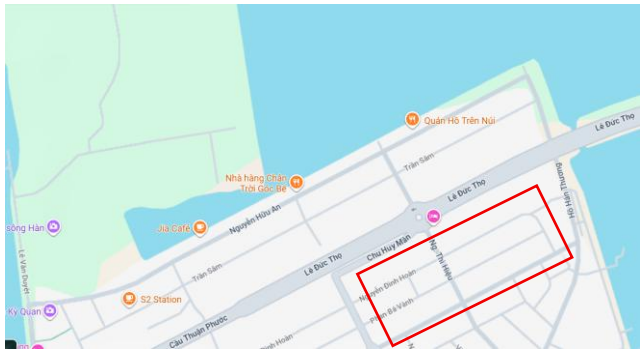
Lưới khống chế trắc địa được xây dựng nhằm mục đích tạo cơ sở thống nhất và chính xác về mặt toạ độ và cao độ cho các điểm khống chế phục vụ công tác đo vẽ chi tiết để thành lập bản đồ địa hình, bản đồ địa chính.

Lưới khống chế trắc địa phải được đo đạc, tính toán xử lý dữ liệu và bình sai đảm bảo độ chính xác yêu cầu, sử dụng các điểm khống chế khởi tính là các điểm khống chế có cấp hạng cao hơn.

Hiện nay, có nhiều công nghệ đo đạc xây dựng lưới khống chế trắc địa, phổ biến là công nghệ toàn đạc điện tử và công nghệ GPS. Trong đó, công nghệ toàn đạc điện tử là phương pháp đơn giản cho phép thành lập lưới khống chế trắc địa với độ chính xác cao.

Khu vực ven biển đường Nguyễn Hữu An hiện tại là khu dịch vụ du lịch và nhà ở liền kề thuộc phạm vi phía đông của cầu Thuận Phước, là nơi có khí hậu biển mát mẻ, phong cảnh hữu tình, giao thông thuận tiện... thuận lợi cho phát triển du lịch, nghỉ dưỡng, ở đây mật độ xây dựng còn thưa.

Việc thành lập lưới khống chế tọa độ đáp ứng được yêu cầu cơ bản cho công tác quy hoạch, lập bản đồ địa hình khu vực, đồng thời phục vụ trực tiếp cho việc học tập và giảng dạy các học phần Thực tập trắc địa và Thực tập khảo sát thiết kế đường ngoài thực địa, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo, gắn lý thuyết với thực tiễn.



Hình 1: *Phạm vi khu vực thành lập lưới khống chế*

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Khái niệm về lưới khống chế

Lưới khống chế trắc địa là tập hợp những điểm cố định ở ngoài thực địa có toạ độ và cao độ (x, y, H) được xác định chính xác làm cơ sở cho đo vẽ bản đồ, bố trí công trình, …

Theo bản chất lưới khống chế trắc địa được chia ra làm: lưới khống chế mặt bằng và lưới khống chế độ cao.

- Lưới khống chế mặt bằng (chỉ biết tọa độ X,Y), dùng làm cơ sở xác định vị trí mặt bằng của các điểm chi tiết.

- Lưới khống chế độ cao (chỉ biết cao độ H), sử dụng làm cơ sở xác định độ cao của các điểm chi tiết trên mặt đất.

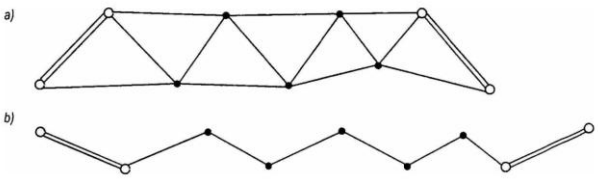
Lưới khống chế trắc địa được phát triển theo nguyên tắc "*từ tổng thể đến chi tiết, từ độ chính xác cao đến độ*

chính xác thấp", theo nguyên tắc này lưới khống chế tọa độ và cao độ được chia ra làm: lưới tọa độ và cao độ quốc gia, lưới tọa độ và cao độ khu vực (cơ sở) và lưới tọa độ và cao độ đo vẽ.

2.1.1. Lưới khống chế mặt bằng

Lưới khống chế tọa độ là tập hợp các điểm khống chế ở ngoài thực địa có tọa độ (X,Y) được xác định với độ chính xác cao, được dùng làm cơ sở để xác định vị trí của các điểm cần đo.

