ỨNG DỤNG GPS ĐỘNG VÀ MÁY TOÀN ĐẠC ĐIỆN TỬ XÂY DỰNG LƯỚI KHỐNG CHẾ PHỤC VỤ LẬP BẢN ĐỒ TRÍCH ĐO ĐỊA CHÍNH TẠI VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN, TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM, ĐẠI HỌC HUẾ

Hồ Việt Hoàng*, Nguyễn Văn Bình, Nguyễn Thành Nam, Trần Thị Ánh Tuyết

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

*Tác giả liên hệ: hoviethoang@huaf.edu.vn

Nhận bài: 24/09/2020 *Hoàn thành phản biện:* 15/10/2020 *Chấp nhận bài*: 27/07/2021

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm ứng dụng kết hợp công nghệ GPS động và máy toàn đạc điện tử để xây dựng lưới khống chế, tạo cơ sở thống nhất và chính xác về mặt toạ độ phục vụ công tác đo vẽ thành lập bản đồ trích đo địa chính sau thu hồi đất thuộc dự án đầu tư xây dựng đoạn Cam Lộ - La Sơn tại Viện nghiên cứu và Phát triển, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế. Từ 02 điểm địa chính cơ sở, nghiên cứu đã thiết kế lưới địa chính và lưới khống chế đo vẽ phục vụ lập bản đồ trích đo tại Viện. Việc đo lưới địa chính được thực hiện bằng máy định vị vệ tinh GPS RTK 2 tần số Trimble R4 GNSS và đo lưới khống chế đo vẽ bằng máy toàn đạc điện tử South NTS-332R4. Sau đó, số liệu đo lưới địa chính được bình sai bằng phần mềm Trimble Business Center và số liệu đo lưới khống chế đo vẽ được bình sai bằng phần mềm HHMAPS. Kết quả đánh giá độ chính xác lưới khống chế đều đảm bảo theo đúng quy phạm xây dựng bản đồ địa chính. Việc ứng dụng công nghệ GPS động kết hợp sử dụng toàn đạc đã góp phần đẩy nhanh tiến độ xây dựng lưới khống chế phục vụ lập bản đồ trích đo tại Viện Nghiên cứu và Phát triển.

Từ khóa: GPS động, Lưới khống chế, Toàn đạc điện tử, Viện nghiên cứu và Phát triển

APPLICATION OF GPS DYNAMIC TECHNOLOGY AND ELECTRONIC TOTAL STATION TO BUILD CONTROL NETWORK FOR MAKING CADASTRAL MAP AT RESEARCH AND DEVELOPMENT INSTITUTE, UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND FORESTRY, HUE UNIVERSITY

Ho Viet Hoang*, Nguyen Van Binh, Nguyen Thanh Nam, Tran Thi Anh Tuyet

University of Agriculture and Forestry, Hue University

ABSTRACT

This research was carried out in order to apply the combination of GPS dynamic technology and electronic total station to build the control network and create a unified and accurate basis in terms of coordinates for the work of measurement and drawing, which is in serve to make cadastral map after land acquisition for the Cam Lo - La Son construction investment project at Research and Development Institute, University of Agriculture and Forestry, Hue University. Based on two basic cadastral points, the research has designed the cadastral network and the control network for measuring and drawing to serve for mapping extraction at the Institute. The cadastral network measurement was done by Trimble R4 GNSS 2-frequency GPS RTK satellite and the measurement control network was performed by South NTS-332R4 total station. After that, cadastral grid measurement data was adjusted incorrectly using Trimble Business Center software and controlled mesh data was adjusted incorrectly using HHMAPS software. The results of the control network accuracy assessment are all ensured to be suitable for the 2008 cadastral map construction rules issued by Ministry of Natural Resources and Environment. The application of GPS dynamic technology in combination with the use of electronic total station has contributed to speeding up the construction of the control network for mapping extraction at the Institute of Research and Development.

Keywords: Control network, GPS dynamic technology, Research and Development Institute, Electronic total station

