



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ
website: sj.ctu.edu.vn



THÀNH LẬP LƯỚI KHỐNG CHẾ ĐỘ CAO PHỤC VỤ CÔNG TÁC ĐO VẼ BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH KHU DU LỊCH GHÈNH RĂNG THÀNH PHỐ QUY NHƠN, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Trương Quang Hiến¹, Lưu Thị Ngọc Diệu, Lê Ngọc Vũ, Nguyễn Thị Mỹ Liêm và Phạm Ngọc Quý²

¹ Khoa Địa lý – Địa chính, Trường Đại học Quy Nhơn

² Sinh viên Khoa Địa lý – Địa chính, Trường Đại học Quy Nhơn

Thông tin chung:

Ngày nhận: 21/08/2013

Ngày chấp nhận: 25/02/2014

Title:

Established hight control serving the topographic mapping for Ghenh Rang resort, Quy Nhon city, Binh Dinh province

Từ khóa:

Đo đạc, tỷ lệ, DPSurvey, cơ sở, lưới khống chế, bản đồ địa hình, địa chính

Keywords:

Measurement, scale, DPSurvey, basis, control network, topographic map, cadastral

ABSTRACT

The purpose of this study is to establish the hight control serving the topographic mapping for Ghenh Rang Resort, Quy Nhon City, Binh Dinh Province. The study was performed with the combination of the high measure method and total station to measure directly in the field, then using the specialized softwares such as DPSurvey 2.8 and MicroStation in order to process the data and establish the hight control. The project generalizes the procedures and methods of establishing the hight control for an area, the result of the study shows the hight control diagram with the scale map of 1:500, the control network diagram of the closed mesh pass with 8 height mark, while two basis Cadastral control points are the DCI - 86 and DCII - 534, the coordinate and the altitude of the control points are calculated from two known basis Cadastral points. With the exact calculation combined with the scientific and specific evaluation about the measurement result, the hight control of the Ghenh Rang Resort, Quy Nhon City, Binh Dinh Province will be an important basis for measuring and establishing the topographic map of this area.

TÓM TẮT

Mục đích của đề tài là thành lập lưới khống chế độ cao cho khu du lịch Ghềnh Răng thuộc thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định, phục vụ cho việc đo vẽ bản đồ địa hình. Đề tài được thực hiện với việc kết hợp phương pháp đo cao thủy chuẩn với phương pháp toàn đạc điện tử để đo vẽ trực tiếp ngoài thực địa, sau đó sử dụng các phần mềm chuyên ngành như DPSurvey 2.8 và MicroStation để xử lý số liệu và biên tập lưới khống chế độ cao. Đề tài đã khái quát quy trình và phương pháp thành lập lưới khống chế độ cao cho một khu vực, kết quả nghiên cứu cho ta sơ đồ lưới khống chế độ cao tỷ lệ 1:500, sơ đồ lưới thuộc dạng đồ hình lưới đường chuyên khép kín với 8 điểm, trong đó có 2 điểm Địa chính cơ sở là DCI - 86 và DCII - 534, tọa độ và độ cao của các điểm khống chế được tính chuyên từ 2 điểm Địa chính đã biết. Với việc tính toán một cách chính xác kết hợp với việc đánh giá một cách khoa học, cụ thể về kết quả đo, lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Răng, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định sẽ là cơ sở quan trọng cho việc đo đạc thành lập bản đồ địa hình cho khu vực này.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đo đạc là một lĩnh vực khoa học kỹ thuật hết sức cần thiết đối với ngành Quản lý đất đai, sản phẩm cuối cùng của đo đạc là các bản đồ, bình đồ, mặt cắt địa hình,... để có được những sản phẩm đó thì không thể thiếu công tác thành lập lưới khống chế. Lưới khống chế độ cao là tập hợp các điểm được xác định một cách chính xác về độ cao thủy chuẩn ngoài thực địa, làm cơ sở cho việc đo vẽ thành lập bản đồ địa hình cũng như việc bố trí công trình cho một khu vực. [3]

Khu du lịch Ghềnh Ráng thuộc phường Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định, là nơi có nhiều bãi tắm đẹp, phong cảnh hữu tình, khí hậu mát mẻ,... thuận lợi cho phát triển du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng. Tuy nhiên ở đây tập trung những ngọn đồi, núi, địa hình không bằng phẳng, chính vì vậy cần thành lập một bản đồ địa hình để thuận lợi cho việc quy hoạch phát triển khu vực này. Yêu cầu cơ bản của bản đồ địa hình là phải thể hiện chính xác tọa độ mặt phẳng và độ cao của các yếu tố địa hình và địa vật trong một hệ thống tọa độ và độ cao thống nhất của quốc gia, vì thế công đoạn đầu tiên là phải xây dựng một hệ thống lưới khống chế độ cao hoàn chỉnh.

Trong bài báo này, chúng tôi trình bày quy trình cũng như kết quả của công tác đo đạc thành lập lưới khống chế độ cao phục vụ công tác đo vẽ bản đồ địa hình khu du lịch Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định. Kết quả đo đạc sẽ được bình sai chặt chẽ bằng phần mềm DPSurvey 2.8, sau đó đánh giá độ chính xác của kết quả đo và dùng phần mềm Microstation để biên tập đồ hình lưới khống chế độ cao.