Có hai phương pháp chính để xây dựng lưới khống chế mặt bằng là: tam giác và đường chuyền.



Hình 2: *Lưới khống chế mặt bằng: a) dạng tam giác; b) dạng đường chuyền*

Tuỳ theo qui mô và độ chính xác giảm dần, lưới khống chế mặt bằng được chia ra làm các hạng sau:

- Lưới khống chế tọa độ Quốc gia GPS cấp "0"

- Lưới khống chế mặt bằng nhà nước hạng I, II, III, IV (dạng tam giác hay đường chuyền).

- Lưới khống chế mặt bằng khu vực là lưới khống chế tọa độ được phát triển từ lưới tọa độ quốc gia (nhà nước), lưới khống chế cơ sở nhằm phục vụ cho việc lập lưới khống chế đo vẽ và đo đạc chi tiết một khu vực cụ thể. Lưới khống chế cơ sở được chia thành 2 cấp: lưới cơ sở cấp 1, lưới cơ sở cấp 2.

- Lưới khống chế đo vẽ là lưới khống chế tọa độ được phát triển từ lưới khống chế cơ sở hoặc lưới cấp cao hơn nhằm phục vụ trực tiếp cho việc đo đạc chi tiết một khu vực cụ thể, lưới khống chế tọa độ đo vẽ được xây dựng chủ yếu dưới dạng đường chuyền kinh vĩ.

2.1.2. Lưới khống chế độ cao

Lưới khống chế độ cao là tập hợp các điểm khống chế ở ngoài thực địa, có cao độ (H) được xác định với độ chính xác cao, được dùng làm cơ sở để xác định cao độ của các điểm đo chi tiết.

Tuỳ theo quy mô và độ chính xác giảm dần, lưới khống chế độ cao được chia làm:

- Lưới độ cao nhà nước: là lưới khống chế về độ cao thống nhất trong toàn quốc, được đo theo phương pháp đo cao hình học, là cơ sở để xác định độ cao phục vụ đo vẽ bản đồ địa hình, địa chính và nghiên cứu khoa học. Lưới độ cao quốc gia được chia thành lưới độ cao hạng I, II, III (Nghị định 27/2019 năm 2019).

- Lưới độ cao kỹ thuật (cơ sở): là lưới khống chế độ cao được phát triển từ lưới độ cao quốc gia, lưới độ cao kỹ thuật nhằm phục vụ cho việc lập lưới khống chế đo vẽ và đo đạc chi tiết địa hình.

- Lưới khống chế đo vẽ: là lưới khống chế độ cao được phát triển từ lưới độ cao kỹ thuật hoặc lưới cấp cao hơn nhằm phục vụ trực tiếp cho việc đo đạc chi tiết một khu vực cụ thể.

Trong xây dựng lưới khống chế đo vẽ thường là lưới chung cả về tọa độ và độ cao.

2.1.3. Lưới khống chế đo vẽ dạng đường chuyền kinh vĩ

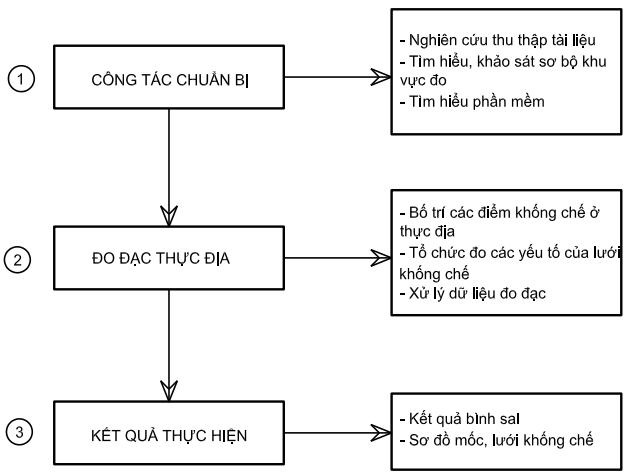
Đường chuyền kinh vĩ là một dạng của lưới khống chế đo vẽ, được áp dụng phổ biến nhất từ trước đến nay, thích hợp để xây dựng ở những nơi địa hình quang đãng hoặc nơi có cây cối rậm rạp, tầm nhìn khó khăn và được đặt theo hướng của các công trình dạng tuyến phục vụ trực tiếp cho đo vẽ bản đồ.