1. MỞ ĐẦU

Hệ thống định vị toàn cầu GPS (Global Positioning System) ngày càng phát triển và được sử dụng hiệu quả với độ chính xác cao, đặc biệt trong đo đạc bản đồ bởi các tính ưu việt như: có thể xác định tọa độ của các điểm từ các điểm gốc mà không cần thông hướng; việc đo đạc nhanh, đạt độ chính xác cao, ít phụ thuộc vào điều kiện thời tiết; kết quả đo đạc có thể tính trong hệ tọa độ toàn cầu hoặc hệ tọa độ địa phương và được ghi dưới dạng file số nên dễ dàng nhập vào các phần mềm đo vẽ bản đồ, hoặc các hệ thống cơ sở dữ liệu (Đặng Nam Chinh, 2015). Real-time kinematic (RTK), phương pháp chênh lệch động thời gian thực, là phương pháp đo GPS mới được sử dụng phổ biến (Lê Thanh Hiệp và cs., 2013). Các phép đo tĩnh, tĩnh và động trước đây yêu cầu tính toán sau để đạt được độ chính xác mức centimet, trong khi RTK là phương pháp đo có thể đạt được độ chính xác định vị mức centimet trong thời gian thực. Do đó, phương pháp RTK được sử dụng trong công tác đo đạc địa chính (Nguyễn Văn Bình, 2013).

Hiện nay, tại tỉnh Thừa Thiên Huế, công tác đo đạc địa chính phần lớn được thực hiện theo phương pháp đo vẽ ngoài thực địa bằng máy toàn đạc điện tử. Nguyên nhân là do kết quả đo bằng máy toàn đạc có tính ổn định hơn so với phương pháp đo RTK trên các loại khu vực đo khác nhau. Tuy nhiên, trong một số nghiên cứu đã chứng minh việc ứng dụng công nghệ GPS động trong đo vẽ bản đồ địa chính đã mang lại một sự đổi mới to lớn mà trước đó người làm công tác đo đạc với công nghệ truyền thống không thể có được (Lê Hùng Chiến và Nguyễn Minh Thanh, 2017). Sự ưu việt của công nghệ thể hiện ở các điểm như sự giảm tối đa về nhân lực thực thi ở thực địa, với một trạm tĩnh có thể làm việc không hạn chế trạm đo di động, không cần đến người ghi sổ, người vẽ sơ đồ. Sự tăng năng suất lao động, giảm thời gian thực địa với khả năng đo chi tiết ở khoảng cách lớn, ít khi phải chuyển trạm máy nên tốc độ đo nhanh (Lê Thanh Hiệp và cs., 2013). Vì vậy, việc nghiên cứu các kỹ thuật đo GPS động kết hợp với máy toàn đạc trong đo đạc địa chính là rất cần thiết để có cơ sở khoa học triển khai ứng dụng phổ biến ở nước ta.

Viện Nghiên cứu và Phát triển là đơn vị đào tạo, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ và dịch vụ trực thuộc Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, tọa lạc tại khu vực đồi núi thuộc phường Hương Vân, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế. Hiện tại, diện tích thửa đất của Viện Nghiên cứu và Phát triển có sự thay đổi đáng kể do nằm trong diện thu hồi một phần đất phục vụ thực hiện dự án đầu tư xây dựng đoạn Cam Lộ - La Sơn (thuộc dự án xây dựng một số đoạn đường bộ cao tốc trên tuyến Bắc - Nam giai đoạn 2017 - 2020) (UBND tỉnh Thừa Thiên Huế, 2017). Do đó, việc xây dựng bản đồ trích đo địa chính cho Viện Nghiên cứu và Phát triển sẽ góp phần hỗ trợ công tác thu hồi đất diễn ra thuận lợi hơn cũng như giúp Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế nắm được hiện trạng sử dụng đất của đơn vị.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Để xây dựng được bản đồ trích đo địa chính bằng công nghệ GPS động và toàn đạc, nghiên cứu đã tập trung thực hiện các nội dung sau:

- Khái quát về Viện Nghiên cứu và Phát triển, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

- Thành lập lưới khống chế phục vụ đo vẽ bản đồ trích đo địa chính Viện Nghiên cứu và Phát triển ứng dụng GPS động và máy toàn đạc.

- Tính khả thi của phương pháp ứng dụng công nghệ GPS động phối hợp với toàn đạc để xây dựng lưới khống chế phục vụ lập bản đồ trích đo địa chính.

2.2. Phương pháp và vật liệu nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

Nghiên cứu tiến hành thu thập số liệu, thông tin về Viện nghiên cứu và Phát triển tại website chính thức của Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế (http://www.huaf.edu.vn). Thêm vào đó, các loại giáo trình, bài báo, tạp chí… về công nghệ GPS động, máy toàn đạc điện tử trong đo đạc thành lập bản đồ chuyên đề cũng được thu thập để phục vụ cho nghiên cứu. Ngoài ra, nghiên cứu cũng thu thập số liệu 02 điểm địa chính cơ sở gần khu vực đo vẽ nhất để xây dựng lưới khống chế từ Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên và Môi trường, Sở Tài nguyên và Môi trường Thừa Thiên Huế. Thông tin chi tiết được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Điểm địa chính cơ sở phục vụ thành lập lưới địa chính đo vẽ khu vực Viện Nghiên cứu và Phát triển Hương Vân