2 CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Khái niệm về lưới khống chế độ cao

2.1.1 Khái niệm

Lưới độ cao là lưới xác định vị trí độ cao của

các điểm khống chế, lấy nó làm chỗ dựa để xác định vị trí độ cao của các điểm trong khu đo lập bản đồ và bố trí công trình. Tùy theo yêu cầu độ chính xác và tác dụng khống chế của nó, ta có thể phân thành: lưới độ cao nhà nước, lưới độ cao kỹ thuật và lưới độ cao đo vẽ.

Lưới khống chế độ cao là tập hợp những điểm cố định ngoài thực địa có độ cao H được xác định một cách chính xác để làm cơ sở cho quá trình đo vẽ bản đồ, bình đồ, mặt cắt địa hình, bố trí công trình, nghiên cứu khoa học... Nước ta dùng kết quả quan sát mực nước biển trung bình tại trạm nghiệm triều Hòn Dấu để xác định độ cao điểm gốc ở Đồ Sơn, Hải Phòng. [2,3,7]

2.1.2 Phân loại lưới khống chế độ cao

Dựa vào độ chính xác, người ta chia lưới khống chế độ cao ra làm 4 loại:

Lưới khống chế độ cao nhà nước: Lưới độ cao nhà nước được phân thành 4 hạng: I, II, III và IV. Lưới độ cao hạng I, II là hệ thống cao nhất trong toàn quốc, là cơ sở cho việc nghiên cứu khoa học và phát triển các lưới hạng III, IV.

- *Lưới khống chế độ cao kỹ thuật:* Lưới khống chế độ cao kỹ thuật được phát triển từ các điểm khống chế độ cao nhà nước. Lưới khống chế độ cao kỹ thuật cùng lưới khống chế mặt bằng khu vực và lưới khống chế đo vẽ sẽ tạo thành hệ thống cơ sở trắc địa chính để đo vẽ bản đồ tỷ lệ vừa và lớn. Lưới khống chế độ cao kỹ thuật còn dùng để phát triển lưới khống chế độ cao đo vẽ.

- *Lưới khống chế độ cao đo vẽ:* Lưới khống chế độ cao đo vẽ là cấp cuối cùng để chuyển độ cao cho điểm mĩa. Cơ sở để phát triển lưới khống chế độ cao đo vẽ là các điểm khống chế độ cao nhà nước và các điểm khống chế độ cao kỹ thuật. Các điểm của lưới đo vẽ, đường chuyển toán đều là các điểm của lưới khống chế độ cao đo vẽ. [1,2,8]

Bảng 1: Các chỉ tiêu lưới khống chế độ cao

Các chỉ tiêu kỹ thuật	Cấp lưới khống chế				Kỹ thuật
	I	II	III	IV	
Chiều dài tia ngắm (m)	50	65	75	100	150
Sai số khép cho phép (mm)	$3\sqrt{L}$	$5\sqrt{L}$	$10\sqrt{L}$	$20\sqrt{L}$	$50\sqrt{L}$
Sai số trung phương trên 1 km đường đo (mm)	0.50	0.84	1.68	6.68	16.0
Sai số trung phương của 1 trạm đo (mm)	0.15	0.30	0.60	3.0	8.0

Nguồn: [1]

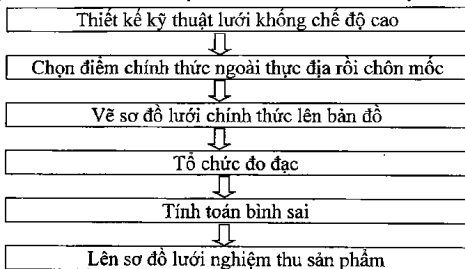
2.1.3 Phương pháp thành lập lưới khống chế độ cao

Tùy theo yêu cầu độ chính xác và điều kiện đo đạc mà lưới độ cao có thể được xây dựng theo phương pháp đo cao hình học hay đo cao lượng giác. Vùng đồng bằng, đồi, núi thấp, lưới độ cao thường được xây dựng theo phương pháp đo cao hình học và theo dạng lưới đường chuyền độ cao.

Vùng núi cao hiểm trở, lưới độ cao thường được xây dựng theo phương pháp đo cao lượng giác ở dạng lưới tam giác độ cao.

Nói chung việc xây dựng lưới độ cao đều qua các bước: thiết kế kỹ thuật trên bản đồ, chọn điểm chính thức ngoài thực địa rồi chôn mốc, vẽ sơ đồ lưới chính thức lên bản đồ, tổ chức đo đạc, tính toán bình sai, lên sơ đồ lưới nghiệm thu sản phẩm.

QUY TRÌNH THÀNH LẬP LƯỚI KHỐNG CHẾ ĐỘ CAO



[7,8]

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Đề tài sử dụng một số phương pháp nghiên cứu sau:

Phương pháp khảo sát, thu thập số liệu: Thu thập số liệu từ các cơ quan chức năng như Ủy ban nhân dân phường Ghềnh Ráng, phòng Tài nguyên và Môi trường thành phố Quy Nhơn về các điểm độ cao, địa chính hiện có, điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội của khu vực nghiên cứu phục vụ cho đề tài. đồng thời tiến hành khảo sát thực địa để biết điều kiện địa hình thực tế của khu vực đo vẽ để có phương án bố trí đo vẽ thích hợp.