Để xây dựng lưới đường chuyền kinh vĩ ta cần xác định vị trí các điểm trên mặt đất, các điểm này được nối với nhau thông qua các đoạn thẳng (các cạnh đường chuyền) tạo thành một đường gãy khúc liên tục, chúng có thể được bố trí dưới dạng đường chuyền khép kín hoặc không khép kín (hở), dùng máy kinh vĩ (toàn đạc điện tử) để đo góc bằng kẹp giữa các cạnh. Một lưới đường chuyền phải có số lượng điểm gốc đủ để tạo được ít nhất 01 phương vị khởi tính, 01 điểm tọa độ khởi tính và 01 điểm để khép tọa độ.

2.2. Quy trình và nội dung xây dựng lưới khống chế

2.2.1. Quy trình thực hiện lập lưới khống chế

Quy trình nghiên cứu và thực hiện công tác thành lập lưới khống chế mặt bằng được thể hiện như sau:



Hình 4: *Quy trình thành lập lưới khống chế*

2.2.2. Các yêu cầu kỹ thuật của lưới đường chuyền

Lưới khống chế mặt bằng được thiết kế theo các yêu cầu kỹ thuật như sau:

- Các cạnh đường chuyền kinh vĩ nên bố trí bằng nhau, cạnh dài nhất nên ngắn hơn 400m, cạnh ngắn nhất không nên bé hơn 20m.

- Số điểm trên đường chuyền không quá 30 điểm.

- Sai số khép góc phải nhỏ hơn sai số khép góc giới hạn:

$$[f_\beta] = \pm 60'' \sqrt{n}$$

- Sai số khép tọa độ tương đối phải nhỏ hơn sai số khép tương đối giới hạn:

$$\frac{f_s}{L} \leq \frac{1}{2000}$$

Trong đó: n là số đỉnh đường chuyền, L là tổng chiều dài đường chuyền kinh vĩ, f_s là sai số tọa độ toàn phần.

2.2.3. Công tác chuẩn bị

- Thu thập tài liệu: Các văn bản quy định của Nhà nước về lưới khống chế trắc địa, các loại bản đồ của khu vực.

- Chuẩn bị máy móc thiết bị đo đảm bảo độ chính xác yêu cầu.

2.2.4. Khảo sát sơ bộ thực địa

Khảo sát trước thực địa nhằm xác định ranh giới khu đo, tìm hiểu về điều kiện địa hình khu vực đo, đặc điểm về giao thông, lựa chọn sơ bộ vị trí đặt điểm khống chế, chôn mốc ngoài thực địa, bố trí ca đo.

2.2.5. Tổ chức đo đạc

Sử dụng phương pháp và dụng cụ đo đường chuyền kinh vĩ.

- Đo cạnh: Độ dài các cạnh đường chuyền được đo bằng các máy đo xa điện tử hoặc thước thép. Chênh lệch tương đối giữa kết quả giữa lần đo đi và đo về phải nằm trong giới hạn cho phép là 1/2000.

- Đo góc: Các góc trong đường chuyền kinh vĩ đo bằng máy kinh vĩ có độ chính xác 30". Đo một lần đo, giữa hai nửa vòng đo phải xoay máy đi một góc gần bằng 90^0. Chênh lệch giữa hai nửa vòng đo không lệch quá 45".

2.2.6. Xử lý số liệu đo đạc và tiến hành bình sai

Nghiên cứu đã sử dụng phần mềm DPsurvey để xử lý dữ liệu đo, bình sai, đánh giá kết quả đo đạc.

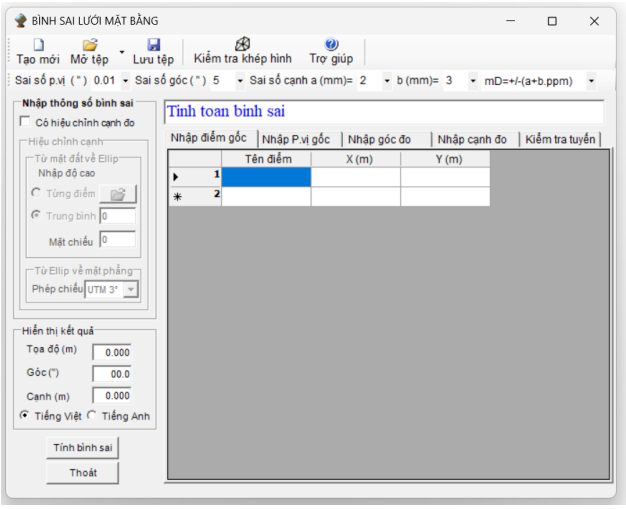
Phần mềm DPSurvey hỗ trợ bình sai lưới mặt bằng và độ cao (đường chuyền, lưới khống chế) có độ chính xác cao và được tiến hành theo các nội dung công việc sau:

- Chuẩn bị & Nhập số liệu: Nhập dữ liệu đo góc, cạnh (mặt bằng) hoặc chênh cao (độ cao) vào DPSurvey.

- Khai báo tham số: Thiết lập các điểm gốc (tọa độ/độ cao gốc) và khai báo các thông số sai số đo.

- Bình sai: Chọn menu xử lý và chạy bình sai (lưới mặt bằng hoặc độ cao).

- Kiểm tra & Xuất kết quả: Kiểm tra sai số, xem báo cáo bình sai và xuất tọa độ/độ cao mới.



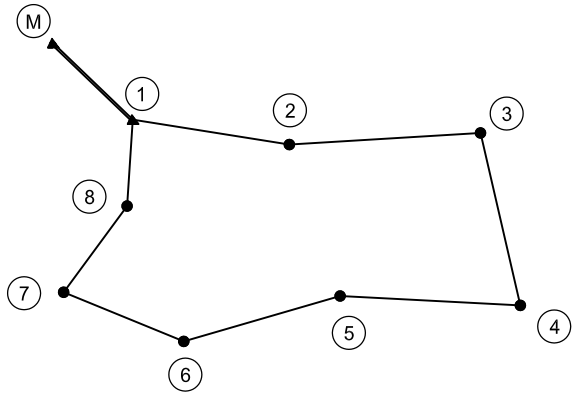
Hình 3: *Giao diện ứng dụng DPSurvey tính bình sai*

3. Công tác thành lập và đo vẽ lưới khống chế mặt bằng ở khu đường ven biển Nguyễn Hữu An

3.1. Thiết kế lưới khống chế

Vị trí địa lý của khu vực nghiên cứu ở tọa độ 16°06'07.7"N 108°13'58.2"E, thuộc Phường Sơn Trà, Thành phố Đà Nẵng, phạm vi diện tích khu vực là khoảng 6,2 ha. Địa hình của khu vực đo tương đối bằng phẳng, phía đông giáp biển, phía tây giáp đường Ngô Thì Hiệu, phía bắc giáp biển, phía nam giáp đường Lê Đức Thọ.

Tiến hành thiết kế lưới dạng đa giác khép kín, và bố trí trên thực địa như Hình 4.



Hình 4: *Sơ đồ lưới đường chuyền*

Các số liệu gốc như Bảng 1:

Bảng 1: *Bảng số liệu gốc của đường chuyền*

Tên điểm	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y (m)	Ghi chú
M	1780938.540	551263.884	
N	1780940.280	551245.438	Trùng đỉnh 1

3.2. Đo đạc thực địa

Căn cứ nhiệm vụ nghiên cứu, nhóm đã chuẩn bị các máy móc thiết bị như sau:

- Thiết bị đo góc: Sử dụng máy kinh vĩ Nikon Ne101

- Thiết bị đo khoảng cách: Sử dụng thước dây hoặc máy máy toàn đạc điện tử Nikon X Series

- Thiết bị đo cao độ: dùng máy thủy bình Nikon, kết hợp mia đo cao.

Sau khi khảo sát thực địa, tiến hành lựa chọn các vị trí có địa hình ổn định, không vướng nhà dân hoặc các công trình ngầm, hoặc vị trí gần khu vực thường xuyên có phương tiện qua lại để bố trí các điểm khống chế.



Hình 4: *Thực hiện đo đạc ngoài hiện trường*

Sau khi đã định vị sơ bộ vị trí các điểm khống chế nhóm nghiên cứu đã thực hiện đo đạc thực địa.