Tên điểm	Số hiệu điểm	B	L	H (m)	h (m)	x (m)	y (m)
Chùa Am	331457	$16^0$30’45”	$107^0$29’24”	-0.231	2.181	1826231,990	552306,127
Hiệp Khánh	331463	$16^0$29’16”	107027’33”	9.047	11.395	1823484,732	549018,492

Nguồn: Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên & Môi trường Thừa Thiên Huế (2010)

2.2.2. Phương pháp chọn điểm khống chế và loại mốc

a. Phương pháp chọn điểm khống chế

Điểm địa chính: Vị trí điểm địa chính quang đãng, thông thoáng, cách các trạm phát sóng dưới 500 m, tầm quan sát vệ tinh thông thoáng trong phạm vi góc thiên đỉnh lớn hơn hoặc bằng 75^0.

Điểm khống chế đo vẽ: Vị trí điểm khống chế đo vẽ đảm bảo thông hướng, đo góc và đo cạnh thuận lợi cho việc đo vẽ chi tiết, đo được nhiều điểm chi tiết nhất. Ngoài ra, điểm khống chế đo vẽ cần được đặt ở vùng có nền đất ổn định để bảo quản mốc, tránh va đập, trượt lở.

b. Phương pháp chọn loại mốc

Điểm địa chính: Mốc sứ có tường vây, nắp mốc phải được đúc bằng bê tông có mác từ 200 trở lên. Tuy nhiên, ở những khu vực không ổn định được phép cắm mốc địa chính bằng cọc gỗ và quy định cụ thể trong thiết kế kỹ thuật – dự toán công trình.

Điểm khống chế đo vẽ: được đóng bằng cọc gỗ tạm thời đảm bảo tồn tại đến kết thúc công trình (sau kiểm tra, nghiệm thu bản đồ trích đo địa chính).

2.2.3. Phương pháp thành lập lưới khống chế ứng dụng kết hợp công nghệ GPS động với toàn đạc điện tử

Số liệu sơ cấp được thu thập thông qua việc đo lưới khống chế trực tiếp ở ngoài thực địa bằng công nghệ GPS và máy toàn đạc điện tử.

Từ tọa độ điểm địa chính cơ sở thu thập được, nghiên cứu sử dụng máy định vị vệ tinh GPS RTK 2 tần số Trimble R4 GNSS tiến hành đo truyền xác định các lưới địa chính theo nguyên lý đo GPS tĩnh. Sau đó, sử dụng máy toàn đạc điện tử South NTS-332R4 để đo chiều dài các cạnh theo nguyên lý đo dài điện quang và đo các góc theo nguyên lý đo góc đơn các điểm khống chế trong lưới khống chế đo vẽ.

a. Máy định vị vệ tinh GPS RTK 2 tần số Trimble R4 GNSS

b. Máy toàn đạc điện tử South NTS-332R4

Hình 1. Thiết bị sử dụng trong đo đạc

2.2.3. Phương pháp phân tích số liệu

a. Phương pháp bình sai lưới khống chế

Để xử lý số liệu thu thập được, nghiên cứu sử dụng các phương pháp, phần mềm bình sai kết quả đo như sau: Sử dụng phần mềm Trimble Business Center để bình sai lưới địa chính bằng công nghệ GPS động và bình sai lưới khống chế đo vẽ đo bằng máy toàn đạc điện tử bằng phần mềm HHMAPS theo phương pháp bình sai gần đúng.

b. Phương pháp so sánh

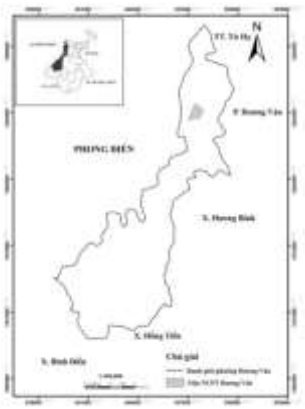
Đánh giá độ chính xác của lưới địa chính và lưới khống chế đo vẽ theo Quyết định 08/2008 về ban hành quy phạm thành lập bản đồ địa chính và Thông tư 25/2014/TT-BTNMT quy định về bản đồ địa chính (sai số vị trí điểm, sai số trung phương tương đối cạnh, sai số trung phương phương vị, sai số khép tương đối giới hạn).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khái quát về Viện Nghiên cứu Phát triển

Viện Nghiên cứu Phát triển nằm tại phường Hương Vân, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế là đơn vị đào tạo, nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ và dịch vụ trực thuộc Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế.