Phương pháp đo đạc: Đề tài sử dụng máy thủy chuẩn Pentax AP-281 để đo độ chênh cao giữa các điểm khống chế theo phương pháp đo cao hình học từ giữa, dẫn chuyền độ cao thủy chuẩn từ

Tùy theo cấp hạng đường độ cao mà việc chọn điểm đo cao có những yêu cầu khác nhau. Nhưng nói chung cần chú ý: chọn đường đo cao cho nó ngắn nhất nhưng lại có tác dụng khống chế nhiều, thuận lợi cho việc phát triển lưới độ cao cấp dưới.

Nơi đặt mốc hoặc trạm đo cần đảm bảo vững chắc, khô ráo. Đường đo ít dốc, ít gặp vật chướng ngại, tránh vượt sông, thung lũng. Tránh qua vùng đất xốp lầy, sụt lún....

Khi đo cao phục vụ cho xây dựng các công trình, thì đường đo nên đi theo các công trình (kênh, mương, đập, cầu...).

~ Khi chọn điểm có thể điều tra tình hình địa chất công trình ngay tại chỗ chọn để thiết kế độ sâu chôn mốc được hợp lý.

Các điểm được chọn chính thức cần phải chôn mốc, vẽ sơ đồ và ghi chú cẩn thận. [1,2,6]

các điểm biết trước độ cao về các điểm khống chế. Bên cạnh đó, đề tài còn sử dụng máy toàn đạc điện tử GTS - 239N để xác định tọa độ các điểm khống chế ngoài thực địa, từ đó thành lập lưới khống chế độ cao của khu vực nghiên cứu có cả yếu tố tọa độ và độ cao.

~ Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu đo đạc ngoài thực địa sẽ được xử lý sơ bộ và định dạng, sau đó sử dụng các phần mềm DPSurvey 2.8 để tính toán, bình sai các dạng đường chuyền, kết quả sau mỗi bước tính toán sẽ được xem xét, đánh giá về độ chính xác, nếu đảm bảo tiêu chuẩn theo yêu cầu sẽ được tiến hành các bước tiếp theo và cho ra kết quả về tọa độ và độ cao chính xác của các điểm khống chế lưới.

Phương pháp bản đồ: Đề tài sử dụng phần mềm Microstation SE, đây là một phần mềm chuẩn

dùng trong ngành địa chính để biên tập lưới khống chế độ cao, tiến hành nhập tọa độ, độ cao các điểm vào phần mềm theo đúng quy chuẩn, sau đó dùng các lệnh để biên tập sơ đồ lưới khống chế độ cao cho khu vực nghiên cứu.

3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Điều kiện tự nhiên-kinh tế xã hội

Phường Ghềnh Ráng thuộc thành phố Quy Nhơn xác định trên bản đồ theo hệ tọa độ địa lý từ $13^{\circ}40' - 13^{\circ}47'$ vĩ bắc, $109^{\circ}10' - 109^{\circ}14'$ kinh đông với 12 km đường bờ biển.

- Phía Bắc giáp phường Nguyễn Văn Cừ, phường Quang Trung

Phía Tây giáp phường Bùi Thị Xuân

Phía Đông giáp biển Đông

Phía Nam giáp xã Xuân Hải, thị xã Sông Cầu, tỉnh Phú Yên.

Khu du lịch Ghềnh Ráng thuộc phường Ghềnh Ráng được đánh giá là một trong những thắng cảnh đẹp và độc đáo nhất của tỉnh Bình Định. Nằm ở phía Đông Nam TP. Quy Nhơn, cách trung tâm thành phố 3 km, Ghềnh Ráng có diện tích rộng 35 ha, là quần thể sơn thạch chạy sát biển, với những khối đá hang động đa hình đa dạng như đầu sù, từ, hòn Vọng Phu,... Với quần thể sơn thạch chạy sát biển đã tạo cho khu vực này điều kiện phát triển cả hai loại hình du lịch đồi núi và du lịch biển. Là nơi an nghỉ của nhà thơ Hàn Mặc Tử nên nơi đây cũng là địa điểm thường xuyên tổ chức các hội thi thơ hoặc các lễ hội truyền thống của thành phố. Với vẻ đẹp độc đáo do thiên nhiên ban tặng cùng với vị trí địa lý thuận lợi, Ghềnh Ráng có tiềm năng phát triển du lịch rất lớn. Chính vì vậy, việc quy hoạch

Bảng 2: Tọa độ và độ cao các điểm nhà nước cấp cơ sở

STT	Tên điểm	Cấp hạng	X(m)	Y(m)	H(m)	Vị trí
1	DCI-86	DCCS	1520283.430	604022.420	19.986	Trước cổng vào KDL GR
2	DCII-534	DCCS	1520216.500	603858.200	2.492	Dưới chân đồi lên mộ HMT

Nguồn: Phòng Tài nguyên & Môi trường TP. Quy Nhơn, Bình Định

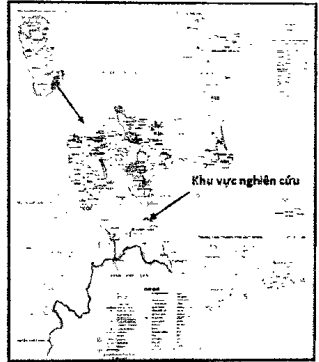
3.2.2 Thiết kế lưới khống chế độ cao

Thành lập lưới khống chế độ cao và lưới khống chế mặt bằng dựa trên hai điểm địa chính cơ sở là điểm DCI - 86 và điểm DCII - 534.