Kết quả đo góc của lưới khống chế thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2: *Bảng số liệu đo góc tại các đỉnh đường chuyền*

Trạm đo	Điểm đo	Vị trí bàn độ ngang	Trị số đọc bàn độ	Giá trị 1/2 vòng đo	Góc đo trung bình
1	2	Thuận kính	277^{0}05’30”	82^{0}48’20”	82^{0}48’10”
	8		359^{0}53’50”		
	8	Đảo kính	179^{0}53’40”	82^{0}48’00”	
	2		97^{0}05’40”		
2	3	Thuận kính	03^{0}22’00”	186^{0}31’36”	186^{0}31’38”
	1		189^{0}53’36”		
	1	Đảo kính	09^{0}54’10”	186^{0}31’40”	
	3		183^{0}22’30”		
3	4	Thuận kính	00^{0}00’10”	73^{0}59’15”	73^{0}59’15”
	2		73^{0}59’25”		
	2	Đảo kính	253^{0}59’15”	73^{0}59’15”	
	4		180^{0}00’00”		
4	5	Thuận kính	06^{0}12’40”	92^{0}16’20”	92^{0}16’25”
	3		98^{0}29’00”		
	3	Đảo kính	278^{0}29’00”	92^{0}16’30”	
	5		186^{0}12’30”		
5	6	Thuận kính	198^{0}08’50”	208^{0}58’11”	208^{0}58’11”
	4		47^{0}07’01”		
	4	Đảo kính	227^{0}06’41”	208^{0}58’11”	
	6		18^{0}08’30”		
6	7	Thuận kính	359^{0}59’50”	141^{0}52’20”	141^{0}52’17”
	5		141^{0}52’10”		
	5	Đảo kính	321^{0}51’54”	141^{0}52’14”	
	7		179^{0}59’40”		
7	8	Thuận kính	43^{0}02’40”	68^{0}48’26”	68^{0}48’18”
	6		111^{0}51’06”		
	6	Đảo kính	291^{0}50’30”	68^{0}48’10”	
	8		223^{0}02’20”		
8	1	Thuận kính	122^{0}32’40”	224^{0}46’06”	224^{0}46’08”
	7		347^{0}18’46”		
	7	Đảo kính	167^{0}18’40”	224^{0}46’10”	
	1		302^{0}32’30”		

Kết quả đo cạnh của lưới khống chế được thể hiện ở Bảng 3 .

Bảng 3: *Bảng số liệu đo dài tại các cạnh đường chuyền*

Tên điểm	Cạnh đo đi S_i (m)	Cạnh đo về S_i (m)	S^{tb}_i (m)
1			
	115,895	115,879	115,887
2			
	230,215	230,237	230,226
3			
	180,023	180,034	180,029
4			
	154,301	154,264	154,283
5			
	101,593	101,622	101,608
6			
	93,095	93,078	93,087
7			
	56,20	56,220	56,210
8			
	99,707	99,715	99,711
1			

Kết quả đo độ chênh cao giữa các đỉnh của lưới khống chế được thể hiện ở Bảng 4.

Bảng 4: *Bảng số liệu đo chênh cao đỉnh đường chuyền*

Cạnh đo	Lần đo	Điểm trước	Điểm sau	Số đọc mia (mm)		Chênh cao (mm)	Chênh cao TB (mm)
				S	T		
1-2	1	2	1	1220	1509	-289	-287.5
	2			1315	1601	-286	
2-3	1	3	2	1237	1215	22	19.5
	2			1300	1283	17	
3-4	1	4	3	1670	1723	-53	-50.5
	2			1573	1621	-48	
4-5	1	5	4	1820	1161	659	657
	2			1703	1048	655	
5-6	1	6	5	1551	1312	239	241
	2			1406	1163	243	
6-7	1	7	6	1468	1508	-40	-39.5
	2			1298	1337	-39	
7-8	1	8	7	1281	1395	-114	-114.5
	2			1127	1242	-115	
8-1	1	1	8	1153	1573	-420	-420
	2			1047	1467	-420	

3.3. Bình sai lưới khống chế bằng phần mềm DPSurvey

3.3.1. Lưới khống chế mặt bằng

Căn cứ kết quả đo đạc ở thực địa, ta tiến hành bình sai lưới khống chế mặt bằng phần mềm DPSurvey, kết quả thu được như Bảng 5.