Mục tiêu của Viện Nghiên cứu Phát triển là huấn luyện kỹ năng nghề nghiệp cho sinh viên nhằm nâng cao chất lượng đào tạo; thực hiện nghiên cứu khoa học, hợp tác quốc tế; triển khai các hoạt động sản xuất, chuyển giao tiến bộ kỹ thuật và các dịch vụ trong lĩnh vực nông lâm ngư ghiệp góp phần vào sự nghiệp phát triển nông nghiệp, nông thôn, nông dân và bảo vệ môi trường.



Hình 2. Sơ đồ vị trí Viện Nghiên cứu và Phát triển Hương Vân

3.2. Xây dựng lưới chính bằng công nghệ GPS

Lưới địa chính được tiến hành bằng phương pháp đo GPS động từ 2 điểm gốc (331457, 331463) với 4 ca đo (các ca đo được đặt các các điểm trùng với các điểm lưới khống chế đo vẽ). Dưới đây là kết quả bình sai lưới địa chính trên phần mềm Trimble Business Center.

Bảng 2. Trị đo gia số toạ độ và các chỉ tiêu sai số trong hệ toạ độ vuông góc không gian, ellipsoid quy chiếu WGS-84

Điểm đầu	Điểm cuối	DX (m)	DY (m)	DZ (m)	RMS	PDOP	RATIO
331457	331463	2905,998	1739,819	-2624,278	0,026	19,597	2,091
331463	TC-4	1451,236	364,441	283,766	0,021	5,268	2,136
331463	TC-3	1367,662	166,547	834,821	0,017	14,193	2,048
331463	TC-5	1398,768	303,723	422,007	0,019	6,241	3,267
331463	TC-1	1583,754	177,608	1008,678	0,012	19,502	3,330
331457	TC-3	4273,644	1906,428	-1789,440	0,019	8,411	2,096
331457	TC-1	4489,726	1917,415	-1615,599	0,015	8,172	4,058
331457	TC-4	4357,223	2104,300	-2340,498	0,020	4,156	2,022
331457	TC-5	4304,722	2043,633	-2202,257	0,032	4,300	2,049

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

Bảng 3. Sai số khép hình trong hệ toạ độ vuông góc không gian Ellipsoid quy chiếu WGS – 84

Số hiệu vòng khép			dX (m)	dY (m)	dZ (m)	dXYZ	[S] (m)	dXYZ/[S]
331463	331457	TC-3	-0,016	0,062	0,017	0,066	10905,7	1/164615
331463	331457	TC-1	-0,026	-0,012	0,001	0,029	11313,2	1/394832
331463	331457	TC-4	-0,011	0,040	0,014	0,044	11182,7	1/255409
331463	331457	TC-5	-0,044	0,091	0,014	0,102	11026,5	1/108056

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

Bảng 4. Trị bình sai, số hiệu chỉnh, sai số đo, số gia toạ độ không gian trong hệ toạ độ vuông góc không gian Ellipsoid quy chiếu WGS – 84

Ký hiệu góc		Trị đo	Sai số đo	Số hiệu chỉnh	Trị bình sai
Điểm đầu	Điểm cuối				
331457	TC-1	$250^0$52’ 14,00”	0,44	0,11	$250^0$52’14,11”
331463	TC-1	$303^0$58’ 31,00”	1,13	0,65	$303^0$58’31,65”
331457	331463	$230^0$15’ 23,00”	0,33	-0,11	$230^0$15’22,89”
331463	TC-5	$287^0$12’ 38,00”	1,32	-0,32	$287^0$12’37,68”
331457	TC-5	$244^0$02’ 35,00”	0,44	0,50	$244^0$02’35,50”
331457	TC-3	$248^0$07’ 00,00”	0,51	-0,08	$248^0$06’59,93”
331463	TC-3	$302^0$46’ 00,00”	1,57	-0,10	$302^0$45’59,90”
331463	TC-4	$281^0$14’ 47,00”	1,16	0,05	$281^0$14’47,05”
331457	TC-4	$242^0$58’ 36,00”	0,37	-0,12	$242^0$58’35,88”

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

Bảng 5. Chiều dài cạnh, phương vị và sai số tương hỗ hệ toạ độ vuông góc phẳng UTM Ellipsoid quy chiếu VN-2000