Mật độ các điểm khống chế

Diện tích khu vực nghiên cứu: 0.6985 km^2 . Dựa

hợp lý quy đất phục vụ cho phát triển kinh tế - xã hội là nhiệm vụ hàng đầu của địa phương. [10]



Bản đồ Hành chính Thành phố Quy Nhơn Tỉnh Bình Định

3.2 Công tác thành lập lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng

3.2.1 Điểm địa chính cơ sở

Qua điều tra thu thập số liệu kết hợp với việc khảo sát thực địa ta thu được hai điểm địa chính cơ sở là điểm DCI - 86 (trước UBND phường Ghềnh Ráng) và điểm DCII - 534 (bên trong khu du lịch Ghềnh Ráng), 2 điểm Địa chính này đã biết tọa độ và độ cao thủy chuẩn. Đây là cơ sở quan trọng để thành lập lưới khống chế độ cao và lưới khống chế mặt bằng cho khu vực này.

trên nguyên tắc phát triển bậc lưới thì: "Khu vực có diện tích nhỏ ($F < 2,5 \text{ km}^2$): thành lập I bậc lưới khống chế là lưới khống chế đo vẽ". Số điểm khống chế đã được chọn mốc là 6 điểm.

Lưới khống chế độ cao được lập cho khu du lịch Ghềnh Ráng là lưới khống chế đo vẽ với một bậc lưới được phát triển từ điểm địa chính cơ sở.

– Dựa trên các nguyên tắc chọn điểm khống chế và bản thiết kế kỹ thuật lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Răng trên bản đồ để tiến hành chọn điểm và chôn mốc theo quy trình sau:

Dựa trên sơ đồ các điểm khống chế đã lựa chọn ngoài thực địa và bản thiết kế kỹ thuật lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Răng trên bản đồ để tiến hành vẽ sơ đồ lưới khống chế độ cao chính thức trên nền bản đồ địa chính tỷ lệ 1/500.

Theo quy định của Bộ TN&MT, để thành

lập lưới khống chế độ cao Kỹ thuật và đo vẽ bất buộc phải tiến hành theo phương pháp đo cao hình học từ giữa với nhiều lần đo, sau đó lấy kết quả trung bình. [1,7]

Sử dụng máy thủy chuẩn tiến hành đo chênh cao hình học từ giữa cho các điểm khống chế độ cao và điểm trạm phụ theo đúng quy trình, quy phạm. Sau khi tiến hành đo chênh cao nhiều lần giữa các điểm khống chế và điểm trạm phụ thu được kết quả như sau:

Bảng 3: Số liệu đo độ chênh cao của các điểm khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Răng

Đơn vị (m)

Tuyến	Điểm trước	Điểm sau	Khoảng cách		Số đọc mia		Chênh cao	
			Trước	Sau	Trước	Sau	Trạm	Cộng dồn
ĐCI86 - T1	ĐCI-86	TP1	29.17	25.65	0.33	2.68	-2.35	-4.75
	TP1	T1	21.91	25.03	0.30	2.70	-2.40	
T1 - T2	T1	T2	42.12	39.24	1.38	2.56	-1.18	-1.18
T2 - T3	T2	T3	28.14	31.06	2.57	1.45	1.12	1.12
	T3	TP2	18.97	19.43	2.69	0.22	2.47	7.44
	TP2	TP3	8.09	9.41	2.70	0.21	2.49	
TP3	T4	5.77	5.11	2.70	0.22	2.48		
T4 - T5	T4	TP4	16.49	12.32	2.09	0.23	1.86	5.31
	TP4	TP5	8.97	8.04	2.68	0.33	2.35	
	TP5	T5	9.18	9.93	2.60	1.50	1.10	
T5 - T6	T5	T6	49.70	49.17	1.73	1.53	0.20	0.20
	T6	TP6	22.60	21.31	0.47	2.70	-2.23	-8.13
T6- ĐCI86	TP6	TP7	10.93	10.55	0.31	2.61	-2.30	
	TP7	TP8	6.55	6.06	0.42	2.67	-2.25	
	TP8	ĐCI86	12.90	14.01	0.70	2.05	-1.35	

Bảng số liệu trên thể hiện kết quả đo đạc trực tiếp ngoài thực địa bằng máy thủy chuẩn Pentax AP-281 với độ chính xác ± 2.0 mm, sử dụng phương pháp đo cao hình học từ giữa để đảm bảo độ chính xác cao và theo đúng quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Việc xác định độ cao thủy chuẩn của các điểm khống chế mới thành lập được thực hiện bằng cách xác định độ chênh cao giữa các điểm, bắt đầu từ điểm địa chính đã biết ĐCI-86, tuy nhiên tiến trình xác định độ chênh cao giữa các điểm khống chế là không giống nhau mà tùy thuộc vào địa hình cũng như khoảng cách giữa các trạm đo để bố trí phương pháp đo phù hợp, những trạm đo ngắn, địa hình thuận lợi như T1 - T2, T2 - T3,... thì chỉ cần đặt một trạm đo, còn các trạm đo địa hình phức tạp và có khoảng cách xa như T3 - T4, T4 - T5,... thì cần đặt các trạm phụ để đảm bảo độ chính xác. Sau khi đo đạc ngoài thực địa, số liệu

sẽ được xử lý để cho ra kết quả là độ chênh cao giữa các điểm khống chế đã lập (Bảng 3).