Bảng 5: *Bảng tọa độ sau bình sai và sai số vị trí*

Tên điểm	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y (m)	Sai số vị trí M_p (m)
1	1780940.280	551245.438	-
2	1780940.271	551361.325	0.001
3	1780966.423	551590.065	0.007
4	1780788.851	551560.385	0.008
5	1780808.227	551407.327	0.006
6	1780770.569	551312.956	0.005
7	1780796.813	551223.650	0.004
8	1780841.362	551257.924	0.003

Đánh giá độ chính xác của lưới:

- Sai số trung phương trọng số đơn vị: $m_o = \pm 0.257$

- Sai số vị trí điểm yếu nhất: (4) $m_p = 0.008$ (m)

- Sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh yếu: cạnh (7-8) $m_S/S = 1/70500$

- Sai số trung phương phương vị cạnh yếu: (7-8) $m_\alpha = 7.4"$

- Sai số trung phương tương hỗ hai điểm yếu: (2-3) $m_{(t.h)} = 0.007$(m).

Với kết quả trên có thể thấy điểm có sai số vị trí lớn nhất (điểm yếu nhất) là điểm 4 với giá trị sai số là 8mm, theo quy định hiện nay với bản đồ tỷ lệ 1/500 thì sai số vị trí điểm cho phép là 50mm, như vậy kết quả trên đảm bảo quy định. Cạnh 7-8 là cạnh có sai số tương đối theo chiều dài lớn nhất 1/70500 nằm trong giới hạn cho phép là 1/2000. Đánh giá các yêu cầu kỹ thuật của lưới khống chế được thể hiện như Bảng 6.

Bảng 6: *Bảng đánh giá lưới khống chế mặt bằng*

TT	Các tiêu chí kỹ thuật	Giới hạn cho phép	Giá trị đo	Đánh giá mức độ đáp ứng
1	Chiều dài cạnh ngắn nhất	≥ 20 (m)	56,21	Đạt
2	Chiều dài cạnh dài nhất	≤ 400 (m)	230,226	Đạt
3	Số cạnh trong đường chuyền	≤ 30	8	Đạt
4	Sai số khép góc	$\leq 60"\sqrt{n}$	22”	Đạt
5	Sai số vị trí điểm	≤ 1/2000	1/70500	Đạt

Qua phân tích số liệu đo và tiến hành bình sai bằng phần mềm DPSurvey, ta thấy kết quả xây dựng lưới khống chế mặt bằng ngoài thực địa đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, đồng thời cho ta tọa độ X,Y của từng điểm khống chế độ đảm bảo chính xác, bên cạnh đó phần mềm cũng đưa ra các chỉ tiêu về sai số vị trí của các điểm và cho ta biết sai số của các điểm yếu nhất trong đường chuyền.

3.3.2. Lưới khống chế độ cao

Căn cứ kết quả đo đạc ở thực địa, ta tiến hành bình sai lưới khống chế mặt bằng phần mềm DPSurvey, kết quả thu được như Bảng 7.

Bảng 7: *Kết quả độ cao sau bình sai*

STT	Tên điểm	H(m)	SSTP(mm)
1	2	5.1319	1.74
2	3	5.1502	2.60
3	4	5.0987	2.75
4	5	5.7549	2.61
5	6	5.9953	2.35
6	7	5.9553	1.97
7	8	5.8405	1.63

Kết quả đánh giá độ chính xác:

- Sai số trung phương trọng số đơn vị m_o = ± 5.42 mm/Km.

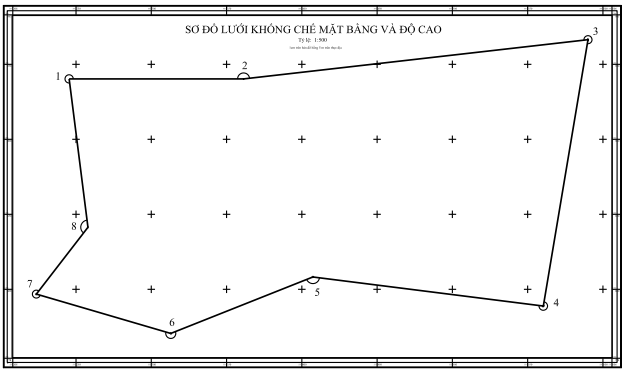
- SSTP độ cao điểm yếu nhất: $m_H(4)$ = 2.75(mm).