Điểm Đầu	Điểm Cuối	Chiều dài (m)	ms	ms/s	Phương vị	ma	dh (m)	mdh (m)
331457	331463	4284,387	-------	---------- -	$230^0$15’21”	-----	9,123	0,032
331457	TC-3	5009,690	0,010	1/ 487092	$248^0$06’57”	0,48”	5,135	0,042
331457	TC-4	5374,687	0,009	1/ 611171	$242^0$58’34”	0,33”	5,673	0,036
331457	TC-5	5249,108	0,011	1/ 477238	$244^0$02’33”	0,42”	4,472	0,039
331463	TC-3	1610,830	0,009	1/ 177367	$302^0$45’58”	1,62”	-3,988	0,034
331463	TC-4	1522,851	0,008	1/ 186508	$281^0$14’45”	1,25”	-3,450	0,025
331463	TC-5	1492,156	0,011	1/ 130127	$287^0$12’36”	1,39”	-4,651	0,031
TC-1	331457	5142,054	0,013	1/ 405891	$70^0$51’25”	0,44”	-2,474	0,058
TC-1	331463	1885,910	0,013	1/ 148130	$123^0$58’14”	1,19”	6,649	0,056

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

Bảng 6. Toạ độ vuông góc không gian sau bình sai hệ toạ độ vuông góc không gian Ellipsoid quy chiếu VN-2000

Số hiệu điểm	X (m)	Y (m)	Z (m)
331457	-1838322,0486	5833963,7770	1801168,4759
331463	-1835416,0776	5835703,6541	1798544,2145
TC-1	-1833832,3279	5835881,2416	1799552,8851
TC-3	-1834048,4194	5835870,2165	1799379,0376
TC-4	-1833964,8446	5836068,1029	1798827,9821
TC-5	-1834017,3205	5836007,3987	1798966,2230

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

Bảng 7. Toạ độ trắc địa sau bình sai hệ toạ độ trắc địa Ellipsoid quy chiếu VN-2000

Số hiệu điểm	B	L	H (m)
331457	$16^0$30'44,800890"	$107^0$29'23,990900"	0,151
331463	$16^0$29'15,675790"	$107^0$27'32,909300"	9,380
TC-1	$16^0$29'49,960650"	$107^0$26'40,170950"	2,742
TC-3	$16^0$29'44,036750"	$107^0$26'47,233540"	5,410
TC-4	$16^0$29'25,335890"	$107^0$26'42,544810"	5,957
TC-5	$16^0$29'30,037510"	$107^0$26'44,846410"	4,754

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

Bảng 8. Toạ độ vuông góc phẳng UTM và độ cao sau bình sai lưới GPS Ellipsoid quy chiếu VN-2000

Số hiệu điểm	Tọa độ		Độ cao	Sai số vị trí điểm			
	X (m)	Y (m)	h (m)	mx (m)	my (m)	mh (m)	mp (m)
331457	1826231,990	552306,127	2,272	------	------	0,032	------
331463	1823484,732	549018,492	11,395	------	------	------	------
TC-1	1824535,068	547452,142	4,746	0,010	0,013	0,056	0,016
TC-3	1824353,444	547661,985	7,407	0,013	0,009	0,034	0,016
TC-4	1823778,316	547524,208	7,945	0,009	0,008	0,025	0,012
TC-5	1823922,983	547592,145	6,744	0,010	0,011	0,031	0,015

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

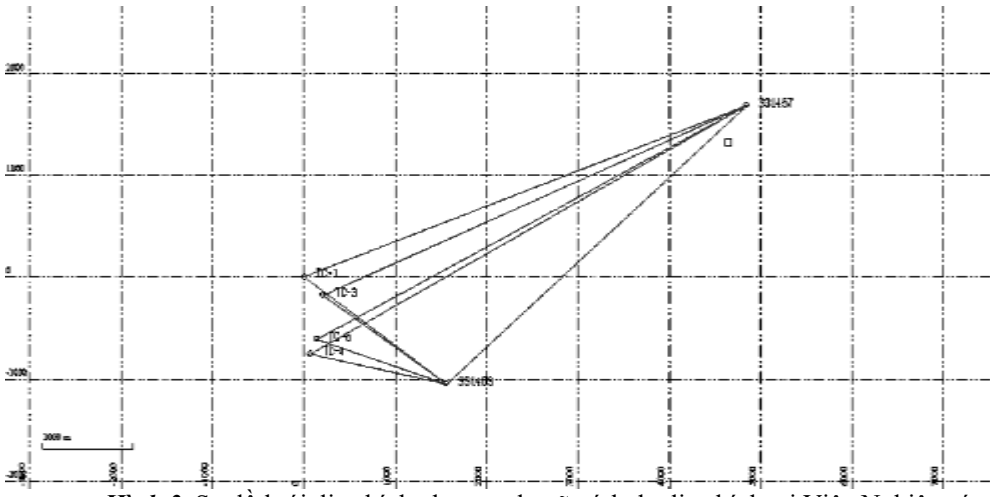
Đối với lưới địa chính, quá trình đo đạc thành lập lưới ngoài thực địa bằng công nghệ GPS động theo đồ hình chuỗi tam giác để làm cơ sở phát triển lưới khống chế đo vẽ có các thông số kỹ thuật đều nằm trong giới hạn cho phép được quy định tại Quyết định số 08/2008/QĐ-BTNMT về ban hành quy phạm xây dựng bản đồ địa chính. Kết quả đánh giá độ chính lưới địa chính thành lập bằng công nghệ GPS được thể hiện như Bảng 9.