Sau khi đo đạc để xác định độ chênh cao giữa các điểm khống chế, ta tiếp tục sử dụng máy toàn đạc điện tử GTS - 239N đo khoảng cách và góc bằng giữa các điểm khống chế được kết quả (Bảng 4).

Việc xác định tọa độ cho các điểm khống chế độ cao ngoài thực địa được tiến hành theo phương pháp toàn đạc dùng trong đo đạc lưới khống chế mặt bằng, từ 2 điểm địa chính đã biết là ĐCI-86 và ĐCI-534 ta có thể tính toán tọa độ cho các điểm còn lại. Việc đo đạc chuyên tọa độ cho các trạm với 2 nửa lần đo thuận - nghịch sau đó lấy kết quả trung bình về góc ngang và khoảng cách, đây là kết quả ban đầu để tiến hành bình sai cho ra tọa độ các điểm trong công tác bình sai lưới khống chế mặt bằng sau này.

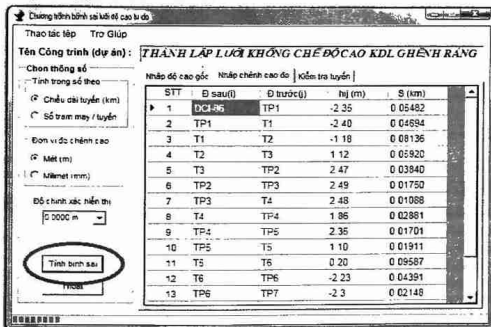
Bảng 4: Số liệu đo khoảng cách và góc bằng các điểm khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng

Trạm đo	Điểm ngắm	Số đọc bàn độ ngang		2C (<20)	Góc ngang	Khoảng cách (m)		
		Phải	Trái			Phải	Trái	Trung bình
DCI-86	DCII-534	0°00'00"	180°00'10"	10	225°59'23"	101.16	101.16	101.15
	T1	225°59'23"	45°59'33"	10				
T1	DCI-86	0°00'00"	180°00'10"	10	200°26'32"	101.14	101.14	81.36
	T2	200°26'32"	20°26'42"	10				
T2	T1	0°00'00"	180°00'10"	10	199°14'15"	81.36	81.35	81.36
	T3	199°14'15"	19°14'25"	10				
T3	T2	0°00'00"	180°00'10"	10	246°15'40"	59.20	59.20	59.20
	T4	246°15'40"	66°15'50"	10				
T4	T3	0°00'00"	180°00'10"	10	302°31'22"	58.50	58.50	58.50
	T5	302°31'22"	122°31'32"	10				
T5	T4	0°00'00"	179°59'50"	10	130°00'29"	63.41	63.41	63.41
	T6	130°00'19"	310°00'29"	10				
T6	T5	0°00'00"	180°00'10"	10	229°51'50"	95.87	95.88	95.87
	DCI-86	229°51'50"	49°52'00"	10				
DCI-86	T6	0°00'00"	179°59'50"	10	85°40'28"	103.82	103.82	103.82
	DCII-534	85°40'18"	265°40'28"	10				

3.2.3 Bình sai lưới khống chế độ cao

Sau khi thu thập các số liệu cần thiết, tiến hành đo đạc thực địa, ta sử dụng phần mềm DPSurvey 2.8 để xử lý số liệu, tính toán bình sai.

Dưới đây là một minh họa cho công tác bình sai lưới khống chế độ cao trên giao diện phần mềm DPSurvey 2.8.



Hình 1: Nhập và xử lý số liệu đo trên phần mềm DPSurvey 2.8

Kết quả sau bình sai như sau:

Bảng 5: Trị đo và các đại lượng sau bình sai

STT	Điểm sau (i)	Điểm trước (j)	Trị đo (m)	S.H.C (mm)	Trị B.Sai (m)	SSTP (mm)
1	DCI-86	TP1	-2.3500	-1.0	-2.3510	2.9
2	TP1	T1	-2.4000	-0.8	-2.4008	2.7
3	T1	T2	-1.1800	-1.4	-1.1814	3.5
4	T2	T3	1.1200	-1.0	1.1190	3.0
5	T3	TP2	2.4700	-0.7	2.4693	2.5
6	TP2	TP3	2.4900	-0.3	2.4897	1.7
7	TP3	T4	2.4800	-0.2	2.4798	1.4
8	T4	TP4	1.8600	-0.5	1.8595	2.2
9	TP4	TP5	2.3500	-0.3	2.3497	1.7
10	TP5	T5	1.1000	-0.3	1.0997	1.8
11	T5	T6	0.2000	-1.7	0.1983	3.7
12	T6	TP6	-2.2300	-0.8	-2.2308	2.7
13	TP6	TP7	-2.3000	-0.4	-2.3004	1.9
14	TP7	TP8	-2.2500	-0.2	-2.2502	1.5
15	TP8	DCI-86	-1.3500	-0.5	-1.3505	2.1