- SSTP chênh cao yếu nhất: m(2-3) = 2.29 (mm).

Với kết quả trên có thể thấy điểm khống chế có cao độ thấp nhất là 5.0987 m, điểm có cao độ cao nhất là 5.9953 m, như vậy địa hình khu vực đo khá bằng phẳng. Về sai số trung phương thì điểm có sai số độ cao lớn nhất (điểm yếu nhất) là điểm 4 với giá trị sai số là 2.75mm. Cạnh 2-3 là cạnh có sai số chênh cao yếu nhất 2,29mm, so với sai số cho phép là 50,77mm thì nằm trong giới hạn cho phép, ta nhận thấy kết quả đo đạc đạt độ chính xác cao và độ cao các điểm khống chế trong đường chuyền độ cao được tính toán từ kết quả đo cao là đáng tin cậy.

3.3.3. Biên tập lưới khống chế mặt bằng cho khu vực dân cư đường Nguyễn Hữu An

Sau khi tiến hành đo đạc, bình sai lưới khống chế ta có được tọa độ và độ cao các điểm khống chế độ cao, dùng phần mềm DPSurvey để biên tập lưới khống chế với tỷ lệ 1/500 ta được kết quả như Hình 4.



Hình 4: *Giao diện ứng dụng DPSurvey tính bình sai*

Số liệu tọa độ và độ cao của các điểm trên lưới khống chế được thể hiện trong Bảng 8

Bảng 8: *Tọa độ và cao độ các điểm trên lưới khống chế tại khu dân cư đường Nguyễn Hữu An*

Tên điểm	Tọa độ X (m)	Tọa độ Y (m)	Cao độ H (m)
1	1780940.280	551245.438	5.4200
2	1780940.271	551361.325	5.1319
3	1780966.423	551590.065	5.1502
4	1780788.851	551560.385	5.0987
5	1780808.227	551407.327	5.7549
6	1780770.569	551312.956	5.9953
7	1780796.813	551223.650	5.9553
8	1780841.362	551257.924	5.8405

4. Kết luận

Quá trình nghiên cứu và tiến hành đo đạc thực tế, đã thành lập được sơ đồ lưới khống chế mặt bằng cho cho khu dân cư tuyến đường ven biển Nguyễn Hữu An, thành phố Đà Nẵng. Đề tài đã sử dụng phương pháp toàn đạc để thực hiện đo đạc ngoài thực địa, tiến hành xử lý số liệu đo đạc và biên tập đồ hình lưới khống chế mặt bằng tại khu vực đo. Kết quả sau bình sai cho thấy số liệu đo đạc có độ chính xác cao. Đề tài cũng đã đưa ra được quy trình và phương pháp thành lập lưới khống chế mặt bằng cho một khu vực. Đồng thời ứng dụng phần mềm DPSurvey trong việc thành lập lưới khống chế mặt bằng đảm bảo nhanh chóng, chính xác, tiết kiệm thời gian.

Tài liệu tham khảo

[1] Vũ Thặng, Trắc địa xây dựng thực hành, NXB Xây Dựng, 2002;
[2] Phạm Văn Chuyên, Công tác trắc địa trong giám sát thi công xây dựng công trình, NXB Xây Dựng, 2011;
[3] Hoàng Ngọc Hà, Tính toán trắc địa và cơ sở dữ liệu, NXB Giáo Dục, 2001.
[4] Thông tư số 25/2014/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường: Quy định về bản đồ địa chính.
[5] Lê Văn Định, 2006, Giáo trình trắc địa, Đại học Bách Khoa Đà Nẵng. Trắc địa đại cương, Phạm Văn Chuyên, NXB Xây Dựng, 2003;
[6] Vũ Thặng, Trắc địa đại cương, NXB Khoa học Kỹ Thuật, 1999;
[7] Nguyễn Quang Tác, Trắc địa, NXB Xây Dựng, 2005;
[8] Vũ Thặng, Trắc địa quy hoạch đường và đô thị, NXB Xây Dựng, 2004;
[9] Lê Hồng Ánh, Trắc địa: Phần bài tập, NXB Khoa học Kỹ Thuật, 1998.
[10] Nguyễn Thế Thận, Nguyễn Thạc Dũng, Trắc địa và bản đồ kỹ thuật số trong xây dựng, NXB Giáo Dục, 1999;