Bảng 9. Đánh giá độ chính xác lưới địa chính thành lập bằng công nghệ GPS

Các yếu tố đặc trưng của lưới	Giới hạn cho phép	Thực tế
Sai số vị trí điểm	5 cm	1,6 cm
Sai số trung phương tương đối cạnh	1/50000	1/130127
Sai số trung phương phương vị	5”	1,62”

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm Trimble Business Center

Sơ đồ lưới địa chính phục vụ đo vẽ trích đo địa chính tại Viện Nghiên cứu và Phát triển sau bình sai có hình dạng như Hình 3.



Hình 3. Sơ đồ lưới địa chính phục vụ đo vẽ trích đo địa chính tại Viện Nghiên cứu và Phát triển

3.3. Xây dựng lưới khống chế đo vẽ bằng công nghệ toàn đạc điện tử

Từ 04 điểm địa chính đo bằng công nghệ GPS động (bao gồm: TC-1, TC-3, TC-4 và TC-5), nghiên cứu đã phát triển thêm lưới khống chế đo vẽ phục vụ đo vẽ chi tiết các nội dung trên bản đồ trích đo địa chính Viện Nghiên cứu và Phát triển. Dưới đây là chỉ tiêu kỹ thuật lưới khống chế đo vẽ.

Bảng 10. Chỉ tiêu kỹ thuật lưới khống chế đo vẽ

Chỉ tiêu kỹ thuật	
Số lượng điểm gốc	4
Số lượng điểm mới lập	27
Số lượng góc đo	32
Số lượng cạnh đo	29
Số phương vị đo	0
Sai số trung phương đo góc	5”
Sai số trung phương đo cạnh	3+2ppm(mm)

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm HHMAPS

Kết quả đo lưới khống chế đo bằng máy toàn đạc điện tử được nhập liệu và xử lý trên phần mềm bình sai HHMAPS. Kết quả toạ độ sau bình sai được thể hiện như Bảng 11.

Bảng 11. Kết quả toạ độ các điểm khống chế đo vẽ sau bình sai

Tên điểm	Tọa độ		Sai số vị trí điểm		
	X(m)	Y(m)	Mx(m)	My(m)	Mp(m)
1HV-01	1824210,475	547831,435	0,005	0,005	0,007
1HV-02	1824098,474	547936,247	0,008	0,007	0,010
1HV-03	1824003,321	547876,318	0,007	0,007	0,010
1HV-04	1823934,646	547817,510	0,007	0,008	0,010
1HV-05	1823842,450	547742,034	0,007	0,008	0,010
1HV-06	1823775,910	547706,564	0,007	0,007	0,010
1HV-07	1823673,055	547617,322	0,005	0,007	0,008
1HV-08	1823643,463	547556,651	0,004	0,006	0,007
1HV-09	1823651,166	547481,592	0,004	0,004	0,006
1HV-10	1824017,103	547625,999	0,004	0,003	0,005
1HV-11	1824106,503	547662,588	0,006	0,006	0,008
1HV-12	1824215,301	547708,755	0,008	0,009	0,012
1HV-13	1824233,721	547659,540	0,008	0,010	0,012
1HV-14	1824265,291	547581,578	0,008	0,010	0,013
1HV-15	1824300,883	547501,313	0,008	0,011	0,014
1HV-16	1824371,413	547546,478	0,009	0,010	0,014
1HV-17	1823671,763	547361,914	0,006	0,006	0,008
1HV-18	1823692,993	547246,598	0,008	0,007	0,011
1HV-19	1823602,943	547217,491	0,009	0,008	0,012
1HV-20	1823573,303	547136,611	0,010	0,010	0,014
1HV-21	1823622,946	547047,783	0,011	0,010	0,015
1HV-22	1823750,672	547111,473	0,010	0,009	0,014
1HV-23	1823863,159	547156,552	0,009	0,009	0,013
1HV-24	1824026,506	547194,363	0,008	0,009	0,012
1HV-25	1824205,866	547238,128	0,007	0,008	0,010
1HV-26	1824381,183	547363,278	0,004	0,004	0,006