Kết quả đánh giá độ chính xác kết quả sau bình sai lưới khống chế độ cao

Sai số trung phương trong số đơn vị: $m_0 = \pm 13.19 \text{ mm/Km}$

SSTP Độ cao điểm yếu nhất: $mH(TP2) = 5.00(\text{mm})$

SSTP chênh cao yếu nhất: $m(T5 - T6) = 3.73 (\text{mm})$

Bảng số liệu trên thể hiện số hiệu chỉnh (S.H.C) của các trị đo và kết quả tính toán độ chênh cao giữa các điểm khống chế sau khi đã hiệu chỉnh, bên cạnh đó còn tính toán sai số trung phương (SSTP) của từng trị đo. Lưới khống chế độ cao được lập cho khu vực Ghềnh Răng là lưới khống chế độ cao kỹ thuật, nên theo Bảng 1 ta có sai số cho phép: $f_{CF} = \pm 50\sqrt{L} = 37.52 \text{ mm}$. Kết quả đánh giá độ chính xác kết quả sau bình sai lưới khống chế độ cao cho

ta thấy SSTP trọng số đơn vị, SSTP về độ chênh cao và độ cao của điểm yếu nhất đều rất nhỏ so với sai số cho phép. Như vậy, kết quả đo đảm bảo độ chính xác cao và có thể sử dụng kết quả này để tiến hành các bước tính toán tiếp theo.

Sau khi tính toán và đánh giá sơ bộ kết quả đo như ở trên, ta tiếp tục thực hiện đánh giá độ chính xác của lưới khống chế độ cao được lập. Kết quả đánh giá được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 6: Đánh giá kết quả bình sai lưới độ cao

STT	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Giới hạn cho phép	Kết quả	Đánh giá
1	Chiều dài tia ngắm	$\leq 150 \text{ (m)}$	95.87 (m)	Đạt yêu cầu
2	Số chênh khoảng cách từ máy đến hai mia	$\leq 5 \text{ (m)}$	4.17 (m)	Đạt yêu cầu
3	Tích lũy số chênh khoảng cách trên tuyến	$\leq 50 \text{ (m)}$	24.53 (m)	Đạt yêu cầu
4	Chiều cao tia ngắm so với mặt đất	$\geq 0.2 \text{ (m)}$	0.21 (m)	Đạt yêu cầu
5	Sai số khép chênh cao	$\leq \pm 50\sqrt{L}(\text{km}) = 37.52 \text{ (mm)}$	$\pm 10 \text{ (mm)}$	Đạt yêu cầu

Bảng 6 thể hiện kết quả đánh giá tổng hợp lưới khống chế độ cao đã lập, ở đó nêu lên các chỉ tiêu kỹ thuật và những giới hạn cho phép của từng chỉ tiêu, sau đó so sánh với kết quả của lưới sau khi đã bình sai và cuối cùng đưa ra nhận định, đánh giá xem có đạt yêu cầu hay không. Theo như kết quả đánh giá trên thì lưới khống chế độ cao được lập cho khu du lịch Ghềnh Răng có kết quả đo đạt với độ chính xác cao, vượt các chỉ tiêu cho phép. Kết

quả của Bảng 6 cũng thể hiện sự tiến bộ của phần mềm DPSurvey 2.8, các phần mềm khác khi thực hiện hoàn chỉnh công tác bình sai lưới chỉ dừng lại ở việc tính toán số hiệu chỉnh độ cao, độ cao các điểm khống chế và hiển thị sai số trung phương của chúng chứ không đánh giá một cách cụ thể, chi tiết đến từng chỉ tiêu như phần mềm DPSurvey 2.8.

Kết quả cuối cùng của việc bình sai lưới khống chế độ cao là độ cao thủy chuẩn của các điểm

không chế ngoài thực địa, đi kèm với độ cao các điểm là sai số trung phương của từng điểm.

Bảng 7: Độ cao điểm sau bình sai

STT	Tên điểm	H(m)	SSTP(mm)
1	T1	15.2162	3.8
2	T2	14.0348	4.7
3	T3	15.1538	4.9
4	T4	22.5926	5.0
5	T5	27.9015	4.8
6	T6	28.0998	3.9
7	DCI-86	19.9680	0.0
8	DCII-534	2.492	0.0

Qua bảng số liệu trên cũng cho ta thấy địa hình khu vực nghiên cứu không bằng phẳng, điểm khống chế thấp nhất có độ cao 14.0348 m, điểm cao nhất là 28.0998 m, độ chênh cao gần 14 m, chính vì vậy công tác bố trí đo đạc là hết sức phức tạp và như phân tích ở trên là cần phải phân các trạm phụ để thực hiện công tác đo chênh cao giữa

Bảng 8: Tọa độ sau bình sai và sai số vị trí điểm

STT	Tên điểm	X(m)	Y(m)	Mx(m)	My(m)	Mp(m)
1	T1	1520242.586	604114.960	0.004	0.004	0.005
2	T2	1520185.805	604173.234	0.006	0.005	0.008
3	T3	1520132.825	604199.656	0.008	0.006	0.010
4	T4	1520087.852	604162.245	0.006	0.008	0.010
5	T5	1520148.251	604142.944	0.006	0.006	0.008
6	T6	1520184.609	604054.239	0.004	0.004	0.005

Kết quả đánh giá độ chính xác của lưới

Sai số trung phương trong số đơn vị $m_0 = \pm 1.804$

Sai số vị trí điểm yếu nhất: (T4): $m_p = 0.010(m)$

Sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh yếu (T3-*,T4): $m_{s/s} = 1/15700$

Sai số trung phương phương vị cạnh yếu: (T3-*,T4): $m_{\alpha} = 12.2''$

Sai số trung phương tương hỗ hai điểm yếu: (T5-*,T6) $m(t/h) = 0.006(m)$

Số liệu ở Bảng 8 và kết quả đánh giá độ chính xác của lưới khống chế mặt bằng cho ta tọa độ X, Y của từng điểm khống chế ngoài thực địa, bên cạnh đó còn 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. Theo quy phạm, đối với lưới khống chế mặt bằng được lập cho khu du

lịch Ghềnh Ráng thì sai số giới hạn vị trí điểm là $f_{s/s} = 1/2000$, trong khi đó sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh yếu nhất là $m_{s/s} = 1/15700$, như vậy là đảm bảo độ chính xác, các sai số còn lại cũng rất nhỏ và được đánh giá có độ chính xác cao. Kết quả đánh giá độ chính xác được thể hiện cụ thể ở bảng sau:

3.2.4 Bình sai lưới khống chế mặt bằng

Các điểm thuộc lưới khống chế mặt bằng cũng chính là các điểm khống chế độ cao, tiến hành đo đạc, tính toán lưới khống chế độ cao nhằm xác định vị trí các điểm khống chế độ cao một cách chính xác ngoài thực địa, làm cơ sở cho việc đo vẽ địa hình sau này. Dựa vào kết quả đo đạc ngoài thực địa, ta tiến hành bình sai lưới khống chế mặt bằng phần mềm DP Survey 2.8, kết quả thu được như sau:

Bảng 9: Đánh giá kết quả bình sai lưới mặt bằng

STT	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Giới hạn cho phép	Kết quả	Đánh giá
1	Chiều dài cạnh ngắn nhất	$\geq 20 (m)$	58.50 (m)	Đạt yêu cầu
2	Chiều dài cạnh dài nhất	$\leq 150 (m)$	103.82 (m)	Đạt yêu cầu
3	Góc nhỏ nhất	$\geq 5^\circ$	$85^\circ 40' 28''$	Đạt yêu cầu
4	Số cạnh trong đường chuyền	$4 \leq \text{số cạnh} \leq 15$	8	Đạt yêu cầu
5	Sai số khép góc	$\leq \pm 50'' \sqrt{n} = 0^\circ 2' 21.42''$	$\pm 1''$	Đạt yêu cầu

Từ các bảng số liệu trên ta có thể thấy tất cả các giá trị đo và bình sai lưới khống chế mặt bằng khu du lịch Ghềnh Ráng đều phù hợp với những quy

định trong Quy phạm thành lập lưới khống chế và quy phạm thành lập bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành năm 2008.

Như đã đề cập đến ở phần bình sai lưới khống chế độ cao, phần mềm DPSurvey 2.8 đã có những ưu điểm so với các phần mềm bình sai khác là đã tổng hợp chi tiết từng chỉ tiêu kỹ thuật với những giới hạn cho phép, kết quả đạt được và đánh giá kết quả đó, giúp cho việc xác định mức độ chính xác của lưới được thuận lợi hơn.

Từ những phân tích, đánh giá trên ta thấy kết quả của công tác đo đạc xác định tọa độ và độ cao của các điểm khống chế mới lập thuộc lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn đảm bảo quy trình, quy phạm của Bộ

Tài nguyên và Môi trường và có độ chính xác cao. Kết quả bình sai lưới khống chế cho ta tọa độ và độ cao các điểm đảm bảo độ tin cậy và có thể sử dụng để biên tập lưới khống chế độ cao cho khu vực.

3.2.5 Biên tập lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng

Sau khi tiến hành đo đạc, bình sai lưới khống chế độ cao và lưới khống chế mặt bằng ta có được độ cao và tọa độ các điểm khống chế độ cao, dùng phần mềm Microstation để biên tập lưới khống chế độ cao tỷ lệ 1:500 cho khu vực Ghềnh Ráng ta được kết quả như sau:

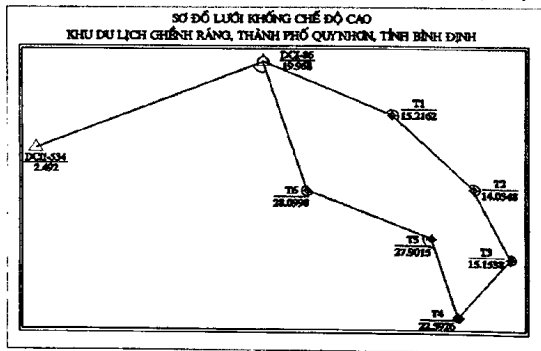
Bảng 10: Số liệu tọa độ và độ cao thủy chuẩn của các điểm khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định