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm HHMAPS

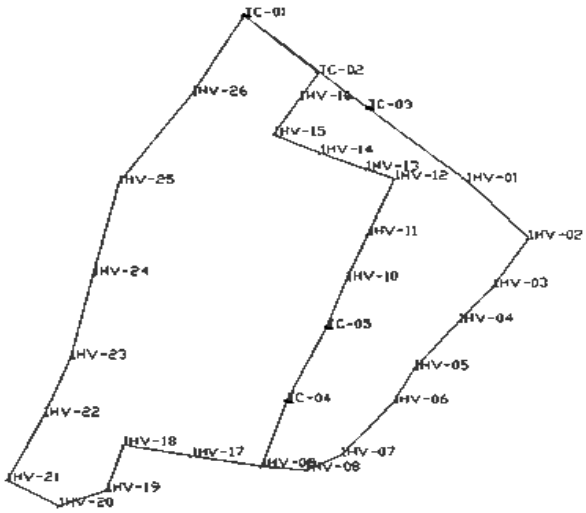
Kết quả đánh giá độ chính lưới khống chế đo vẽ thành lập bằng phương pháp đường chuyền toàn đạc tại Bảng 12 cho thấy: Sai số trung phương vị trí điểm sau bình sai so với điểm gốc, sai số trung phương tương đối cạnh sau bình sai và sai số khép tương đối đều nằm trong giới hạn cho phép được quy định tại thông tư 25/2014/TT-BTNMT quy định về bản đồ địa chính của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Bảng 12. Đánh giá độ chính xác lưới khống chế đo vẽ thành lập bằng phương pháp lưới đường chuyền

Các yếu tố đặc trưng của lưới	Giới hạn cho phép	Thực tế
Sai số trung phương vị trí điểm sau bình sai so với điểm gốc	5 cm	1,5 cm
Sai số trung phương tương đối cạnh sau bình sai	1/25000	1/47700
Sai số khép tương đối giới hạn	1/10000	1/12330

Nguồn: Số liệu xử lý trên phần mềm HHMAPS

Sơ đồ lưới khống chế đo vẽ phục vụ đo vẽ chi tiết bản đồ trích đo địa chính tại Viện Nghiên cứu và Phát triển sau bình sai có hình dạng như Hình 4.



Hình 4. Sơ đồ lưới khống chế đo vẽ phục vụ đo vẽ trích đo địa chính tại Viện Nghiên cứu và Phát triển

3.4. Tính khả thi của phương pháp ứng dụng kết hợp công nghệ GPS động với toàn đạc để xây dựng lưới khống chế phục vụ lập bản đồ trích đo địa chính

Công nghệ GPS khi thành lập lưới địa chính bằng công nghệ GPS động có ưu việt so với phương pháp đường chuyền toàn đạc khi không cần phải thực hiện nhiều tuyến đo để dẫn điểm địa chính cơ sở về lưới khống chế đo vẽ, mà vẫn đảm bảo độ chính xác của lưới địa chính. Điều này góp phần tiết kiệm được thời gian và công lao động của tổ đo đạc.

Theo Lê Văn Thơ và Nguyễn Kiều Hưng (2017), phương pháp đo GPS đo động có thể đáp ứng các yêu cầu về độ chính xác của bản đồ địa chính tỷ lệ 1:500 và nhỏ hơn, GPS đo động có thể được sử dụng để thành lập lưới khống chế đo vẽ và ở những khu vực có mức độ thông thoáng tốt, có thể sử dụng để đo vẽ chi tiết nội dung bản đồ địa chính (tr.104). Tuy nhiên, việc ứng dụng công nghệ GPS động không thể thay thế hoàn toàn việc sử dụng phương pháp đường chuyền toàn đạc trong việc xây dựng lưới khống chế đo vẽ tại Viện Nghiên cứu và Phát triển.

Nguyên nhân chủ yếu là do trong thửa đất Viện Nghiên cứu và Phát triển có nhiều thửa đất phụ có mật độ che phủ lớn bởi cây keo (đã được trồng 4 – 5 năm), nên khi tiến hành đo bằng công nghệ GPS động thì sẽ gây ra một lượng sai số lớn vì tín hiệu vệ tinh bị gián đoạn do các vật che chắn tín hiệu gây ra. Do đó, trong trường hợp tại Viện Nghiên cứu và Phát triển nên kết hợp hài hòa thiết kế lưới địa chính bằng công nghệ GPS động do khu vực đo cách xa các điểm toạ độ Nhà nước hoặc điểm địa chính cơ sở, sau đó thực hiện đo lưới khống chế bằng máy toàn đạc điện tử để đảm bảo được độ chính xác của lưới khống chế theo Quyết định số 08/2008/QĐ-BTNMT về ban hành quy phạm xây dựng bản đồ địa chính. Thêm vào đó, giải pháp này giảm việc thi công kéo dài cũng như đẩy nhanh tiến độ xây dựng bản đồ trích đo địa chính tại đơn vị, điều này đồng nhất với kết quả nghiên cứu của tác giả Lê Thanh Hiệp và cs. (2013).