STT	Tên điểm	X(m)	Y(m)	H(m)	Ghi chú
1	DCII-534	1520216.500	603858.200	2.492	Điểm DCCS
2	DCI-86	1520283.430	604022.420	19.9680	Điểm DCCS
3	T1	1520242.586	604114.960	15.2162	
4	T2	1520185.805	604173.234	14.0348	
5	T3	1520132.825	604199.656	15.1538	
6	T4	1520087.852	604162.245	22.5926	
7	T5	1520148.251	604142.944	27.9015	
8	T6	1520184.609	604054.239	28.0998	

Bảng số liệu trên tổng hợp kết quả về tọa độ, độ cao các điểm khống chế thuộc lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng sau khi đã được bình sai, tính toán và đánh giá độ chính xác một cách chi tiết các chỉ tiêu của lưới. Với 8 điểm khống chế trong đó có 2 điểm địa chính cơ sở là DCI-86 và DCII-534 sẽ là số liệu đầu vào để biên tập đồ hình

lưới khống chế độ cao.

Để biên tập đồ hình lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng ta sử dụng phần mềm Microstation, đây là một phần mềm chuẩn dùng trong ngành Tài nguyên và Môi trường, có môi trường đồ họa rất mạnh cho phép xây dựng, quản lý các đối tượng đồ họa thể hiện các yếu tố bản đồ.



Hình 2: Sơ đồ lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng trên nền Microstation

Sau khi nhập các dữ liệu đầu vào, ta sử dụng các lệnh và các thanh công cụ đồ họa để biên tập lưới khống chế độ cao, đồ hình lưới phải được định dạng với tỷ lệ xây dựng là 1:500 và biên tập theo đúng quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường (Hình 2). Lưới khống chế độ cao khu du lịch Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn được xây dựng với kết quả đo đạc có độ chính xác cao, được bình sai bằng các phần mềm hiện đại, cho ra kết quả đáng tin cậy, đây sẽ là cơ sở để thành lập bản đồ địa hình phục vụ công tác quy hoạch sử dụng đất cũng như công tác quản lý đất đai của khu vực này.

4 KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu quy trình và tiến hành đo đạc thực tế, chúng tôi đã thành lập được sơ đồ lưới khống chế độ cao tỷ lệ 1:500 cho khu du lịch Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định. Khu du lịch Ghềnh Ráng có địa hình khá phức tạp do đó công tác bố trí đo đạc gặp nhiều khó khăn với việc chia nhỏ các trạm đo. Đề tài đã kết hợp 2 phương pháp là đo cao hình học từ giữa và phương pháp toàn đạc để thực hiện đo đạc ngoài thực địa, sử dụng phần mềm DPSurvey 2.8 và phần mềm Microstation để xử lý số liệu và biên tập đồ hình lưới khống chế độ cao. Kết quả sau bình sai cho thấy số liệu đo đạc có độ chính xác cao, sai số của các chỉ tiêu nhỏ hơn nhiều lần so với sai số cho phép, lưới khống chế độ cao được thành lập là lưới đường chuyền khép kín với 8 điểm khống chế độ cao trong đó có 2 điểm địa chính cơ sở là DCI – 86 và DCII – 534. Đề tài đã khái quát quy trình và phương pháp thành lập lưới khống chế độ cao cho một khu vực, đồng thời cho thấy phương pháp đánh giá độ chính xác về các chỉ tiêu cụ thể của kết quả đo, lưới khống chế độ cao cho khu du lịch

Ghềnh Ráng, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định là cơ sở cho việc đo đạc thành lập bản đồ địa hình cho khu vực này, phục vụ hữu ích cho công tác quy hoạch sử dụng đất nhằm phát huy tốt những tiềm năng du lịch vốn có, phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008, Quy phạm thành lập bản đồ địa chính, Quyết định số 08/2008/QĐ-BTNMT ngày 10/11/2008.
2. Đàm Xuân Hoàn, 2007, Giáo trình Trắc địa, Trường ĐH Nông nghiệp Hà Nội.
3. Lê Văn Định, 2006, Giáo trình trắc địa, Đại học Bách Khoa Đà Nẵng.
4. Nguyễn Thị Kim Hiệp, *Giáo trình Bản đồ địa chính*, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên.
5. Nguyễn Thế Phương, 2005, Đo vẽ bản đồ địa chính bằng phương pháp toàn đạc, Tài liệu giảng dạy ngành Địa chính, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội.
6. Nguyễn Trọng San, 2006, Đo đạc địa chính, Nhà xuất bản Hà Nội.
7. Phạm Văn Chuyên, 2009, *Sổ tay trắc địa công trình*, Nhà xuất bản Xây dựng.
8. Phạm Văn Chuyên, 2009, Giáo trình Trắc địa, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
9. Trần Thị Phụng Hà, 2006, *Bản đồ địa chính*, Trường Đại học Cần Thơ.
10. Ủy ban nhân dân phường Ghềnh Ráng, 2012, *Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội hàng năm của phường*.