Phương pháp ứng dụng công nghệ GPS phối hợp với máy toàn đạc điện tử phục vụ thành lập lưới khống chế phục vụ cho đo vẽ địa chính có thể ứng dụng tại các khu vực khác có điều kiện tương tự như Viện Nghiên cứu và Phát triển.

4. KẾT LUẬN

Hiện nay, Viện Nghiên cứu và Phát triển đang có sự thay đổi đáng kể do nằm trong diện thu hồi một phần đất phục vụ thực hiện dự án đầu tư xây dựng đoạn Cam Lộ - La Sơn.

Kết qủa nghiên cứu đã xây dựng được lưới khống chế (bao gồm: lưới địa chính và lưới khống chế đo vẽ) phục vụ thành lập bản đồ trích đo địa chính khu vực Viện Nghiên cứu và Phát triển Hương Vân. Các điểm địa chính được đo bằng máy định vị vệ tinh GPS RTK 2 tần số Trimble R4 GNSS và bình sai bằng phần mềm Trimble Business Center. Trong khi đó, các điểm khống chế đo vẽ được đo bằng máy toàn đạc điện tử South NTS-332R4 và bình sai bằng phần mềm HHMAPS. Kết quả bình sai lưới địa chính (bao gồm: 02 điểm địa chính cơ sở và 04 điểm địa chính mới lập) và lưới khống chế đo vẽ (bao gồm: 04 điểm địa chính và 27 điểm khống chế đo vẽ mới lập) cho thấy cả hai loại lưới được xây dựng đảm bảo độ chính xác theo đúng các chỉ tiêu kỹ thuật tại Quyết định số 08/2008/QĐ-BTNMT về ban hành quy phạm xây dựng bản đồ địa chính.

Khu vực đo tại Viện Nghiên cứu và Phát triển với đặc thù nằm cách xa các điểm toạ độ Nhà nước/điểm địa chính cơ sở và có mật độ che phủ lớn do hệ thống cây trồng làm cản trở tín hiệu vệ tinh, nên việc ứng dụng kết hợp công nghệ GPS động để đo lưới địa chính và máy toàn đạc điện tử để đo lưới khống chế đo vẽ hoàn toàn thích hợp. Điều này góp phần làm giảm thời gian và công lao động của tổ đo khi thực hiện lập bản đồ trích đo địa chính tại đây.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn Bình. (2013). *Bản đồ địa chính, Thừa Thiên Huế*. Thành phố Hồ Chí Minh: Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2008). *Quyết định 08/2008 về ban hành quy phạm thành lập bản đồ địa chính tỷ lệ 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 và 1:10000*, Hà Nội.

Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2014). *Thông tư 25/2014/TT-BTNMT quy định về bản đồ địa chính*, Hà Nội.

Đặng Nam Chinh. (2015). *Hệ thống định vị toàn cầu GPS*, Hà Nội: NXB Đại học Nông nghiệp.

Lê Hùng Chiến và Nguyễn Minh Thanh (2017). Nghiên cứu xây dựng lưới toạ độ địa chính, phục vụ thực hành, thực tập, quản lý đất đai tại trường Đại học Lâm nghiệp. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (1), 111-117.

Lê Thanh Hiệp, Trần Cao Đệ, Võ Quang Minh và Roãn Ngọc Chiến. (2013). Đánh giá hiệu quả của phương pháp đo vẽ bản đồ địa chính sử dụng công nghệ GPS động so với máy toàn đạc điện tử. *Kỷ yếu Hội thảo quốc gia về công nghệ thông tin năm 2013 - Trường Đại học Cần Thơ*.

Lê Văn Thơ và Nguyễn Kiều Hưng. (2017). Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật đo GPS động thời gian thực trong thành lập bản đồ địa chính. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, *9*(169), 97-104.

Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên và Môi trường Thừa Thiên Huế. (2010). *Lưới địa chính cơ sở thị xã Hương Trà*, Thừa Thiên Huế.

UBND tỉnh Thừa Thiên Huế. (2017). *Quyết định thu hồi đất phục vụ dự án xây dựng một số đoạn đường bộ cao tốc trên tuyến Bắc - Nam giai đoạn 2017 - 2020*, Thừa Thiên Huế.